

명세서

발명의 명칭: 모듈화된 선박용 전기 추진 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 선박용 전기 추진 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 전원 분배를 위한 스위치보드, 전력 변환을 위한 인버터 및 모터가 하나의 케이스에 모듈화되어 기존 선박의 엔진을 제거한 후, 간편하게 장착할 수 있고 듀얼로 장착하더라도 모터 회전축의 거리를 가깝게 할 수 있어 최소한의 설치공간에 설치할 수 있는 모듈화된 선박용 전기 추진 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전 세계적으로 온실가스 및 대기 오염물질 배출 저감을 위해 환경 규제가 강화되고 있고 그에 따라 여러 가지 대책들이 마련되고 있다. 또한, 환경오염 최소화와 더불어 효과적이고 합리적인 에너지 절감 방법에 대한 필요성이 점차 커지고 있는 실정이다.
- [3] 국제연합의 기후변화협약에서 온실가스 배출에 대한 규제가 발효됨에 따라 국제해사기구에서는 선박에 의한 해양 환경 파괴 요인에 대한 규정을 제정하였고, 이에 따라 2025년까지 온실가스 배출은 현행 대비 30% 감축을 목표로 강화될 예정이다. 또한, 해양오염방지협약 부속서 6장에서는 질소산화물 및 황산화물 배출에 대한 규제를 강화하고 있어 효과적이고 합리적인 에너지 절감 방법에 대한 필요성이 점차 커지고 있다.
- [4] 선박의 경우에 디젤 전기 추진 시스템의 개발이 진행되어 왔으며, 최근 연료전지와 같은 친환경 발전을 통한 새로운 개념의 전기추진 방식이 연구되고 있다.
- [5] 도 1은 전기 추진 선박의 개념도를 보여주는 도면이다.
- [6] 도 1을 참조하면, 전기 추진 선박(10)은 전력을 저장하는 배터리(11), 배터리(11)의 전력을 변환하는 인버터(12), 인버터(12)에서 출력되는 전력으로 회전하는 발생하는 모터(13), 모터(13)와 연결되어 추진력을 발생시키는 구동 프로펠러(14)를 포함하여 이루어진다.
- [7] 즉, 전기 추진 선박(10)은 전기 모터로 동력을 생성하므로 친환경이라는 장점이 있으나 배터리(11), 인버터(12), 모터(13)를 각각 설치하고 연결배선(15)으로 연결해야 하므로 비숙련된 작업자에게 설치의 어려움이 있고, 설치 면적이 커져 기존 선박의 엔진을 떼어내고 설치하는데 무리가 있다.
- [8] 또한, 모터를 듀얼(13,13a)로 설치할 경우에는 연결 배선등이 더욱 복잡해서 설치하는데 어려움이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로 본 발명의 목적은

스위치보드, 인버터 및 모터를 하나의 케이스에 모듈화하여 기존 선박의 엔진을 떼어내고 간편하게 설치할 수 있는 모듈화된 선박용 전기 추진 장치를 제공하는 것이다.

[10] 또한, 본 발명의 목적은 케이스 내에 스위치보드, 인버터 및 모터를 위치시키고 서로 버스바로 연결하여 복잡한 배선없이 전기적으로 연결할 수 있는 모듈화된 선박용 전기 추진 장치를 제공하는 것이다.

[11] 또한, 본 발명의 목적은 케이스와 스위치보드, 인버터 및 모터를 서로 절연하여 전기적인 사고를 예방할 수 있는 모듈화된 선박용 전기 추진 장치를 제공하는 것이다.

[12] 또한, 본 발명의 목적은 전력을 공급하기 위한 전력공급 커넥터와 통신을 위한 통신 커넥터의 규격 또는 모양을 서로 달리하여 커넥터를 잘못 연결하여 고장이 발생하는 것을 방지할 수 있는 모듈화된 선박용 전기 추진 장치를 제공하는 것이다.

[13] 또한, 본 발명의 목적은 모터를 듀얼로 설치하더라도 모터의 회전축을 최대한 가깝게 하여 컴팩트한 사이즈를 구현할 수 있는 모듈화된 선박용 전기 추진 장치를 제공하는 것이다.

[14] 또한, 본 발명은 목적은 인버터와 모터를 적절하게 냉각하여 효율을 향상시킬 수 있는 모듈화된 선박용 전기 추진 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[15] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 케이스; 상기 케이스 내부에 구비되고 상기 케이스 내부 공간을 서로 다른 복수 개의 공간들로 구획하는 공간 구획판; 상기 공간들 중, 제1 공간에서 상기 공간 구획판에 고정되고 외부 전원을 공급받아 분배하며, 아래의 인버터로 공급할 전원과 선체의 부하로 공급할 전원을 분리하여 출력하는 스위치보드; 상기 공간들 중, 제2 공간에서 상기 공간 구획판에 고정되되 상기 스위치보드와는 이격되어 고정되며, 상기 스위치보드로부터 공급되는 전원을 변환하여 출력하는 인버터; 및 상기 공간들 중, 제3 공간에 고정되되 상기 스위치보드 및 상기 인버터와 각각 이격되어 고정되며 상기 인버터의 전원을 공급받아 동력을 생성하는 모터;를 포함하며, 상기 케이스의 내부에는 별도로 엔진이 구비되지 않고 동력 발생원으로써 상기 모터만이 단일로 구비되며, 상기 모터의 회전축은 상기 케이스의 면들 중, 선체의 후미를 향하는 면인 전면으로 직접 돌출되는 것을 특징으로 하는 모듈화된 선박용 전기 추진 장치를 제공한다.

[16] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 인버터와 상기 스위치보드는 상기 케이스와 이격되며, 상기 공간 구획판과 절연되어 있다.

[17] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제3 공간에는 상기 모터를 상기 케이스와 이격하여 고정하기 위한 모터 지지판에 구비되고, 상기 모터와 상기 모터지지판은 서로 절연되어 있다.

- [18] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 스위치보드와 상기 인버터, 상기 인버터와 상기 모터는 각각 버스바로 연결된다.
- [19] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 케이스에는 상기 스위치보드의 케이블 그랜드와 연결되어 전원을 공급하기 위한 전력공급 커넥터 및 상기 스위치보드, 상기 인버터 또는 상기 모터와 통신하기 위한 통신 커넥터가 구비되며, 상기 전력공급 커넥터와 상기 통신 커넥터는 규격 또는 모양이 서로 상이하다.
- [20] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 케이스에는 외부의 냉각수를 공급받아 상기 인버터 및 상기 모터로 각각 분기하여 공급하는 냉각수 공급노즐과 상기 인버터 및 상기 모터를 돌아나온 냉각수를 합쳐 외부로 배출하는 냉각수 배출노즐이 구비된다.
- [21] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 모터의 회전축은 상기 케이스의 전면으로 돌출되되, 상기 케이스의 전면 중심에서 편심되어 있다.
- [22] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 모터의 회전축은 상기 케이스 전면 중심에서 일 측방 하부에 편심되어 위치한다.
- [23] 또한, 본 발명은 내연기관 엔진을 이용하지 않고 상기 모듈화된 선박용 전기 추진 장치를 장착한 선박을 더 제공한다.

발명의 효과

- [24] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.
- [25] 본 발명의 모듈화된 선박용 전기 추진 장치에 의하면, 스위치보드, 인버터 및 모터를 하나의 케이스에 모듈화하여 기존 선박의 엔진을 떼어내고 간편하게 설치할 수 있는 장점이 있다.
- [26] 또한, 본 발명의 모듈화된 선박용 전기 추진 장치에 의하면, 케이스 내에 스위치보드, 인버터 및 모터를 위치시키고 서로 버스바로 연결하여 복잡한 배선없이 간편하게 전기적으로 연결할 수 있는 장점이 있다.
- [27] 또한, 본 발명의 모듈화된 선박용 전기 추진 장치에 의하면, 케이스와 스위치보드, 인버터 및 모터가 서로 다른 공간에 위치하면서 절연 패드를 통해 서로 절연되므로 감전과 같은 전기적인 사고를 예방할 수 있는 장점이 있다.
- [28] 또한, 본 발명의 모듈화된 선박용 전기 추진 장치에 의하면, 전력을 공급하기 위한 전력공급 커넥터와 통신을 위한 통신 커넥터의 규격 또는 모양을 서로 달리하여 커넥터를 잘못 연결하여 고장이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [29] 또한, 본 발명의 모듈화된 선박용 전기 추진 장치에 의하면, 모터를 듀얼로 설치하더라도 모터의 회전축이 케이스의 전면 중심에서 편심되어 있으므로 모터의 회전축을 최대한 가깝게 하여 컴팩트한 사이즈를 구현할 수 있는 장점이 있다.
- [30] 또한, 본 발명의 모듈화된 선박용 전기 추진 장치에 의하면, 냉각수를 이용하여 인버터와 모터를 적절하게 냉각함으로써 효율을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [31] 도 1은 전기 추진 선박의 개념도,
- [32] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 선박용 추진 장치의 사시도,
- [33] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 선박용 추진 장치의 정면도,
- [34] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 선박용 추진 장치의 내부를 보여주는 전방 사시도,
- [35] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 선박용 추진 장치의 내부를 보여주는 후방 사시도,
- [36] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 선박용 추진 장치를 듀얼로 설치하는 것을 설명하기 위한 도면,
- [37] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 선박용 추진 장치의 냉각수 공급 및 배출을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] [부호의 설명]
- [39] 100:케이스 110:프레임
- [40] 120:커버 121:전력 공급 커넥터
- [41] 122:통신 커넥터 200:공간 구획판
- [42] 210:제1 공간 구획판 220:제2 공간 구획판
- [43] 300:스위치보드 400:인버터
- [44] 500:모터 510:회전축
- [45] 520:모터 지지판 600:버스바
- [46] 700:냉각수 공급 노즐 710:냉각수 배출 노즐

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [47] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.
- [48] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [49] 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [50]
- [51] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 선박용 추진 장치의 사시도, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 선박용 추진 장치의 정면도, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 선박용 추진 장치의 내부를 보여주는 전방 사시도, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 선박용 추진 장치의 내부를 보여주는 후방 사시도이다.
- [52] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈화된 선박용 추진

장치는 케이스(100), 공간 구획판(200), 스위치보드(300), 인버터(400) 및 모터(500)를 포함하여 이루어진다.

- [53] 상기 케이스(100)는 프레임(110)에 커버(120)를 덮어 대략 육면체 형태로 제작되며 내부에는 상기 공간 구획판(200), 상기 스위치보드(300), 상기 인버터(400) 및 상기 모터(500)가 수용될 수 있도록 수용 공간이 구비된다.
- [54] 그러나 상기 케이스(100)는 상기 공간 구획판(200), 상기 스위치보드(300), 상기 인버터(400) 및 상기 모터(500)를 수용할 수 있다면 육면체 형상에 한정되는 것은 아니다.
- [55] 바람직하게는 상기 케이스(100)는 육면체 형태로 선박의 선미를 향하는 면인 전면이 실질적으로 직사각형 형태로 제작된다.
- [56] 상기 공간 구획판(200)은 상기 케이스(100)의 내부를 서로 다른 복수 개의 공간으로 구획하는 판이다.
- [57] 자세하게는 상기 공간 구획판(200)은 상기 케이스(100) 내부공간은 제1 공간(100a), 제2 공간(100b) 및 제3 공간(100c)으로 구획한다.
- [58] 또한, 상기 공간 구획판(200)은 상기 케이스(100) 내부공간을 상부 공간 및 하부 공간으로 구획하는 제1 공간 구획판(210)과 상기 하부 공간을 좌측 공간 및 우측 공간으로 구획하는 제2 공간 구획판(220)으로 이루어진다.
- [59] 또한, 상기 상부 공간은 상기 제1 공간(100a)으로 제공되고, 상기 케이스(100)의 전방에서 바라보았을 때, 상기 좌측 공간은 상기 제2 공간(100b)으로 제공되며, 상기 우측 공간은 상기 제3 공간(100c)으로 제공된다.
- [60] 또한, 상기 공간 구획판(200)은 상기 케이스(100) 내의 서로 다른 공간에 상기 스위치보드(300), 상기 인버터(400) 및 상기 모터(500)를 수용할 수 있게 한다.
- [61] 상기 스위치보드(300)는 상기 제1 공간 구획판(210)의 상면에 부착되어, 상기 제1 공간(100a)에 위치한다.
- [62] 또한, 상기 스위치보드(300)는 외부로부터 공급되는 외부 전원을 분배하여 출력한다.
- [63] 또한, 상기 스위치보드(300)는 상기 외부 전원을 아래에서 설명할 인버터(400)로 공급할 전원과 선체 부하(조타기, 디스플레이, 조명 등)로 공급할 전원으로 분리하여 출력한다.
- [64] 또한, 상기 스위치보드(300)는 상기 케이스(100)에서 이격되어 고정되며, 절연패드를 통해 상기 제1 공간 구획판(210)과 절연된다.
- [65] 상기 인버터(400)는 상기 제2 공간 구획판(220)에 부착되어 상기 제2 공간(100b)에 위치한다.
- [66] 또한, 상기 인버터(400)는 상기 케이스(100)와 이격되어 있고, 절연패드를 통해 상기 제2 공간 구획판(200)과 절연된다.
- [67] 또한, 상기 인버터(400)는 상기 스위치보드(300)와도 이격되어 있다.
- [68] 또한, 상기 인버터(400)는 상기 스위치보드(300)로부터 전원을 공급받고 소정의 전압·전류 값을 갖는 전원으로 변환하여 아래에서 설명할 모터(500)로

공급해 준다.

- [69] 또한, 상기 인버터(400)는 상기 스위치보드(300)와 버스바(600, Bus bar)를 통해 전기적으로 접속된다.
- [70] 상기 모터(500)는 상기 제3 공간(100c)에서 상기 케이스(100), 상기 스위치보드(300) 및 상기 인버터(400)와 이격되어 고정된다.
- [71] 또한, 상기 모터(500)는 상기 인버터(400)와 버스바로 연결되어 전원을 공급받고 동력을 발생시킨다.
- [72] 또한, 상기 모터(500)의 회전축(510)은 스크루나 워터젯과 연결되어 선박이 추진할 수 있게 한다.
- [73] 또한, 상기 모터(500)는 모터 지지판(520)을 통해 상기 제3 공간(100c)에서 상기 케이스(100)와 이격되어 고정되며, 상기 모터(500)와 상기 모터 지지판(520) 사이에는 절연패드가 구비되어 서로 전기적으로 절연된다.
- [74] 따라서, 본 발명의 모듈화된 선박용 추진 장치는 하나의 케이스에 스위치보드(300), 인버터(400) 및 모터(500)를 수용하여 모듈화된 장치로 제공되므로 복잡한 배선 작업을 하지 않고 기존의 엔진을 간단히 제거한 후, 그 자리에 장착이 가능하다.
- [75] 또한, 상기 스위치보드(300), 상기 인버터(400) 및 상기 모터(500)는 각각 상기 케이스(100)와 전기적으로 절연되어 수분을 통한 감전의 위험이나 고장을 줄일 수 있는 장점이 있다.
- [76] 한편, 상기 케이스(100)에는 상기 스위치보드(300)의 케이블그라운드(310)와 전기적으로 접속되고 외부 전원을 공급받을 수 있는 전력 공급 커넥터(121)와 상기 스위치보드(300), 상기 인버터(400) 또는 상기 모터(500)와 연결되어 통신데이터를 송수신하기 위한 통신 커넥터(122)가 구비된다.
- [77] 또한, 상기 전력 공급 커넥터(121)와 상기 통신 커넥터(122)는 서로 규격이 상이하거나 모양이 상이하여 전력선과 통신선을 서로 오인하여 연결할 수 없게 함으로써 설치에 미숙한 사람도 바르게 설치할 수 있도록 하였다.
- [78] 예를 들면, 상기 전력 공급 커넥터(121)는 원형이고 상기 통신 커넥터(122)는 다각형 형태로 제작하여 서로 구분할 수 있다.
- [79] 또 한편, 상기 모터(500)의 회전축(510)은 선체의 폭 방향이 아닌 길이 방향으로 위치하고, 케이스(100)의 전면(120a)으로 직접 돌출되는데, 상기 회전축(510)은 상기 케이스(100)의 전면(120a) 중심(c)에서 벗어나 편심되어 돌출될 수 있다.
- [80] 자세하게는 상기 회전축(510)은 상기 중심(c)에서 측방 하부에 편심되어 위치한다.
- [81] 이는, 도 6에서 도시한 바와 같이 본 발명의 모듈화된 선박용 추진 장치를 두 개(1000, 2000)로 설치하여 듀얼을 구성할 때, 상기 케이스(100)의 부피에 의해 회전축들(510, 510a) 간의 거리(d)가 멀어지는 문제가 발생할 수 있는데 회전축들(510, 510a)의 거리(d)가 최대한 가깝게 되도록 함으로써 듀얼을 구성하더라도 서로 인접한 스크루들이나 워터젯들에 체결될 수 있게 하였다.

- [82] 또한, 상기 모듈화된 선박용 추진 장치들(1000,2000) 중, 어느 하나(1000)는 회전축(510)이 우측 하단으로 편심되어 있고, 다른 하나(2000)는 회전축(510a)이 좌측 하단으로 편심되어 있어야 한다.
- [83] 또한, 도 7을 참조하면, 상기 케이스(100)에는 상기 인버터(400) 및 상기 모터(500)로 냉각수를 공급하기 위한 냉각수 공급 노즐(700)과 상기 인버터(400) 및 상기 모터(500)를 돌아나온 냉각수를 배출하기 위한 냉각수 배출 노즐(710)이 구비된다.
- [84] 또한, 상기 냉각수 공급 노즐(700)은 입력되는 냉각수를 분기하여 상기 인버터(400)와 상기 모터(500)로 각각 공급하고, 상기 냉각수 배출 노즐(710)은 상기 인버터(400)와 상기 모터(500)를 돌아나온 냉각수를 합쳐 외부로 배출한다.
- [85] 즉, 일정한 온도의 냉각수가 상기 인버터(400)와 상기 모터(500)로 각각 공급되므로 냉각효율을 높일 수 있고 온도 관리가 용이한 장점이 있다.
- [86] 또한, 본 발명의 모듈화된 선박용 전기 추진 장치는 선체에 장착되어 완성된 선박의 형태로 제공될 수 있으며, 상기 선박에는 내연기관 엔진이 구비되지 않는다.
- [87]
- [88] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

산업상 이용가능성

- [89] 본 발명의 모듈화된 선박용 전기 추진 장치는 기존 선박의 내연기관 엔진을 떼어내고 장착함으로써 화석연료를 사용하지 않고 친환경적으로 운용되는 선박에 산업상 이용가능하다.