

기술 설명서 요약본

기 술 명	선박 에너지효율 향상위한 신에너지발전장치	
기술분류 (대분류-중분류)	대분류-중분류 (해양환경-해양오염방지)	
공사 관련 기술 여부	공사 외 기술	공사 관련 기술
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
기 업 명	보연(寶軟)	

기 술 개 요	
<p>■ 신청 기술 주요내용 및 특징</p> <p>□ 신청기술은 기존 동력장치의 효율을 향상시키는 기술로서, 기존 동력 장치의 납산 배터리에 신에너지발전장치를 장착하여 전압강하를 보상하고 배터리의 여유 율을 증가시켜 선박의 에너지 효율을 향상시키는 기술</p> <p>○ 또한 전기적인 방식으로 엔진의 출력을 높여 연소실내에서 완전연소를 유도해 각종 유해물질을 복합적으로 저감하고 연료를 절감하여 환경규제에 대응할 수 있는 기술</p> <p>■ 내연기관 동력장치</p> <p>내연기관에는 전기장치 구동을 위한 납산 배터리와 전기를 생산하는 자가발전기가 장착되어 있고, 이 장치들은 내연기관의 종합적인 성능에 직접적인 영향을 미친다. 따라서 모든 전기장치는 전기에 의해 작동하며, 배터리는 차량 내부의 모든 전기를 관장하여 전력을 공급한다. 엔진은 연료를 연소시켜 기계적인 힘을 제공하고 발전기는 엔진 작동 시 배터리를 충전하여 퓨즈박스를 통해 모든 전기장치에 전원을 공급해 프로펠러를 통해 추진력을 얻는다.</p> <p>○ 발전기가 전기를 생산하여 배터리를 충전시키고 각종 전기장치에 원활하게 전력을 공급해 완전연소를 유도해야 하는데 전기를 생산하고 공급하는 과정에서 전압강하가 발생하면 내연기관의 열효율은 떨어지고 불완전연소를 가중시켜 연료 소비량은 증가한다.</p> <p>□ 선박의 종합적인 성능에 직접적인 영향을 미치는 가장 큰 요인은 배터리의 성능 저하</p> <p>배터리는 내연기관 전체 운용 시 효율 및 배기가스 배출에 많은 영향을 미친다. 내연기관의 모든 전기를 관장하여 시동 시 엔진시동 모터에 순간적인 엄청난 전력을 공급하고 내연기관 모든 전기장치에 전력을 공급해야하기 때문이다. 하지만 배터리의 효율이 떨어지면 전력을 공급하는 과정에서 전압강하가 발생하고 전력의 품질은 떨어져 엔진의 출력을 저하시켜 불완전연소를 일으킨다.</p> <p>○ 전압강하가 발생하는 요인은 배터리뿐만 아니라 전기사용증가로 전력 부족, 각종 전기장치의 노후화 등 전력의 품질을 떨어뜨리고 전압강하를 발생시켜 선박의 효율을 높일 수 없게 한다. 배터리의 효율을 높이면, 사용부하로 인한 전압강하를 줄이고 불완전연소를 방지하여 배기가스 감소 및 연비 효율 향상에 영향을 줄 수 있지만, 지금까지 배터리의 효율을 높이는 데는 한계가 있었다.</p> <p>○ 납산배터리 대비 리튬계열 배터리가 10배, 커패시터가 40배로 배터리의 효율은 납산배터리가 가장 낮으며 사이클 및 온도 특성 또한 낮음에도 화재 및 폭발의 위험이 적고 경제적으로 비용이 가장 저렴하여 내연 기관에서 사용해 왔다. 내연기관의 연비를 향상시키기 위해서는 배터리의 여유 율을 증대시켜 전력의 공급을 빠르고 일정하게 인가하여 완전연소를 유도해 배기가스 배출량을 줄이고 연비를 향상시키기 위해서는 납산 배터리의 내부저항 값을 낮추어 여유 율을 증대시키고 출력전류(CCA)가 증가시킬 수 있는 기술이 적용 되어야만 가능할 것이다.</p> <p>□ 신청기술은 이러한 납산 배터리의 내부저항 값을 낮추고 배터리의 여유 율을 증대시키기 위해 DC 전기에서 진상전류를 구현하였다. 신청기술은 전해콘덴서는 AC 전기에서 주로 사용하여 전압강하를 보상하고 선로 및 변압기의 손실을 줄여 변압기의 여유 율을 증대함으로써, 전기요금을 절약하는 것에 착안하여 DC 전기에서 진상전류를 구현해 특허 기술 '에너지발전장치'를 개발</p>	

- '에너지발전장치'를 적용한 신청기술 "신에너지발전장치"는 납산 배터리의 내부저항 값을 낮추고 배터리의 여유 율을 증대해 전압강하를 보상하고 출력전류(CCA)를 증가시켜 전기적인 방식으로 각종 유해물질을 복합적으로 저감하고 선박의 에너지 효율을 향상시키는 기술을 말한다.
- 현재까지 DC 전기에서 진상전류를 구현해 전압강하를 보상하고 배터리의 여유 율을 증대하는 신청기술은 국내뿐 아니라 국외에도 유사한 기술이 없어 관련 법규나 기준이 없기 때문에 기술을 개발하는 과정에서 선박에 적용하여 실증할 수 있는 기회조차 없는 상황으로 많은 어려움이 있었다.

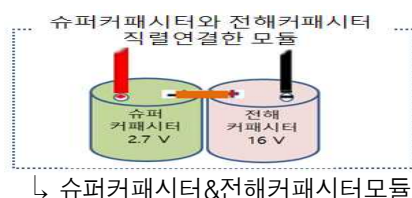
■ 신청기술의 핵심 내용

□ 종래의 배터리 직렬연결방식을 응용하여 배터리의 내부 저항 값 감소

일반적으로 모든 배터리는 1차적으로 전압을 만들기 위해 단셀 6개 내지 12개를 직렬 연결하여 12V 및 24V의 전압을 만들고, 사용부하에 대응하여 직렬조립 된 배터리 모듈을 1개 내지 다수로 수량을 늘려 병렬 연결해 전체 전류용량을 구현하여 배터리 팩을 구현한다.

- 납산 단셀 2.4V(단셀의 저항 평균 0.8옴)로 24V를 구현하려면 12개의 단 셀을 직렬 연결하여 28.8V를 만들어 사용한다. 이때 24V를 구현한 배터리 팩의 전체 저항 값은 직렬연결 된 단 셀의 수량만큼 증가하게 된다. 단 셀의 저항이 0.8옴일 때 전체 저항 값은 9.6옴으로 직렬 수량만큼 증가하고 효율은 저항만큼 떨어진다.
- 리튬계열배터리의 경우 400V의 전압을 구현하려면, 단셀(3.2V) 약 130개를 직렬연결해야 한다. 이때 전체 저항은 직렬연결 된 셀의 수량을 많이 사용할수록 내부저항 값은 증가하여 효율이 떨어지기 때문에 이와 같은 기존의 직렬연결방식으로 배터리를 구현한다면 배터리의 효율을 높이는 데 한계가 있다.
- 신청기술은 배터리를 구현하는 기존의 직렬연결 방식을 응용한 새로운 조립 기술로서, 슈퍼커패시터와 전해 커패시터 각각의 서로 다른 성질의 커패시터 단 셀 2개만으로 직렬 연결하여 모듈을 구성해 전압을 만들 수 있는 조립 기술을 실현
- 신청기술 "신에너지발전장치"의 용도는 내연기관 메인 배터리 또는 보조배터리가 아니다.
신청기술 신에너지발전시스템은 납산 배터리를 대체하기 위한 것이 아니라 신에너지발전장치를 내연기관의 납산 배터리에 병렬로 연결하여 사용부하로 인해 발생하는 전압강하를 보상하고 출력 전류(CCA)를 증가시켜 선박의 에너지 효율 향상을 위해 사용하는 시스템으로, 슈퍼커패시터 2.7V와 전해커패시터 35V를 직렬 연결하여 37.7V의 전압을 만들고, 다수의 모듈을 병렬 연결하여 사용부하 용량에 대응 하는 신에너지발전시스템을 구현한 것.
- 제1 커패시터는 슈퍼커패시터로 구분하고 제2 커패시터는 전해커패시터로 구별하여 제1 슈퍼커패시터 마이너스 단자와 제2 전해커패시터 플러스 단자를 직렬 연결하여 전압을 만들고, 외부 저항을 쓰지 않고 제2 전해커패시터만을 이용해 진상전류를 구현하였으며, 상기 모듈을 다수의 모듈로 구성하여 병렬연결, 사용부하로 인한 전압강하를 보상하고 높은 전류 값을 인가

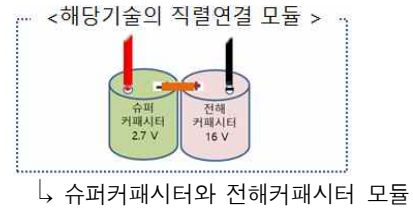
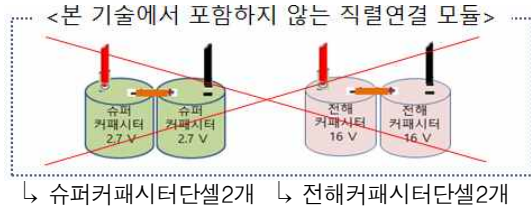
[직렬 및 병렬연결 된 신에너지발전장치 예시]



■ 해당기술의 핵심요소

(1) "커패시터 2개의 단 셀로 직렬연결 된 모듈"

- 커패시터 단셀 2개로 직렬연결 된 모듈이란, '슈퍼커패시터 단 셀 2개를 직렬연결' 하거나 또는 '전해커패시터 단 셀 2개를 직렬 연결한 모듈'을 포함하지 않는다. 반드시 "슈퍼커패시터 단셀1개와 전해커패시터 단 셀 1개로 직렬연결 된 모듈"이어야 함



(2) 전압강하 보상

- 직렬연결 시 단셀의 수량을 줄여 내부 저항을 현저히 감소시키고 빠르게 전류를 인가해 각종 전기장치의 성능을 향상

(3) 진상전류 구현

- 외부저항을 사용하지 않고 순수 전해커패시터만을 이용하여 위상차가 90도 빠른 전류를 공급해 전압 강하를 보상하고 에너지 효율을 높임

(4) 전해커패시터의 RC회로식에 근거한 고효율 충방전 시스템

전해커패시터의 RC 회로식에 의해 ESR 값에 따라 1초당 수십 번에서 수천 번까지 충전, 방전을 되풀이하는 특성 이용, 출력전류를 증대시킬 수 있는 전류생성시스템을 통해 메인 배터리 여유 율을 높여 효율 향상

■ 기존 기술과의 차별성

- 신청기술은 특허 '에너지발전장치'를 적용한 기술로서 기존 동력장치를 그대로 사용하면서도 사용하던 연료를 변환시킬 필요 없이 선박에 적용할 수 있는 새로운 개념의 신에너지발전시스템
- 전압강하를 보상함으로써 선박에너지의 효율을 높여 연료사용량을 줄이고 운항거리와 운항시간을 줄여 운항 효율을 증대시킴으로써 탄소배출 감소 요구에 대처할 수 있는 차별성을 가지며, 또한 커패시터 일체형을 이용한 신에너지발전시스템은 현재 유사한 기술이 없는 신청기술만의 원천기술로 에너지를 절감하고 효율을 높여 에너지 안보에 기여하는 바가 클 것

- (1) 에너지 절감 30%이상 효과
- (2) 엔진 출력 향상 - 유해 배기가스 감소 효과(전기적인 선 처리 방식으로 유해물질 동시 저감)
- (3) 이산화탄소 감소 (30% 이상)효과
- (4) 메인 배터리 수명 연장 및 엔진오일 교체 주기 연장
- (5) 배터리 여유 율 향상
- (6) 내부저항 감축 및 CCA 대 전류 증가하여 전압강하 보상(삼화콘덴서 연구소 실험평가)
- (7) 충전시간 단축 및 주행거리 연장 효과(전기자동차에 적용 시)

경제·산업적 파급 효과

- (1) 모든 내연기관, LNG, CNG, LPG, 하이브리드, 수소, 전기추진선박 등에 장착하여 에너지 절감 효과
- (2) 군 함정, 항공, 농기계, 군용차 및 장비, 무기체계 일체 적용가능
- (3) 건설기계관련 덤프, 포크레인, 지게차 등에 적용하여 에너지절감 및 배기가스 저감 효과
- (4) 상용발전기 및 비상 발전기에 적용
- (5) 배터리 산업 전반에 적용하여 에너지 효율 향상 효과
- (6) 전기자동차, 전동차 및 장비
- (7) 무 정전 전원장치(UPS)
- (8) 에너지저장장치(ESS)
- (9) 각종 무인 드론

- (10) 각종 비상 전원반, 비상조명등, 태양광 가로등
- (11) 정류기반
- (12) 원천기술로 수입대체 비용 절감
- (13) 탄소세절감, 탄소중립실현

지식재산권 및 시험성적

■ 지식재산권

국내 특허		해외 특허		기타(실용신안, 상표, 디자인 등)	
출원: 4건	등록: 1건	출원: 1건	등록: 1건	출원: 1건	등록: 1건
구분	출원번호 (등록번호)	출원일자 (등록일자)	출원명칭 (등록명칭)	출원인 (권리자)	
출원	10-2021-01792 04	2021. 12. 14	커패시터에너지발전시스템 일체형 고효율 에너지저장장치	장은성	
등록	10-2022-00773 99	2022. 09. 19	에너지발전장치	장은성	

■ 시험성적

시험기관:	수원대학교산학협력단 그린카연구원
시험내용:	에너지발전장치 장착 후 배기가스 및 연비시험
시험결과:	유로 6기준에 대응

가. 제품의 사진 또는 개략도, 구성도

1) 제품명 : 신에너지발전시스템

2) 적용대상 : 모든 내연기관 디젤 엔진 및 LNG가스, 메탄올을 사용하는 선박, 장비, 발전기 등등

3) 용도 : 선박 에너지 효율 향상 용

선박의 사용부하로 인한 전압강하를 보상하고 대 전류(CCA)를 증가시켜 에너지 효율을 향상, 전기적인 방식으로 연료를 절감 및 각종 유해 배기 가스를 복합적으로 저감(선 처리방식), 이산화탄소(CO2) 배출량 감소 효과를 얻기 위해 사용



[12V 용]



[24V 용]

나. 제품의 용도

1) 선박운항 시 발생하는 배기가스 및 에너지 효율을 위해 기존 내연기관의 동력 장치에 적용제품을 장착하여 연료를 절감하고 전기적인 방식으로 완전연소를 유도해 각종 유해물질을 동시에 저감 효과를 얻기 위해 사용

○ 유종에 관계없이 적용 가능(디젤, 가솔린, GAS, 바이오, 수소 등등)

○ 각종 유해배기가스를 저감 및 각종 전기장치의 성능 향상

2) 모든 전기자동차의 납산 배터리와 병렬 연결하여 에너지효율 향상용

○ 전기자동차, 전동차, 전동카트, 기타 등등

3) 각종 ESS(에너지저장장치)에 병렬연결 장착용

○ 사용전압과 사용부하 용량 계산하여 장착

4) 최대 부하용량을 산정하여 높은 전압제작이 가능

○ 신에너지발전장치 적용 최소 2.5V~1000V까지 사용전압 및 최대 용량 산정하여 구현가능

■ 제품 사양 : 12V & 24V

구 분	납산배터리 12V용	납산 배터리 24V용	비 고
품명	에너지 발전장치 12V	에너지 발전장치 24V	선내기, 선외기 공통
모델	BYEG12V	BYEG24V	
제품 크기	400*600*200	400*600*400	
수량	1세트	1세트	
제품 무게	15 kg	30 kg	