(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0022943
(43) 공개일자 2014년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63H 21/17 (2006.01) *B63H 21/21* (2006.01)
B63B 1/10 (2006.01) *H01L 31/04* (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0012198(분할)
(22) 출원일자 2014년02월03일
심사청구일자 2014년02월03일
(62) 원출원 특허 10-2011-0131635
원출원일자 2011년12월09일
심사청구일자 2011년12월09일
기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93
(72) 발명자
박노식
울산광역시 울주군 범서읍 대동길 34, 동아아파트 103동 407호
김성근
제주특별자치도 제주시 중앙로 261-1 (이도이동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김종선, 이형석

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **축전된 전기에너지 효율을 극대화한 쌍동선 구조의 전기추진 선박 운행 방법**

(57) 요 약

본 발명은 밧데리에 축적된 전기에너지로 운행하는 전기추진선박에 관한 것으로 특히 에너지 소비효율을 극대화한 쌍동선 구조의 전기추진 선박 운행 방법에 관한 것이다.

본 발명자의 쌍동선은 좌우에 2개의 부력발생부를 구성하고 이것에 각각 독립적으로 구동하는 좌.,우추진모터를 이용하여 직진, 후진, 좌우회전이 모두 이루어진다. 이러한 구성에 의하여 축적한 밧데리의 전기용량의 허용범위를 최대한 이용한 에너지절감형 전기추진선박이 구성되었다.

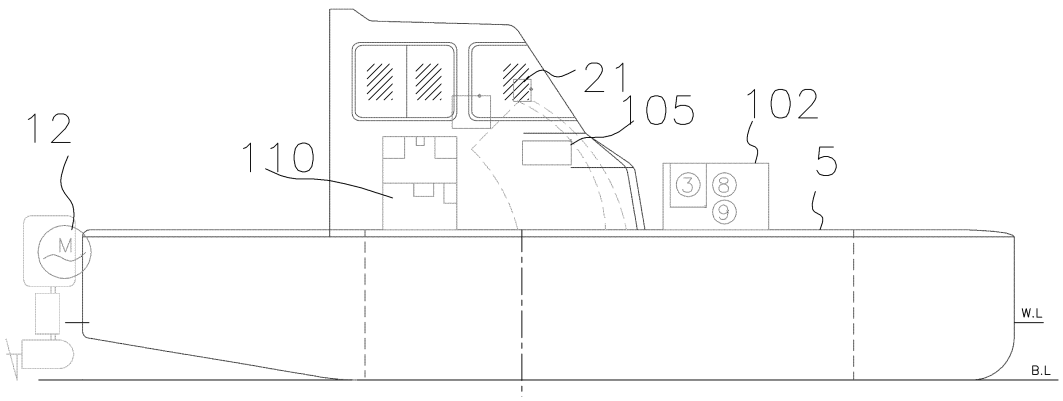
이러한 전기추진선박에 대하여 보다 전기효율을 높이기 위한 다양한 방법을 시도하던중 일정한 속도의 범위에서 전기추진 동력의 온.오프제어에 의하여 전기에너지의 소비를 억제하면서 목적한 속도를 항상 유지할 수 있는 수단을 발견하였다.

본 발명은 조정부의 표시부(21)을 통하여 지정속도(Os)를 설정하는 지정속도 설정단계,

조정부의 액셀레이터(23)에 의하여 인버터의 트로틀밸브신호입력부(Th)에 대한 입력신호로 인버터의 출력포트로 좌우추진모터에 대한 동력을 공급하여 선박을 추진시키는 추진단계, 선박의 속도를 측정하여 인버터의 속도신호 입력부(S1)로 입력받아 마이크로프로세서(MC)에 입력하는 속도측정단계, 측정한 속도가 지정속도와 비교연산하여 피크값 상한속도보다 크면 출력포트(M1)(M2)(M3)과 (M4)(M5)(M6)를 통하여 좌.우추진모터(11)(11a)의 구동을 차단하며, 피크값 하한속도보다 작으면 좌.우추진모터(11)(11a)에 전원을 공급하도록 구성하는 전원공급조절단계를 제어부의 마이크로프세서(MC)에 더 설치하여 주었다.

이러한 구성에 의하여 목적한 속도에서 가장 최대의 효율을 갖는 전기공급을 온.오프제어함에 따라 통상적인 전기추진선박에 비하여 적어도 30%이상의 에너지 절감효과를 이루게 하였다.

대 표 도 - 도4



(72) 발명자

김영수

울산 남구 화합로 250, 104동 201호 (삼산동, 벽산강변타운)

김상욱

부산광역시 동래구 온천천로399번길 14, 105동 905호 (낙민동, 동원아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

적어도 한 곳 이상의 장소에 분산 배치되며 재충전 가능한 밧데리; 및

보디부의 상측에 설치되고 확장 가능한 구조의 태양광 판넬을 이용하여 상기 밧데리를 충전하는 태양광 발전장치를 포함하면서,

상기 태양광 발전장치는 전기를 에너지원으로 사용하여 일정한 거리를 진행하고 나서 정지 중에만 상기 태양광 판넬을 확장하여 상기 밧데리를 충전하는 축전된 전기에너지 효율을 극대화한 쌍동선 구조의 전기추진 선박 운행방법.

청구항 2

지정속도를 설정하는 지정속도 설정단계;

선박에 설치된 좌우추진모터에 의한 추진모터 회전수의 측정값과 GPS에 의한 측정값을 동시에 연산 측정하면서 조류와 풍속과 풍향의 변화를 고려하여 선박 속도를 측정하는 측정단계; 및

상기 지정속도와 선박속도를 비교하고, 허용범위의 피크값 상한속도보다 크면 상기 좌우추진모터의 구동을 차단하고, 허용범위의 피크값 하한속도보다 작으면 상기 좌우추진모터를 구동하는 조절단계;를 포함하는 축전된 전기에너지 효율을 극대화한 쌍동선 구조의 전기추진 선박 운행방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 조절단계에서, 상기 피크값 상한속도에 도달하는 즉시 전원공급을 차단하고 상기 피크값 하한속도가 되면 전원을 공급하는 제1조절단계가 상기 선박 속도를 일정하게 셋팅하고 운행하는 제2조절단계보다 소모전력이 최소가 되는 축전된 전기에너지 효율을 극대화한 쌍동선 구조의 전기추진 선박 운행방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 소모전력은 30% 내지 40%가 절감되는 축전된 전기에너지 효율을 극대화한 쌍동선 구조의 전기추진 선박 운행방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 밧데리에 축적된 전기에너지로 운행하는 전기추진선박에 관한 것으로 특히 에너지 소비효율을 극대화한 쌍동선 구조의 전기추진 선박 운행 방법에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 특히 도 1과 2에 도시한 쌍동선을 기본선체로 하여 축전지로 운행하는 전기추진선박에 있어, 축전된 에너지의 소비효율을 극대화한 쌍동선 구조의 전기추진선박 운행 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 본 발명은 선등록특허 제 10- 1077726호의 전기추진선박의 동력발생원에 대한 최적의 배치를 개발한 전기추진선박 운행 방법에 관한 것이다.

[0004] 선등록특허에서는 선박의 운행을 위한 모든 동력을 축전지를 이용하고 있다. 이러한 축전지는 에너지를 축전하는 밀도에 한계가 있어, 내연기관용 연료와 달리 축전용량에 한계가 있어 실제 운행에 있어 많은 제약을 받는다.

[0005] 특히 축전지는 내연기관의 연료와 달리 별도의 연료보관을 할 수 없어 내장된 축전 밧데리가 소모되면 선박운항

이 그대로 중단되어버리는 단점이 있다. 축전지의 축전용량이 점차 증가하지만 밧데리를 적재할수록 무게는 증가하며, 그만큼 효율이 낮아질 수밖에 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제2011-0083048호(2011. 07.20.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명자는 도 1과 2에 도시한 쌍동선을 기본 선체로 구성한 다음 축전밧데리를 이용한 전기추진 선박을 개발하였으며, 충분한 밧데리 전원의 공급을 위하여 선박저부 혹은 기타 다양한 장소에 밧데리저장부를 배치한 다음 수많은 실주행을 반복하면서 선박의 최적의 경제속도를 파악하고 그 경제속도에 맞추어 최대의 에너지효율을 갖는 전기추진선박 운행 방법을 제공하고자 한다.

[0008] 이를 위해 본 발명은 경제속도로 운행하는 선박을 일정한 경제속도의 범위에서 추진동력원이 되는 구동모터의 전원공급을 적절하게 온.오프 조절하여 일정속도로 유지되는 배의 가속력을 최대한 이용하여 최적의 에너지효율을 갖도록 하였다.

[0009] 또한 본 발명은 구동모터에 투입되는 입력에너지를 일정속도와 일정시간, 일정간격에 고정한 후 정속운항 할 수 있도록 하는 프로그램에 의한 에너지 최적화 소형 선박 시스템을 개발하였다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 적어도 한 곳 이상의 장소에 분산 배치되며 재충전 가능한 밧데리; 및 보디부의 상측에 설치되고 확장 가능한 구조의 태양광 판넬을 이용하여 상기 밧데리를 충전하는 태양광 발전장치를 포함하면서, 상기 태양광 발전장치는 전기를 에너지원으로 사용하여 일정한 거리를 진행하고 나서 정지 중에만 상기 태양광 판넬을 확장하여 상기 밧데리를 충전하는 축전된 전기에너지 효율을 극대화한 쌍동선 구조의 전기추진 선박 운행방법을 제공한다.

[0011] 또한 본 발명의 다른 특징에 따르면, 지정속도를 설정하는 지정속도 설정단계; 선박에 설치된 좌우추진모터에 의한 추진모터 회전수의 측정값과 GPS에 의한 측정값을 동시에 연산 측정하면서 조류와 풍속과 풍향의 변화를 고려하여 선박 속도를 측정하는 측정단계; 및 상기 지정속도와 선박속도를 비교하고, 허용범위의 피크값 상한속도보다 크면 상기 좌우추진모터의 구동을 차단하고, 허용범위의 피크값 하한속도보다 작으면 상기 좌우추진모터를 구동하는 조절단계;를 포함하는 축전된 전기에너지 효율을 극대화한 쌍동선 구조의 전기추진 선박 운행방법을 제공한다.

[0012] 상기 조절단계에서, 상기 피크값 상한속도에 도달하는 즉시 전원공급을 차단하고 상기 피크값 하한속도가 되면 전원을 공급하는 제1조절단계가 상기 선박 속도를 일정하게 셋팅하고 운행하는 제2조절단계보다 소모전력이 최소가 된다.

[0013] 상기 소모전력은 30% 내지 40%가 절감된다.

발명의 효과

[0014] 본 발명은 일정한 지정속도를 설정하고 선박의 운행시 측정한 속도가 지정속도와 비교하여 일정한 허용범위의 범위 안에서 속도를 조절하도록 하였다.

[0015] 이러한 속도조절은 전원에 대한 온. 오프신호로 제어됨에 따라 하부의 표 3과 같이 에너지 소비효율이 30 %이상 절감되는 극적인 효과를 거두게 되었다.

[0016] 따라서 본 발명자의 쌍동선에 의하여 전기추진선박을 운행하면서 종래에 비하여 주행거리를 적어도 30% 이상 연장하게 되어 효율의 극대화로 전기추진선박의 경제성을 크게 높이게 되었다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1 은 본 발명의 전기추진선박의 측면구성도,

도 2 는 본 발명의 전기추진선박의 평면구성도,

도 3 은 본 발명의 마이크로프로세서의 구성도,

도 4 는 본 발명의 또 다른 실시예의 전기추진선박의 측면구성도,

도 5 는 본 발명의 또 다른 실시예의 전기추진선박의 평명구성도,

도 6 은 본 발명의 전원제어부의 작동흐름도임.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명은 에너지 소비효율을 극대화한 전기추진 선박에 관한 것으로, 특히 구동모터의 특성을 고려하여 초기 피크 전류가 나오지 않도록 제어기를 설계하고, 모터 용량과 특성에 따라 일정간격으로 출력을 온.오프할 경우 선박의 저항 특성상 에너지 효율을 극대화 할 수 있도록 하는 제어기를 설치한 전기추진선박의 운행 방법을 개발하였다.

[0019] 본 발명의 대상이 되는 전기추진선박은 도 1과 도 2에 도시하듯이 전방에 날카롭게 형성한 유선형구조의 좌.우부력부(1)(2)를 좌우측에 서로 대응되게 구성하고 이 좌우부력부를 메인플랫폼(5)으로 일체화한 보디부,

[0020] 상기한 보디부의 좌.우부력부의 후방에는 좌.우추진모터(11)(11a)을 설치하되, 추진모터와 좌.우부력부의 사이에는 회전가능한 죠인트부(12)를 설치하여 준 추진구동부,

[0021] 중앙에 현재 진행중인 방향, 속도, 좌표 등을 표기하는 표시부(21)가 설치되며, 회전이 자유로운 핸들(22)과 앵글센서 그리고 악셀레이터(23)를 설치하여 선박의 속도, 방향을 제어가능하게 구성한 조정부,

[0022] 상기한 조정부의 핸들과 악셀레이터의 신호, 현재 진행중인 배의 속도, 방향 그리고 추진구동부의 추진모터의 방향 신호를 입력받아 연산후 추진모터에 제어신호를 송신하도록 하는 제어부로 구성한 전기추진 선박에 있어서,

[0023] 조정부의 표시부(21)을 통하여 지정속도(Os)를 설정하는 지정속도 설정단계(S1),

[0024] 조정부의 액셀레이터(23)에 의하여 인버터의 트로틀밸브신호입력부(Th)에 대한 입력신호로 인버터의 출력포트로 좌우추진모터에 대한 동력을 공급하여 선박을 추진시키는 추진단계(S2),

[0025] 선박의 속도를 측정하여 인버터의 속도신호입력부(S1)로 입력받아 마이크로프로세서에 입력하는 속도를 측정하며, 측정한 속도가 지정속도와 비교연산하여 피크값 상한속도보다 크면 출력포트(M1)(M2)(M3)과 (M4)(M5)(M6)를 통하여 좌.우추진모터(11)(11a)의 구동을 차단하는 전원차단단계(S3),

[0026] 그리고 측정한 속도가 피크값 하한속도보다 작으면 좌.우추진모터(11)(11a)에 전원을 공급하는 전원공급단계(S4)로 구성하는 전원공급조절단계를 제어부의 마이크로프세서(MC)에 더 설치하는 것을 특징으로 하는 전기에너지 효율을 극대화한 전기추진 선박 운행 방법에 관한 것이다.

[0027] 상기한 속도측정단계에서 선박의 속도는 선박에 설치한 좌우추진모터(1)(11a)에 의한 추진모터회전수의 측정값과 GPS에 의한 측정값을 동시에 연산측정한다. 선박의 운행에 있어 속도는 GPS와 함께 추진모터의 회전수를 엔코더를 통하여 측정하면서, 조류와 풍속과 풍향의 변화를 함께 판단하여 구동모터의 효율성을 최적화하기 위한 것이다.

[0028] 상기한 전원공급조절단계에서 지정속도(Os)보다 허용범위(As)의 피크값이 Os(1+As/100)이며, 허용범위의 하한값은 Os(1-As/100)으로 한다. 보다 구체적으로는 도 6의 흐름도에 나오듯이 전원공급조절단계에서 운행중인 선박의 측정속도(Ds)가 지정속도(Os)보다 식 Os(1+As/Os)(식 중 As = 허용범위)에 의한 피크값 상한속도 보다 크게 측정이 되면 출력포트(M1)(M2)(M3)과 (M4)(M5)(M6)를 통하여 좌.우추진모터(11)(11a)의 구동을 차단하는 신호를 출력하며, 운행중인 선박의 측정속도(Ds)가 식 Os(1+As/Os)에 의한 피크값의 하한속도보다 작게 측정이 되면 출력포트(M1)(M2)(M3)과 (M4)(M5)(M6)를 통하여 좌.우추진모터(11)(11a)를 구동하는 신호를 출력하여 전기에너지 효율을 극대화하였다.

[0029] 예를 들면 지정속도를 10km/시간으로 설정하고 허용범위를 10%로 하면, 허용범위 피크값은 10(1+10/100)=11 km/

시간이고 하한값은 10(1-10/100) = 9 ㎞/시간 가 된다. 허용범위는 배의 저항, 선형을 종합적으로 감안하여 선박의 형에 따른 가장 최적의 허용범위를 설정한다.

[0030] 본 발명에서 보디부의 좌우부력부는 내부가 중공구조이거나 혹은 내부가 발포합성수지와 같은 다공성의 발포체 혹은 금속제의 중공구조물들이 이용가능하며이, 부력을 주는 동시에 선박에 대한 구조적 기능을 겸비하는 것이다.이렇게 구성된 좌우의 부력부는 메인플렛폼(5)의 좌우측단부(6)(7)의 하부 체결부(8)(9)에 의하여 체결과 해체가 임의로 가능하게 하였다. 메인플렛폼은 가장 흔한 구조물로 목재, 합성수지재 혹은 금속재를 이용하여 좌우의 부력부를 서로 일체화하는 것이면 특별히 제한을 둘 필요는 없다. 메인플렛폼의 상부에는 승선을 위한 공간과 조종공간 그리고 조작장치들이 배치된 조정부가 설치되도록 구성한다.

[0031] 본 발명에서 밧데리 적재는 도 2의 선박중앙저부의 밧데리 적재부(bb)도 가능하지만 도 4와 5에 도시하듯이 선박의 저부만이 아니라, 메인플렛폼(5)의 제1 밧데리부(102), 조종실모니터와 기타 부속장치들의 전원공급을 위한 제2밧데리부(105) 그리고 선박의 의자하부와 기타 화물적재등을 위한 공간부들의 하부에 적재하는 제3밧데리부(110)와 같이 필요한 장소에 분산배치하여 최적의 공간이용성을 높이도록 하였다.

[0032] 본 발명에서의 또 다른 특징은 상기한 밧데리가 재충전가능한 것으로, 보디부의 상측에 설치되어지는 태양광발전장치로부터 에너지를 충전할 수 있도록 하는 것이다. 전기를 에너지원으로 일정한 거리를 진행하고 나서 정지중일 경우 보디부의 갑판상면을 덮고 있는 태양광판넬을 최대한 확장하여 밧데리에 대한 충전작업을 가능하게 하는 것이다.

[0033] 이러한 마이크로프로세서는 파워트리거신호(P), 핸들의 작동시 발생하는 앵글센서(S)의 신호, 트로틀밸브신호(Th), 전후진신호(F)(I), 핸드브레이크신호(H)들이 인버터(IV1)(IV2)의 입력포트에 입력되어지며, 상기한 입력신호들을 이 인버터(IV1)(IV2)에서 연산하여 출력포트(M1)(M2)(M3)과 (M4)(M5)(M6)로 출력하여 좌.우추진모터(11)(11a)를 조정하며,

[0034] 상기한 인버터(IV)(IV2)는 라인컨트랙터(LC)를 중간에 배치하여 동력밧데리(bb)에 신호연결되어지며,

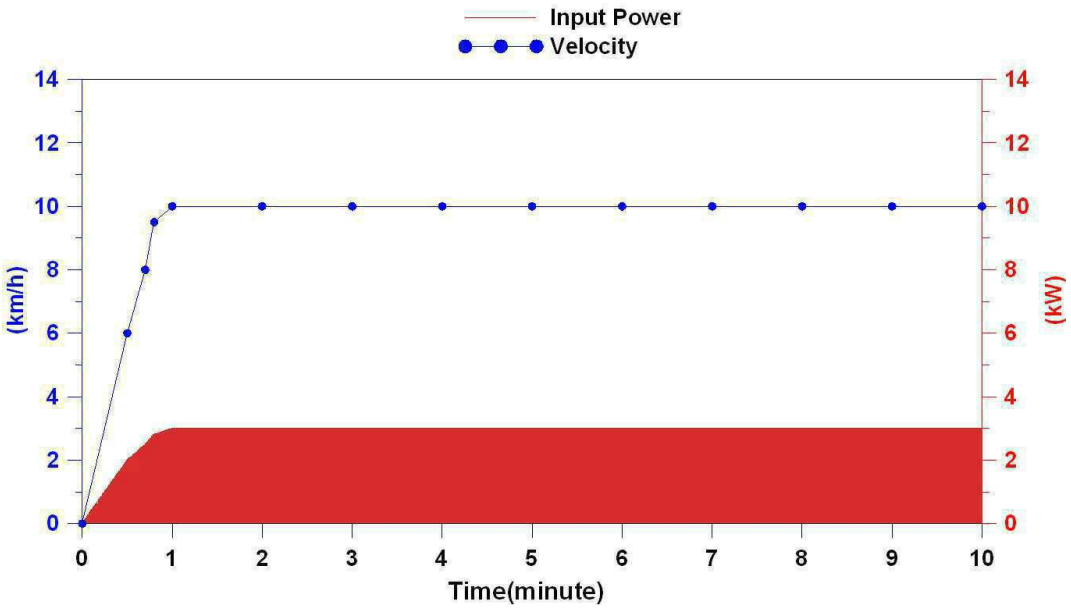
[0035] 상기한 출력포트(M1)(M2)(M3)과 (M4)(M5)(M6)에는 동일한 엔코더1과2(E1)(E2)가 설치되어져 상기한 좌.우추진모터(11)(11a)의 회전속도와 방향에 대한 신호를 입력하도록 제어부를 구성한다.

[0036] 본 발명에서 추진구동부의 죠인트부(12)는 인버터1과 2에서 송출되어오는 제어신호에 의하여 작동하는 직류 혹은 교류모터 혹은 스텝모터와 같은 구동장치(12a)를 설치하며, 이 모터의 출력축에 별도의 워엄기어, 베벨헬리컬기어 혹은 랙크앤드피니언 기어와 같은 중간동력변환장치(12b)로 구성된다. 중간동력변환장치의 출력축에 좌.우추진모터(11)(11a)가 연결되어져 좌우선회조정이 가능하게 한다. 필요에 따라서는 상기한 중간동력변환장치를 설치하지 않고 직접 구동장치를 작동시켜 좌.우추진모터(11)(11a)의 방향을 제어한다.

[0037] 이상의 본 발명의 전기추진선박에 대하여 실제 운행하여 본 시험결과는 다음의 표 1 내지 3과 같다.

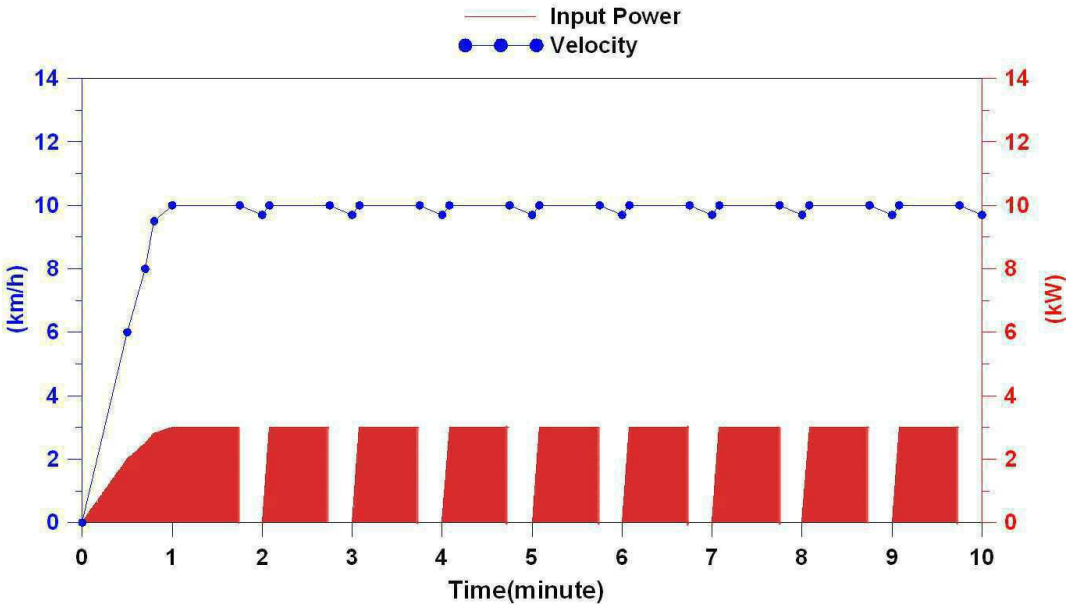
[0038] **표 1**

[0039]



[0040] 위 그래프는 속도를 10 ㎞/시간으로 하고 일반적인 운행방식으로 운행한 결과이다.

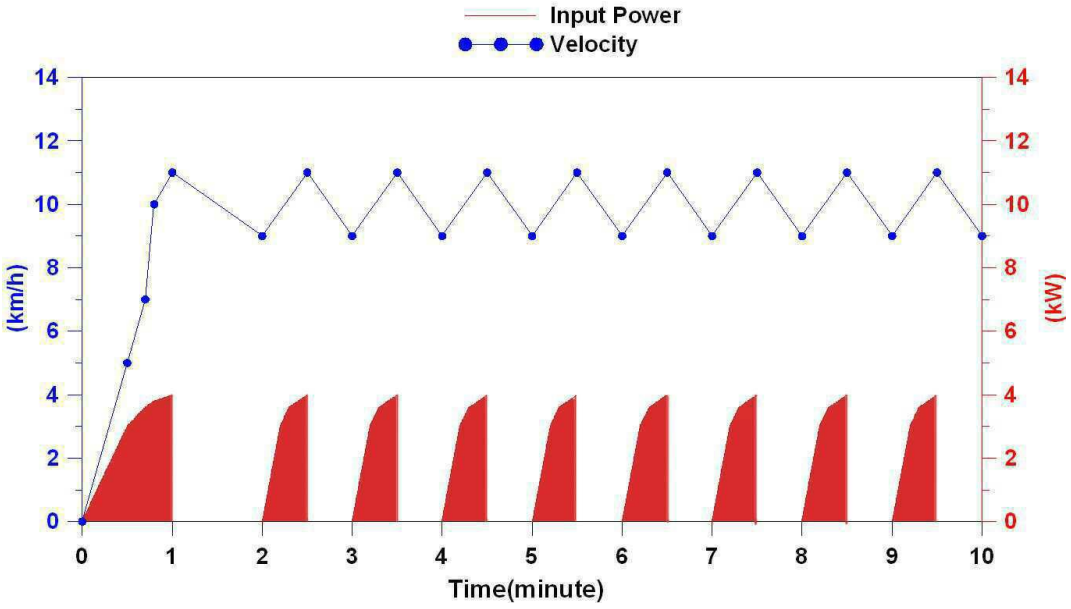
[0041] **표2**



[0042]

[0043] 위 그래프는 피크값의 범위를 좁게 잡고 지정속도에서도 일정시간 추진모터에 대한 전원을 공급하면서 측정한 것이다.

[0044] **표3**



[0045]

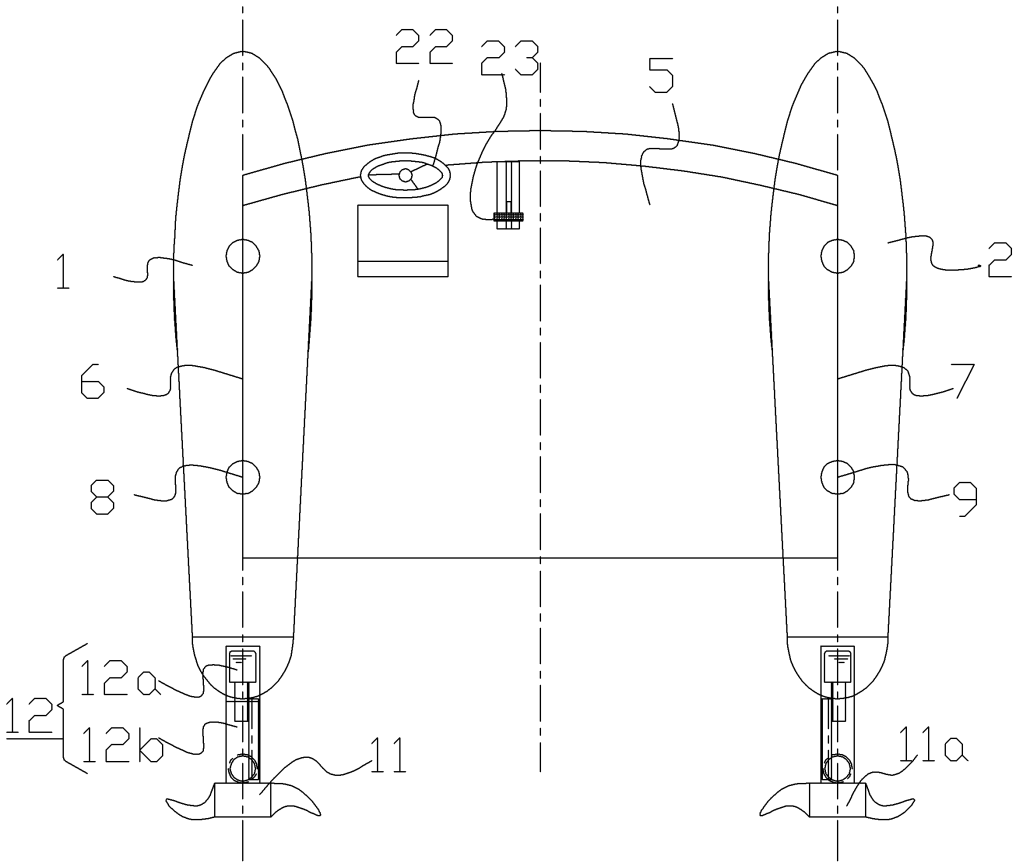
[0046] 위 그래프는 피크값에 도달즉시 추진모터에 대한 공급전원을 차단하였을 때 측정한 것으로 적색표시한 소모전력의 면적이 가장 최소이다. 즉, 표 1에서 가장 에너지 소모가 많고 표3에서 가장 적었으며, 이러한 결과를 토대로 약 30 내지 40%의 소비전력절감의 효과를 보이고 있다.

부호의 설명

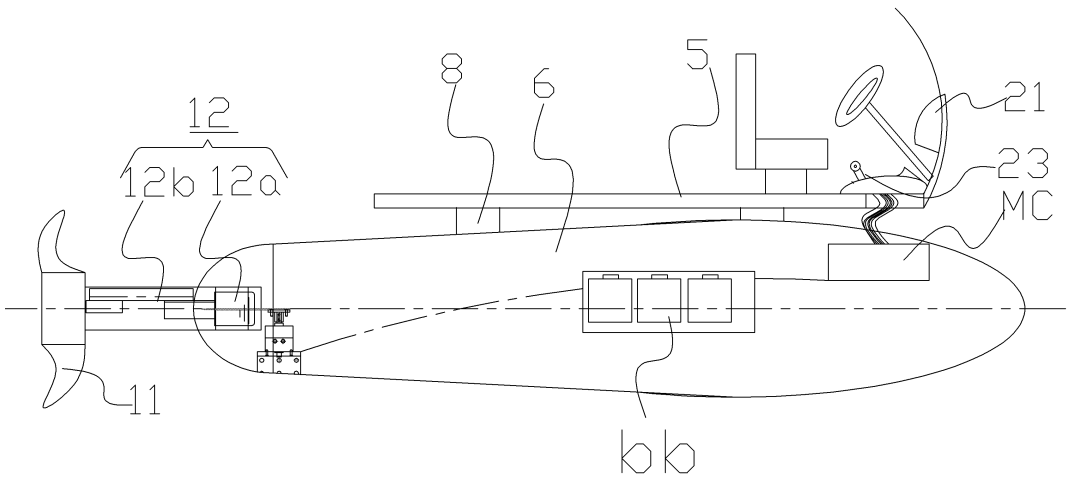
[0047] 1,2:좌.우부력부, 11,11a : 좌.우 추진모터, 5:메인플랫폼, 21:표시부, 23:악셀레이터, Th:트로틀밸브신호입력부, S1:속도신호입력부, As:허용범위, M1,M2,M3,M4,M5,M6: 출력포트 bb:밧데리 적재부, 102: 제1 밧데리부, 105:제2밧데리부, 110:밧데리부 Os:지정속도, As:허용범위

도면

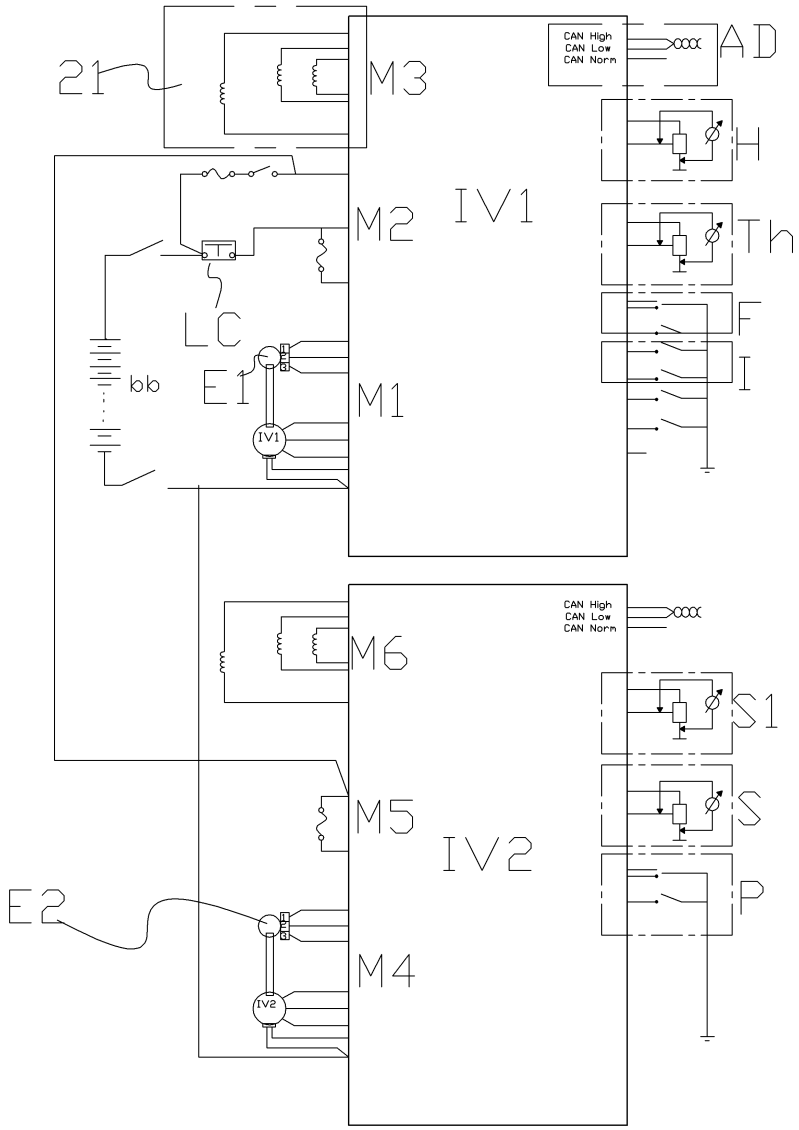
도면1



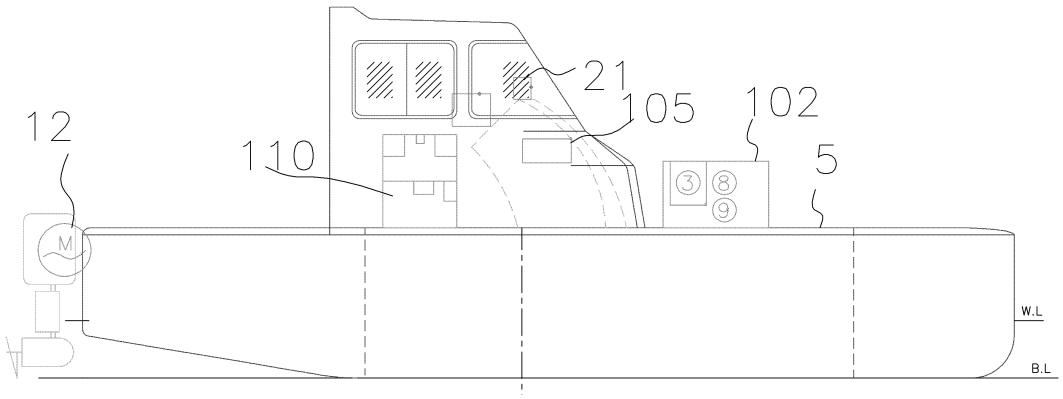
도면2



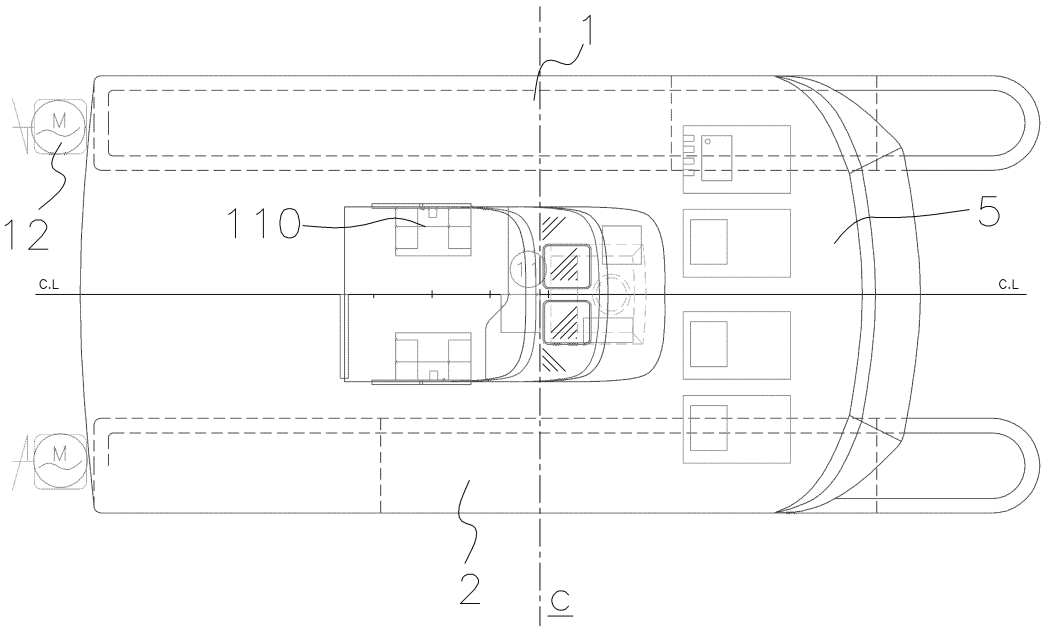
도면3


21
M3
CAN High
CAN Low
CAN Norm
AD
H
Th
F
I
M2
IV1
LC
bb
E1
M1
IV1
M6
S1
M5
S
IV2
P
E2
M4
IV2

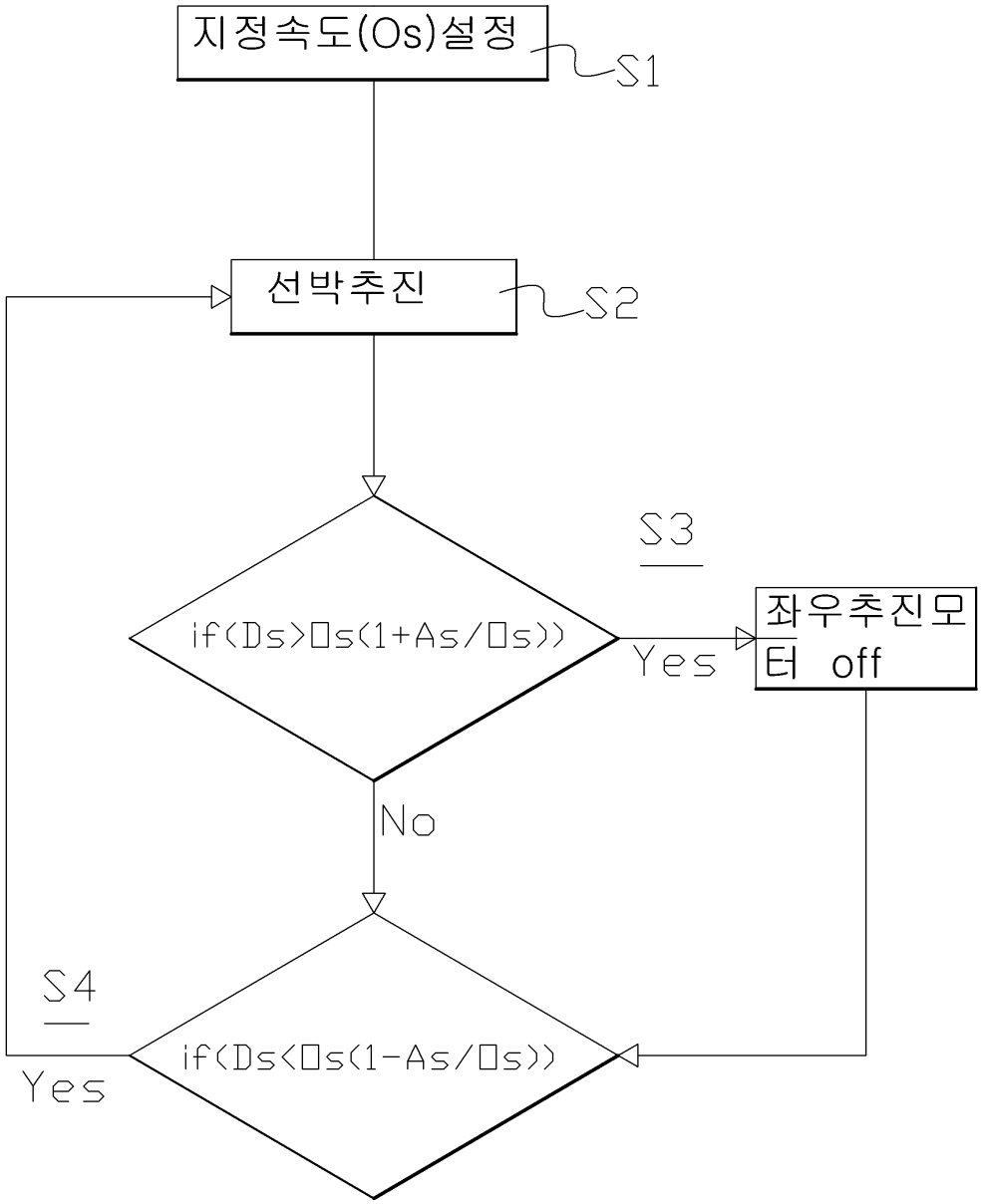
도면4


12
110
21
105
102
5
M
W.L
B.L

도면5



도면6


지정속도(Os)설정
S1
선박추진
S2
S3
if(Ds>Os(1+As/Os))
Yes
좌우추진모터 off
No
S4
if(Ds<Os(1-As/Os))
Yes