

명세서

발명의 명칭: 하이브리드 선박을 위한 안전 회항 프로그램 및 그 프로그램이 탑재된 제어 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 안전 회항 프로그램 및 그 프로그램이 탑재된 제어장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 배터리와 수소 연료 전지를 함께 이용하여 구동되는 하이브리드 선박의 회항 가능 거리를 실시간으로 계산하여 전자 지도 상에 표시해줌으로써 항해자가 항해 중, 안전하게 회항할 수 있게 하는 하이브리드 선박을 위한 안전 회항 프로그램 및 그 프로그램이 탑재된 제어장치에 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 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, 운항 중 배터리가 방전되거나 수소가 떨어질 경우 회항을 못하기 때문에 배터리의 충전 잔량과 수소의 잔량을 실시간으로 체크하는 것이 매우 중요하다.
- [6] 그러나 배터리의 충전 잔량과 수소의 잔량을 파악하더라도 실시간으로 회항 가능 거리를 정확하게 계산하는데 어려움이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로 본 발명의 목적은 배터리와 수소 연료 전지를 동력원으로 이용하는 하이브리드 선박의 운항 중, 회항 가능 거리를 정확하게 계산할 수 있는 안전 회항 프로그램을 제공하는 것이다.

- [8] 또한, 본 발명의 다른 목적은 계산된 안전 회항 거리를 운항자가 직관적으로 안 수 있도록 디스플레이해줄 수 있는 안전 회항 프로그램을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 컴퓨터를, 선박의 배터리로부터 배터리 잔량 정보, 수소연료전지로부터 수소 잔량 정보 및 속도계로부터 현재 속도 정보를 입력받는 정보 입력 수단; 상기 배터리 잔량 정보, 상기 수소 잔량 정보 및 상기 현재 속도 정보로부터 선박이 현재 회항할 수 있는 회항 가능 거리를 실시간으로 계산하는 회항 가능 거리 계산 수단; 및 상기 선박의 디스플레이에 출력되는 전자 지도상에 선박의 현재 위치와 상기 선박의 현재 위치를 중심으로 상기 회항 가능 거리를 반경으로 하는 원을 표시하는 회항 가능 거리 표시 수단;으로 기능시키는 것을 특징으로 하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 안전 회항 프로그램을 제공한다.
- [10] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 안전 회항 프로그램은 컴퓨터를, 상기 선박의 속도 변화에 따른 기준 토크값이 저장되는 기준 토크값 저장 수단; 및 상기 선박의 현재 속도와 현재 토크를 입력받고, 상기 현재 토크가 상기 현재 속도의 기준 토크값보다 클 경우, 상기 회항 가능 거리를 감소시키고 상기 현재 토크가 상기 현재 속도의 기준 토크값보다 작을 경우, 상기 회항 가능 거리를 증가시키는 회항 가능 거리 보정 수단;으로 더 기능시킨다.
- [11] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 안전 회항 프로그램은 컴퓨터를, 파고, 풍향 및 풍속을 포함하는 기상정보를 통신망을 통해 수신하는 기상 정보 수신 수단;으로 더 기능시키고, 상기 회항 가능 거리 보정 수단은 수신된 현재 파고가 기준 파고 이상일 경우 상기 회항 가능 거리를 감소시키고, 상기 현재 파고가 기준 파고 이하일 경우 상기 회항 가능 거리를 증가시키며, 수신된 현재 풍향이 회항 지점을 향할 경우 회항 가능 거리를 증가시키고, 상기 현재 풍향이 상기 회항 지점의 반대 방향을 향할 경우 회항 가능 거리를 감소시키며, 현재 풍향에 따라 회항 가능 거리를 증감할 때, 현재 풍속에 따라 증감정도를 조절한다.
- [12] 또한, 본 발명은 상기 안전 회항 프로그램이 탑재되고 선박에 설치되며 선박의 디스플레이에서 출력되는 전자 지도상에 선박의 회항 가능 거리를 표시하는 것을 특징으로 하는 제어장치를 더 제공한다.

발명의 효과

- [13] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.
- [14] 먼저, 본 발명의 안전 회항 프로그램에 의하면, 배터리 잔량, 수소 잔량 및 현재 속도를 이용하여 선박의 회항 가능 거리를 계산한 후, 전자 지도상에 원으로 표시함으로써 운항자가 회항할 수 있는 거리를 직관적으로 알 수 있게 하여 안전하게 회항할 수 있게 하는 장점이 있다.
- [15] 또한, 본 발명의 안전 회항 프로그램에 의하면, 현재 보트의 토크값에 따라 회항 가능 거리를 보정함으로써 속도뿐만 아니라 실질적인 전력 소비량을 정확하게

판단하여 회항 가능 거리를 계산할 수 있는 장점이 있다.

- [16] 또한, 본 발명의 안전 회항 프로그램에 의하면, 파고와 풍향, 풍속과 같은 기상정보를 이용하여 회항 가능 거리를 더욱더 정확하게 보정할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 회항 프로그램이 디스플레이를 통해 회항 가능 거리를 표시한 것을 보여주는 도면,
 [18] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 회항 프로그램이 설치된 제어장치를 설명하기 위한 도면,
 [19] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 회항 프로그램의 기능을 설명하기 위한 도면,
 [20] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 회항 프로그램이 현재 속도와 토크에 따라 회항 가능 거리를 보정하는 것을 설명하기 위한 도면,
 [21] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 회항 프로그램이 풍향에 따라 회항 가능 거리를 보정하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [22] 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.
- [23] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.
- [24] 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [25]
- [26] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 회항 프로그램이 디스플레이를 통해 회항 가능 거리를 표시한 것을 보여주는 도면이다.
- [27] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 회항 프로그램은 선박에 설치되는 디스플레이(10)에 회항 가능 거리를 표시하여 운항자가 회항 가능 거리를 직관적으로 확인할 수 있도록 표시하는 프로그램이다.
- [28] 즉, 상기 안전 회항 프로그램은 선박 운항 중, 배터리의 방전이나 수소연료가 떨어져 표류하지 않고 안전하게 회항할 수 있도록 도움을 주는 기능을 수행한다.
- [29] 또한, 상기 회항 가능 거리는 상기 디스플레이(10)에서 출력되는 전자지도(11) 상에 표시되며, 선박(20)의 현재 위치를 중심으로 상기 회항 가능 거리를 반경으로 하는 원(c)으로 표시된다.
- [30] 즉, 바다(11b)에서 항해하는 선박(20)이 육지(11a)의 회항 위치(P)에 안전하게

회항할 수 있는지 여부를 한눈에 알려줄 수 있는 장점이 있다.

- [31] 또한, 본 발명의 안전 회항 프로그램은 컴퓨터, 임베디드 시스템, 스마트기기와 같은 제어장치에 탑재되어 그 기능을 수행하며, 상기 안전 회항 프로그램이 별도로 제공될 수 있으나 상기 제어장치에 탑재되어 상기 제어장치와 함께 제공될 수도 있다.
- [32] 또한, 상기 안전 회항 프로그램이 별도로 제공될 경우에는 기록 매체에 저장되어 제공되며, 상기 기록매체는 본 발명을 위하여 특별히 설계되어 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다.
- [33] 예를 들면, 상기 기록매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD, DVD와 같은 광 기록 매체, 자기 및 광 기록을 겸할 수 있는 자기-광 기록 매체, 롬, 램, 플래시 메모리 등 단독 또는 조합에 의해 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치일 수 있다.
- [34] 또한, 상기 안전 회항 프로그램은 프로그램 명령, 로컬 데이터 파일, 로컬 데이터 구조 등이 단독 또는 조합으로 구성된 프로그램일 수 있고, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라, 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드로 짜여진 프로그램일 수 있다.
- [35] 또한, 상기 안전 회항 프로그램은 통신망을 통해 데이터를 전송할 수 있는 서버 시스템에 저장되며, 상기 제어장치는 상기 서버 시스템에 접속하여 상기 안전 회항 프로그램을 다운로드받아 설치할 수 있다.
- [36]
- [37] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 회항 프로그램이 설치된 제어장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 2를 참조하면, 상기 안전 회항 프로그램(100)은 제어 장치(200)에 설치되며, 상기 제어 장치(200)는 배터리(20), 수소연료전지(40), 속도계(50), 모터(60), 기상청서버(70), 항해자의 스마트기기(80)와 연결되며, 상기 배터리(20), 상기 수소연료전지(40), 상기 속도계(50), 상기 모터(60), 상기 기상청서버(70), 상기 스마트기기(80)로부터 정보를 전송받아 회항 가능 거리를 계산하고 선박의 디스플레이(10)로 회항 가능 거리를 표시한다.
- [39] 또한, 도 3을 참조하면, 상기 안전 회항 프로그램(100)은 상기 제어 장치(200)를 정보 입력 수단(110), 회항 가능 거리 계산수단(120), 회항 가능 거리 표시수단(130), 기준 토크값 저장 수단(140), 회항 가능 거리 보정 수단(150) 및 기상 정보 수신 수단(160)으로 기능시켜 회항 가능 거리를 계산하고, 상기 디스플레이(10)로 회항 가능 거리를 표시한다.
- [40] 상기 정보 입력 수단(110)은 상기 배터리(30)로부터 배터리 잔량 정보, 상기 수소연료전지(40)로부터 수소 잔량 정보, 상기 속도계(50)로부터 선박(20)의 현재 속도 정보를 입력받는다.
- [41] 상기 회항 가능 거리 계산수단(120)은 상기 배터리 잔량 정보, 상기 수소 잔량

정보 및 상기 현재 속도 정보로부터 선박(20)이 현재 회항할 수 있는 회항 가능 거리를 실시간으로 계산한다.

- [42] 또한, 상기 회항 가능 거리는 다양한 방법으로 계산할 수 있으나 상기 배터리 잔량 정보와 상기 수소 잔량 정보를 이용하여 현재 남아 있는 총 전력을 계산하고, 현재 속도에서 소모되는 시간당 전력을 계산하여 운행 가능한 시간을 계산한 후, 속도와 시간을 곱하여 상기 회항 가능 거리를 계산할 수 있다.
- [43] 상기 회항 가능 거리 표시 수단(130)은 상기 디스플레이(10)에 출력되는 전자 지도(11) 상에 선박(20)의 위치를 중심으로 하고, 상기 회항 가능 거리를 반경(r)으로 하는 원(c)을 표시하여 운항자가 회항 가능 거리를 한눈에 알아볼 수 있게 한다.
- [44] 즉, 운항자는 회항위치(P)가 원(c) 내부에 들어올 경우 안전하게 회항 할 수 있다는 것을 알 수 있고, 만약, 회항위치(P)가 원(c) 외부에 위치할 경우 안전하게 회항할 수 없으므로 외부로 도움을 요청하거나 전력소비를 줄여 회항 가능 거리를 늘림으로써 안전하게 회항할 수 있게 한다.
- [45] 한편, 해상에서는 동일한 속도로 운항 중이더라도 파고나 풍향, 풍속 등의 환경 변화에 따라 토크값이 달라지므로 토크값 변화를 반영하여 회항 가능 거리를 보정해 주어야 한다.
- [46] 상기 기준 토크값 저장 수단(140)은 도 4에 도시한 바와 같이 속도 변화에 따른 평균적인 토크값인 기준 토크값을 저장한다.
- [47] 상기 회항 가능 거리 보정 수단(150)은 상기 속도계(60)와 상기 모터(60)로부터 현재 속도와 현재 토크를 입력받고, 현재 토크($t1$)가 현재 속도($s1$)에 해당하는 기준 토크값보다 클 경우, 상기 회항 가능 거리를 감소시키고, 현재 토크($t2$)가 현재 속도($s2$)에 해당하는 기준 토크값보다 작을 경우 상기 회항 가능 거리를 증가시킨다.
- [48] 즉, 파도가 높거나 바람이 회항위치(P)의 반대방향으로 불어 동일한 속도에서 토크값이 증가할 경우 전력소비가 증가하므로 회항 가능 거리를 줄이고, 파도가 낮거나 바람이 회항위치(P)를 향해 불어 동일한 속도에서 토크값이 감소할 경우 전력소비가 감소하므로 회항 가능 거리를 늘린다.
- [49] 한편, 현재 선박의 토크값에는 기상 상황에 의한 영향뿐만 아니라 선박의 다양한 상태에 따른 영향이 반영되므로, 본 발명에서는 기상정보를 별도로 이용하여 회항 거리를 보정함으로써 회항 가능 거리를 정밀하게 계산할 수 있게 하였다.
- [50] 상기 기상 정보 수신 수단(160)은 통신망을 통해 기상청서버(70)나 운항자의 스마트기기(80)와 연결되며, 상기 기상청서버(70)로부터 직접 기상정보를 수신하거나 상기 스마트기기(80)를 통해 간접적으로 기상정보를 수신한다.
- [51] 또한, 상기 기상정보에는 파고, 풍향 및 풍속이 포함된다.
- [52] 또한, 상기 회항 가능 거리 보정 수단(150)은 현재 파고가 기준 파고 이상일 경우, 상기 회항 가능 거리를 감소시키고, 기준 파고 이하일 경우에는 상기 회항

거리를 증가시킨다.

[53]

[54] *또한, 도 5를 참조하면, 상기 회항 가능 거리 보정 수단(150)은 현재 풍향(w1)이 회항위치(P)를 향할 경우에는 회항 가능 거리를 증가시켜 기존에 표시된 원(r)에서 직경이 늘어난 원(r1)으로 크기를 변화시키고, 현재 풍향(w2)이 회항위치(P)의 반대 방향을 향할 경우에는 회항 가능 거리를 감소시켜 기존에 표시된 원(r)에서 직경이 줄어든 원(r2)으로 크기를 변화시킨다.

[55]

또한, 상기 회항 가능 거리 보정 수단(150)은 현재 풍속에 따라 원(r)이 늘어나거나 줄어드는 정도를 조절할 수 있다.

[56]

따라서, 운항자는 기상 상황에 따라 변화하는 회항 가능 거리를 직관적으로 확인할 수 있어 안전 회항을 할 수 있게 한다.

[57]

[58] 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] 컴퓨터를,
 선박의 배터리로부터 배터리 잔량 정보, 수소연료전지로부터 수소 잔량 정보 및 속도계로부터 현재 속도 정보를 입력받는 정보 입력 수단;
 상기 배터리 잔량 정보, 상기 수소 잔량 정보 및 상기 현재 속도 정보로부터 선박이 현재 회항할 수 있는 회항 가능 거리를 실시간으로 계산하는 회항 가능 거리 계산 수단; 및
 상기 선박의 디스플레이에 출력되는 전자 지도상에 선박의 현재 위치와 상기 선박의 현재 위치를 중심으로 상기 회항 가능 거리를 반경으로 하는 원을 표시하는 회항 가능 거리 표시 수단;으로 기능시키는 것을 특징으로 하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 안전 회항 프로그램.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 안전 회항 프로그램은 컴퓨터를,
 상기 선박의 속도 변화에 따른 기준 토크값이 저장되는 기준 토크값 저장 수단; 및
 상기 선박의 현재 속도와 현재 토크를 입력받고, 상기 현재 토크가 상기 현재 속도의 기준 토크값보다 클 경우, 상기 회항 가능 거리를 감소시키고 상기 현재 토크가 상기 현재 속도의 기준 토크값보다 작을 경우, 상기 회항 가능 거리를 증가시키는 회항 가능 거리 보정 수단;으로 더 기능시키는 것을 특징으로 하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 안전 회항 프로그램.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
 상기 안전 회항 프로그램은 컴퓨터를,
 파고, 풍향 및 풍속을 포함하는 기상정보를 통신망을 통해 수신하는 기상 정보 수신 수단;으로 더 기능시키고,
 상기 회항 가능 거리 보정 수단은 수신된 현재 파고가 기준 파고 이상일 경우 상기 회항 가능 거리를 감소시키고, 상기 현재 파고가 기준 파고 이하일 경우 상기 회항 가능 거리를 증가시키며, 수신된 현재 풍향이 회항 지점을 향할 경우 회항 가능 거리를 증가시키고, 상기 현재 풍향이 상기 회항 지점의 반대 방향을 향할 경우 회항 가능 거리를 감소시키며, 현재 풍향에 따라 회항 가능 거리를 증감할 때, 현재 풍속에 따라 증감정도를 조절하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 안전 회항 프로그램.
- [청구항 4] 제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항의 안전 회항 프로그램이 탑재되고 선박에 설치되며, 선박의 디스플레이에서 출력되는 전자 지도상에 선박의 회항 가능 거리를 표시하는 것을 특징으로 하는 제어장치.