

기술 설명서 요약본

기술명	60kW급 전기추진 선외기 시스템
기술분류 (대분류/중분류)	해양안전/교통-선박운항
기업명	주식회사 엘지엠

기술개요

■ 신청 기술 주요내용 및 특징

- 선박용 전기동력 선외기는 선박의 동력 공급원인 화석연료(가솔린 및 디젤)를 배터리 전력(Battery Power)으로 대체하고 주 동력원인 내연기관 엔진을 전기엔진으로 대체하는 기술임.
- 기존 내연기관 엔진은 전기동력 선외기로 교체되고, 내연기관 엔진에 필요한 연료는 카트리지 배터리 시스템(CBS : Cartridge Battery System) 방식의 배터리 팩으로 교체됨.
- 전기동력 선외기의 프레임은 임펠라 및 클러치 구조를 제거한 후 전기동력용 모터 및 모터드라이버 장착에 최적화된 프레임이 적용됨.
- 전기동력 선외기의 주 동력원인 카트리지 배터리 팩은 전기자동차에 적용되어 있는 배터리와 달리 카트리지화 되어 있어 사용자가 배터리 팩에 포함되어 있는 배터리 모듈을 손쉽게 교체할 수 있는 구조로 되어 있음.



<그림 1> 선박용 내연기관 엔진의 전기동력화

■ 기존 기술과의 차별성

- 지금까지 중소형 선박용 내연기관 엔진은 전통적 기술 강국인 일본, 미국, 이탈리아에서만 제조되고 있으며, 현재 국내 중소형 선박에 장착되어 있는 내연기관 선외기 및 선내기는 전량 해외에서 수입하고 있는 실정임.
- 특히 일본 브랜드인 YAMAHA, HONDA, SUZUKI, TOHATSU 등이 전 세계 시장의 60-70%를 독식하고 있는 상황임.
- 국내 제품 및 생산시설은 전무한 상황으로 최근 친환경 전기동력化 추세에 따라 국산화 및 세계시장 선점을 위해 신제품 인증 획득이 시급한 상황임.
- 신청 제품인 60kW급 전기동력 선외기 시스템은 국내 유일의 제품으로 전 세계적으로도 3개사 내·외로 기술을 보유한 혁신적인 기술개발 제품으로 국내 최초 신기술에 해당함.
- 최근 내연기관의 환경오염에 대한 영향이 심각하여 전 세계적으로 환경규제가 심화되고 있는 가운데, 독일, 네덜란드 및 노르웨이 등에서는 내연기관 운송수단에 대하여 2025년부터 판매금지 법안 제정이 준비 중임에 따라 향후 유럽과 미국 등 선진국의 환경보호를 위해 내연기관 운송수단이 줄어들 전망임.
 - 1998년 미국 미시간대에서 발행된 보고서에 따르면 '50마력급 2행정 엔진이 탑재된 선박이 7시간 운행 시 발생하는 대기오염물질은 노후 차량이 16만km 이동 시 발생하는 대기오염물질 발생량과 같다.' 라는 보고가 있음.
- 최근 내연기관 엔진의 효율성이 이슈화되면서 이를 대체할 다양한 동력원에 대한 연구가 진행되고 있으며, 화석연료를 사용하는 엔진 대신 전기모터를 이용한 다양한 운송수단(자전거/오토바이/자동차 및 농기계 등)의 전기동력化가 전 세계적으로 급격하게 이루어지고 있는 추세임.
- 내연기관의 단점은 빈번한 주유 및 윤활이 필요하고 필터 등 소모성 부품에 대한 지속적인 교체 및 변경으로 유지비용에 대한 부담이 있음. 하지만 전기동력으로 전환하게 되면 내연기관 대비 비교적 별다른 정비가 필요하지 않아 유지보수 측면에서 낮은 비용이 발생할 것임.
- 또한 구성 부품의 수도 내연기관 대비 1/10에 불과하여 유지보수 필요 시간 및 비용을 줄일 수 있으며, 유류비가 소요되는 내연기관 대비 1/3에 불과한 운영비용의 장점을 갖고 있음.
- 전기동력 선외기의 장점은 화석연료를 사용하지 않기 때문에 Zero-Emission 구현이 가능하며, 각종 대기오염 물질 및 오일 배출을 최소화하여 공기와 수질오염 문제에서 자유롭고 저소음/저진동에 의한 수중생태계 오염 최소화가 가능한 미래 친환경 선박의 주요 핵심 기술임.
- 이에 따라, 전기동력 선외기 보급화를 진행해 최근 국가 문제로 대두되고 있는 대기오염(미세먼지 문제) 및 수질 및 해양오염 등의 환경오염의 최소화가 가능할 것으로 기대됨.

<표 3> 선박용 내연기관 엔진 및 전기 엔진 경제성 비교

구 분	내연기관 엔진	전기 엔진
일 주행 거리	60km	60km
일 에너지 소비량	디젤 40L	전력 36kW
월 에너지 소비량	40L × 25일 = 1,000L	36kW × 25일 = 900kW
월 소요 비용	약 1,800,000원	약 496,770원
비 고	1L = 1,800원 기준	일반용(갑) 계약 전력 40kW

경제·산업적 파급효과

■ 경제적 파급효과

- 현재 25%에 불과한 국산 레저선박의 국내시장 실적유율을 50%까지 끌어올릴 경우 약 3,000억 원의 외화 절감이 가능함.
 - 국산 레저선박의 세계시장 점유율 3% 달성 시 연간 판매액은 1조 5천억 원 이상 예상
- 레저선박 제조는 수작업 공정이 많고, 선박 운항·정비 등 신규 서비스 수요가 많아 내수 및 수출시장 확대 시 대규모 일자리 창출이 가능함.

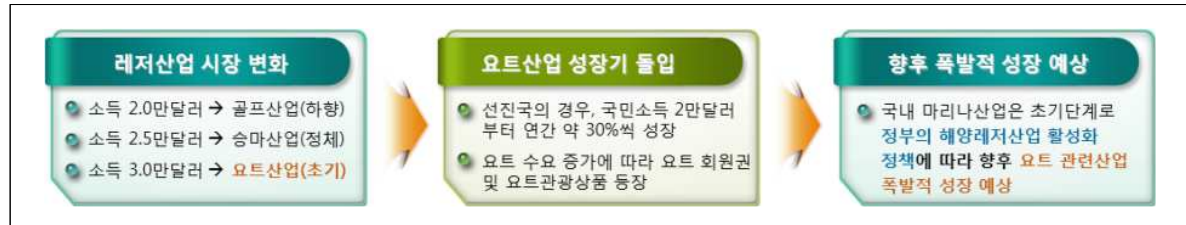
- 해양레저·관광 거점이 되는 중대형(300척 이상) 복합 마리나 개발 시 개소 당 관광수입이 연 30억 원에 이르는 등 연안경제 활성화에 크게 기여함.

- 특히 동북아 중심에 위치하여 중국 등 외국관광객 유치 확대 전망

■ 산업적 파급효과

- 최근 국토해양부의 정부주도형 마리나산업 대중화 정책에 따라 향후 국내 해양레저산업의 폭발적인 성장이 기대됨.

- 정부 주도의 해양레저산업 활성화 시, 레저보트 및 요트 산업뿐만 아니라 관련 핵심부품 및 엔지니어링 산업 또한 동반 성장 예상



[그림 2] 국내 해양레저산업 시장 변화

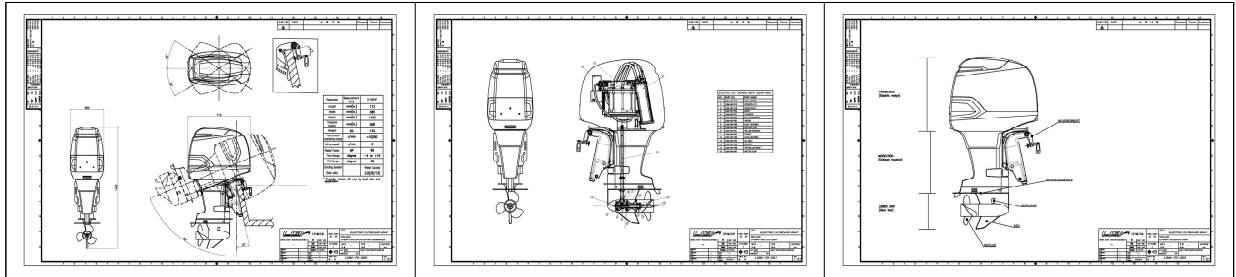
지식재산권 및 시험성적

■ 지식재산권

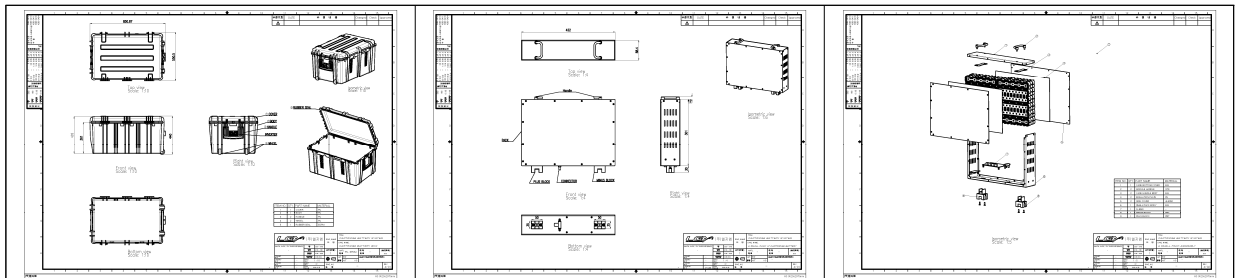
국내 특허		해외 특허		기타(실용신안, 상표, 디자인 등)	
출원: - 건	등록: 11 건	출원: - 건	등록: 1 건	출원: - 건	등록: - 건
구분	출원번호 (등록번호)	출원일자 (등록일자)	출원명칭 (등록명칭)	출원인 (권리자)	
국내 특허	10-1766687	2017.08.03	히팅과 쿨링 성능이 우수한 배터리 케이스 시스템	레오모터스, 엘지엠	
국내 특허	10-1550568	2015.08.31	파도부하에 강건한 전기보트의 모터 제어시스템	엘지엠	
국내 특허	10-1517017	2015.04.27	배터리 냉각 시스템 및 이를 이용한 전기보트	엘지엠	
국내 특허	10-1494524	2015.02.11	방수기능을 갖춘 원터치 배터리 연결시스템	엘지엠	
국내 특허	10-1225164	2013.01.16	브러쉬리스 직류 모터	엘지엠	
국내 특허	10-1203994	2012.11.16	브러시리스 직류전동기의 센서리스 구동장치 및 방법	엘지엠	
국내 특허	10-1182336	2012.09.25	배터리 관리 시스템의 복수의 셀 전압 밸런싱을 위한 제어방법	레오모터스, 엘지엠	
국내 특허	10-1184335	2012.09.13	모터	레오모터스, 엘지엠	
국내 특허	10-1170001	2012.07.25	모터	레오모터스, 엘지엠	
국내 특허	10-1028756	2011.04.05	배터리 관리 시스템의 전원 입력 제어 회로	레오모터스, 엘지엠	
국내 특허	10-0715994	2007.05.02	브러시리스 직류 모터의 제어 장치	엘지엠	
해외 특허	US 9,669,915 B1	2017.06.06	Boat Control system using joystick	엘지엠	

■ 시험성적

시험기관:	SGS Korea Co., Ltd.	SGS Korea Co., Ltd.	한국기계전자시험연구원
시험내용:	Motor Drive System 방수(IPX7)	Battery Case 방수(IPX6)	전동기 출력 시험
시험결과:	인증 확인	인증 확인	시험성적서 참조



<그림 3> 전기동력 선외기 도면



<그림 4> CBS(Cartridge Battery System) 도면



<그림 8> 전기동력 선외기 시스템 (전기동력 선외기 및 배터리 팩)