



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월16일  
(11) 등록번호 10-2123724  
(24) 등록일자 2020년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B63B 27/24 (2006.01) B63B 25/16 (2006.01)  
F16L 3/22 (2006.01) F17C 13/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B63B 27/24 (2020.05)  
B63B 25/16 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0180938  
(22) 출원일자 2017년12월27일  
심사청구일자 2018년12월20일  
(65) 공개번호 10-2019-0079038  
(43) 공개일자 2019년07월05일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101164084 B1\*  
KR101431836 B1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
현대중공업 주식회사  
울산광역시 동구 방어진순환도로 1000 (전하동)  
(72) 발명자  
이신웅  
울산광역시 동구 방어진순환도로 1000 (전하동, 현대중공업)  
권오석  
울산광역시 동구 방어진순환도로 1000 (전하동, 현대중공업)  
(74) 대리인  
김두식, 문용호, 오종한

전체 청구항 수 : 총 9 항

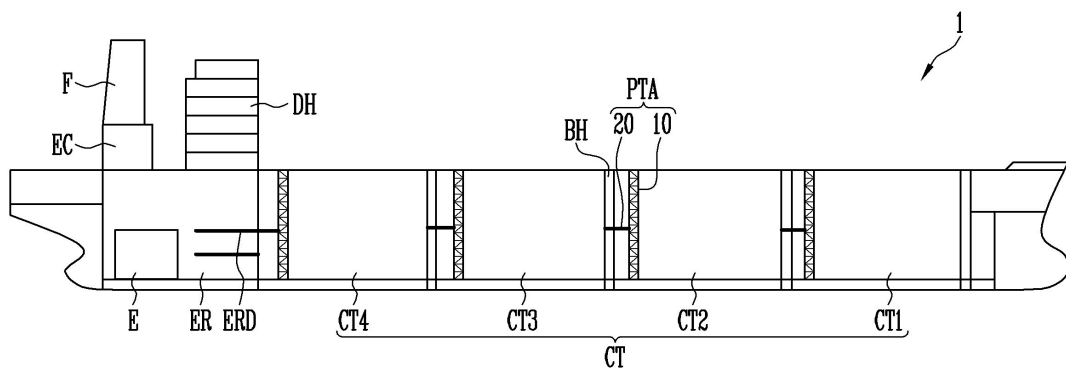
심사관 : 권종오

(54) 발명의 명칭 펌프타워 구조체 및 이를 구비한 선박

(57) 요약

본 발명은 펌프타워 구조체 및 이를 구비한 선박에 관한 것으로서, 본 발명의 일 측면에 따른 펌프타워 구조체는, 액화가스를 저장탱크 내부로 공급하거나 외부로 배출하기 위한 파이프를 포함하는 펌프타워; 및 일단 이 선체에 고정되고, 타단은 특정방향의 운동을 구속하도록 상기 파이프와 결합되는 중간 지지부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*F16L 3/22* (2013.01)

*F17C 13/004* (2013.01)

*F17C 2205/0367* (2013.01)

*F17C 2270/0105* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

액화가스를 저장탱크 내부로 공급하거나 외부로 배출하기 위한 파이프를 포함하는 펌프타워; 및  
일단이 선체에 고정되고, 타단은 특정방향의 운동을 구속하도록 상기 파이프와 결합되는 중간 지지부재를 포함하고,

상기 펌프타워는,

상기 저장탱크 내에서 선미 측에 배치되어, 상부가 상기 저장탱크의 외부에 설치되는 주입부에 고정되고,

상기 중간 지지부재는,

상기 선체로부터 상기 저장탱크를 관통하여 상기 파이프까지 연장되며, 상기 파이프가 수직 방향으로 슬라이딩 가능하도록 상기 파이프와 결합되는 펌프타워 구조체.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 중간 지지부재는 인접한 엔진룸 구조체와 연결되는 것을 특징으로 하는 펌프타워 구조체.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 중간 지지부재는 상기 저장탱크를 구획하는 격벽 내의 격벽 구조체와 동일 선상에 나란하게 배치되는 것을 특징으로 하는 펌프타워 구조체.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 중간 지지부재는 상기 엔진룸 구조체 또는 상기 격벽 구조체와 일체형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 펌프타워 구조체.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 중간 지지부재는,

일단이 상기 선체에 고정되고 상기 파이프와 교차하는 방향으로 배치된 캔틸레버 빔과,

상기 캔틸레버 빔의 타단에 위치하며 상기 파이프가 길이 방향으로 유동하도록 결합되는 링 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 펌프타워 구조체.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 펌프타워는,

복수의 파이프들을 서로 연결하는 프레임을 포함하는 것을 특징으로 하는 펌프타워 구조체.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 중간 지지부재는 상기 복수의 파이프들 중 적어도 두 개의 파이프를 지지하는 것을 특징으로 하는 펌프타워 구조체.

**청구항 8**

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항의 상기 펌프타워 구조체를 갖는 것을 특징으로 하는 선박.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 선박은 가스 연료탱크가 배치된 가스 운반선인 것을 특징으로 하는 선박.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 펌프타워 구조체 및 이를 구비한 선박에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 천연가스는 육상 또는 해상의 가스배관을 통해 가스 상태로 운반되거나, 또는 LNG(liquefied natural gas)나 LPG(liquefied petroleum gas)와 같은 액화가스의 상태로 운반선에 저장된 채 원거리의 소비처로 운반된다. 액화천연가스(LNG)는 천연가스를 극저온(대략 -163℃)으로 냉각하여 얻어지는 것으로 가스 상태의 천연가스일 때 보다 그 부피가 대략 1/600로 줄어들므로 해상을 통한 원거리 운반에 매우 적합하다.

[0003] 액화가스 운반선에는 액화가스(액화천연가스)의 보관 및 저장을 위한 저장탱크가 구비된다. 그리고, 저장탱크 내에는 펌프타워가 설치되며, 상기 펌프타워는 액화가스의 통로 역할이 가능하도록 대형의 파이프 구조물 형태로 제공된다.

[0004] 그런데, 종래의 펌프타워는 저장탱크 내의 상부 및 하부에만 고정되어 진동에 취약한 문제점이 있다. 즉, 진동에 의해 펌프타워가 흔들리고 진동이 커지면 펌프타워가 손상될 수 있다. 특히, 엔진룸에 인접한 저장탱크 내의 펌프타워는 엔진 진동에 의해 손상될 가능성이 높다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 창출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 진동에 의한 펌프타워의 흔들림과 손상을 방지할 수 있는 펌프타워 구조체 및 이를 구비한 선박을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명의 일 측면에 따른 펌프타워 구조체는, 액화가스를 저장탱크 내부로 공급하거나 외부로 배출하기 위한 파이프를 포함하는 펌프타워; 및 일단이 선체에 고정되고, 타단은 특정방향의 운동을 구속하도록 상기 파이프와 결합되는 중간 지지부재를 포함한다.

[0007] 구체적으로, 상기 중간 지지부재는 인접한 엔진룸 구조체와 연결될 수 있다.

[0008] 구체적으로, 상기 중간 지지부재는 상기 저장탱크를 구획하는 격벽 내의 격벽 구조체와 동일 선상에 나란하게 배치될 수 있다.

[0009] 구체적으로, 상기 중간 지지부재는 상기 엔진룸 구조체 또는 상기 격벽 구조체와 일체형으로 형성될 수 있다.

[0010] 구체적으로, 상기 중간 지지부재는, 일단이 상기 선체에 고정되고 상기 파이프와 교차하는 방향으로 배치된 캔틸레버 빔과, 상기 캔틸레버 빔의 타단에 위치하며 상기 파이프가 길이 방향으로 유동하도록 결합되는 링 부재를 포함할 수 있다.

[0011] 구체적으로, 상기 펌프타워는, 복수의 파이프들을 서로 연결하는 프레임을 포함할 수 있다.

[0012] 구체적으로, 상기 중간 지지부재는 상기 복수의 파이프들 중 적어도 두 개의 파이프를 지지할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 측면에 따른 선박은 상기 펌프타워 구조체를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0014] 구체적으로, 상기 선박은 가스 연료탱크가 배치된 가스 운반선일 수 있다.

**발명의 효과**

[0015] 본 발명에 따른 펌프타워 구조체 및 이를 구비한 선박은, 중간 지지부재를 이용해 저장탱크 내의 펌프타워를 지지함으로써, 진동에 의한 펌프타워의 흔들림과 손상을 방지할 수 있다.

[0016] 또한, 중간 지지부재는 엔진룸 구조체 또는 격벽 내의 격벽 구조체와 나란하게 일체형으로 형성함으로써, 강도를 보장할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 펌프타워 구조체를 구비한 선박의 개략적인 측면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 저장탱크 및 저장탱크 내의 펌프타워 구조체를 나타낸 사시도이다.

도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌프타워 구조체를 나타낸 단면도이다.

도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌프타워 구조체를 나타낸 측면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이하에서는 본 발명의 펌프타워 구조체 및 이를 구비한 선박에 대해 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 펌프타워 구조체를 구비한 선박의 개략적인 측면도이다.

[0021] 본 실시예에서, 펌프타워 구조체를 구비한 선박(이하, 선박)은 액화천연가스 운반선임을 예시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 선박(1)은 액화가스를 수용하는 저장탱크(CT), 저장탱크(CT) 내의 펌프타워 구조체(PTA), 엔진(E)이 위치하는 엔진룸(ER), 엔진룸(ER) 상에 위치하는 엔진 케이싱(EC), 연돌(F) 및 데크 하우스(DH)를 포함할 수 있다.

[0023] 저장탱크(CT)는 복수개로 마련될 수 있고, 선체 내부에 나란히 배열될 수 있다. 본 실시예의 저장탱크(CT)는 제 1 내지 제4 저장탱크(CT1, CT2, CT3, CT4)를 포함하며, 선체의 길이 방향을 따라 일렬로 배치될 수 있다. 단, 저장탱크(CT)의 개수, 크기 및 형상은 다양하게 변형될 수 있다.

[0024] 액화가스는 LPG, LNG, 에탄 등일 수 있으며, 예시적으로 LNG(Liquefied Natural Gas)를 의미할 수 있다. 또한 액화가스는, 액체 상태 또는 자연기화되거나 강제기화된 기체 상태 등을 모두 포괄하는 용어로 사용될 수 있다.

[0026] 펌프타워 구조체(PTA)는 저장탱크(CT) 내에 수직으로 세워진 펌프타워(10)와, 펌프타워(10)를 지지하는 중간 지지부재(20)를 포함한다. 펌프타워 구조체(PTA)는 선미 측의 격벽(BH)에 가깝게 설치될 수 있다.

[0027] 본 실시예에서, 펌프타워 구조체(PTA)는 제1 내지 제4 저장탱크(CT1, CT2, CT3, CT4) 내에 설치된다. 다른 실시예에서, 펌프타워 구조체(PTA)는 엔진룸에 인접하여 진동에 취약한 제4 저장탱크(CT4)에만 설치될 수 있다. 단, 다른 저장탱크들에는 펌프타워(10)만 설치될 수 있다. 펌프타워 구조체(PTA)의 구체적인 특징은 후술하기로 한다.

[0029] 선박(1)의 선미 측에는 엔진(E)이 놓이는 엔진룸(ER)이 마련되는데, 엔진룸(ER) 내에 놓이는 엔진(E)은, 선박(1)의 추진 동력을 제공하는 엔진일 수 있다. 구체적으로 도시되지는 않았으나, 엔진(E)은 샤프트를 통해 프로펠러에 연결되어, 연료를 소모해 회전력을 발생시켜 프로펠러를 회전시켜서, 프로펠러의 회전에 따라 발생된 후류가 선박(1)을 전진시키도록 할 수 있다.

[0031] 엔진 케이싱(EC)은 엔진룸(ER) 상방에 마련된다. 엔진 케이싱(EC)은 엔진(E)에서 발생한 배기를 연돌(F)로 전달하는 배기관(도시하지 않음)을 가질 수 있다.

[0032] 연돌(F)은 엔진 케이싱(EC)의 상방에 마련되며, 외부로 배기를 배출한다.

[0034] 데크 하우스(DH)는 선체의 상부에 위치하며, 선원의 선내거주를 위한 각종 생활시설 및 선박(1)의 항해를 위한 각종 항해설비가 배치된다. 데크 하우스(DG)는 다수의 층으로 이루어질 수 있고, 선원들이 거주할 수 있는

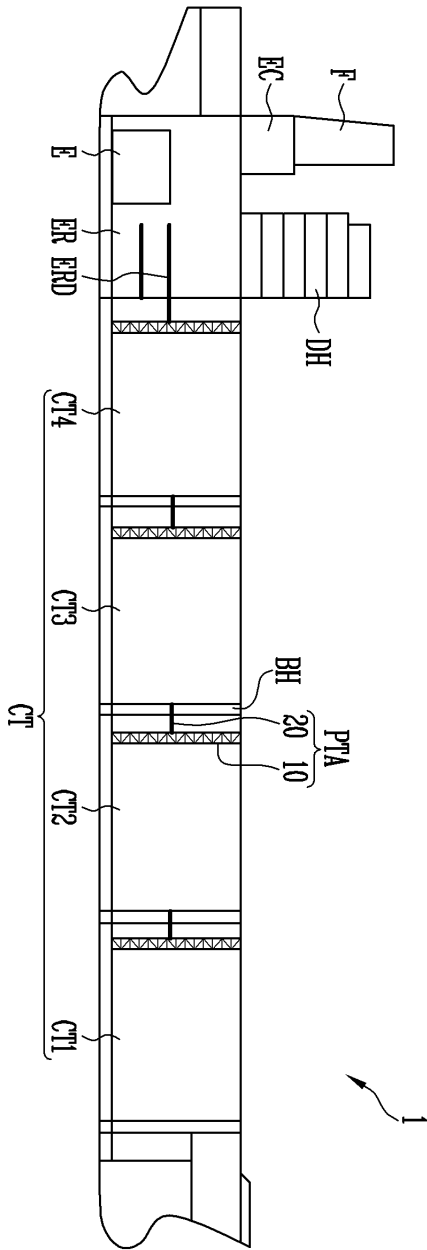
선실, 조정실, 기타 편의시설 등을 포함할 수 있다.

- [0036] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 저장탱크 및 저장탱크 내의 펌프타워 구조체를 나타낸 사시도이고, 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌프타워 구조체를 나타낸 단면도이며, 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 펌프타워 구조체를 나타낸 측면도이다.
- [0037] 본 발명의 복수의 저장탱크(CT), 및 각 저장탱크(CT) 내에 배치된 펌프타워 구조체(PTA)는 실질적으로 동일한 구조이므로, 이하 하나의 저장탱크(CT)에 대해 설명하기로 한다.
- [0038] 도 2, 도 3a 및 도 3b를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 펌프타워 구조체(PTA)는 액화가스를 저장탱크(CT) 내부로 공급하거나 외부로 배출하기 위한 파이프(P)를 포함하는 펌프타워(10)와, 일단이 선체에 고정되고 타단은 특정방향의 운동을 구속하도록 파이프(P)가 끼움 결합되는 중간 지지부재(20)를 포함한다. 여기서, 특정 방향은 수평 방향일 수 있다.
- [0040] 펌프타워(10)는 상부가 저장탱크(CT) 상단의 주입부(ID)에 고정되고, 하부는 저장탱크(CT) 바닥에 마련된 펌프타워 베이스 부재(PTBS)에 의해 수평 방향의 움직임이 제한될 수 있다. 다만 펌프타워(10)는 펌프타워 베이스 부재(PTBS)에 의해 하중이 지지되는 것은 아니다.
- [0041] 구체적으로, 펌프타워(10)는 수직으로 세워진 복수의 파이프(P), 복수의 파이프(P)를 서로 연결하는 프레임(FR)을 포함할 수 있다.
- [0042] 파이프(P)는 선수 측으로 배치되는 제1 파이프(P1)와, 선체(H)에 인접한 제2 및 제3 파이프(P2, P3)를 포함할 수 있다. 여기서, 선체(H)는 저장탱크(CT)의 벽면 또는 복수의 저장탱크(CT) 사이에 구비된 격벽(BH)일 수 있다.
- [0043] 제2 및 제3 파이프(P2, P3)들은 액화가스의 방출을 위한 통로이고, 제1 파이프(P1)는 액화가스의 응급 방출을 위한 비상용 통로일 수 있다.
- [0044] 제1 내지 제3 파이프(P1, P2, P3)는 일정한 간격으로 이격되어 평행하게 배치되는 삼각기둥 형상일 수 있다. 또한, 제1 내지 제3 파이프(P1, P2, P3)는 내구성 및 내부식성이 우수한 금속 재질의 관체를 사용할 수 있다.
- [0045] 프레임(FR)은 제1 내지 제3 파이프(P1, P2, P3)를 안정적으로 연결 고정할 수 있도록 설치된다. 예를 들면, 프레임(FR)은 트러스 구조(truss structure)로 제1 내지 제3 파이프(P1, P2, P3) 사이를 서로 연결 고정하는 상태로 설치할 수 있다.
- [0046] 한편, 구체적으로 도시되지는 않았으나, 펌프타워(10)는 펌핑 구동에 의해 액화가스의 방출이 가능하도록 구성되는 펌프들과, 파이프(P)의 유로를 개폐하거나 유량을 제어하는 밸브들을 더 포함할 수 있다.
- [0047] 단, 펌프타워(10)의 구조는 본 실시예에 한정되는 것이 아니며, 공지된 다양한 펌프타워 구조가 적용될 수 있다.
- [0049] 중간 지지부재(20)는 선체(H)로부터 돌출되도록 마련되며, 펌프타워(10)의 중간 위치를 붙잡아 흔들리지 않도록 지지하는 기능을 한다.
- [0050] 구체적으로, 중간 지지부재(20)는 일단이 선체(H)에 고정되고 수평 방향으로 배치된 캔틸레버 빔(21)과, 캔틸레버 빔(21)의 타단에 위치하며 파이프(P)가 수직 방향으로 유동하도록 끼움 결합되는 링 부재(22)를 포함할 수 있다.
- [0051] 펌프타워(10)의 파이프(P)는 저장탱크(CT) 내부 온도차에 의해 수축 또는 팽창할 수 있다. 따라서, 링 부재(22)는 파이프(P)가 수평 방향으로 흔들리지 않도록 파이프(P) 둘레를 따라 링 형상으로 감싸 잡아주되, 파이프(P)가 수직 방향으로 슬라이딩 가능하도록 지지하는 구조를 갖는다.
- [0052] 도 3a 및 도 3b를 참고하면, 중간 지지부재(20)는 펌프타워(10)의 수직 방향의 운동에 대한 구속력은 없으나, 수평 방향의 운동에 대한 구속력을 제공한다. 효과적인 구속력의 확보를 위해, 중간 지지부재(20)는 펌프타워(10)의 파이프(P) 중간 위치에 설치됨이 바람직하다.
- [0053] 본 실시예에서, 중간 지지부재(20)는 복수의 파이프들(P1, P2, P3) 중 두 개의 파이프(P2, P3)를 지지하고 있으나, 펌프타워(10)의 구조에 따라 중간 지지부재(20)가 지지하는 파이프(P)의 개수 및 위치는 변경될 수 있다.
- [0055] 도 1과 도 2를 참고하면, 중간 지지부재(20)는 인접한 엔진룸 구조체와 연결될 수 있다. 구체적으로, 중간 지지

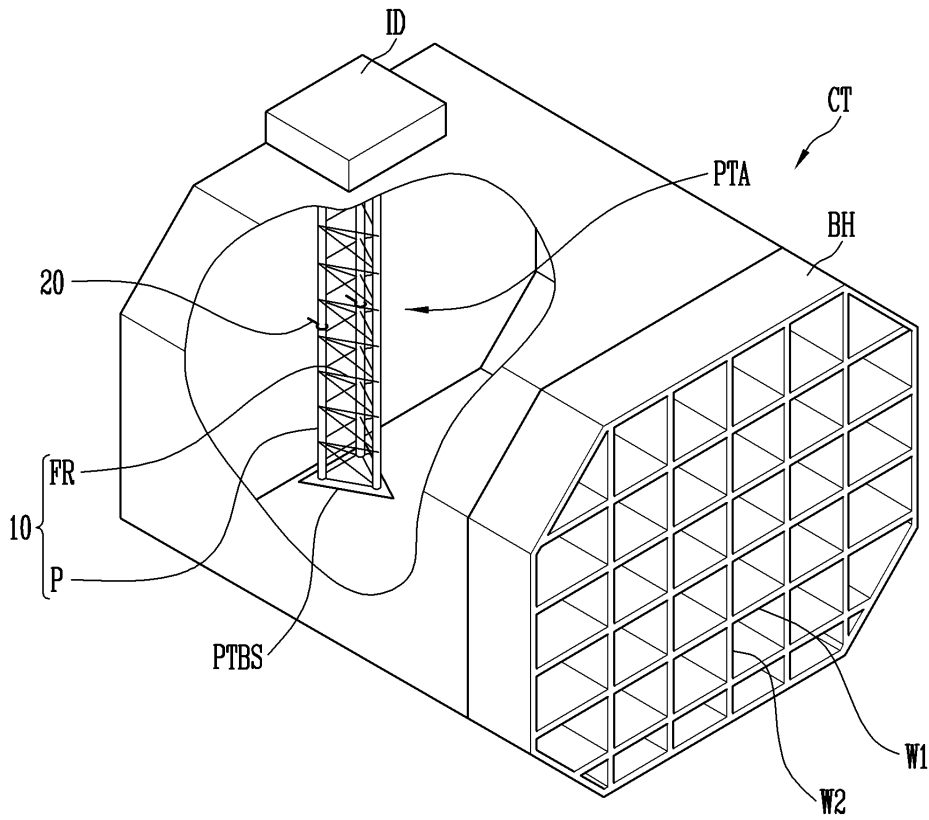


도면

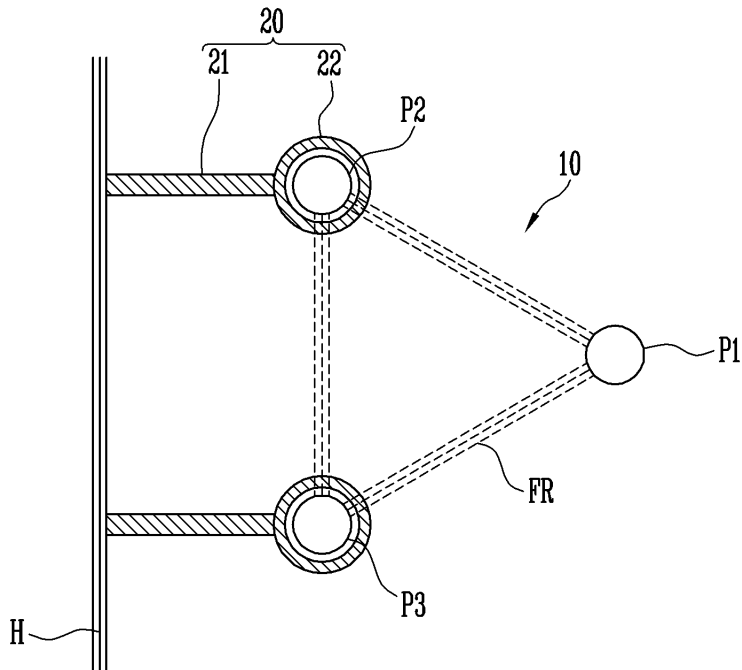
도면1



도면2



도면3a



도면3b

