

명세서

발명의 명칭: 하이브리드 선박의 전력 관리시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 전력 관리시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 연료전지와 배터리를 함께 이용하는 하이브리드 선박의 연료전지구동을 효율적으로 관리할 수 있는 하이브리드 선박의 전력 관리시스템에 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 최소화과 더불어 효과적이고 합리적인 에너지 절감 방법에 대한 필요성이 점차 커지고 있는 실정이다.
- [3] 국제연합의 기후변화협약에서 온실가스 배출에 대해 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 대해 규제를 강화하고 있어 효과적이고 합리적인 에너지 절감 방법에 대한 필요성이 점차 커지고 있다.
- [4] 선박은 현재까지 디젤 전기 추진 시스템 위주로 개발이 진행되어 왔으나, 최근 배터리나 수소연료전지를 동력원으로 이용하는 친환경 하이브리드 선박을 개발하고자 하는 노력이 있다.
- [5] 한편, 하이브리드 선박은 육상에서 충전한 배터리와 수소연료전지를 함께 이용하여 운항을 하게 되는데, 선박이 출항 후에 연료전지구동을 효율적으로 수행하지 않을 경우 항속거리가 줄어드는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로 본 발명의 목적은 배터리와 연료전지를 함께 이용하는 하이브리드 선박의 전력 관리를 효율적으로 수행하여 항속거리를 늘릴 수 있는 전력 관리시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 연료전지의 발전전력과 배터리의 충전전력을 함께 또는 선택적으로 이용하여 모터를 구동하는 하이브리드 선박의 전력 관리시스템으로, 선박이 출항 후 상기 모터의 출력이 제1 파워가 되기 전까지는 상기 배터리의 충전전력만을 이용하여 상기 모터를 구동하고, 상기 모터의 출력이 제1 파워가 되면 상기 연료전지를 구동하여 상기 연료전지의 발전전력만으로 상기 모터를 구동하며, 상기 연료전지가 구동되는

- 상태에서 상기 모터의 지령치가 상기 제1 파워의 값보다 작을 경우, 상기 연료전지의 발전전력 중, 상기 모터를 구동하고 남은 전력을 상기 배터리에 충전하고, 상기 모터의 지령치가 상기 제1 파워의 값보다 클 경우, 상기 연료전지의 발전전력과 상기 배터리의 충전전력을 함께 상기 모터에 공급하여 구동하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 선박의 전력 관리시스템을 제공한다.
- [8] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 연료전지가 구동되는 상태에서 상기 모터의 지령치가 상기 제1 파워의 값보다 작아 상기 배터리가 만충될 경우, 상기 제1 파워의 값을 낮춰 상기 연료전지의 출력을 낮춘다.
- [9] 또한, 본 발명은 상기 전력 관리시스템이 구비된 하이브리드 선박을 더 제공한다.

발명의 효과

- [10] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.
- [11] 본 발명의 전력 관리시스템에 의하면, 연료전지에서 발전되는 전력 중, 모터로 공급되고 난 잉여전력을 배터리에 충전하여 사용함으로써 효율을 높일 수 있고, 연료전지에서 발전된 전력에 의해 배터리가 만충될 경우에는 연료전지의 출력을 낮춰 연료소모를 줄임으로써 운항거리를 극대화할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리시스템의 구성을 보여주는 도면,
- [13] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리시스템의 동작을 설명하기 위한 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [14] 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.
- [15] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [16] 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [17]
- [18] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리시스템의 구성을 보여주는 도면이다.
- [19] 도 1을 참조하면, 본 발명의 전력 관리시스템(100)은 연료전지(10)와 배터리(20)의 전력을 모터(30)로 공급하여 선박이 추진하게 하는 시스템이다.
- [20] 또한, 상기 전력 관리시스템(100)은 선박의 구동을 제어하는 전자제어유닛(ECU)의 일부일 수 있고 별도의 장치로 제공될 수도 있다.

- [21] 또한, 상기 전력 관리시스템(100)은 연료전지(10)와 배터리(20) 및 모터(30)와 함께 선체에 탑재되어 하나의 완성된 하이브리드 선박의 형태로 제공될 수도 있다.
- [22] 상기 전력 관리시스템(100)은 상기 연료전지(10)에서 발전된 발전전력과 상기 배터리(20)에 충전된 충전전력을 함께 또는 선택적으로 상기 모터(30)에 공급하여 선박이 추진하게 한다.
- [23] 한편, 상기 배터리(20)는 선박이 정박할 때, 육상의 충전기로부터 전력을 충전할 수 있으므로 출항 후, 최대한 효율적으로 전력을 소비하여야 연료전지(10)의 연료소모를 줄일 수 있고, 해상에서 운항시간을 늘릴 수 있다.
- [24] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리시스템의 동작을 설명하기 위한 그래프로 선박이 출항한 이후 모터(30)의 출력곡선(P)을 보여주는 그래프이다.
- [25] 도 2에서도 알 수 있듯이 일반적으로 출력곡선(P)은 출항 후 가파르게 상승한 후 일정시간 후에는 해상에서 출력의 증감이 반복된다.
- [26] 먼저, 상기 전력 관리시스템(100)은 출항 후, 상기 모터(30)의 출력이 제1 파워(P1)가 될 때까지는 상기 배터리(20)에 충전전력만을 이용하여 상기 모터(20)를 구동한다.
- [27] 이는 선박이 정박할 동안 상기 배터리(20)는 만충되므로 출항 초기에는 상기 배터리(20)의 전력만을 이용하여 상기 모터(20)를 구동하는 것이다.
- [28] 다음, 상기 전력 관리시스템(100)은 상기 모터(20)의 출력이 상기 제1 파워(P1)가 되면 상기 연료전지(10)를 구동시키고, 상기 연료전지(10)의 발전전력으로만 상기 모터(20)를 구동한다.
- [29] 즉, 상기 제1 파워(P1)는 미리 설정된 연료전지(10)의 출력값과 동일하다.
- [30] 만약, 상기 연료전지(10)가 구동되는 상태에서 상기 모터(30)의 지령치가 상기 제1 파워(P1) 값보다 작을 경우(P1_b)에는 상기 연료전지(10)의 발전전력 중, 일부는 상기 모터(30)로 공급하고, 나머지 잉여전력은 소실된다.
- [31] 그러나 본 발명에서는 나머지 잉여전력을 상기 배터리(20)에 충전한다.
- [32] 따라서, 상기 연료전지(10)에서 발전된 전력을 소실시키지 않고 상기 배터리(20)에 저장하여 사용함으로써 효율을 높일 수 있다.
- [33] 그러나 역으로 상기 연료전지(10)가 구동되는 상태에서 상기 모터(30)의 지령치가 상기 제1 파워(P1) 값보다 클 경우(P1_a)에는 상기 연료전지(10)의 발전전력과 상기 배터리(20)의 전력을 추가로 상기 모터(20)로 공급하여 상기 모터(20)가 원하는 출력을 내게 한다.
- [34] 한편, 상기 모터(10)의 지령치가 상기 제1 파워(P1) 값보다 작은 구간이 큰 구간보다 많아 질 경우 상기 배터리(20)가 만충될 수 있다.
- [35] 이 경우에는 상기 제1 파워(P1)의 값을 제2 파워(P2) 값으로 낮춰 상기 연료전지(10)의 발전량을 줄여 연료소비를 감소시킨다.
- [36] 따라서, 본 발명의 전력 관리시스템(100)에 의하면, 연료전지(10)에서 발전되는 전력이 소실되지 않고 최대한 배터리(20)에 충전하여 사용함으로써 효율을 높일

수 있고, 연료전지(10)에서 발전된 전력에 의해 배터리(20)가 만충될 경우에는 연료전지(10)의 출력을 낮춰 연료소모를 줄임으로써 운항거리를 극대화할 수 있는 장점이 있다.

[37]

[38] 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.

청구범위

- [청구항 1] 연료전지의 발전전력과 배터리의 충전전력을 함께 또는 선택적으로 이용하여 모터를 구동하는 하이브리드 선박의 전력 관리시스템으로, 선박이 출항 후 상기 모터의 출력이 제1 파워가 되기 전까지는 상기 배터리의 충전전력만을 이용하여 상기 모터를 구동하고, 상기 모터의 출력이 제1 파워가 되면 상기 연료전지를 구동하여 상기 연료전지의 발전전력만으로 상기 모터를 구동하며, 상기 연료전지가 구동되는 상태에서 상기 모터의 지령치가 상기 제1 파워의 값보다 작을 경우, 상기 연료전지의 발전전력 중, 상기 모터를 구동하고 남은 전력을 상기 배터리에 충전하고, 상기 모터의 지령치가 상기 제1 파워의 값보다 클 경우, 상기 연료전지의 발전전력과 상기 배터리의 충전전력을 함께 상기 모터에 공급하여 구동하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 선박의 전력 관리시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 연료전지가 구동되는 상태에서 상기 모터의 지령치가 상기 제1 파워의 값보다 작아 상기 배터리가 만충될 경우, 상기 제1 파워의 값을 낮춰 상기 연료전지의 출력을 낮추는 것을 특징으로 하는 하이브리드 선박의 전력 관리시스템.
- [청구항 3] 제 1 항 또는 제 2 항의 전력 관리시스템이 구비된 하이브리드 선박.