



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2015년03월25일  
 (11) 등록번호 10-1505461  
 (24) 등록일자 2015년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**B63B 1/40** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0132157  
 (22) 출원일자 2013년11월01일  
 심사청구일자 2013년11월01일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1019860003951 A\*  
 KR1020110010602 A\*  
 KR1020110128195 A\*  
 JP59140192 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**삼성중공업 주식회사**  
 서울특별시 서초구 서초대로74길 4 (서초동)  
 (72) 발명자  
**김진규**  
 경상남도 거제시 장평3로 80 (주)삼성중공업  
**김정중**  
 경상남도 거제시 장평3로 80 (주)삼성중공업  
**이건호**  
 경상남도 거제시 장평3로 80 (주)삼성중공업  
 (74) 대리인  
**특허법인 다해**

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김중윤

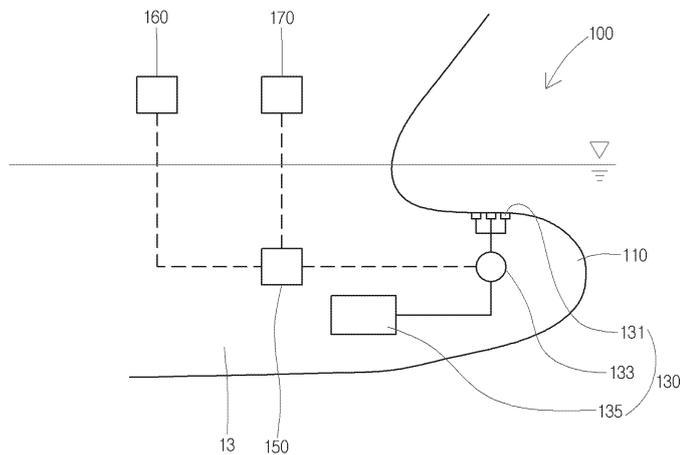
(54) 발명의 명칭 **조파 저항 저감장치**

**(57) 요약**

조파 저항 저감장치가 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 조파 저항 저감장치는, 제 1 운항 조건에서 선박의 조파 저항이 저감되도록 선박의 선수부에 마련된 별브; 별브에서 수면으로 유체를 분사하여 파(wave)를 생성하는 유체 분사부; 및 선박이 제 1 운항 조건으로 운항될 때 유체 분사부의 작동을 중단하고, 선박이 제 1 운항 조건과 다른 제 2 운항 조건에서 운항될 때 선박의 조파 저항이 저감되도록 유체 분사부를 작동시키는 제어부를 포함한다.

**대표도** - 도1

10



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

제 1 운항 조건에서 선박의 조파 저항이 저감되도록 상기 선박의 선수부에 마련된 별브;

상기 별브에서 수면으로 유체를 분사하여 파(wave)를 생성하는 유체 분사부; 및

상기 선박이 상기 제 1 운항 조건으로 운항될 때 상기 유체 분사부의 작동을 중단하고, 상기 선박이 상기 제 1 운항 조건과 다른 제 2 운항 조건에서 운항될 때 상기 선박의 조파 저항이 저감되도록 상기 유체 분사부를 작동시키는 제어부를 포함하고,

상기 유체 분사부는,

상기 별브의 상면에 위치하는 노즐; 및

상기 노즐로 유체를 공급하는 펌프를 포함하고,

상기 노즐은 복수로 제공되고,

상기 복수의 노즐은 상기 별브의 길이방향으로 이격 배치되며,

상기 제어부는,

상기 복수의 노즐 중 상기 제 2 운항 조건에서 상기 별브에 의한 파의 골(trough)의 위치와 대응하는 위치에 마련된 노즐을 통해 유체를 분사하는, 조파 저항 저감장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 유체 분사부에 의한 파(wave)는,

상기 별브에 의한 파와 중첩되어 상기 선박의 조파 저항을 저감시키는, 조파 저항 저감장치.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 유체 분사부에서 분사되는 유체는 물 또는 공기를 포함하는. 조파 저항 저감장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

모형선 실험 또는 수치해석을 통해 미리 획득한 상기 선박의 운항 조건별 조파 저항 데이터를 기초로 상기 제 2 운항 조건에서 상기 유체 분사부의 유체 분사량을 제어하는, 조파 저항 저감장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 선박의 선속을 측정하는 선속 측정부; 및

상기 선박의 흘수를 측정하는 흘수 측정부를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 선속 측정부와 상기 흘수 측정부로부터 측정값을 수신받아 상기 선박의 운항 조건을 파악하는, 조파 저항 저감장치.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 조파 저항 저감장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 선박의 벌브(bulb)는 선박의 운항 시 선박의 선체에서 나오는 파(wave)에 의한 조파 저항을 감소시키려는 목적으로 고안되어 일반 상선에 널리 사용되고 있다. 통상적으로 벌브는 선박이 만재흘수와 계획속도로 운항할 때 조파 저항이 저감 또는 최소가 되도록 제작된다.

[0003] 그러데 최근 선박은 만재흘수-계획속도를 갖는 운항 조건과 다른 조건에서 운항하는 경우가 대부분이다. 특히 운송하고자 하는 화물이 선박에 실을 수 있는 최대 용량(capacity) 보다 작은 경우가 대부분이고, 심지어는 선중에 따라서 화물을 전혀 싣지 않은 경하상태에서도 운항하는 경우가 많이 있다.

[0004] 또한 최근 선박은 에너지 소모율 혹은 운항 일정에 따라서 대부분의 경우 계획 속도 보다 낮은 속도로 운항하게 된다. 그 이유는 연료 소모율, 궁극적으로는 연료비를 낮추고자 하기 위함이다.

[0005] 따라서 만재흘수-계획속도를 갖는 운항 조건에서 제작된 벌브는 이와 다른 조건에서 오히려 선박의 조파 저항을 증가시키는 요인으로 작용한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예는, 운항 조건에 따라 조파 저항을 효과적으로 저감할 수 있는 조파 저항 저감장치를 제공하고 자 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 제 1 운항 조건에서 선박의 조파 저항이 저감되도록 상기 선박의 선수부에 마련된 벌브; 상기 벌브에서 수면으로 유체를 분사하여 파(wave)를 생성하는 유체 분사부; 및 상기 선박이 상기 제 1 운항 조건으로 운항될 때 상기 유체 분사부의 작동을 중단하고, 상기 선박이 상기 제 1 운항 조건과 다른 제 2 운항 조건에서 운항될 때 상기 선박의 조파 저항이 저감되도록 상기 유체 분사부를 작동시키는 제어부를 포함하는, 조파 저항 저감장치가 제공될 수 있다.

[0008] 상기 유체 분사부에 의한 파(wave)는, 상기 벌브에 의한 파와 중첩되어 상기 선박의 조파 저항을 저감시킬 수 있다.

[0009] 상기 유체 분사부는, 상기 벌브의 상면에 위치하는 노즐; 및 상기 노즐로 유체를 공급하는 펌프를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 노즐은 복수로 제공되고, 상기 복수의 노즐은 상기 벌브의 길이방향으로 이격 배치될 수 있다.

[0011] 상기 제어부는, 상기 복수의 노즐 중 상기 제 2 운항 조건에서 상기 벌브에 의한 파의 골(trough)의 위치와 대응하는 위치에 마련된 노즐을 통해 유체를 분사할 수 있다.

[0012] 상기 유체 분사부에서 분사되는 유체는 물 또는 공기를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제어부는, 모형선 실험 또는 수치해석을 통해 미리 획득한 상기 선박의 운항 조건별 조파 저항 데이터를

기초로 상기 제 2 운항 조건에서 상기 유체 분사부의 유체 분사량을 제어할 수 있다.

[0014] 상기 조파 저항 저감장치는, 상기 선박의 선속을 측정하는 선속 측정부; 및 상기 선박의 흘수를 측정하는 흘수 측정부를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 선속 측정부와 상기 흘수 측정부로부터 측정값을 수신받아 상기 선박의 운항 조건을 파악할 수 있다.

**발명의 효과**

[0015] 본 발명의 실시예에 따르면, 밸브가 가장 빈도가 높을 것으로 예상되는 제 1 운항 조건에 맞춰 제작됨으로써 별도의 조작 없이 선박의 조파 저항이 가장 빈번한 제 1 운항 조건에서 효과적으로 저감된다. 그리고 유체 분사부의 작동으로 제 1 운항 조건과 다른 제 2 운항 조건에서 선박의 조파 저항이 효과적으로 저감될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 조파 저항 저감장치를 나타내는 도면이다.

도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 조파 저항 저감장치의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0018] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 조파 저항 저감장치를 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 조파 저항 저감장치(100)는 밸브(110), 유체 분사부(130) 및 제어부(150)를 포함한다.

[0020] 밸브(110)는 선박(10)의 선수부(13)에 마련된다. 밸브(110)는 제 1 운항 조건에서 선박(10)의 조파 저항이 저감 또는 최소가 되도록 제작된다. 제 1 운항 조건은 선박(10)의 제작 시 선박(10)이 가장 빈번하게 사용될 것으로 예상되는 운항조건으로서, 흘수와 선속으로 이루어진다.

[0021] 이러한 제 1 운항 조건으로 선박(10)이 운항되기 이전에 이미 운항 중인 다른 시리즈 선박 또는 유사 선박들이 통계적으로 가장 빈번하게 운항되었던 운항 조건을 사용할 수 있다. 이러한 제 1 운항 조건은 종래 밸브(110)를 제작할 때 기준이 되었던 만재흘수-계획선속과 상이할 수 있으며, 연료 소모율 등의 경제적 이유에 의해 결정될 수 있다.

[0022] 예컨대, 다른 선박(10)들이 연료 소모율 등의 이유로 경하흘수-저속에서 가장 빈번하게 운항되었다면, 선박(10)에 적용되는 제 1 운항 조건은 경하흘수-저속으로 이루어진 운항 조건이 될 수 있다.

[0023] 참고로, 선박(10)은 선속을 크게 저속, 중속, 고속으로 분류하여 이들 중 어느 하나로 운항됨이 통상적이고, 선박(10)의 계획속도는 고속으로 분류된다.

[0024] 유체 분사부(130)는 밸브(110)에서 수면으로 유체를 분사한다. 수면으로 분사된 유체는 수면을 들어올려 파(wave)를 강제로 생성한다. 유체 분사부(130)에 의해 강제로 생성된 파가 조파 저항을 감소시키는 과정은 후술한다.

[0025] 유체 분사부(130)에서 분사되는 유체는 물 또는 공기를 포함할 수 있다.

[0026] 유체 분사부(130)는 노즐(131)과 펌프(133)를 포함할 수 있다. 노즐(131)은 밸브(110)의 상면에 위치한다. 노즐(131)에서 분사된 유체는 수면을 향한다. 노즐(131)은 복수로 제공될 수 있고, 복수의 노즐(131)은 선박(10)의 길이방향을 따라 이격 배치될 수 있다. 노즐(131)에는 노즐(131)을 개폐시키기 위한 밸브(미도시)가 제공될 수 있다.

[0027] 펌프(133)는 노즐(131)로 유체를 공급한다. 펌프(133)는 선박(10)의 내부에 위치한 유체 저장 탱크(135)에서 유체를 펌핑하여 노즐(131)로 공급한다.

- [0028] 대안적으로 펌프(133)는 선박(10) 내부에 위치한 유체 저장 탱크(135) 없이 선박(10) 외부의 유체, 예컨대 해수 또는 공기를 직접 노즐(131)로 공급할 수 있다.
- [0029] 제어부(150)는 유체 분사부(130)를 제어한다. 제어부(150)는 선박(10)이 제 1 운항 조건으로 운항될 때 유체 분사부(130)의 작동을 중단하고, 선박(10)이 제 2 운항 조건에서 운항될 때 선박(10)의 조파 저항이 저감 또는 최소가 되도록 유체 분사부(130)를 작동시킨다.
- [0030] 여기서 제 2 운항 조건은 제 1 운항 조건과 다른 운항 조건으로서, 실제 선박(10)을 운항하는 과정에서 가변된다. 제 2 운항 조건은 제 1 운항 조건과 마찬가지로 흡수와 선속으로 이루어진다.
- [0031] 예컨대 선박(10)이 짐을 가득 싣고 고속으로 운항할 때, 제 2 운항 조건은 만재흡수-고속으로 이루어질 수 있다. 또는 선박(10)이 짐을 모두 내린 공선 상태에서 고속으로 운항할 때 제 2 운항 조건은 경하흡수-고속으로 이루어질 수 있다. 이외에도 다양한 형태의 제 2 운항 조건이 만들어질 수 있음은 물론이다.
- [0032] 제어부(150)는 선박(10)의 운항 조건별 조파 저항 데이터를 기초로 제 2 운항 조건에서 유체 분사부(130)의 유체 분사량을 제어한다.
- [0033] 예컨대, 선박(10)을 운항하기 전에 미리 모형선 실험 또는 수치해석에 의해 선박(10)의 운항 조건 별 조파 저항을 획득할 수 있다. 흡수 및 선속의 크기를 달리하여 다양한 운항 조건에 따른 조파 저항을 획득할 수 있다.
- [0034] 제어부(150)는 모형선 실험 또는 수치해석에 의해 획득한 운항 조건 별 조파 저항 데이터를 기초로 제 2 운항 조건에서 선박(10)의 조파 저항이 저감 또는 최소가 되기 위해 필요한 유체 분사량을 결정하고 해당 유체 분사량이 분사되도록 유체 분사부(130)를 제어한다.
- [0035] 본 실시예에 따른 조파 저항 저감장치(100)는 선속 측정부(160) 및 흡수 측정부(170)를 더 포함한다. 선속 측정부(160)는 선박(10)의 선속을 측정하는 것으로서, 지피에스(GPS)를 포함할 수 있다.
- [0036] 흡수 측정부(170)는 선박(10)의 흡수를 측정한다. 흡수 측정부(170)는 예컨대 선저에 구멍을 내고 압력 센서를 설치하여 수압으로 흡수를 추정하거나, 선저 혹은 선측면에 구멍을 내고 파이프라인을 연결시키고 파이프 내부에 플로터(float)를 적용하여 흡수를 측정하거나, 선저 혹은 선측면에 구멍을 내고 파이프라인을 연결시키고 초음파를 이용하는 흡수를 측정한다.
- [0037] 제어부(150)는 선속 측정부(160) 및 흡수 측정부(170)로부터 측정값을 수신받아 선박(10)의 운항 조건을 파악한다. 제어부(150)는 선속 측정부(160) 및 흡수 측정부(170)로부터 수신된 측정값을 통해 선박(10)이 현재 운항 중인 운항 조건 즉, 제 2 운항 조건을 파악한다.
- [0038] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 조파 저항 저감장치의 작동을 설명하기 위한 도면이다. 이하, 도 2 및 도 3을 참조하여 본 실시예에 따른 조파 저항 저감장치(100)의 작동을 설명한다.
- [0039] 먼저, 도 2를 참조하면, 선박(10)이 제 1 운항 조건에서 운항되고 있다. 이 경우, 제 1 운항 조건에서 최적화된 형상으로 제작된 벌브(110)에 의해 발생하는 파(wave)(A)의 파고는 저감 또는 최소가 되고, 이에 따라 선박(10)의 조파 저항이 저감 또는 최소가 된다. 이 경우, 유체 분사부(130)에서 유체를 분사할 필요가 없어 제어부(150)는 유체 분사부(130)의 작동을 중단한다.
- [0040] 도 3을 참조하면, 선박(10)이 제 2 운항 조건에서 운항될 때, 제 1 운항 조건에서 최적화된 벌브(110)에 의해 발생하는 파(wave)(B)의 파고가 높아지고, 선박(10)의 조파 저항은 증가한다.
- [0041] 제어부(150)는 선속 측정부(160) 및 흡수 측정부(170)로부터 측정값을 수신받아 현재 선박(10)의 제 2 운항 조건을 파악한다. 그리고 제어부(150)는 모형선 실험 또는 수치해석에 의해 획득한 운항 조건 별 조파 저항 데이터를 기초로 제 2 운항 조건에서 선박(10)의 조파 저항이 저감 또는 최소가 되기 위해 필요한 유체 분사량을 결정하고 해당 유체 분사량이 분사되도록 유체 분사부(130)를 제어한다.
- [0042] 도 3에서 볼 때, 유체 분사부(130)에 의해 분사된 유체는 제 2 운항 조건에서 벌브(110)에 의한 파(B)의 골(trough)에서 볼록한 파(wave)를 발생시킨다. 이와 같이 유체 분사부(130)에 의한 파는 유체 벌브(110)에 의한 파(B)와 중첩되어 이를 감쇠시킨다. 따라서 제 2 운항 조건에서 유체 분사부(130)의 작동에 의해 선박(10)의 조파 저항은 저감 또는 최소가 된다.
- [0043] 이와 같이 작동하는 본 실시예에 따른 조파 저항 저감장치(100)는 벌브(110)가 가장 빈도가 높을 것으로 예상되는 제 1 운항 조건에 맞춰 제작됨으로써 별도의 조작 없이 선박(10)의 조파 저항을 가장 빈번한 제 1 운항 조건

에서 효과적으로 저감시킨다. 나아가 유체 분사부(130)의 작동으로 제 1 운항 조건과 다른 제 2 운항 조건에서 선박(10)의 조파 저항을 효과적으로 저감할 수 있다.

[0044] 한편, 도 3을 참조하면, 제 2 운항 조건에 따라 밸브(110)에 의해 발생하는 파(B)의 골(trough)의 위치가 달라진다. 이 경우, 제어부(150)는 밸브(110)에 길이 방향으로 이격 배치된 복수의 노즐(131) 중 밸브(110)에 의한 파(B)의 골에 대응하는 위치에 마련된 노즐을 통해 유체를 분사하여, 선박(10)의 조파 저항을 저감 또는 최소화한다. 이 경우, 가변 하는 제 2 운항 조건에 따라 선박(10)의 조파 저항을 효과적으로 저감시킬 수 있다.

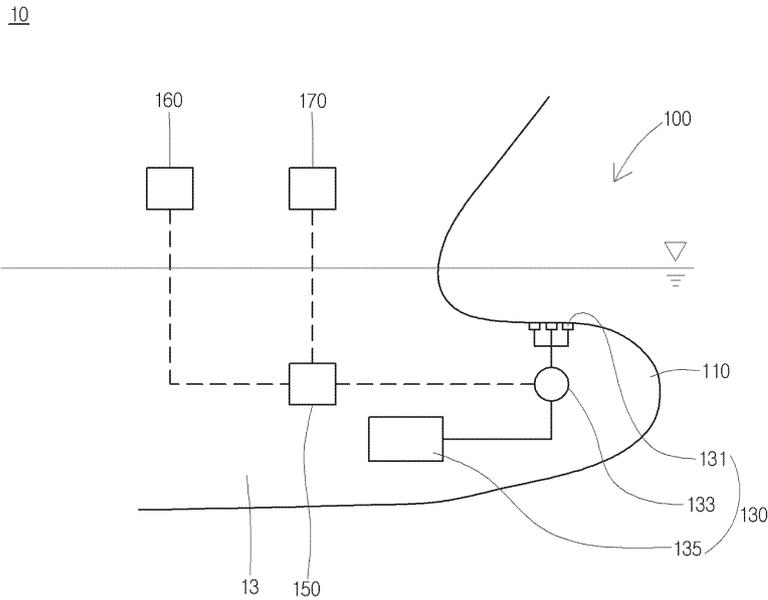
[0045] 이상, 본 발명의 실시예들에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다 할 것이다.

**부호의 설명**

- [0046]
- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 10 : 선박        | 100 : 조파 저항 저감장치 |
| 110 : 밸브       | 130 : 유체 분사부     |
| 131 : 노즐       | 133 : 펌프         |
| 135 : 유체 저장 탱크 | 150 : 제어부        |
| 160 : 선속 측정부   | 170 : 흘수 측정부     |

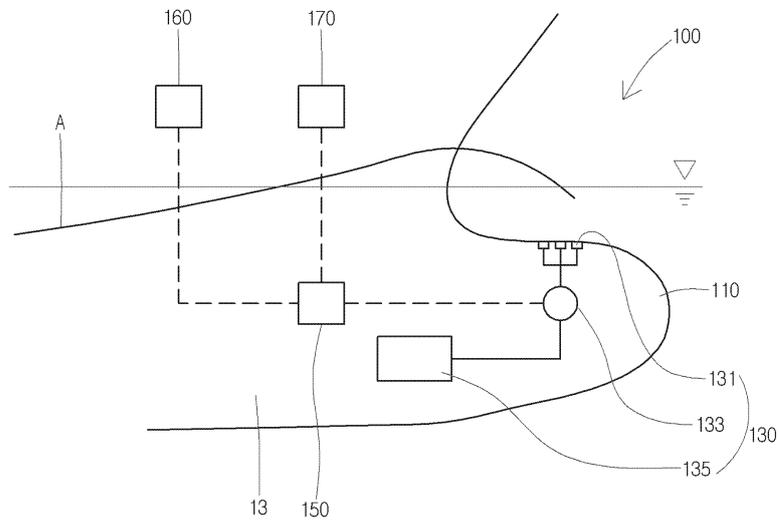
**도면**

**도면1**



도면2

10



도면3

10

