



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월05일  
(11) 등록번호 10-1282772  
(24) 등록일자 2013년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B63B 59/02 (2006.01) E02B 3/26 (2006.01)  
B63B 35/44 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0077262  
(22) 출원일자 2011년08월03일  
심사청구일자 2011년08월03일  
(65) 공개번호 10-2013-0015332  
(43) 공개일자 2013년02월14일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100916584 B1\*  
KR1020110062487 A\*  
WO2009154642 A2  
JP64085896 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
한국과학기술원  
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)  
(72) 발명자  
한순홍  
대전광역시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원  
기계공학과 (구성동)  
강연욱  
대전광역시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원  
유레카관 (구성동)  
(74) 대리인  
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 홍성철

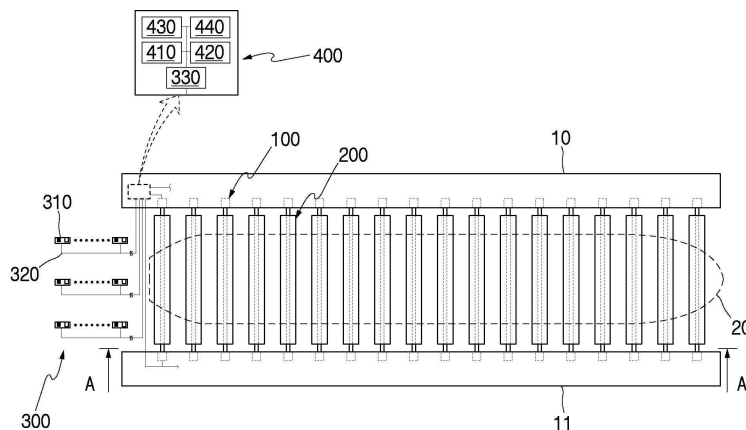
(54) 발명의 명칭 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더

(57) 요약

선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더가 개시된다.

본 발명의 실시예에 따른 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더는, 선박 계류 구조물에 복수개로 배열되어 설치된 하나 이상의 펜더리프트와, 상기 펜더리프트에 의해 상승 또는 하강하도록 결합된 회전펜더부와, 상기 선박 계류 구조물에 정박 또는 계류시킬 선박의 선체 하부 형상에 대응한 선체형상정보를 음향탐지기를 이용하여 추론하는 선체형상정보 추출부와, 상기 선체형상정보에 대응하게 상기 회전펜더부의 상하 이동 변위를 조절하는 제어부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

선박 계류 구조물에 복수개로 배열되어 설치된 하나 이상의 펜더리프트와,  
 상기 펜더리프트에 의해 상승 또는 하강하도록 결합된 회전펜더부와,  
 상기 선박 계류 구조물에 정박 또는 계류시킬 선박의 선체 하부 형상에 대응한 선체형상정보를 음향탐지기를 이용하여 추론하는 선체형상정보 추출부와,  
 상기 선체형상정보에 대응하게 상기 회전펜더부의 상하 이동 변위를 조절하는 제어부를 포함하고,  
 상기 펜더리프트는,  
 상기 회전펜더부의 축부가 거치된 승강부와,  
 상기 선박 계류 구조물에 설치되어 상기 승강부 상승 또는 하강을 가이드하는 가이드레일과,  
 상기 승강부에 거치된 회전펜더부를 상승 또는 하강시키는 동력장치와,  
 상기 축부의 끝단부와 직결되어 있고, 상기 승강부의 브래킷에 의해 지지되어 상기 축부를 통해 상기 회전펜더부를 회전시키는 회전장치를 포함하는  
 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 동력장치는,  
 상기 승강부에 설치된 제 1 도르래와,  
 상기 가이드레일의 상부쪽 상기 선박 계류 구조물의 내부 구조체에 설치된 제 2 도르래와,  
 상기 제 2 도르래 주변으로 상기 내부 구조체에 설치된 로드셀을 갖는 케이블 고정부와,  
 상기 내부 구조물에 지지되고 제 1 모터부와 권양 드럼을 갖는 윈치부와,  
 상기 윈치부의 권양 드럼으로부터 상기 제 1 도르래, 상기 제 2 도르래를 경유하여 케이블 고정부까지 연장된 케이블을 포함하는  
 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
 상기 회전펜더부는,  
 방형재질을 갖는 원통형의 몸체부와,  
 상기 몸체부의 중심에 길이 방향을 따라 삽입되고 거더(girder) 구조를 갖는 축부를 포함하는

선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더.

**청구항 5**

선박 계류 구조물에 복수개로 배열되어 설치된 하나 이상의 펜더리프트와,  
 상기 펜더리프트에 의해 상승 또는 하강하도록 결합된 도킹빔, 하중 분산을 위해 상기 도킹빔에 복수개로 설치된 파워실린더, 상기 파워실린더의 작동암 끝단에 결합된 롤러부를 갖는 개별승강형 회전펜더부와,  
 상기 선박 계류 구조물에 정박 또는 계류시킬 선박의 선체 하부 형상에 대응한 선체형상정보를 음향탐지기를 이용하여 추론하는 선체형상정보 추출부와,  
 상기 선체형상정보에 대응하게 상기 개별승강형 회전펜더부의 상하 이동 변위와, 상기 파워실린더의 작동암의 상하 이동 변위를 조절하는 제어부를 포함하고,  
 상기 펜더리프트는,  
 상기 개별승강형 회전펜더부의 도킹빔의 끝단부와 결합되고, 볼스크루블록을 구비한 승강부와,  
 상기 승강부가 상하로 이동할 수 있도록 상기 선박 계류 구조물에 설치된 가이드레일과,  
 상기 개별승강형 회전펜더부를 상승 또는 하강시키도록 상기 승강부의 볼스크루블록에 결합된 볼스크루샤프트에 회전력을 제공하는 동력장치를 포함하는  
 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

제 5 항에 있어서,  
 상기 개별승강형 회전펜더부는,  
 상기 펜더리프트의 승강부에 거치된 거더(girder) 구조의 도킹빔과,  
 상기 도킹빔의 길이 방향을 따라 미리 정한 배치 간격을 유지하면서 상기 도킹빔에 설치되고, 작동암을 상하로 상승 또는 하강시킬 수 있게 배열된 파워실린더와,  
 상기 파워실린더의 작동암의 끝단에 회전 가능하게 결합된 방현재 재질의 롤러부를 포함하는  
 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더.

**청구항 8**

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,  
 상기 펜더리프트는,  
 케이블 윈치 방식, 볼스크루 방식, 선형 모터 방식, 랙 및 피니언 방식, 파워실린더 방식 중 어느 하나 이상의 승하강용 동력장치를 포함하는  
 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더.

**청구항 9**

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 선체형상정보 추출부는,

상기 선박의 하부 및 주변 접경 지역의 해수면을 향하여 초음파를 발신하고, 상기 선박의 하부 및 주변 접경 지역의 해수면으로부터 반사된 음파펄스신호를 수신하는 하나 이상의 음향탐지기와,

상기 음향탐지기에 접속된 연결라인과,

상기 음파펄스신호를 분석하여 해수면 아래 상기 선박의 선체 하부 형상에 대응한 선체형상정보를 도출하는 형상추론기를 포함하는

선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더.

### 청구항 10

제 5 항에 있어서,

도킹빔과 파워실린더 및 롤러부를 갖는 상기 개별승강형 회전펜더부 및 그의 펜더리프트가 상기 선박 계류 구조물의 길이 방향을 따라 교번적으로 배치되거나, 또는 미리 정한 위치에 장치 종류별로 혼성 배치되어 상기 선박 계류 구조물에 설치되어 있는

선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더.

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더에 관한 것으로서, 선박 계류 구조물(예: 모바일 하버, 부유식 해상구조물, 부유식 독, 부유식 안벽, 메가플로트 등)에 설치되어서, 해수면 아래의 선박의 선형에 대응하게 회전펜더부 또는 개별승강형 회전펜더부를 가동시켜 선박을 안정되게 밀착시킬 수 있는 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 일반적으로, 선박 계류 구조물은 안벽 등과 같은 고정식 구조물과, 대상 선박과 함께 부유하면서 대상 선박을 이착안시킬 수 있는 구조물을 의미할 수 있다.

[0003] 예컨대, 메가플로트는 대형 부유식 해상공항, 대형 부유식 해상 도시와 같은 대형 부유식 해양구조물(Very Large Floating Structure)을 의미하는 것으로서, 해저석유시추기, 담수화시설 등과 같은 장치물이나 건축물, 시설을 구비한 구조물일 수 있다.

[0004] 모바일 하버는 대형 선박을 육지로부터 떨어진 해상에 정박시킨 채로 화물을 선적하거나 하역할 수 있는 이동항구를 의미할 수 있다.

[0005] 종래 배경이 되는 기술로는 해상에서 정박한 선박으로부터 화물을 선적 또는 하역할 때, 선박과 이동항구의 상대 운동을 줄여 안정적인 선적 또는 하역 작업이 가능하도록 한 반잠수식 모바일 하버 및 이를 이용한 화물 운송 방법이 있다.

[0006] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래 기술에 따른 반잠수식 모바일 하버(1)는 서로 일정한 간격을 두고 평행하게 연장되고, 밸러스트 탱크를 구비하여 각각 부력을 다르게 조절할 수 있는 2개의 부유지지체(2, 3)와, 부유지지체(2, 3)를 서로 연결하여 모바일 하버(1)의 구조적 강성을 유지시키면서 도킹하려는 컨테이너선과 동일한 상하 운동(heave motion)을 하는 컨테이너선 지지부(4)를 포함하고 있다.

[0007] 컨테이너선 지지부(4)는 부유지지체(2,3)를 서로 연결하고 있는 복수개의 브리지(4a)와, 각 브리지(4a)의 상면에 배치되어 도킹하려는 컨테이너선의 선저부와 직접 접촉하는 방현부(4b)를 포함하고 있다.

[0008] 그러나, 종래 기술에 따른 반잠수식 모바일 하버에서는 모바일 하버와 컨테이너선간의 도킹시, 도킹 자세 제어

를 반잠수식 모바일 하버에 장착된 사이드 스러스터(5)(side thruster)에 의존하고, 부유지지체(2, 3) 안쪽에 배열된 사이드 팬더(6)로 컨테이너선의 선폭 방향을 따라 컨테이너선을 지지함에 따라, 모바일 하버(1)가 길이 방향으로 움직일 때 컨테이너선의 선저 돌출물(예: azimuth thruster, propeller, fin stabilizer 등)이 컨테이너선 지지부(4)에 충돌하여 파손될 수 있는 단점이 있다.

- [0009] 또한, 종래 기술에 따른 반잠수식 모바일 하버에서는 컨테이너선이 모바일 하버 중심에 멈추지 못하고 관성으로 인해 지나치는 경우가 있고, 이에 따라 컨테이너선의 스러스터를 이용한 앞뒤 조절이 빈번하게 일어나는 단점이 발생되고 있다.
- [0010] 또한, 종래 기술에 따른 반잠수식 모바일 하버에서는 사이드 스러스터(5)의 사용에 따라 발생된 유동이 컨테이너선과 모바일 하버의 부유지지체(2,3)간 내측면 사이를 따라 선미 방향으로 빠져나가는 유동장을 일으킬 수 있고, 그 유동장에 의해 컨테이너선의 선수가 부유지지체(2,3)의 내측면으로부터 반발하는 대신, 컨테이너선의 선미가 부유지지체(2,3)의 내측면 쪽으로 붙으려는 뱅크 석션(bank suction) 현상이 발생되어, 결국, 컨테이너선이 부유지지체(2, 3) 안쪽에 배열된 사이드 팬더(6)에 과도하게 부딪쳐서, 사이드 팬더(6)가 파괴되는 문제점이 지적되고 있다.
- [0011] 종래 기술에 따른 반잠수식 모바일 하버에서는 밸러스트 탱크를 이용하여 부력을 조절하기 때문에, 선적된 중량물 차이, 하중 분포에 따른 컨테이너선의 좌, 우 균형을 세밀하게 조절하기 어려운 단점이 있다.
- [0012] 또한, 종래 기술에 따른 반잠수식 모바일 하버에서는 컨테이너선의 하중의 일부를 컨테이너선 지지부(4)와 부유지지체(2,3)로 지지할 수 있을 뿐, 컨테이너선의 하중의 절반 정도를 밸러스트 탱크의 부력 조정만으로 제어하기 불가능한 단점이 있다.
- [0013] 예컨대, 컨테이너선의 하중의 절반 정도를 컨테이너선 지지부(4)와 부유지지체(2,3)로 지지할 경우, 수선(water line)이 필라(7) 위의 데크부(8)까지 올라감으로써, 기존의 반잠수식 모바일 하버에서 수선면적(水線面積)이 작아짐에 따라, 파도에 따른 모바일 하버의 양쪽 부력 차이가 줄어들게 되어 롤링 운동이 크게 감소하여, 안정적인 선적 및 하역 작업의 수행이 가능한 이점들이 상쇄될 수 있다.
- [0014] 또한, 종래 기술에 따른 반잠수식 모바일 하버는 1대의 컨테이너선과 도킹할 수 있을 뿐, 각각 서로 다른 하중을 갖는 복수개의 컨테이너선과 도킹할 경우, 어느쪽 컨테이너선의 하중에 대응하게 반잠수식 모바일 하버의 부력을 조정하여 최적의 도킹 조건을 만들 수 없는 단점이 있다.
- [0015] 또한, 종래 기술에 따른 반잠수식 모바일 하버는 단순히 일자 형상으로 연장된 복수개의 고정형 컨테이너선 지지부(4)만을 구비하고 있음에 따라, 몇 개의 컨테이너선 지지부(4)만이 길이 방향 또는 선폭 방향을 따라 굴곡이 있는 컨테이너선의 선저부를 단순 접촉될 뿐, 모든 컨테이너선 지지부(4)가 컨테이너선의 선저부에 밀착될 수 없어서, 안정되게 컨테이너선을 안착시킬 수 없는 단점이 있다.
- [0016] 즉, 마지선을 제외하고, 통상적인 컨테이너선과 같은 선박은 조파저항을 고려하면서도 선박의 복원력, 배수량, 화물의 수직 및 수평 배치 등을 고려하여 선수각(stem angle), 선측각(flare angle), 각종 선저 돌출물 형상 등으로 정의될 수 있는 유선형의 굴곡이 있는 선형을 가지고 있다.
- [0017] 특히, 종래 기술에 따른 반잠수식 모바일 하버는 선체의 형상에 적극적으로 대응하여 모든 컨테이너선 지지부(4)를 선체에 밀착시켜 지지할 수 없고, 특히 선박마다 선체로부터 돌출되어 있는 선저 돌출물(예: azimuth thruster, propeller, fin stabilizer 등)의 위치가 서로 달라 도킹하려는 선박의 선형에 대응하여 선박의 선저부를 안정되게 지지하기 어려운 상태이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0018] (특허문헌 0001) 국내 특허출원 제10-2009-0045697호  
(특허문헌 0002)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0019] 본 발명의 실시에는 착안하려는 선박의 선형을 파악한 후, 파악한 선형에 대응하게 회전펜더부 또는 개별승강형 회전펜더부의 배치 높이를 조절하여 선박을 안정되게 계류시킬 수 있는 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더를 제공하고자 한다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시에는 선박을 길이 방향으로 세밀하게 이동시키면서 선박 계류 구조물의 중심에 멈출 수 있게 함으로써, 선박의 스러스터 사용을 최소화시킬 수 있는 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0021] 본 발명의 일 측면에 따르면, 선박 계류 구조물에 복수개로 배열되어 설치된 하나 이상의 펜더리프트와, 상기 펜더리프트에 의해 상승 또는 하강하도록 결합된 회전펜더부와, 상기 선박 계류 구조물에 정박 또는 계류시킬 선박의 선체 하부 형상에 대응한 선체형상정보를 음향탐지기를 이용하여 추론하는 선체형상정보 추출부와, 상기 선체형상정보에 대응하게 상기 회전펜더부의 상하 이동 변위를 조절하는 제어부를 포함하는 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더가 제공될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 펜더리프트는, 상기 회전펜더부의 축부가 거치된 승강부와, 상기 선박 계류 구조물에 설치되어 상기 승강부 상승 또는 하강을 가이드하는 가이드레일과, 상기 승강부에 거치된 회전펜더부를 상승 또는 하강시키는 동력장치와, 상기 축부의 끝단부와 직결되어 있고, 상기 승강부의 브래킷에 의해 지지되어 상기 축부를 통해 상기 회전펜더부를 회전시키는 회전장치를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 동력장치는, 상기 승강부에 설치된 제 1 도르래와, 상기 가이드레일의 상부쪽 상기 선박 계류 구조물의 내부 구조체에 설치된 제 2 도르래와, 상기 제 2 도르래 주변으로 상기 내부 구조체에 설치된 로드셀을 갖는 케이블 고정부와, 상기 내부 구조물에 지지되고 제 1 모터부와 권양 드럼을 갖는 윈치부와, 상기 윈치부의 권양 드럼으로부터 상기 제 1 도르래, 상기 제 2 도르래를 경유하여 케이블 고정부까지 연장된 케이블을 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 회전펜더부는, 방형재질을 갖는 원통형의 몸체부와, 상기 몸체부의 중심에 길이 방향을 따라 삽입되고 거더(girder) 구조를 갖는 축부를 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 선박 계류 구조물에 복수개로 배열되어 설치된 하나 이상의 펜더리프트와, 상기 펜더리프트에 의해 상승 또는 하강하도록 결합된 도킹빔, 하중 분산을 위해 상기 도킹빔에 복수개로 설치된 파워실린더, 상기 파워실린더의 작동암 끝단에 결합된 롤러부를 갖는 개별승강형 회전펜더부와, 상기 선박 계류 구조물에 정박 또는 계류시킬 선박의 선체 하부 형상에 대응한 선체형상정보를 음향탐지기를 이용하여 추론하는 선체형상정보 추출부와, 상기 선체형상정보에 대응하게 상기 개별승강형 회전펜더부의 상하 이동 변위와, 상기 파워실린더의 작동암의 상하 이동 변위를 조절하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 펜더리프트는, 상기 개별승강형 회전펜더부의 도킹빔의 끝단부와 결합되고, 볼스크루블록을 구비한 승강부와, 상기 승강부가 상하로 이동할 수 있도록 상기 선박 계류 구조물에 설치된 가이드레일과, 상기 개별승강형 회전펜더부를 상승 또는 하강시키도록 상기 승강부의 볼스크루블록에 결합된 볼스크루샤프트에 회전력을 제공하는 동력장치를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 개별승강형 회전펜더부는, 상기 펜더리프트의 승강부에 거치된 거더(girder) 구조의 도킹빔과, 상기 도킹빔의 길이 방향을 따라 미리 정한 배치 간격을 유지하면서 상기 도킹빔에 설치되고, 작동암을 상하로 상승 또는 하강시킬 수 있게 배열된 파워실린더와, 상기 파워실린더의 작동암의 끝단에 회전 가능하게 결합된 방형재 재질의 롤러부를 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 펜더리프트는, 케이블 윈치 방식, 볼스크루 방식, 선형 모터 방식, 랙 및 피니언 방식, 파워실린더 방식 중 어느 하나 이상의 승하강용 동력장치를 포함할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 선체형상정보 추출부는, 상기 선박의 하부 및 주변 접경 지역의 해수면을 향하여 초음파를 발신하고, 상기 선박의 하부 및 주변 접경 지역의 해수면으로부터 반사된 음파펄스신호를 수신하는 하나 이상의 음향탐지기와, 상기 음향탐지기에 접속된 연결라인과, 상기 음파펄스신호를 분석하여 해수면 아래 상기 선박의

선체 하부 형상에 대응한 선체형상정보를 도출하는 형상추론기를 포함할 수 있다.

[0030] 또한, 원통형의 몸체부와 축부를 갖는 상기 회전펜더부 및 그의 펜더리프트와, 도킹빔과 파워실린더 및 롤러부를 갖는 상기 개별승강형 회전펜더부 및 그의 펜더리프트가 상기 선박 계류 구조물의 길이 방향을 따라 교번적으로 배치되거나, 또는 미리 정한 위치에 장치 종류별로 혼성 배치되어 상기 선박 계류 구조물에 설치되어 있을 수 있다.

**발명의 효과**

[0031] 본 발명의 실시예는 선박의 선체 중에서 해수면 아래에 잠긴 부분에 대해 선형을 파악하는 선체형상정보 추출부로 착안하려는 선박의 선형을 파악한 후, 파악한 선형에 대응하게 회전펜더부의 배치 높이를 조절함으로써, 선저에 기밀하게 회전펜더부를 밀착시킨 상태에서 선박의 하중 일부를 지탱하여 안정되게 선박을 계류시킬 수 있는 장점이 있다.

[0032] 또한, 본 발명의 실시예는 선박 계류 구조물의 측면에서 선박 계류 구조물의 길이 방향으로 이격 간격을 유지하도록 배치된 복수개의 펜더리프트를 제공하고, 선체형상정보 추출부를 통해 획득한 계류 대상 선박에 대한 선체형상정보를 이용하여 각 펜더리프트의 회전펜더부의 배치 높이를 개별적으로 조절함으로써, 선박의 길이 방향을 따라 각 회전펜더부를 선체에 밀착시켜 지지할 수 있는 장점이 있다.

[0033] 또한, 본 발명의 실시예는 각 회전펜더부에 회전력을 부여하여, 계류 대상 선박 또는 선박 계류 구조물의 스러스터 사용을 최소화시키면서, 스러스터의 사용 없이도 세밀하게 계류 대상 선박을 선박 계류 구조물의 중심에 맞춰 정박시킬 수 있는 장점이 있다.

[0034] 또한, 본 발명의 다른 실시예에서는 각 펜더리프트에 도킹빔이 결합되고, 각 도킹빔의 길이 방향을 따라 하나 이상의 개별승강형 회전펜더부가 배열되어 있음에 따라, 계류 대상 선박의 선폭 방향을 따라 하중 분산을 수행하여 더욱 안정된 지지력을 수중에서 계류 대상 선박에게 전달할 수 있는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0035] 도 1은 종래 기술에 따른 종래 기술에 따른 반잠수식 모바일 하버의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더가 구비된 선박 계류 구조물의 평면도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 선 A-A의 측단면도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 선체형상정보 추출부의 작용 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 도 3에 도시된 선 B-B의 부분 확대 단면도이다.
- 도 6 내지 도 8은 도 2에 도시된 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더의 작동 관계를 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더가 구비된 선박 계류 구조물의 평면도이다.
- 도 10은 도 9에 도시된 선 C-C의 측단면도이다.
- 도 11은 도 10에 도시된 선 D-D의 부분 확대 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 응용예에 따른 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더가 구비된 선박 계류 구조물의 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0036] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 아울러 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.



- [0037] [제 1 실시예]
- [0038] 도면에서, 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더가 구비된 선박 계류 구조물의 평면도이고, 도 3은 도 2에 도시된 선 A-A의 측단면도이다.
- [0039] 도 2와 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예는 메가플로트, 모바일 하버로서 사용될 수 있는 선박 계류 구조물(10, 11)에 복수개 또는 하나 이상으로 장착되어서, 선박 계류 구조물(10, 11) 사이의 공간에 계류 또는 정박 대상 선박(20)(이하, 선박이라 통칭함)을 계류 또는 정박시키는 장치 또는 설비로 이해될 수 있다.
- [0040] 이를 위해, 제 1 실시예는 제 1 펜더리프트(100), 회전펜더부(200), 선체형상정보 추출부(300), 제어부(400)를 포함할 수 있다.
- [0041] 제 1 펜더리프트(100)는 복수개 또는 하나 이상으로 선박 계류 구조물(10, 11)의 측면을 기반으로 설치될 수 있다. 이때, 일측 선박 계류 구조물(10)의 제 1 펜더리프트(100)는 마주 보는 타측 선박 계류 구조물(11)의 제 1 펜더리프트와 쌍을 이루어 마련될 수 있다.
- [0042] 회전펜더부(200)는 선박 계류 구조물(10, 11) 사이에 복수개로 배치될 수 있다. 회전펜더부(200)의 양단부는 제 1 펜더리프트(100)의 승강부에 결합되어 있을 수 있다. 이렇게 결합된 회전펜더부(200)는 제 1 펜더리프트(100)의 작동력을 받아 상승 또는 하강하는 승강부에 의해 선박 계류 구조물(10, 11)의 측면의 높이 방향을 따라 상승 또는 하강하도록 구성될 수 있다.
- [0043] 선체형상정보 추출부(300)는 선박 계류 구조물(10, 11)의 전방 위치와 같은 주변으로 해저면이나, 또는 해저면에 대등한 수중 위치에 일자형 또는 격자형으로 배열 설치되어서, 선박(20)의 하부 및 주변 접경 지역의 해수면을 향하여 초음파를 발신하고, 선박(20)의 하부 및 주변 접경 지역의 해수면으로부터 반사된 음파펄스신호를 수신하는 하나 이상의 음향탐지기(310)를 포함할 수 있다.
- [0044] 여기서, 음향탐지기(310)는 복수개로 마련될 수 있거나, 또는 한 개로 구성될 경우 다채널 소나(multi channel sonar)를 이용하여 구성될 수 있다. 음향탐지기(310)는 선박 계류 구조물(10, 11)의 전방 위치를 통과하는 선박(20)의 아래쪽 수중에서 해수면 아래 선박(20)의 선체 하부 형상에 대응한 선체형상정보를 추론하기 위한 일종의 스캐너 장치일 수 있다.
- [0045] 여기서, 해수면은 선박(20)의 만재흘수에 해당될 수 있다.
- [0046] 또한, 선체형상정보 추출부(300)는 상기 음향탐지기(310)에 접속된 연결라인(320)을 포함할 수 있다.
- [0047] 또한, 선체형상정보 추출부(300)는 음파펄스신호를 분석하여 해수면 아래 계류 대상 선박의 선체 하부 형상에 대응한 선체형상정보를 도출하도록 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어로 구성된 형상추론기(330)를 포함할 수 있다.
- [0048] 여기서, 형상추론기(330)는 연결라인(320)에 접속되어 상기 음향탐지기(310)로부터 음파펄스신호를 입력받은 후 선박(20)의 탐지 지점별 방위값 및 거리값을 산출하고, 상기 각 음향탐지기(310)별 방위값 및 거리값과 각 음향탐지기(310)의 탐지기배치정보(예: 좌표값)를 조합하여 해수면 아래 선박(20)의 선체 하부 형상에 대응한 3D 입체 형상을 분석 또는 추론하는 역할을 담당한다.
- [0049] 형상추론기(330)는 제어부(400)에 마련되어 있을 수 있다.
- [0050] 제어부(400)는 선박 계류 구조물(10)에 설치될 수 있는 것으로서, 입력기(410), 연산기(420), 컨버터(430), 회전제어기(440)를 포함할 수 있고, 선박 계류 구조물(10)에 마련되어 있는 동력원(예: 전원, 유압원, 공압원)과 네트워크망을 이용하여 작동되도록 구성될 수 있다.
- [0051] 또한, 부가적으로 제어부(400)는 상기와 같이 추론한 선체형상정보, 또는 선박(20)에 대해 미리 알고 있는(예: 선박(20) 제조 과정에서 측측을 통해 기록 관리하고 있는) 정규 선체형상정보, 선박위치정보, 탐지기배치정보, 제 1 펜더리프트(100) 배치정보, 상하 이동 변위를 포함한 정보를 데이터베이스(450) 형태로 기록 관리 및 저장하고 있을 수 있다.
- [0052] 입력기(410)는 상기 데이터베이스(450)로부터 추출되거나, 또는 형상추론기(330)로부터 도출된 선체형상정보와, 각 로드셀(load cell)에서 감지한 하중에 대응한 하중신호와, 집적자동시스템(예: IAS, Integrated Automation System)에서 제공 가능한 선박 계류 구조물(10, 11)의 해수면과의 높낮이 상태 정보를 입력받아 읽어들이는 역



할을 담당할 수 있다.

- [0053] 연산기(420)는 상기 입력기(410)와 연동하는 것으로서, 하중신호를 분석하여 회전펜더부(200) 또는 개별승강형 회전펜더부별 하중 분포를 산출하는 역할을 담당할 수 있다.
- [0054] 또한, 연산기(420)는 입력기(410)를 통해 읽어들이는 선체형상정보와, 선체형상정보에 상응한 3D 입체 형상의 부피를 계산하고 바닷물의 밀도를 적용하여 산출한 선박의 만재 배수량정보와, 선박 계류 구조물(10, 11)의 해수면과의 높낮이 상태 정보를 분석하여, 선체형상정보에 대응하여 회전펜더부(200)를 선박(20)에 각각 밀착시키기 위한 제 1 펜더리프트(100)의 상하 이동 변위, 또는 하기의 실시예들에서 설명될 제 2 펜더리프트에 장착될 개별승강형 회전펜더부용 파워실린더의 상하 이동 변위를 각각 산출하는 역할을 담당할 수 있다.
- [0055] 또한, 연산기(420)는 산출한 상하 이동 변위, 하중 분포를 고려하여 회전펜더부(200) 또는 제 2 실시예에 따른 개별승강형 회전펜더부 및 그의 파워실린더에 장착된 롤러부를 상하로 이동시키거나 밀착시키기 위한 동력장치(예: 제 1 모터부, 제 3 모터부)의 작동량 또는 파워실린더의 작동량을 설정하고, 이들 동력장치 또는 파워실린더를 제어할 수 있는 전원 공급량 또는 유압 공급량을 산출하는 역할을 담당할 수 있다.
- [0056] 컨버터(430)는 전원 공급량 또는 유압 공급량에 대응한 제어신호, 전력, 파워실린더 작동 제어용 명령값 중 어느 하나를 제 1 펜더리프트(100)의 동력장치 및 회전장치, 또는 하기에 설명한 제 2 펜더리프트의 동력장치, 또는 제 2 펜더리프트의 도킹빔의 파워실린더의 유압구동기에 전달하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0057] 회전제어기(440)는 선박(20)을 선박 계류 구조물(10, 11)의 중심에 정렬시키는 과정에서, 선박(20) 또는 선박 계류 구조물(10, 11)의 스러스터를 사용하지 않고 선박(20)을 전진 또는 후진시키도록, 회전펜더부(200)를 회전시키는 회전장치(예: 제 2 모터부)의 작동량을 설정하고, 설정한 작동량에 대응하게 회전장치를 제어할 수 있는 전원 공급량을 산출하여 회전장치에게 공급하는 역할을 담당할 수 있다.
- [0058] 회전제어기(440)는 전작성 클러치부의 동력 연결 또는 단속을 제어하는 역할을 담당할 수 있다.
- [0059] 컨버터(430)는 전원 공급량에 맞게 제 1 펜더리프트(100)의 회전장치를 가동시키는 제어신호 또는 전력을 제 1 펜더리프트(100)의 회전장치에 전달함으로써, 결국 회전펜더부(200)를 회전시킬 수 있게 된다.
- [0060] 제어부(400)는 제어반, 레버, 스위치, 조이스틱, 제어회로, 구동회로 등을 갖는 제어반(도시 안됨)을 더 구비하고, 수동 또는 자동 조작이 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0061] 만일, 제어부(400)가 수동 조작이 가능하도록 제작될 경우, 사용자는 제어부(400)의 제어반을 통해 배열된 각종 조작 수단(예: 조이스틱, 레버, 스위치)을 이용하여, 제 1 펜더리프트(100)의 동력장치와 회전장치를 수동으로 제어할 수 있다.
- [0062] 또한, 제어부(400)는 자동 조작이 가능하도록 제작될 경우, 선박 계류 구조물(10, 11) 내에 조향 제어 또는 각종 장비류 제어를 위해 미리 설치되어 있는 중앙관제실(예: CACC, Centralized Administration Control Center), 또는 선박 계류 구조물(10, 11) 내부의 모든 제어 가능한 장치를 전사적 조작 및 운용할 수 있도록 구성된 집적자동시스템(예: IAS, Integrated Automation System) 및 각종 거리감지센서와 연동되도록 구성될 수 있고, 이에 따라 선박(20)이 선박 계류 구조물(10, 11)의 중심에 일치되는 상대 거리를 검출하고, 검출값에 대응하게 제 1 펜더리프트(100)의 동력장치와 회전장치를 자동으로 제어할 수 있다.
- [0063] 도 4는 도 2에 도시된 선체형상정보 추출부의 작용 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 선체형상정보 추출부(300)의 음향탐지기(310)는 선박 계류 구조물(10)의 전방 위치의 해저면에서 배열 설치되어서, 선박(20)을 향하여 초음파를 발신하고, 선박(20)으로부터 반사된 음파펄스신호를 수신할 수 있다.
- [0065] 음향탐지기(310)는 선박(20)의 해수면 아래 선박(20)의 선체 하부 형상의 복수 탐지 지점 각각에서 반사되는 복수개의 음파펄스신호를 각각 수신하여 연결라인(320)을 통해 형상추론기(330)에 입력할 수 있다.
- [0066] 형상추론기(330)는 음향탐지기(310)로부터 입력받은 음파펄스신호를 이용하여 선박(20)의 탐지 지점별 방위값 및 거리값을 산출하고, 상기 각 음향탐지기(310)별 방위값 및 거리값과 각 음향탐지기(310)의 탐지기배치정보를 조합하여 해수면 아래 선박(20)의 선체 하부 형상에 대응한 3D 입체 형상(H)을 추론한다.
- [0067] 3D 입체 형상(H)에 대응한 선체형상정보는 제어부(400)의 입력기(410)에 입력된다.
- [0068] 도 5는 도 3에 도시된 선 B-B의 부분 확대 단면도이다.

- [0069] 도 5를 참조하면, 회전펜더부(200)는 충격을 감쇄시키는 방형재질로 이루어진 원통형의 몸체부(210)와, 몸체부(210)의 중심에 길이 방향을 따라 삽입된 축부(220)를 포함할 수 있다.
- [0070] 축부(220)는 거더(girder) 구조의 축부재로 구성될 수 있다.
- [0071] 축부(220)에 걸리는 하중은 선박(20) 또는 선박 계류 구조물(10)의 종류, 규모, 용도에 따라 선박 계류 구조물(10)이 선박(20)의 하중 일부를 지탱하여 안정되게 지지함으로써, 선박(20)과 구조물(10)간 상하 운동(heave motion) 비율이 서로 차이가 없게 할 수 있는 정도로 적절히 정해질 수 있다. 본 실시예에 따른 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더의 구조적 설계는 축부(220)에 걸리는 하중과 안전율을 고려하여 적절히 이루어질 수 있다.
- [0072] 축부(220)의 끝단부는 몸체부(210)의 바깥쪽으로 돌출되어 있을 수 있고, 회전시 지지될 수 있도록 원형 단면을 가질 수 있다.
- [0073] 축부(220)의 끝단부는 제 1 펜더리프트(100)의 승강부(110)에 탑재되도록 결합되어 있을 수 있다.
- [0074] 제 1 펜더리프트(100)는 가이드레일(120)을 따라 회전펜더부(200)를 개별적으로 이동시켜, 선체형상정보에 대응하게 선박(20)의 하부에 밀착시켜 계류 또는 정박시키는 역할을 담당할 수 있다.
- [0075] 제 1 펜더리프트(100)는 회전펜더부(200)의 축부(220)의 끝단부와 결합된 베어링을 구비하여서 회전 가능하게 회전펜더부(200)의 축부(220)가 거치된 승강부(110)와, 상기 승강부(110)가 상하로 이동할 수 있도록 선박 계류 구조물(10)에 설치되어 승강부(110)의 상승 또는 하강을 가이드하는 가이드레일(120)과, 승강부(110)에 연결되어 회전펜더부(200)를 상승 또는 하강시키는 동력장치(130)와, 축부(220)의 끝단부와 직결되어 있고, 승강부(110)의 브래킷(111)에 의해 지지되어 축부(220)를 통해 회전펜더부(200)를 회전시키는 회전장치(140)를 포함할 수 있다.
- [0076] 가이드레일(120)은 LM가이드 장치에서 사용되는 장치 구성일 수 있고, 선박 계류 구조물(10)의 측면을 기반으로 설치되거나, 또는 선박 계류 구조물(10)의 측면 내측으로 상하로 연장된 슬릿 형상의 수밀형 레일설치위치에 장착되는 등 다양한 형식과 구조를 통해 선박 계류 구조물(10)에 배치 및 설치되어 있을 수 있으므로, 본 설명에서 한정되지 않을 수도 있다.
- [0077] 동력장치(130)는 승강부(110)에 설치된 움직 도르래 형태의 제 1 도르래(131)와, 가이드레일(120)의 상부쪽 선박 계류 구조물(10)의 내부 구조재에 설치된 고정 도르래 형태의 제 2 도르래(133)와, 제 2 도르래(133) 주변으로 상기 내부 구조재에 설치된 로드셀을 갖는 케이블 고정부(134)와, 선박 계류 구조물(10)의 상기 내부 구조재에 지지되고 제 1 모터부와 권양 드럼을 갖는 윈치부(135)와, 윈치부(135)의 권양 드럼으로부터 제 1 도르래(131), 제 2 도르래(133)를 경유하여 케이블 고정부(134)까지 연장된 케이블(132)을 포함할 수 있다.
- [0078] 여기서, 케이블 고정부(134)의 로드셀은 케이블(132)의 장력에 인가된 인장력을 측정하여 하중을 검출할 수 있다.
- [0079] 제 1 모터부는 전력 또는 유체력을 이용한 모터와, 모터의 회전샤프트에 결합되고 권양 드럼에 연결된 출력샤프트를 갖는 기어박스를 포함할 수 있다.
- [0080] 동력장치(130)는 윈치부(135)에 의해 케이블(132)을 감거나 풀어서, 승강부(110)를 상승 또는 하강시킴에 따라, 승강부(110)에 결합된 회전펜더부(200) 및 회전장치(140)를 상승 또는 하강시킬 수 있다.
- [0081] 한편, 동력장치(130)는 위와 같이 윈치 또는 호이스트 구조로 형성될 수 있을 뿐만 아니라, 초대용량 유압식 액츄에이터의 구조로 제작되어, 회전펜더부(200)와 결합되는 승강부(110)를 상승 또는 하강시킬 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0082] 회전장치(140)는 회전펜더부(200)의 축부(220)의 끝단부와 직결된 출력단부, 동력 전달 또는 단속을 위해 출력단부와 마주보게 배치된 입력단부, 출력단부와 입력단부를 취부시키는 클러치 구동장치를 구비한 전자식 클러치부(141)와, 전자식 클러치부(141)의 입력단부에 축결합된 제 2 모터부(142)를 포함할 수 있다.
- [0083] 여기서, 제 1 모터부(142)는 전력 또는 유체력을 이용한 모터와, 모터의 회전샤프트에 결합되고 권양 드럼에 연결된 출력샤프트를 갖는 기어박스를 포함할 수 있다.
- [0084] 클러치부(141)의 입력단부와 출력단부가 상호 결속된 경우, 회전장치(140)는 클러치부(141)를 통해 제 2 모터부(142)의 회전력을 축부(220) 및 몸체부(210)에 전달하여, 결국 회전펜더부(200)를 정회전 또는 역회전시킬 수

있다.

- [0085] 회전펜더부(200)의 정회전 또는 역회전에 따라, 회전펜더부(200)에 의해 접촉되는 선박(20)을 스러스트 작동 없이 전진 또는 후진시킬 수 있다.
- [0086] 반대로, 클러치부(141)의 입력단부와 출력단부가 이격되어 동력이 전달되지 않은 상태가 될 경우, 회전펜더부(200)는 자유 회전이 가능할 수 있다.
- [0087] 이하, 도 4, 도 6 내지 도 8을 통해 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더의 작용 관계에 대해서 설명하도록 한다.
- [0088] 도 4는 도 2에 도시된 선체형상정보 추출부의 작용 원리를 설명하기 위한 도면이고, 도 6 내지 도 8은 도 2에 도시된 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더의 작동 관계를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0089] 도 4를 참조하면, 선박(20)은 선박 계류 구조물(10, 11) 주변으로 접근한다.
- [0090] 선박 계류 구조물(10, 11)의 전방 해저면에 있는 음향탐지기(310)를 구비한 선체형상정보 추출부(300)는 전진하고 있는 선박(20)의 해수면 아래의 선체 하부 형상에 대한 선체형상정보를 도출하여 제어부(400)에 입력시킬 수 있다.
- [0091] 도 6에 도시된 바와 같이, 제어부는 선체형상정보 및 기타 정보를 분석하여, 선박 계류 구조물(10)을 기반으로 복수 위치에 배열 설치된 각각의 제 1 펜더리프트(100)를 제어하되, 각 제 1 펜더리프트(100)의 회전펜더부(200)가 선박(20)에 간섭되지 않게 하강되도록 제어할 수 있다.
- [0092] 이런 경우, 선박(20)은 선박 계류 구조물(10) 사이의 정박 또는 계류 위치로 진입할 수 있다.
- [0093] 도 7에 도시된 바와 같이, 제어부는 선박(20)에 각각 밀착시킬 수 있도록 산출한 상하 이동 변위에 대응하게 각각의 제 1 펜더리프트(100)로 각각의 회전펜더부(200)를 상승시켜서, 결과적으로 회전펜더부(200)로 하여금 선박(20)의 하부에 밀착 및 착안될 수 있도록 지지할 수 있다.
- [0094] 또한, 회전펜더부(200)는 선체형상정보를 이용하여 해당 선박(20)의 형상에 대응한 위치에 배치될 수 있다.
- [0095] 따라서, 선박(20)은 회전 또는 밀착 가능한 회전펜더부(200)에 의해 슬립식(slip type)으로 신속하게 회전펜더부(200)에 의해 착안 및 계류될 수 있다.
- [0096] 이후, 제어부는 제 1 펜더리프트(100)에 마련되어 있는 회전장치를 제어하여, 선박(20)을 전진 또는 후진 방향으로 이동시킬 수 있다. 이에 따라, 선박(20)은 스러스터의 사용 없이도 스러스터의 사용 없이 선박 계류 구조물(10)의 중심에 정렬될 수 있게 된다.
- [0097] 이후, 선박(20)은 화물을 선박 계류 구조물(10)에 하역하는 등의 정박 또는 계류 목적에 대응한 작업을 수행한다.
- [0098] 도 8을 참조하면, 계류 목적 등에 대응한 작업이 끝난 경우, 제어부는 다시 제 1 펜더리프트(100)를 제어하여 각 제 1 펜더리프트(100)의 회전펜더부(200)를 하강 또는 원위치시킴으로써, 선박(20)이 선박 계류 구조물(10)로부터 이안될 수 있게 제어할 수 있다.
- [0099] 이로써, 선박 계류 구조물(10)은 자체 밸러스트 탱크 및 밸러스트 수를 이용하지 않고도, 회전펜더부(200)를 선체형상정보에 대응하게 능동적으로 승강시켜 선박(20)의 하부에 밀착시킬 수 있고, 회전펜더부(200)를 회전시켜 스러스트의 사용 없이도 선박(10)과 선박 계류 구조물(10)간 중심을 맞출 수 있고, 회전펜더부(200)에 의해 슬립식(slip type)으로 신속하게 선박(20)을 착안 및 계류시킬 수 있다.
- [0100] [제 2 실시예]
- [0101] 이 실시예에서 설명하는 본 발명의 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더는 선박 계류 구조물에 복수개로 배열된 제 2 펜더리프트로 도킹빔을 승하강시키고, 도킹빔의 길이 방향을 따라 하나 이상의 개별승강형 회전펜더부가 배열되어 있는 것을 제외하고는 제 1 실시예와 동일하다. 그러므로, 도 2 내지 도 11에서 동일하거나 대응하는 구성요소에 대해서는 동일하거나 유사한 도면부호가 부여될 것이며, 이것들에 대한 설명은 여기에서 생략될 것이다.
- [0102] 도면에서, 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더가 구비된 선박 계류

구조물의 평면도이고, 도 10은 도 9에 도시된 선 C-C의 측단면도이고, 도 11은 도 10에 도시된 선 D-D의 부분 확대 단면도이다.

- [0103] 도 9와 도 10을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예는 제 1 실시예에서 설명한 선박 계류 구조물(10, 11)에 복수 개 또는 하나 이상으로 장착되어서, 선박 계류 구조물(10, 11) 사이의 공간에 선박(20)을 계류 또는 정박시키는 장치 또는 설비로 이해될 수 있다.
- [0104] 이를 위해, 제 2 실시예는 제 2 펜더리프트(100a), 개별승강형 회전펜더부(200a), 선체형상정보 추출부(300), 제어부(400)를 포함할 수 있다.
- [0105] 제 2 펜더리프트(100a)는 하나 이상으로 선박 계류 구조물(10, 11)의 측면을 기반으로 설치될 수 있다. 이때, 일측 선박 계류 구조물(10)의 제 2 펜더리프트(100a)는 마주 보는 타측 선박 계류 구조물(11)의 제 2 펜더리프트와 쌍을 이루어 마련될 수 있다.
- [0106] 개별승강형 회전펜더부(200a)는 선박 계류 구조물(10, 11) 사이에 하나 이상으로 배치될 수 있다. 각 개별승강형 회전펜더부(200a)의 양단부는 제 2 펜더리프트(100a)의 승강부에 결합되어 있을 수 있다. 이렇게 결합된 개별승강형 회전펜더부(200a)는 제 2 펜더리프트(100a)의 작동력을 받아 상승 또는 하강하는 승강부에 의해 선박 계류 구조물(10, 11)의 측면의 높이 방향을 따라 상승 또는 하강하도록 구성될 수 있다.
- [0107] 제어부(400)는 선체형상정보 추출부(300)에서 추론한 선체형상정보에 대응하게 개별승강형 회전펜더부(200a)의 상하 이동 변위와, 개별승강형 회전펜더부(200a)에 설치된 복수개의 파워실린더의 작동압의 상하 이동을 변위를 개별적으로 조절하도록 구성되어 있을 수 있다.
- [0108] 도 11을 참조하면, 제 2 펜더리프트(100a)는 가이드레일(120)을 따라 개별승강형 회전펜더부(200a)를 각각 이동시켜, 선체형상정보에 대응하게 선박(20)의 하부에 밀착시켜 계류 또는 정박시키는 역할을 담당할 수 있다.
- [0109] 제 2 펜더리프트(100a)는 개별승강형 회전펜더부(200a)의 도킹빔(220a)의 끝단부(221)와 결합되고, 볼스크루블록을 구비한 승강부(110a)와, 상기 승강부(110a)가 상하로 이동할 수 있도록 선박 계류 구조물(10)에 설치된 가이드레일(120)과, 상기 개별승강형 회전펜더부(200a)를 상승 또는 하강시키도록 상기 승강부(110a)의 볼스크루블록에 결합된 볼스크루샤프트에 회전력을 제공하는 동력장치(130a)를 포함할 수 있다.
- [0110] 승강부(110a)는 볼스크루 샤프트(136)의 정회전 또는 역회전에 따라 상승 또는 하강할 수 있도록 되어 있다.
- [0111] 볼스크루 샤프트(136)의 양단부는 베어링에 의해 회전 가능하게 지지될 수 있다.
- [0112] 볼스크루 샤프트(136)의 일측 끝단부는 기어, 풀리, 벨트 등과 같은 동력전달기구(137)를 경유하여 동력장치(130a)의 제 3 모터부(138)의 회전샤프트와 연결되어 동력을 전달 받을 수 있다.
- [0113] 제 3 모터부(138)는 선박 계류 구조물(10)의 내부 구조재에 지지되게 설치되어 있을 수 있다.
- [0114] 제 3 모터부(138)는 앞서의 실시예에서 설명한 제어부(400)(도 9 또는 도 10)의 컨버터로부터 전달되는 전원 공급량에 대응한 신호 또는 전력에 의해 작동될 수 있다.
- [0115] 여기서, 제 3 모터부(138)는 전력 또는 유체력을 이용한 모터와, 모터의 회전샤프트에 결합되고 동력전달기구(137)의 입력쪽에 연결된 출력샤프트를 갖는 기어박스를 포함할 수 있다.
- [0116] 동력장치(130a)는 볼스크루 방식 뿐만 아니라, 앞서 제 1 실시예에서 설명한 케이블 윈치 방식, 선형 모터 방식, 랙 및 피니언 방식, 파워실린더 방식 중 어느 하나 이상을 이용하여 구성될 수 있다.
- [0117] 특히, 개별승강형 회전펜더부(200a)는 제 2 펜더리프트(100a)의 승강부(110a)에 거치되는 거더(girder) 구조의 축부재인 도킹빔(220a)과, 도킹빔(220a)의 길이 방향을 따라 미리 정한 배치 간격을 유지하면서 도킹빔(220a)에 설치되고, 작동압을 상하로 상승 또는 하강시킬 수 있게 배열된 파워실린더(230)와, 각 파워실린더(230)의 작동압의 끝단에 회전 가능하게 결합된 방현재 재질의 롤러부(240)를 포함할 수 있다.
- [0118] 파워실린더(230)는 본 실시예의 기술 범위 내에서 사용 가능한 유압구동기를 장착하고 있고, 제어부(400)의 컨버터로부터 파워실린더 작동 제어용 명령값을 전달 받아, 작동압 및 롤러부(240)를 상승 또는 하강시킬 수 있도록 되어 있다.
- [0119] 예컨대, 롤러부(240)도 제 1 실시예에서와 같이 개별적으로 롤러부(240)의 롤러샤프트에 별도의 제어모터 등과 같은 회전장치를 더 축결합하고, 롤러부(240)의 롤러샤프트를 지지하는 롤러브래킷에 회전장치의 케이싱을 설치시



킴으로써, 자유 회전 뿐만 아니라 동력에 의해도 회전될 수 있게 구성될 수 있다.

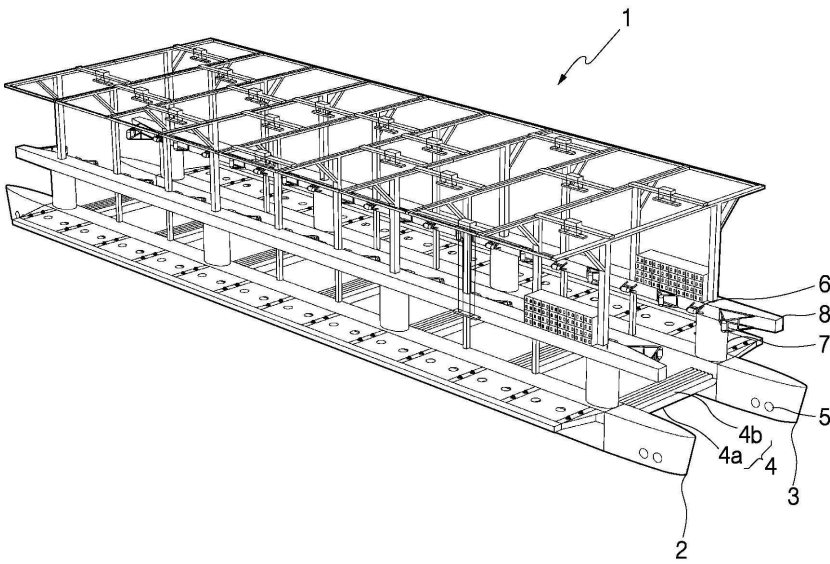
- [0120] 또한, 유압구동기는 별도의 유압 공급 또는 회수 설비에 연결되어서, 파워실린더 작동 제어용 명령값에 따라 유압을 파워실린더(230)의 케이싱에 공급 또는 회수함으로써, 작동압을 상승 또는 하강시킬 수 있다.
- [0121] 파워실린더(230)는 작동압 및 롤러부(240)가 상승되어 선박(20)의 표면에 접촉되어 발생하는 반발력 또는 선박(20)에 가해지는 하중을 측정할 수 있도록 하중 측정용 로드셀(250)을 더 구비하고 있을 수 있다.
- [0122] 이에 따라, 제어부(400)는 각 로드셀(250)을 이용하여, 선박(20)을 지탱할 때의 개별승강형 회전펜더부(200a) 또는 제 2 펜더리프트(100a)에 걸리는 하중 및 하중 분포를 파악할 수 있다.
- [0123] 따라서, 제어부(400)는 선박(20)에 대한 하중 분포를 이용하여 선박(20)과 선박 계류 구조물(10)간의 양하역시 발생 되는 좌우 무게 불균형을 체크하고, 그 체크한 값에 대응하게 개별승강형 회전펜더부(200a)의 상하 이동 변위 및 파워실린더(230)의 작동압의 상하 이동 변위를 조절하여, 선박(20)을 지탱하는 하중이 적절히 개별승강형 회전펜더부(200a) 또는 제 2 펜더리프트(100a)에 분산될 수 있게 할 수 있어, 더욱 안정된 지지력을 수중에서 계류 대상 선박에게 전달할 수 있는 장점이 있다.
- [0124] 아울러, 본 발명의 실시예들에 따른 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더는 제 1 실시예의 회전펜더부와 제 2 실시예의 개별승강형 회전펜더부를 교번(interval) 배치 구조로 배열하고 있을 수 있다.
- [0125] 도 12는 본 발명의 응용예에 따른 선박의 선형을 고려한 능동형 롤링 펜더가 구비된 선박 계류 구조물의 평면도이다.
- [0126] 도 12를 참조하면, 교번 배치 구조란 회전펜더부 및 그의 펜더리프트와 개별승강형 회전펜더부 및 그의 펜더리프트가 선박 계류 구조물(10, 11)의 길이 방향을 따라 교번적으로 배치되거나, 미리 정한 위치에 장치 종류별로 혼성 배치되어 선박 계류 구조물(10, 11)에 설치되는 구조를 의미할 수 있다.
- [0127] 예컨대, 복수개의 회전펜더부(200)와 개별승강형 회전펜더부(200a)는 해당 펜더리프트(100, 100a)에 의해 상하로 상승 또는 하강 가능하게 선박 계류 구조물(10, 11) 사이에 복수개로 섞여서 설치되어 있을 수 있다.
- [0128] 이때, 회전펜더부(200)와 제 1 펜더리프트(100) 하나 또는 하나 이상은 선박 계류 구조물(10, 11)의 전방 위치, 중간 위치, 후방 위치에 각각 설치될 수 있다.
- [0129] 또한, 복수개의 개별승강형 회전펜더부(200a)와 제 2 펜더리프트(100a)는 상기 회전펜더부(200)의 사이 위치에서 간격을 유지하면서 설치될 수 있다.
- [0130] 아울러, 이와 같은 설치 또는 배치는 용도, 규모 등에 따라 변경될 수 있으므로, 도 12에 도시된 회전펜더부(200), 개별승강형 회전펜더부(200a), 펜더리프트(100, 100a)의 배치 구조로 한정되지 않을 수 있고, 다양한 형태 또는 배치 구조로 정해질 수 있다.
- [0131] 또한, 도시되어 있지는 않지만, 펜더리프트(100, 100a)들은 선박 계류 구조물(10, 11) 중 일측 구조물에만 장착되고, 펜더리프트(100, 100a)의 반대편 쪽에는 펜더리프트(100, 100a)와 쌍을 이루어서 회전펜더부(200) 또는 개별승강형 회전펜더부(200a)를 통해 피동적으로 움직일 수 있는 가이드장치(예: LM가이드)가 선박 계류 구조물(10, 11) 중 타측 구조물에 설치되는 구조로 응용될 수 있다.
- [0132] 또한, 선박 계류 구조물(10, 11)이 쌍으로 구성되지 않은 경우, 또는 펜더리프트(100, 100a)들이 쌍으로 배열되지 않는 경우가 있을 수 있다.
- [0133] 즉, 단일 몸체의 선박 계류 구조물로 계류 대상 선박을 계류시키는 경우, 펜더리프트는 단일 몸체의 선박 계류 구조물의 일 측면에만 복수개로 설치되고, 회전펜더부(200) 또는 개별승강형 회전펜더부(200a)가 외팔보 구조의 형태로 각 펜더리프트에 결합되어 상승 또는 하강됨에 따라, 계류 대상 선박을 계류시킬 수 있다.
- [0134] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어 당업자는 각 구성요소의 재질, 크기 등을 적용 분야에 따라 변경하거나, 실시형태들을 조합 또는 치환하여 본 발명의 실시예에 명확하게 개시되지 않은 형태로 실시할 수 있으나, 이 역시 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것으로 한정적인 것으로 이해해서는 안되며, 이러한 변형된 실시예는 본 발명의 특허청구범위에 기재된 기술 사상에 포함된다고 하여야 할 것이다.

**부호의 설명**

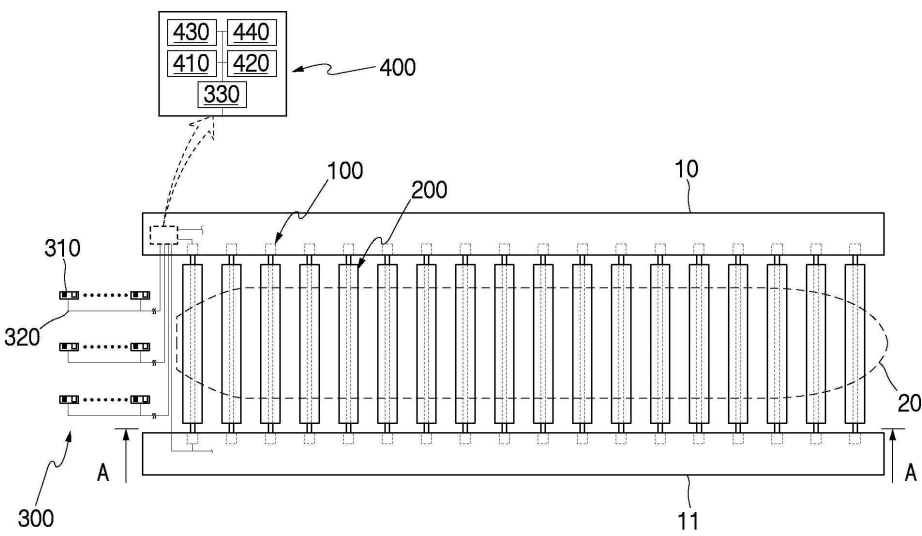
- |        |                    |                    |
|--------|--------------------|--------------------|
| [0135] | 10, 11 : 선박 계류 구조물 | 20 : 계류 대상 선박      |
|        | 100 : 제 1 펜더리프트    | 100a : 제 2 펜더리프트   |
|        | 200 : 회전팬더부        | 200a : 개별승강형 회전팬더부 |
|        | 300 : 선체형상정보 추출부   | 400 : 제어부          |

**도면**

**도면1**

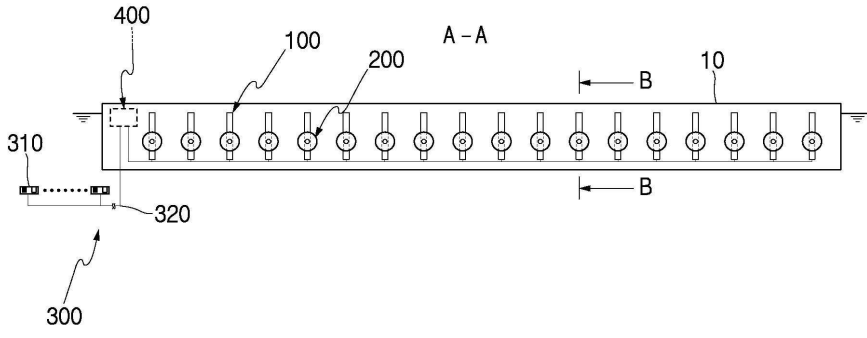


**도면2**

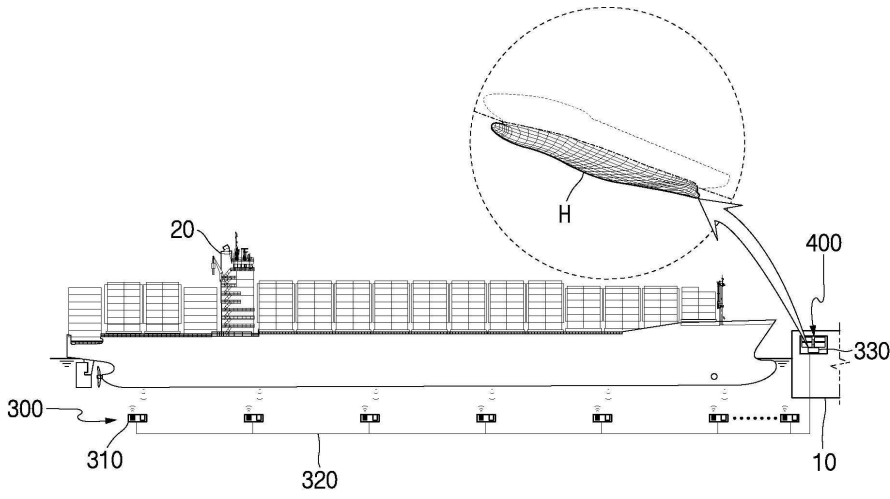




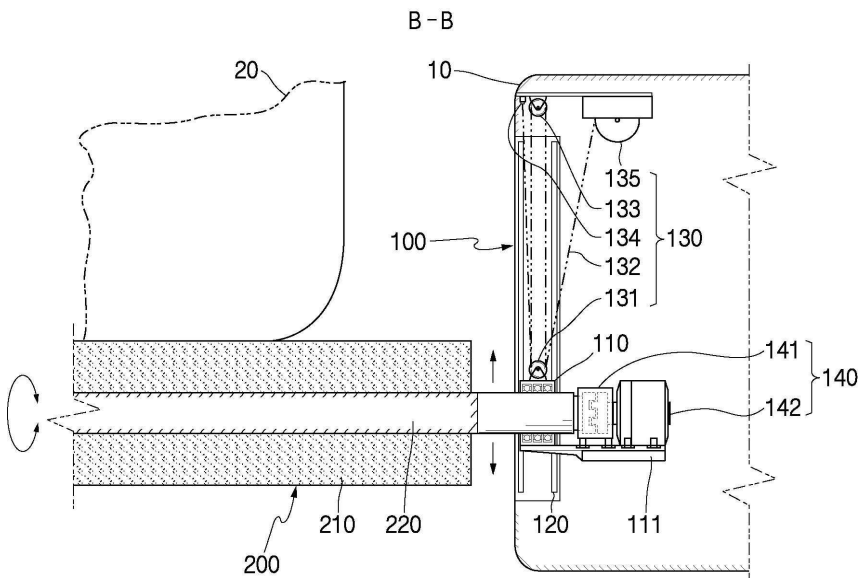
도면3



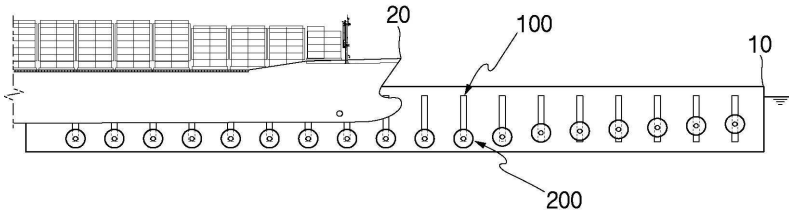
도면4



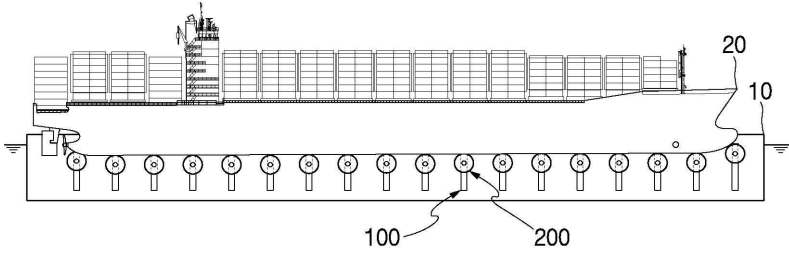
도면5



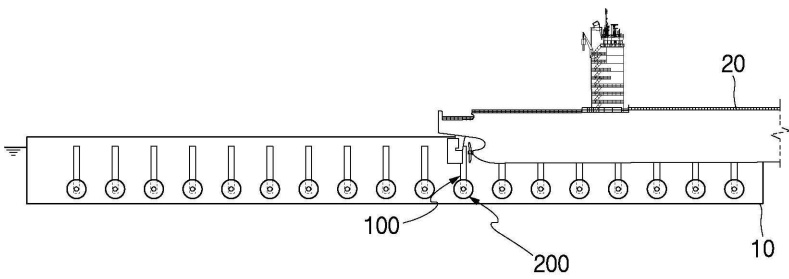
도면6



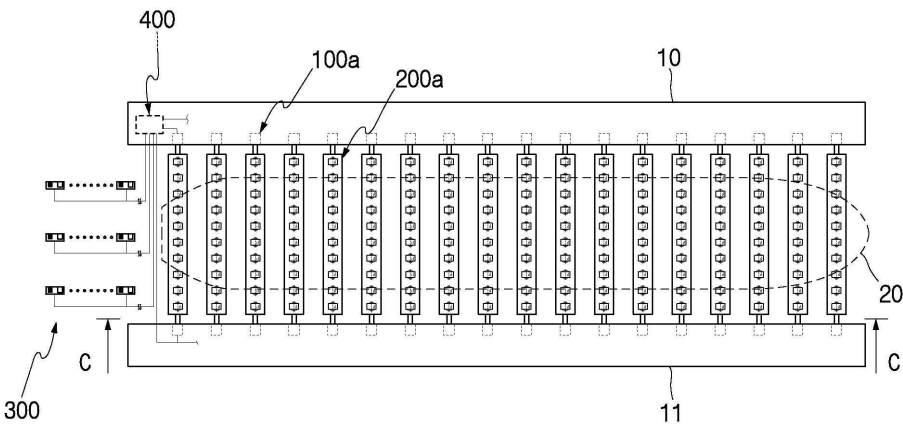
도면7



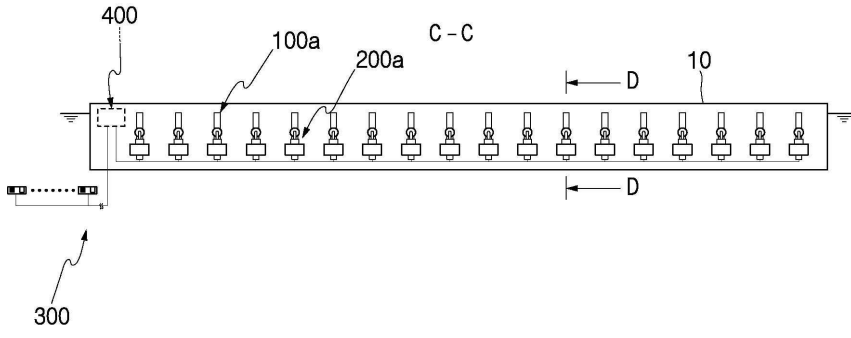
도면8



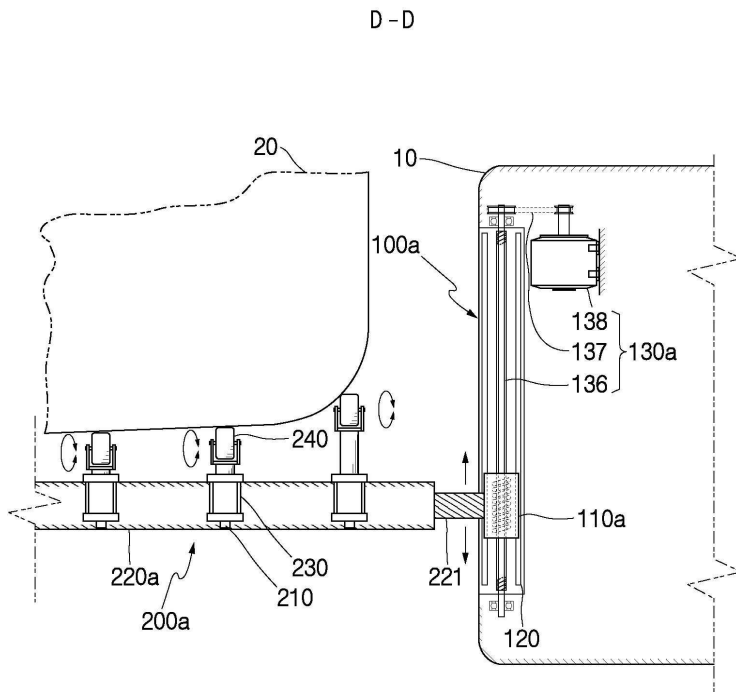
도면9



도면10



도면11



도면12

