



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

(45) 공고일자 2012년11월07일  
(11) 등록번호 10-1198829  
(24) 등록일자 2012년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B63B 21/00 (2006.01) B63B 35/44 (2006.01)  
B25J 18/02 (2006.01) B25J 15/06 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0109349  
(22) 출원일자 2010년11월04일  
심사청구일자 2010년11월04일  
(65) 공개번호 10-2012-0047659  
(43) 공개일자 2012년05월14일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP07010074 A\*  
JP07033075 A\*  
JP2006232046 A\*  
JP50068166 U\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
한국과학기술원  
대전 유성구 구성동 373-1  
(72) 발명자  
이필승  
대전광역시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원  
해양시스템공학과 (구성동)  
한순홍  
대전광역시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원  
해양시스템공학과 (구성동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
제일특허법인, 김원준

전체 청구항 수 : 총 17 항

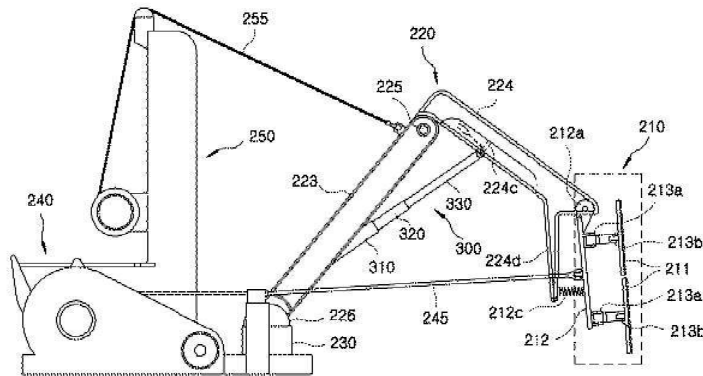
심사관 : 김경훈

(54) 발명의 명칭 선박의 계류 시스템, 이를 이용한 부유체, 이동항구 및 안벽

**(57) 요약**

접안대상 선박의 선체에 분리 가능하게 부착되는 부착유닛과, 힌지에 의해 서로 상하방향 회전 가능하도록 결합되는 다수의 암부를 구비하고 실린더에 의하여 신장함으로써 상기 부착유닛을 상기 선체의 부착위치로 이송시키는 로봇암과, 상기 로봇암이 연결되어 설치면에 수직인 축을 중심으로 소정각도 범위 내에서 좌우방향 회전 가능하도록 하는 회전유닛과, 무어링 케이블을 권선하여 상기 부착유닛을 끌어당기는 무어링 윈치를 포함하는 선박의 계류 시스템을 제공한다.

대표도 - 도2a



(72) 발명자

**정현**

대전광역시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원 해  
양시스템공학과 (구성동)

**김용욱**

대전광역시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원 해  
양시스템공학과 (구성동)

**최국진**

경상남도 창원시 의창구 대산면 가솔길23번길 15

**김상일**

충청북도 청주시 흥덕구 예체로129번길 6-3 (사창  
동)

**조영희**

충청북도 청주시 흥덕구 모충로124번길 53, 101동  
1301호 (모충동)

**김영수**

대전광역시 유성구 전민동 373-3 202호

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

접안대상 선박의 선체에 분리 가능하게 부착되기 위한 부착유닛과,

힌지에 의해 서로 상하방향 회전 가능하도록 결합되는 다수의 암부를 구비하고, 실린더에 의하여 신장함으로써 상기 부착유닛을 상기 선체의 부착위치로 이송시키기 위한 로봇암과,

상기 로봇암이 연결되고 설치면에 수직인 축을 중심으로 상기 로봇암이 소정각도 범위 내에서 좌우방향 회전 가능하도록 설치되는 회전유닛과,

상기 부착유닛이 상기 선체에 부착되면 상기 부착유닛과 연결된 무어링 케이블을 권선하여 상기 부착유닛을 끌어당김으로써 상기 접안대상 선박을 계류하기 위한 무어링 윈치를 포함하고,

상기 회전유닛은, 상기 로봇암이 연결되어 함께 좌우방향 회전 가능한 회전판과, 일정하중 이상의 하중이 인가 되면 상기 회전판이 회전하도록 하는 회전 조절부와, 상기 회전판을 소정각도 범위 내에서 회전하도록 제한하는 스톱퍼가 구비되고 상기 설치면에 고정되는 고정축과, 회전된 상기 회전판을 원위치를 복원시키는 복원부를 포함하는

선박의 계류 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 로봇암은,

일 단부가 상기 회전유닛과 결합되는 제1 암부와,

상기 제1 암부의 다른 단부와 결합되는 제2 암부를 포함하고,

상기 로봇암의 실린더는 상기 제1 암부 및 상기 제2 암부 사이에 연결되어 신장함으로써 상기 부착유닛을 이송시키며 상기 제2 암부에 인가되는 충격이 흡수되도록 하는

선박의 계류 시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 실린더와 상기 제2 암부는 스프링에 의해 연결되어 상기 제2 암부에 인가되는 충격이 흡수되도록 하는

선박의 계류 시스템.

### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 로봇암은 상기 부착유닛의 후면에 위치하도록 돌출되는 돌출부를 가지고,

상기 부착유닛은 상기 돌출부와 스프링에 의해 연결되어 상기 부착유닛에 인가되는 충격이 흡수되도록 하는

선박의 계류 시스템.

**청구항 5**

제1항에 있어서,  
상기 부착유닛은 상기 선체에 부착되기 위한 부착력을 발생시키는 흡착패드를 포함하는 선박의 계류 시스템.

**청구항 6**

제5항에 있어서,  
상기 부착유닛은 상기 흡착패드를 상기 로봇암에 연결시키는 연결부재를 포함하고,  
상기 로봇암과 상기 연결부재와의 사이 및 상기 연결부재와 상기 흡착패드와의 사이는 볼조인트에 의해 결합되어 서로 회전 가능한  
선박의 계류 시스템.

**청구항 7**

제6항에 있어서,  
상기 흡착패드는 보조 연결부재와 각각 힌지 결합되어 평면적으로 다수로 배열되고,  
상기 보조 연결부재는 일단이 상기 연결부재와의 사이에서 볼조인트에 의해 결합되는  
선박의 계류 시스템.

**청구항 8**

제1항에 있어서,  
상기 무어링 윈치가 상기 접안대상 선박을 계류하는 때에는 상기 로봇암을 구동시키는 구동력이 해제되는  
선박의 계류 시스템.

**청구항 9**

제8항에 있어서,  
상기 로봇암의 구동력의 해제는 상기 로봇암의 실린더를 중립으로 하는 것을 포함하는  
선박의 계류 시스템.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

제1항에 있어서,  
상기 회전 조절부는,  
상기 회전판에 고정 결합되어 같이 회전하고 상기 스톱퍼에 의해 회전이 제한되는 케이스와,  
상기 케이스의 내부에 마련되며 상기 고정축에 형성된 구멍에 일부가 삽입되어 일정하중 이상의 회전력이 인가

되면 이동 가능한 불과,

상기 불에 상기 구멍 측으로 압축력을 인가함으로써 일정하중 미만의 회전력이 인가되면 상기 불을 정지시키는 스프링을 포함하는

선박의 계류 시스템.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 복원부는 양단이 각각 상기 회전 조절부와 상기 고정축과 결합함으로써 상기 회전판이 회전하면 신장되면서 상기 회전판을 복원시키는 복원력을 가지는 스프링을 포함하는

선박의 계류 시스템.

#### 청구항 13

제1항에 있어서,

로봇암 케이블을 권선하여 상기 로봇암을 끌어당기는 로봇암 윈치를 더 포함하는

선박의 계류 시스템.

#### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 설치면의 측면과 상기 접안대상 선박의 선체 사이에 설치되는 펜더를 더 포함하는

선박의 계류 시스템.

#### 청구항 15

제1항 내지 제9항 또는 제11항 내지 제14항 중 어느 한 항의 계류 시스템이 다수 배치되는 부유체.

#### 청구항 16

제1항 내지 제9항 또는 제11항 내지 제14항 중 어느 한 항의 계류 시스템이 배치되고,

컨테이너선에 선적되는 컨테이너에 대한 하역 작업을 수행하는

이동항구.

#### 청구항 17

제1항 내지 제9항 또는 제11항 내지 제14항 중 어느 한 항의 계류 시스템이 다수 배치되는

안벽.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,  
 상기 계류 시스템이 이동 가능한 레일이 형성되는  
 안벽.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 선박의 계류 또는 도킹 시에 안정성을 확보할 수 있도록 하는 선박의 계류 시스템, 이를 이용한 부유체, 이동항구 및 안벽에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근에는 컨테이너를 이용하는 해상운송에 있어서, 운송의 효율을 향상시키기 위하여 대형화된 선박을 이용하게 되는데, 이는 선박의 수송량을 증가시켜 운송의 경제성을 확보하기 위한 것이다.

[0003] 대형 선박을 육지에 마련된 항구의 안벽에 접안 시킬 필요 없이, 육지로부터 떨어진 해상에서 화물을 하역할 수 있는 새로운 시스템의 개발이 요구되며, 이에 관련하여 이동항구(모바일 하버, Mobile Harbor) 및 이를 이용한 화물 이송 방법에 관한 발명이 특허(등록번호 제10-0895604호)받은 바 있다. 도 1은 상기 특허에서 도시된 이동항구의 개략적인 모습을 나타낸 도면으로서, 해상 부유체인 이동 항구(10)는 크레인(20)을 이용하여 하역 작업을 수행할 수 있으며, 도 1a는 이동 항구(10)와 대형 컨테이너선(30) 사이에서의 하역을, 도 1b는 이동 항구(10)와 육상 부두(40) 사이에서의 하역을 도시하고 있다.

[0004] 운송의 경제성을 향상시키기 위하여 대형화된 선박을 이용하게 되는 경우, 이러한 선박의 계류 또는 접안에 상당한 시간이 소요된다. 여기에 육지로부터 떨어진 해상에 정박된 채로 화물을 선적 및 하역하기 위한 이동항구를 이용하는 경우, 대형 컨테이너선에 적재되는 화물을 여러 대의 소형 이동항구가 분산하여 컨테이너선과 육지에 마련된 항구 사이에서 수송하게 됨에 따라 육상 부두와 이동항구 사이의 접안 회수는 증가하게 된다.

[0005] 한편 일반적으로 선박은 항구에 계류할 수 있도록 앵커 케이블(anchor cable)을 감기 위한 윈들러스(windlass)나, 무어링 로프(mooring rope)를 감기 위한 무어링 윈치(mooring winch) 등의 장비들이 구비되고, 항구에는 선박의 무어링 로프를 고정시키기 위한 계류시설 등이 마련된다. 기존의 선박이나 항구는 보통 인력에 의존하는 수동 시스템으로 구성되어 있는데, 이러한 시스템은 안전사고와 작업의 능률 면에서 문제가 되어 왔다.

[0006] 따라서 이동항구와 컨테이너선 등의 선박이 신속하면서도 안정적으로 계류(또는 도킹)하도록 하는 새로운 장치의 개발이 필요하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 선박의 계류 등에 소요되는 시간과 노력을 최소화하고 안정된 계류 상태를 자동으로 유지하도록 하여 해상에서 화물의 하역이 원활하게 이루어지도록 하는 선박의 계류 시스템, 이를 이용한 부유체, 이동항구 및 안벽을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명의 일 측면은, 접안대상 선박의 선체에 분리 가능하게 부착되는 부착유닛과, 힌지에 의해 서로 상하방향 회전 가능하도록 결합되는 다수의 암부를 구비하고 실린더에 의하여 신장함으로써 상기 부착유닛을 상기 선체의 부착위치로 이송시키는 로봇암과, 상기 로봇암이 연결되어 설치면에 수직인 축을 중심으로 소정각도 범위 내에서 좌우방향 회전 가능하도록 하는 회전유닛과, 무어링 케이블을 권선하여 상기 부착유닛을 끌어당기는 무어링 윈치를 포함하는 선박의 계류 시스템을 제공한다.

- [0009] 상기 로봇암은, 일 단부가 상기 회전유닛과 결합되는 제1 암부와, 상기 제1 암부의 다른 단부와 일 단부가 결합되는 제2 암부와, 상기 제1 암부 및 상기 제2 암부 사이에 연결되어 신장함으로써 상기 부착유닛을 이송시키며 상기 제2 암부에 인가되는 충격이 흡수되도록 하는 실린더를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 실린더와 상기 제2 암부는 스프링에 의해 연결되어 상기 제2 암부에 인가되는 충격이 흡수되도록 할 수 있다.
- [0011] 상기 로봇암은 상기 부착유닛의 후면에 위치하도록 돌출되는 돌출부를 가지고, 상기 부착유닛은 상기 돌출부와 스프링에 의해 연결되어 상기 부착유닛에 인가되는 충격이 흡수되도록 할 수 있다.
- [0012] 상기 부착유닛은 상기 선체에 부착되기 위한 부착력을 발생시키는 흡착패드를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 부착유닛은 상기 흡착패드를 상기 로봇암에 연결시키는 연결부재를 포함하고, 상기 로봇암과 상기 연결부재와의 사이 및 상기 연결부재와 상기 흡착패드와의 사이는 볼조인트에 의해 결합되어 서로 회전 가능할 수 있다.
- [0014] 상기 흡착패드는 보조 연결부재와 각각 힌지 결합되어 평면적으로 다수로 배열되고, 상기 보조 연결부재는 일단이 상기 연결부재와의 사이에서 볼조인트에 의해 결합될 수 있다.
- [0015] 상기 흡착패드는 진공의 공급에 의해 상기 선체에 흡착될 수 있다.
- [0016] 상기 흡착패드는 전원의 공급에 의해 발생하는 자력에 의해 상기 선체에 부착될 수 있다.
- [0017] 상기 회전유닛은, 상기 로봇암이 연결되어 함께 좌우방향 회전 가능한 회전판과, 일정하중 이상의 하중이 인가되면 상기 회전판이 회전하도록 하는 회전 조절부와, 상기 회전판을 소정각도 범위 내에서 회전하도록 제한하는 스톱퍼가 구비되고 상기 설치면에 고정되는 고정축과, 회전된 상기 회전판을 원위치를 복원시키는 복원부를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 회전 조절부는, 상기 회전판에 고정 결합되어 같이 회전하고 상기 스톱퍼에 의해 회전이 제한되는 케이스와, 상기 케이스의 내부에 마련되되 상기 고정축에 형성된 구멍에 일부가 삽입되어 일정하중 이상의 회전력이 인가되면 이동 가능한 볼과, 상기 볼에 상기 구멍 측으로 압축력을 인가함으로써 일정하중 미만의 회전력이 인가되면 상기 볼을 정지시키는 스프링을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 복원부는 양단이 각각 상기 회전 조절부와 상기 고정축과 결합함으로써 상기 회전판이 회전하면 신장되면서 상기 회전판을 복원시키는 복원력을 가지는 스프링을 포함할 수 있다.
- [0020] 로봇암 케이블을 권선하여 상기 로봇암을 끌어당기는 로봇암 윈치를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 측면은, 상기 계류 시스템이 측면에 다수 배치되는 부유체를 제공한다.
- [0022] 상기 부유체는 상기 계류 시스템이 설치된 측면과 상기 접안대상 선박의 선체 사이에 설치되는 펜더를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 측면은, 상기 계류 시스템이 배치되고, 컨테이너선에 선적되는 컨테이너에 대한 하역 작업을 수행하는 이동항구를 제공한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 측면은, 상기 계류 시스템이 측면에 다수 배치되는 안벽을 제공한다.
- [0025] 상기 안벽에는 상기 계류 시스템이 이동 가능한 레일이 형성될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0026] 본 발명에 따른 선박의 계류 시스템은, 컨테이너선 등의 선박과 선박 사이, 선박과 이동항구, 및 선박 또는 이동항구와 안벽의 계류 등에 소요되는 시간과 노력을 최소화하고, 이들이 안정된 계류 상태를 유지하도록 하여 화물의 하역이 원활하게 이루어지도록 한다.
- [0027] 본 발명에 따른 계류 시스템에 의하면, 접안대상 선박의 크기나 선형에 대응하여 로봇암과 부착유닛의 위치와 거리를 조절함으로써 효율적인 접안을 할 수 있게 한다.

- [0028] 또한 본 발명에 의하면, 다단 실린더와 스프링의 탄성에 의해 다중으로 접안 충격을 흡수하면서도, 선박 간의 거리를 유지시켜 안정적인 선박 접안 또는 정박이 가능하게 된다.
- [0029] 또한 본 발명에 의하면, 접안 후에는 무어링 원치에 의해 선박의 계류에 대한 하중을 부담시키고 다단 실린더의 유압을 조절하여 로봇암에 걸리는 하중을 최소화함으로써, 안정적이고 자동화된 계류가 가능하도록 한다.
- [0030] 본 발명에 따른 이동항구는 해상에서 대형 컨테이너선에 대한 하역을 수행함으로써 깊은 수심이 필요한 대형 컨테이너선의 화물 운송을 효율적으로 처리할 수 있어 앞으로의 항만 시스템 경쟁력 강화에 기여할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0031] 도 1a는 종래 특허에서 도시된 이동항구가 해상에서의 하역하는 모습을 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 1b는 종래 특허에서 도시된 이동항구가 육상에서 하역하는 모습을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2a는 계류 상태일 때 본 발명의 실시예에 따른 선박 계류 시스템의 모습을 개략적으로 도시하는 평면도이고, 도 2b는 항해 상태일 때 선박 계류 시스템의 모습을 개략적으로 도시하는 사시도이다.
- 도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 다단 유압 실린더와 유압회로의 모습을 도시하는 개념도이고, 도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 다단 유압 실린더의 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 부착유닛의 모습을 도시하는 개략도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 회전유닛의 모습을 도시하는 개략도이다.
- 도 6a는 본 발명의 실시예에 따른 계류 시스템을 장착한 이동항구가 컨테이너선에 접안하고 있는 모습을 개략적으로 도시하는 정면도이고, 도 6b는 계류 시스템을 장착한 이동항구가 컨테이너선에 접안하고 있는 모습을 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 계류 시스템이 배치된 안벽에 이동항구가 접안하고 있는 모습을 도시하는 개념도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0032] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 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 기술 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0033] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 이하, 본 발명에 따른 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 선박 계류 시스템의 모습을 도시하는 개략도로서, 각각 도 2a는 계류 상태일 때를 도시하는 평면도, 도 2b는 항해 상태일 때를 도시하는 사시도이다.
- [0036] 본 발명의 실시예에 따른 계류 시스템(200)은, 부착유닛(210)과, 로봇암(220)과, 회전유닛(230)과, 무어링 원치(240)와, 로봇암 원치(250)를 포함한다.
- [0037] 로봇암(220)은, 힌지에 의해 서로 상하방향 회전 가능하도록 결합되는 다수의 암부를 구비한다. 로봇암(220)은



실린더(300)에 의하여 신장함으로써 부착유닛(210)을 선체의 부착위치로 이송시킬 수 있다.

- [0038] 구체적으로 로봇암(220)은, 일 단부가 설치면에 마련되는 회전유닛(230)과 결합되는 제1 암부(223)와, 제1 암부(223)의 다른 단부와 힌지(225)에 의하여 일 단부가 결합되는 제2 암부(224)를 포함할 수 있다. 제1 암부(223)는 힌지(226)에 의해 회전유닛(230)과 결합되어 상하방향 회전 가능하게 된다.
- [0039] 실린더(300)는, 제1 암부(223) 및 제2 암부(224) 사이에 연결되어 신장함으로써 부착유닛(210)을 이송시킬 수 있다. 또한 실린더(300)에는, 부착유닛(210)을 통해 제2 암부(224)에 인가되는 충격이 흡수될 수 있다. 나아가 실린더(300)와 제2 암부(224)는 스프링(224c)에 의해 연결되어 제2 암부(224)에 인가되는 충격이 흡수되도록 할 수 있다. 더 나아가 로봇암(220)은 부착유닛의 연결부재(212)의 후면에 위치하도록 돌출되는 돌출부(224d)를 가지고, 연결부재(212)는 돌출부(224d)와 스프링(212c)에 의해 연결되어 부착유닛(210)에 인가되는 충격이 흡수되도록 할 수 있다.
- [0040] 도 2에서 도시된 2절 링크 구조로 형성된 로봇암(220) 외에도, 본 발명에 따른 계류 시스템의 로봇암은 다양한 링크 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어 로봇암(220)에는 하나 이상의 관절(즉, 암부)이 더 부가될 수도 있고, 또는 1 쌍의 2절 링크가 회전유닛(230)으로부터 부착유닛(210)에 걸쳐 형성되는 4절 링크 구조의 로봇암으로 형성될 수 있을 것이다.
- [0041] 도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 다단 유압 실린더와 유압회로의 모습을 도시하는 개념도이고, 도 3b는 다단 유압 실린더의 구조를 도시하는 단면도이다.
- [0042] 본 발명의 실시예에 따른 실린더(300)는, 2개 이상의 피스톤의 행정을 독립적으로 제어하도록 하여 실린더 길이의 신장과 충격흡수를 동시에 수행하는 다단 유압 실린더일 수 있다.
- [0043] 본 실시예에 따른 다단 유압 실린더(300)는 계류 시스템(200)에 적용되어 하나의 실린더 구조로 2개의 기능을 병행하여 수행한다. 1단 피스톤 로드(320)는 길이 신장을 하고 중립 시 정지함으로써 로봇암(220)의 위치를 조정하는 기능을 수행할 수 있다. 2단 피스톤 로드(330)는 중립 시 자유롭게 움직이게 되어 해상에서 흔들리는 선박 간에 다소 간의 여유를 제공하고 선박 간의 충격을 흡수하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0044] 다단 유압 실린더(300)는, 내부에 공간이 형성되고 상면이 개방되는 실린더 하우징(310)과, 실린더 하우징(310)의 상면으로 삽입되어 하우징의 내부 공간을 나눔으로써 제1 챔버(321)와 제2 챔버(322)를 형성하되 내부에 공간이 형성되고 상면(도면에서 우측)이 개방되는 1단 피스톤 로드(320)와, 1단 피스톤 로드(320)의 상면으로 삽입되어 1단 피스톤 로드(320)의 내부 공간을 나눔으로써 제3 챔버(331)와 제4 챔버(332)를 형성하는 2단 피스톤 로드(330)를 포함할 수 있다.
- [0045] 제1 내지 제4 챔버(321, 322, 331, 332)는 밀폐되지 유체가 소통되어 유압이 인가되도록 하는 제1 내지 제4 개구(321a, 322a, 331a, 332a)를 각각 구비할 수 있다. 1단 피스톤 로드(320) 및 2단 피스톤 로드(330)에는 각각 중공(323, 333)이 형성되며, 제3 및 제4 챔버(331, 332)는 중공에 형성되는 유로를 통해 유체가 소통될 수 있다. 실린더 하우징(310)은 하면(도면에서 좌측)이 개방되고, 제3 및 제4 개구(331a, 332a)는 실린더 하우징(310)의 하면을 통해 유체가 소통될 수 있다.
- [0046] 제1 및 제2 챔버(321, 322) 쌍 및 제3 및 제4 챔버(331, 332) 쌍에 인가되는 유압은 각각 독립된 1단 유압회로(340) 및 2단 유압회로(350)에 의해 제어될 수 있다. 제1 챔버(321) 또는 제2 챔버(322)에 유압이 인가되면 1단 피스톤 로드(320)가 상하(도면에서 좌우)로 움직이며 길이 신장 또는 수축하고, 제3 챔버(331) 또는 제4 챔버(332)에 유압이 인가되면 2단 피스톤 로드(330)가 상하로 움직이며 길이 신장 또는 수축할 수 있다. 1단 유압회로(340) 및 2단 유압회로(350)에는 제1 내지 제4 개구(321a, 322a, 331a, 332a)로 유체가 소통되어 유압이 인가되도록 하는 체크 밸브(341, 342, 351, 352)가 구비될 수 있다.
- [0047] 제1 및 제2 챔버(321, 322) 쌍 또는 제3 및 제4 챔버(331, 332) 쌍 중 어느 한 쌍의 개구는 중립 시 한 쌍의 챔버끼리 서로 소통되도록 할 수 있다. 반면에, 다른 한 쌍의 챔버는 중립 시 외부의 유압회로와 단절될 수 있다. 본 실시예에서는, 제1 및 제2 챔버(321, 322) 쌍이 챔버끼리 소통되어 중립 시 1단 피스톤 로드(320)가 자유롭게 움직일 수 있도록 하고, 제3 및 제4 챔버(331, 332) 쌍은 외부의 유압회로와 단절되어 중립 시 2단 피스톤 로드(330)가 정지하도록 한다.
- [0048] 1단 유압회로(340)는 중립 시 1단 피스톤 로드(320)가 자유롭게 움직일 수 있도록 할 수 있고, 이를 위해 1단 유압회로(340)에는 ABT Connected 4방향 방향제어 밸브(344)가 구비될 수 있다. 2단 유압회로(350)는 중립 시 2

단 피스톤 로드(330)가 정지하도록 할 수 있고, 이를 위해 2단 유압회로(350)에는 Closed Center 4방향 방향제어 밸브(354)가 구비될 수 있다.

- [0049] 본 실시예에서는 2단 실린더를 예시하였지만, 유사한 구조를 가지고 3단 이상으로 확장될 수도 있다. 본 발명에 따른 다단 유압 실린더(300)에 의하면, 2개 이상의 피스톤 로드를 독립적으로 제어 가능하도록 하여 실린더 길이의 신장과 충격흡수를 동시에 수행할 수 있게 되어, 간단한 구성으로 2 가지 이상의 기능을 가지게 된다.
- [0050] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 부착유닛(210)의 모습을 도시하는 개략도이다.
- [0051] 부착유닛(210)은, 컨테이너선과 같은 접안대상 선박의 선체에 분리 가능하게 부착된다. 부착유닛(210)은 선체에 부착되기 위한 부착력을 발생시키는 흡착패드(211)를 포함할 수 있다. 흡착패드(211)는 미도시된 진공공급부로부터 진공공급라인을 통해서 공급되는 진공에 의해 선체에 흡착될 수 있으며, 이를 위해 흡착패드(211)에 진공이 공급되는 진공홀이 다수 형성될 수 있다. 또한, 흡착패드(211)는 다른 예로서 전원의 공급에 의해 발생하는 자력에 의해 선체에 부착되는 전자석을 포함할 수 있다.
- [0052] 부착유닛(210)은 흡착패드(211)를 로봇암(220)의 끝단에 연결시키는 연결부재(212)를 포함할 수 있다. 로봇암(220)과 연결부재(212)와의 사이는 볼조인트(212a)에 의해 결합되어 서로 회전 가능할 수 있다.
- [0053] 나아가 다수의 흡착패드(211)는 보조 연결부재(213)와 각각 힌지(213b)에 의해 결합되어 평면적으로 다수로 배열될 수 있다. 이 경우 흡착패드(211)는 일렬로 또는 2차원으로 연결부재(212)에 배열될 수 있다. 보조 연결부재(213)는 일단이 연결부재(212)와의 사이에서 볼조인트(212b)에 의해 결합될 수 있다. 흡착패드(211)는 볼조인트(212a, 212b)와 힌지(213b)에 의해 다자유도를 가지고 움직임으로써 선체의 다양한 형상에 상응하여 자세를 바꿀 수 있다.
- [0054] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 회전유닛(230)의 모습을 도시하는 개략도이다.
- [0055] 회전유닛(230)은, 로봇암(220)이 연결되어 설치면에 수직인 축을 중심으로 소정각도 범위 내에서 좌우방향 회전 가능하도록 한다. 계류 시스템(200)이 설치된 선박이 길이방향으로 움직일 때 회전력이 인가되게 된다.
- [0056] 회전유닛(230)은, 로봇암(220)의 좌우방향 회전을 위해, 로봇암(220)이 연결되어 함께 좌우방향 회전 가능한 회전판(234)과, 일정하중 이상의 하중이 인가되면 회전판(234)이 회전하도록 하는 회전 조절부(232)와, 회전판(234)을 소정각도 범위, 예를 들어 좌우로 15도, 내에서 회전하도록 제한하는 스톱퍼(231a)가 구비되고 설치면에 고정되는 고정축(231)과, 회전된 회전판(234)을 원위치를 복원시키는 복원부(233)를 포함할 수 있다.
- [0057] 회전 조절부(232)의 케이스(232b)는, 회전판(234)에 고정 결합되어 같이 회전하고 스톱퍼(231a)에 의해 회전이 제한된다. 볼(232c)은 케이스(232b)의 내부에 마련되며 고정축(231)에 형성된 구멍에 일부가 삽입되어 일정하중 이상의 회전력이 인가되면 이동 가능하게 된다. 스프링(232b)은 볼(232c)에 구멍 측으로 압축력을 인가함으로써 일정하중 미만의 회전력이 인가되면 볼을 정지시킨다.
- [0058] 복원부(233)는, 양단이 각각 회전 조절부(232)와 고정축(231)과 결합함으로써, 회전판(234)이 회전하면 신장되면서 회전판(234)을 복원시키는 복원력을 가지는 스프링(233d)을 포함할 수 있다.
- [0059] 무어링 윈치(240)는 무어링 케이블(245)을 권선하여 부착유닛(210)에 부착된 선체를 설치면 측으로 끌어당길 수 있도록 한다. 부착유닛(210)이 선체에 부착되면, 로봇암(220)의 구동력을 해제함으로써 로봇암(220)에 하중이 인가되지 않도록 무어링 윈치(240)가 선박의 계류로 인해 발생하는 모든 또는 대부분의 하중을 부담할 수 있다. 도면에는 도시되지 않지만, 무어링 윈치(240)에는 다양한 센서와 액추에이터가 구비되어, 계류력이 자동으로, 예를 들어 일정한 계류력이 유지되도록, 제어될 수 있다.
- [0060] 무어링 윈치(240)는 선체의 계류에 대한 하중을 전적으로 부담하게 될 뿐만 아니라, 로봇암(220)이 하중 부담으로부터 자유롭도록 하여 로봇암(220)의 피로를 막고, 구조 단순화 및 규모 축소를 가져올 수 있다. 나아가 일정한 계류력에 의한 자동 계류를 통해 홀수 또는 조수간만의 차에 대응하여 안정적이고 자동화된 계류가 가능하도록 한다.
- [0061] 무어링 케이블(245)은 부착유닛(210)을 끌어당기기 위하여 끝단이 부착유닛(210), 예를 들면 연결부재(212)에

직접 연결되거나, 별도의 부재를 매개로 연결될 수 있으며, 이 뿐만 아니라, 로봇암(220)의 끝단에 연결될 수도 있다.

- [0062] 로봇암 원치(250)는 로봇암 케이블(255)을 권선하여 로봇암(220)을 끌어당길 수 있다. 로봇암 원치(250)도 무어링 원치(240)와 유사하게 부착유닛(210)이 선체에 부착되었을 때 발생하는 하중을 부담하여 구조물의 피로를 방지한다.
- [0063] 한편 도면에는 도시되어 있지 않지만, 본 실시예에 따른 계류 시스템(200)은 원치, 힌지(213b, 225, 226), 볼조인트(212a, 212b), 실린더(300) 등을 구동하기 위한 다양한 액추에이터가 마련될 수 있다.
- [0064] 본 발명에 따른 계류 시스템(200)에 의하면, 접안대상 선박의 크기나 선형에 대응하여 로봇암(220)과 부착유닛(210)의 위치와 거리를 조절함으로써 효율적인 접안을 할 수 있게 한다. 또한 본 발명에 의하면, 다단 실린더(300)와 스프링(224c, 212c)의 탄성에 의해 다중으로 접안 충격을 흡수하면서도, 선박 간의 거리를 유지시켜 안정적인 선박 접안 또는 정박이 가능하게 된다. 또한 계류 시스템(200)은 인력의 사용을 최소화하여 자동으로 선박 간의 계류가 이루어질 수 있도록 하여 인력사고의 위험을 줄이고 효율을 증대시킨다.
- [0065] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 계류 시스템을 장착한 이동항구가 컨테이너선에 접안하고 있는 모습을 도시하는 개념도로서, 도 6a는 정면도, 도 6b는 평면도이다.
- [0066] 본 발명의 실시예에 따른 계류 시스템(200)은 이동항구와 같은 부유체의 측면에 다수 배치될 수 있다. 이동항구(100)는 자체 동력을 가지고 이동할 수 있는 선박일 수 있고, 해상에 계류되는 부유 구조물일 수도 있다. 이동항구(100)는 해상에 부유하면서 육상의 항만 대신에 또는 육상의 항만과 더불어 컨테이너선(150)과의 사이에서 컨테이너를 전달하고 컨테이너를 임시적으로 적재하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0067] 이동항구(100)는, 컨테이너가 적재되는 공간을 구비하는 플랫폼과, 컨테이너를 하역하고 이송하기 위한 크레인 등의 하역장치와, 플랫폼의 위치에 관한 정보를 획득하기 위한 위치결정 장치와, 컨테이너를 하역하는 동안 컨테이너선과 충돌하지 않고 접촉한 상태를 유지하도록 하는 완충접속 장치와, 컨테이너의 하역작업에 따른 중량 변동에 대응하여 플랫폼이 수직방향 위치를 유지하도록 조절하는 평형유지 장치를 포함할 수 있다.
- [0068] 본 발명에 따른 이동항구(100)는, 컨테이너선(150) 등과 같은 선박의 선체사이에 설치되는 펜더(fender, 110)를 더 포함할 수 있다. 따라서, 무어링 케이블(245)을 권선 시 펜더(110)에 의해 선체가 로봇암(220)이 설치된 이동항구(100)에 충돌하는 것을 방지하도록 함과 아울러 선체를 미는 작용을 하게 됨으로써 무어링 케이블(245)의 텐션이 유지되도록 할 수 있으며, 해상에 거친 파도가 이는 경우 등과 같이 해상 조건이 열악한 경우에도 선박 등의 계류 내지 계류가 안정적으로 이루어지도록 한다.
- [0069] 펜더(110)는 로봇암(220)이 설치된 이동항구(100) 또는 컨테이너선(150)의 선체 또는 별도의 구조물 등에 의해 설치될 수 있고, 수면에 부유하도록 설치되거나 일정 높이에 위치하도록 고정될 수 있는 등 다양한 설치 구조를 가질 수 있으며, 충격을 흡수하면서도 강한 외력과 마찰력 등에 견딜 수 있는 재질 또는 구조를 가질 수 있다.
- [0070] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 계류 시스템이 배치된 안벽에 이동항구가 접안하고 있는 모습을 도시하는 개념도이다.
- [0071] 본 발명의 실시예에 따른 계류 시스템은 육상의 안벽(140)(또는 부두)에 배치되어 선박이 육상의 안벽에 접안 또는 계류 시 사용될 수도 있다. 여기서 계류 시스템(200)은 안벽(140)에 형성된 레일(145)을 따라 이동하면서 계류 대상 이동항구(100)를 적절한 위치에 계류시킬 수 있다. 도면에서는 이동항구(100)가 도시되어 있지만, 본 발명에 따른 계류 시스템(200)이 설치된 안벽(140)에는 이동항구 외에도 컨테이너선이나 다른 선박 또는 해상 부유 구조물이 계류될 수도 있다.
- [0072] 이하에서는 도 6을 계속 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 선박 계류 시스템이 이동항구에 장착되어 있는 경우의 작동방법에 대하여 살펴보기로 한다.
- [0073] 선박의 계류 방법은 부착유닛(210)을 로봇암(220)에 의해 선체로 이송시키는 단계와, 선체에 부착유닛(210)을 부착시키는 단계와, 로봇암(220)의 실린더(300)를 중립 상태로 하는 단계와, 무어링 케이블(245)을 권선하는 단

계를 포함할 수 있다.

- [0074] 부착유닛(210)을 로봇암(220)에 의해 선체로 이송시키는 단계에 의하면, 이동항구(100)를 접안대상 선박인 컨테이너선(150)에 근접시킨 다음, 부착유닛(210)을 부착시킬 최적 위치를 선정하고, 로봇암(220)에 의해 부착유닛(210)을 선체의 부착위치로 이동시키게 된다. 이 경우 다단 유압 실린더(300)의 신장 및 볼조인트(212a, 212b)와 힌지(213b)에 의한 회전 등 로봇암(220)의 이동과 부착유닛(210)의 자세 변경을 통해서 부착유닛(210)이 선체에서 부착되고자 하는 위치에 도달하도록 한다.
- [0075] 선체에 부착유닛(210)을 부착시키는 단계에서는 진공 또는 자력의 공급에 의해 부착유닛(210)이 선체에 부착될 수 있다.
- [0076] 무어링 케이블(245)을 권선하는 단계에서는 의해 무어링 윈치(240)을 통해 무어링 케이블(245)이 부착유닛(210)을 끌어당겨 선박의 도킹 내지 계류로 인한 하중을 부담하도록 한다. 이 때 로봇암(220)의 실린더(300)를 중립으로 하고 힌지(213b) 혹은 볼조인트(212a, 212b)의 액추에이터(미도시)의 구동을 오프(Off) 시킴으로써 로봇암(220)이 하중의 부담으로부터 자유롭도록 한다.
- [0077] 무어링 케이블(245)을 권선하기 전에 로봇암(220)이 설치된 이동항구(100)나 컨테이너선(150)의 선체 사이에 펜더(110)를 설치한 후 무어링 케이블(245)을 권선하도록 할 수 있다.
- [0078] 본 발명에 따른 선박의 계류 시스템은, 선박과 선박의 계류나 선박과 이동항구의 계류 등에 소요되는 시간과 노력을 최소화하고, 이들이 안정된 계류상태를 유지하도록 하여 화물의 하역이 원활하게 이루어지도록 하며, 선박의 계류를 위한 시스템의 안정성을 확보할 수 있도록 한다.
- [0079] 본 발명에 따른 이동항구는 해상에서 대형 컨테이너선에 대한 하역을 수행함으로써 깊은 수심이 필요한 대형 컨테이너선의 화물 운송을 효율적으로 처리할 수 있어 앞으로의 항만 시스템 경쟁력 강화에 기여할 것이다.

[0080] 이상 본 발명의 구체적인 실시 형태를 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 명세서에 개시된 기초 사상에 따르는 최광의 범위를 갖는 것으로 해석되어야 한다. 당업자는 각 구성요소의 재질, 크기 등을 적용 분야에 따라 변경할 수 있으며, 개시된 실시형태들을 조합 또는 치환하여 적시되지 않은 형상의 패턴을 실시할 수 있으나, 이 역시 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 것이다. 이 외에도 당업자는 본 명세서에 기초하여 개시된 실시형태를 용이하게 변경 또는 변형할 수 있으며, 이러한 변경 또는 변형도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것은 명백하다.

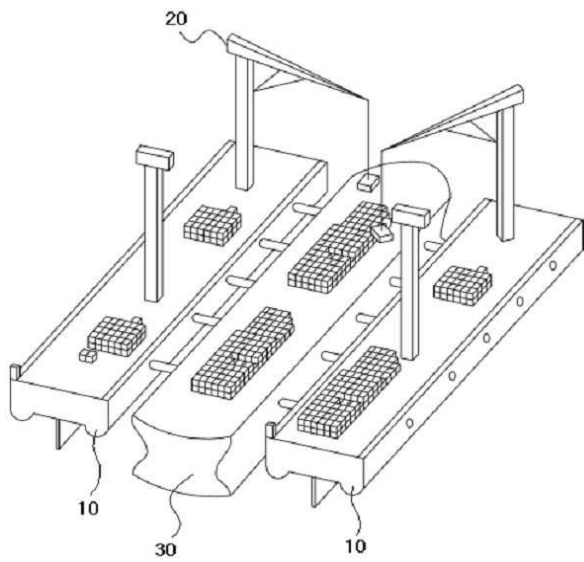
**부호의 설명**

- [0081] 100: 이동항구    110: 펜더
- 150: 컨테이너선     200: 계류 시스템
- 210: 부착유닛    211: 흡착패드
- 212: 연결부재     213: 보조 연결부재
- 220: 로봇암     223: 제1 암부
- 224: 제2 암부     225, 226: 힌지
- 230: 회전유닛     231: 고정축
- 232: 회전 조절부    233: 복원부
- 234: 회전관
- 240: 무어링 윈치     245: 무어링 케이블
- 250: 로봇암 윈치     255: 로봇암 케이블
- 300: 유압 실린더     310: 실린더 하우징

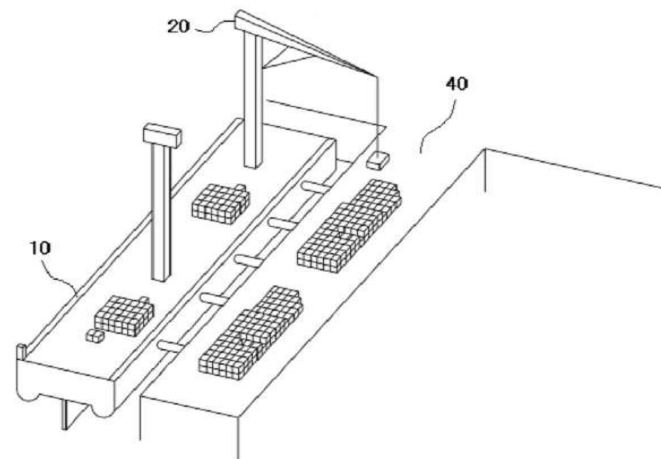
- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 320: 1단 피스톤 로드  | 321: 제1 챔버      |
| 322: 제2 챔버      | 323: 중공         |
| 330: 2단 피스톤 로드  | 331: 제3 챔버      |
| 332: 제4 챔버      | 333: 중공         |
| 340: 1단 유압회로    | 341, 342: 체크 밸브 |
| 344: 방향제어 밸브    | 350: 2단 유압회로    |
| 351, 352: 체크 밸브 | 354: 방향제어 밸브    |

**도면**

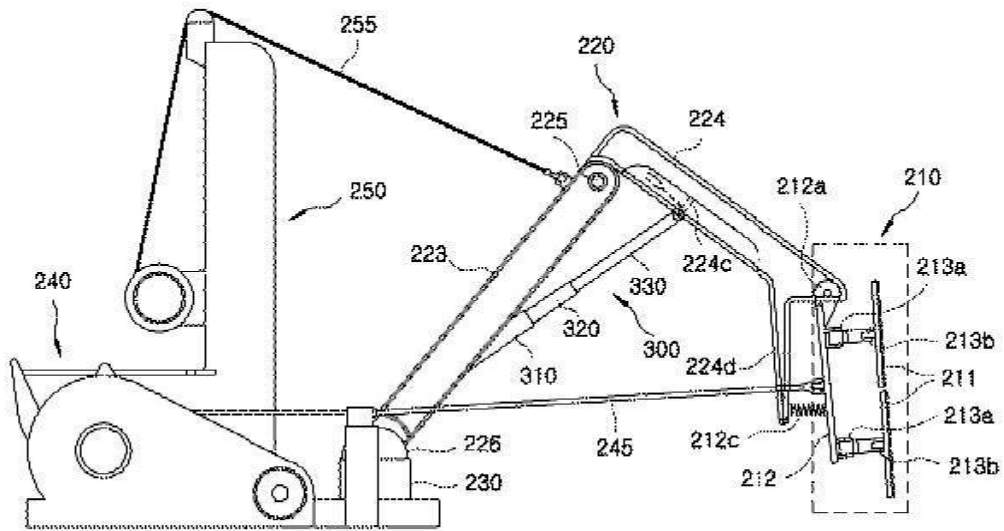
**도면1a**



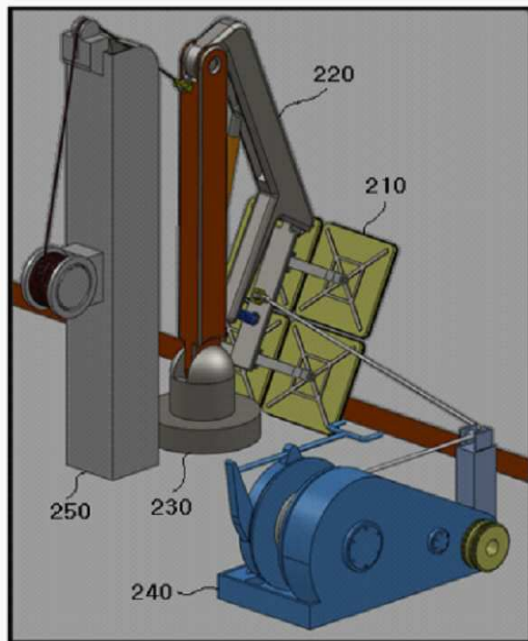
**도면1b**



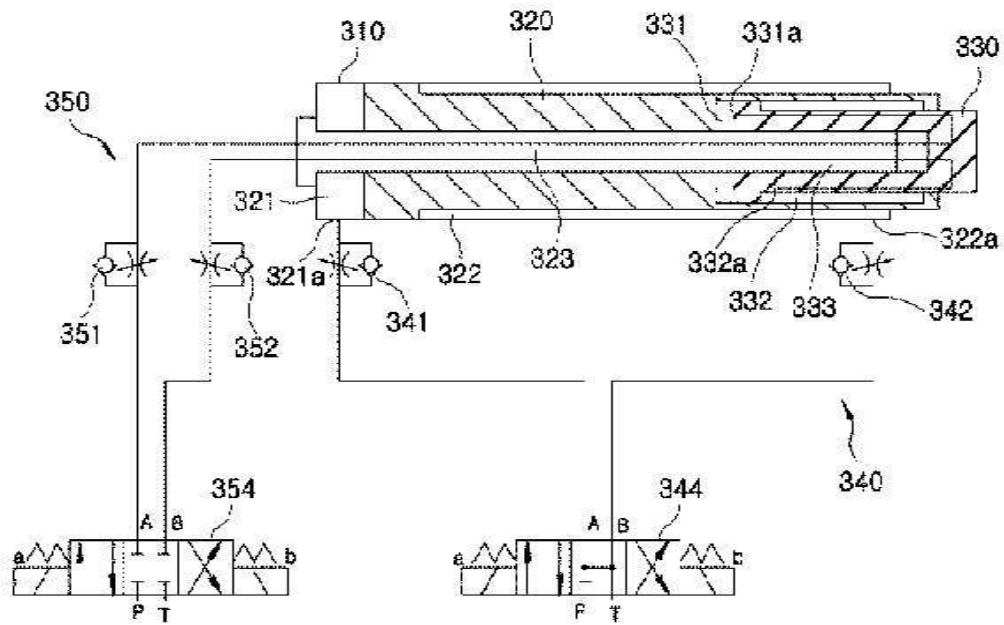
도면2a



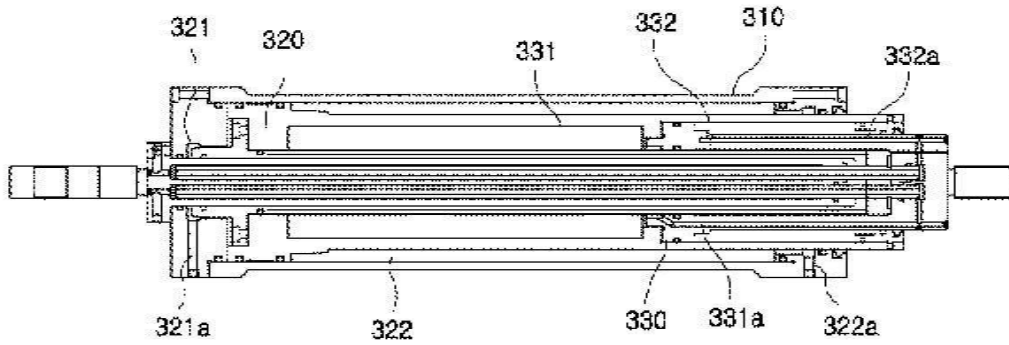
도면2b



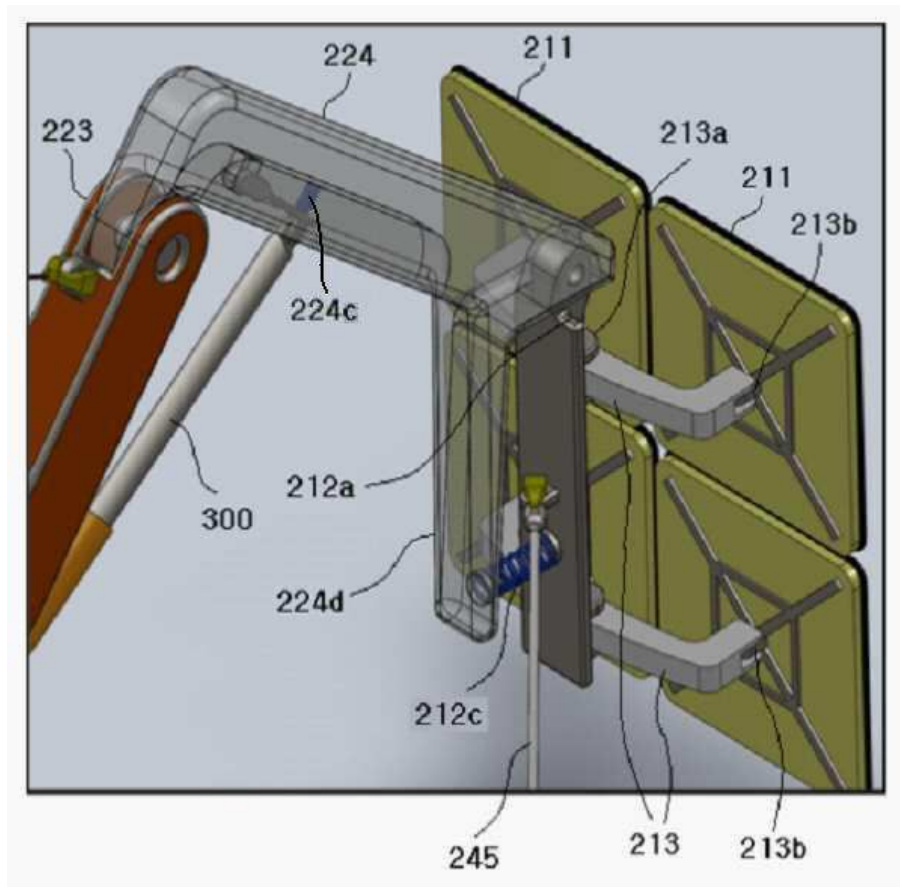
도면3a



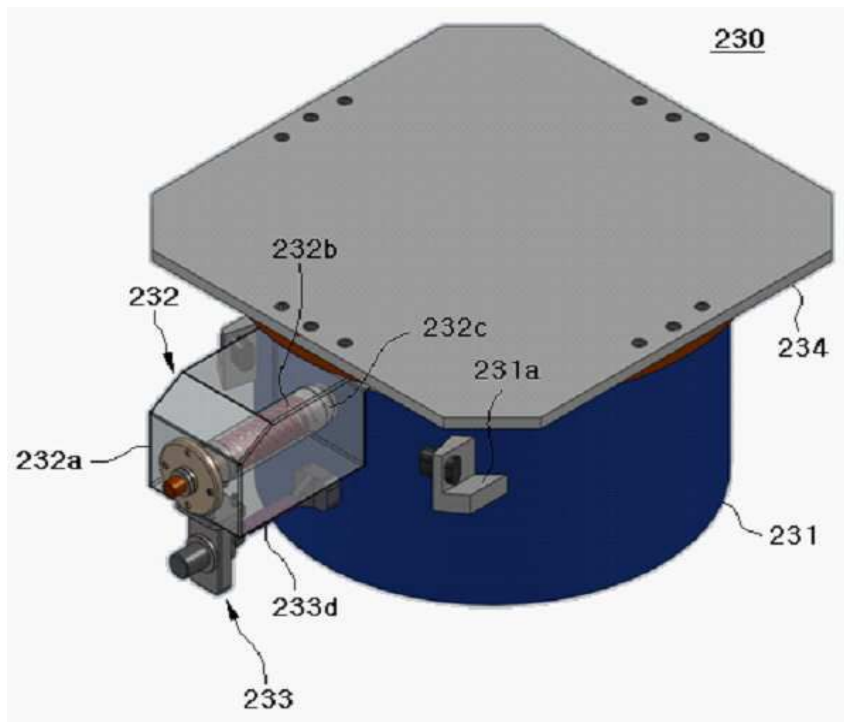
도면3b



도면4

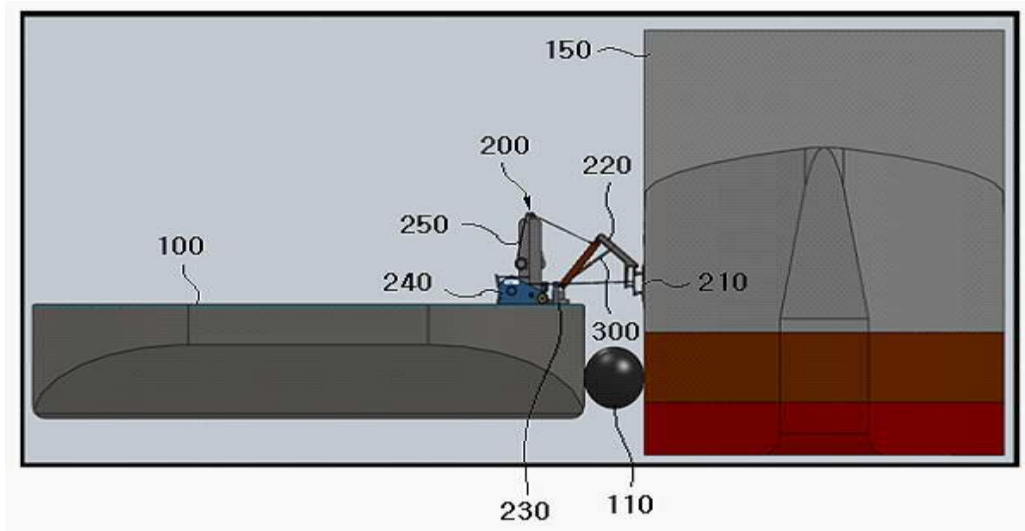


도면5

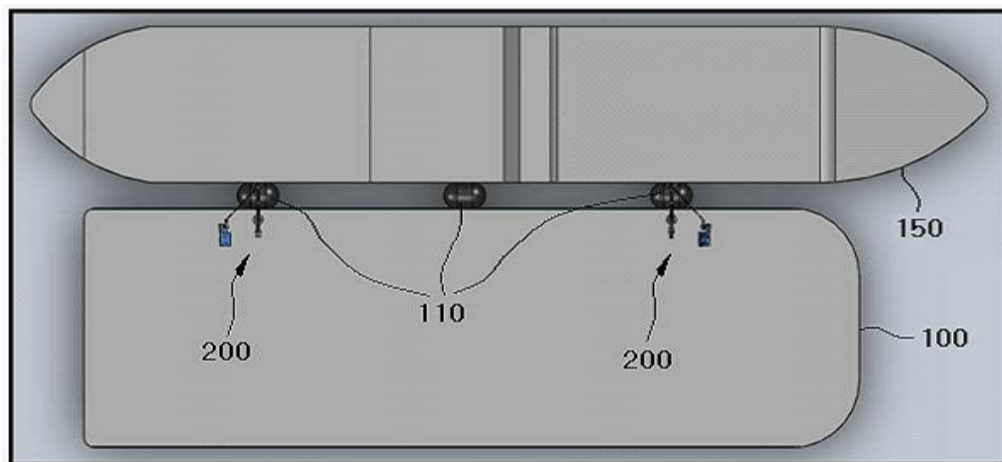




도면6a



도면6b



도면7

