2023년 중소기업협동조합 R&D역량강화 지원사업

친환경 선박 대체연료 추진시스템 기자재 기술 및 시장조사

2023. 12.

조선해양기자재 기술지원단

부산조선해양기자재공업협동조합
Busan Marine Equipment Association

CONTENTS

1. 분석개요
2. 기술개요
3. 산업이슈 분석
4. 기술동향
5. 시장동향
6. 특허동향
7. 핵심기술 분석
8. 시사점

1. 분석개요

- **분석목적 : 2023년부터 국제해사기구(IMO)의 현존선 CO_2 배출규제 시작**

- 해양 환경규제 강화에 따른 **친환경 선박 대체연료 시스템 수요 증가**
- 조선·해운 경기 불황 여파로 조선기자재 산업 축소 및 경영 환경 불안정 → 미래기술 R&D 여력부족
- 선박연료 패러다임 전환기를 대비하여 현 **시장 및 기술 트랜드를 파악하여 미래시장에 대비**

- **분석목표 : 최근 시장을 주도하는 대체연료 기술과 시장 현황 파악**

- 본격적인 환경규제에 대비하여 **기존의 Ready 선박 기술에서 To-Be 기술에 대하여 파악**
- To-Be 기술과 연관된 특허기술을 면밀하게 분석하여 **향후 기술발전 방향 예측**
- 시장니즈를 파악하여 발주 선박에 요구되는 **기술 트랜드에 선재적으로 대응**
- 기술고도화가 요구되는 요소기술을 파악하여 **산학연 연계에 필요한 협력방안 모색**

1. 분석개요

조선업 빅사이클(Big Cycle) 도래

◆ 경기동향
- 경기회복 대비 선박발주 증가

- 금융 유동성 공급 확대(코로나 팬데믹)
  → 인플레이션 발생
  → 경기 둔화(단기, 현재)
  → 인플레이션 대응(금리상승)
  → 경기 회복(단기, 미래)

◆ 해운업
- 비축용 물동량 증가

- 곡물, 천연가스 가격 상승(러-우 전쟁)
  → LNG선 발주 증가
- 이스라엘-하마스 개전(2023.10.07)
  → 중동지역 확전 우려
  → 오일가격 상승 예상(연내 150달러)
  → 석유 비축 확대
  → 오일탱커선, 컨테이너선 발주 증가 (예상)

◆ 선박교체주기 도래
- 30년 → 25년으로 단축

- 70년대 오일 쇼크
  → 오일 수송/저장 선박 발주증가
- 2000년대 글로벌 금융위기
  → 노후 선박 교체 발주증가
- `25~`30년 친환경 선박 교체 이슈
  → 대체연료 선박 발주증가

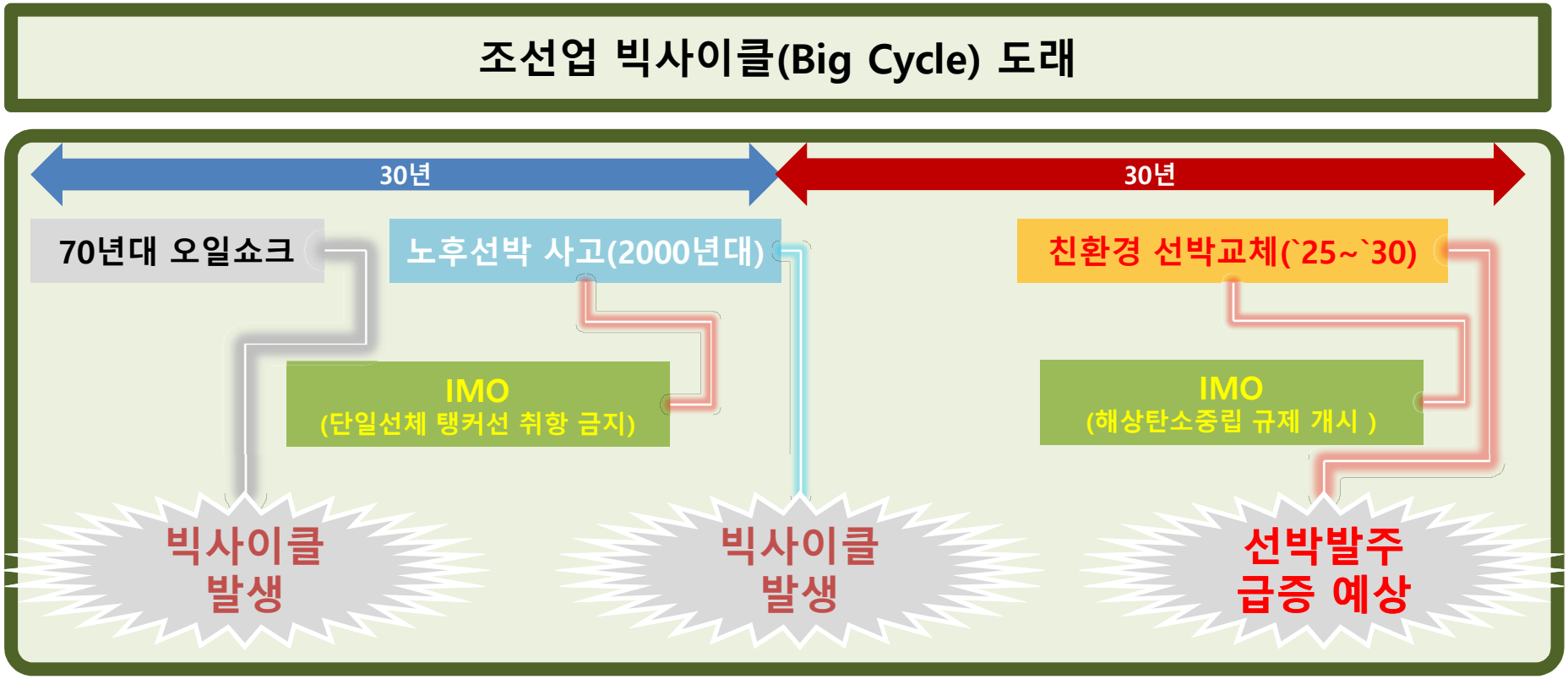
❖ 해운사들의 선박 발주는 경기 전망에 민감
- 금융위기 이후 각국 유동성 공급 확대로 경기 회복 기대감이 커짐 → 2010년 전세계 선박 발주량 2009년 대비 165% 증가
- 반면 2016년 국제유가가 20달러까지 하락하며 경기 불확실성 상승 → 선박 발주량 전년 대비 66% 감소

❖ 선박 건조에 약 3년의 기간 소요
- 3년 후 경기가 좋을 것으로 예상되면 해운사는 선박 발주, 발주가 늦어지면 선박 인도시점도 늦어지게 됨
- 3년 뒤 실제로 경기가 좋아져 물동량이 늘면 운임이 상승, 먼저 선박을 인도받은 해운사일수록 높은 운임으로 운영
- 컨테이너선 운임이 2023년 들어 급락, 코로나19 직후 대규모 발주됐던 선박이 올해부터 인도되어 선박 공급 증가

❖ 선박의 물리적 수명은 약 30년
- 2000년대 중반 조선업은 수퍼사이클을 형성하였는데, 이유는 다음과 같음
- 1973년 제1차 오일쇼크에 따른 유가 급등으로 원유 저장 수요증가, 원유 물동량이 늘면서 선박 발주가 급증함
- 1973년 대규모 발주 선박들 2000년대에 들어 여러 가지 사고 발생(2002년 프레스티지호 사건), IMO 단일선체 탱커선 취항 금지

* 출처: KDI 경제정보센터, 특집 조선업사이클 다가온다, 2023.07

1. 분석개요

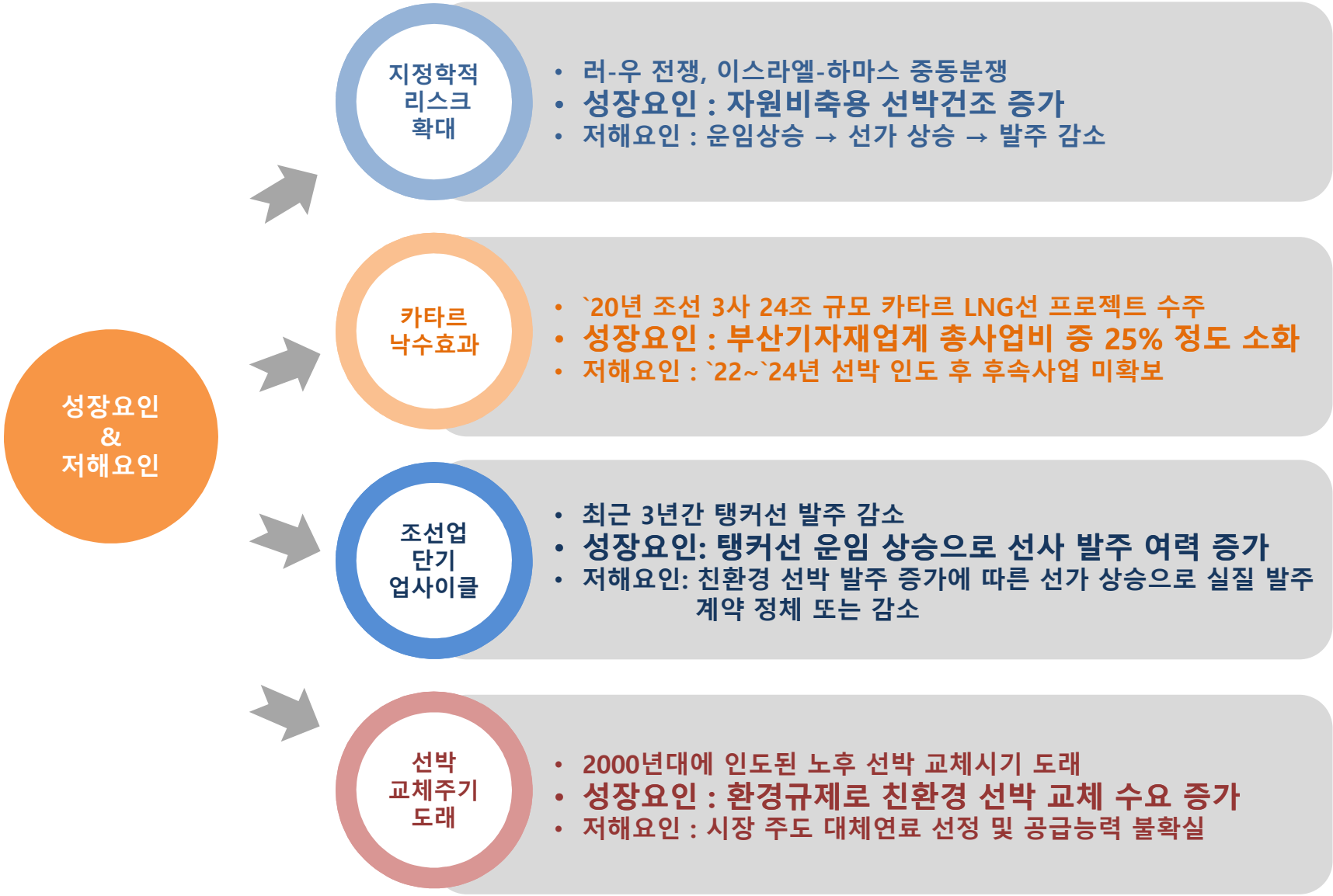


❖ 현재 조선업 사이클은 다운사이클? 업사이클? 빅사이클?
- 단기사이클: 경기 불확실성이 커지는 만큼 발주를 관망하는 다운사이클
- 장기사이클: 환경 규제 강화, 선박 연비 효율 중요시, 선박 경제적 수명 25년 미만으로 감소(교체주기 도래 임박)
- 2020년 5월 클락슨이 전망한 전 세계 컨테이너 해상물동량 증가율은 -10.6%
- 2020년 실제 증가율은 -1%, 운임은 2020년 9.6% 증가, 2021년 119.4% 급등

❖ 다운사이클은 이르면 올해(2023) 말 또는 내년(2024) 초부터는 업사이클 전환 전망
- 지난 3년간 탱커선의 발주가 상대적으로 적어 탱커선 운임 상승, 초대형 원유 운반선 운임 러-우 전쟁 직후 대비 139% 상승

* 출처: KDI 경제정보센터, 특집 조선업사이클 다가온다, 2023.07

1. 분석개요


성장요인
&
저해요인
지정학적
리스크
확대
• 러-우 전쟁, 이스라엘-하마스 중동분쟁
• 성장요인 : 자원비축용 선박건조 증가
• 저해요인 : 운임상승 → 선가 상승 → 발주 감소
카타르
낙수효과
• `20년 조선 3사 24조 규모 카타르 LNG선 프로젝트 수주
• 성장요인 : 부산기자재업계 총사업비 중 25% 정도 소화
• 저해요인 : `22~`24년 선박 인도 후 후속사업 미확보
조선업
단기
업사이클
• 최근 3년간 탱커선 발주 감소
• 성장요인: 탱커선 운임 상승으로 선사 발주 여력 증가
• 저해요인: 친환경 선박 발주 증가에 따른 선가 상승으로 실질 발주 계약 정체 또는 감소
선박
교체주기
도래
• 2000년대에 인도된 노후 선박 교체시기 도래
• 성장요인 : 환경규제로 친환경 선박 교체 수요 증가
• 저해요인 : 시장 주도 대체연료 선정 및 공급능력 불확실

1. 분석개요

❖ **IMO 규제가 조선업 빅사이클 유도** → 친환경 선박 대응 기술투자 필요
❖ **선박운항 규제를 주도하는 IMO** → 대체연료 공급 인프라 구축을 위한 정부/조선기자재 업체간 협력 필요

❖ **2021년 컨테이너선 발주량은 2,050만CGT, 직전 호황기였던 2007년 1,850만CGT 경신**
- 2022년 조선업황 주도는 LNG선, 러-우 전쟁으로 유럽의 액화천연가스(LNG) 수요 증가, 2022년 184척의 LNG선박 발주됨
- 1년에 건조되는 LNG선박 최고기록은 66척으로 약 3년간 건조해야 할 LNG선이 2022년 한해에 발주
- 2021, 2022년 대규모 수주로 조선사들은 2026년까지의 일감 확보, 현재는 수익성이 좋은 선박들을 선별해서 수주하는 상황

❖ **IMO나 EU 등의 환경규제 강화로 친환경 대체연료 추진선 교체 가속화, 해운사들 환경 규제에 대응해 선박 교체 준비중**
- 일부 메이저 선사들은 메탄올 등 친환경 대체연료를 사용하는 선박 발주를 완료한 상황
- 2000년대 중반 발주된 선박들이 많아 이들을 교체하려면 2025년 이후 연평균 2천억 달러 규모의 발주 예상

* 출처: KDI 경제정보센터, 특집 조선업사이클 다가온다, 2023.07

1. 분석개요

IMO 및 EU의 현존선 탈탄소화 규제 현황

규제기관	IMO		EU	
규제명	EEDI/EEXI	CII	ETS	FuelEU maritime
규제대상	현존선	현존선	EU 입출입 선박 (5천GT 이상)	
규제물질	CO_2	CO_2	CO_2, CH_4, N_2O, HFCS, PFCS, SF_6	CO_2, CH_4, N_2O
적용시점	EEDI는 현 적용 중 EEXI: 2023.01.01	2023	2022.01.01 (해운은 2024년)	2025.01.01
규제단위	설계상 단위 중량, 거리 당 CO_2배출량	실 운항 시 CO_2 배출량	운항 중 사용 연료의 배출량을 CO_2 등가물로 환산	
패널티	불만족 시 운항 불가	등급별 차등	CO_2 1톤당 100유로, 항만 추방 및 기국 통보	2년 연속 불만족 시 EU 입항 금지
확정여부	확정	확정	이사회 승인 필요	진행 중

◆ 출처: 삼성증권, 2023년 조선업 전망 아직 보여줄 것이 남은 조선산업

- ❖ IMO의 해상탄소중립을 위한 대체연료 선정 및 공급망 확보 문제는 매우 많은 불확실성 내포
- ❖ 단기적인 선박의 대체연료로 LNG, 메탄올, 암모니아 등이 주목받고 있으나 모두 공급, 경제성의 문제 보유
- ❖ 글로벌 선사들은 다양한 협력방안 모색 중- Maersk, 중국기업 3사와 그린 메탄올 생산/공급관련 파트너쉽 체결)

1. 분석개요

- **2023.7.7, IMO 2050년 국제해운 탄소중립 실현을 목표로 '2023 온실가스 감축전략' 채택**
- **2050년에는 순 배출량 '제로'를 목표**

◆2018년 전 세계 CO_2 배출량의 약 2.89%는 해운부문에서 발생(제4차 IMO 온실가스 연구)

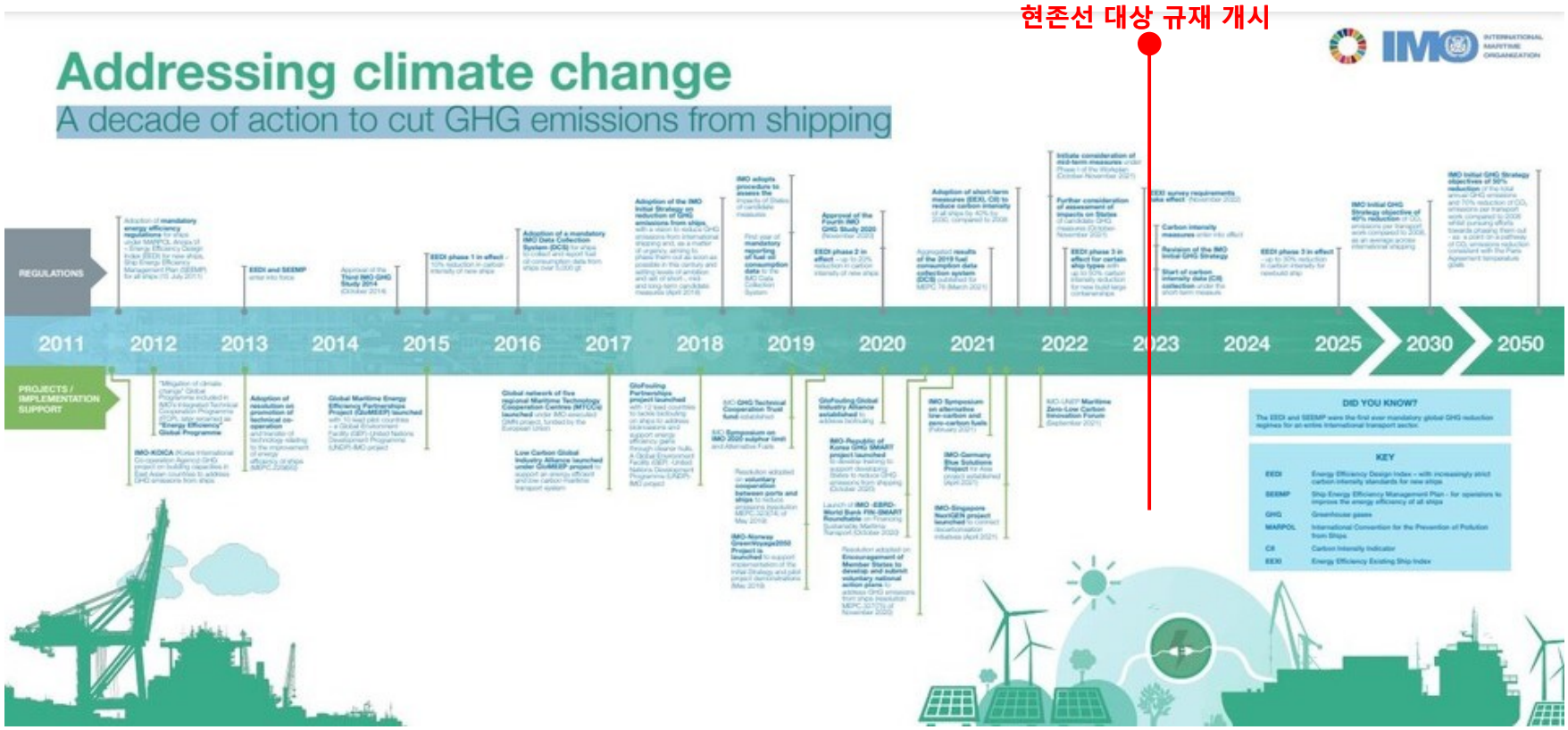
- IMO는 UN SDG 13(기후변화에 대응하기 위해 긴급한 조치 마련을 촉구)을 지원하기 위해 해양오염방지협약(MARPOL)에 따라 국제해운에서 온실가스 배출량을 줄이기 위한 의무조치를 채택
- 선박의 연간 총 온실가스 배출량을 2008년 대비 2050년까지 최소 50% 감축, 2030년까지 선박 탄소집약도를 최소 40% 감축하는 초기전략을 채택
- 제80차 해양환경보호위원회(MEPC)에서 개정(강화)전략 채택

  → 2018년 전략을 전면 수정하여 2030년까지는 20~30%, 2040년까지는 70~80%를 지향하고 2050년 넷제로 선언

2023년부터 국제해사기구(IMO)의 현존선 대상 이산화탄소 배출 규제(EEXI)가 시작

1. 분석개요

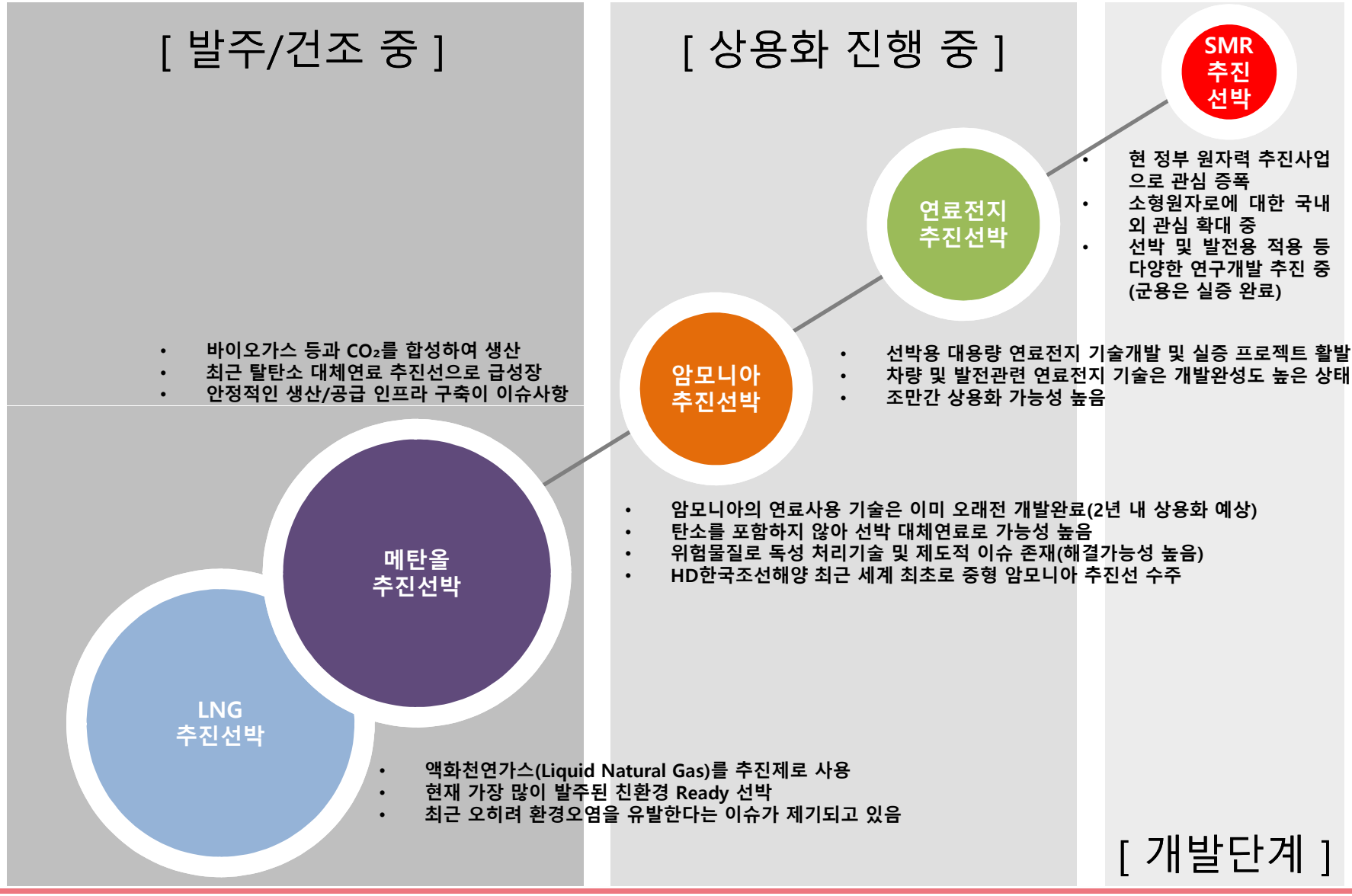
2023년부터 국제해사기구(IMO)의 현존선 대상 이산화탄소 배출 규제(EEXI)가 시작



❖ IMO의 에너지효율 규제 강화 → 총톤수 400톤 이상 선박이 대상, 상선 대부분이 해당, 페널티 부가 시 운행 불가

❖ 탄소부담금 제도 추가적인 경제적 조치 도입 예상 → 탄소배출1톤당 일정금액 부과 시 해운기업 운송원가 상승

1. 분석개요


[발주/건조 중]
[상용화 진행 중]
SMR 추진 선박
연료전지 추진선박
암모니아 추진선박
메탄올 추진선박
LNG 추진선박
• 현 정부 원자력 추진사업으로 관심 증폭
• 소형원자로에 대한 국내외 관심 확대 중
• 선박 및 발전용 적용 등 다양한 연구개발 추진 중 (군용은 실증 완료)
• 선박용 대용량 연료전지 기술개발 및 실증 프로젝트 활발
• 차량 및 발전관련 연료전지 기술은 개발완성도 높은 상태
• 조만간 상용화 가능성 높음
• 암모니아의 연료사용 기술은 이미 오래전 개발완료(2년 내 상용화 예상)
• 탄소를 포함하지 않아 선박 대체연료로 가능성 높음
• 위험물질로 독성 처리기술 및 제도적 이슈 존재(해결가능성 높음)
• HD한국조선해양 최근 세계 최초로 중형 암모니아 추진선 수주
• 바이오가스 등과 CO_2를 합성하여 생산
• 최근 탈탄소 대체연료 추진선으로 급성장
• 안정적인 생산/공급 인프라 구축이 이슈사항
• 액화천연가스(Liquid Natural Gas)를 추진제로 사용
• 현재 가장 많이 발주된 친환경 Ready 선박
• 최근 오히려 환경오염을 유발한다는 이슈가 제기되고 있음
[개발단계]

1. 분석개요

LNG

- 대체연료 추진선박 중 가장 큰 비중 차지
- 충분한 벙커링 인프라가 구축된 상태
- 메탄슬립(CO_2 대비 약 28배에 이르는 메탄 배출) 문제로 반대가 심함
- 향후 탄소저감률이 높은 바이오 LNG 또는 e-LNG 등으로 전환 시도 중
- 바이오LNG의 높은 경제성으로 해운사 기대가 높음
- 현존선으로 많은 선박이 건조되어 있어 페선 재활용 및 Ready 선박으로 일정 부분의 역할 수행 예상

- '23년 6월 기준 LNG연료추진선박은 전 세계에 932척 등록, 866척 건조 중
- 화석연료라는 한계와 메탄슬립 등의 문제로 많은 비판과 논란 제기
- 2021년 4월에 발간된 World Bank 보고서에서 LNG는 CO_2 대비 수십배의 온실효과를 발생시키는 메탄을 공중으로 배출하므로 온실가스 감축에 한계가 있다고 지적
- 향후 바이오 LNG와 합성 LNG, e-LNG 등 저탄소 연료로 대체될 경우 탄소중립 실현 가능성 및 경제성이 있다고 제기되고 있음

메탄올

- 그린 메탄올: 바이오원료에서 추출하거나 재생에너지, 수전해로 생산한 청정수소에 공기 혹은 바이오원료에서 얻은 CO2를 합성하여 생산
- 기존 메탄올 생산설비 확대 및 재생에너지 인프라 구축에 막대한 투자가 필요, 글로벌 규모의 공급능력 불확실성 존재
- 2022년 Maersk는 전략적으로 글로벌 그린 메탄올 생산 및 공급망 구축 노력과 함께 메탄올 선단 구축을 위한 선박 발주 완료
- 경제성과 공급 불확실성에도 불구하고 온실가스 감축효과가 높다는 장점 때문에 미래 대체연료로 지지 받는 중

- 메탄올은 대기압 상태로 –93 ~ 65 ℃의 폭넓은 온도범위에서 액화상태를 유지, LNG와 달리 초저온 연료탱크가 필요없어 선박연료로 활용이 용이함
- 일반 석유연료 추진선박을 메탄올 추진선박으로 개조할 경우 개조비용이 LNG연료 추진선박에 비해 약 1/3 수준
- 그러나, 부피당 에너지 밀도가 낮아 연료탱크 크기가 석유연료의 2.5배, LNG의 1.3배 수준으로 필요
- 바이오원료의 확보 한계, 경제성 및 충분한 공급량 미확보 등의 과제가 존재

암모니아

- 대략 2년 내 상용화가 예상되나, 독성처리 문제 등으로 기대와 우려가 공존
- 암모니아는 탄소를 함유하지 않아 이산화탄소 배출이 없고, 수소를 활용하므로 내연기관과 연료전지에 모두 활용 가능
- 아산화질소(온실효과가 CO_2 대비 273배) 문제는 해결 가능할 것으로 전망, 독성피해 최소화 연구 및 관련 규정 정비 진행 중
- LNG에서 탄소포집을 병행하여 분리한 수소를 사용하는 블루 암모니아는 경제성 기대(그린 암모니아는 생산 설비 투자규모가 막대해 공급 불확실성 존재)

- 부피당 에너지밀도가 액화수소(8.5)의 약 2배 수준, 액화 필요 온도가 –34℃로 액화수소(–253℃) 대비 높아 수소보다 선박연료로서 운송과 저장이 용이함
- 엔진의 테스트 결과에 따라 적절한 촉매와 SCR 설계로 N_2O와 Nox의 저감 가능
- 선박연료로서 암모니아는 생산공법이 이미 성숙화 되어 제조상의 문제는 없음
- 블루 암모니아는 다른 무탄소 연료 대비 현재도 가격경쟁력을 가지고 있음
- 그린 암모니아의 가격 경쟁력 확보에는 시간이 소요될 것으로 추정

2. 기술개요

❖ 화석연료의 선박 탈탄소 대응 현황

- 전세계 탄소배출량의 3%를 차지하는 선박의 탈탄소 대응으로 대체연료 전환과 함께 **화석연료 사용량 감축 대두**
  → **저속운항 시 75%까지 탄소배출 감소 가능** → 선사를 더 투입해야 하므로 **현실적 한계**
- 화석연료 탈탄소 대응은 **1)탄소 포집 2)보조추진 적용**과 함께 탄소중립연료 혼용 엔진 사용으로 압축

- 안정적인 연료공급과 함께 이산화탄소가 포함되지 않는 원료 및 원료 공급과정에서 이산화탄소가 발생되지 않는 유력한 대안은 핵추진 방식(SMR)임

- 핵추진 방식(SMR)은 기술상용화에 있어 최소 10년은 소요될 것으로 전망되므로 현실적인 대안이 필요함
  - 최근 해외 SMR 개발사업은 경제성 문제로 무산
  - 반면, 한수원은 1단계 사업(기본설계 성과 공유)을 마무리 하고 2단계 사업 추진 중

- 노르웨이선급협회의 시뮬레이션 결과, **현 추세로 탄소중립 대체연료 사용을 늘리면 2030년 연간 1,700만 톤 필요**

- 이는 **2030년 예상되는 대체연료 유통량의 30~40% 수준**, 타산업계와 연료공급 경쟁이 불가피, 안정적인 연료 수급계획 수립이 어려울 것으로 예상
  - 연료부족 문제를 대비하려면 탄소중립 대체연료 사용 이외에 **풍력 추진 장비나 탄소 포집 등 다른 대안연구 병행이 필요**함

2. 기술개요

선박용 탄소 포집·활용·저장(CCUS) 기술

- 이산화탄소 포집방식은 주로 '연소 전(前) 포집', '풍부한 산소 조건에서 연소 포집', '연소 후(後) 포집' 으로 구분
  - 연소 후 포집이 기술성숙도가 높고 엔진을 별도로 개조할 필요가 없어 선박용 탄소 포집기술에 적합

구분	주요 원리
연소 전 포집	화석 원료에서 이산화탄소를 제거하는 것으로 연료 처리를 위한 **재정비 장치 필요**
풍부한 산소 조건에서 연소 포집	공기 중에서 연소하는 것이 아니라, 순수 산소조건에서 화석원료를 연소시키는 것 **공기분리장치를 통해 산소를 분리**시켜야 함
연소 후 포집	**화학 흡착제와 막 분리법을 이용하여 이산화탄소 정화(기술성숙도 높음)** - **화학흡수법**은 **정화 효율이 좋으나, 원가가 높음** - 반면에 **막 분리법**은 **경제성은 좋지만, 회수량이 적어** 순도가 낮음

- 포집 매개체와 포집 공정에 따라 탄소 포집율은 60~90%로 나타남

- 동등한 흡수제를 사용할 경우, 엔진 출력이 큰 대형 선박은 중소형 선박 대비 이산화탄소를 포집하기 위한 원가가 현저히 낮은 것으로 평가

- 선상에 탄소 포집장치를 설치하거나 크기를 줄이는 것이 선박용 탄소 포집기술의 주요 핵심기술
  - 현재 발전소 사용 탄소 포집설비는 규모와 면적이 매우 커서 선상 설치를 위해 규모와 면적을 줄여야 함
  - 탄소 포집과정에서 에너지 소모량이 많아 이에 따른 경제성 고려가 필요함

- 선박용 'CCUS' 기술 핵심 요소
  - (설치위치) 최근 들어 선박용 'CCUS' 기술의 타당성 검토와 해결방안에 대한 많은 연구가 진행, 준중형 크기 설비 설치 가능함
    안전성이나 에너지 소비 등의 다른 요인으로 인하여 크기를 더욱 줄여야 함
  - (안정성 보장) 선박 탄소 저장 기술은 'IGC 규칙'에 따르며, 일부 LPG 운반선의 기술적 요구나 탄소 저장탱크에 관한 표준은 별도로 관련 규정을 참고하여 설계해야 함(보완 필요)
  - (에너지 소비) 탄소 포집·저장시스템에서 사용되는 에너지 소비가 전체 운영원가에 직접적인 영향을 미침

❖ **선박용 'CCUS' 기술 일부는 이미 개발완료 되었으나, 아직 시범화단계**
→ 크기 문제로 중소형 선박보다 대형 선박이 탄소 포집이나 저장기술을 적용하기 용이함

◆ 출처: KEITI, 중국환경산업 주간기술동향, 2021.03.

2. 기술개요

선박용 탄소 포집·활용·저장(CCUS) 기술

- **미·중 글래스고 공동선언 :**

  미국과 중국이 기후변화 분야에서의 협력을 약속한 공동 성명

  ▲2020년대 온실가스 배출 감소를 위한 규제와 환경 표준

  ▲청정에너지 전환에 따른 사회적 편익 극대화

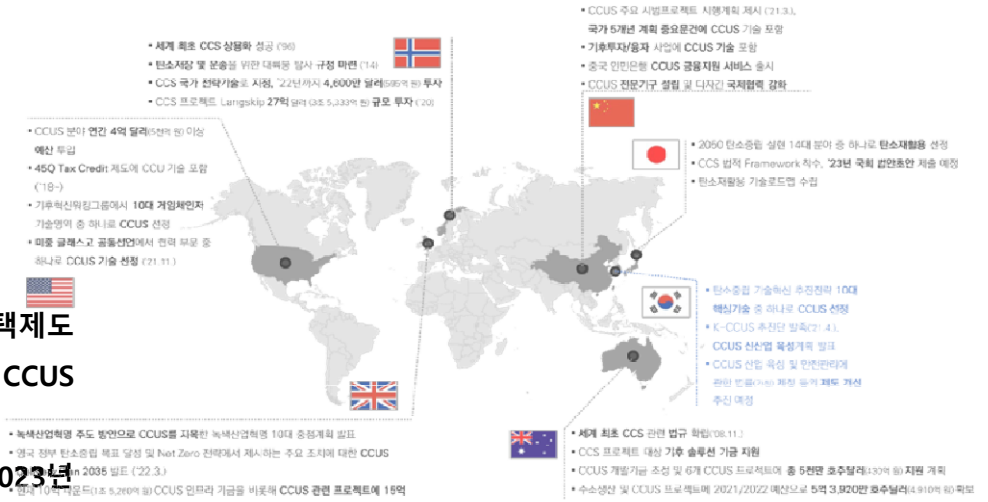
  ▲최종 사용 분야에서의 탄소 제거·전기화 정책

  ▲신재생에너지와 같은 순환경제 등 분야에서 협력 예정

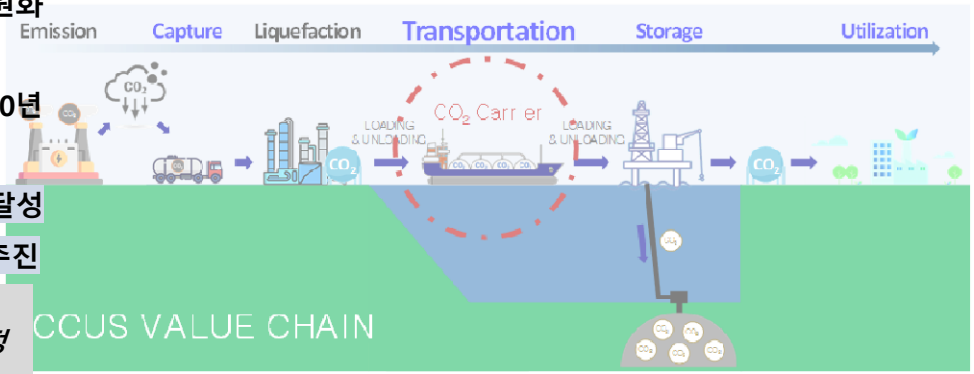
- 미국: 연간 5천억 원 이상의 예산을 CCUS에 투자, 세금혜택제도 운영, 미·중 글래스고 공동선언을 통한 협력부문 중 하나로 CCUS 선정
- 유럽: 약 3.5조 원 규모 예산을 CCUS 개발에 투입할 예정, 2023년 CCUS 기술에 대한 전략적 비전을 제시
- 중국 : 중앙정부와 지방정부가 CCUS 정책 형성 과정에서 이원화된 역할을 수행
- 일본: 탄소중립 실현을 위한 수단으로 탄소재활용을 선정, 2030년까지 CCS 법적 프레임워크 조성 계획 발표
- 우리나라 : 탄소중립 시나리오 및 NDC 내 CCUS 정책목표를 달성하기 위해 CCS혁신 로드맵 등 세부적인 R&D 정책이 수립 및 추진

2023 3월 제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획
- *CCUS 목표량을 기존 1,030만 톤에서 1,120만 톤으로 상향조정*
- *(CCS(Carbon Capture starage) 400만 톤→ 480만 톤)*
- *(CCU(Carbon Capture Utilization) 630만 톤→ 640만 톤)*

[주요국가별 CCUS 정책]



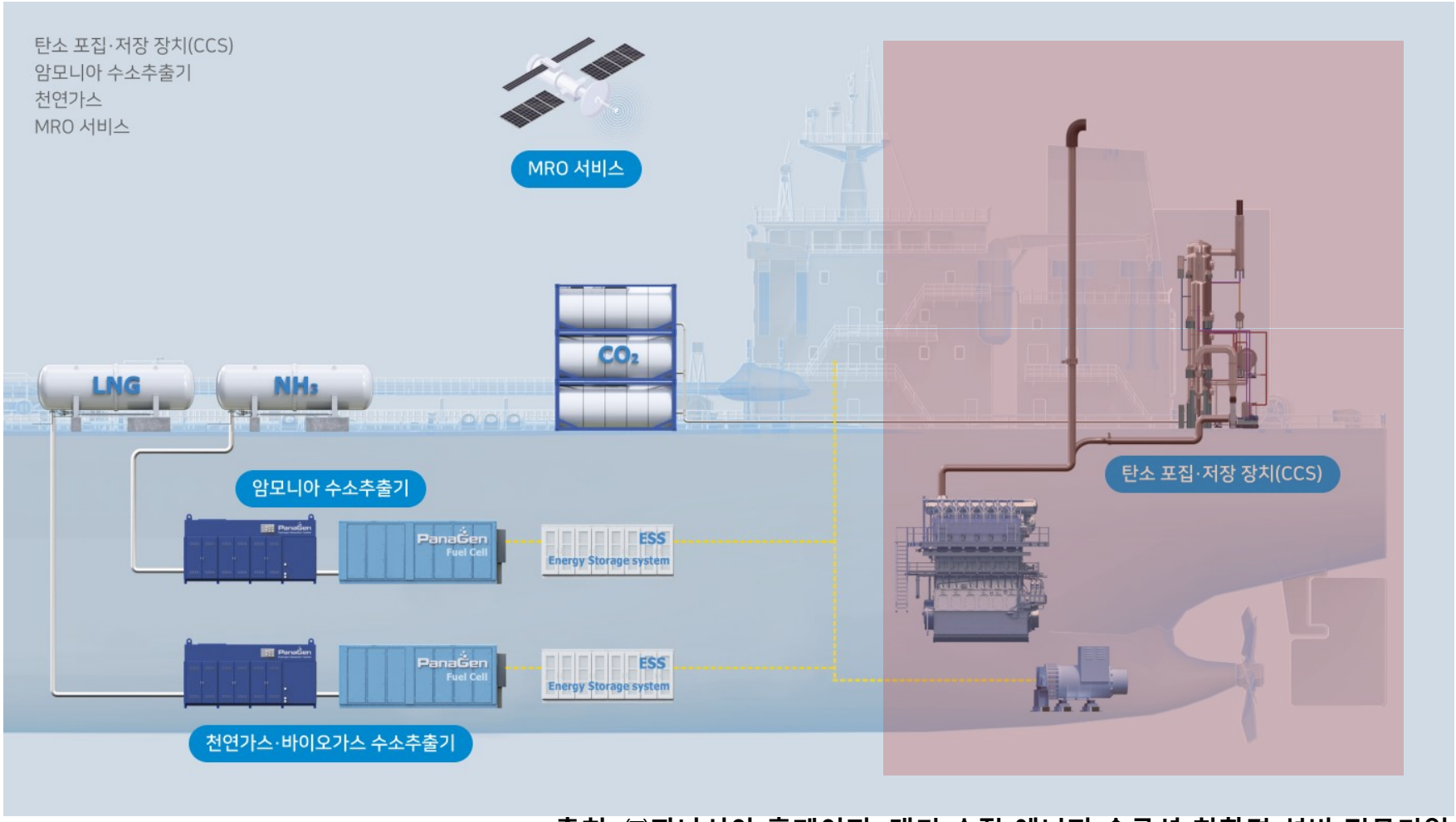
[CCUS 밸류체인]



◆ 출처: KR 웹진 CO2 운반선 기술개발의 필요성 2023.08

2. 기술개요

선박용 탄소 포집·활용·저장(CCUS) 기술



출처: ㈜파나시아 홈페이지, 대기 수질 에너지 솔루션 친환경 설비 전문기업

2. 기술개요

선박 풍력 보조추진장치 로터 세일(Rotor Sail)

- 로터 세일(Rotor sail)
  - 천을 펴서 만든 돛이 아닌 동그란 모양의 돛(1900년대 초 개발), 로터 세일 설치로 6~8% 연료 소모량 감소 가능
  - 아파트 8층 높이의 회전하는 원통형 돛을 갑판 위에 설치하는 방식

  → 선박 운항 동력으로는 미흡하나 연료 사용을 줄이는 보조 수단으로 탄소 감축에 기여 가능

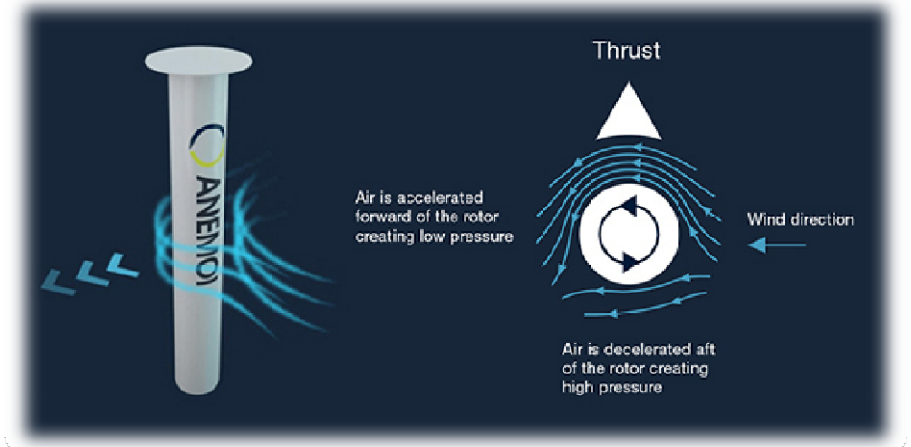
- 한화오션(대우조선해양)
  - 경상남도 거제시, 방재시험연구원과 함께 2026년까지 로터 세일 기술 개발을 위한 실증센터 옥포국가산업단지 내 구축 계획

- 현대중공업
  - 자사 로터 세일인 하이로터(Hi-Rotor) 기술 공개
  - 전기모터와 로터를 연결하는 구동부에 감속기어 방식을 적용, 기존 벨트방식 구동 시스템보다 안정성을 높임
  - 한국선급로부터 하이로터 설계 승인 최근 획득, 실증 예정

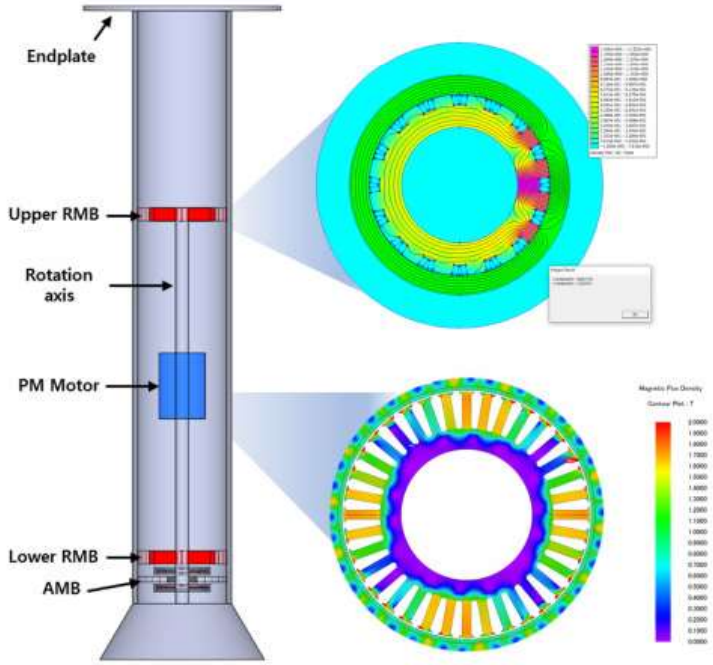
출처 : 동아일보 기사, 조선업계, 신개념 돛 '로터세일'로 탄소 배출 저감 추진 2022.09

2. 기술개요

선박 풍력 보조추진장치 로터 세일(Rotor Sail)



- 항해 중 발생하는 풍력으로 로터 회전, 주변부 압력차를 선박 추진력에 이용(마그누스 효과)
- 로터 세일은 개조나 설치를 빠르게 할 수 있어 현재 운항하는 선박 적용이 용이



- 선박해양플랜트연이 세계 최초로 마그네틱 베어링 방식 로터 세일 개발
- 베어링과 로터의 비접촉 지지가 가능해 소음, 진동이 감소
- 마찰과 마모가 거의 없으며 기계식보다 로터 움직임을 빠르게 제어할 수 있어 바람 방향·속도가 수시로 변화하는 연안을 운항하는 선박에도 활용 가능
- 2022년 12월 한국선급(KR)에서 기본 인증(AIP) 획득

2. 기술개요

조선3사 차세대 연료선박 개발 현황

연료 구분	조선사별 대응
암모니아	3사 모두 2025년 상용화 계획
연료전지 (수소, 혹은 수소+LNG 혼소)	HD한국조선해양 - 2025년 실증 계획 대우조선해양 - 2026년 상용화 계획 삼성중공업 - 2025년 상용화 계획
메탄올	3사 건조기술 보유, 수주실적은 HD한국조선해양만
SMR	3사 모두 연구, 상용화 계획은 미정

- 국내 대형 조선 3사(HD한국조선해양, 대우조선해양, 삼성중공업) **암모니아/수소 연구개발을 동시 진행** 중
- HD한국조선해양: 2025년부터 초대형 LNG운반선에 연료전지를 탑재, 연료전지 추진선 실증 진행 예정(최근 세계 최초 중형 암모니아 추진선 수주)
- 삼성중공업/대우조선해양: 각각 **2025년, 2026년을 목표로 연료전지 추진선 상용화 추진**
- 3사 모두 암모니아 추진선 2025년 상용화 목표
- 2018. 12., 국내 「환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률(이하 '친환경선박법')」을 제정, 2020. 1.부터 시행 중
- 정부는 친환경선박 개발 및 보급 활성화 추진정책
- 친환경선박 정부인증 제도 시행

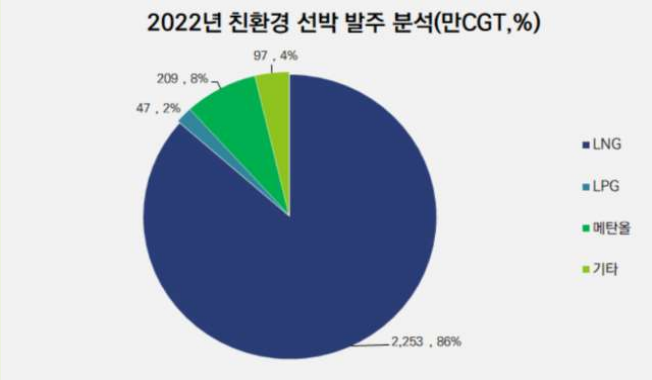
❖ 국내 '친환경선박법' 제정 및 시행

→

❖ 암모니아와 수소 중 차세대 선박연료시장 주도권 불확실

➢ **글로벌 해운사 행보에 맞춰 '친환경선박법' 기반 대체연료 개발 및 적용 적극 검토 중**

2. 기술개요



◆ 전세계 친환경 선박 발주량 50% 국내 조선사 수주

- 2022년 세계 선박시장에서 친환경 선박(LNG, LPG, 메탄올, 전기 등 연료 추진선)은 모두 2,606만CGT 발주(클락슨리서치)
- 이 가운데 50%인 1,312만CGT를 국내 조선사들이 수주
- 전체 친환경 선박 발주량의 92%는 2,253만CGT가 LNG 추진선으로 확인
- 국내 조선사들이 54%에 해당하는 1,209만CGT를 수주

◆ 친환경선박 발주 본격적으로 증가

- 글로벌 해운선사 선대 및 자국의 산업 환경에 적합한 대체 연료를 채택하고 원활한 연료 공급망 구축을 위해 노력 중
- LNG 연료의 상용화에 대비해 개조가 가능한 **'LNG 레디(Ready)' 선박의 발주는 현재 소폭 감소**
- LNG 및 메탄올 추진 선박은 증가
- 소형 여객선 부문에서 배터리를 활용한 하이브리드 방식 전기 추진 선박 발주 증가
- **최근 메탄올 추진 친환경 선박 발주 증가**
- 메탄올 추진 선박의 안정적인 운항 및 정착을 위한 해운부문의 현안:
  - **바이오 메탄올 or e-메탄올 등 친환경 연료의 공급망 구축**
  - MAERSK와 CMA CGM 향후 원활한 그린 메탄올 공급 및 선박 운항을 위해 아시아와 유럽의 그린 메탄올 전문기관과 다양한 협력체계를 활발히 구축 중

➢ **국내도 대체연료 공급망을 확대하여 항만 경쟁력 제고를 위한 산업환경 조성 필요**

2. 기술개요

LNG 추진선박

- 액화천연가스(liquefied natural gas)를 연료로 사용
- LNG 수송을 위한 벙커에서 발생되는 증발가스 이용
- 현존하는 연료 중 가장 상용화가 용이한 기술
- LNG 사용엔진 및 탱크 등의 설비가 필요하여 선가 상승 유발

메탄올 추진선박

- 천연가스, 납사, 석탄, 이산화탄소 등을 높은 온도에서 합성가스로 전환시킨 후 수소화 반응을 거쳐 생산
- 기존 선박연료유에 대비 SOx, Nox, 온실가스 저감율이 우수
- 초기 인프라를 구축하는 비용이 저렴하고, 배출 시 생분해 되어 해양오염을 일으키지 않음

암모니아 추진선박

- 유독성 물질인 암모니아를 이용하는 선박 추진 수단
- 암모니아 자체를 연료로 사용할 수 있고, 수소 저장 수단 및 연료전지의 반응가스로도 사용 가능함
- 암모니아 엔진에 대하여 국내 조선사 포함 글로벌 기업들이 개발 중

연료전지 추진선박

- 수소 원료 연료전지를 통해 생성되는 전력을 ESS에 저장하여 모터를 구동하는 방식
- 오염원 배출이 원천적으로 없는 기술
- 자동차 연료전지 기술의 성숙으로 선박추진 기술이 실증단계에 도달

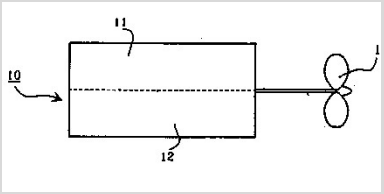
SMR 추진선박

- 300MWe 이하 용량의 개발단계 원자로 선박추진 기술
- 기존의 핵잠수함 및 핵항공모함과 다른 일체형 구조
- 중대사고를 원천적으로 배제하는 극도의 안정성이 요구
- 4세대 원자로 중 하나인 용융염 원자로(MSR) 상용화 연구 진행 중

2. 기술개요 – 기술흐름도(LNG 추진)

KR0154336

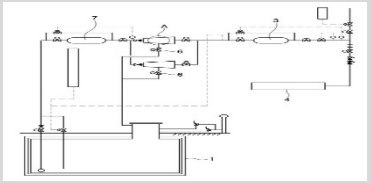
가스 연료 운반선 추진용 내연기관
[맨 에너지 솔루션스 프랑스]
출원일: 1990.10.24



#LNG #엔진 #실린더 그룹 #액체연료 #기체연료

KR0547696

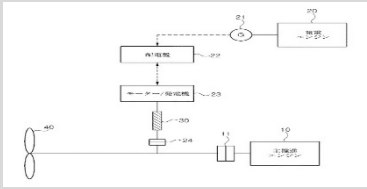
엘엔지 운반선의 주 추진기관 증발가스 공급구조
[한화오션]
출원일: 2004.06.22



#LNG #증발가스 #추진기관 #연료공급 #콤프레서 #베이퍼라이저 #벤츄리관

JP5904946

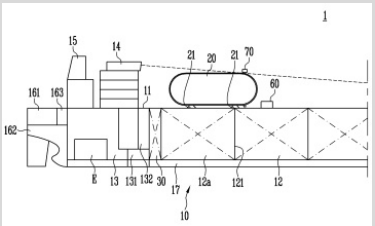
연료 가스주 추진 엔진과 연료 가스 발전 엔진을 선택적으로 구동하는 선박
[한화오션]
출원일: 2010.10.18



#LNG #연료가스 #고압가스 분사엔진 #발전엔진 #ME-GI

KR2375718

가스연료 추진 선박
[HD현대중공업]
출원일: 2020.10.26



#LNG #가스연료 #탱크 #연료공급 #벤트 마스트 #벙커 스테이션

- LNG 선박 추진 기술은 초기 LNG를 추진연료로 하여 구동되는 엔진의 작동방식/구조 및 구성을 중심으로 중점적인 개발이 이루어진 것으로 확인
- 이후 가스공급 구조 등의 연료공급 시스템 개발이 이루어졌으며, 2000년대 중반부터는 기존원료 등의 혼합하거나 병행하여 작동하는 듀얼방식 추진시스템으로 개발이슈가 변화함
- 최근에는 탱커 등 선박에 탑재되는 기자재 및 소요공간을 최소화하여 화물적재를 최적화하는 기술로 발전함

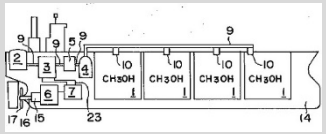
❖ LNG 선박추진 기술트렌드 분석

- **최근 LNG 추진선박은 탱크의 설치구조 및 공간최적화 기술 중심의 특허출원 비중이 높음**
- **이미 완성도 높은 엔진, 연료공급시스템 관련 기술을 적용한 LNG 추진선박의 건조와 수주가 진행 중으로, 이를 반영한 기술개발 추세 결과로 보임**
- **이중연료 시스템 채택 비중이 높은 것은 친환경 Ready 선박 도입에 따른 영향으로 보이나, 최근 기술적 이슈인 메탄 슬립과 관련한 특허비중은 높지 않아 관련 연구개발이 진행 중인 것으로 판단됨**

2. 기술개요 – 기술흐름도(메탄올 추진)

JP1998-167189

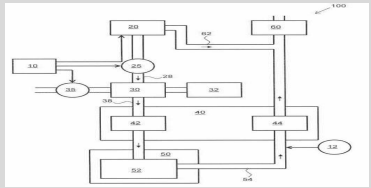
전기 추진식 메탄올 수송선
[MITSUBISHI HEAVY]
출원일: 1996.12.05



#메탄올 #개질 # 수소가스 #연료전지 #발전 #전기추진

KR2018-0041684

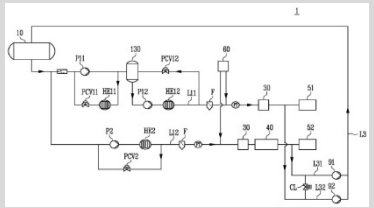
선박 추진 시스템 및 선박 추진 시스템의 운전 방법
[퓨얼세이브 게엠베하]
출원일: 2016.07.21



#메탄올 #디젤 # 연소 #수소/산소가스 #전해조 #혼합가스

KR2023-0056567

메탄올 연료 공급 시스템을 포함하는 선박
[HD현대중공업]
출원일: 2022.04.21



#메탄올 #저압 연료공급라인 #고압 연료공급라인 # 펌프-리턴라인

- 메탄올 선박 추진 기술은 초기에 메탄올을 개질 처리한 후 생성되는 수소를 이용하여 연료전지로부터 생성되는 전기발전을 이용하는 방식이 확인
- 이후, 디젤엔진의 연소가스에서 수소-산소가스를 생성하고, 메탄올 혼합가스를 연료로 사용하는 혼합 추진 기술 출현
- 최근에는 메탄올 자체를 연료로 이용하기 위한 연료공급라인 구성 기술 확인

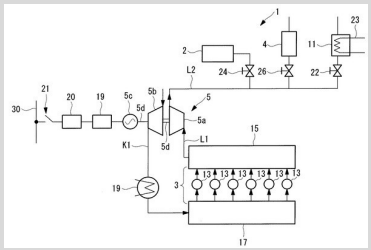
❖ 메탄올 선박추진 기술트렌드 분석

- 최근 **메탄올 자체를 연료로 사용**하는 관련기술의 특허출원이 확대됨에 따라 **메탄올 선박추진 기술의 상용화가 상당히 진척**된 것으로 관측됨
- 최근 메탄올 선박 발주 증가는 **추진시스템의 개발완성 및 상용화 도래에 따른 결과로 판단**됨
- 이는 **메탄올을 안정적으로 공급하기 위한 인프라(시설, 원료) 구축 투자확대 기조와 일치**함

2. 기술개요 – 기술흐름도(암모니아 추진)

JP2011-094536

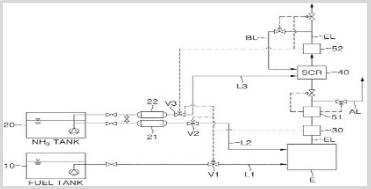
선박용 탈초장치 및 이것을 구비한 선박
[MITSUBISHI HEAVY]
출원일: 2009.10.29



#암모니아 #환원 #탈초 #공기 #질소 #배기가스

KR2111503

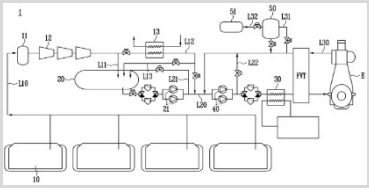
친환경 선박의 연료공급시스템
[한화오션]
출원일: 2019.05.14



#암모니아 #온실가스 #배기가스 #혼합연료 #SCR #분석 #검출

KR2324848

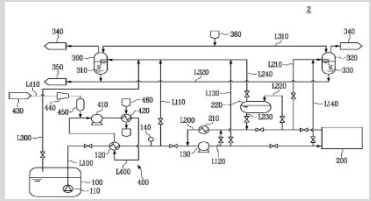
가스 처리 시스템 및 이를 포함하는 선박
[HD한국조선해양]
출원일: 2020.04.27



#암모니아 #연료탱크 #고압펌프 #열교환기 #응축기 #회수 #포집 #녹아웃

KR2537939

암모니아를 연료로 이용하는 선박
[HD한국조선해양]
출원일: 2022.07.27



#암모니아 #리턴가스 #용해부 #열교환기

- 암모니아 추진선박은 최근 2000년대 후반부터 활발한 특허출원 활동이 관측됨
- 타 대체연료 선박과 다르게 엔진기술 보다는 초기에 암모니아를 선상에서 촉매반응으로 생성하는 기술이 확인되었으며, 이후 최근까지 연료공급 시스템과 관련한 기술이 높은 비중을 차지하고 있음
- 최근에는 암모니아 배기가스를 회수하여 재처리하는 기술이 많이 노출되고 있는데, 독성처리 및 반응물 처리 기술인 것으로 파악됨

❖ 암모니아 선박추진 기술트렌드 분석

- **암모니아 엔진 관련 기술은 기존에 완성된 상태로, 연료공급시스템 관련 기술과 같이 선박으로의 적용과 관련한 기술개발 이슈가 큰 것으로 나타남**
- **초반 혼합연료 관련 기술에서 암모니아 리턴가스 처리 기술 비중이 많아지고 있어 기술상용화를 위한 독성물질 처리기술이 개발 트렌드로 자리잡고 있음**

3. 산업이슈 분석 – 해상탄소중립 이슈정리(해외)

Ship It Zero 캠페인

- 17개의 환경단체가 연합하여 주도하는 기후 및 공공보건 부문의 탈탄소화 캠페인
- 세계 최대 기업인 Walmart, Target, Amazon에 화물 운송 시 선박으로부터의 오염을 줄일 수 있는 즉각적인 조치 이행 및 2030년까지 100% 무배출 해상운송 실현을 촉구

- 주요 항만에서 깨끗한 에너지와 전기를 사용하도록 촉구하여 해안과 항만 지역 주민들의 건강을 최우선시할 것
- 친환경 항로와 친환경 해상운송업체를 선호하여 화석연료 추진 선박에 화물을 싣지 않을 것
- 부적절한 솔루션인 LNG, 탄소배출권, 바이오 연료와 같은 것을 공개적으로 거부할 것
- 2030년까지 100% 무배출 해상운송을 달성 유도
- 세계 최초 무배출 선박에 화물을 선적하기 위한 계약에 즉각 서명하고, 연도별 목표 달성 계획을 공개할 것

글로벌 대형 화주들의 Zero Emission Maritime Buyers Alliance

- '23년 3월, 글로벌 대형 화주인 아마존(Amazon), 파타고니아(Patagonia), 치보(Tchibo)와 아스펜연구소가 비영리단체 ZEMBA(Zero Emission Maritime Buyers Alliance)를 설립
- ZEMBA는 coZEV(Cargo Owners for Zero Emissions Vessels) 이니셔티브의 일환으로 설립 목표는 "이른 시일 내에 화주들이 무배출 해상 운송(zero-emission shipping) 솔루션에 참여할 수 있도록 지원하는 것"이라고 밝힘

- 투자자, 운송업체, 선주, 무배출 연료·재생에너지 생산업체 간의 신뢰 구축을 위해 ZEMBA 회원들은 전력을 기울여 협력할 것이라 밝힘
- Ship It Zero는 ZEMBA의 설립을 환영하며 Walmart 등 다른 화주들도 동참할 것을 촉구

3. 산업이슈 분석 – 해상탄소중립 이슈정리(해외)

LNG 반대 캠페인 "Say No To LNG(SNtL)"

- LNG가 기후친화적 대체연료라는 "신화"를 폭로하기 위해 글로벌 해운 캠페인인 "Say No to LNG(SNtL)" 시작
- LNG 연료 지지자들이 LNG가 기존연료보다 적은 CO_2를 배출하고, 해운산업의 탈탄소화를 위한 저위험 경로라고 소개하고 있으나, LNG는 대기오염, 농작물 손실 및 건강에 악영향을 미칠 수 있는 위험요소가 존재함

➢ LNG는 CO_2 배출을 메탄(NH_4) 배출로 대체할 뿐이며 생산단계(upstream)의 메탄 누출과 일부 LNG 엔진의 높은 메탄 슬립(methane slip)은 LNG의 CO_2 배출 감축의 이점을 감소시키거나 완전히 상쇄할 수 있음

- IPCC 5차 평가보고서에 따르면 메탄은 지구온난화의 25%를 기여하며 CO_2보다 단기적 파급력이 크고 GWP 20(Global Warming Potential) 기준 82배나 강력한 온실효과를 가짐

➢ 이를 뒷받침하는 근거로 국가들의 추가 LNG 벙커링 인프라 건설 투자를 철회할 것을 권고하는 세계은행의 '해양 탈탄소화 보고서'를 인용

- 이 보고서는 LNG 연료 사용 시 발생하는 메탄에 대해서 언급하며, 20년 후 메탄이 CO_2보다 약 86배 더 많이 배출될 것으로 예측하고, 미래 대체연료로 그린 암모니아와 그린 수소가 가장 유망하다고 언급

➢ 또한, 관련 산업체들이 LNG 추진선 건조 등 기업의 이익을 추구하기 위해 LNG의 메탄 배출 문제를 숨기는 그린워싱 (Green Washing) 행태에 대해 지적

SNtL의 주장에 대한 SEA-LNG의 주요 반박내용

- LNG 선박연료 보급 확대를 추진하는 영국의 비영리단체 SEA-LNG
- SEA-LNG는 "SNtL이 LNG의 탄소배출 감소에 대한 명확한 이점을 왜곡하고 단점을 과대 포장하고 있다."며 반박

➢ LNG 연료 엔진이 2000년대 초에 처음 도입된 이후 지금까지 메탄 슬립은 1/4 수준으로 감소

➢ 현재 LNG 추진 선박 발주에서는 낮은 또는 무시할 수 있는 수준의 메탄 슬립을 가진 엔진 기술 성능이 요구됨

3. 산업이슈 분석 – 해상탄소중립 이슈정리(해외)

제4차 IMO 온실가스 저감기술 연구

- IMO 온실가스 연구에서 확인된 44개의 온실가스 저감기술은
  ① 에너지 절감
  ② 선속 감소
  ③ 재생에너지 및 대체연료 사용 등
  크게 3가지로 구분

① 에너지 절감: 선박의 에너지 사용 및 배출량 감축을 위한 2가지 기술에는 공기 윤활(5~15% 감축)과 보조 풍력 추진(2~15% 감축)이 있음

- ICCT의 연구에 따르면 EEDI 규제에 따라 효율 개선 속도를 가속화하면 국제 해운부문의 절대(absolute) 배출량을 줄일 수 있으며, 향후 기술 수요에 따라 2050년까지 배출량을 절반으로 줄일 가능성이 17~44%로 추정
- 전과정 저배출 및 무배출 연료의 사용은 해운부문의 완전한 탈탄소화로 이어질 수 있음
- 중국이 국제규제와 유사한 에너지 효율 기준을 2025년에 도입한다면, 2019년 대비 2030년 중국 연안해운의 CO_2 배출량을 5% 줄일 수 있을 것으로 추정

② 선속 감소: 선박 속도가 10% 감소하면 운항 배출량이 약 19% 감소한다는 연구 결과가 있음

- 미국 내 많은 항만은 관할구역 내에서 선박 저속운항(Vessel Speed Reduction, VSR)을 선호
- 2011년에 로스앤젤레스항은 대양을 항해하는 선박이 운항속도를 12노트 미만으로 낮추도록 장려하는 자발적 VSR 프로그램을 시작하여 2019년에 20해리 이내에서 91%의 참여율과 40해리 이내에서 87%의 참여율을 달성
- VSR은 2016년 샌디에이고항에서 2,670톤의 이산화탄소 환산량(CO_2e)을, 2017년 롱비치항에서 58,964톤의 이산화탄소 환산량(CO_2e)을, 그리고 2018년 뉴욕·뉴저지항에서 15,626톤의 이산화탄소 환산량(CO_2e)을 각각 감축함
- 캘리포니아 대기보전국(California Air Resources Board)은 모든 선박이 항만의 40해리 이내에서 12노트 미만으로 운항할 경우 온실가스 배출량을 29% 줄일 수 있을 것으로 추정

③ 재생에너지 및 대체연료 사용: ICCT는 "지속가능한" 연료 여부를 결정하기 위해 3가지 기준(낮은 CO_2e 배출량, 낮은 GWP20 배출량, 낮은 전과정 배출량)을 적용해야 한다고 제안

3. 산업이슈 분석 – 5Force 분석

5Force Model
➢ 산업의 구조를 분석하기 위한 모델로, 산업의 기회를 예측하고 경쟁제약을 통제하기 위한 방법으로 공급자, 고객, 잠재적 시장진입자, 대체재 및 산업 내 경쟁자라는 5가지 관점에서 산업구조와 시장매력도를 분석해서 전략을 세우는 분석툴 ➢ 5 Force 분석은 산업을 중심으로 분석하기 때문에 산업구조분석 또는 경쟁구도분석이라고 하며, 이를 통해 시장매력도를 분석할 수 있음

신규진입자의 위협 (Threat of new entrants)	이 힘은 특정 산업에 진입하는 것이 얼마나 쉬운지 결정합니다. 산업이 수익성이 있고, 진입 장벽이 거의 없다면 경쟁이 곧 심화됩니다. 같은 시장점유율을 놓고 경쟁하는 조직이 더 많을수록 이익은 떨어지기 시작합니다. 기존 조직이 새로운 진입자를 막기 위해 진입하는 데 높은 장벽을 만드는 것이 필수적입니다.
공급자의 교섭력 (Bargaining power of suppliers)	강력한 교섭력은 공급 업체가 구매자에게 더 높은 가격 또는 저품질의 원자재를 판매할 수 있게 합니다. 이는 구매 기업의 이익에 직접적인 영향을 미치게 되는데 구매 기업은 재료에 대해 더 많은 돈을 지불해야 합니다.
구매자의 교섭력 (Bargaining power of buyers)	구매자는 협상력이 강할 때 업계 생산자로부터 저렴한 가격 또는 높은 제품 품질을 요구할 수 있는 권한을 가지고 있습니다. 가격이 낮으면 생산자의 수입이 줄어들고 고품질의 제품은 일반적으로 생산 비용을 인상합니다.두 시나리오 모두 생산자에게는 이익이 낮습니다.
대체재의 위협 (Threat of substitutes)	이 힘은 구매자가 매력적인 가격이나 품질이 좋은 대체 제품을 쉽게 찾을 수 있고, 구매자가 적은 비용으로 제품이나 서비스를 다른 제품으로 전환 할 수 있을 때 특히 위협적입니다. 예를 들면 커피에서 차로 전환하는 것은 자동차에서 자전거로 전환하는 것과 달리 비용이 크게 들지 않습니다.
산업 내 경쟁자 (Rivalry among existing)	기존 경쟁업체 간의 경쟁은 산업이 얼마나 경쟁력이 있고 수익성이 있는지에 대한 주요 결정 요인입니다. 경쟁산업에서 기업은 시장 점유율을 위해 적극적으로 경쟁해야 하며, 이로 인해 낮은 이익이 발생하게 됩니다.

3. 산업이슈 분석 – 5Force 분석

※ 친환경 선박 관점에서의 산업분석 수행

신규기업 진입위험

- 장기간의 기술축적 필요
- 막대한 투자자금 소요
- 진입장벽이 높음

공급자 교섭력

- 핵심부품(엔진)의 해외 의존도 높음
- 원자재 가격변동 의존성 높음
- 선체제작 및 기자재, 설계기술 경쟁력 확보

기존 경쟁자간 경쟁

- 3개국(한, 중, 일) 과점
- 고부가 조선 기술력(LNG, 벙커선, FPSO 등) 기반 비교우위 역량 확보
- 친환경 선박 연구개발 투자 지속

구매자 교섭력

- 가격경쟁력 보다 기술경쟁력 우위
- 선박 발주 선사와 지속거래 유지
- 수요기술 및 구매자 니즈 적극 반영

대체재 위협

- 시장 주도기술(LNG, 메탄올, 연료전지)에 따른 경쟁력 확보가 관건
- 선제적 관련기술 확보 필요

종합 시사점

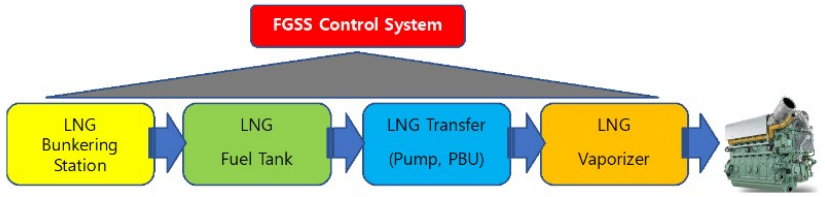
- **친환경 선박 추진기술 확보결과에 따라 구매자 교섭력이 높아질 것으로 예상**
- **기술고도화에 따른 기자재/부품 기술의 고도화 필요**
- **환경규제로 인한 발주 확대 대응력 확보 필요**

대응 전략

- **국내 조선 3사 및 산학연 간의 유기적인 기술고도화 연계 필요**
- **시장 주도기술을 면밀히 분석하여 적극적 대응 필요**
- **기술력 조기 확보로 경쟁기업과의 차별성 확보**

4. 기술동향

◆ 천연가스(LNG) 추진 선박



• 천연가스(LNG) 추진기술 개요

- 가스전(田)에서 채취한 천연가스를 정제하고 영하 163℃ 상태에서 약 600배로 압축하여 액화, 주성분은 메탄(CH3)

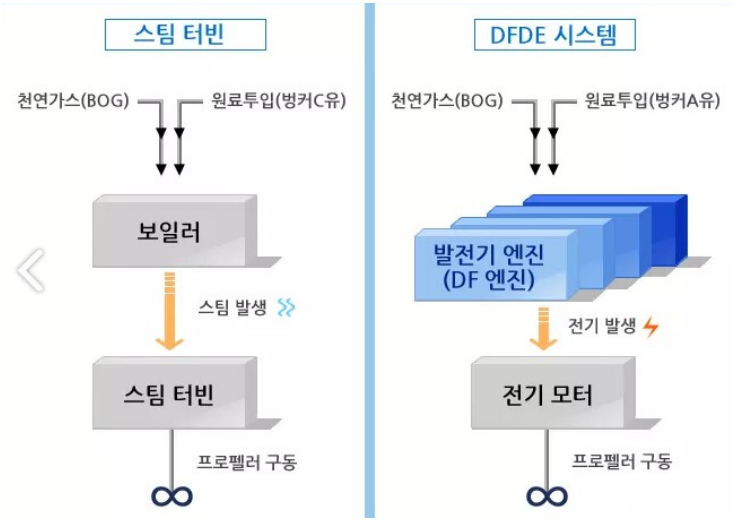
- LNG선 운반 시 기화된 천연가스(BOG)를 재처리 회수(재액화 및 연료화)하여 사용

- LNG 연료 공급 시스템의 주요 장비
  - LNG를 저장하는 이중벽 구조의 **'LNG 연료 탱크'**
  - 영하 163도 극저온 LNG를 약 25~40도까지 온도를 올려주는 **'기화기 (Vaporizer)'**
  - LNG를 충전하는 연결 장비인 **'LNG 벙커링 스테이션'**

- 주요 장비 이외에 기화기 이전에 펌프나 컴프레셔와 같은 압력 장비가 추가될 수 있으며, 주요 장비를 통합하여 운영하기 위해 FGSS(Control System)라는 제어 시스템 필요

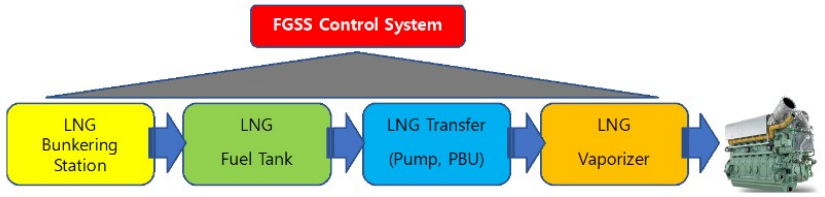
❖ 가스터빈 방식(보일러)
- 기화된 천연가스BOG를 연료로 고압 증기를 발생
- 터빈으로 동력과 전력 생산, 기관 효율은 28% 정도
- 가장 보편적인 시스템이며, 제작이 용이

❖ 4행정 이종 연료 엔진(전기추진)
- 천연가스BOG+원료벙커A유 투입, 발전기 DF 엔진에서 전기 생산
- 전기모터를 돌리는 형식으로, DFDE 방식의 열효율은 41.43%
- 안정성이 매우 높고, COx산화탄소화합물 발생 저감



4. 기술동향

◆ 천연가스(LNG) 추진 선박



• 천연가스(LNG) 추진기술 개요

- **LNG 연료 선박으로 변경 시, 추가 설비와 안전 시스템으로 인해 선가 상승 발생**
  - 소형 선박은 약 50%, 중대형 선박은 20~30% 정도 선가 상승 예상

- **디젤과 LNG를 겸용하는 이중 연료 시스템을 선호**
  - LNG는 상대적으로 저렴한 연료로 알려져 있어 연료 비용 절감을 통해 경제성 확보 가능

- **미세 먼지 및 이산화탄소 저감이 가능한 반면, 환경오염 물질(메탄)이 발생됨**
  - 컨테이너 선박 1척이 디젤 승용차의 5000만 대 분의 황산화물과 트럭 50만 대 분의 초미세먼지 배출

- **대형 LNG 연료 선박이 등장하기 시작한 '14년 이후 한국 기자재 업체를 통해 공급된 LNG 연료 시스템은 약 25.0%의 시장 점유율 확보**
  - 특히 대형 탱커선, 컨테이너선,LNG 운반선에서의 국내 기자재 업체 점유율은 50.0% 이상 차지

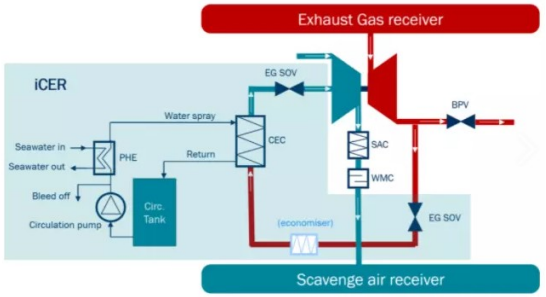
- **LNG벙커링(항만 접안 시 연료 충전 설비) 주목**
  - '21년 1월, 아시아 최초 액화천연가스(LNG) 벙커링 겸용선인 제주 LNG 2호 명명식 진행

❖ ME-GI 엔진 추진시스템

- 고압가스를 분사하여 연소시키는 발전 방식의 MDT사의 이종 연료 엔진 추진시스템
- DEDP방식과 다르게 300bar의 고압 연료 공급 시스템 필요
- 엔진의 끝 단에 프로펠러가 직접 연결, 공기 압축 후 가스가 직접 분사되는 디젤 사이클 연료 방식
- 효율이 높고 유지보수가 용이

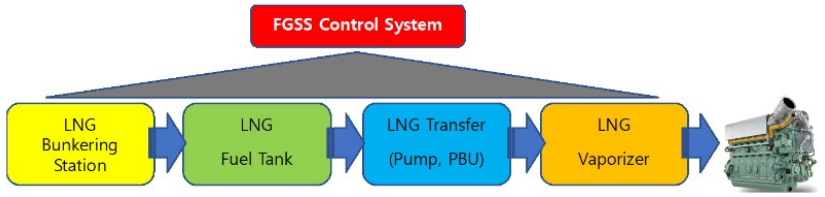
❖ XDF엔진 이용 추진시스템

- 연료와 공기를 미리 혼합 높은 공연비로 연소되는 오토사이클 연소 원리 이용
- 공기 혼합으로 더 낮은 부하에서 작동, 필요 가스압력은 13Bar 이하
- 최근 XDF 엔진 20은 가스 모드가 작동하는 동안 저압 경로를 통해서 가스 일부가 냉각되며 재순환 되도록 설계
- 최대 50% 질량 유량까지 배기가스 재순환 가능, 가스모드에서 디젤 모드로도 변환
- 저압 가스 공급으로 단순성과 낮은 투자 비용, 낮은 전력 소비, 낮은 열방출, NOx질산화합물 SOx황산화물 배출이 제로에 가까움



4. 기술동향

◆ 천연가스(LNG) 추진 선박



❖ **이중연료 엔진은 디젤 모드와 가스 모드에서 운전이 가능, 주요 제조사들은 가스모드를 기준으로 오토 사이클과 디젤 사이클을 선택적으로 적용**

❖ **디젤 사이클(Diesel cycle)**

- 실린더 안에 공기를 흡입, 압축한 후 액체 연료를 분사하여 연소를 진행하는 방식(압축착화방식)
- 선택적 환원 촉매 장치(SCR) 또는 배기가스 재순환 장치(EGR) 필요
- 엔진 연소실 내 LNG 등의 가스연료 공급을 위해 약 300 bar 이상의 가스연료 공급 및 제어장치 필요

❖ **오토 사이클(Otto cycle)**

- 점화장치를 통해 연소되는 오토 사이클은 2개의 단열 및 2개의 정적과정으로 이루어지며, 디젤 사이클에 비해 상대적으로 낮은 압축비를 사용
- 배기가스 후처리장치(SCR, 스크러버 등), 배기가스 재순환(EGR) 장치 등의 부가설비가 불필요
- 엔진 연소실 내 LNG 등의 가스연료 공급을 위해서는 저압(약 16 bar) 가스연료 공급 및 제어장치가 필요
- 디젤 사이클 기관에 비해 구조가 상대적으로 간단, 운용 압력이 낮은 점이 장점

❖ **가스연료 엔진은 가스연료 공급장치, 파일럿 분사 노즐 등의 분사 및 제어기술 등에 대한 중요성이 매우 높아 엔진 제조사들은 기술력 확보를 위해 노력 중임**

4. 기술동향

◆ 천연가스(LNG) 추진 선박 – 연료공급시스템(Fuel Gas Supply System)

- **주요 장비**
  - LNG 저장 **'LNG 연료 탱크'**, 영하 163도 극저온 LNG를 약 25~40도까지 온도를 올려주는 **'기화기(Vaporizer)'** , LNG 충전 연결 장비인 **'LNG 벙커링 스테이션'**으로 구성

- **주요 장비 외**
  - **승압장비:** 엔진이 요구하는 가스 압력을 맞추기 위해 기화기 이전에 펌프나 컴프레셔와 같은 장비
  - **제어시스템(FGSS Control System)** : 주요 장비를 통합 운영하기 위한 제어 시스템

LNG 연료 탱크
- TYPE-C LNG 연료 탱크는 주로 중·소형 선박에 적용
- 최근의 대형 LNG 연료 선박에는 TYPE-B와 멤브레인 타입으로 설계

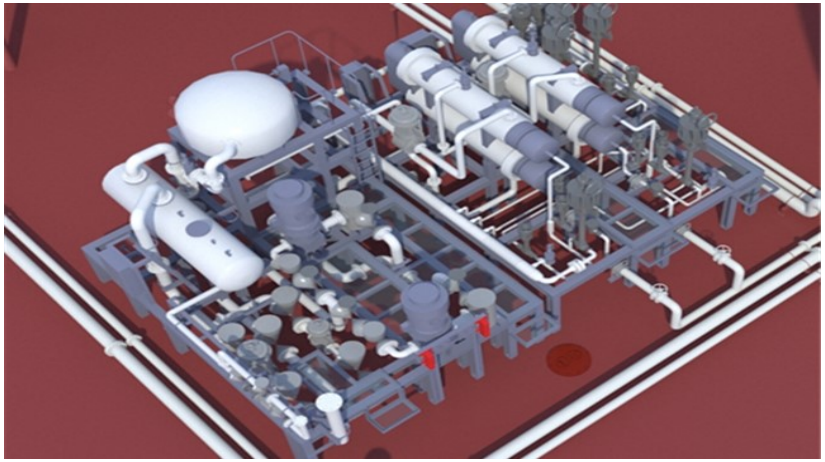
독립형 Type A

독립형 Type B

독립형 Type C

멤브레인

LNG 기화장비
- 엔진요구 온도로 LNG 가스를 기화시키는 장비
- 기화기와 열원공급용 클로콜 워터 시스템이 SKID형태로 구성



4. 기술동향

◆ 천연가스(LNG) 추진 선박 – 연료공급시스템(Fuel Gas Supply System)

- **주요 장비**
  - LNG 저장 **'LNG 연료 탱크'**, 영하 163도 극저온 LNG를 약 25~40도까지 온도를 올려주는 **'기화기(Vaporizer)'** , LNG 충전 연결 장비인 **'LNG 벙커링 스테이션'**으로 구성

- **주요 장비 외**
  - **승압장비:** 엔진이 요구하는 가스 압력을 맞추기 위해 기화기 이전에 펌프나 컴프레셔와 같은 장비
  - **제어시스템(FGSS Control System)** : 주요 장비를 통합 운영하기 위한 제어 시스템

가스 승압장비

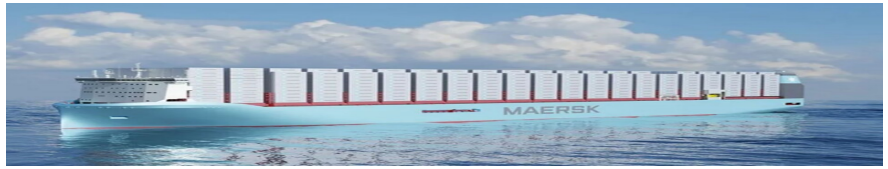
- 엔진 요구 압력으로 승압하는 장비(고압펌프, 컴프레셔 등)
- 16~300bar까지 승압 가능한 장비가 SKID형태로 구성

LNG 기화장비

- LNG를 탱크에 충전하기 위한 연결 장비
- LNG를 수급 받기 위한 파이프 커넥션, 밸브류, 안전 장비 등으로 구성
- 증발가스(BOG)를 육상 설비나 LNG 벙커링 선박으로 회수하는 배관도 함께 구성

4. 기술동향

◆ 메탄올 추진 선박



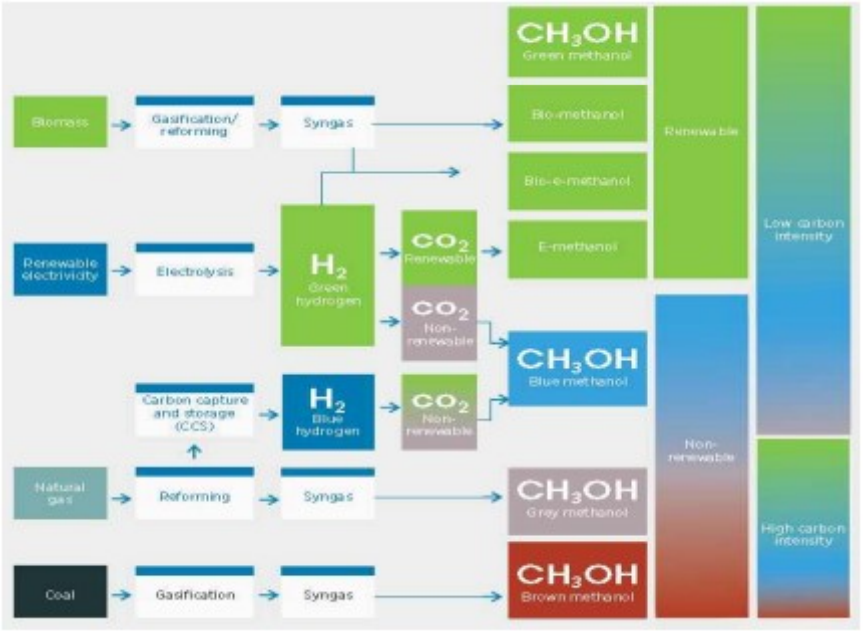
• 메탄올 추진기술 개요

- 메탄올은 천연가스와 달리 상온, 상압(1기압)에서 액체 상태이며, 기존에 사용하는 디젤엔진과 기반시설을 약간만 개조하는 것으로 사용 가능
  - LNG처럼 고압과 극저온을 견디는 탱크가 불필요
  - 일반 탱크를 조금만 개조하면 얼마든지 메탄올을 연료로 이용 가능

- 공급이 충분하고 탄소배출 감축 효과도 커 우수한 선박용 녹색 연료로 평가받음(2020년 기준 메탄올 생산량은 1억 톤(t)으로, 10년 만에 2배 증가)

- 녹색 메탄올을 사용하려면 바이오매스 원료에서 직접 얻거나 이산화탄소 포집·저장, 녹색 수소 반응을 통해 얻어야 하여 비용이 많이 들고 생산량이 일정하지 않음

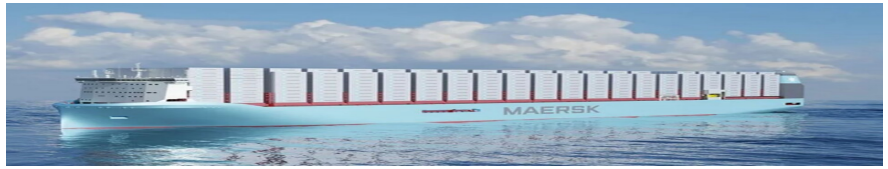
❖ 메탄올의 분류
- 브라운 메탄올: 석탄을 원료로 생산
- 그레이 메탄올 : 천연가스를 원료로 생산
- 블루 메탄올 : 그레이 메탄올 생산과정에서 이산화탄소 포집 후 생산
- 그린 메탄올: 재생에너지(E-메탄올)와 바이오매스(Bio-메탄올) 원료



* 출처: KMI, 선박 대체연료 기술개발 동향, 2022.10.03

4. 기술동향

◆ 메탄올 추진 선박



• 메탄올 연료 탱크

- 메탄올은 극저온 저장을 필요로 하지 않아 일반 탱커선과 유사한 설계와 배치가 가능
- 인체에 유해한 독성이 있기 때문에 가스 배출을 차단하는 밀폐공간에 연료 장치를 설치해야 함
- 부식성을 고려하여 저장 탱크나 연료 수송관은 내식재료를 사용

• 메탄올 연료공급시스템

- 메탄올은 기존 디젤유와 마찬가지로 상온에서 액체 상태를 유지하기 때문에 기본적으로 기존 선박 연료 공급시스템을 크게 변경하지 않고 이용할 수 있음
- 머스크가 발주한 메탄올 추진선은 이중연료(D/F) 시스템을 채택
- 기존 연료시스템을 최대한 이용하면서 IMO 탈탄소 정책 적극 반영

❖ 현대중공업

- 현대중공업 엔진기계사업부는 2022년 9월 28일부터 30일 기간 동안 메탄올과 디젤 연료를 이중으로 사용하는 5천 400마력급 선박엔진용 메탄올 이중연료 힘센엔진(H32DF-LM)을 대상으로 한국선급(KR), 미국선급(ABS), 노르웨이선급(DNV) 등 7개 선급 입회하에 형식승인 심사(TAT: Type Approval Test)를 성공적으로 수행
- H32DF-LM 엔진은 특수 재질로 부식을 막고 메탄올 모드에서 디젤 사이클 연소 및 전자제어식 연료 분사 방식인 커먼레일(common rail) 방식을 적용(안정적인 고출력 운전 가능)
- 첫 번째 메탄올 힘센엔진은 머스크(Maersk) 발주로 2023년 12월 현대미포조선에서 건조되는 2,100TEU급 컨테이너선에 공급될 예정

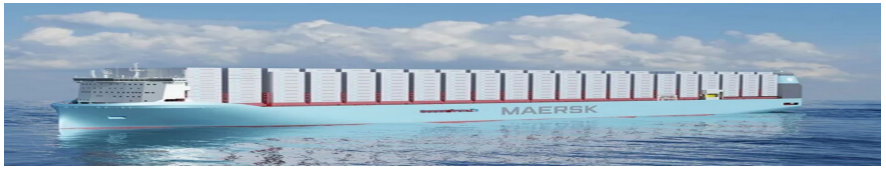
❖ HDS엔진

- 국내에서 현대중공업 다음으로 큰 규모를 차지하고 있는 업체
- 2022년 9월에 스위스 선박 엔진 제조업체인 WinGD와 메탄올 추진 선용 저속엔진 공동개발 프로젝트(JDP)를 발표
- WinGD는 메탄올 연소 및 연료 분사기술, 배기가스 후처리(EGR), 엔진 개념설계 등을 맡고 HSD엔진은 엔진 최적화 업무와 테스트를 위한 연료공급 장치 등을 지원
- X92와 X82 규모의 대형엔진 개발에 우선 순위를 두어 초대 형 컨테이너선용 엔진을 가장 먼저 최적화할 계획
- 2023년 2월 17일에 한화임팩트와 주식매매계약 양해각서와 신주인수계약 양해각서를 체결하여 한화 그룹이 인수(한화의 대우조선해양 인수와 연계, 선박건조 및 엔진제조의 시너지 예상)

* 출처: KMI, 선박 대체연료 기술개발 동향, 2022.10.03

4. 기술동향

◆ 메탄올 추진 선박



• 메탄올 추진기술 이슈사항

- 메탄올 이중연료 선박으로 교체하는 비용이 LNG 이중연료 선박보다 30% 적을 것으로 예상

- 최근 해운업계는 메탄올 선박에 더 비중을 두고 있음(2021년 머스크는 대형 메탄올 이중연료 컨테이너선 12척을 주문, 2022년에는 19척 주문 1만6천TEU급으로 2024년 1분기 국제 항해 투입 계획)

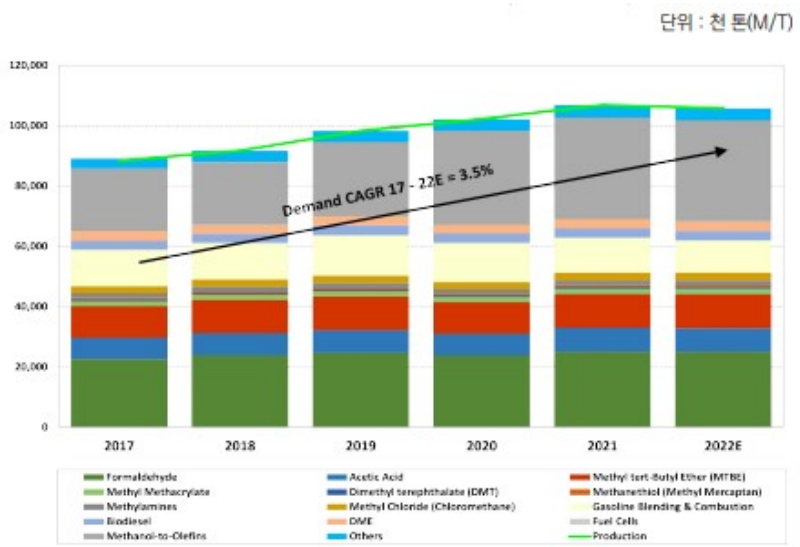
- **선박 건조 비용이 LNG추진선은 벙커C유 선박보다 22%가 비싼데 반해 메탄올 추진선박은 10% 저렴(가격경쟁력이 높음)**

- **메탄올은 LNG보다 에너지 밀집도가 낮아 동일한 전력 출력 달성을 위해 더 많은 양이 필요(연료탱크 규모가 커져야 함)**

- **메탄올은 분자 구조에 탄소, 수소, 산소가 모두 포함되어 있어서 무탄소 연료가 될 수 없음**
  - 생산 과정에서 신재생 에너지를 이용해서 생산된 그린 수소로 e-메탄올과 바이오매스(biomass)를 생산
  - bio-메탄올의 경우 연소과정에서 발생하는 탄소 배출을 상쇄시켜 주기 때문에 무탄소에 가까운 저탄소 연료로 간주

❖ 메탄올 수급동향

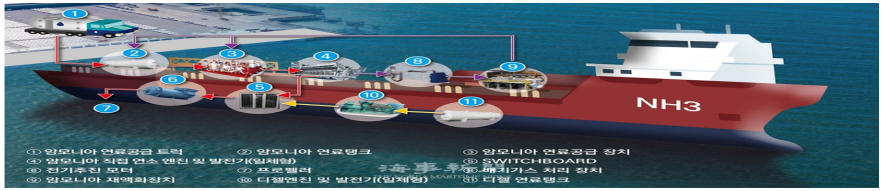
- 2022년 기준 전 세계 메탄올 생산량은 약 1억 581만 톤
-수요의 대부분은 Methyl tert-Butyl Ether 생산, MTO(Methanol-to-Olefins) 공정, 가솔린 블렌딩 등에 사용
- 대부분의 메탄올이 석탄과 천연가스를 이용해서 생산된 브라운 메탄올 또는 그레이 메탄올
- 저탄소 연료로 간주되는 그린 메탄올은 현재 전 세계 생산량이 전체 생산량의 1% 이하 정도로 극히 미미한 수준



*** 출처: KMI, 선박 대체연료 기술개발 동향, 2022.10.03**

4. 기술동향

◆ 암모니아 추진 선박



• 암모니아 추진기술 개요

- 암모니아의 주요 특성
  - 부피가 크며 탱크 크기가 디젤의 약 4.1배 필요
  - 화재 위험이 낮고 가연 범위가 좁아 파일럿 연료 필요
  - 부식성으로 재료 선택 주의 필요.
  - 유독성이 있고, 공기보다 가벼워 높음 곳에 모일 수 있음

- 암모니아 추진선의 상용화를 위해서 가장 중요한 것은 암모니아 엔진 상용화임(현재 MAN, Wartsila, WinGD, 현대중공업 그룹, STX 엔진 등 주요 엔진사에서는 암모니아 엔진을 개발 중으로, 2024년 이후에 출시할 계획)

- MAN사의 2행정 암모니아 연료 엔진의 개념은 액체 가스 분사 프로판 (ME-LGIP, LPG) 및 액체 가스 분사 메탄올 (ME-LGIM)의 기존 엔진 개념과 유사한 개념으로 설계되어 있음

- 암모니아는 일반적으로 유독성 물질이므로 이에 대한 취급, 저장, 사용에 엣어 다양한 안전장치가 구축되어야 함

- 연료 공급장치(Fuel Supply System, FSS)는 펌프, 열교환기, 밸브, 필 터 및 계기로 구성

- MAN에서 개발 중인 암모니아 연료 추진 엔진 연료 공급장치에서는 암모니아가 펌프로 80bar로 가압되고 열교환기를 통해 엔진 요구 온도 (25°C ~55°C)의 범위 내에 진입하도록 함

• 암모니아 추진기술 이슈사항

- 암모니아 추진선의 상용화를 위해서 가장 중요한 것은 암모니아 엔진 상용화임(현재 MAN, Wartsila, WinGD, 현대중공업 그룹, STX 엔진 등 주요 엔진사에서는 암모니아 엔진을 개발 중으로, 2024년 이후에 출시할 계획)

- 암모니아는 여러 가지 형태로 변환되어 에너지원이 되는데, 내연기관의 연로로 직접 연소를 하거나, 연료전지에 직접 연료로 쓸 수 있고, 수소 연료전지 등의 수소에너지 캐리어로 활용됨

- 대표적인 단점은 수소의 부피당 저장 용량이 작아 경제적인 대용량 저장과 장거리 운송이 어려운 점이 있음

- 액화수소로 저장하여 이송 시키는 것이 가장 에너지 보존 차원에서는 가장 효율적이지만, 수소를 액화시키고 유지하는 과정에서 비용이 증가하여 수소의 가격을 높임

- 현재 천연가스가 풍부한 곳을 위주로 암모니아를 생산하여 수출하기 위한 터미널이 위치(암모니아 벙커링 항만은 더욱 증가할 것으로 예상)
  - 우리나라는 인천 15,000톤, 여수 50,000톤, 울산 93,000톤의 저장시설을 가진 터미널 보유

◆ 암모니아 추진 선박 – 연료공급시스템(Fuel Supply System)

- **암모니아 연료 탱크**
- IGC Code 상 암모니아 탱크는 타입 A, B, C, 멤브레인(membrane) 타입 사용이 가능하나, 실제로는 타입 A와 C가 주로 사용

- **암모니아 연료 탱크 설계 조건**
- 쉽게 부식되는 구리 및 구리 합금 재질 사용 불가
- 철판의 설계 인장 강도는 최대 허용치를 초과 불가
- 누출 방지를 위하여 비파괴 검사 및 후열처리 필요
- 설비의 용접 이음 부위에 대하여 100% 비파 괴 검사를 수행
- 비파괴 검사에 합격 후 용접 이음 부위에 후열처리를 실시

- **배치특성**
- 탱크와 연료 파이프의 배치 제한은 LPG 요건과 유사
- 탱크 위치는 손상 위험을 제한하기 위해 선박 측면과 바닥으로부터 최소 거리 설정 필수
- 화재 위험도가 높은 공간과 최대한 이격되어 손상 위험 영역으로부터 보호 필수
- 개방갑판에 위치한 저장 탱크와 장비들은 태양 복사열 상승을 고려한 최대온도를 상승을 상정으로 설계, 자연 통풍 확보 가능한 곳에 설치

- **연료공급장치**
- 펌프, 열교환기, 밸브, 필터 및 계기로 구성
- (Man 기준) 펌프가압 조건 80bar, 열교환온도(25~55도)

- **연료 밸브 트레인(Fuel Valve Train, FVT)**
- 엔진과 보조시스템 사이의 인터페이스
- 이상상태 및 유지보수 시 엔진의 연료를 차단함
- 질소퍼지로 잔존연료를 배출하여 시스템 안정성 보장
- 넉아웃 드럼은 누출이나 셧다운 상황에서 암모니아가 액체로 배출되는 것을 방지하는 역할

- **재순환 시스템(Recirculation System)**
- 암모니아가 2상 조건으로 공급되지 않도록 상분리 하여 재순환
- 엔진에서 리턴되는 암모니아는 다른 물질에 의해 오염된 상태일 수 있어 연료공급시스템 내에서 재순환
- 재순환 시스템에서 분리된 암모니아 기체는 넉아웃 드럼으로 배출
- 안정화된 암모니아 기체는 포집 시스템에 유입

- **암모니아 포집 시스템**
- 유동성 물질인 암모니아는 배출 시 반드시 포집되어야 함
- 물에 잘 흡수되는 특성을 이용하여 포집시스템에 적용가능

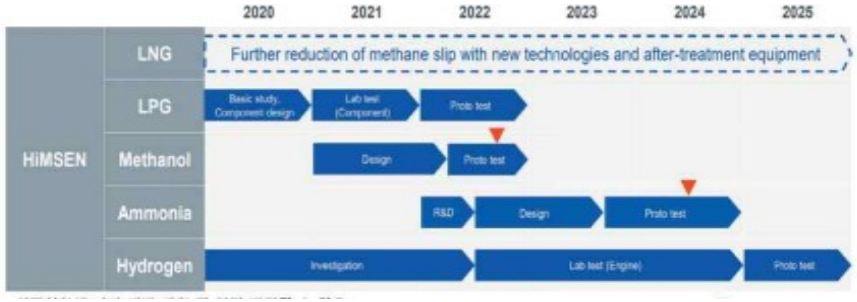
4. 기술동향

◆ 암모니아 추진 선박 – 엔진 개발 현황(상용화 준비 중)

❖ HD현대중공업

- 대형 엔진 원천기술 보유 회사인 MAN ES, WinGD와 협력하여 2024년을 목표로 암모니아 대형엔진을 개발 중
- 2023년 9월 암모니아 운반선 4척에 대한 6천억 원 규모 수주
- 암모니아 연료 탱크 설계 조건
- 암모니아 힘센엔진에는 2행정 암모니아 엔진과 동일하게 디젤모드 운전이 가능한 이중연료(Dual Fuel) 개념 적용
- HD현대중공업은 2012년에 출시한 LNG 이중연료 힘센엔진을 시작으로, 2022년에는 메탄올 이중연료 힘센엔진을 도입, 2024년에는 암모니아 이중연료 힘센엔진을 출시하여 친환경, 무탄소, 및 저탄소 핵심 연료 라인업을 구축할 예정

[현대중공업그룹의 암모니아 엔진 개발 로드맵]



❖ STX엔진

- STX엔진은 정부의 온실가스 감축 전략 및 IMO의 온실가스 규제에 대응하여 단기통 엔진을 활용한 암모니아 연료 내연기관 프로젝트를 수행 중
- 2021년 정부 지원을 받아 디젤-암모니아 이중연료 엔진 개발 프로젝트에 착수
- 개발 중인 암모니아 엔진은 기존 중속 엔진의 이중연료 엔진 개념과 유사하나, 암모니아 연료 운전시에는 디젤과 암모니아 연료의 혼소점이 기존과 차이가 있음
- STX엔진은 2023년에 암모니아 첫 시제 엔진을 제작하고, 2024년까지 육상 실증시험을 통해 C02 배출량을 최소화하고 엔진의 내구성에 대한 신뢰성을 확보하는 것을 목표로 함
- 또한, 개발 중인 암모니아 엔진을 2024년에 암모니아 혼소 연료 추진시스템 선박에 탑재하여 해상 실증시험을 진행할 계획

4. 기술동향

◆ 암모니아 추진 선박 – 엔진 개발 현황(상용화 준비 중)

❖ MAN Energy Solutions

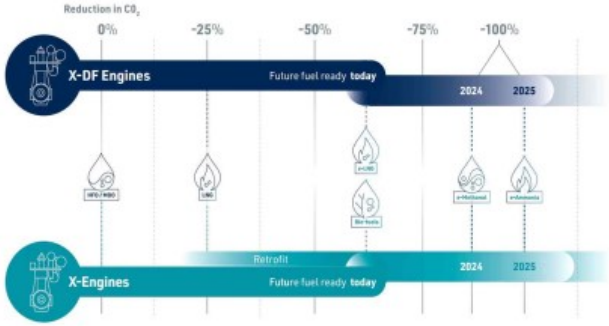
- MAN ES는 ME-LGIP 엔진을 기반으로 한 2행정 LPG 이중 연료 엔진을 사용하여 암모니아 엔진을 개발 중
- MAN ES 발표자료에 따르면, 암모니아는 80bar의 압력으로 엔진에 공급되며, 연료 주입 밸브에서 600~700bar의 압력으로 가압되어 연소실 내에 주입됨으로써 고압에서의 안정적인 공급 및 연소를 보장함
- 암모니아의 연소 특성을 보완하기 위해 파일럿 연료가 도입되고 있는데, 기존의 이중 연료 엔진과 동일하게 MDO/HF를 사용하며, 암모니아의 점화를 돕는 역할을 함
- 한편, 완전한 무탄소 연료로 전환하기 위해 바이오 연료 또는 E-diesel을 파일럿 연료로 사용하는 것이 고려되고 있음

[MAN ES- 2행정 암모니아 엔진 개발 로드맵]

❖ WinGD

- 스위스 엔진 개발업체 WinGD(빈터투어가스앤디젤)은 2024년에는 메탄올을, 2025년에는 암모니아를 연료로 사용할 수 있는 엔진을 개발하는 계획을 발표함
- 이 개발은 기존 디젤 연료 X 엔진과 이중 연료 X-DF 엔진을 기반으로 하며, 다중 연료 솔루션을 확립할 예정임
- WinGD는 암모니아와 메탄올과 같은 무탄소 또는 저탄소 연료를 핵심 엔진 유형에 모두 적용하려고 함
- 또한 WinGD는 2022년 HD현대중공업과 MOU를 체결하여 2025년까지 암모니아 구동 최초 WinGD 엔진을 개발하여 인도하겠다고 발표 - 향후 수십 년 내에 다양한 선박에 적용할 수 있는 차세대 2행정 엔진 기술 개발 예정

[WinGD사의 친환경 선박용 엔진 연료 개발 로드맵]



4. 기술동향

◆ 연료전지(전기) 추진 선박

• 연료전지 추진기술 개요

- 수소를 연료전지에 공급하여 전기를 생산하고, 생산되는 전기로 추진모터를 구동해 추진
- 선박용 수소연료 저장·공급 시스템, 수소 연료전지-ESS 시스템, 추진·제어 시스템으로 구성
- 연료탱크는 고압저장탱크와 액화저장탱크로 분류되며, 고압저장탱크는 상온에서 기체수소를 30MPa~70MPa 범위로 가압하여 저장하는 방식임
- 연료공급시스템은 수소를 연료전지에 공급하기 위한 장치로 수소 공급 장치, 열교환기, 수소기화기 등으로 구성
- 수소 탱크의 부피는 LNG나 메탄올 저장 탱크 대비 약 2.5배, 암모니아 탱크 대비 약 4.0배
- 수소는 자연 기화 방지를 위해 저장온도를 극저온에 해당하는 -250℃ 이하로 하여 운반하여야 하므로 운반 시 극저온을 견딜 수 있는 특수 소재로 만들어진 저장용기 필요
- 독일, 일본 등에서 수소-암모니아 등을 혼합한 추진연료와 호환이 되는 혼소엔진 개발이 추진 중

• 연료전지 추진기술 이슈사항

- 일반적으로 가솔린 엔진은 약 25%, 디젤 엔진은 약 35% 의 발전효율을 가지는 반면, 연료전지의 발전효율은 현 기술 수준으로 47~60% 수준이며, 개선이 가능함
- 연료전지선박은 오염물질이 거의 없어 배기가스 처리를 위한 부가적인 비용이 대폭 감소
- 전기 모터로 운항하기 때문에 대형 디젤엔진 이 가지는 소음 및 진동이 없다는 장점이 있어 페리선이나 크루즈선에도 적합
- 현재 수소연료선박 실증 프로젝트가 없는 상태이나, 자동차용 수소연료전지와 관련하여 상당부분 국산화 한 상태임
- 안정적인 수소공급 인프라 구축이 미흡하고, 수소 대량저장기술이 완전하지 않아 정부는 수소경제 로드맵을 추진하여 2030년까지 수소연료 선박 상용화 예정
- 우리나라 현대자동차는 대용량 수소연료전지인 500kW급 전지를 개발 중
- 캐나다 Ballard Power System은 수소 추진선 실증프로젝트의 일환으로 외항 운항까지 가능한 규모의 대용량 수소연료전지를 개발 중

4. 기술동향

◆ 연료전지 추진 선박 – 연료전지 시스템

❖ 연료전지 시스템

- 연료전지시스템(Fuel-Cell-System)은 수소 등의 화학에너지를 전기에너지로 전환시키는 발전기를 의미
- 수소 등 연료공급장치, 연료전지 스택, 공기기화장치, 열배선 관리장치 등으로 구성
- 연료전지는 전해질, 촉매 등에 따라 용융 탄산염 연료전지(MCFC; Molten Carbonate Fuel-Cell), 고분자 전해질 연료전지(PEMFC; Polymer Electrolyte Membrane Fuel-Cell), 고체 산화 연료전지(SOFC; Solid Oxide Fuel-Cell) 등으로 구분

[수소 연료전지시스템의 종류]

종류	전해질	촉매	출력	작동온도
용융 탄산염 연료전지	탄산염	니켈	100kW	600
고분자 전해질 연료전지	고분자막	백금	10kW	70 – 100
고체 산화물 연료전지	세라믹	니켈	1kW	1,000
알카라인 연료전지	수산화칼륨	백금	-200kW	50 – 220
인산형 연료전지	인산	백금	1kW 이하	100이하

❖ 전기추진 시스템

- 전기추진시스템은 연료전지시스템 생산 전력을 선박 추진 동력원으로 전환하는 시스템
- 전기추진시스템은 통합제어 및 모니터링 시스템(ICMS; Integrated Control & Monitoring System)과 전기추진시스템(EPS; Electric
- Propulsion System) 등으로 구성

4. 기술동향

◆ 연료전지 추진 선박 – 단기 핵심기술

혼소엔진	고체 하이브리드 연료전지
• 수소를 선박가스오일(MGO: Marine Gas Oil)이나 LNG, LPG 등 기존 연료와 혼합하여 사용 시의 호환엔진 • 독일, 일본 등에서 수소-암모니아 등을 혼합한 추진연료와 호환이 되는 혼소엔진 개발이 추진 중	• 고체 하이브리드 연료전지는 열 관리 용이, 소형화 등의 장점 • 미국 FuelCell Energy와 Plug Power, 캐나다 Ballard Power Systems, 독일 SFC Energy, 영국 Ceres Power 및 우리나라 두산퓨얼셀, 에스퓨얼셀, 포스코 등이 고체 하이브리드 연료전지 개발 추진 중

◆ 연료전지 추진 선박 – 중기 핵심기술

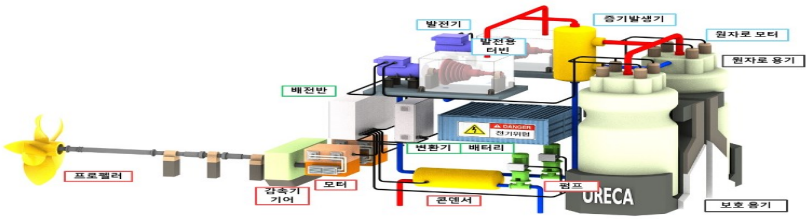
극저온 액화수소 연료저장시스템	대용량 수소연료전지
• 기체 상태의 수소를 액체로 변환시키면 부피를 상당히 줄일 수 있어 액화수소 저장은 연료 소모량이 상대적으로 높은 중대형 선박에 적합 • 독일 MAN Cryo, 일본의 가와사키중공업 등이 기본승인을 획득하는 등 액화수소 연료저장 시스템 개발 활성화	• 대용량 수소연료전지 개발 시 장시간 운항이 가능해져 외항 운항까지 가능 • 우리나라 현대자동차, 캐나다 Ballard Power System, 노르웨이 Hyon AS 등 외항선박용 대용량 전지 개발 추진 중

◆ 연료전지 추진 선박 – 장기 핵심기술

액화수소 벙커링 기술	혼소 가스터빈
• 액화수소 급유 관련 주요 항만 거점별 인프라 구축 필요 • 액화수소 저장 탱크 관련 기술, 파이프라인 등을 활용한 액화수소 수송 기술 등의 개발·고도화 필요	• 수소 추진선이 수소 가스터빈이나 수소 연료전지를 선박 주기관 대신 보조기관으로 탑재 경우 혼소 빈도가 높아질 것으로 예상 • 다양한 혼소 연료와 호환이 되는 가스터빈 개발 시급

4. 기술동향

◆ SMR 추진 선박



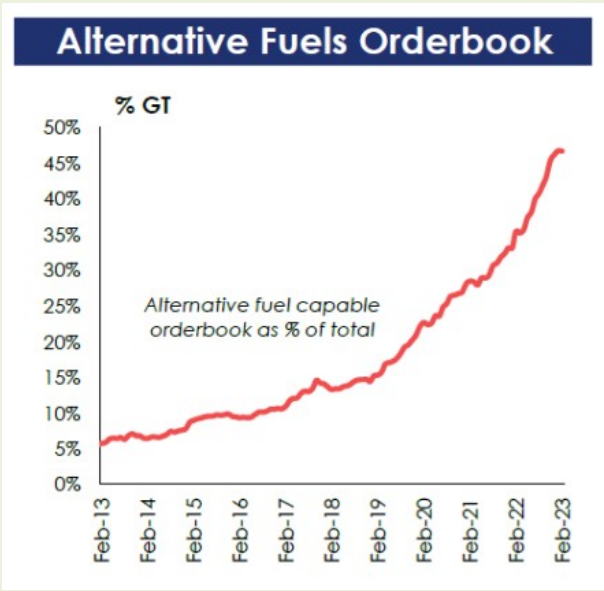
• SMR 추진기술 개요

- SMR(Small Module Reactor)은 전기출력 300MWe 이하 급 원자로를 의미
- 전세계적으로 현재 70종 이상의 SMR이 개발 중이며, 미국(17기)과 러시아(17기), 중국(8기)이 SMR 개발을 주도
- 수냉각 SMR은 냉각재와 감속재로 물을 사용하며, 소디움냉각 고속로 SMR은 소디움을 냉각재로 사용하여 고속중성자에 의한 핵분열을 이용함
- 고온가스로는 피복입자 핵연료, 흑연 감속재, 헬륨 냉각재를 사용하면서 경제적으로 950℃까지 고온 열을 생산할 수 있는 원자력 시스템
- 용융염 원자로(MSR)은 액체핵연료를 사용, 중대사고를 방지할 수 있고 누출 시 고체화 되어 방사성물질 유출을 막을 수 있음
  - 타 SMR 노형 대비 낮음 압력과 고열효율 등으로 에너지효율이 높고 연료탱크 공간과 연료소모에 따른 중량변화가 거의 없어 해양에 적합
  - 암모니아, 수소 연료 탱크는 큰 부피의 탱크가 필요하나, SMR은 선박 자체 부피가 작아 더 많은 화물을 실어나를 수 있음
  - 핵연료의 재장전없이 긴 주기로 사용이 가능하나, 가동률과 폐로 비용에 대한 고려가 있어야 함

• SMR 추진기술 이슈사항

- 용융염로 SMR은 토륨, 우라늄, 플루토늄, 마이너 악티나이드 원소들을 불소 또는 염소 화합물과 혼합해 핵연료로 사용하는 원자력시스템
- 용융염로는 피복관 없이 고온의 핵연료가 열전달 매체로 사용되며 제어봉 없이 핵연료 주입량을 조절해 출력 제어가 가능
- 원자로 내부에 이상 신호가 생기면 액체 핵연료인 용융염이 굳도록 설계돼 중대 사고를 원천 차단하며, 소형 설계가 용이해 대량의 화물 선적에도 지장이 없고, 선원의 안정성을 보장함
- 원자력의 활용은 안전과 기술적 제약사항 이외에도 선박 좌초 시 중대사고 대응과 테러로 인한 무기화 우려 등 다양한 문제에 대하여 해결방안이 수반되어야 함
- 현재 개발단계의 기술로 상용화를 위한 기술성숙에 상당한 기간이 필요할 것으로 예상됨
- SMR 선박추진엔진은 기술측면에서 군함에 적용되어 이미 검증되었으나, 국가별 규제, 인허가 체계가 필요하여 국제적 합의가 필요함

5. 시장동향 - 대체연료 선박 발주 현황



◆ 대체연료 선박 발주 증가

✓ **Clarksons Research 자료**

✓ **2013년에 전체 발주 선박의 5% 정도였던 대체연료 채택 선박의 발주 비율은 10년이 지난 2023년 현재 50% 수준으로 대략 10배 증가**

✓ **특히, 2018년을 기점으로 대체연료 채택 비율이 급격히 증가**

✓ **2018년 IMO의 "선박 온실가스 감축 초기전략" 채택 및 2020년 선박 황산화물 배출 0.5% 제한 규정 시행 확정 등 선박에 대한 대기오염 환경규제 강화의 영향**

- LNG 연료의 상용화에 대비해 개조가 가능한 'LNG 레디(Ready)' 선박의 발주는 현재 소폭 감소
- LNG 및 메탄올 추진 선박은 증가
- 소형 여객선 부문에서 배터리를 활용한 하이브리드 방식의 전기 추진 선박의 발주 증가 추세

➢ **LNG레디(Ready) 선박 발주 소폭 감소**

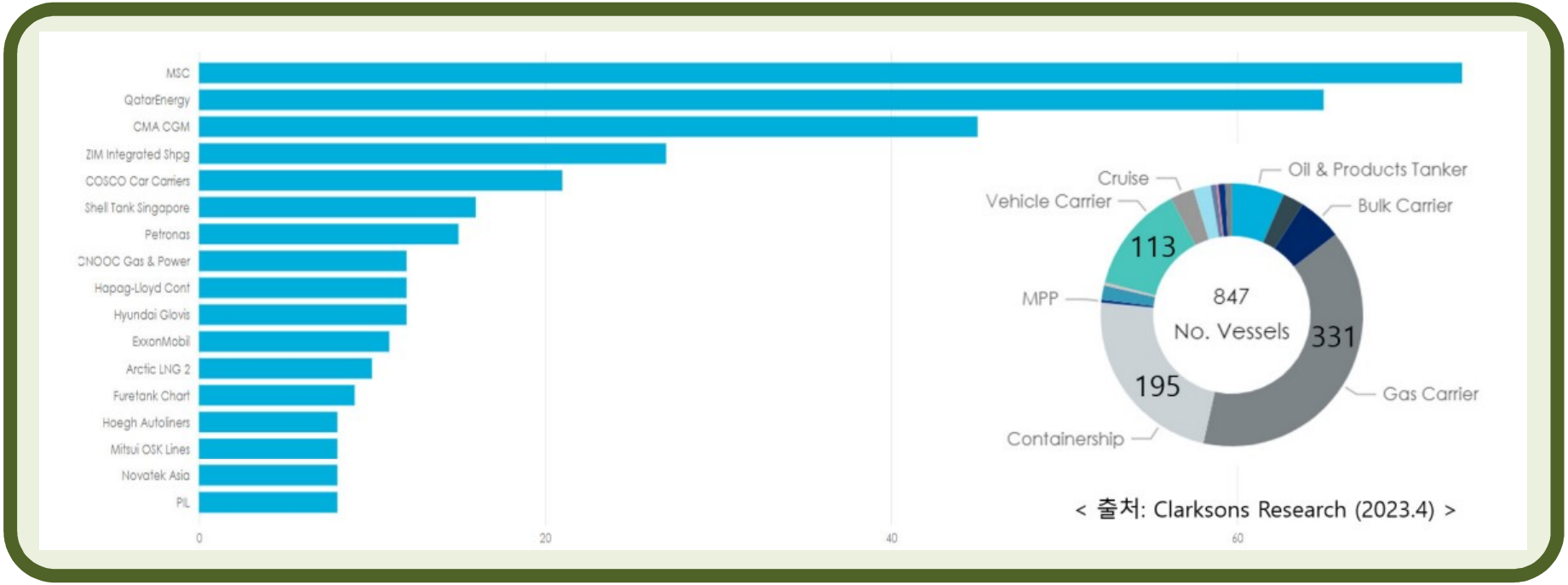
5. 시장동향 – 대체연료 선박 발주 현황

대체연료	톤수 기준(m GT)				척수 기준			
	Fleet	%	Order	%	Fleet	%	Order	%
1. LNG Capable	72.8	4.7%	74.6	39.6%	904.0	0.9%	847.0	17.9%
2. LNG Ready	43.2	2.8%	6.6	3.5%	357.0	0.3%	95.0	2.0%
3. Ammonia Ready	3.4	0.2%	15.3	8.1%	35.0	0.0%	186.0	3.9%
4. LPG	3.0	0.2%	4.0	2.1%	70.0	0.1%	86.0	1.8%
5. Biofuel	2.9	0.2%	0.1	0.1%	75.0	0.1%	12.0	0.3%
6. Battery Hybrid Propulsion	2.7	0.2%	2.9	1.6%	314.0	0.3%	189.0	4.0%
7. Ethane	1.2	0.1%	0.7	0.4%	22.0	0.0%	14.0	0.3%
8. Methanol	0.8	0.0%	9.6	5.1%	24.0	0.0%	93.0	2.0%
9. Fuel Cells	0.5	0.0%	1.4	0.8%	8.0	0.0%	20.0	0.4%
10. Nuclear	0.3	0.0%	0.3	0.2%	10.0	0.0%	7.0	0.1%
11. Hydrogen	0.2	0.0%	0.5	0.3%	6.0	0.0%	17.0	0.4%
12. LPG Ready	0.1	0.0%	0.0	0.0%	4.0	0.0%	1.0	0.0%
13. Battery Propulsion	0.1	0.0%	0.0	0.0%	55.0	0.1%	59.0	1.2%
14. Hydrogen Ready	0.0	0.0%	0.0	0.0%	4.0	0.0%	9.0	0.2%
15. Methanol Ready	0.0	0.0%	5.8	3.1%	1.0	0.0%	114.0	2.4%
16. Ammonia	0.0	0.0%	0.0	0.0%	1.0	0.0%	0.0	0.0%
	124.6	**8.0%**	**106.2**	**56.3%**	**1,756.0**	**1.7%**	**1,492.0**	**31.6%**

대체연료 채택 선박의 운항 및 발주현황
(2023.4, Clarksons Research)

- ✓ "레디(Ready)" 선박은 향후 대체 연료를 사용하기 위해 개조 가능한 설계를 가진 선박으로, LNG 레디, 암모니아 레디, LPG 레디, 수소 레디, 메탄올 레디 선박이 있음
- ✓ 현재 운항 중인 선박 중 약 8%(1억 2,460만 GT)가 대체연료를 사용하고 있으며, 발주된 선박 중 56%(1억 620만 GT)가 대체연료를 사용할 것으로 예상
- ✓ 특히, LNG 추진 선박의 발주가 증가하고 있으며, 대체연료를 채택한 선박 중 약 70%가 LNG 추진 선박임
- ✓ 한편, LNG 레디 선박의 발주 비율은 감소 중으로, 현재 운항 중인 대체연료 선박 중 35%가 LNG 레디 선박임

5. 시장동향 – LNG 추진 선박 발주 현황



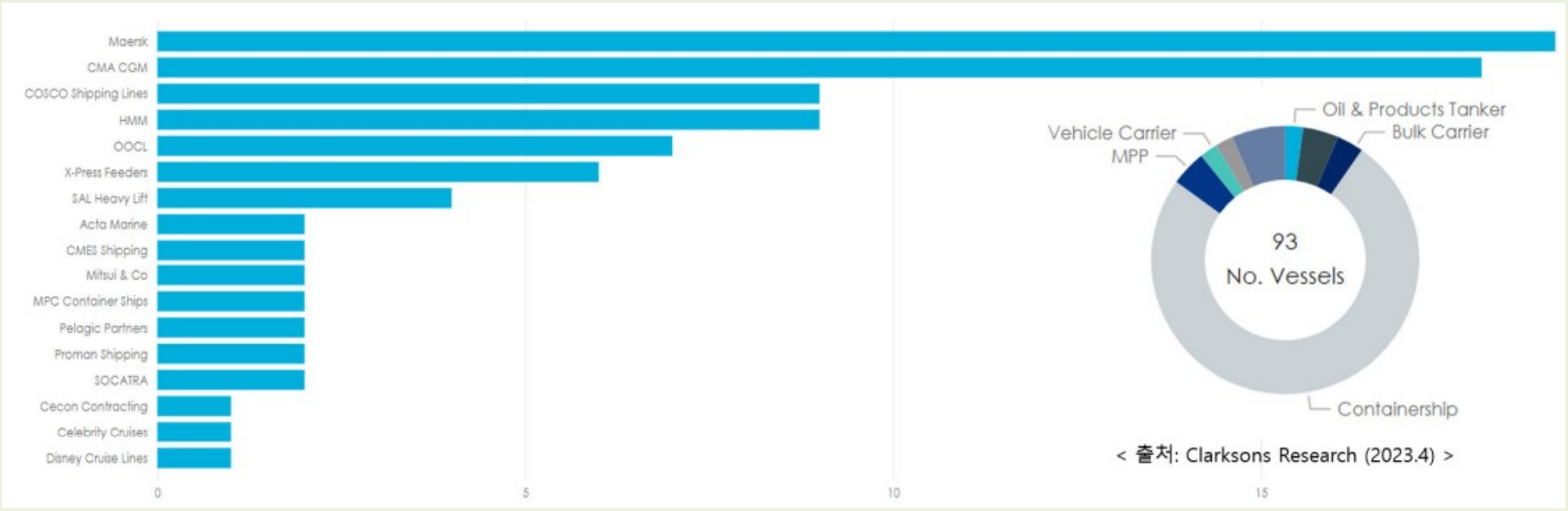
✓ 선종 측면에서 살펴보면, 가스운반선(Gas Carrier)이 가장 많으며, 모두 LNG 운송 선박임

✓ 선사 순위를 살펴볼 때, 1위인 MSC는 중기 측면에서 LNG 연료를 실질적인 온실가스 감축 방안으로 판단하고 LNG 추진 선박 발주를 적극적으로 추진 중

✓ 2위 선사는 QatarEnergy로, 세계 최대 LNG 생산국인 카타르는 LNG 생산량을 연간 7,700만 톤에서 1억 2,600만 톤으로 확대하는 가스 증산 사업을 추진하고 있으며, LNG 선박의 발주 증가는 이 사업과 관련 있음

✓ 3위인 CMA CGM은 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26)에서 탄소중립을 선언하고 친환경선박 발주에 적극적으로 참여하고 있음

5. 시장동향 – 메탄올 추진 선박 발주현황



- **발주 선박의 70%가 컨테이너선으로 발주 척수 기준으로 MAERSK가 1위, CMA CGM이 2위, COSCO가 3위를 차지**

✓ **모두 컨테이너선이 주력 선대인 회사로 대형 컨테이너를 운영하는 글로벌 선사 중심으로 메탄올 추진 선박 발주가 증가하고 있음**

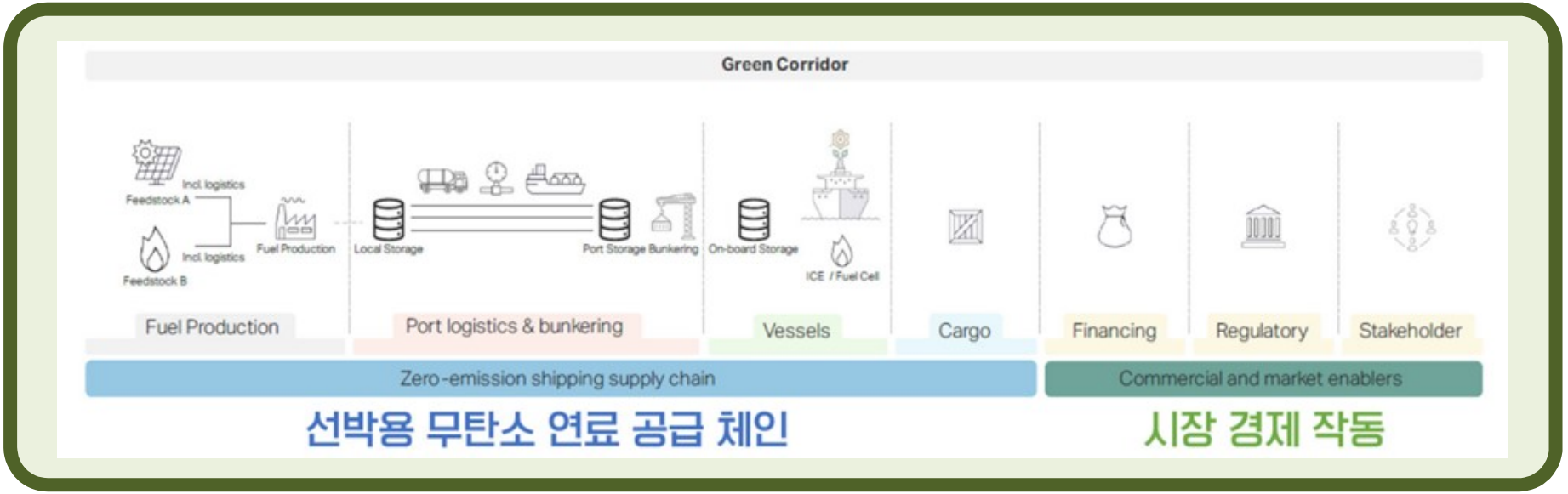
✓ **컨테이너선의 경쟁력 확보를 위해 일정 수준 이상의 선속을 유지해야 하므로 친환경 연료 전환에 컨테이너 선사들이 적극적임**

✓ **메탄올 추진 선박의 안정적인 운영 측면에서 그린 메탄올의 원활한 공급이 관건**

✓ **때문에, 발주 선사는 자사 선대의 원활한 메탄올 공급을 위한 인프라 구축에 노력하고 있음**

- *우리나라 대표 선사인 HMM은 2022년 7월 '2050 탄소중립 전략'을 통해 운항 선박의 80%를 탄소 배출량이 적은 친환경선박으로 바꾸는 중장기 계획을 발표*
- *2023년 2월 메탄올 추진 컨테이너선 9척을 발주*
- *2023년 발주한 메탄올 추진 선박 9척 중 7척은 현대삼호중공업, 2척은 HJ중공업에 각각 발주했으며, 총액은 1조 4,128억 원 규모임*

5. 시장동향 - MAERSK의 메탄올 선대 구축



- MAERSK는 메탄올 추진 선박을 중심으로 친환경 선대 구성 추진

✓ 바이오 메탄올과 e-메탄올을 구분하여 선대에 공급 가능한 메탄올 연료량을 고려하여 파트너십을 체결

- 바이오 메탄올은 도시 쓰레기와 농업 폐기물, 가축분뇨 등에서 배출되는 바이오 메탄을 원료로 사용

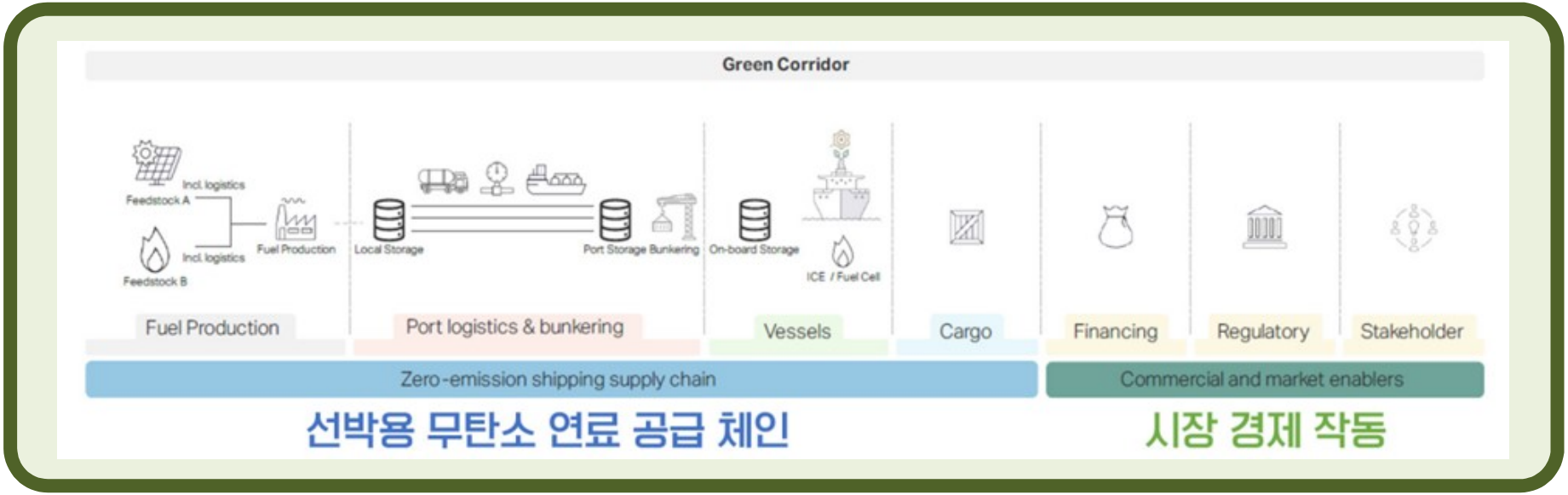
- e-메탄올은 화석 원료나 천연가스로 만들어지는 기존 메탄올의 친환경 대체재로 바이오매스 등 열병합 발전소에서 재생에너지를 동력으로 포집한 이산화탄소를 사용해 주로 생산

✓ MAERSK는 스페인 정부와 협력을 통해 친환경 연료의 생산을 확대하는 방법을 모색

✓ 2023년 3월에는 상하이 항만당국과 파트너십을 체결하여 향후 중국 상하이항에서 자사 선대에 대한 원활한 메탄올 연료 공급 시스템 구축에 협력하기로 함

✓ 친환경 대체연료 공급망 및 시스템 구축과 관련하여 선사 뿐만 아니라 파트너 회사도 친환경 대체연료 산업의 경쟁력 향상 차원에서 다양한 협력사업을 전개 중

5. 시장동향 - CMA CGM의 바이오 메탄 생산 지원 및 친환경선박 추진



✓ CMA CGM은 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26)에서 2050년 탄소중립을 선언

✓ 이러한 목표 달성을 위해 2021년 4월, 유럽 지역에서 1만 2천 톤의 바이오 메탄 생산을 체계적으로 지원하기로 함

✓ 사업 계획에 따라 CMA CGM은 유럽의 바이오 메탄 생산시설에 투자하고 바이오 메탄을 운송연료로 사용할 수 있도록 액화 공정 관련 연구를 지원할 예정

✓ 프랑스 해운선사인 CMA CGM은 유럽 지역에서 생산하는 바이오 메탄을 당사 선대의 친환경 대체연료로 사용하는 방안을 구상

✓ CMA CGM은 선박용 친환경 대체연료 개발에도 적극적으로 참여

✓ LNG와 관련하여, 프랑스의 글로벌 석유화학회사인 TotalEnergies와 협력하여 2022년 1월부터 유기물에서 생산한 바이오 LNG를 프랑스 마르세유항에서 CMA CGM의 LNG 추진 컨테이너선에 공급

✓ 2022년 6월에는 프랑스의 글로벌 저탄소 에너지 서비스회사인 ENGIE와 파트너십을 체결하여 1억 5천만 유로의 투자를 기반으로 2026년부터 연간 1만 1,000톤, 2028년부터 매년 최대 20만 톤의 2세대 바이오 메탄을 생산하는 '샐러맨더(Salamander)' 프로젝트에 공동 투자하기로 함

6. 특허동향 - 테크트리

- **Tech-Tree 및 키워드 검색**
  - 대분류를 "친환경 선박 대체연료 추진시스템"으로 하고, 중분류 없이 소분류를 개별 대체연료(LNG, 암모니아 등)로 구분하여 기술 트리를 작성하고 키워드 및 가검색식을 작성함.
  - 가검색식을 기반으로 RAW DATA를 검색함

대분류	소분류	키워드	확장 키워드
친환경 선박 대체연료 추진시스템 (A)	공통	선박 (1)	선박 or 배 or 보트 or 보우트 or 어선 or 요트 or 크루저 or 크루져 or 레저선 or 레져선 or ship or boat or watercraft or vessel or seacraft or "fishing boat" or yacht or "leisure ship" or ((해양 or 해안 or 바다 or 연안 or marine or sea or ocean) n/2 (운송 or 탈것 or 교통 or transit vehicle traffic float))
		친환경 (2)	친환경 or ((이산화탄소 or 탄소 or 유해 or 배출 or 온실 or CO2 or Nox or Sox or ((질소 or 황) n/1 산화물)) n/2 (감축 or 저감)) or 저탄소 or ((echo or environment*) n/2 (friend* or pro)) or ((carbon or harmful or exhaust or waste or (green n/1 gas) or CO2 or Nox or Sox or ((nitrogen or sulfur) n/1 oxide)) n/3 (reduc* or dimin* or decrea*))
	천연가스 추진 (AA)	천연가스/LNG (3)	LNG or ((액화 or 천연) n/2 가스) or ((liqu* or natur*) n/2 gas)
	메탄올 추진 (AB)	메탄올 (4)	메탄올 or methanol
	연료전지 추진 (AC)	연료전지 (5)	((연료 or 퓨얼 or 수소) n/2 (전지 or 배터리 or 밧데리 or 셀 or 쎌)) or ((fuel or hydrogen) n/2 (cell or battery))
	암모니아 추진 (AD)	암모니아 (6)	암모니아 or ammonia or NH3
	SMR 추진 (AE)	SMR (7)	SMR or ((소형 or 모듈) n/2 (원자력 or 원전)) or ((small or modul*) n/2 react*)

6. 특허동향 - 검색식

- **RAW DATA 추출**
  - 작성된 키워드/확장키워드를 기반으로 가 특허조사를 수행하여 Raw Data를 취득함

대분류	소분류	검색식	Raw DATA				
			한국 (KIPO)	일본 (JPO)	미국 (USPTO)	유럽 (EPO)	총계
친환경 선박 대체연료 추진시스템 (A)	천연가스 추진 (AA)	**KEY:(1 and 3) AND DSC(2)** KEY:((선박 OR 배 OR 보트 OR 보우트 OR 어선 OR 요트 OR 크루저 OR 크루져 OR 레저선 OR 레져선 OR ship OR boat OR watercraft OR vessel OR seacraft OR "fishing boat" OR yacht OR "leisure ship" OR ((해양 OR 해안 OR 바다 OR 연안 OR marine OR sea OR ocean) N/2 (운송 OR 탈것 OR 교통 OR transit vehicle traffic float))) AND (LNG OR ((액화 OR 천연) N/2 가스) OR ((liqu* OR natur*) N/2 gas))) AND DSC:(친환경 OR ((이산화탄소 OR 탄소 OR 유해 OR 배출 OR 온실 OR CO2 OR Nox OR Sox OR ((질소 OR 황) N/1 산화물)) N/2 (감축 OR 저감)) OR 저탄소 OR ((echo OR environment*) N/2 (friend* OR pro)) OR ((carbon OR harmful OR exhaust OR waste OR (green N/1 gas) OR CO2 OR Nox OR Sox OR ((nitrogen OR sulfur) N/1 oxide)) N/3 (reduc* OR dimin* OR decrea*)))	1,344	377	680	278	**2,679**
	메탄올 추진 (AB)	**KEY:(1 and 4) AND DSC(2)** KEY:((선박 OR 배 OR 보트 OR 보우트 OR 어선 OR 요트 OR 크루저 OR 크루져 OR 레저선 OR 레져선 OR ship OR boat OR watercraft OR vessel OR seacraft OR "fishing boat" OR yacht OR "leisure ship" OR ((해양 OR 해안 OR 바다 OR 연안 OR marine OR sea OR ocean) N/2 (운송 OR 탈것 OR 교통 OR transit vehicle traffic float))) AND (메탄올 OR methanol)) AND DSC:(친환경 OR ((이산화탄소 OR 탄소 OR 유해 OR 배출 OR 온실 OR CO2 OR Nox OR Sox OR ((질소 OR 황) N/1 산화물)) N/2 (감축 OR 저감)) OR 저탄소 OR ((echo OR environment*) N/2 (friend* OR pro)) OR ((carbon OR harmful OR exhaust OR waste OR (green N/1 gas) OR CO2 OR Nox OR Sox OR ((nitrogen OR sulfur) N/1 oxide)) N/3 (reduc* OR dimin* OR decrea*)))	264	232	87	42	**625**
	연료전지 추진 (AC)	**KEY:(1 and 5) AND DSC(2)** KEY:((선박 OR 배 OR 보트 OR 보우트 OR 어선 OR 요트 OR 크루저 OR 크루져 OR 레저선 OR 레져선 OR ship OR boat OR watercraft OR vessel OR seacraft OR "fishing boat" OR yacht OR "leisure ship" OR ((해양 OR 해안 OR 바다 OR 연안 OR marine OR sea OR ocean) N/2 (운송 OR 탈것 OR 교통 OR transit vehicle traffic float))) AND (((연료 OR 퓨얼 OR 수소) N/2 (전지 OR 배터리 OR 밧데리 OR 셀 OR 쎌)) OR ((fuel OR hydrogen) N/2 (cell OR battery)))) AND DSC:(친환경 OR ((이산화탄소 OR 탄소 OR 유해 OR 배출 OR 온실 OR CO2 OR Nox OR Sox OR ((질소 OR 황) N/1 산화물)) N/2 (감축 OR 저감)) OR 저탄소 OR ((echo OR environment*) N/2 (friend* OR pro)) OR ((carbon OR harmful OR exhaust OR waste OR (green N/1 gas) OR CO2 OR Nox OR Sox OR ((nitrogen OR sulfur) N/1 oxide)) N/3 (reduc* OR dimin* OR decrea*)))	1,329	1,562	173	49	**3,113**

6. 특허동향 - 검색식

- **RAW DATA 추출**

대분류	소분류	검색식	Raw DATA				
			한국 (KIPO)	일본 (JPO)	미국 (USPTO)	유럽 (EPO)	총계
친환경 선박 대체 연료 추진 시스템 (A)	암모니아 추진 (AD)	**KEY:(1 and 6) AND DSC(2)** KEY:((선박 OR 배 OR 보트 OR 보우트 OR 어선 OR 요트 OR 크루저 OR 크루져 OR 레저선 OR 레져선 OR ship OR boat OR watercraft OR vessel OR seacraft OR "fishing boat" OR yacht OR "leisure ship" OR ((해양 OR 해안 OR 바다 OR 연안 OR marine OR sea OR ocean) N/2 (운송 OR 탈것 OR 교통 OR transit vehicle traffic float))) AND (암모니아 OR ammonia OR NH3)) AND DSC:(친환경 OR ((이산화탄소 OR 탄소 OR 유해 OR 배출 OR 온실 OR CO2 OR Nox OR Sox OR ((질소 OR 황) N/1 산화물)) N/2 (감축 OR 저감)) OR 저탄소 OR ((echo OR environment*) N/2 (friend* OR pro)) OR ((carbon OR harmful OR exhaust OR waste OR (green N/1 gas) OR CO2 OR Nox OR Sox OR ((nitrogen OR sulfur) N/1 oxide)) N/3 (reduc* OR dimin* OR decrea*)))	1,033	1,464	257	131	**2,885**
	SMR 추진 (AE)	**KEY:(1 and 7) AND DSC(2)** KEY:((선박 OR 배 OR 보트 OR 보우트 OR 어선 OR 요트 OR 크루저 OR 크루져 OR 레저선 OR 레져선 OR ship OR boat OR watercraft OR vessel OR seacraft OR "fishing boat" OR yacht OR "leisure ship" OR ((해양 OR 해안 OR 바다 OR 연안 OR marine OR sea OR ocean) N/2 (운송 OR 탈것 OR 교통 OR transit vehicle traffic float))) AND (SMR OR ((소형 OR 모듈) N/2 (원자력 OR 원전)) OR ((small OR modul*) N/2 react*))) AND DSC:(친환경 OR ((이산화탄소 OR 탄소 OR 유해 OR 배출 OR 온실 OR CO2 OR Nox OR Sox OR ((질소 OR 황) N/1 산화물)) N/2 (감축 OR 저감)) OR 저탄소 OR ((echo OR environment*) N/2 (friend* OR pro)) OR ((carbon OR harmful OR exhaust OR waste OR (green N/1 gas) OR CO2 OR Nox OR Sox OR ((nitrogen OR sulfur) N/1 oxide)) N/3 (reduc* OR dimin* OR decrea*)))	20	6	26	14	**66**
TOTAL			**3,990**	**3,641**	**1,223**	**514**	**9,368**

- 5개 소기술 분야를 통틀어 총 9,368건의 Raw Data를 얻음. 이 중 한국(KR)이 가장 많은 출원으로 수위를 차지하며 특히 연료전지(AC) 및 암모니아(AD) 추진 선박에 강점이 있는 것으로 보임
- 또한 미국(US)은 천연가스 추진 선박 분야에 강점이 있으며, 유럽(EP)은 출원건수 기준으로 KR, JP 및 US에 뒤지는 것으로 파악됨

6. 특허동향 – 유효특허 및 핵심특허

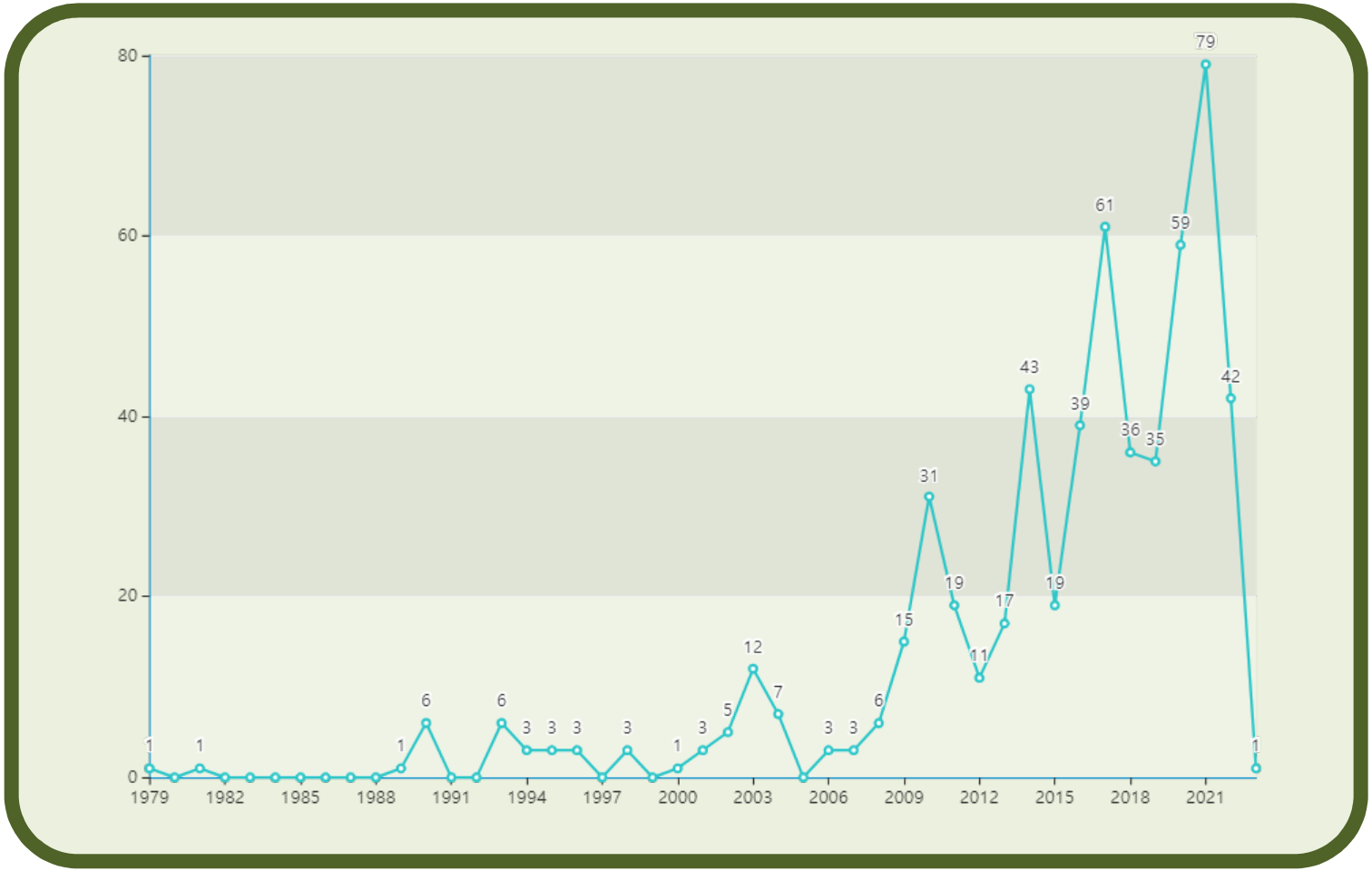
• 유효특허

대분류	소분류	유효특허				
		한국 (KIPO)	일본 (JPO)	미국 (USPTO)	유럽 (EPO)	총계
친환경 선박 대체연료 추진시스템 (A)	LNG 추진 (AA)	140	56	17	21	**234**
	메탄올 추진 (AB)	99	13	5	7	**124**
	연료전지 추진 (AC)	51	35	17	10	**113**
	암모니아 추진 (AD)	61	12	2	6	**81**
	SMR 추진 (AE)	16	4	1	1	**22**
TOTAL		**367**	**120**	**42**	**45**	**574**

• 핵심특허

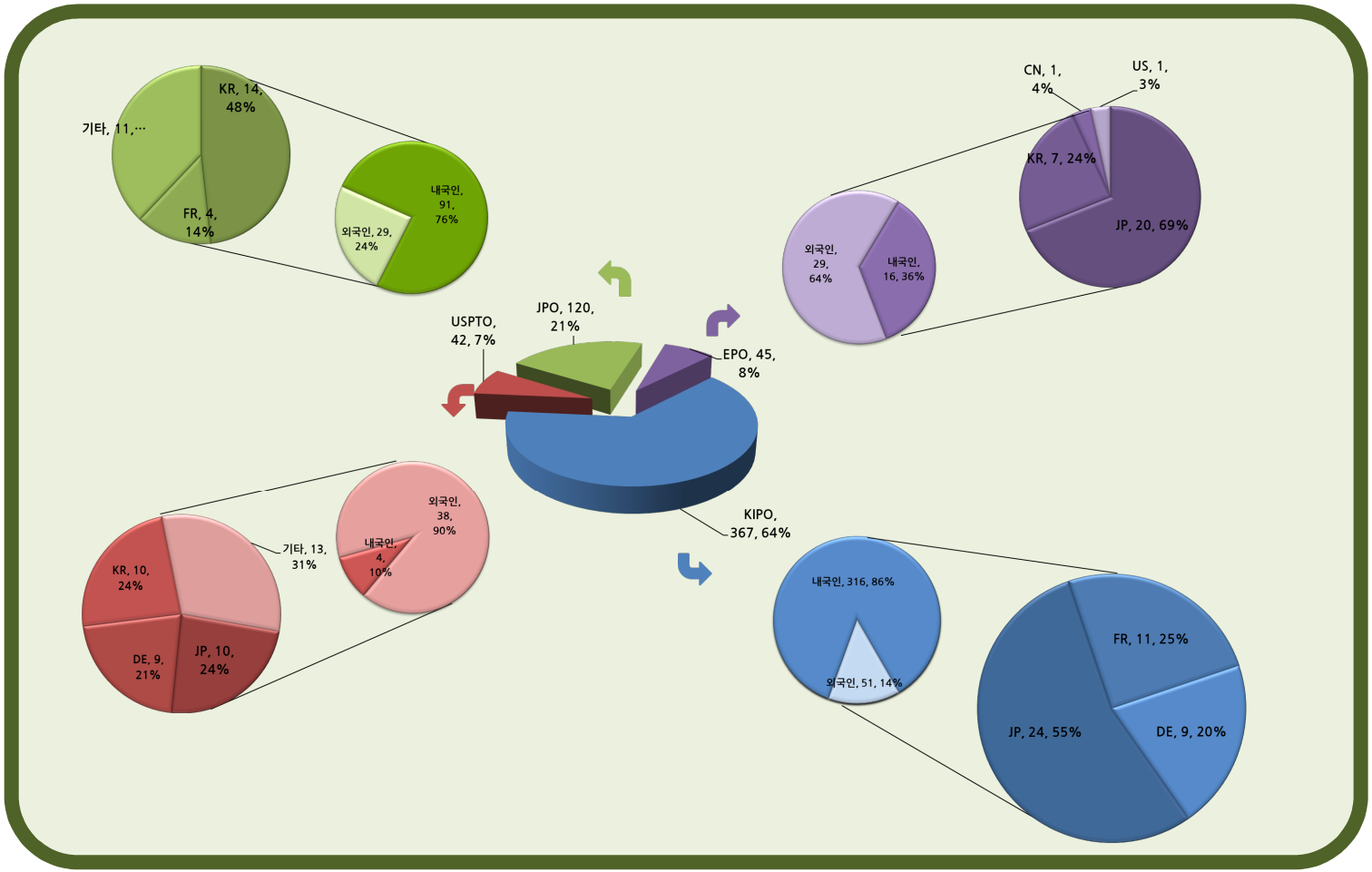
유효특허				
한국 (KIPO)	일본 (JPO)	미국 (USPTO)	유럽 (EPO)	총계
12	4	1	1	**18**
3	1	0	0	**4**
4	3	0	0	**7**
5	1	0	0	**6**
3	1	1	0	**5**
27	**10**	**2**	**1**	**40**

6. 특허동향 – 전체특허 연도별 동향



- 2000년 이전에 비해 2000년대 초반부터 점진적으로 특허활동이 활발해져 최근까지 증가세 유지 중
- 2010년 이후 횡보구간이 빈번한데, 한국특허의 비중이 높아 조선업 시황에 영향을 받는 것으로 보임

6. 특허동향 – 전체특허 출원비중 및 국적별 출원동향

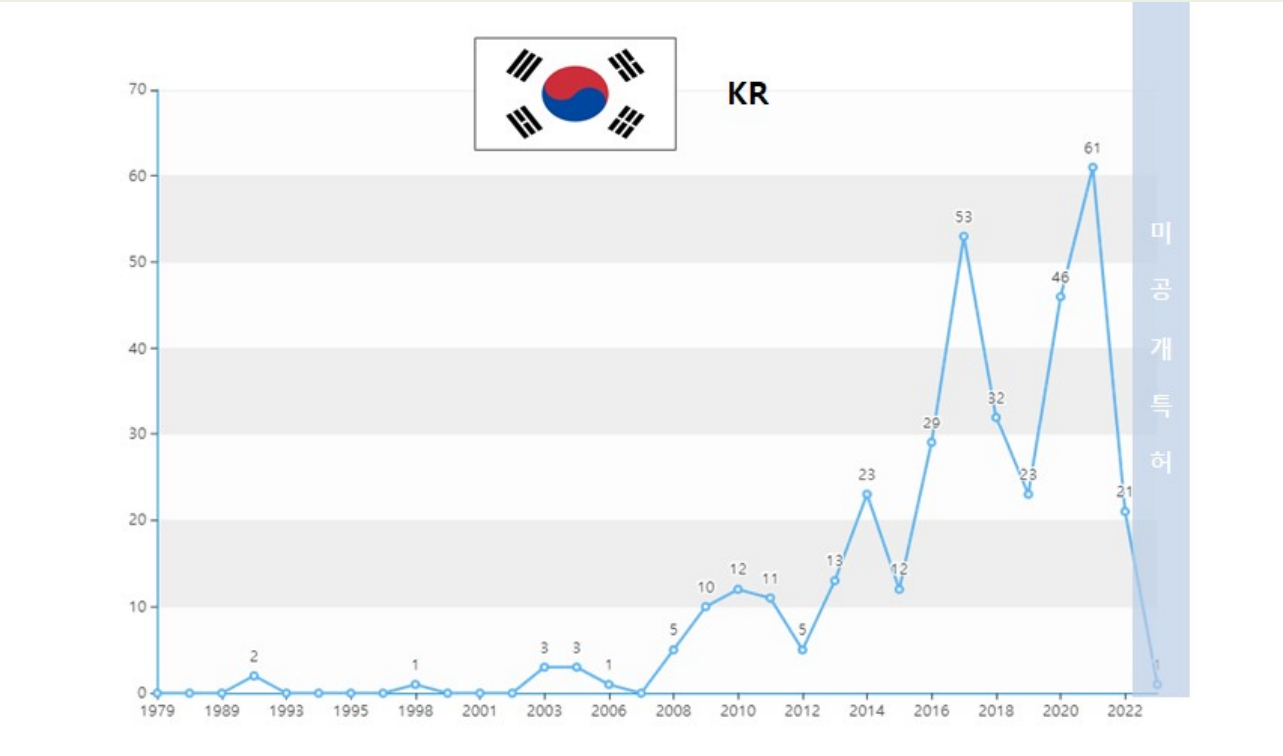


- 한국특허와 일본특허의 경우 내국인 출원 비중이 미국 및 유럽특허 보다 월등히 높음
- 이는 글로벌 조선사가 한국, 중국 일본을 중심으로 구성되어 있으며, 이들의 해외 출원활동 영향인 것으로 보임

6. 특허동향 – 국가별 연도별 동향

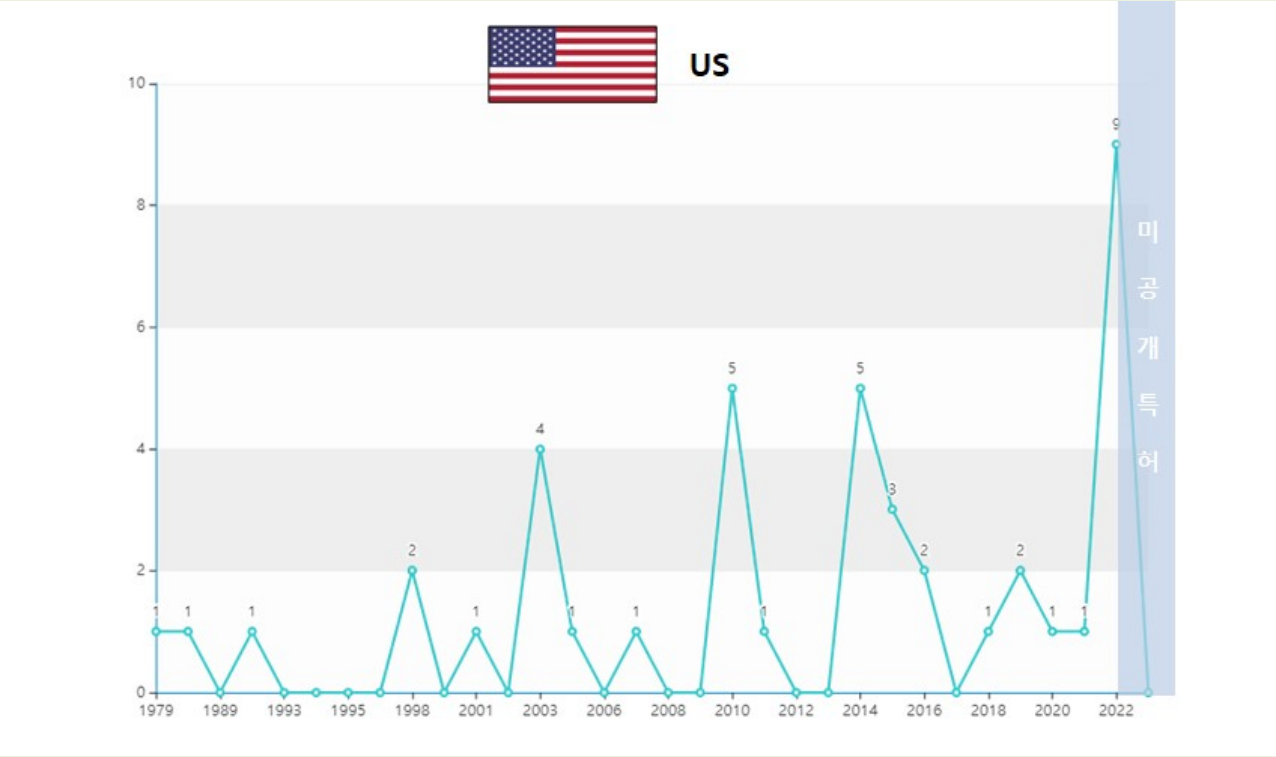
- 한국특허가 전반적인 특허규모를 견인하고 있는 것으로 확인됨
- 미국과 유럽의 경우 선박관련 특허에 해당하지는 않지만 선박에도 적용이 가능한 범용적 기술 중심의 특허활동이 활발한 것으로 파악됨

6. 특허동향 – 한국특허 연도별 동향



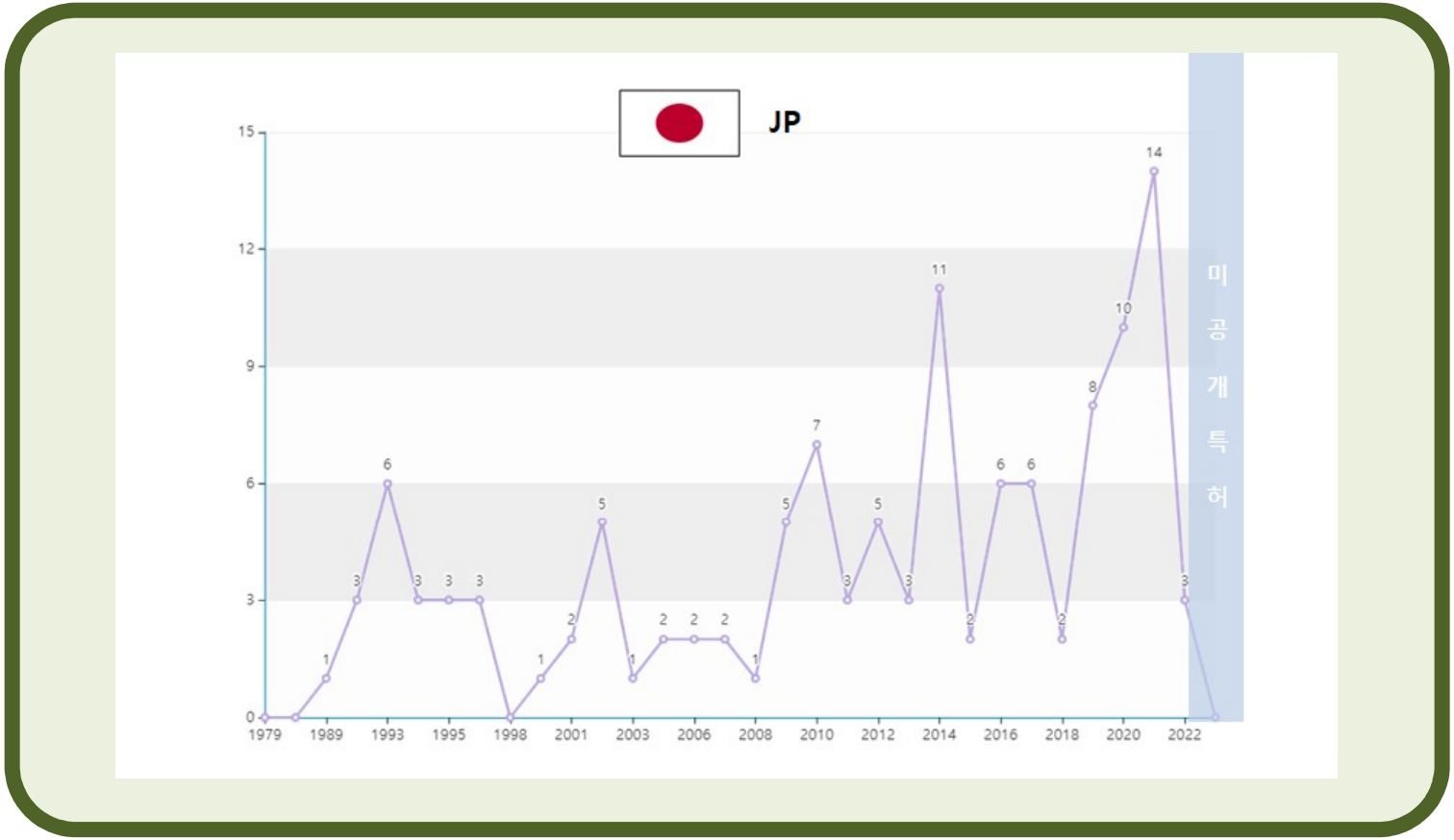
- 한국은 2000년대 중반부터 본격적인 친환경 선박과 관련한 특허활동 나타났으며, 이 최근까지 활발한 것으로 파악됨
- 2010년대 중반 글로벌 조선경기 불황의 영향 및 코로나 19이슈의 영향이 출원세에 반영되고 있음

6. 특허동향 – 미국특허 연도별 동향



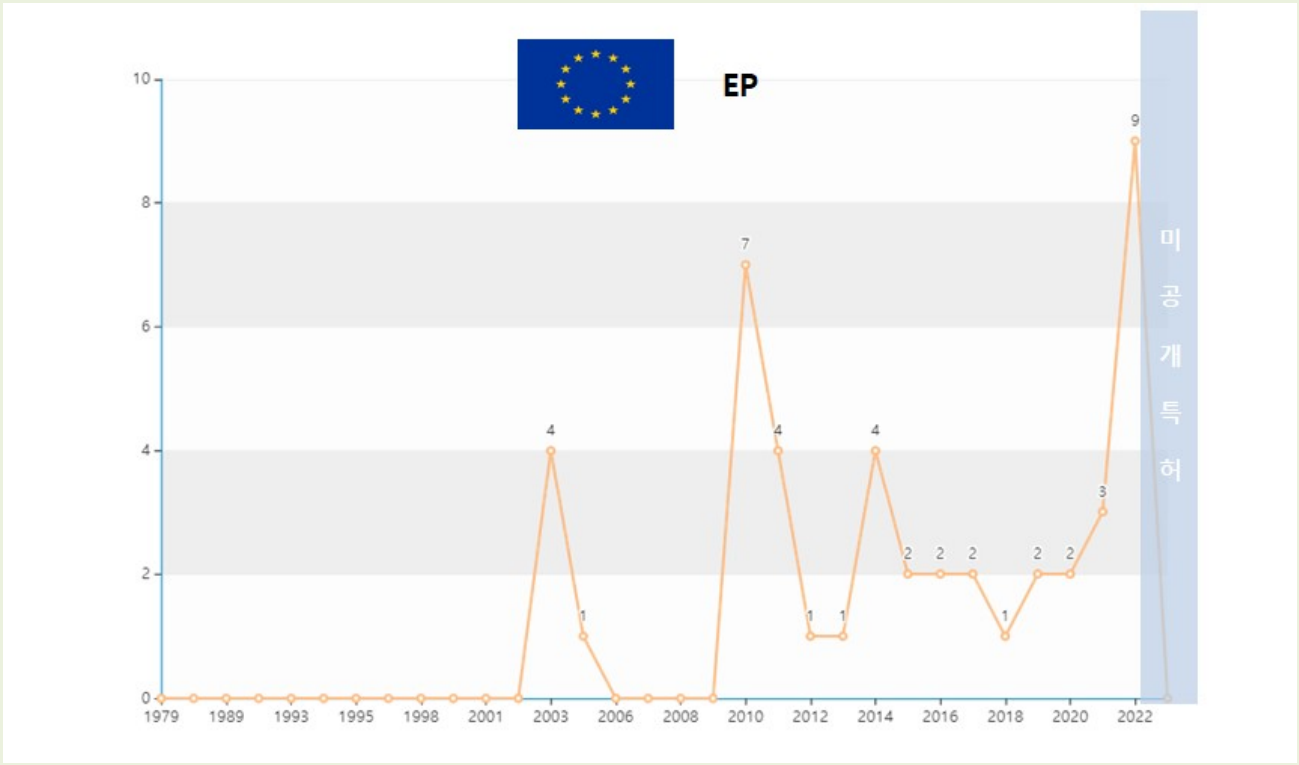
- 미국특허 활동을 살펴보면, 2021년까지 5건 이하의 특허출원이 이루어져 전체 비중에서 미미한 수준으로 파악됨

6. 특허동향 – 일본특허 연도별 동향



- 일본특허의 경우 미국과 유럽에 비해서는 특허활동이 활발한 것으로 파악되나, 한국과 비교하면 규모의 차이가 존재함
- 특이한 점은 일본특허의 경우 글로벌 조선경기 불황과 코로나 19이슈의 여파가 출원활동에 큰 영향이 없었던 것으로 파악됨

6. 특허동향 – 유럽특허 연도별 동향



- 유럽특허는 미국특허와 비교해서도 매우 미미한 출원활동이 이루어지고 있는 것으로 파악됨
- 다만 최근 10여년간 꾸준한 특허활동이 전개되고 있어 해외출원을 통한 한국, 일본국적 출원들이 증가한 것으로 보임

6. 특허동향 – 주요출원인

분석항목 / 출원인	출원인 국적	주요 IP시장국(건수)				
		한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽 EPO	IP시장국 종합
한화오션 주식회사	한국	85	9	8	5	한국
에이치디한국조선해양 주식회사	한국	104	0	0	2	한국
삼성중공업 주식회사	한국	74	0	2	0	한국
YANMAR CO LTD	일본	8	8	19	8	일본
MITSUBISHI	일본	13	0	21	8	일본
가즈트랑스포르 에 떼끄니가즈	유럽	8	1	1	1	한국
Siemens Aktiengesellschaft	유럽	0	5	0	6	유럽
WAERTSILAE FINLAND OY	유럽	4	2	2	3	한국
SANSHIN IND CO LTD	일본	0	0	10	0	일본
선보공업 주식회사	한국	7	0	0	0	한국

- 상위 주요출원인은 모두 국내 3대 조선사(BIG3)로 파악
- 그 뒤를 이어 일본국적사가 2tire 그룹을 형성함
- 한화오션은 대우조선해양을 인수합병 하면서 국내외 출원에서 선두 그룹 형성

6. 특허동향 – 기술혁신지수(CPP)/시장지배력지수(PFS)

➢ 피인용도지수(CPP : Cites per Patent) : 특허당 피인용횟수. 즉 인용되는 빈도(Forward Citation) 가 높을수록 기술력이 강하고 반대로 낮을 경우에는 기술력이 약함을 의미

➢ 시장력지수(PFS : Patent Family Size) : 한 발명에 대해 상업적인 이익 또는 기술경쟁 관계에 있을 경우에만 해외에 특허를 출원하므로, 패밀리특허수가 많을 때에는 특허를 통한 시장성이 크다고 판단되어 시장확보력이 큼을 의미

$$\text{피인용도지수}(\boldsymbol{CPP}) = \frac{\text{출원인 국적의 피인용수}}{\text{출원인국적의 특허건수}}$$

$$\text{시장확보지수}(\boldsymbol{PFS}) = \frac{\text{출원인 국적의 평균 패밀리수}}{\text{전체 평균 패밀리 특허건수}}$$

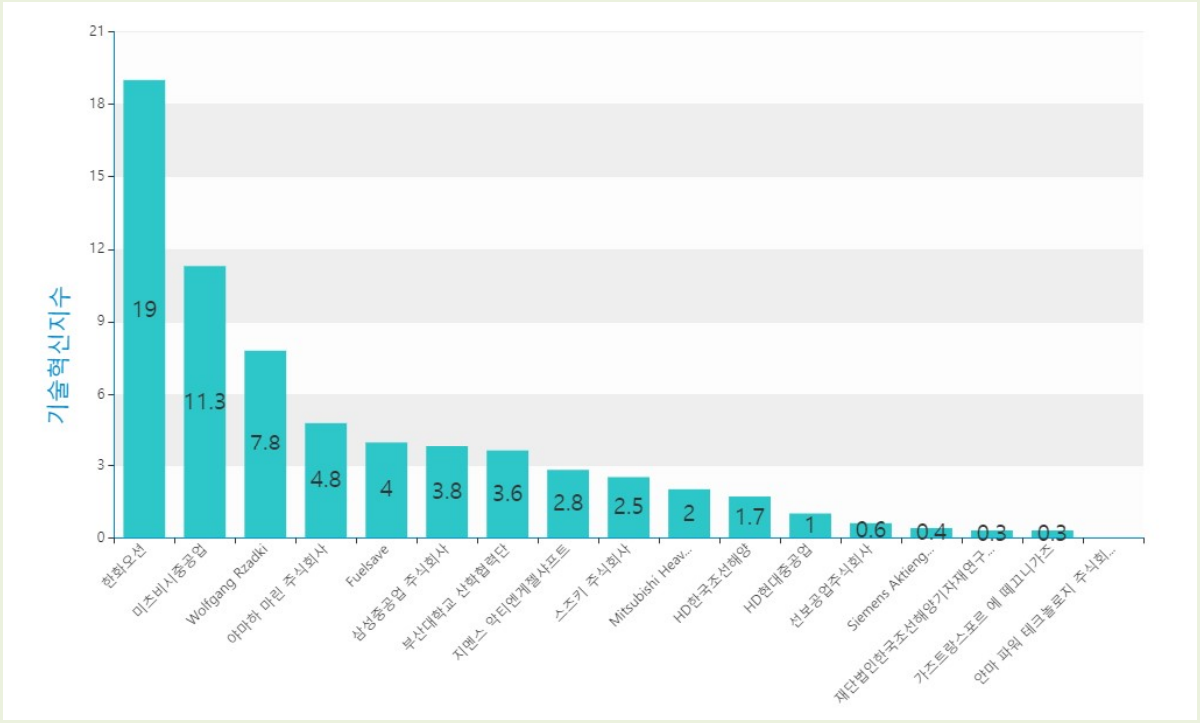
➢ 인용도지수 : 특허당 인용횟수. 즉 인용하는 빈도(Backward Citation)가 많으면 상대적으로 성숙단계에 들어선 기술임을 의미하며 반대로 적으면 기술의 개발단계가 초기임을 의미

- 출원인 국적별 패밀리수를 분석하는 것은 기술보유국 중 여러 시장에서 기술개발활동을 하는 국가가 어디인가를 나타내는 것이다.
- 피인용수가 높다는 것은 많이 인용된다는 것을 의미하며, 그 만큼 중요한 특허일 가능성이 높다. 일반적으로 피인용수는 논문 및 특허 등에서 질적인 가치를 나타내는 지표로 활용되고 있다.
- 출원인국적별로 시장확보지수(PFS)와 피인용지수(CPP)를 나타내는 것은 해당 기술분야에서 글로벌 시장을 타겟팅한 연구개발을 하고 있으면서, 중요한 기술을 많이 보유하고 있는 국가가 어디인지를 나타내는 것이다.

• Citation 정보는 미국특허에서 제공하는 데이터로 CPP 분석은 미국특허를 대상으로 이루어짐

6. 특허동향 – 기술혁신지수(CPP)

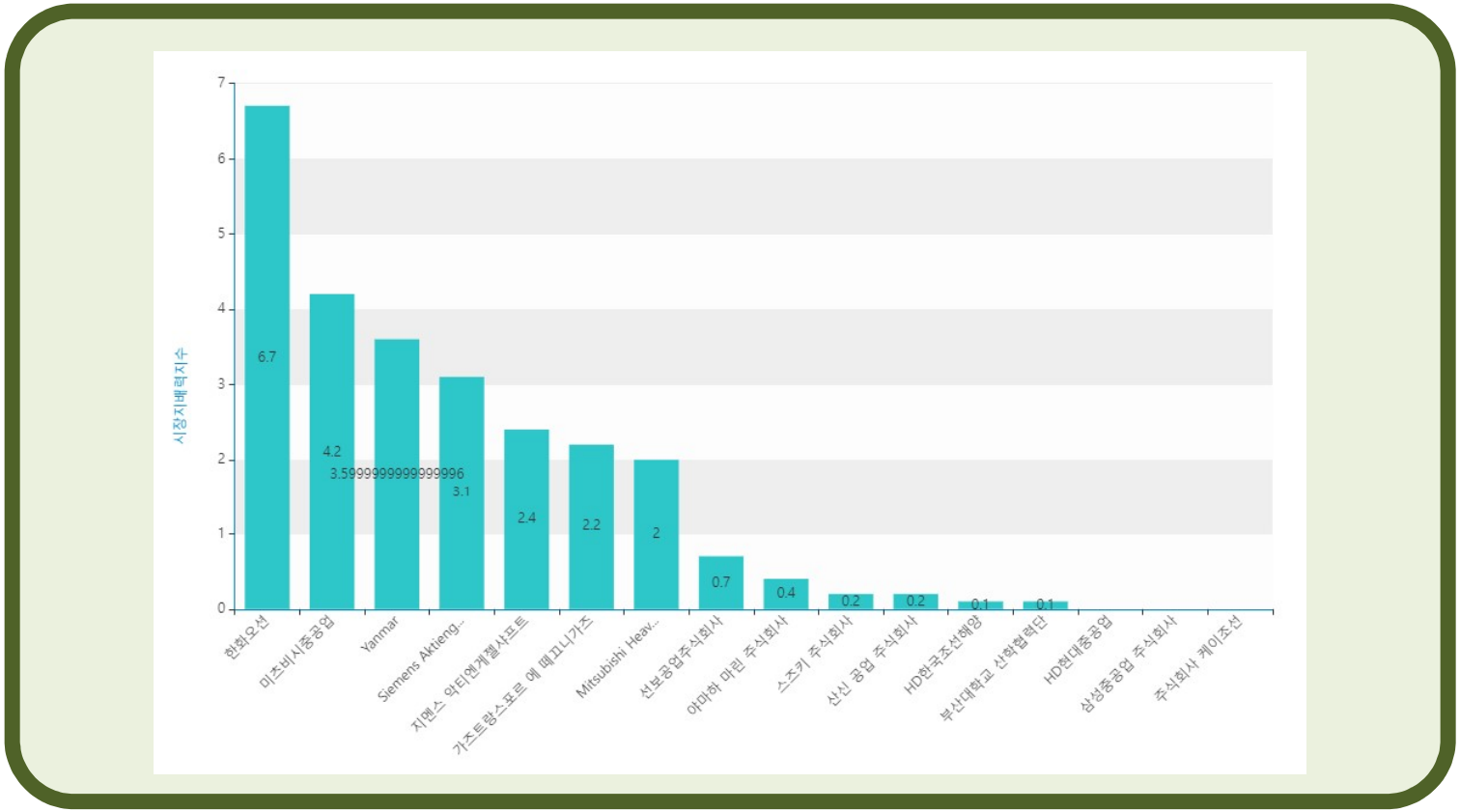
** 기술혁신지수(CPP)는 인용데이터를 기반으로 특정 주체의 기술혁신 성과의 중요도나 가치를 평가할 수 있는 지표입니다.*



- **미국특허를 통한 CPP분석결과, 한화오션이 19로 가장 높은 기술혁신지수 보유**
- **그 뒤로 미츠비시중공업이 13.3의 기술혁신지수 보유**
- **상위 플레이어가 모두 외국국적 출원인들로 구성**
- **미국특허에서 기술혁신 주도 한국과 일본국적의 글로벌 조선사들로 확인**

6. 특허동향 – 시장지배력지수(PFS)

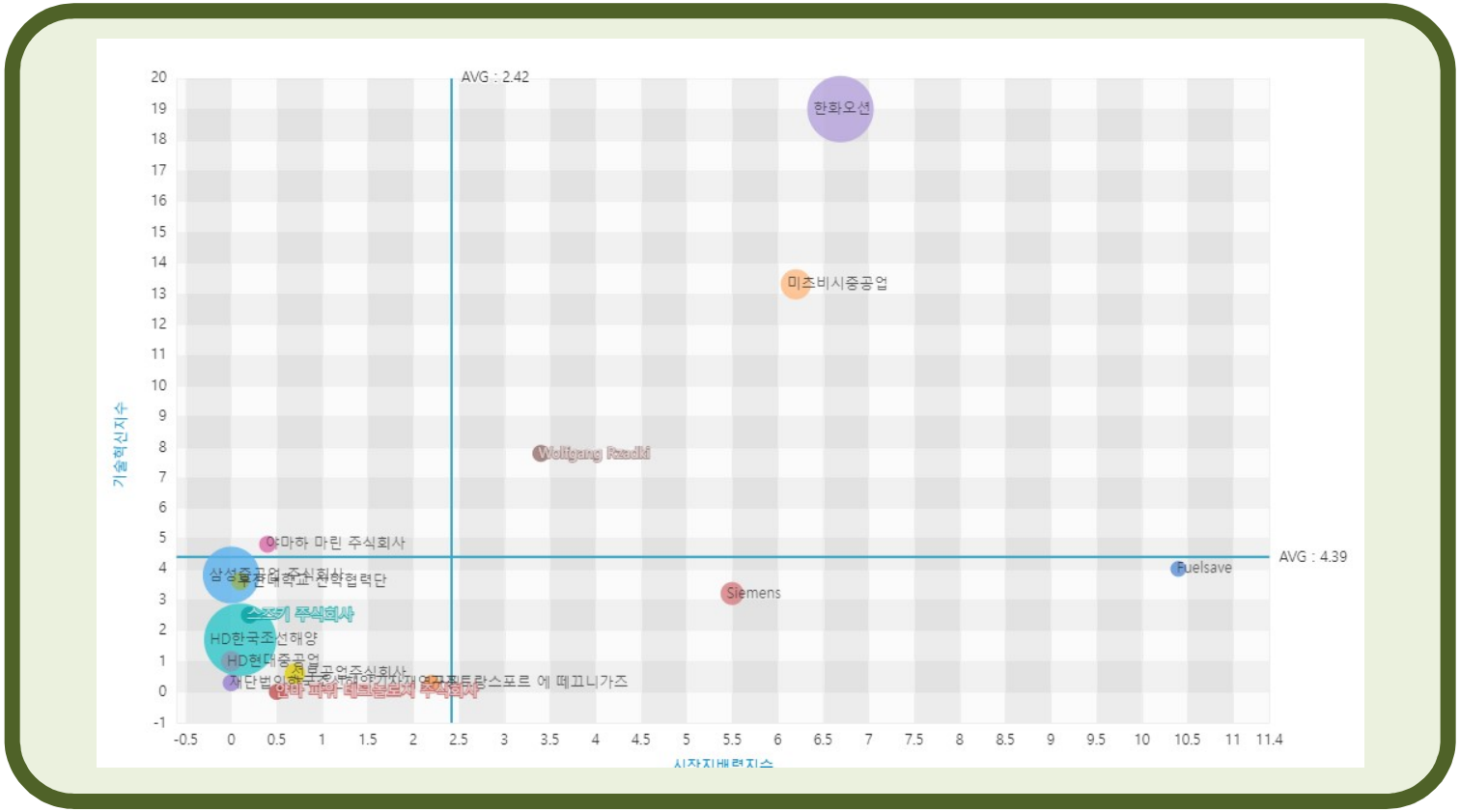
** 시장지배력지수(PFS)는 패밀리 데이터를 기반으로 상업적 가치 기술 여부와 시장 확보 정도를 확인할 수 있습니다.*



- **미국특허를 통한 PFS분석결과, 상위 플레이어는 대우조선해양(6.7), 미츠비시중공업(6.2), Siemes(5.5)로 확인**
- **시장지배력 부문에서도 미국특허를 주도하고 있는 것은 해외기업**

6. 특허동향 – 기술혁신지수(CPP)/시장지배력지수(PFS)

** 기술혁신지수(CPP)와 시장지배력지수(PFS)의 교차분석을 통해 주체별 IP의 질적수준과 시장확보력을 비교해볼 수 있습니다. (1사분면-기술적 파급력과 상업적 가치가 상대적으로 큼)*



- **미국특허를 통한 CPP-PFS분석결과, 평균 기술혁신지수는 2.42, 평균 시장지배력지수는 4.39로 나타남**
- **기술혁신지수와 시장지배력지수가 모두 우수한 1사분면에는 한화오션, 미츠비시중공업, Wolfgan Rzadki가 포진**
- **한국국적 출원인들은 대부분 3사분면에 위치하고 있어 특허규모에서는 한국특허가 주도하지만 특허규모와 함께 기술혁신을 주도하는 것은 한화오션으로 나타남**

6. 특허동향 – 영향력지수(PII)/기술력지수(TS)

➢ **영향력지수(PII : Patent Impact Index) : 특정 국가의 기술혁신 성과의 질적 수준을 평가하기 위해 사용될 수 있는 지표로, 해당 분야의 평균적인 기술 수준에 비해 어느 정도로 중요한 기술적 성과를 이루어내고 있는가를 파악 (특정국가가 소유한 기술의 피인용횟수를 전체 피인용횟수로 나누어 표준화한 지표이며, 1보다 크면 상대적으로 영향력이 강한 것으로 추정)**

$$\text{영향력지수}(PII) = \frac{\text{출원인 국적의 피인용비}}{\text{전체 피인용비}}$$

• *Citation 정보는 미국특허에서 제공하는 데이터로, CPP 분석은 미국등록특허를 대상으로 이루어짐*

➢ **기술력지수(TS : Technology Strength) : 특허등록건수에 영향력지수를 곱한 값으로 특정국가의 기술역량을 양적인 측면과 질적인 측면 모두 고려한 지표임**

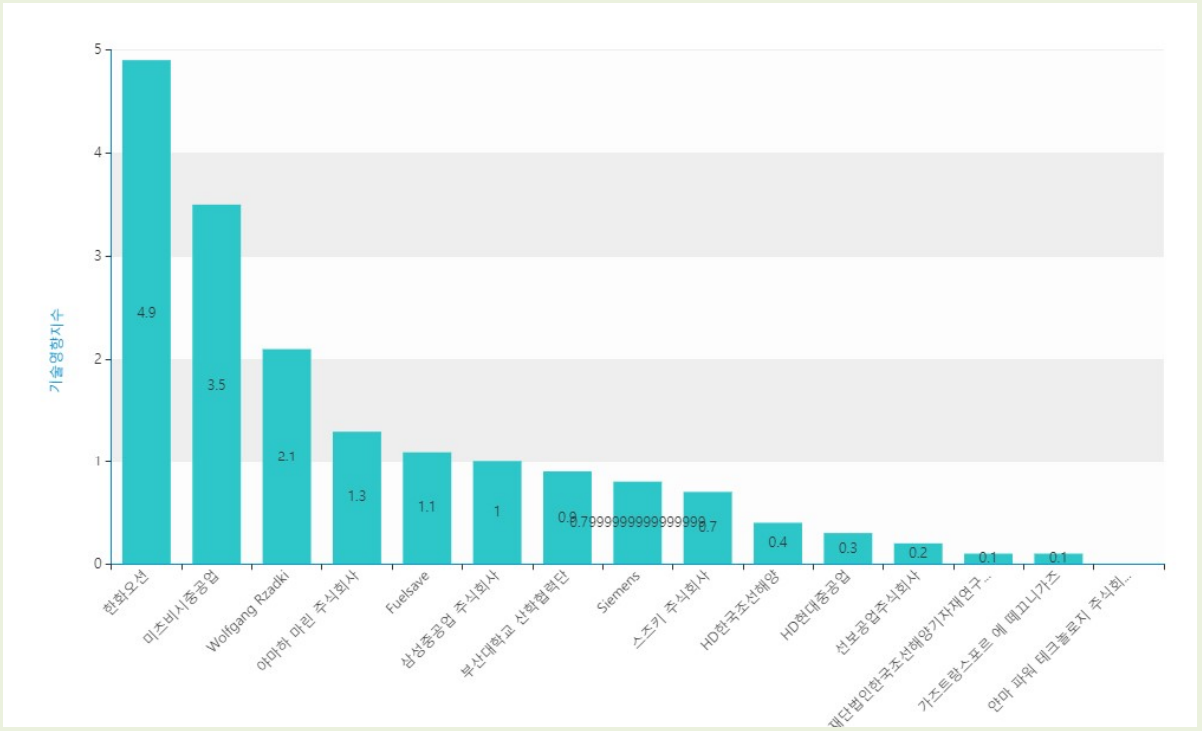
$$\text{기술력지수}(TS) = \text{영향력지수} \times \text{특허건수}$$

- **영향력지수는 한 시점을 기준으로 삼아 과거의 기술적 활동을 반영하는 지표로서, 특허 피인용횟수를 이용하여 특정 연구개발주체가 소유한 기술에 대해 질적수준을 측정하는 지수이다.**
  - **영향력지수가 1이면 평균 인용빈도임을 나타내고 영향력지수가 2이면 평균보다 2배 많은 빈도로 인용되는 것을 의미한다.**

- **기술력지수는 인용관계에 의한 영향력지수에 특허활동의 규모를 나타내는 특허건수를 곱해줌으로써 특허활동의 질적 수준과 함께 양적인 측면을 고려한 평가가 가능하게 해주며, 기술력지수가 클수록 해당출원국가의 특허가 질적·양적으로 기술력이 높음을 의미한다.**

6. 특허동향 – 영향력지수(PII)

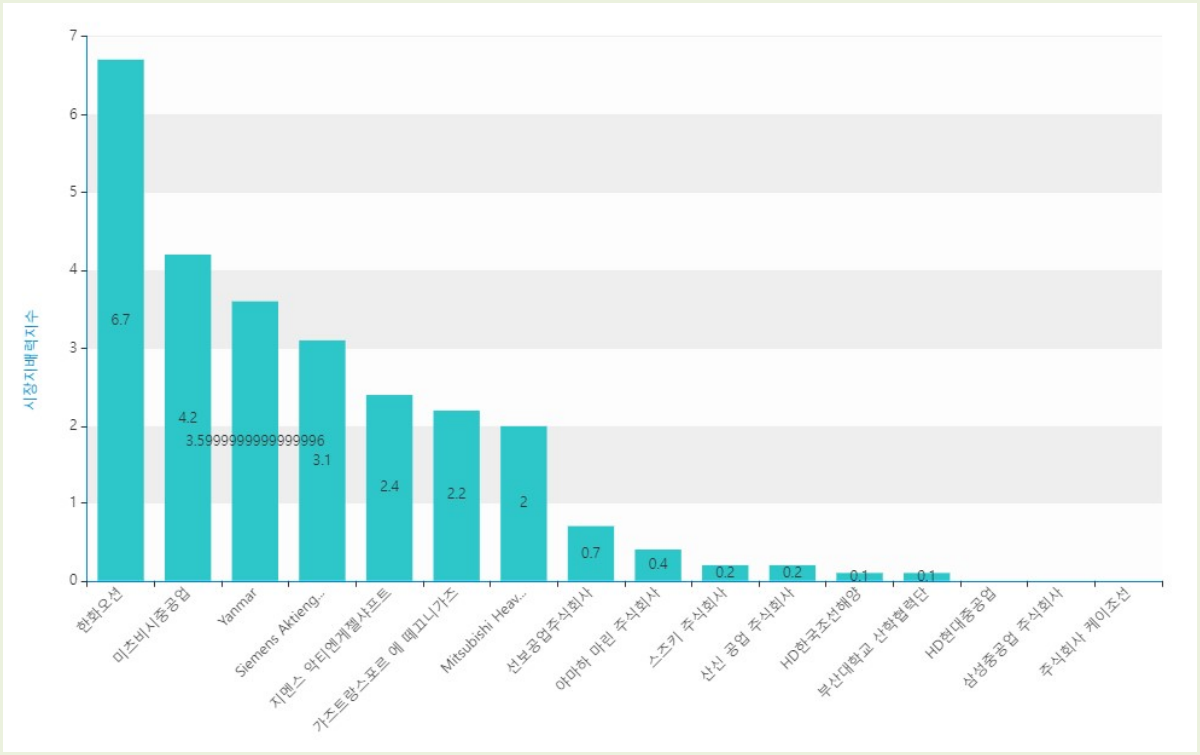
** 기술영향지수(PII)는 다른 경쟁주체의 기술수준과 비교하여 상대적 질적 우열을 확인할 수 있습니다.*



- 미국특허를 통한 PII분석결과, 한화오션(4.9)과 미츠비시중공업(3.5), Wolfgan Rzadki(2.1)의 기술영향지수가 타 출원인 대비 월등
- 한화오션은 대우조선해양 인수로 장기간 미국시장에서 기술영향력을 크게 발휘하는 다수의 특허권을 획득한 것으로 파악

6. 특허동향 – 기술력지수(TS)

** 기술력지수(TS)는 보유 특허의 질적 수준과 양적 수준을 모두 고려하여 경쟁주체와의 기술력을 비교할 수 있는 지표로, 기술력지수가 클수록 기술력이 높음을 의미합니다.*

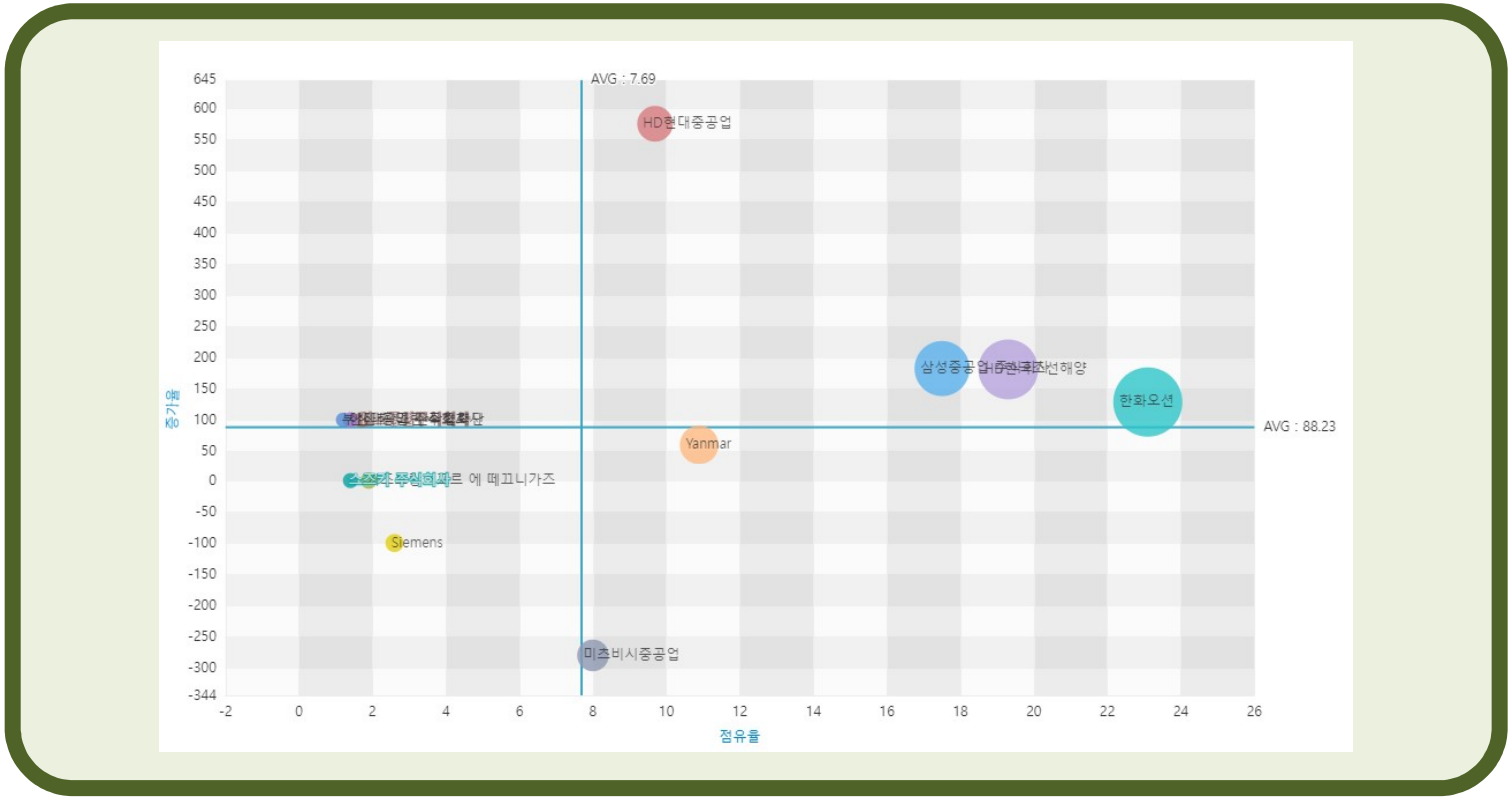


- **미국특허를 통한 TS분석결과, 역시 한화오션과 미츠비시중공업이 1tier 그룹을 형성**
- **한화오션 보유특허는 양적수준 뿐만 아니라 질적 수준에서도 경쟁사 대비 월등**
- **Siemens의 경우 PII는 다소 낮으나, TS는 상위권을 형성, 규모 대비 질적수준이 높은 특허를 보유**

6. 특허동향 – 출원인별 IP확보력(점유율/증가율)

** 현재 IP 확보 현황과 추후 주목할 분야를 미리 예상할 수 있습니다.*

(1사분면-지속적 활동 분야, 2사분면-주목받고 있는 분야, 3사분면-기술개발 도입기 분야, 4사분면-기술개발 쇠퇴기 분야)



- **출원점유율과 출원증가율을 비교하여 IP확보력을 분석한 결과, 가장 높은 점유율은 한화오션이, 가장 높은 증가율은 HD현대중공업으로 파악**
- **HD현대공업은 점유율 대비 증가율이 월등히 높은 것으로 확인, 최근 주목할 수준으로 특허출원 활동이 활발해진 것으로 보여 친환경 선박 분야로의 사업확장이 가장 적극적인 상태임을 암시**

7. 핵심특허 리스트

No.	국가 코드	문헌종류 코드	공개/등록번호	공개/등록일자	출원일	발명의 명칭	출원인	기술테마
1	KR	B1	KR 2537939 B1	2023.05.24	2022.07.27	암모니아를 연료로 이용하는 선박	에이치디한국조선해양 주식회사 | 에이치디현대중공업 주식회사	AD(암모니아)
2	JP	B1	JP 7171002 B1	2022.11.07	2022.06.16	암모니아-수소 구동에 근거하는 복합형 선박 혼합 동력 시스템	합이빈공정 대학	AD(암모니아)
3	KR	A	KR 2023-0056567 A	2023.04.27	2022.04.21	메탄올 연료 공급 시스템을 포함하는 선박	에이치디현대중공업 주식회사	AB(메탄올)
4	KR	B1	KR 2392730 B1	2022.04.26	2021.12.23	Bog를 이용한 선박 추진 시스템, 선박 추진 방법 및 추진선	한국해양과학기술원	AA(LNG)
5	KR	B1	KR 2538534 B1	2023.05.25	2021.11.15	선박의 암모니아 처리 시스템	삼성중공업 주식회사	AD(암모니아)
6	KR	B1	KR 2538635 B1	2023.05.25	2021.08.30	암모니아로 추진하는 선박	삼성중공업 주식회사	AD(암모니아)
7	KR	B1	KR 2542464 B1	2023.06.07	2021.08.27	전기추진선박의 증발가스 처리 시스템 및 방법	한화오션 주식회사	AA(LNG)
8	KR	B1	KR 2503179 B1	2023.02.20	2021.05.17	암모니아를 연료로 이용하는 선박	에이치디한국조선해양 주식회사 | 에이치디현대중공업 주식회사	AD(암모니아)
9	KR	B1	KR 2503175 B1	2023.02.20	2021.04.27	암모니아를 연료로 이용하는 선박	에이치디한국조선해양 주식회사 | 에이치디현대중공업 주식회사	AD(암모니아)
10	KR	B1	KR 2573326 B1	2023.08.28	2021.02.04	선박용 일체형 원자로의 피동 잔열 제거 계통	한국수력원자력 주식회사	AE(SMR)
11	KR	B1	KR 2352046 B1	2022.01.12	2020.12.02	수소연료전지 추진선박의 수소 연료 공급 방법	재단법인한국조선해양기자재연구원	AC(연료전지)
12	JP	B2	JP 6947276 B2	2021.09.21	2020.10.29	연료 전지선	SUZUKI MOTOR CO	AC(연료전지)
13	KR	B1	KR 2375718 B1	2022.03.14	2020.10.26	가스연료 추진 선박	에이치디현대중공업 주식회사	AA(LNG)
14	KR	B1	KR 2222965 B1	2021.02.25	2020.10.16	Lng 연료 추진 선박에서 배출되는 이산화탄소를 포집하여 액화하는 시스템 및 방법	한국해양과학기술원	AA(LNG)
15	KR	B1	KR 2349951 B1	2022.01.06	2020.09.24	선박의 원자로 피동냉각 설비	한국원자력연구원	AE(SMR)
16	KR	B1	KR 2414755 B1	2022.06.24	2020.06.22	선박용 일체형 원자로의 피동 잔열 제거 계통	한국수력원자력 주식회사	AE(SMR)
17	KR	B1	KR 2300844 B1	2021.09.06	2020.05.07	Lng 추진선박의 lng 연료 공급 시스템에 적용되는 하이브리드 글리콜 워터 가열 장치	탱크테크 (주)	AA(LNG)
18	KR	B1	KR 2388679 B1	2022.04.15	2020.03.02	중소형 lng 연료 추진선용 lng 증발가스 재액화 시스템 및 이를 이용한 lng 증발가스 재액화 방법	선보공업주식회사 | 선보유니텍주식회사	AA(LNG)
19	KR	B1	KR 2226251 B1	2021.03.04	2020.02.26	선박용 친환경 화석연료 개질 연료전지 추진 시스템 및 이를 이용한 선박의 추진 방법	부산대학교 산학협력단	AC(연료전지)
20	JP	B2	JP 7125158 B2	2022.08.16	2019.06.24	Lng 추진 선박용의 증발 가스 압축기	Cluster LNG Co., Ltd.	AA(LNG)

7. 핵심특허 리스트

No.	국가 코드	문헌종류 코드	공개/등록번호	공개/등록일자	출원일	발명의 명칭	출원인	기술테마
21	JP	B2	JP 7026068 B2	2022.02.16	2019.03.14	선박용 연료전지 시스템 및 선박	YANMAR CO LTD | YANMAR CO LTD	AC(연료전지)
22	KR	B1	KR 2569109 B1	2023.08.17	2018.09.27	선박의 이중 연료 추진시스템 및 그 시스템이 탑재된 선박	한화오션 주식회사	AC(연료전지)
23	KR	B1	KR 2538465 B1	2023.05.24	2018.08.29	액화가스추진 선박의 연료공급시스템 및 방법	한화오션 주식회사	AA(LNG)
24	JP	B2	JP 7163358 B2	2022.10.21	2018.07.05	선박의 추진력을 제어하기 위한 방법	린마린스웨덴아베이	AA(LNG)
25	KR	B1	KR 2007363 B1	2019.07.30	2018.02.21	Lng 추진 선박의 기화가스 저장형 극저온 연료탱크	부산대학교 산학협력단	AA(LNG)
26	KR	B1	KR 2271156 B1	2021.06.24	2017.10.30	선박	에이치디한국조선해양 주식회사	AC(연료전지)
27	KR	B1	KR 1984978 B1	2019.05.27	2017.09.01	액화가스 추진선박	삼성중공업 주식회사	AA(LNG)
28	KR	B1	KR 1940263 B1	2019.01.14	2017.06.05	운반선 추진 시스템	삼성중공업 주식회사	AB(메탄올)
29	JP	B2	JP 6678564 B2	2020.03.19	2016.12.14	선박용 하이브리드 추진 장치	TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEM CORP	AA(LNG)
30	JP	B2	JP 6819252 B2	2021.01.06	2016.12.05	연료 전지선	SUZUKI MOTOR CO	AC(연료전지)
31	KR	A	KR 2018-0041684 A	2018.04.24	2016.07.21	선박 추진 시스템 및 선박 추진 시스템의 운전 방법	퓨얼세이브 게엠베하	AB(메탄올
32	KR	B1	KR 1912994 B1	2018.10.23	2016.04.27	가스터빈 기반의 전기추진 시스템 및 이를 포함하는 선박	에이치디한국조선해양 주식회사	AA(LNG)
33	KR	B1	KR 1713857 B1	2017.03.02	2014.12.05	Lng 추진선박	한화오션 주식회사	AA(LNG)
34	KR	B1	KR 2394238 B1	2022.04.29	2014.04.03	선박 추진을 위한 전력 생산용 장치로의 천연 가스의 처리 및 공급 방법	가즈트랑스포르 에 떼끄니가즈	AA(LNG)
35	EP	B1	EP 2886442 B1	2018.10.10	2013.07.11	Ship propulsion device, ship, and ship propulsion method	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.	AA(LNG)
36	JP	B2	JP 6069200 B2	2017.01.06	2011.08.25	선박을 위한 lng 연료를 제공하기 위한 방법 및 장치	바르치라오일앤드가스시스템즈아크티제르스카브	AA(LNG)
37	US	B2	US 8591273 B2	2013.11.26	2010.11.02	Lng fuel tank system for at least one gas engine used for ship propulsion	Waertsilae Oil & Gas Systems AS	AA(LNG)
38	US	A	US 5989082 A	1999.11.23	1998.01.20	Propulsion system for large ships	Corliss; Joseph J.	AE(SMR)
39	JP	A	JP 1998-167189 A	1998.06.23	1996.12.05	전기 추진식 메탄올 수송선	MITSUBISHI HEAVY IND LTD	AB(메탄올
40	JP	B2	JP 2500390 B2	1996.03.13	1990.12.14	심해 조사선용 원자로	JAPAN NUCLEAR CYCLE DEVELOPMENT INST STATES OF PROJECTS	AE(SMR)

8. 시사점 – 산업이슈, 기술동향

산업이슈

- 해상탄소중립에 환경단체 및 글로벌 화주 적극 동참
- LNG 선박 연료에 대한 찬반논쟁
- IMO의 온실가스 저감 연구

기술동향

- 상용화 완료: LNG/메탄올 추진선박
- 사용화 예정: 암모니아 추진선박
- R&D 추진중: SMR 추진선박

- 현존선에 대한 배출규제와 함께 본격적인 대체연료 선박 발주 증가
- Ship It Zero와 같이 해상에서의 탈탄소화 노력 이행 촉구
- LNG 메탄슬립에 따른 환경오염 증가 논란(LNG 추진 선박 발주 감소, 메탄올 추진 선박 발주 증가)
- Maersk 등 글로벌 주요 선사들은 친환경 선대구축과 함께 안정적인 연료공급 인프라 확보를 위해 적극적인 파트너쉽 구축에 노력 중(Zero Emission Maritime Buyers Alliance)
- 기존 디젤연료에서 대체연료로 전환되는 과도기적 상황(친환경 대체연료 선박 대부분이 Ready 선박)
- 선사들은 안정적인 수익성 확보를 위한 공급망 확충에 노력
- 전반적인 친환경 연료공급 인프라 확충을 통하여 중장기적인 경쟁력/차별성 확보 중

- 현재 Ready 선박은 LNG Ready선이 주도하고 있으나, 최근 감소세로 전환된 반면, 메탄올 Ready선이 급증
- LNG/메탄올 추진 선박 기술은 과도기적 기술(향후 암모니아 추진 및 수소(연료전지) 추진 선박 상용화 대기 중)
  → 시장을 주도하는 명확한 대체연료 기술 불확실
- 대기오염 저감 성능 이외에 안정적인 연료공급망 및 경제성 확보가 수반되어야 함
- 시장주도 기술 미확정으로 노후선박 교체 및 IMO 규제 대응 선박 발주에 있어 글로벌 선사들 관망 중
- 국내 조선 3사 포함 글로벌 조선사들 또한 모든 기술에 대한 연구개발 투자 지속 중 → 불명확한 시장주도 대체연료 기술에 대한 대응
- LNG 연료에 대한 환경오염 저감능력 의구심 확대 중

- ❖ 해상탄소중립 실현 노력에 대한 필요성/강제성 확대
- ❖ 대체연료 선박 운용이 해운사 수익보장과 경쟁력 확보에 직결
- ❖ 대체연료 Infrastructure 구축으로 연료공급망 구축이 관건

- ❖ 기자재 업체가 모든 대체연료 기술에 대응하는 것은 무리
- ❖ 각 대체연료 기술에 공통적 적용가능 분야 발굴 필요(배관 등)
- ❖ 메탄슬립 대응기술은 개발단계로, LNG 기술 투자 RISK 높음

8. 시사점 – 시장동향, 특허동향

시장동향

- 대체연료 선박 발주는 꾸준히 증가
- 대안으로 평가받던 LNG 연료에 대한 논란 가중
- 대체 가능성 높은 메탄올 추진선박 발주 확대 중이나...

특허동향

- 국내 조선 3사가 IP분야에서 규모와 질적 수준에서 상위 Position 확보 중
- 차세대 대체연료 관련 특허출원 지속적으로 확대 중

- 2018년 이후 대체연료 선박 발주 비율 급증
- 현재 운영 중인 대체연료 선박 70% LNG 추진선박
  → 시장니즈에 부합하는 완성도 높은 대체연료 기술이나,
- 메탄슬립 이슈로 LNG 추진선박에 대한 IMO규제가 시작된다면 선주들의 수익성 악화 등 투자 RISK가 커질 위험 존재
- 환경규제 강제성 확대와 선박 노후시점 도래를 감안할 때, 친환경 선박 교체는 반드시 진행될 수 밖에 없음
- 선주들의 투자 RISK 분산차원에서 LNG를 대체하는 메탄올 추진선박 발주는 증가
- 곧 상용화 예정인 암모니아 추진 선박 세계 최초 발주, 선박용 대용량 연료전지 실증 완성 단계 등(시장 주도기술 경쟁 심화)
- 한편, 경제성과 안정적인 공급이 가능한 대체연료 공급망 확충 중요성 대두

- 한화오션의 대우조선해양 인수로 글로벌 IP 포트폴리오에서 규모와 질적 수준 상위권 형성
- 글로벌 경쟁력 보유 국내 조선 3사가 국내외 특허활동을 주도
- LNG 관련 기술특허는 오래 전부터 지속되어 가장 큰 규모를 형성, 최근에는 성능 최적화 기술이 중심
- 연료전지, 암모니아 엔진과 관련된 개별기술 수준은 완성도가 높으나, 선박 적용 최적화 기술은 상대적으로 미진한 상태
- SMR 기술은 이제 개발 단계로 미약하나, 메탄올 기술은 최근 성장세 유지
- 탄소를 포함하지 않아 이산화탄소가 발생되지 않는 암모니아 기술은 향후 유망기술로 선정될 가능성 높음
  → 국내 조선 3사가 2000년 이후 집중적으로 관련 출원 확대

- ❖ LNG를 대신하는 대체연료 관련 후보기술 경쟁 치열 예상
- ❖ 경제적인 연료공급망 선점을 위해 글로벌 선사는 매우 적극적으로 노력 중

- ❖ 연료탱크의 구조, 형태, 배치와 관련된 특허출원 확대 중
- ❖ 대체연료 중 LNG는 초저온상태 유지를 위한 연료탱크, 메탄올과 암모니아는 화석연료 대비 더 큰 부피의 연료탱크 요구

8. 시사점 – 종합, 제안사항

시사점 종합

- 조선업 빅사이클 도래에 대한 대응 필요
- 시장주도 기술 불확실성은 선주들의 발주관망 및 조선업체의 관련기술 모두에 대한 연구개발 투자 유발
- 대체연료 기술은 장기간의 과도기를 필요할 것으로 보여, 특정 대체연료 기술에 집중하는 것은 보수적 관점에서 투자 리스크가 존재

- 인플레이션 대응 등 경기동향의 불확실성에도 불구하고, IMO의 규제시행, 노후선박 시점 도래는 분명한 조선업 빅사이클에 해당
- 현재 LNG 추진 현존선 및 건조 중인 선박 규모를 볼 때 LNG 추진선을 일괄적으로 규제하는 것은 현실적으로 제한적임
- 메탄올 추진선은 곧 상용화될 암모니아/수소(연료전지) 추진선과의 경쟁은 불가피하며 이 또한 단시간에 판명되기 어려움
- 즉, 현재 대안으로 제시되고 있는 대체연료 추진 선박들은 장기간의 과도기를 거칠 수 밖에 없으며, 환경오염 저감성능과는 별개로 연료 공급망 구축과 경제성과도 연결되어 있어 시장주도 기술이 단시간에 도출하는 것을 한계가 있음
- 이는 국내 조선 3사를 포함하는 조선사들이 모든 대체연료에 대한 기술개발 투자를 동시에 진행하는 이유이며, 관련 특허동향에서도 규모의 차이는 있으나, 전반적인 출원증가세가 유지되는 이유라고 볼 수 있음
- 따라서, 특정 대체연료 기술만을 중심으로 기자재 관련 기술을 투자하는 것은 보수적 관점에서 투자 RISK가 높다고 볼 수 있음
- 그러나, 현실적으로 모든 대체연료 기술분야에 대하여 기자재 업체가 관련기술을 보유하고 대응하는 것 또한 현실성이 있다고 볼 수 없음
- 그러므로 기자재 업체가 보유하고 고유한 기술영역에서 대체연료 기술과 연관도가 높고 강점이 있는 분야에 우선적으로 투자해야 할 것으로 보이며, 부산조선해양기자재협동조합 등을 통한 기자재 업체 상호간의 기술-사업연계를 협력과 조율이 필요할 것으로 판단됨

8. 시사점 – 제안사항

제안사항

- 경제성 및 안정적인 공급망 구축을 위해 국가 연계 SPC 투자로 Infra Structure 조성이 필요
- 공해상 또는 선박 경로상에 다양한 대체연료 공급 Infra Structure를 구축하여 항만-해상 연계 연료공급 인프라 구축 가능
- 육상에서 부지의 제한을 받는 신재생에너지 인프라 조성 또한 병행할 경우 다양한 대체연료를 경제성을 확보하여 원활하게 제공할 수 있음

- 기존 화석연료와 대체연료의 큰 차이점 중 하나는 연료 공급망의 안정성과 경제성임
- LNG, 메탄올, 암모니아, 수소 모두 기본적인 생산공정의 완성도가 높은 상태이나, 선박용 연료공급에 필요한 친환경 그린-에너지 연료 확보에는 생산규모와 비용 및 인프라 구축에 대한 투자부담이 존재함
- 따라서, 기업단위로 연료 공급 인프라를 구축하는데 한계가 있으며, 국가단위의 SPC 사업과 연계한 연료공급 Infra Structure 구축이 선행되어야 함
- 이와 관련하여 항만을 중심으로 한 Infra Structure 조성 시 조선 기자재 업체의 참여가능성이 충분할 것으로 보이므로 건설/건축 엔지니어링 업체와의 협력관계 모색이 필요함
- 한편, 항만 이외에 공해상이나 선박 경로상에 FPSO 기반의 대체연료 벙커링 인프라 구축에 대한 필요성도 있음
- 메탄올과 암모니아는 기존 연료탱크 대비 더 큰 연료탱크를 요구하나, 선박의 화물적재 공간을 고려할 때, 공간 최적화 및 탱크 구조 개선에는 한계가 있음
- 따라서, 한정된 탱크 용량으로 운행하는 대체연료 선박은 공해상에 구축되어 있는 벙커링 인프라를 이용해야만 효과적으로 장거리 운행이 가능함
- 한편, 항만 및 인근에 조성된 대체연료 공급 인프라에서 벙커링선을 이용해 직접 선박에 공급하거나 벙커링 인프라로 수송할 수 있으며, 육지보다 안정적인 신재생에너지 인프라(해상에서의 풍력, 파력, 태양광 발전설비 등)를 벙거링 인프라에 조성한다면 보다 효과적인 대체연료 공급망 형성이 가능할 것으로 사료됨
- 그러므로 해상 공급 인프라 구축을 위한 벙커선 건조, 해상 벙커링 Infra Structure 건설에 다수의 조선기자재 업체가 참여할 여지는 충분할 것으로 판단됨

감사합니다

부산조선해양기자재공업협동조합
Busan Marine Equipment Association

46744 부산광역시 강서구 미음산단로295번길 10
T. 051-832-6300
F. 051-831-5104
E. kyjang@bmea.or.kr
www.bmea.or.kr

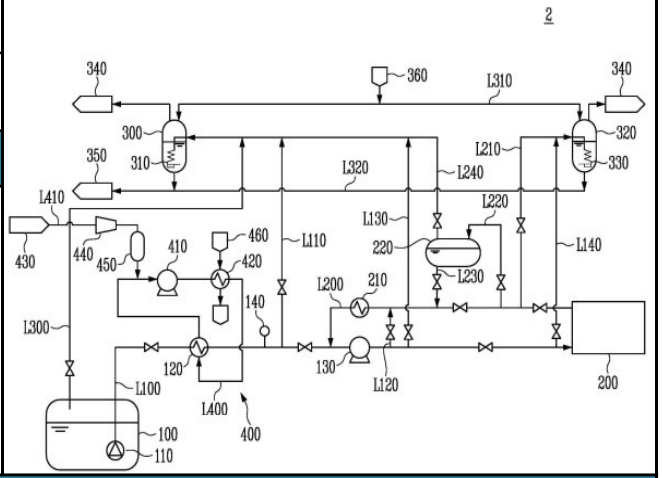
별첨 – 주요특허 요지리스트

1	암모니아를 연료로 이용하는 선박(vessel using ammonia as fuel)		
국가	KR	**법적상태**	등록
공개/등록번호	KR 2537939 B1 (2023.05.24)	**출원번호**	2022-0093521 (2022.07.27)
출원인	에이치디한국조선해양 주식회사 | 에이치디현대중공업 주식회사	**#기술테마**	AD(암모니아)

□ 요약

본 발명에 따른 선박은, 암모니아를 연료로 이용하여 추진하는 선박으로서, 암모니아 저장탱크에 저장된 암모니아를 암모니아 엔진에 공급하는 암모니아 공급라인; 상기 암모니아 엔진에서 배출되는 리턴가스를 상기 암모니아 공급라인으로 전달하는 리턴가스 공급라인; 상기 암모니아 공급라인을 통해 공급되는 암모니아를 열매로 가열 또는 냉각하는 열교환기; 및 암모니아를 물에 용해시켜 암모니아수를 생성하는 암모니아 용해부를 포함하며, 상기 암모니아 용해부는, 상기 암모니아 저장탱크에서 발생하는 증발가스, 상기 암모니아 공급라인을 통해 공급되는 암모니아의 일부 및 상기 리턴가스 공급라인의 리턴가스의 일부 중 적어도 어느 하나를 전달받아 물에 용해시켜 저장한다.

□ 대표도면



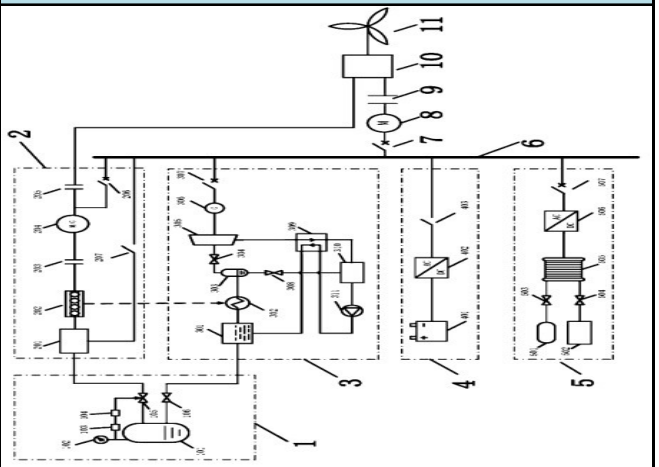
□ 대표청구항

[청구항1]
암모니아를 연료로 이용하여 추진하는 선박으로서,
암모니아 저장탱크에 저장된 암모니아를 암모니아 엔진에 공급하는 암모니아 공급라인;
상기 암모니아 엔진에서 배출되는 리턴가스를 상기 암모니아 공급라인으로 전달하는 리턴가스 공급라인;
상기 암모니아 공급라인을 통해 공급되는 암모니아를 열매로 가열 또는 냉각하는 열교환기; 및
암모니아를 물에 용해시켜 암모니아수를 생성하는 암모니아 용해부를 포함하며,
상기 암모니아 용해부는,
상기 암모니아 저장탱크에서 발생하는 증발가스, 상기 암모니아 공급라인을 통해 공급되는 암모니아의 일부 및 상기 리턴가스 공급라인의 리턴가스의 일부 중 적어도 어느 하나를 전달받아 물에 용해시켜 저장하는, 선박.

별첨 – 주요특허 요지리스트

2	암모니아-수소 구동에 근거하는 복합형 선박 혼합 동력 시스템		
국가	JP	법적상태	등록
공개/등록번호	JP 7171002 B1 (2022.11.07)	출원번호	2022-097354 (2022.06.16)
출원인	합이빈공정 대학	#기술테마	AD(암모니아)

□ 대표도면



□ 요약

【과제】액체 암모니아 공급 장치와, 암모니아 연료 동력 장치와, 수소 연료 동력 장치와, 선박 주모선과, 변속기 케이스를 포함한 암모니아-수소 구동에 근거하는 복합형 선박 혼합 동력 시스템을 제공한다.【해결수단】액체 암모니아 탱크는 전기히터에 접속되어 전기히터는 선박 주모선 및 암모니아 연료 엔진에 접속되어 암모니아 연료 엔진은 가역 모터에 접속되어 가역 모터는 변속기 케이스 및 선박 주모선에 접속되어 수소 가스 탱크는 프로톤 교환막 연료 전지에 접속되어 압축 공기는 프로톤 교환막 연료 전지에 접속되어 프로톤 교환막 연료 전지, 제1의 인버터, 제2의 차단기는 순서로 접속되어 또한 선박 주모선에 접속되어 선박 주모선은 주전동기 스위치를 통해 주전동기에 접속되어 주전동기는 메인크랏치를 통해 변속기 케이스에 접속되어 변속기 케이스는 선박 프로펠러에 접속된다.【선택도】도 1.

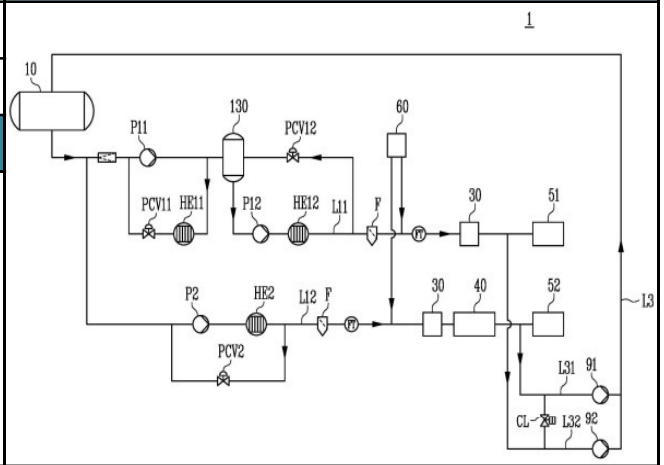
□ 대표청구항

[청구항1]
액체 암모니아 공급 장치와, 암모니아 연료 동력 장치와, 수소 연료 동력 장치와, 선박 주모선과, 변속기 케이스를 포함하고, 상기 액체 암모니아 공급 장치는 액체 암모니아 탱크를 포함하고, 상기 암모니아 연료 동력 장치는 전기히터, 암모니아 연료 엔진 및 가역 모터를 포함하고, 액체 암모니아 탱크는 제1의 역지 밸브를 통해 전기히터에 접속되어 전기히터는 전기히터 스위치를 통해 선박 주모선에 접속되어 전기히터는 암모니아 연료 엔진에 접속되어 암모니아 연료 엔진은 제1의 쿠랏치를 통해 가역 모터에 접속되어 가역 모터는 제2의 쿠랏치를 통해 변속기 케이스에 접속되어 가역 모터는 제1의 차단기를 통해 선박 주모선에 접속되어 상기 수소 연료 동력 장치는 수소 가스 탱크, 압축 공기 및 프로톤 교환막 연료 전지를 포함하고, 수소 가스 탱크는 제1의 흡입기변을 통해 프로톤 교환막 연료 전지에 접속되어 압축 공기는 제2의 흡입기변을 통해 프로톤 교환막 연료 전지에 접속되어 프로톤 교환막 연료 전지, 제1의 인버터, 제2의 차단기는 순서로 접속되어 또한 선박 주모선에 접속되어 선박 주모선은 주전동기 스위치를 통해 주전동기에 접속되어 주전동기는 메인크랏치를 통해 변속기 케이스에 접속되어 변속기 케이스는 선박 프로펠러에 접속함,
배터리 에너지 저장 장치를 또한 포함하고, 상기 배터리 에너지 저장 장치는 배터리를 포함하고, 배터리는 제2의 인버터에 접속되어 제2의 인버터는 배터리 출구 스위치를 통해 선박 주모선에 접속되어
여열 이용 장치를 또한 포함하고, 상기 여열 이용 장치는 물탱크와, 열교환기와, 세퍼레이터와, 파워 터빈과, 복열기와, 응축기를 포함하고, 액체 암모니아 탱크는 제2의 역지 밸브를 통해 물탱크에 접속되어 열교환기의 2개의 입구는 암모니아 연료 엔진 및 물탱크로 각각 접속되어 열교환기의 출구는 세퍼레이터에 접속되어 세퍼레이터는 제3의 흡입기변을 통해 파워 터빈에 접속되어 세퍼레이터는 게이트 밸브를 통해 응축기에 접속되어 파워 터빈, 발전기, 제3의 차단기는 순서로 접속되어 또한 선박 주모선에 접속되어 파워 터빈, 복열기, 응축기는 순서로 접속되어 응축기는 저압 펌프를 통해 복열기에 접속되어 복열기는 물탱크에 접속되어
선박 감속 모드에서는, 배터리 출구 스위치가 온이 되고, 배터리는 제2의 인버터 장치를 통해 직류 전력을 교류 전력으로 변환해 선박 주모선 ...

별첨 – 주요특허 요지리스트

3	메탄올 연료 공급 시스템을 포함하는 선박(vessels including methanol fueling system)		
국가	KR	법적상태	공개
공개/등록번호	KR 2023-0056567 A (2023.04.27)	출원번호	2022-0049789 (2022.04.21)
출원인	에이치디현대중공업 주식회사	#기술테마	없음

□ 대표도면



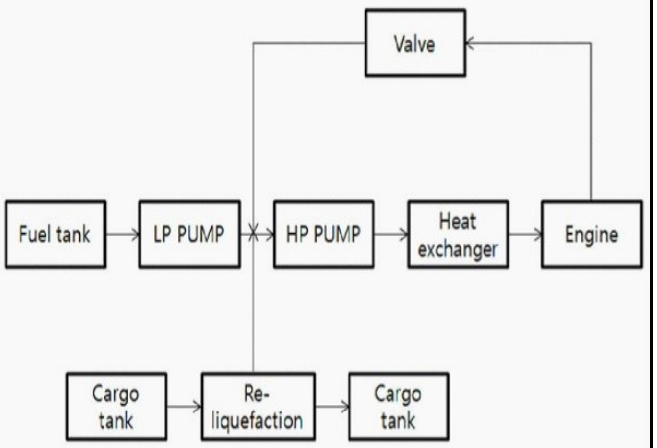
□ 요약

본 발명의 일 측면에 따른 메탄올 연료 공급 시스템을 포함하는 선박은, 메탄올 저장부로부터, 메탄올을 연료로 사용하는 저압 수요처 또는 고압 수요처로 메탄올을 공급하는 메탄올 연료 공급 시스템을 포함하는 선박으로서, 상기 메탄올 연료 공급 시스템은, 상기 메탄올 저장부로부터 상기 저압 수요처로 메탄올이 전달되는 저압 연료공급라인; 상기 메탄올 저장부로부터 상기 고압 수요처로 메탄올이 전달되는 고압 연료공급라인; 상기 저압 연료공급라인에 구비된 제1-1 펌프의 하류에서 상기 제1-1 펌프의 상류로 메탄올이 리턴되는 제1 리턴라인; 및 상기 고압 연료공급라인에 구비된 제2 펌프의 하류에서 상기 제2 펌프의 상류로 메탄올이 리턴되는 제2 리턴라인;을 포함하고, 상기 제1-1 펌프 및 상기 제1 리턴라인 리턴라인이 메탄올로 채워진 경우에 상기 제1-1 펌프가 가동되고, 상기 제2 펌프 및 상기 제2 리턴라인이 메탄올로 ...

□ 대표청구항

[청구항1]
메탄올 저장부로부터, 메탄올을 연료로 사용하는 저압 수요처 또는 고압 수요처로 메탄올을 공급하는 메탄올 연료 공급 시스템을 포함하는 선박에 있어서,
상기 메탄올 연료 공급 시스템은,
상기 메탄올 저장부로부터 상기 저압 수요처로 메탄올이 전달되는 저압 연료공급라인;
상기 메탄올 저장부로부터 상기 고압 수요처로 메탄올이 전달되는 고압 연료공급라인;
상기 저압 연료공급라인에 구비된 제1-1 펌프의 하류에서 상기 제1-1 펌프의 상류로 메탄올이 리턴되는 제1 리턴라인; 및
상기 고압 연료공급라인에 구비된 제2 펌프의 하류에서 상기 제2 펌프의 상류로 메탄올이 리턴되는 제2 리턴라인;을 포함하고,
상기 제1-1 펌프 및 상기 제1 리턴라인이 메탄올로 채워진 경우에 상기 제1-1 펌프가 가동되고, 상기 제2 펌프 및 상기 제2 리턴라인이 메탄올로 채워진 경우에 상기 제2 펌프가 가동되는 것을 특징으로 하는 메탄올 연료 공급 시스템을 포함하는 선박.

별첨 – 주요특허 요지리스트

4	Bog를 이용한 선박 추진 시스템, 선박 추진 방법 및 추진선(ship propulsion system, ship propulsion method and propulsion ship using bog)			
국가	KR	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	KR 2392730 B1 (2022.04.26)	출원번호	2021-0186298 (2021.12.23)	
출원인	한국해양과학기술원	#기술테마	AA(LNG)	

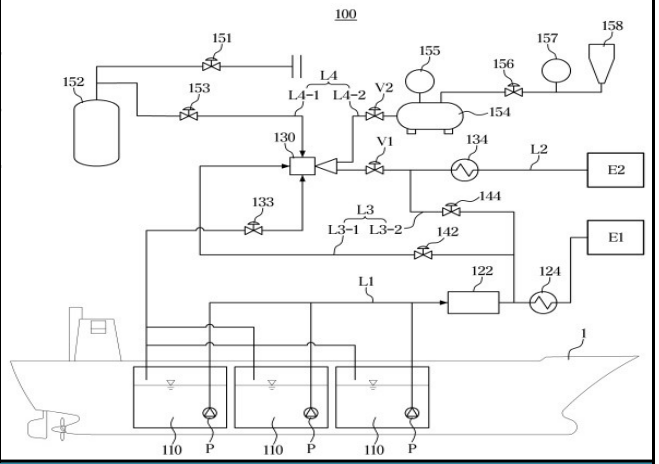
□ 요약

본 발명은 연료 탱크에 포함된 추진 연료를 이용한 선박의 추진 시스템 및 카고 탱크에 포함된 화물인 액화 가스로부터 발생하는 BOG의 재액화 시스템을 포함하고, 상기 재액화 시스템은, 액화 가스를 내부에 포함하는 카고 탱크; 상기 카고 탱크로부터 재액화부로 연결되며, 상기 카고 탱크에서 발생하는 BOG(Boil Off Gas) 스트림을 이송하는 카고 탱크 배출라인; 및 상기 재액화부로부터 추진 시스템의 가압부로 연결되며, 상기 재액화부에서 배출된 BOG 스트림을, 연료 탱크로부터 상기 가압부로 공급되는 추진 연료 스트림과 합류시키는 재액화부의 제1 배출라인을 포함하며, 상기 액화 가스와 추진 연료는 동일한 물질인, BOG를 이용한 선박 추진 시스템을 제공한다.

□ 대표청구항

[청구항1]
연료 탱크에 포함된 추진 연료를 이용한 선박의 추진 시스템 및 카고 탱크에 포함된 화물인 액화 가스로부터 발생하는 BOG의 재액화 시스템을 포함하고,
상기 재액화 시스템은,
액화 가스를 내부에 포함하는 카고 탱크;
상기 카고 탱크로부터 재액화부로 연결되며, 상기 카고 탱크에서 발생하는 BOG(Boil Off Gas) 스트림을 이송하는 카고 탱크 배출라인; 및
상기 재액화부로부터 추진 시스템의 가압부로 연결되며, 상기 재액화부에서 배출된 BOG 스트림을, 연료 탱크로부터 상기 가압부로 공급되는 추진 연료 스트림과 합류시키는 재액화부의 제1 배출라인을 포함하며,
상기 가압부는 추진 연료 스트림의 이송방향에 따라 순차적으로 구비된 저압 펌프 및 고압 펌프를 포함하고,
상기 추진 시스템의 엔진으로부터 상기 저압 펌프와 고압 펌프 사이의 영역으로 연결되며, 상기 엔진에서 사용되지 않은 여분의 연료 스트림을 환류시키는 환류라인을 더 포함하며,
상기 환류라인에는 밸브 및 기액 분리기가 구비되어 있으며,
상기 기액 분리기와 상기 밸브 사이의 환류라인으로부터 분기되어 상기 기액 분리기의 후단의 환류라인으로 연장되는 분기라인을 더 포함하고,
상기 분기라인에 제1 차단 밸브가 구비되며, 상기 기액 분리기와 상기 밸브 사이의 환류라인에 제2 차단 밸브가 구비되며,
상기 액화 가스와 추진 연료는 동일한 물질인,
BOG를 이용한 선박 추진 시스템.

별첨 – 주요특허 요지리스트

5	선박의 암모니아 처리 시스템(ammonia treatment system of vessel)			
국가	KR	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	KR 2538534 B1 (2023.05.25)	출원번호	2021-0156969 (2021.11.15)	
출원인	삼성중공업 주식회사	#기술테마	AD(암모니아)	

□ 요약

선박의 암모니아 처리 시스템이 개시된다. 본 실시 예에 따른 선박의 암모니아 처리 시스템은 암모니아 및 암모니아의 증발가스를 저장하는 적어도 하나의 저장 탱크와, 저장 탱크의 암모니아를 제1수요처의 연료로 공급하기 위한 제1공급라인과, 저장 탱크 내의 증발된 암모니아를 흡입하기 위한 흡입구와 고압의 작동유체를 흡입하기 위한 공급구와 출구를 포함하는 이젝터와, 이젝터로부터 분출되는 암모니아를 제2수요처의 연료로 공급하는 제2공급라인과, 제1공급라인과 제2공급라인을 연결하는 보조연결라인을 포함하고, 보조연결라인은 제1공급라인과 이젝터의 작동유체 공급구를 연결하는 제1보조연결라인과, 제1공급라인과 이젝터의 출구를 연결하는 제2보조연결라인을 포함한다.

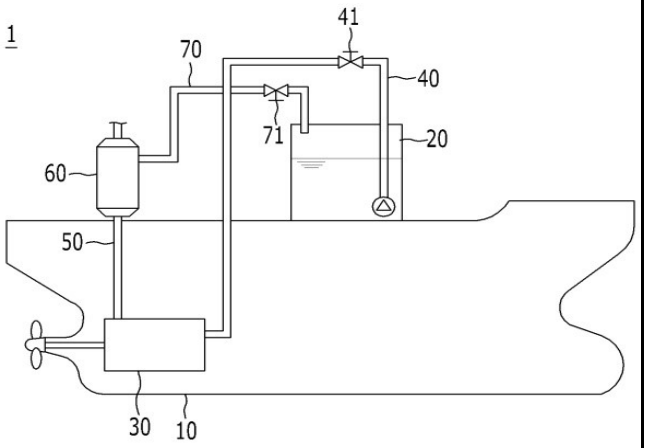
□ 대표청구항

[청구항1]
암모니아 및 암모니아의 증발가스를 저장하는 적어도 하나의 저장 탱크와,
상기 저장 탱크의 암모니아를 제1수요처의 연료로 공급하기 위한 제1공급라인과,
상기 저장 탱크 내의 증발된 암모니아를 흡입하기 위한 흡입구와, 고압의 작동유체를 흡입하기 위한 공급구와, 출구를 포함하는 이젝터와,
상기 이젝터로부터 분출되는 암모니아를 제2수요처의 연료로 공급하는 제2공급라인과,
상기 제1공급라인과 제2공급라인을 연결하는 보조연결라인을 포함하고,
상기 보조연결라인은 상기 제1공급라인과 상기 이젝터의 작동유체 공급구를 연결하는 제1보조연결라인과, 상기 제1공급라인과 상기 이젝터의 출구를 연결하는 제2보조연결라인을 포함하고,
상기 이젝터에는 질소혼합라인이 더 연결되고,
상기 질소혼합라인은 상기 이젝터의 흡입 측에 연결되는 질소공급라인과, 상기 이젝터의 출구 측에 연결되는 배기라인을 포함하고,
상기 질소공급라인은 질소가 저장되어 있는 질소 저장탱크를 포함하며,
상기 배기라인은 상기 이젝터로부터 분출되는 질소와 암모니아의 혼합 유체를 수용하는 버퍼 탱크와, 벤트 마스트를 포함하고,
상기 질소는 상기 이젝터의 작동유체 공급구에 선택적으로 연결되는 선박의 암모니아 처리 시스템.

별첨 – 주요특허 요지리스트

6	암모니아로 추진하는 선박(vessel propelled to ammonia)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 2538635 B1 (2023.05.25)	출원번호	2021-0114903 (2021.08.30)
출원인	삼성중공업 주식회사	#기술테마	AD(암모니아)

□ 대표도면



□ 요약

본 발명의 일 실시예에 의해 암모니아로 추진하는 선박이 제공된다.
본 발명의 일 실시예에 따른 암모니아로 추진하는 선박은, 선체와, 선체에 설치되며 액상암모니아를 저장하는 제1 연료탱크와, 제1 연료탱크로부터 공급받은 액상암모니아를 연소하여 동력을 생성하는 연소기관과,제1 연료탱크와 연소기관을 연결하는 제1 연료공급관과, 연소기관에서 생성된 배기가스를 배출하는 배기관과, 배기관 상에 설치되며 배기가스에 포함된 질소산화물을 저감시키는 선택적촉매환원반응기, 및 제1 연료탱크에서 액상암모니아가 기화하여 생성된 암모니아를 선택적촉매환원반응기로 공급하는 암모니아증발가스공급관을 포함할 수 있다.

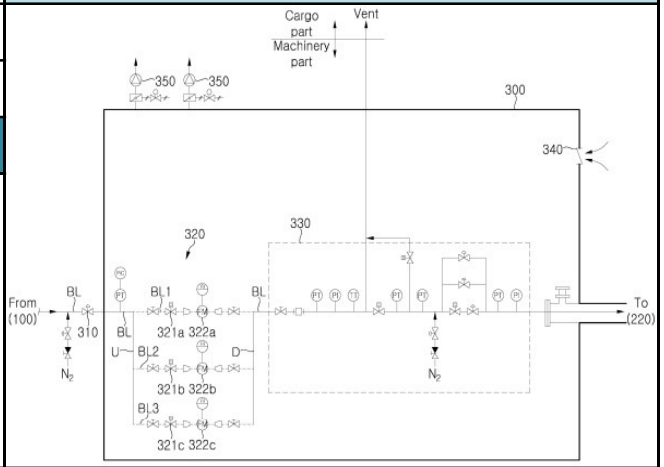
□ 대표청구항

[청구항1]
선체;
상기 선체에 설치되며, 액상암모니아를 저장하는 제1 연료탱크;
상기 제1 연료탱크로부터 공급받은 상기 액상암모니아를 또는 액체연료를 연소하여 동력을 생성하는 이중 연료 엔진인 연소기관;
상기 제1 연료탱크와 상기 연소기관을 연결하는 제1 연료공급관;
상기 연소기관에서 생성된 배기가스를 배출하는 배기관;
상기 배기관 상에 설치되며, 상기 배기가스에 포함된 질소산화물을 저감시키는 선택적촉매환원반응기;
상기 제1 연료탱크에서 상기 액상암모니아가 기화하여 생성된 암모니아를 상기 선택적촉매환원반응기로 공급하는 암모니아증발가스공급관, 및
상기 연소기관이 상기 액체연료를 연소할 때 상기 연소기관 내부의 상기 액상암모니아를 상기 선택적촉매환원반응기로 공급하는 암모니아벤트관을 포함하는 암모니아로 추진하는 선박.

별첨 – 주요특허 요지리스트

7	전기추진선박의 증발가스 처리 시스템 및 방법(boil-off gas treatment system and method for electric propulsion ship)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 2542464 B1 (2023.06.07)	출원번호	2021-0113774 (2021.08.27)
출원인	한화오션 주식회사	#기술테마	AA(LNG)

□ 대표도면



□ 요약

본 발명은 전기추진 액화가스 운반선에 있어서, 증발가스의 압력이 미압인 경우에도 증발가스를 벤팅시키지 않고 연소시켜 처리할 수 있는, 전기추진선박의 증발가스 처리 시스템 및 방법에 관한 것이다.
본 발명에 따른 전기추진선박의 증발가스 처리 방법은, 액화가스의 증발가스를 연료로 사용하여 엔진에서 전력을 생산하고, 상기 엔진으로 공급할 수 없는 증발가스를 GCU(Gas Combustion Unit)에서 연소시켜 처리하되, 상기 GCU로 이송되는 증발가스는, 압력에 따라서 하나의 흐름 또는 둘 이상의 병렬 흐름으로 분기시켜 유량을 측정한 후 GCU로 공급한다.

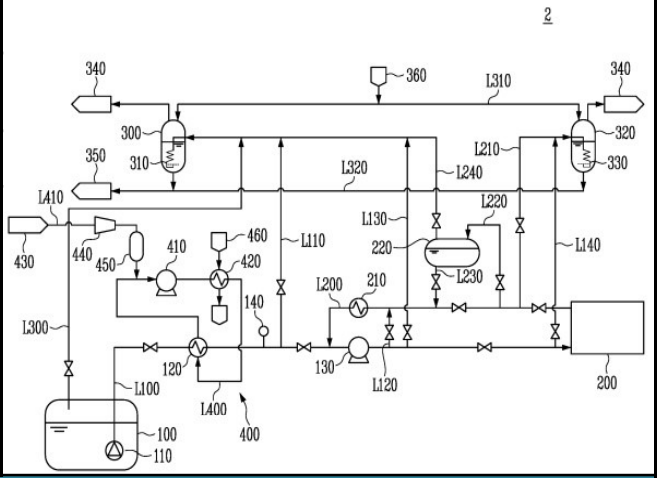
□ 대표청구항

[청구항1]
액화가스의 증발가스를 연료로 사용하여 전력을 생산하는 엔진;
상기 엔진으로 공급할 수 없는 증발가스를 연소시켜 처리하는 GCU(Gas Combustion Unit);
상기 엔진으로 공급할 수 없는 증발가스가 GCU로 이송되도록 구비되는 증발가스 연소라인;
상기 증발가스 연소라인에 구비되며 개폐 제어에 의해 상기 증발가스의 흐름을 허용 또는 차단하는 마스터 가스 밸브; 및
상기 마스터 가스 밸브와 GCU 사이에 구비되는 유량 측정부;를 포함하고,
상기 유량 측정부는,
상기 마스터 가스 밸브의 하류에서 상기 증발가스 연소라인에 연결되는 상류 수직관;
상기 상류 수직관과 상기 GCU 사이에서 증발가스 연소라인에 연결되는 하류 수직관;
상기 마스터 가스 밸브를 통과한 증발가스가 적어도 둘 이상의 병렬 흐름을 형성하도록 상기 상류 수직관과 하류 수직관을 연결하는 둘 이상의 증발가스 분기라인;
상기 둘 이상의 증발가스 분기라인에 각각 구비되며, 상기 증발가스 분기라인을 통해 GCU로 이송되는 증발가스의 유량을 측정하는 유량계;
상기 둘 이상의 증발가스 분기라인에 각각 구비되며, 개폐제어에 의해 상기 증발가스 분기라인으로의 증발가스 흐름을 허용 또는 차단하는 셧오프 밸브; 및
상기 마스터 가스 밸브를 통과한 증발가스의 부피유량에 따라 상기 셧오프 밸브의 개폐를 제어하여, 상기 증발가스를 GCU로 이송하는데 사용할 증발가스 분기라인의 수를 조절하는 제어부;를 포함하며, ...

별첨 – 주요특허 요지리스트

8	암모니아를 연료로 이용하는 선박(vessel using ammonia as fuel)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 2503179 B1 (2023.02.20)	출원번호	2021-0063484 (2021.05.17)
출원인	에이치디한국조선해양 주식회사 | 에이치디현대중공업 주식회사	#기술테마	AD(암모니아)

□ 대표도면



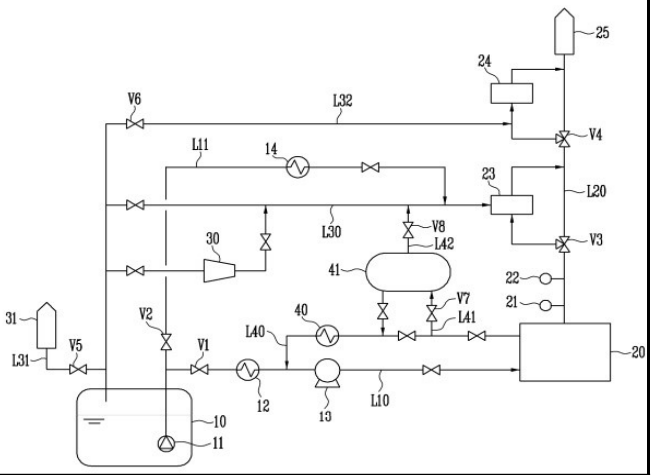
□ 요약

본 발명에 따른 선박은, 암모니아를 연료로 이용하여 추진하는 것으로서, 암모니아 저장탱크에 저장된 암모니아를 암모니아 엔진에 공급하는 암모니아 공급라인; 상기 암모니아 엔진에서 배출되는 리턴가스를 상기 암모니아 공급라인으로 전달하는 리턴가스 공급라인; 및 열매 순환라인 상에 마련되며, 상기 암모니아 공급라인을 통해 공급되는 암모니아를 열매로 가열 또는 냉각하는 열교환기를 포함하며, 상기 열매 순환라인은, 내부 압력이 상기 암모니아 공급라인의 내부 압력보다 높게 유지될 수 있다.

□ 대표청구항

[청구항1]
암모니아를 연료로 이용하여 추진하는 선박으로서,
암모니아 저장탱크에 저장된 암모니아를 암모니아 엔진에 공급하는 암모니아 공급라인;
상기 암모니아 엔진에서 배출되는 리턴가스를 상기 암모니아 공급라인으로 전달하는 리턴가스 공급라인; 및
열매 순환라인 상에 마련되며, 상기 암모니아 공급라인을 통해 공급되는 암모니아를 열매로 가열 또는 냉각하는 열교환기를 포함하며,
상기 열매 순환라인은, 내부 압력이 상기 암모니아 공급라인의 내부 압력보다 높게 유지되어, 상기 열교환기의 파손 시 상기 열교환기에서 상기 열매 순환라인으로의 암모니아 유출이 방지되고 또한 상기 열교환기에서 상기 암모니아 공급라인으로의 열매 유출을 유도하여, 부식성이 있는 암모니아로부터 상기 열매 순환라인을 보호하는, 선박.

별첨 – 주요특허 요지리스트

9	암모니아를 연료로 이용하는 선박(vessel using ammonia as fuel)			□ 대표도면
국가	KR	법적상태	등록	
공개/등록번호	KR 2503175 B1 (2023.02.20)	출원번호	2021-0054605 (2021.04.27)	
출원인	에이치디한국조선해양 주식회사 | 에이치디현대중공업 주식회사	#기술테마	AD(암모니아)	

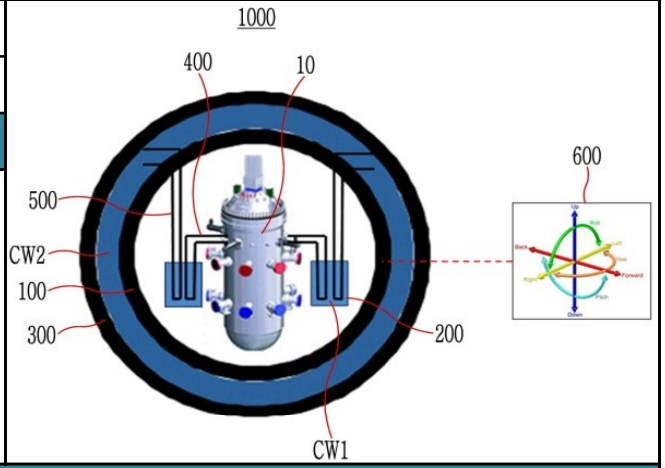
□ 요약

본 발명에 따른 선박은, 암모니아를 연료로 이용하여 추진하는 것으로서, 암모니아 저장탱크에 저장된 암모니아를 암모니아 엔진에 공급하는 암모니아 공급라인; 상기 암모니아 엔진에서 배출되며 오일이 혼합된 리턴가스를 상기 암모니아 공급라인으로 전달하는 리턴가스 회수라인; 상기 리턴가스 회수라인을 통해 유동하는 리턴가스에 혼합된 상기 오일을 분리하는 수집탱크; 상기 암모니아 엔진에서 배출되는 배기가스 중의 질소 산화물을 환원시키는 SCR을 구비하는 배기가스 배출라인; 및 상기 암모니아 저장탱크에서 발생하는 증발가스를 상기 SCR로 공급하는 증발가스 공급라인을 포함한다.

□ 대표청구항

[청구항1]
암모니아를 연료로 이용하여 추진하는 선박으로서,
암모니아 저장탱크에 저장된 암모니아를 암모니아 엔진에 공급하는 암모니아 공급라인;
상기 암모니아 엔진에서 배출되며 오일이 혼합된 리턴가스를 상기 암모니아 공급라인으로 전달하는 리턴가스 회수라인;
상기 리턴가스 회수라인을 통해 유동하는 리턴가스에 혼합된 상기 오일을 분리하는 수집탱크;
상기 암모니아 엔진에서 배출되는 배기가스 중의 질소 산화물을 환원시키는 SCR을 구비하는 배기가스 배출라인; 및
상기 암모니아 저장탱크에서 발생하는 증발가스를 상기 SCR로 공급하는 증발가스 공급라인을 포함하며,
상기 SCR은,
상기 증발가스 공급라인으로부터 증발가스를 공급받아, 상기 암모니아 엔진에서 배출되는 배기가스에 분사하여 배기가스와 혼합되도록 하는 선박.

별첨 – 주요특허 요지리스트

10	선박용 일체형 원자로의 피동 잔열 제거 계통(passive residual heat removal system of integral reactor for ship)			
국가	KR	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	KR 2573326 B1 (2023.08.28)	출원번호	2021-0016391 (2021.02.04)	
출원인	한국수력원자력 주식회사	#기술테마	AE(SMR)	

□ 요약

선박용 일체형 원자로의 피동 잔열 제거 계통은 제1 격납 구조물, 상기 제1 격납 구조물의 내부 공간에 위치하는 제1 냉각수를 포함하는 냉각 용기, 상기 제1 격납 구조물을 격납하며 상기 제1 격납 구조물을 감싸는 제2 냉각수를 포함하는 제2 격납 구조물, 상기 선박용 일체형 원자로로부터 연장되어 상기 냉각 용기의 상기 제1 냉각수에 잠기는 제1 냉각 배관, 및 상기 제1 격납 구조물과 상기 제2 격납 구조물 사이로부터 연장되어 상기 냉각 용기의 상기 제1 냉각수에 잠기며 상기 제2 냉각수가 순환되는 제2 냉각 배관을 포함한다.

□ 대표청구항

[청구항1]
노심 및 증기 발생기를 포함하는 선박용 일체형 원자로를 격납하는 제1 격납 구조물;
상기 제1 격납 구조물의 내부 공간에서 상기 선박용 일체형 원자로와 상기 제1 격납 구조물 사이에 위치하며, 제1 냉각수를 포함하는 냉각 용기;
상기 제1 격납 구조물을 격납하며, 상기 제1 격납 구조물을 감싸는 제2 냉각수를 포함하는 제2 격납 구조물;
상기 선박용 일체형 원자로로부터 연장되어 상기 냉각 용기의 상기 제1 냉각수에 잠기며, 상기 선박용 일체형 원자로 내부의 냉각재가 순환되는 제1 냉각 배관;
상기 제1 격납 구조물과 상기 제2 격납 구조물 사이로부터 연장되어 상기 냉각 용기의 상기 제1 냉각수에 잠기며, 상기 제1 격납 구조물과 상기 제2 격납 구조물 사이에 위치하는 상기 제2 냉각수가 순환되는 제2 냉각 배관; 및
상기 선박용 일체형 원자로를 격납하는 상기 제1 격납 구조물의 수평을 유지하는 6축 자유도를 가지는 수평 유지부
를 포함하는 선박용 일체형 원자로의 피동 잔열 제거 계통.

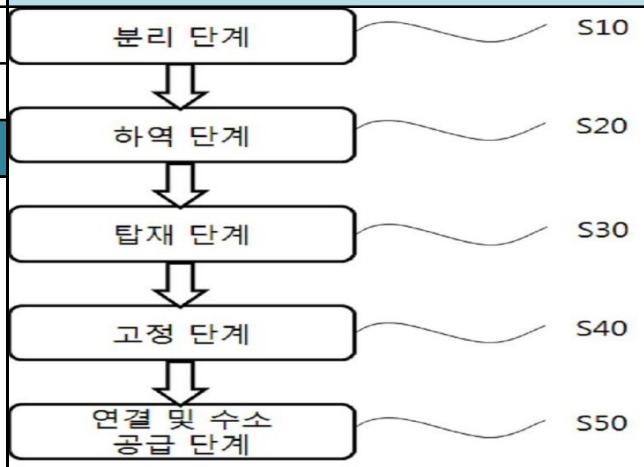
별첨 – 주요특허 요지리스트

11	수소연료전지 추진선박의 수소 연료 공급 방법(method of supply for hydrogen fuel of the hydrogen fuel cell propulsion vessel)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 2352046 B1 (2022.01.12)	출원번호	2020-0166248 (2020.12.02)
출원인	재단법인한국조선해양기자재연구원	#기술테마	AC(연료전지)

□ 요약

본 발명에 따른 수소연료전지 추진선박의 수소 연료 공급방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 수소연료전지 추진선박으로의 수소공급을 원활히 하고, 수소 충전시간을 단축할 수 있으며, 수소를 공급하는데 장소의 제약을 최소화할 수 있도록, 수소저장탱크가 묶음을 이루는 카트리지 형태로 구비되는 수소저장부를 육상 또는 해상 선박에서 충전시켜 기존에 사용이 완료된 수소저장부와

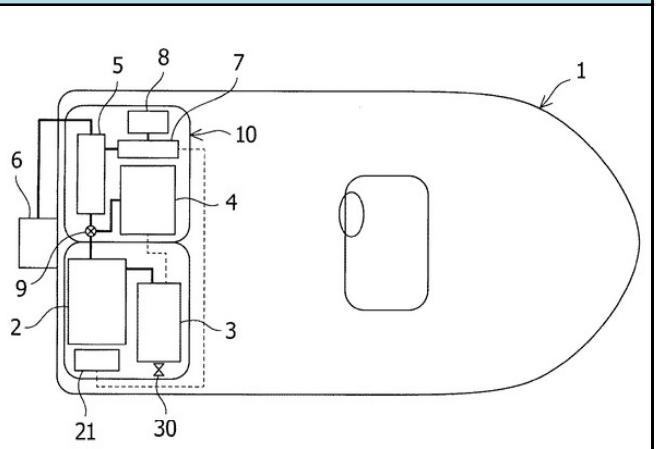
□ 대표도면



□ 대표청구항

[청구항1]
수소연료전지 추진선박의 수소 연료를 공급하는 방법에 있어서,
사용이 완료된 수소저장부를 상기 수소연료전지 추진선박에 구비된 연료 저장공간 내의 프레임부에서 분리시키는 분리 단계;
분리된 상기 수소저장부를 이송수단을 통해 이송시켜, 육상 또는 해상 선박으로 이동시키는 하역단계;
수소의 충진이 완료된 상기 수소저장부를 상기 이송수단에 의해 상기 수소연료전지 추진선박에 구비되는 상기 연료저장공간 내의 상기 프레임부에 상기 수소저장부를 탑재시키는 탑재 단계;
탑재가 완료된 상기 수소저장부가 상기 프레임부의 내부에서 움직이지 않도록 상기 프레임부와 상기 수소저장부가 접하는 일측에 적어도 하나 이상의 고정수단을 이용하여 고정시키는 고정 단계;
고정이 완료된 상기 수소저장부를 상기 프레임부 일단에 마련된 공급단과 연결시킨 후 수소연료 공급배관을 통해 수소가 이송되도록 배관을 연결시키는 연결 및 수소 공급 단계;를 포함하되,
상기 수소저장부는, 압축 또는 액화 수소를 수용하는 하나 이상의 저장탱크가 묶음을 이루며, 사용이 완료된 상기 수소저장부는 상기 공급단과 분리된 후, 카트리지 형태의 일체로 교환이 가능하도록 구비되고,
또한, 상기 수소저장부는, 하나 이상의 상기 저장탱크의 입구측과 병렬로 연결되되, 수소의 유입 및 유출이 가능하도록 구비되며, 일측에 제1밸브를 구비한 제1배관과, 상기 제1배관에서 분기되어 마련되며, 수소의 유입만이 가능하도록 구비되되, 일측에 제2밸브를 구비한 제2배관이 구비되고, 상기 제1배관과 상기 제2배관을 통하여 상기 저장탱크 내로 수소가 균등하게 유출 또는 유입될 수 있도록 구비되며,
상기 수소저장부의 일측과 접하는 상기 고정수단의 일단에는 다수개의 고무돌기가 마련되어 상기 수소저장부와의 접촉력을 증대시킬 수 있도록 구비 되는 것을 특징으로 하는 수소연료전지 추진선박의 수소 연료 공급방법.

별첨 – 주요특허 요지리스트

12	연료 전지선			
국가	JP	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	JP 6947276 B2 (2021.09.21)	출원번호	2020-181152 (2020.10.29)	
출원인	SUZUKI MOTOR CO	#기술테마	AC(연료전지)	

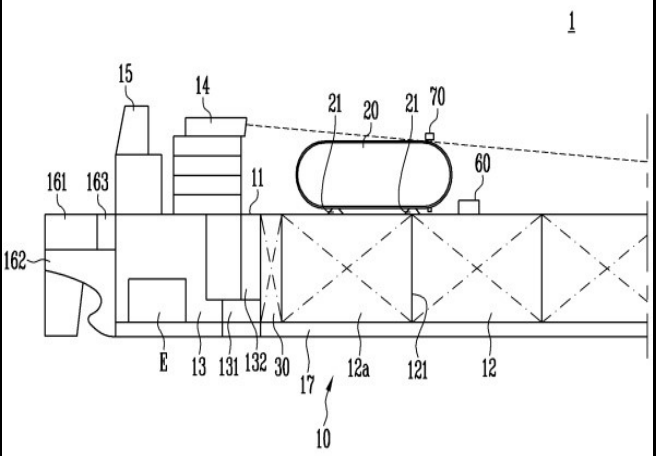
□ 요약

【과제】도난 방지 기능을 구비한 연료 전지선을 제공한다. 【해결수단】전동 선외기(6)와, 상기 전동 선외기로 전력을 공급하기 위한 연료 전지 유닛(2)과, 상기 연료 전지 유닛으로 수소 연료를 공급하기 위한 수소 연료 탱크(3)와, 상기 연료 전지 유닛의 보조 전원의 2차 전지(4)를 구비하고, 상기 연료 전지 유닛 및 상기 수소 연료 탱크, 또는, 상기 2차 전지를 수용하는 수납부(11, 12)를 구비한 연료 전지선(1)에 있어서, 상기 수납부(11, 12)에는, 상기 연료 전지 유닛 및 상기 수소 연료 탱크, 또는, 상기 2차 전지를 도입하기 위한 개구부(11 c, 12 c)와, 상기 개구부를 밀폐하기 위한 뚜껑 부재(11 b, 12 b)와, 상기 마개 부재의 부정 개방을 검지하는 수단(11 a, 12 a)이 설치되고, 상기 부정 개방이 검지되었을 경우에, 상기 연료 전지 유닛 및 상기 2차 전지로부터 상기 ...

□ 대표청구항

[청구항1]
전동 선외기와, 상기 전동 선외기로 전력을 공급하기 위한 연료 전지 유닛과, 상기 연료 전지 유닛으로 수소 연료를 공급하기 위한 수소 연료 탱크와, 상기 연료 전지 유닛의 보조 전원의 2차 전지를 구비해
상기 연료 전지 유닛 및 상기 수소 연료 탱크, 또는, 상기 2차 전지를 수용하는 수납부를 구비한 연료 전지선에 있어서,
상기 수납부에는, 상기 연료 전지 유닛 및 상기 수소 연료 탱크, 또는, 상기 2차 전지를 도입하기 위한 개구부와, 상기 개구부를 밀폐하기 위한 뚜껑 부재와, 상기 마개 부재의 부정 개방을 검지하는 수단이 설치되어
상기 부정 개방이 검지되었을 경우로, 상기 연료 전지 유닛 및 상기 2차 전지로부터 상기 전동 선외기로의 급전용 배선이 차단되도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 연료 전지선.

별첨 – 주요특허 요지리스트

13	가스연료 추진 선박(gas fuelled ship)			
국가	KR	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	KR 2375718 B1 (2022.03.14)	출원번호	2020-0139521 (2020.10.26)	
출원인	에이치디현대중공업 주식회사	#기술테마	AA(LNG)	

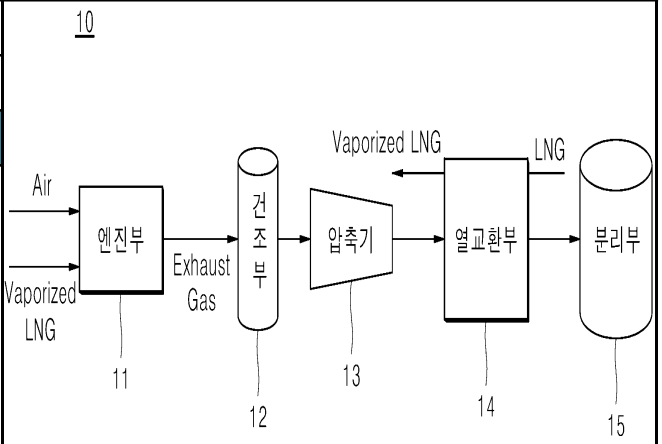
□ 요약

본 발명은 가스연료 추진 선박에 관한 것으로서, 선내에 화물을 저장하는 복수 개의 홀드를 갖고 선미의 엔진룸에 마련된 엔진을 이용하여 추진하며 상기 엔진룸의 상방에서 갑판에 선실이 마련되는 선체; 상기 엔진에 공급할 가스연료를 저장하며, 상기 선체의 상기 갑판에 종방향으로 마련되는 복수 개의 새들에 의해 지지되는 고압형의 가스연료 탱크; 상기 선체의 상기 갑판에서 양측에 마련되며 상기 가스연료 탱크에 가스연료를 공급하는 한 쌍의 벙커 스테이션; 상기 선체의 상기 갑판에 마련되며 상기 가스연료 탱크에서 배출되는 가스연료를 상기 엔진에 공급하는 연료 공급룸; 및 상기 가스연료 탱크 또는 상기 연료 공급룸으로부터 가스연료를 대기로 방출하는 벤트 마스트를 포함하며, 상기 가스연료 탱크는, 상기 선체에 1개로만 구비되며, 상기 벤트 마스트는, 상기 가스연료 탱크, 한 쌍의 상기 벙커 스테이션 및 상기 연료 공급룸을 연결 ...

□ 대표청구항

[청구항1]
선내에 화물로서 원유를 저장하는 복수 개의 홀드를 갖고 선미의 엔진룸에 마련된 엔진을 이용하여 추진하며 상기 엔진룸의 상방에서 갑판에 선실이 마련되는 선체;
상기 엔진에 공급할 가스연료를 저장하며, 상기 선체의 상기 갑판에 종방향으로 마련되는 복수 개의 새들에 의해 지지되는 고압형의 가스연료 탱크;
상기 선체의 상기 갑판에서 양측에 마련되며 상기 가스연료 탱크에 가스연료를 공급하는 한 쌍의 벙커 스테이션;
상기 선체의 상기 갑판에 마련되며 상기 가스연료 탱크에서 배출되는 가스연료를 상기 엔진에 공급하는 연료 공급룸; 및
상기 가스연료 탱크 또는 상기 연료 공급룸으로부터 가스연료를 대기로 방출하는 벤트 마스트를 포함하며,
상기 가스연료 탱크는, 상기 선체에 1개로만 구비되며,
상기 벤트 마스트는, 상기 가스연료 탱크, 한 쌍의 상기 벙커 스테이션 및 상기 연료 공급룸을 연결하는 가상의 사각형의 내부에 배치되어, 대기 중으로 방출되어야 하는 가스연료를 전달하는 구성들에 의해 둘러싸여, 상기 가스연료 탱크, 상기 연료 공급룸 및 상기 벙커 스테이션으로부터 가스연료를 전달받아 대기로 방출하는 것을 특징으로 하는 가스연료 추진 선박.

별첨 – 주요특허 요지리스트

14	Lng 연료 추진 선박에서 배출되는 이산화탄소를 포집하여 액화하는 시스템 및 방법(system and method for capturing and liquefying exhaust co2 from lng fuelled ship)			
국가	KR	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	KR 2222965 B1 (2021.02.25)	출원번호	2020-0134297 (2020.10.16)	
출원인	한국해양과학기술원	#기술테마	AA(LNG)	

□ 요약

본 발명의 목적은 LNG 연료 추진 선박의 엔진을 가동시 배출되는 고온의 연소 가스로부터 이산화탄소를 포집 및 액화하는데 필요한 에너지를 LNG로부터 제공받고, LNG를 기화하는데 필요한 열을 연소 가스의 고온으로부터 제공받을시 LNG 냉열을 제공받아 효율적으로 이산화탄소를 포집 및 액화할 수 있는 LNG 연료 추진 선박에서 배출되는 이산화탄소를 포집하여 액화하는 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.
상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 LNG 연료 추진 선박에서 배출되는 이산화탄소를 포집하여 액화하는 시스템은, 공급되는 LNG 연료와 공기를 이용하여 선박을 추진시키는 엔진부; 상기 엔진부에 의해 배출되는 연소 가스를 건조시키는 건조부; 상기 건조부에 의해 건조되는 연소 가스의 압력을 높이는 압축기; 상기 압축기에 의해 압축된 연소 가스를 LNG로부터 제공받는 LNG 냉열에 의해 액화시키고, 상기 연소 가 ...

□ 대표청구항

[청구항1]
공급되는 LNG 연료와 공기를 이용하여 선박을 추진시키는 엔진부;
상기 엔진부에 의해 배출되는 연소 가스를 건조시켜서 물을 증발시키는 건조부;
상기 건조부에 의해 건조되는 연소 가스의 압력을 높이는 압축기;
상기 압축기에 의해 압축된 연소 가스를 LNG로부터 제공받는 LNG 냉열에 의해 액화시키고, 상기 연소 가스의 열에 의해 상기 LNG를 기화시키는 열교환부; 및
상기 연소 가스로부터 액화된 이산화탄소를 분리하는 분리부;를 포함하는 것을 특징으로 하는,
LNG 연료 추진 선박에서 배출되는 이산화탄소를 포집하여 액화하는 시스템.

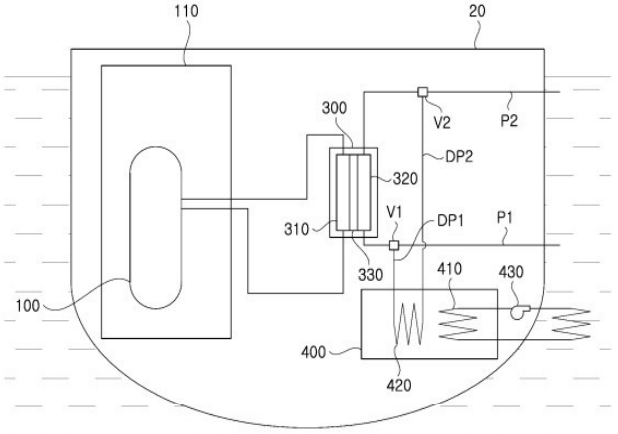
별첨 – 주요특허 요지리스트

15	선박의 원자로 피동냉각 설비(atomic reactor passive cooling installation of ship)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 2349951 B1 (2022.01.06)	출원번호	2020-0124062 (2020.09.24)
출원인	한국원자력연구원	#기술테마	AE(SMR)

□ 요약

본 발명은 선박의 원자로 피동냉각 설비에 관한 것으로, 본 발명의 일 측면에 따르면, 열이 발생되는 원자로; 상기 원자로에서 전달되는 매체의 열이 전달되어 상기 매체의 열을 제거하고, 상기 매체의 열과 해수를 이용하여 전력을 생산하는 열전발전기; 및 상기 열전발전기에 공급되는 해수를 냉각하는 빙축열 저장탱크를 포함하고, 상기 열전발전기에 공급되는 해수는, 상기 원자로에서 전달되는 열이 일정 온도 이상인 경우 바다의 해수를 공급받고, 상기 원자로에서 전달되는 열이 일정 온도 미만인 경우 상기 빙축열 저장탱크에서 냉각된 해수를 공급받는, 원자로의 피동냉각 설비가 제공될 수 있다.

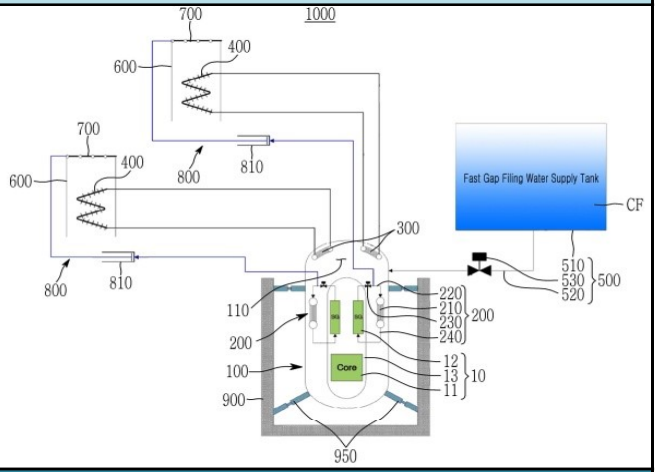
□ 대표도면



□ 대표청구항

[청구항1]
열이 발생되는 원자로;
상기 원자로에서 전달되는 매체의 열이 전달되어 상기 매체의 열을 제거하고, 상기 매체의 열과 해수를 이용하여 전력을 생산하는 열전발전기;
상기 열전발전기에 공급되는 해수를 냉각하는 빙축열 저장탱크;
상기 빙축열 저장탱크의 내부에 배치된 제2 열교환기;
바다로부터 해수를 상기 열전발전기에 공급하는 해수 공급관;
상기 열전발전기에서 상기 바다로 해수를 배출하는 해수 배출관;
상기 해수 공급관에서 분기되어 상기 제2 열교환기에 연결되는 분기 공급관; 및
상기 해수 배출관에서 분기되어 상기 제2 열교환기에 연결되는 분기 배출관을 포함하고,
상기 열전발전기에 공급되는 해수는, 상기 원자로에서 전달되는 열이 일정 온도 이상인 경우 상기 바다의 해수를 공급받고, 상기 원자로에서 전달되는 열이 일정 온도 미만인 경우 상기 빙축열 저장탱크에서 냉각된 해수를 공급받는,
원자로의 피동냉각 설비.

별첨 – 주요특허 요지리스트

16	선박용 일체형 원자로의 피동 잔열 제거 계통(passive residual heat removal system of integral reactor for ship)			
국가	KR	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	KR 2414755 B1 (2022.06.24)	출원번호	2020-0075882 (2020.06.22)	
출원인	한국수력원자력 주식회사	#기술테마	AE(SMR)	

□ 요약

선박용 일체형 원자로의 피동 잔열 제거 계통은 노심 및 증기 발생기를 포함하는 선박용 일체형 원자로를 격납하는 격납 용기, 상기 격납 용기의 내부 공간에서 상기 선박용 일체형 원자로와 상기 격납 용기 사이에 위치하며, 상기 증기 발생기와 연결된 제1 열교환기, 상기 격납 용기의 상기 내부 공간의 상부에 위치하는 제2 열교환기, 상기 격납 용기의 외부에 위치하며, 상기 제2 열교환기와 연결된 제3 열교환기, 및 상기 격납 용기와 연결되며, 상기 격납 용기의 상기 내부 공간으로 냉각 유체를 공급하는 공간 충진 유체 공급부를 포함한다.

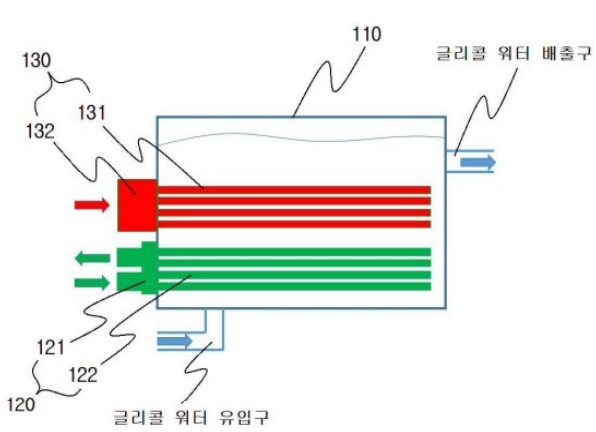
□ 대표청구항

[청구항1]
노심 및 증기 발생기를 포함하는 선박용 일체형 원자로를 격납하는 격납 용기;
상기 격납 용기의 내부 공간에서 상기 선박용 일체형 원자로와 상기 격납 용기 사이에 위치하며, 상기 증기 발생기와 연결된 제1 열교환기;
상기 격납 용기의 상기 내부 공간의 상부에 위치하는 제2 열교환기;
상기 격납 용기의 외부에 위치하며, 상기 제2 열교환기와 연결된 제3 열교환기;
상기 격납 용기와 연결되며, 상기 격납 용기의 상기 내부 공간으로 냉각 유체를 공급하는 공간 충진 유체 공급부;
상기 제3 열교환기를 둘러싸며, 공기가 통하는 굴뚝 구조물;
상기 굴뚝 구조물의 상부를 커버하는 덮개; 및
상기 증기 발생기와 연결되며 상기 덮개를 개폐하는 실린더를 포함하는 액추에이터
를 포함하는 선박용 일체형 원자로의 피동 잔열 제거 계통.

별첨 – 주요특허 요지리스트

17	Lng 추진선박의 lng 연료 공급 시스템에 적용되는 하이브리드 글리콜 워터 가열 장치(glycol water heating apparatus for lng fgss)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 2300844 B1 (2021.09.06)	출원번호	2020-0054812 (2020.05.07)
출원인	탱크테크 (주)	#기술테마	AA(LNG)

□ 대표도면



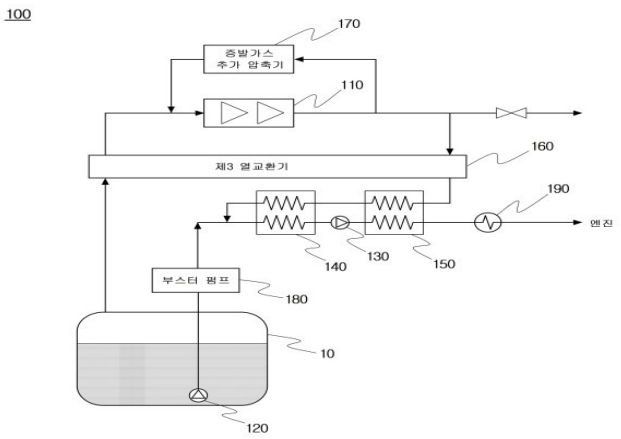
□ 요약

본 발명은 선박 엔진의 냉각수가 가지는 열을 이용하여 LNG 연료의 열교환을 위한 글리콜 워터를 가열하며, 선박 엔진의 비정상적 운전으로 인해 냉각수가 가지는 열이 글리콜 워터를 기준 온도값으로 가열시키지 못하는 경우, 발열체의 추가 발열을 통해 글리콜 워터를 직접 가열함으로써 글리콜 워터의 온도가 기준 온도에 충분히 도달하도록 하는 LNG 추진선박의 LNG 연료 공급 시스템에 적용되는 하이브리드 글리콜 워터 가열 장치에 관한 것이다.

□ 대표청구항

[청구항1]
베이퍼라이저(vaporizer)로부터 배출되는 글리콜 워터가 수용되며, 열교환을 통해 가열되는 글리콜 워터를 압력 밸런스 유닛(PBU)으로 공급하는 글리콜 워터 탱크;
선박 엔진의 냉각기로부터 공급되는 냉각수가 상기 글리콜 워터 탱크 내부를 거쳐 흐르도록 마련됨에 따라, 상기 냉각수의 열에 의해 상기 글리콜 워터 탱크 내 글리콜 워터와의 열교환에 따른 가열이 진행되도록 하며, 상기 냉각기로부터 냉각수가 유입되기 위한 유입구 및 열교환이 완료된 냉각수가 상기 냉각기로 배출되기 위한 배출구를 포함하는 냉각수 입출부 및 상기 냉각수 입출부와 연결되되 상기 글리콜 워터 탱크 내측에 위치하는 냉각수 배관을 포함하는 제1 가열부;
상기 제1 가열부에 의한 글리콜 워터의 배출 온도가 기준 온도에 도달하지 않는 경우, 상기 글리콜 워터 탱크 내측에서 발열을 통해 상기 글리콜 워터 탱크 내 글리콜 워터가 가열되도록 하는 제2 가열부; 및
상기 글리콜 워터 탱크 내 글리콜 워터의 배출 온도를 센싱하며, 센싱 결과 상기 글리콜 워터의 배출 온도가 기준 온도에 도달하지 않는 것으로 판단되는 경우, 상기 제2 가열부를 통한 글리콜 워터의 가열이 진행되도록 하는 온도 센싱부;를 포함하며,
상기 온도 센싱부는 상기 글리콜 워터 탱크 내 글리콜 워터의 배출 온도 센싱 결과, 상기 글리콜 워터의 배출 온도가 기준온도값에 도달하는 것으로 판단되는 경우, 상기 제2 가열부를 통한 글리콜 워터의 가열이 중지되도록 하여 상기 글리콜 워터의 배출 온도가 상기 기준온도값을 유지되도록 하고,
상기 제2 가열부는 상기 글리콜 워터 탱크 내측에서 발열됨으로써 상기 글리콜 워터를 직접 가열하는 발열체 및 상기 발열체에 전원을 공급하는 전원 공급부를 포함하며, 상기 발열체는 111.2kW의 작동 전력으로 작동되는 것을 특징으로 하는, LNG 추진선박의 LNG 연료 공급 시스템에 적용되는 하이브리드 글리콜 워터 가열 장치.

별첨 – 주요특허 요지리스트

18	중소형 lng 연료 추진선용 lng 증발가스 재액화 시스템 및 이를 이용한 lng 증발가스 재액화 방법(lng boil-off re-liquefaction system for small and medium lng fuel propulsion ships and method to re-liquefaction lng boil-off using therefore)			
국가	KR	**법적상태**	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	KR 2388679 B1 (2022.04.15)	**출원번호**	2020-0026079 (2020.03.02)	
출원인	선보공업주식회사 | 선보유니텍주식회사	**#기술테마**	AA(LNG)	

□ 요약

본 발명은 청정연료로 부상하는 LNG 연료에서 발생되는 증발가스(BOG)를 다수의 열교환기를 통해 다수 회 재액화시킴으로써, 별도의 재액화 시스템이 갖추어지지 못한 중소형 선박에서도 버려지는 BOG를 효과적으로 재활용되도록 함은 물론, 중소형 선박의 운항비용 및 벙커링 비용이 절감되도록 하는 중소형 LNG 연료 추진선용 LNG 증발가스 재액화 시스템 및 이를 이용한 LNG 증발가스 재액화 방법에 관한 것이다.

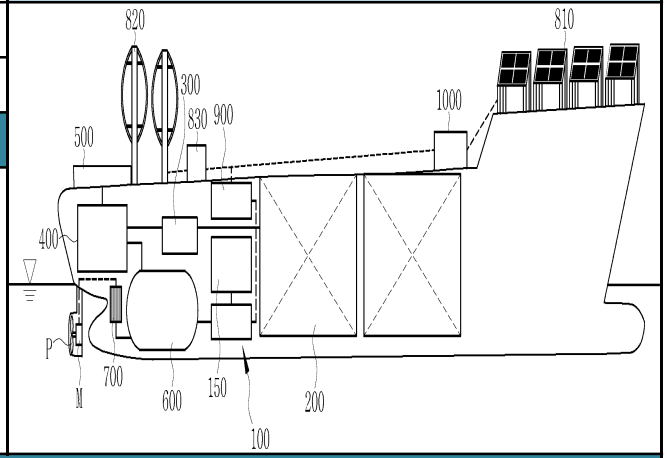
□ 대표청구항

[청구항1]
LNG 연료 탱크와 연결되며, 상기 LNG 연료 탱크 내 증발가스(BOG)를 압축하는 증발가스 압축기;
LNG 연료 탱크 내측에 마련되며, LNG 연료를 가압하여 엔진 방향으로 공급하는 인 탱크 펌프(In-tank pump);
상기 인 탱크 펌프와 연결되며, 상기 인 탱크 펌프를 통해 공급되는 LNG 연료를 가압하여 상기 엔진에서 요구하는 요구 압력을 형성하여 상기 엔진 방향으로 공급하는 가압 펌프;
상기 인 탱크 펌프와 상기 가압 펌프 사이에 마련되며, 상기 인 탱크 펌프를 통해 공급되는 LNG 연료와 상기 증발가스 압축기를 통해 공급되는 증발가스를 서로 열교환시킴으로써 상기 증발가스를 냉각시킨 후, 냉각된 증발가스를 상기 인 탱크 펌프와 제1 열교환기를 서로 연결하는 배관으로 공급하되, 외부가 아닌 내부로 연결되는 배관을 통해 상기 인 탱크 펌프와 상기 제1 열교환기를 서로 연결하는 배관으로 공급하는 상기 제1 열교환기; 및
상기 가압 펌프와 상기 증발가스 압축기 사이에 마련되며, 상기 가압 펌프를 통해 공급되는 LNG 연료와 상기 증발가스 압축기를 통해 공급되는 증발가스를 서로 열교환시킴으로써 상기 증발가스를 냉각시키는 제2 열교환기;를 포함하며,
상기 증발가스 압축기를 통해 압축된 증발가스는 상기 제2 열교환기를 통해 1차 냉각이 이루어진 후, 상기 제1 열교환기를 통해 2차 냉각되어 상기 가압 펌프를 통해 상기 엔진 방향으로 공급되는 것을 특징으로 하는, 중소형 LNG 연료 추진선용 LNG 증발가스 재액화 시스템.

별첨 – 주요특허 요지리스트

19	선박용 친환경 화석연료 개질 연료전지 추진 시스템 및 이를 이용한 선박의 추진 방법(environmental friendly fossil fuels reforming fuel cell propulsion system for vessel and method for propusion using the same)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 2226251 B1 (2021.03.04)	출원번호	2020-0023373 (2020.02.26)
출원인	부산대학교 산학협력단	#기술테마	AC(연료전지)

□ 대표도면



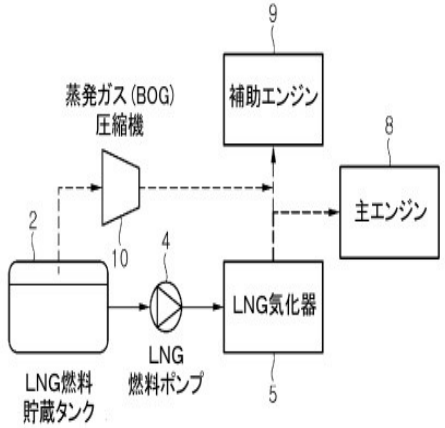
□ 요약

본 발명은 선상에서 해수의 전기분해와 화석연료의 개질을 통해 수소를 생산하고, 생산된 수소를 연료전지로 공급하여 선박을 추진할 수 있으며, 화석연료의 개질화 과정에서 발생하는 일산화탄소 및 이산화탄소는 해저 미생물과 해조류 등을 이용하여 제거할 수 있는 선박용 친환경 화석연료 개질 연료전지 추진 시스템 및 이를 이용한 선박의 추진 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 선박용 친환경 화석연료 개질 연료전지 추진 시스템은, 선박에 설치되는 선박용 화석연료 개질 연료전지 추진 시스템에 있어서, 해수를 전기분해하여 수소가스를 생산하는 해수전기분해부; 화석연료를 저장하는 화석연료저장부; 상기 화석연료저장부에서 공급되는 화석연료를 고온에서 반응시키고 개질하여 수소가스와 일산화탄소(CO)와 이산화탄소(CO2)를 포함하는 합성가스를 생산하는 화석연료개질부; 상기 화석연료개질부에서 공급되는 합성가스 중의 일산화탄소(CO)를 섭 ...

□ 대표청구항

[청구항1]
선박에 설치되는 선박용 화석연료 개질 연료전지 추진 시스템에 있어서,
해수를 전기분해하여 수소가스를 생산하는 해수전기분해부;
화석연료를 저장하는 화석연료저장부;
상기 화석연료저장부에서 공급되는 화석연료를 고온에서 반응시키고 개질하여 수소가스와 일산화탄소(CO)와 이산화탄소(CO2)를 포함하는 합성가스를 생산하는 화석연료개질부;
상기 화석연료개질부에서 공급되는 합성가스 중의 일산화탄소(CO)를 섭취하여 분해하고 수소가스를 생산하는 해저 미생물이 수용된 미생물 수소생산부;
상기 미생물 수소생산부에서 분해되지 않은 일산화탄소(CO)와 상기 화석연료개질부에서 공급된 합성가스 중의 이산화탄소(CO2)를 공급받아 포집하는 해조류가 수용되어 있고, 포집 과정에서 발생한 산소를 외부로 배출하는 이산화탄소포집부;
상기 해수전기분해부와 화석연료개질부 및 미생물 수소생산부에서 발생한 수소가스를 저장하는 수소저장용기; 및,
상기 수소저장용기로부터 수소를 공급받아 선박 추진용 전동기를 구동시키기 위한 전기에너지를 생산하는 수소 연료전지;
를 포함하고,
상기 미생물 수소생산부는, 상기 해저 미생물이 수용된 미생물반응조와, 상기 미생물반응조를 통과한 수소와 일산화탄소 및 이산화탄소를 분리하는 팔라듐분리막을 구비한 가스분리실을 포함하는 선박용 친환경 화석연료 개질 연료전지 추진 시스템.

별첨 – 주요특허 요지리스트

20	Lng 추진 선박용의 증발 가스 압축기			
국가	JP	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	JP 7125158 B2 (2022.08.16)	출원번호	2020-573417 (2019.06.24)	
출원인	Cluster LNG Co., Ltd.	#기술테마	AA(LNG)	

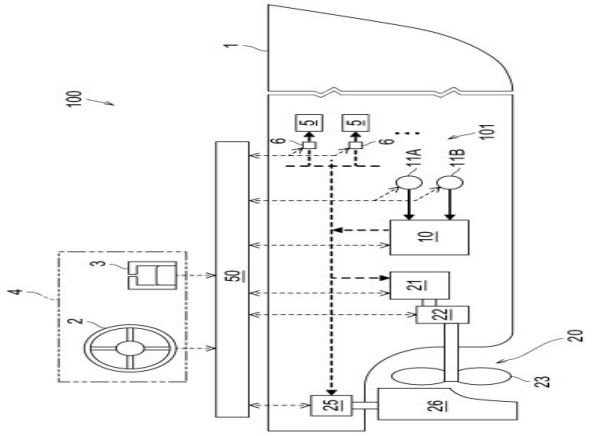
□ 요약

LNG를 추진 엔진의 연료로 사용하는 LNG 추진 선박용의 증발 가스 압축기가 개시된다. LNG 추진 선박용의 증발 가스 압축기는 내부로 임펠러(30 a, 30 b)가 회전 가능하게 설치되는 압축기 하우징(24 a, 24 b) ; 상기 임펠러(30 a, 30 b)를 구동시키는 모터(14)가 내부로 설치되는 모터 하우징(12) ; 과, 상기 모터(14)의 회전 구동력을 상기 임펠러(30 a, 30 b)로 전달하는 회전축(16 a, 16 b)을 회전 가능하게 지지하는 베어링(18) ; 을 구비한다. 상기 압축기 하우징(24 a, 24 b)과 상기 모터 하우징(12)은 일체로 구성될 수 있다.

□ 대표청구항

[청구항1]
LNG를 추진 엔진의 연료로 사용하는 LNG 추진 선박용의 증발 가스 압축기에 있어서,
내부에서 임펠러가 회전 가능하게 설치되는 압축기 하우징과;
상기 임펠러를 구동시키는 모터가 내부로 설치되는 모터 하우징과;
상기 모터의 회전 구동력을 상기 임펠러로 전달하는 회전축을 회전 가능하게 지지하는 베어링과;를 구비해
상기 압축기 하우징 및 상기 모터 하우징은 일체로 구성되어,
상기 압축기 하우징으로부터 누출된 증발 가스는 상기 모터 하우징의 내부까지 유입될 수 있어
상기 증발 가스는 가연성이고,
상기 압축기 하우징과 상기 모터 하우징을 일체로 형성해 상기 모터 하우징의 내부는 대기압 보다 높은 압력을 유지, LNG 추진 선박용의 증발 가스 압축기.

별첨 – 주요특허 요지리스트

21	선박용 연료전지 시스템 및 선박			
국가	JP	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	JP 7026068 B2 (2022.02.16)	출원번호	2019-047436 (2019.03.14)	
출원인	YANMAR CO LTD | YANMAR CO LTD	#기술테마	AC(연료전지)	

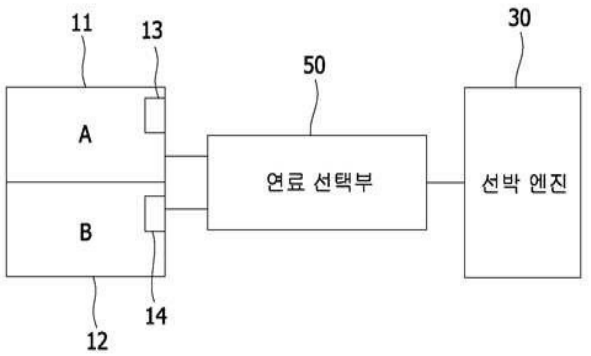
□ 요약

(과제) 선박용 연료전지 시스템에 있어서, 선체의 추진 방향이 전진과 후진과의 사이에 바뀌는 전후진 전환 조작한 응답성을 저하시키지 않고, 음극 전극에서의 공기 시들어로 기인하는 연료 전지의 성능 저하나 손상을 억제할 수 있는 기술을 제공한다. (해결수단) 선체의 추진 방향이 전진과 후진과의 사이에 바뀌는 전후진 전환 조작을 검지하는 전후진 전환 조작 검지부 51 A와, 전후진 전환 검지부 51 A의 검지 결과에 근거하여 연료 전지 10의 발전 부하의 급증이 예측되는 부하 급증 상태인지 여부를 판정하는 부하 급증 판정부 52를 구비하고, 산화제 가스 공급 제어부 11 A가, 부하 급증 판정부 52에서 부하 급증 상태이라고 판정했을 때의 목표 산화제 가스 공급량을, 부하 급증 판정부로 부하 급증 상태가 아니다고 판정했을 때보다도 크게 설정한다. (선택도) 도 3.

□ 대표청구항

[청구항1]
연료 가스와 산화제 가스와의 전기 화학 반응에 따라 발전한 전력을 선체의 추진력을 발생하는 추진용 전동기에 공급하는 연료 전지와,
상기 연료 전지로 산화제 가스를 공급하는 산화제 가스 공급부와,
상기 연료 전지로의 산화제 가스 공급량이 목표 산화제 가스 공급량이 되도록 상기 산화제 가스 공급부를 제어하는 산화제 가스 공급 제어부를 구비한 선박용 연료전지 시스템으로서,
상기 선체의 추진 방향이 전진과 후진과의 사이에 바뀌는 전후진 전환 조작을 검지하는 전후진 전환 조작 검지부와,
상기 전후진 전환조작검지부의 검지 결과에 근거하여 상기 연료 전지의 발전 부하의 급증이 예측되는 부하 급증 상태인지 아닌지를 판정하는 부하 급증 판정부를 구비해
상기 산화제 가스 공급 제어부가, 상기 부하 급증 판정부로 상기 부하 급증 상태이라고 판정했을 때의 상기 목표 산화제 가스 공급량을, 상기 부하 급증 판정부로 상기 부하 급증 상태가 아니다고 판정했을 때보다도 크게 설정하는 선박용 연료전지 시스템.

별첨 – 주요특허 요지리스트

22	선박의 이중 연료 추진시스템 및 그 시스템이 탑재된 선박(duel fuel propulsion system of vessel and the system mounted vessel)			□ 대표도면
국가	KR	법적상태	등록	
공개/등록번호	KR 2569109 B1 (2023.08.17)	출원번호	2018-0115051 (2018.09.27)	
출원인	한화오션 주식회사	#기술테마	AC(연료전지)	

□ 요약

본 발명은 선박의 이중 연료 추진시스템에 있어서, 복수의 연료 탱크; 복수의 연료 탱크의 연료를 측정하는 복수의 연료 게이지; 및 복수의 연료 게이지에 연결되며, 복수의 연료 게이지에서 측정된 각각의 연료에 따른 운항 거리를 계산하며, 목적지까지 도달 거리와 경유 항로를 기초로 경유 항로에서 복수의 연료에 대한 소모 비율을 산출하는 연료 선택부를 포함한다. 상기와 같은 본 발명은 복수의 연료 각각에 따른 운항 가능한 거리와 목적지까지 도달되는 거리를 기초로 효율적으로 연료 소모 비율을 산출함으로써 기존보다 경제적인 연료 소모로 항해를 수행할 수 있는 장점이 있다.

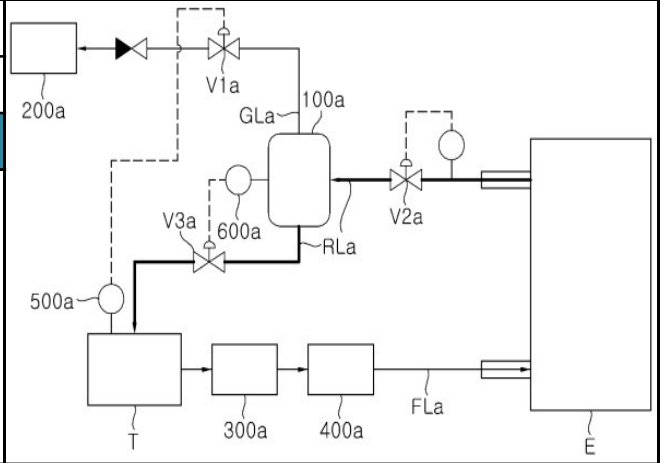
□ 대표청구항

[청구항1]
복수 연료를 선택적으로 사용하는 선박의 이중 연료 추진 시스템에 있어서,
상기 선박의 위치를 감지하기 위한 GPS 수신기;
상기 복수 연료가 각각 저장되는 복수의 연료 탱크;
상기 복수의 연료 탱크 각각의 연료량을 측정하는 복수의 연료 게이지;
상기 복수 연료가 사용될 수 있는 선박 엔진;
상기 선박 엔진에서 배출되는 배기 가스의 오염 물질의 농도를 측정하는 배기 가스 측정기; 및
상기 선박의 목적지까지의 항해 거리와 하나 이상의 경유 항로가 입력되어, 상기 항해 거리와 상기 경유 항로마다의 항로 환경을 기초로 사용 연료를 선택하여 상기 선박 엔진으로 연료를 공급하는 연료 선택부를 포함하고,
상기 복수 연료 중 어느 하나는 LNG를 포함하며,
상기 경유 항로에는 ECA 지역이 포함되고,
상기 항로 환경은 상기 경유 항로마다에서의 상기 선박의 화물 무게, 바람, 파랑 및 조류를 포함하는 추진 저항 요소를 포함하며,
상기 연료 선택부는 상기 항해 거리와, 상기 경유 항로와, 그리고 상기 추진 저항 요소에 기초하여 상기 복수 연료 중 어느 하나의 연료를 자동으로 선택하여 상기 선박 엔진으로 공급하는 연료 자동 선택 알고리즘이 탑재되고,
상기 연료 자동 선택 알고리즘은, ...

별첨 – 주요특허 요지리스트

23	액화가스추진 선박의 연료공급시스템 및 방법(fuel supplying system and method for ship using liquefied gas)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 2538465 B1 (2023.05.24)	출원번호	2018-0101808 (2018.08.29)
출원인	한화오션 주식회사	#기술테마	AA(LNG)

□ 대표도면



□ 요약

액화가스추진 선박의 연료공급시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명의 액화가스추진 선박의 연료공급시스템은, 선박에 마련되어 선내 엔진으로 공급될 액화가스를 저장하는 연료저장탱크; 상기 연료저장탱크로부터 상기 엔진으로 상기 액화가스가 공급되는 연료공급라인; 상기 엔진의 하류로부터 상기 엔진의 상류로 연결되어 상기 액화가스를 재순환시키는 리턴라인; 및 상기 리턴라인에 마련되어 재순환되는 상기 액화가스를 기액분리하는 세퍼레이터; 를 포함하며, 재순환되는 상기 액화가스 중 상기 세퍼레이터에서 분리된 액체만이 상기 엔진의 상류로 공급되는 것을 특징으로 한다.

□ 대표청구항

[청구항1]
선박에 마련되어 선내 엔진으로 공급될 액화가스를 저장하는 연료저장탱크;
상기 연료저장탱크로부터 상기 엔진으로 상기 액화가스가 공급되는 연료공급라인;
상기 엔진의 하류로부터 상기 엔진의 상류로 연결되어 상기 액화가스를 재순환시키는 리턴라인;
상기 리턴라인에 마련되어 재순환되는 상기 액화가스를 기액분리하는 세퍼레이터;
상기 선박에 마련되어 상기 액화가스로부터 발생하는 BOG를 처리하는 BOG 처리수단;
상기 리턴라인으로부터 상기 세퍼레이터의 하류에서 분기되어 상기 세퍼레이터에서 분리된 기체를 상기 BOG 처리수단으로 공급하는 가스처리라인;
상기 가스처리라인에 마련되는 압력조절밸브; 및
상기 리턴라인에서 상기 세퍼레이터의 상류에 마련되어 상기 세퍼레이터로 도입되는 상기 액화가스의 압력을 제어하는 컨트롤밸브; 를 포함하며,
상기 압력조절밸브에서 상기 BOG 처리수단으로 배출되는 기체를 조절하여 상기 세퍼레이터의 압력을 제어하고,
재순환되는 상기 액화가스 중 상기 세퍼레이터에서 분리된 액체만이 상기 엔진의 상류로 공급되는 것을 특징으로 하는 액화가스추진 선박의 연료공급시스템.

별첨 – 주요특허 요지리스트

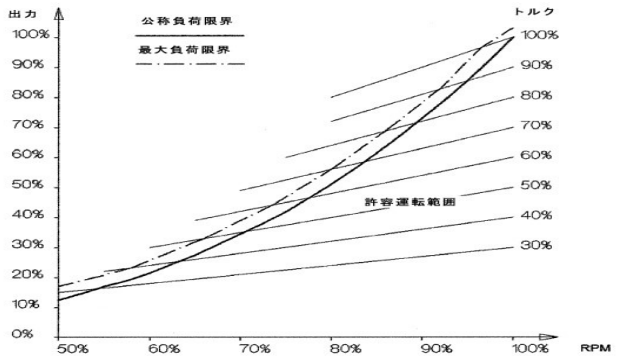
24	선박의 추진력을 제어하기 위한 방법			□ 대표도면
국가	JP	법적상태	등록	
공개/등록번호	JP 7163358 B2 (2022.10.21)	출원번호	2020-501331 (2018.07.05)	
출원인	린마린스웨덴아베이	#기술테마	AA(LNG)	

FIG. 1

□ 요약

본 발명은 선박(10)의 추진력을 제어하기 위한 방법에 관한다. 선박(10)은 기관(5) 및 가변 피치 프로펠라(7)를 구비하고, 토크 및 기관 속도는 출력 설정치에 대응하도록 조절된다. 조절은 선박(10)의 연료 소비가, 소망 연료 소비 범위내가 되는 및/또는 그 범위내로 유지되는, 기관(5)의 기관 속도 및 가변 피치 프로펠라(7)의 프로펠러 피치 운전 조건에 있어서, 선박(10)이 운전되도록되어 있다. 방법은 기관(5)에 의해서 생성되는 배기가스 내의 NOx 함유량을 나타낸 NOx값을 결정하는 단계와, NOx값이 NOx 역치를 넘은 것을 검출했을 경우에, 기관(5)의 토크를 저감하는 단계를 포함하고 있다. 대체적으로, 방법은 적어도 1개의 실린더(9) 내의 최고압을 나타낸 최고압치를 결정하는 단계와, 최고압치가 최고압 역치를 넘은 것을 검출했을 경우에, 기관(5)의 토크를 감소시키는 단계를 포함하고 있다. ...

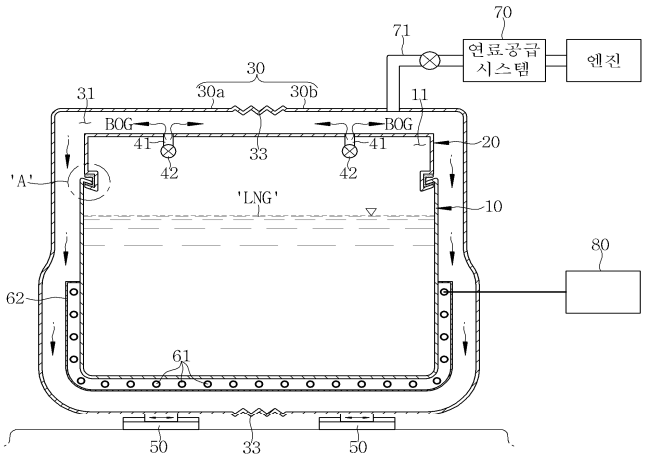
□ 대표청구항

[청구항1]
선박(10)의 추진력을 제어하기 위한 방법으로서, 상기 선박은 기관(5) 및 가변 피치 프로펠라(7)를 구비해 상기 기관은 적어도 1개의 실린더(9)를 구비해
토크 및 기관 속도는 출력 설정치로 일치하도록 조절되어 그 조절은 상기 선박(10)의 연료 소비가, 소망 연료 소비 범위내가 되는 및/또는 그 범위내로 유지되는, 상기 기관(5)의 기관 속도 및 상기 가변 피치 프로펠라(7)의 프로펠러 피치를 수반한 운전 조건에 있어서 상기 선박(10)이 운전되도록 되고 있어 상기 방법은
- 상기 적어도 1개의 실린더(9) 내의 최고압을 나타낸 최고압치를 결정하는 단계와,
- 상기 최고압치가 최고압 역치를 넘은 것을 검출했을 경우로, 상기 기관(5)의 토크를 감소시키는 단계와,
- 상기 기관(5)에 의해서 생성되는 배기가스 내의 NOx함유량을 나타낸 NOx치를 결정하는 단계와,
- 상기 NOx치가 NOx역치를 넘은 것을 검출했을 경우로, 상기 기관(5)의 토크를 저감시키는 단계와,
를 포함하고 있는 방법.

별첨 – 주요특허 요지리스트

25	Lng 추진 선박의 기화가스 저장형 극저온 연료탱크(cryogenic fuel tank having vaporized gas storage layer for lng fueled ship)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 2007363 B1 (2019.07.30)	출원번호	2018-0020600 (2018.02.21)
출원인	부산대학교 산학협력단	#기술테마	AA(LNG)

□ 대표도면



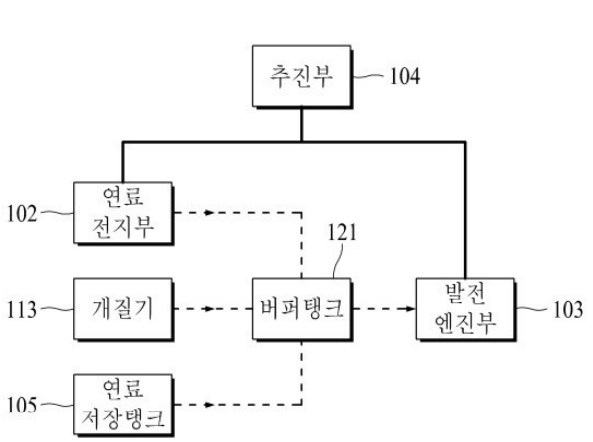
□ 요약

본 발명은 액화천연가스(Liquefied Natural Gas; LNG)를 저장하는 용기를 용기본체와 외벽의 2중층 구조로 구성하고, 용기본체와 외벽 사이의 공간에 액화천연가스의 기화가스를 저장하여 저장용기에 단열재층을 생략하거나 최소화하여 제조비용을 절감할 수 있고, 용기본체와 외벽 사이에 저장된 기화가스를 LNG 추진 선박의 연료로 사용할 수 있도록 한 기화가스 저장형 극저온 연료탱크에 관한 것이다.

□ 대표청구항

[청구항1]
액상의 액화천연가스가 수용되는 저장챔버(11)를 구비하며 상부면이 개방된 통 형상으로 된 하부 용기본체(10);
상기 하부 용기본체(10)의 상부를 폐쇄하도록 설치되는 상부 용기본체(20);
상기 하부 용기본체(10) 및 상부 용기본체(20)의 외측에 간격을 두고 설치되어, 하부 용기본체(10) 및 상부 용기본체(20)와의 사이에 저장챔버(11) 내에서 발생한 기화가스(BOG)가 수용되는 가스챔버(31)가 형성되는 외벽(30);
상기 저장챔버(11)의 상부와 가스챔버(31)를 연결하며, 저장챔버(11) 내에서 발생한 기화가스(BOG)를 가스챔버(31) 내부로 공급하는 기화가스공급유닛;
을 포함하고,
상기 하부 용기본체(10)는 상부 용기본체(20)보다 열수축률이 큰 재질로 이루어져, 저장챔버(11)에 액화천연가스가 수용되었을 때 열팽창 정도의 차이에 의해 하부 용기본체(10)의 상단 테두리가 상부 용기본체(20)의 하단 테두리에 밀착되어 결합되며,
상기 하부 용기본체(10)의 상단 테두리와 상부 용기본체(20)의 하단 테두리에 서로 대응하는 형태로 되어 맞물리는 고리 형태의 결합부(12, 22)가 형성되고, 상기 결합부(12, 22)에 하부 용기본체(10)의 하단 테두리에 의해 압축되면서 기밀을 유지하는 탄성력이 있는 수지 재질의 실링부재(25)가 설치된 LNG 추진 선박의 기화가스 저장형 극저온 연료탱크.

별첨 – 주요특허 요지리스트

26	선박(ship)			
국가	KR	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	KR 2271156 B1 (2021.06.24)	출원번호	2017-0142828 (2017.10.30)	
출원인	에이치디한국조선해양 주식회사	#기술테마	AC(연료전지)	

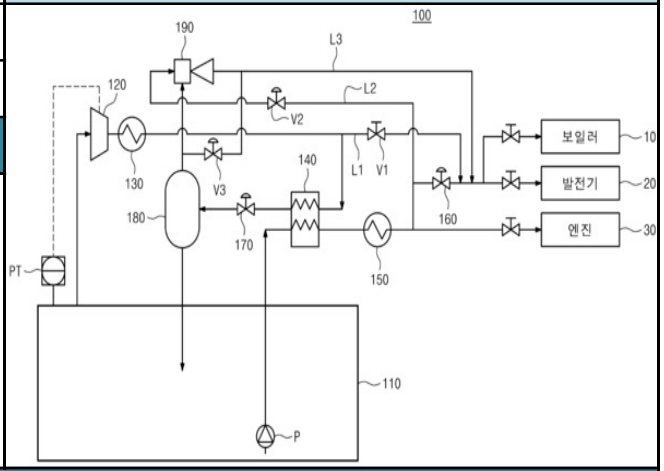
□ 요약

본 발명은 선체에 설치되고 수소가 포함된 연료를 저장하는 연료저장탱크, 상기 연료저장탱크로부터 수소가 포함된 연료를 공급받아서 전기를 생산하는 연료전지부, 상기 연료전지부와 이격되게 설치되고 수소가 포함된 연료를 이용하여 전기를 생산하는 발전엔진부, 상기 연료전지부 및 상기 발전엔진부 중 적어도 하나가 생산한 전기에 의해 구동하여 상기 선체를 추진시키는 추진부, 상기 연료저장탱크로부터 연료를 공급받아 개질시키는 개질기, 및 상기 연료저장탱크, 상기 연료전지부 및 상기 개질기로부터 수소가 포함된 연료를 공급받아 저장하는 버퍼탱크를 포함하고, 상기 발전엔진부는 상기 버퍼탱크로부터 수소가 포함된 연료를 공급받아서 전기를 생산하는 것을 특징으로 하는 선박에 관한 것이다.

□ 대표청구항

[청구항1]
선체에 설치되고 수소가 포함된 연료를 저장하는 연료저장탱크;
상기 연료저장탱크로부터 수소가 포함된 연료를 공급받아서 전기를 생산하는 연료전지부;
상기 연료전지부와 이격되게 설치되고 수소가 포함된 연료를 이용하여 전기를 생산하는 발전엔진부;
상기 연료전지부 및 상기 발전엔진부 중 적어도 하나가 생산한 전기에 의해 구동하여 상기 선체를 추진시키는 추진부;
상기 연료저장탱크로부터 연료를 공급받아 개질시키는 개질기;
상기 연료저장탱크, 상기 연료전지부 및 상기 개질기로부터 수소가 포함된 연료를 공급받아 저장하는 버퍼탱크;
상기 연료저장탱크에서 상기 연료전지부로 수소가 포함된 연료를 공급하기 위한 제1연료공급배관;
상기 연료전지부에서 상기 버퍼탱크로 미반응연료를 공급하기 위한 제2연료공급배관;
상기 연료저장탱크에서 상기 버퍼탱크로 수소가 포함된 연료를 공급하기 위한 제3연료공급배관;
상기 연료저장탱크에서 상기 개질기를 거쳐서 상기 버퍼탱크로 수소가 포함된 연료를 공급하기 위한 제4연료공급배관;
상기 버퍼탱크에서 상기 발전엔진부로 수소가 포함된 연료를 공급하기 위한 제5연료공급배관;
상기 연료전지부와 상기 버퍼탱크 사이에 위치하도록 상기 제2연료공급배관에 설치되고, 상기 연료전지부에서 상기 버퍼탱크로 공급되는 미반응연료의 유량을 조절하기 위한 제1밸브; ...

별첨 – 주요특허 요지리스트

27	액화가스 추진선박(liquefied fuel vessel)			
국가	KR	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	KR 1984978 B1 (2019.05.27)	출원번호	2017-0111789 (2017.09.01)	
출원인	삼성중공업 주식회사	#기술테마	AA(LNG)	

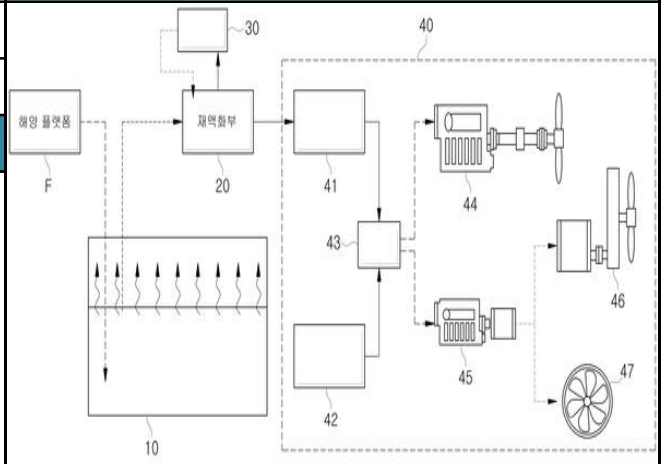
□ 요약

액화가스 추진선박이 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 액화가스 추진선박은 액화가스를 저장하는 저장탱크; 저장탱크 내의 액화가스를 공급받아 기화시켜 연료 소비부로 공급될 가스연료를 생성하는 기화기; 저장탱크 내의 증발가스를 압축하여 압축 증발가스를 생성하는 압축기; 압축 증발가스를 응축하여 액화 증발가스를 생성하는 응축기; 액화 증발가스를 감압하는 감압기; 및 감압기에 의해 감압된 액화 증발가스의 플래시 가스 및 저장탱크 내의 증발가스 중의 적어도 하나를 가스연료중 적어도 일부와 혼합하여 연료 소비부로 공급하는 가스 공급기를 포함한다.

□ 대표청구항

[청구항1]
액화가스를 저장하는 저장탱크;
상기 저장탱크 내의 액화가스를 공급받아 기화시켜 연료 소비부로 공급될 가스연료를 생성하는 기화기;
상기 저장탱크 내의 증발가스를 압축하여 압축 증발가스를 생성하는 압축기;
상기 압축 증발가스를 응축하여 액화 증발가스를 생성하는 응축기;
상기 액화 증발가스를 감압하는 감압기;
상기 감압기에 의해 감압된 액화 증발가스를 상 분리하여 플래시 가스를 생성하는 상분리기; 및
상기 플래시 가스를 상기 기화기 후단의 가스연료중 적어도 일부와 혼합하여 상기 연료 소비부로 공급하는 가스 공급기를 포함하는 액화가스 추진선박.

별첨 – 주요특허 요지리스트

28	운반선 추진 시스템(carrier propelling system)			
국가	KR	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	KR 1940263 B1 (2019.01.14)	출원번호	2017-0069515 (2017.06.05)	
출원인	삼성중공업 주식회사	#기술테마	없음	

□ 요약

본 발명에 따른 운반선 추진 시스템은 원유와 원유로부터 발생되는 VOC를 저장하는 원유 저장부; 상기 VOC를 액화시키는 재액화부; 상기 재액화부에서 액화되지 않은 SVOC를 이용하여 전력을 생산하는 발전부; 상기 재액화부에서 액화되는 LVOC를 저장하는 액화유증기탱크; 천연가스나 메탄올 등의 대체연료를 저장하는 대체연료탱크; 및 상기 액화유증기탱크와 대체연료탱크에 각각 저장된 유체를 수요처로 선택적으로 공급하는 혼합공급시스템;을 포함한다.

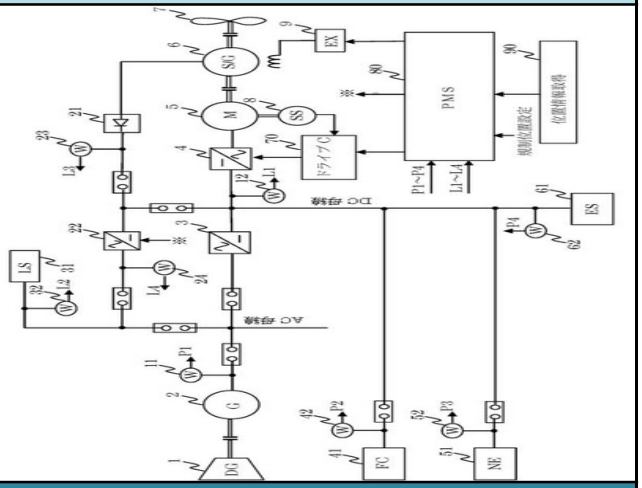
□ 대표청구항

[청구항1]
원유와 원유로부터 발생되는 VOC를 저장하는 원유 저장부;
상기 VOC를 액화시키는 재액화부;
상기 재액화부에서 액화되지 않은 SVOC를 이용하여 전력을 생산하는 발전부;
상기 재액화부에서 액화되는 LVOC를 저장하는 액화유증기탱크;
천연가스나 메탄올 등의 대체연료를 저장하는 대체연료탱크; 및
상기 액화유증기탱크와 대체연료탱크에 각각 저장된 유체를 수요처로 선택적으로 공급하는 혼합공급시스템;을 포함하는 운반선 추진 시스템.

별첨 – 주요특허 요지리스트

29	선박용 하이브리드 추진 장치		
국가	JP	법적상태	등록
공개/등록번호	JP 6678564 B2 (2020.03.19)	출원번호	2016-242293 (2016.12.14)
출원인	TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUS TRIAL SYSTEM CORP	#기술테마	AA(LNG)

□ 대표도면



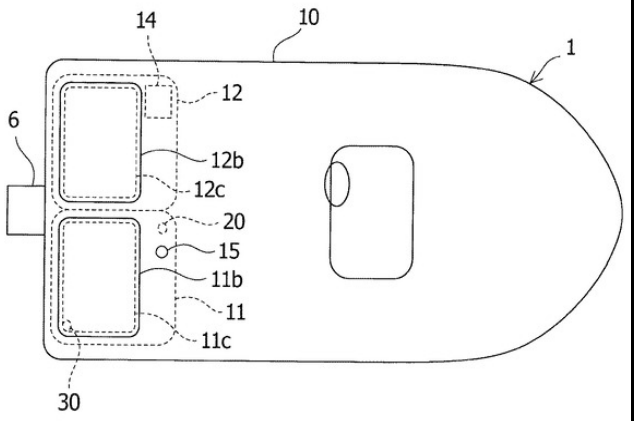
□ 요약

(과제) 규제 해역에 있어서, 배기가스를 저감 가능한 운전 모드로 자동적으로 교체되는 선박용 하이브리드 추진 장치를 제공한다. (해결수단) 디젤 엔진 1에서 구동되어 교류 모선으로 급전 하는 디젤 발전기 2와, 교류 모선의 전압을 직류로 변환해 직류 모선으로 급전 하는 주 컨버터 3과, 직류 모선의 전압을 교류로 변환해 교류 전동기 5를 구동하는 주 인버터 4와, 교류 전동기 5에 접속된 프로펠러 7과, 직류 모선으로 급전 하는 연료 전지 41과, 직류 모선으로부터 교류 모선에 전력 변환 하는 인버터 22와, 교류 모선에 접속된 선내 부하 31과, 선내의 전력을 감시·조정하기 위한 전력 조정 장치 80과, 위치 정보 취득 수단 90으로 구성한다. 전력 조정 장치 80은 선박이 공해를 항행 중은 디젤 발전기 2에서 선내 전력을 조달하는 모드로 운전하고, 위치 정보 취득 수단 90의 위치 정보가 미리 설정 된 배기 ...

□ 대표청구항

[청구항1]
디젤 엔진으로 구동되어 교류 모선으로 교류 전력을 공급하는 디젤 발전기와,
상기 교류 모선의 교류 전압을 직류 전압으로 변환해 직류 모선으로 급전 하는 주 컨버터와,
상기 직류 모선의 직류 전압을 교류 전압으로 변환해 교류 전동기를 구동하는 주 인버터와,
상기 교류 전동기의 출력축에 접속된 프로펠러와,
상기 직류 모선으로 직류 전력을 공급하는 연료 전지와,
상기 직류 모선으로부터 상기 교류 모선에 전력 변환 하는 인버터와,
상기 교류 모선에 접속된 선내 부하와
선내의 각부의 전력을 감시하고, 상황에 따라 선내의 전력을 조정하기 위한 전력 조정 장치와,
선박의 지구상의 현재 위치를 검지하는 위치 정보 취득 수단과,
상기 교류 전동기의 출력축에 접속된 축발전기와,
이 발전 전력을 정류 해 상기 직류 모선으로 급전 하는 정류기와
를 구비하고, ...

별첨 – 주요특허 요지리스트

30	연료 전지선			
국가	JP	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	JP 6819252 B2 (2021.01.06)	출원번호	2016-235933 (2016.12.05)	
출원인	SUZUKI MOTOR CO	#기술테마	AC(연료전지)	

□ 요약

(과제) 공간 효율이나 내후성, 안전성이 개선된 연료 전지선을 제공한다. (해결수단) 선체(10)와, 상기 선체로 추진력을 발생시키는 동력원이 되는 전동기(6)와, 상기 전동기로 전력을 공급하기 위한 연료 전지 유닛(2)과, 상기 연료 전지 유닛으로 수소 연료를 공급하기 위한 수소 연료 탱크(3)와, 상기 연료 전지 유닛의 보조 전원이 되는 2차 전지(4)와, 상기 전동기에 공급하는 전력을 조정하는 전력 조정 수단(5)을 구비하고, 상기 선체(10)는 서로 격리된 제1 및 제2의 수납부(11, 12)를 구비하고, 상기 제 1 및 제2의 수납부는 뚜껑 부재(11 b, 12 b)에 의해 개폐 가능한 기기 반입용 개구부(11 c, 12 c)를 구비하고, 상기 연료 전지 유닛(2)과 상기 수소 연료 탱크(3)는 상기 제 1의 수납부(11)에 수용되고, 상기 2차 전지(4)와 상기 전력 조정 수단(5)은 상기 제 2의 ...

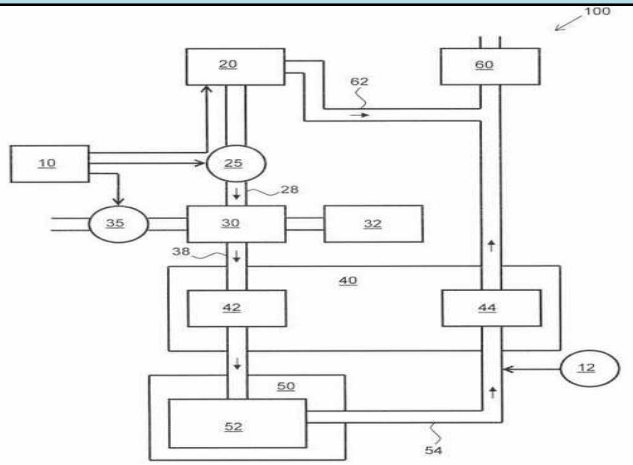
□ 대표청구항

[청구항1]
선체와,
상기 선체로 추진력을 발생시키는 동력원이 되는 전동기와,
상기 전동기에공급하는전력을발전하기 위한 연료 전지 유닛과,
상기 연료 전지 유닛으로 수소 연료를 공급하기 위한 수소 연료 탱크와,
상기 연료 전지 유닛의 보조 전원이 되는 2차 전지와,
상기 전동기에 공급하는 전력을 조정하는 전력 조정 수단과,
를 구비한 연료 전지선에 있어서,
상기 선체는 서로인접밖에 개격리된 제1 및 제2의 수납부를 구비하고,
상기 제 1 및 제2의 수납부는각각이뚜껑 부재에 의해 개폐 가능한 기기 반입용 개구부를 구비하고,
상기 연료 전지 유닛과 상기 수소 연료 탱크는 상기 제 1의 수납부에 수용되고,
상기 2차 전지와 상기 전력 조정 수단은 상기 제 2의 수납부에 수용되고있고,
상기 제 1의 수납부와 상기 제 2의 수납부가 인접한 측벽을 관통해 연통부가 설치되어 상기 연료 전지 유닛과 상기 제 2의 수납부에 수용된 적어도 1개의 기기가 상기 연통부를 통해 배선되어
또한, 상기 연통부가 씰재로 밀봉되고있는 것을 특징으로 하는 연료 전지선.

별첨 – 주요특허 요지리스트

31	선박 추진 시스템 및 선박 추진 시스템의 운전 방법(ship propulsion system, and method for operating a ship propulsion system)		
국가	KR	법적상태	거절
공개/등록번호	KR 2018-0041684 A (2018.04.24)	출원번호	2018-7005717 (2016.07.21)
출원인	퓨얼세이브 게엠베하	#기술테마	없음

□ 대표도면



□ 요약

선박을 운전하기 위해 내연 기관을 포함하는 선박 추진 시스템을 개시하였으며, 내연 기관은 화석 연료를 연소시키는 연소실, 가스 혼합물을 연소실에 전달하는 공급 라인, 수소가스 및 산소가스를 생성하는 전해조, 전해조로부터 수소 가스 및 산소 가스를 흡입하는 진공 펌프를 포함한다. 선박 추진 시스템은 휘발성 유기 화합물, 특히 메탄올 또는 에탄올을 수용하는 가스화 탱크, 및 가스 혼합물을 연소실에 공급하기 위한 공급 라인을 더 포함하며, 가스 혼합물은 가스화 탱크에서 가스화된 유기 화합물, 및 수소 가스 및 산소 가스의 적어도 일부를 포함한다. 또한, 선박 추진 시스템을 운전하는 방법을 개시하였다.

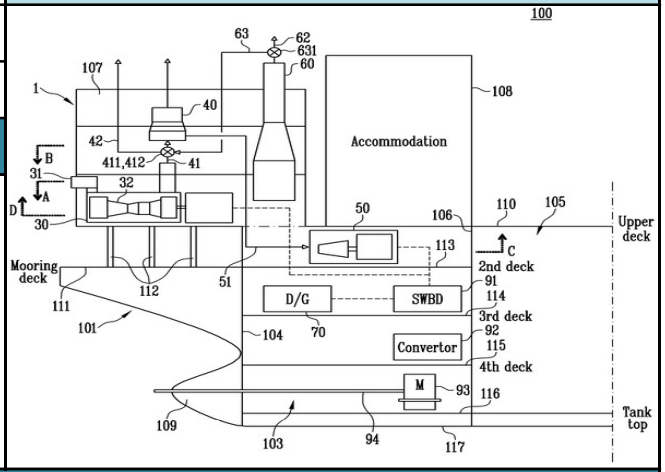
□ 대표청구항

[청구항1]
- 화석 연료, 특히 디젤 연료를 연소시키기 위해 연소실(52)을 갖는, 선박을 추진하기 위한 내연 기관(50),
- 수소 가스 및 산소 가스를 생성하기 위한 전해조(20),
- 상기 전해조(20)로부터 수소 가스 및 산소 가스를 배출시키기 위한 진공 펌프(25)를 포함하며,
- 상기 전해조(20)으로부터 상기 수소 가스 및 상기 산소 가스를 배출시키기 위해 상기 진공 펌프(25)가 마련되고,
- 휘발성 유기 화합물, 특히 메탄올 또는 에탄올이 수용된 가스화 탱크(30)가 마련되며,
- 공기를 상기 가스화 탱크(30)로 펌핑시키기 위해 공기 압축기(35)가 마련되고,
- 가스 혼합물을 상기 연소실(52)로 공급하기 위해 공급 라인(38)이 마련되며, 상기 가스 혼합물은 가스화 탱크(30)에서 가스화된 유기 화합물 및 적어도 일부의 상기 수소 가스 및 상기 산소 가스를 포함하는 것을 특징으로 하는, 선박 추진 시스템.

별첨 – 주요특허 요지리스트

32	가스터빈 기반의 전기추진 시스템 및 이를 포함하는 선박(electronic propulsion system using gas turbine and a ship having the same)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 1912994 B1 (2018.10.23)	출원번호	2016-0051297 (2016.04.27)
출원인	에이치디한국조선해양 주식회사	#기술테마	AA(LNG)

□ 대표도면



□ 요약

본 발명은 가스터빈 기반의 전기추진 선박에 관한 것으로서, 어퍼데크를 갖는 선체; 상기 선체의 추진을 위해 전기를 생성하는 가스터빈; 상기 가스터빈에서 발생하는 배기열을 회수하여 스팀을 생성하는 배열회수장치; 및 상기 배열회수장치에서 발생하는 스팀을 이용하여 전기를 생성하는 스팀터빈을 포함하고, 상기 가스터빈 및 상기 배열회수장치는, 상기 어퍼데크의 상부에 마련되며, 상기 스팀터빈은, 상기 어퍼데크의 하부에 마련되는 것을 특징으로 한다.

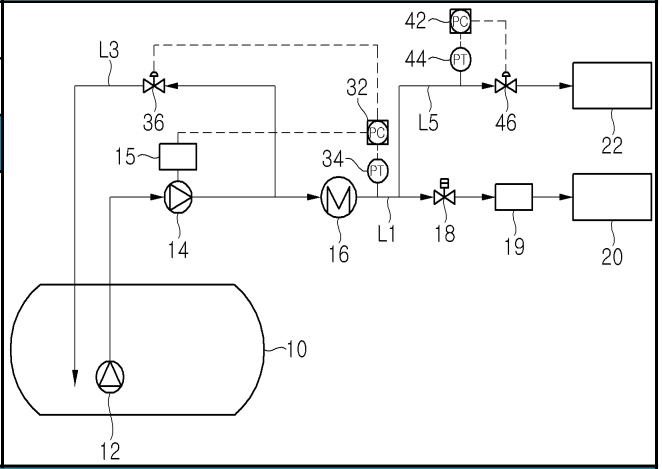
□ 대표청구항

[청구항1]
어퍼데크를 갖고 상기 어퍼데크의 하부에 엔진룸이 마련되는 선체;
상기 선체에 마련된 액화가스 저장탱크의 가스를 소비하여 상기 선체의 추진을 위해 전기를 생성하는 가스터빈;
상기 가스터빈에서 발생하는 배기열을 회수하여 스팀을 생성하는 배열회수장치;
상기 배열회수장치에서 발생하는 스팀을 이용하여 전기를 생성하는 스팀터빈; 및
상기 액화가스 저장탱크의 증발가스를 연소하는 가스연소장치를 포함하고,
상기 가스터빈, 상기 배열회수장치 및 상기 가스연소장치는, 상기 어퍼데크의 상부에 마련되며,
상기 스팀터빈은, 상기 어퍼데크의 하부에 마련되고,
상기 가스터빈을 상기 어퍼데크의 상부에 마련하여 상기 엔진룸의 전후 폭을 축소하며,
상기 배열회수장치가 상기 가스터빈에서 발생하는 배기 외에 상기 가스연소장치에서 발생하는 배기를 전달받아 스팀을 생성할 수 있도록 상기 가스연소장치에서 상기 배열회수장치로 연결되는 배기 전달라인을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 선박.

별첨 – 주요특허 요지리스트

33	Lng 추진선박(lng fueled ship)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 1713857 B1 (2017.03.02)	출원번호	2014-0174015 (2014.12.05)
출원인	한화오션 주식회사	#기술테마	AA(LNG)

□ 대표도면



□ 요약

LNG를 연소시켜 추진력을 얻는 LNG 추진선박이 개시된다.
상기 LNG 추진선박은, LNG를 저장하는 탱크(10)와; LNG를 연소시키는 엔진(20)과; 상기 탱크와 상기 엔진 사이를 연결하는 배관라인(L1)과; 상기 배관라인으로부터 분기하는 압력제어라인(L5); 을 포함할 수 있다. 상기 압력제어라인(L5)에는, 개방시, 상기 배관라인(L1)을 통하여 유동하는 연료를 상기 배관라인의 외부로 배출시킬 수 있는 압력제어밸브(46)가 설치될 수 있다.

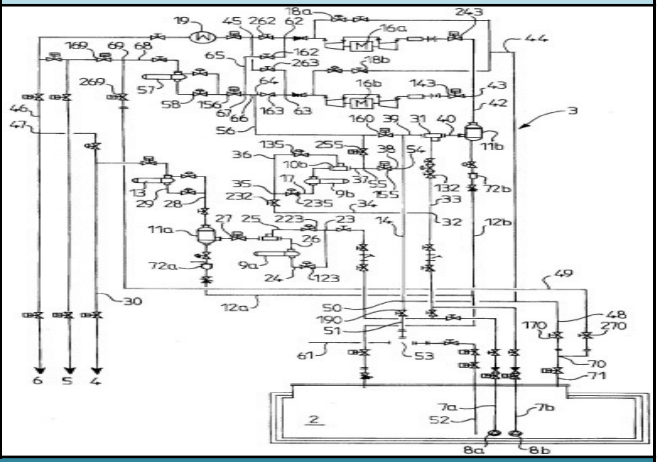
□ 대표청구항

[청구항1]
LNG를 연소시켜 추진력을 얻는 LNG 추진선박으로서,
LNG를 저장하는 탱크와;
LNG를 연소시키는 엔진과;
상기 탱크와 상기 엔진 사이를 연결하는 배관라인과;
상기 배관라인으로부터 분기하는 압력제어라인과;
상기 배관라인에 설치되어, 상기 탱크 내의 LNG를 상기 엔진에서 요구하는 압력으로 가압하는 가압수단과;
상기 배관라인의 상기 가압수단 하류측에 설치되어, 가압된 LNG를 상기 엔진에서 요구하는 온도로 가열하는 가열수단과;
상기 배관라인의 상기 가압수단 하류측에서 분기하는 재순환라인과;
상기 재순환라인에 설치되어, 개방시, 상기 가압수단에 의해 가압된 연료를 상기 배관라인의 외부로 배출시킬 수 있는 재순환밸브와;
상기 배관라인의 상기 가열수단 하류측에 설치되어 연료의 압력을 측정하는 압력 검출수단과;
상기 압력 검출수단에서 검출된 압력값에 근거하여, 상기 배관라인의 상기 가압수단 하류측에서 분기하는 재순환라인에 설치된 재순환밸브를 제어하는 제어부; 를 포함하며,
상기 압력제어라인에는, 개방시, 상기 배관라인을 통하여 유동하는 연료를 상기 배관라인의 외부로 배출시킬 수 있는 압력제어밸브가 설치되며, ...

별첨 – 주요특허 요지리스트

34	선박 추진을 위한 전력 생산용 장치로의 천연 가스의 처리 및 공급 방법(method for treating and feeding natural gas to an apparatus for generating power in order to propel a ship)		
국가	KR	법적상태	등록
공개/등록번호	KR 2394238 B1 (2022.04.29)	출원번호	2020-7034111 (2014.04.03)
출원인	가즈트랑스포르 에 떼끄니가즈	#기술테마	AA(LNG)

□ 대표도면



□ 요약

본 발명은, 선박(1) 내 천연 가스를 한편으로는 액화 가스 저장 탱크(2)로부터 에너지 생산 장비(4, 6)로, 다른 한편으로는 액화 가스 저장 탱크(2)로부터 에너지 생산 설비의 버너(5)로 처리 및 운반하기 위한 방법으로서, 상기 방법은 순차적으로, 에너지 생산 장비(4, 6)로 공급하는 단계로서, 천연 가스가 상 분리기(11a, 11b)를 통해 전달됨으로써, 상기 천연 가스 중에서 탄소 고리가 가장 긴 탄화수소를 포함하는 무거운 부분이 응축물 형태로 탱크(2)로 복귀되고, 탄소 고리가 가장 짧은 탄화수소를 포함하는 가벼운 부분이 상기 에너지 생산 장비(4, 6)로 전달되도록 하는, 에너지 생상 장비로 공급하는 단계; 및 천연 가스의 무거운 부분을 회수하는 단계로서, 상기 천연 가스의 무거운 부분이 상기 탱크(2)에서 상기 상 분리기(11a, 11b)를 우회하여 상기 버너(5)로 전달되는, 천연 가스의 무 ...

□ 대표청구항

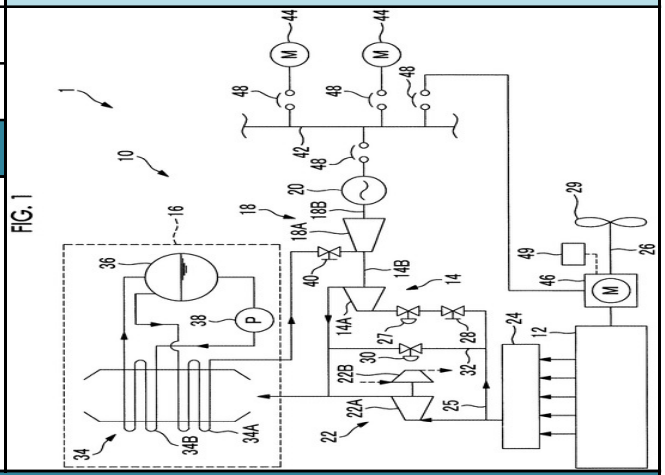
[청구항1]
선박(1) 내 천연 가스를 한편으로는 액화 가스 저장 탱크(2)로부터 에너지 생산 장비(4, 6)로, 다른 한편으로는 액화 가스 저장 탱크(2)로부터 에너지 생산 설비의 버너(5)로 처리 및 운반하기 위한 방법으로서, 상기 방법은 순차적으로,
에너지 생산 장비(4, 6)로 공급하는 단계로서, 천연 가스가 상 분리기(11a, 11b)를 통해 전달됨으로써, 상기 천연 가스 중에서 탄소 고리가 가장 긴 탄화수소를 포함하는 무거운 부분이 응축물 형태로 탱크(2)로 복귀되고, 탄소 고리가 가장 짧은 탄화수소를 포함하는 가벼운 부분이 상기 에너지 생산 장비(4, 6)로 전달되도록 하고, 운반되는 상기 천연 가스의 메탄가를 나타내는 변수가 모니터링되는, 에너지 생산 장비로 공급하는 단계; 및
천연 가스의 무거운 부분을 상기 버너(5)로 공급하는 단계로서, 운반되는 상기 천연 가스의 메탄가를 나타내는 변수가 임계치를 넘으면 상기 천연 가스의 무거운 부분을 상기 버너로 공급하는 단계로 자동 전환이 이루어지고, 상기 천연 가스는 상기 탱크(2)에 액체상으로 수집되고 상기 탱크(2)로부터 상기 상 분리기(11a, 11b)를 우회하여 상기 상 분리기(11a, 11b)를 통과하지 않고 상기 버너(5)로 전달되어, 상기 천연 가스의 무거운 부분이 제거되는, 천연 가스의 무거운 부분을 상기 버너로 공급하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

별첨 – 주요특허 요지리스트

35	Ship propulsion device, ship, and ship propulsion method			
국가	EP	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	EP 2886442 B1 (2018.10.10)	출원번호	2013-852619 (2013.07.11)	
출원인	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.	#기술테마	AA(LNG)	

□ 요약

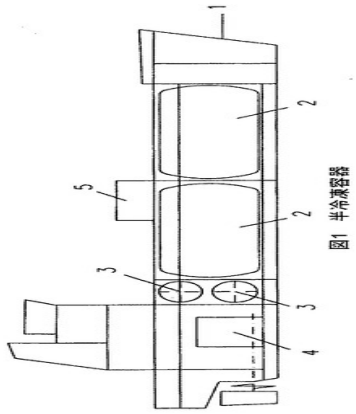
A ship (1) includes a gas turbine (14) that is driven by exhaust gas from a main engine (12) which is provided with a turbocharger (22) and drives a propulsion propeller (29); a steam turbine (18) that is driven by steam generated by the exhaust gas; ship equipment (44) that operates as a result of being supplied with power generated by a turbine generator (20); and a power-assist motor (46) that is driven as a result of being supplied with power generated by the turbine generator (20) and that assists the main engine (12). A ship propulsion device (10) drives the power-assist motor (46) using a surplus power amount that is the difference between the amount of power generated by the turbine generator (20) and the amount of power required by the ship equipment ...



□ 대표청구항

[청구항1]
A ship propulsion device (10) comprising:
a main engine (12) that is provided with a turbocharger (22) and configured to drive a propulsion propeller (29) of a ship (1);
a gas turbine (14) that is configured to be driven by exhaust gas from the main engine (12);
a turbine generator (20) that is configured to be driven by the gas turbine (14); and
a power-assist motor (46) that is configured to assist propulsion of the ship and is configured to be driven depending on a surplus power amount that is the difference between the amount of power generated by the turbine generator (20) and the amount of power required by ship equipment (44),
a gas turbine control valve (28) that is configured to control a bleed exhaust gas flow to the gas turbine (14) of the exhaust gas from the main engine and to be fully opened unless the scavenging pressure of the main engine (12) falls more than needed; and
a valve opening degree control device (50) that is configured to control a valve opening degree of the gas turbine control valve (28), the valve opening degree control device (50) including a totaling unit (52), a comparing unit (54), and a valve opening degree computing unit (56),
wherein the valve opening degree control device (50) is configured to reduce said bleed exhaust gas flow of exhaust gas to the gas turbine (14) by controlling the gas turbine control valve (28) in a direction in which the valve opening degree of the gas turbine control valve (28) is closed, when the power consumption amount of the power-assist motor (46) arrives at a preset power amount and the amount of said generated power exceeds the total of said power consumption amount of the power-assist motor (46) and said required power amount of the ship equipment.

별첨 – 주요특허 요지리스트

36	선박을 위한 lng 연료를 제공하기 위한 방법 및 장치			
국가	JP	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	JP 6069200 B2 (2017.01.06)	출원번호	2013-525859 (2011.08.25)	
출원인	바르치라오일앤드가스시스템즈아크티 제르스카브	#기술테마	AA(LNG)	

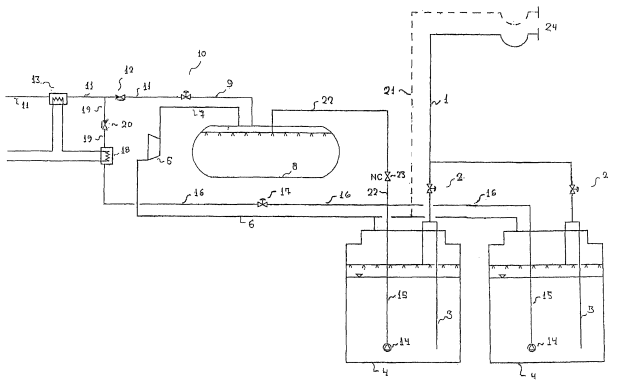
□ 요약

액화 가스를 위한 화물 탱크(2, 7)를 가지는 선박(1, 6)을 추진시키기 위한 연료로서 액화천연가스(LNG)를 제공하기 위한 장치는 LNG(3, 8) 원 및 보다 따뜻한 매체(44)를 사용해 LNG를 직접 또는 간접적으로 기화 및/또는 가열하기 위한 적어도 1개의 제1의 열교환기(41)를 구비하고 있다. 보다 따뜻한 매체는 화물 탱크(2, 7)로부터의 증발 가스이며, 프로세스로 재액화된다.

□ 대표청구항

[청구항1]
비점이-105℃보다도 높은 제2의 액화 가스를 수용하는 복수의 화물 탱크(29)를 가지는 선박(1, 6)으로서, 상기 선박을 추진시키기 위한 독립한 연료 탱크에 함유되어 있는 LNG 형태의 제1의 액화 가스를, 기화 및/또는 가열하기 위한 방법으로서, 상기 제 1의 액화 가스의 기화 및/또는 가열을 위한 열이, 상기 복수의 화물 탱크의 내용물로부터 적어도 부분적으로 취득되는 방법에 있어서,
상기 열이 적어도 일부가, 상기 복수의 화물 탱크의 상기 내용물로부터의 증발(boil off)와의 열교환, 및 상기 증발(boil off)의 응축을 통해 취득되어
연료로서의 LNG와 화물 증발(boil off)와의 사이의 상기 열교환이 루프(44) 내를 순환하는 저온 매체에 의해서 간접적으로 실시되고, 상기 루프(44)는 상기 저온 매체와 가열되는 상기 LNG와의 사이에 열교환하는 제1의 열교환기(34, 41)과, 상기 복수의 화물 탱크(29)의 상기 증발(boil off)로부터 상기 저온 매체로의 열교환을 실시하게 하는 제2의 열교환기(31, 37)를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 방법.

별첨 – 주요특허 요지리스트

37	Lng fuel tank system for at least one gas engine used for ship propulsion			
국가	US	법적상태	등록	□ 대표도면
공개/등록번호	US 8591273 B2 (2013.11.26)	출원번호	13-505430 (2010.11.02)	
출원인	Waertsilae Oil & Gas Systems AS	#기술테마	AA(LNG)	

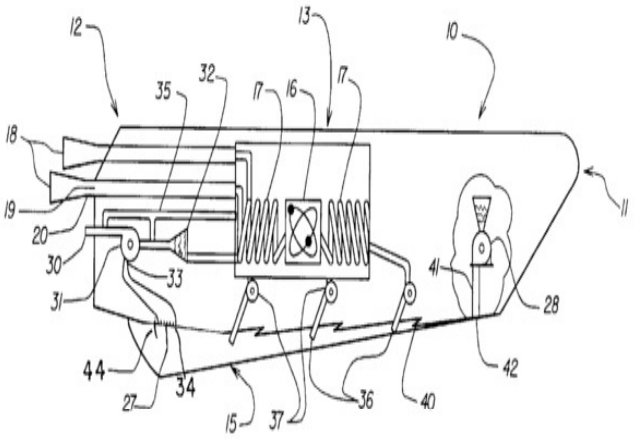
□ 요약

An LNG fuel tank system for at least one gas engine used for ship propulsion is comprising at least one LNG fuel tank (4) and a gas vessel (8), the LNG fuel tank to be-bunkered from an onshore LNG pressure tank filling facility by means of an LNG filling line (1). According to the present invention the LNG fuel tank (4) is a ship low pressure controlled atmospheric pressure LNG tank, and the gas vessel (8) is a single shell non-insulated pressure vessel arranged to accumulate flashed and boil-off gas during LNG bunkering and pressure relieving the LNG fuel tank, respectively, and the gas engines are fuelled from either the gas vessel (8) or the LNG fuel tank (4), dependent on a predefined gas vessel pressure.

□ 대표청구항

[청구항1]
1. A liquefied natural gas (LNG) fuel tank system for at least one gas engine used for ship propulsion, comprising at least one LNG fuel tank and a gas vessel, the LNG fuel tank configured to be bunkered from an onshore LNG pressure tank filling facility utilizing an LNG filling line, wherein the LNG fuel tank is a ship low pressure controlled atmospheric pressure LNG tank, and the gas vessel is a single shell non-insulated pressure vessel arranged to accumulate flashed and boil-off gas during LNG bunkering and pressure relieving the LNG fuel tank, respectively, and that the gas engines are fuelled from either the gas vessel or the LNG fuel tank, dependent on a predefined gas vessel pressure.

별첨 – 주요특허 요지리스트

38	Propulsion system for large ships			
국가	US	법적상태	소멸	□ 대표도면
공개/등록번호	US 5989082 A (1999.11.23)	출원번호	09-009134 (1998.01.20)	
출원인	Corliss; Joseph J.	#기술테마	AE(SMR)	

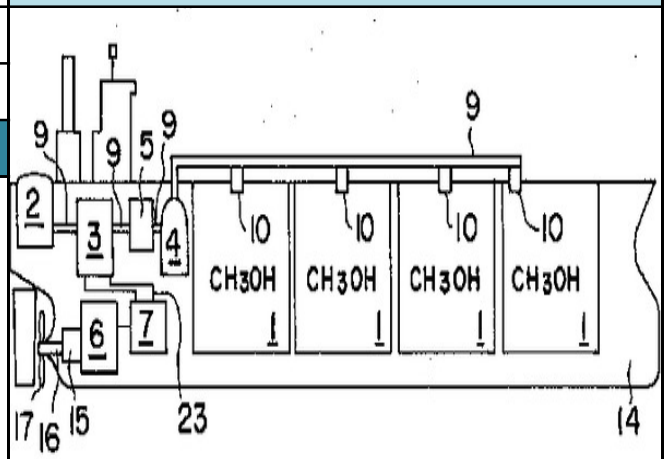
□ 요약

A propulsion system for a large, nuclear-powered ship includes a number of steam expansion thrusters rearwardly directed from the stern portion of the ship above the water line, a number of water jet drivers rearwardly directed from the stern portion below the water line, and a number of water jet thrusters downwardly directed from the hull portion of the ship. The frictional drag effect on the ship may be reduced by providing a curtain of air bubbles adapted to flow rearwardly in contact with the hull portion.

□ 대표청구항

[청구항1]
1. A propulsion system for a large ship comprising:a) a number of steam expansion thrusters rearwardly directed from the stern portion of the ship,b) a number of water jet drivers rearwardly directed from the stern portion of the ship, andc) a number of water jet thrusters downwardly directed from the hull portion of the ship,d) said system being powered by high pressure steam produced by a nuclear reactor.

별첨 – 주요특허 요지리스트

39	전기 추진식 메탄올 수송선			
국가	JP	법적상태	거절	□ 대표도면
공개/등록번호	JP 1998-167189 A (1998.06.23)	출원번호	1996-340663 (1996.12.05)	
출원인	MITSUBISHI HEAVY IND LTD	#기술테마	없음	

□ 요약

(57)(요약)
(과제) 메탄올 수송선에 있어서, 탱크로부터 꺼내진 메탄올의 개질에 의해 얻어지는 수소 가스를 이용하여 연료 전지에 의해 발전하고, 효율적으로 전기 추진을 행할 수 있도록 한다.
(해결수단) 메탄올 저장용 탱크 1으로부터의 메탄올을 개질기 4에서 개질해 수소 분리기 5에 의해 수소를 분리하고, 산소 저장용 탱크 2로부터의 산소와 함께 연료 전지 3에 인도해 발전함으로써, 그 전력을 프로펠러 17의 구동용 전동기 6에 공급할 수 있도록 했다.

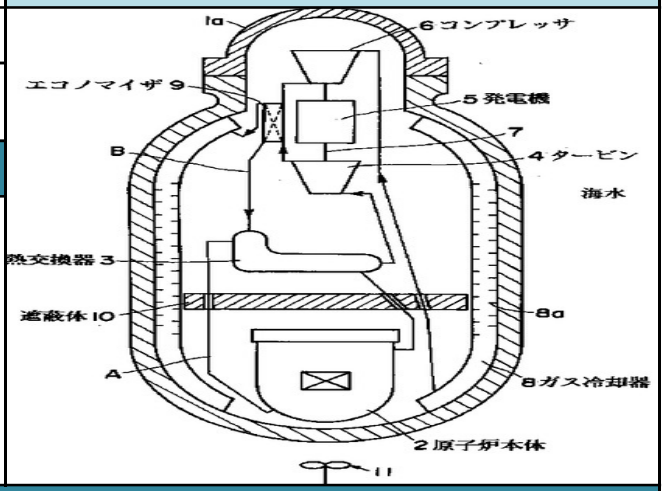
□ 대표청구항

[청구항1]
메탄올을 수송하기 위한 메탄올 저장용 탱크를 선내에 마련한 선박에 있어서, 산소 저장용 탱크와, 상기 메탄올 저장용 탱크로부터 꺼내진 메탄올을 수소와 이산화탄소와의 혼합 가스로 개질하기 위한 개질기와, 상기 혼합 가스로부터 수소를 분리하는 수소 분리기와, 동수소 분리기로부터의 수소와 상기 산소 저장용 탱크로부터의 산소와의 화학반응에 의해 직류 전류를 발생시키기 위한 연료 전지와, 동연료 전지를 전원으로서 작동해 프로펠러를 회전시키는 전동기가 장비된 것을 특징으로 하는, 전기 추진식 메탄올 수송선.

별첨 – 주요특허 요지리스트

40	심해 조사선용 원자로		
국가	JP	법적상태	소멸
공개/등록번호	JP 2500390 B2 (1996.03.13)	출원번호	1990-402271 (1990.12.14)
출원인	JAPAN NUCLEAR CYCLE DEVELOPMENT INST STATES OF PROJECTS	#기술테마	AE(SMR)

□ 대표도면



□ 요약

-

□ 대표청구항

[청구항1]
고온 고속로 또는 고온 개스로로 이루어지는 원자로 본체, 상기 원자로 본체로부터의 일차 냉각재를 순환시키는 열교환기, 터빈, 상기 터빈에 의해 구동되는 발전기, 및 2차계 가스 냉각재를 압축하는 콤프레셔를 해수로 수몰 시킨 밀폐 원통형의 내압껍질 내부에 배설하고, 상기 내압껍질의 내면을 전열면으로 하는 가스 냉각기를 상기 내압껍질 내면을 따라서 배설하고, 2차계 가스 냉각재를 상기 열교환기, 상기 터빈, 상기 가스 냉각기 및 상기 콤프레셔로 유통시켜 상기 열교환기에 순환시키는 2차계 가스 냉각재 순환로를 마련한 것을 특징으로 하는 심해 조사선용 원자로.