



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월25일  
(11) 등록번호 10-1159552  
(24) 등록일자 2012년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60L 13/04 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2005-0059199  
(22) 출원일자 2005년07월01일  
심사청구일자 2010년06월08일  
(65) 공개번호 10-2006-0049758  
(43) 공개일자 2006년05월19일  
(30) 우선권주장  
0407402 2004년07월02일 프랑스(FR)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP06278603 A\*  
KR200280276 Y1\*  
US04641586 A\*  
JP54156953 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
알스톰 트랜스포트 에스에이  
프랑스 92300 르발르와즈-빠레 앙드레 말로 애비  
뉴 3  
(72) 발명자  
나스트 장-다니엘  
프랑스 71200 르 꼬외소 뒤 빠뽕 34  
(74) 대리인  
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

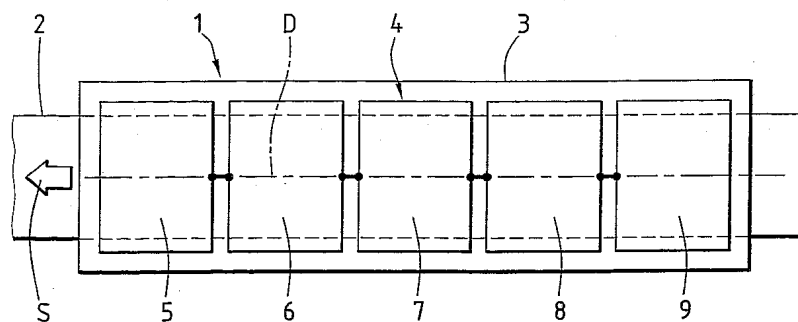
심사관 : 송홍석

(54) 발명의 명칭 레일을 따라 이동하기 위한 차량

(57) 요약

본 발명에 따른 레일을 따라 이동하기 위한 차량은 몸체(3) 및 부상 장치(levitation system)를 포함하고, 상기 몸체(3)는 상기 몸체(3)와 상기 부상 장치가 메인 베어링 방향으로 상대적으로 이동할 수 있도록 상기 몸체(3)와 상기 부상 장치 사이의 서스펜션 수단(12)을 거쳐 메인 베어링 방향으로 상기 부상 장치 상에 동작 상태로 위치한다. 서스펜션 수단은 상기 부상 장치에 연결된 제1 커넥터(34), 상기 몸체(3)에 고정된 제2 커넥터(33), 및 상기 제1 커넥터(33)와 상기 제2 커넥터(34) 사이에 압축성 유체를 수용하는 밀봉된 캐버티(C)를 형성하는 변형가능한 다이어프램(deformable diaphragm)(35)을 포함하는 공압식 다이어프램 서스펜션(12)을 포함한다. 본 발명은 자기부상열차에 관한 것이다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

레일을 따라 이동하기 위한 자기부상차량에 있어서,

몸체(3),

상기 차량을 부상시키도록 상기 레일 상에 위치한 상보형 자기 수단과 협동하는 자기 수단 및 서로 상대적으로 이동가능하고 상기 몸체 아래에서 길이방향으로 나란히 배치된 2개 이상의 부상 모듈(5, 6)을 포함하는 부상 장치,

상기 몸체(3)와 상기 부상 장치(4)가 메인 베어링 방향으로 상대적으로 이동할 수 있도록 상기 몸체(3)와 상기 부상 장치(4) 사이에 배치된 서스펜션 수단(12, 13)

을 포함하고,

상기 몸체(3)는, 상기 부상 장치 위에 장착되어 있고,

상기 서스펜션 수단은 공압식 다이어프램 서스펜션(pneumatic diaphragm suspension)(12, 13)을 포함하며,

상기 공압식 다이어프램 서스펜션은, 상기 공압식 서스펜션을 고정시키는 제1 커넥터(33)와 제2 커넥터(34), 및 상기 제1 커넥터(33)와 상기 제2 커넥터(34) 사이에 압축성 유체를 수용하는 밀봉된 캐버티(C)를 형성하는 변형가능한 다이어프램(35)을 포함하고,

상기 제1 커넥터(33)는 상기 부상 장치(4)에 연결되며,

상기 제2 커넥터(34)는 상기 몸체(3)에 고정되며,

상기 공압식 다이어프램 서스펜션은, 상기 제2 커넥터(34)가 상기 제1 커넥터(33)에 대하여 상기 메인 베어링 방향(P)을 가로지르는 방향으로 이동할 수 있도록 구성되고,

상기 제2 커넥터(34)는 길이방향 링크(14)에 의하여 상기 2개 이상의 부상 모듈(5, 6) 중 하나의 모듈에 길이 방향으로 연결되는 것을 특징으로 하는 자기부상차량.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 커넥터(33)는 상기 2개 이상의 부상 모듈(5, 6)에 연결되는

것을 특징으로 하는 자기부상차량.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 커넥터(33)는, 상기 2개 이상의 부상 모듈(5, 6) 상에 상기 메인 베어링 방향(P)으로 지지되는 플레이트(16)에 부착되는 것을 특징으로 하는 자기부상차량.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 플레이트(16)는 상기 메인 베어링 방향(P)과 평행인 축(A)을 갖는 피벗 연결부에 의하여 상기 2개 이상의 부상 모듈 중 하나의 부상 모듈(5)에 연결되며, 다른 하나의 부상 모듈(6)과 면 베어링 결합(plane bearing engagement)되는 것을 특징으로 하는 자기부상차량.

### 청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 플레이트(16)는 탄성 스러스트 베어링(resilient thrust bearing)(43, 44)을 거쳐 상기 2개 이상의 부상 모듈(5, 6) 상에 지지되어 상기 메인 베어링 방향(P)으로의 이동이 제한될 수 있는 것을 특징으로 하는 자기

부상차량.

## 청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메인 베어링 방향(P)으로 허용된 이동에 대한 상기 제1 커넥터(33)와 상기 제2 커넥터(34) 사이에 허용된 상대적인 횡방향 이동의 비율은 5 내지 15의 범위인 것을 특징으로 하는 자기부상차량.

## 청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 공압식 다이어프램 서스펜션(12, 13)에 의하여 허용된 횡방향 이동은 80 mm 내지 200 mm 범위인 것을 특징으로 하는 자기부상차량.

## 청구항 8

삭제

## 명 세 서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0009] 본 발명은 레일을 따라 이동하기 위한 차량에 관한 것으로서, 상기 차량은
- [0010] 몸체,
- [0011] 부상 장치, 및
- [0012] 상기 몸체와 상기 부상 장치 사이에 위치하여 상기 몸체와 상기 부상 장치가 메인 베어링 방향으로 상대적으로 이동할 수 있도록 하는 서스펜션 수단을
- [0013] 을 포함하고,
- [0014] 상기 몸체는 상기 부상 장치 상에서 메인 베어링 방향으로 동작하는 상태로 위치한다.
- [0015] 현존하는 자기부상열차는, 몸체 하부에 일렬로 배치된 복수의 모듈을 포함하는 자기 부상 장치 상에 위치한 몸체를 포함한다. 단단한 몸체는 복수의 모듈 상에 실질적으로 수직으로 지지된다. 모듈은 레일 상으로 가이드된다. 모듈은, 레일의 직선부 상에서는 몸체의 길이방향 축을 따라 정렬된다. 모듈은, 레일의 곡선부 상에서는 레일의 만곡부를 따라가도록 배향된다. 그러나, 몸체는 단단하고 레일의 만곡부를 따라갈 수 없다.
- [0016] 따라서, 모듈은 상기 모듈이 몸체에 대하여 상대적으로 배향될 수 있도록 몸체에 대하여 상대적으로 이동할 수 있다. 이를 위하여, 몸체는 횡방향으로 배치된 슬라이딩 테이블을 거쳐 모듈 상에 지지된다. 각각의 테이블은, 몸체를 지지하고 슬라이드웨이 상에서 슬라이드하며 서스펜션을 거쳐 모듈 상에 위치하거나 또는 2개의 각기 다른 서스펜션을 거쳐 2개의 인접하는 모듈 상에 위치하는 캐리지를 포함한다.
- [0017] 슬라이딩 테이블은 복잡한 부품이므로 고가이다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0018] 본 발명의 목적은 단순화된 서스펜션 수단을 포함하는 자기부상차량을 제안하는 것이다.
- [0019] 이를 위하여, 본 발명은 전술한 유형의 자기부상차량을 제안하는 것으로서, 상기 자기부상차량은 다음 내용을 특징으로 한다:
- [0020] - 서스펜션 수단은 공압식 다이어프램 서스펜션을 고정시키는 제1 커넥터와 제2 커넥터, 및 상기 제1 커넥터와 상기 제2 커넥터 사이에 압축성 유체를 수용하는 밀봉된 캐버티를 형성하는 변형가능한 다이어프램을 포함하는 공압식 다이어프램 서스펜션을 포함하고;

- [0021] - 상기 제1 커넥터는 상기 부상 장치에 연결되며;
- [0022] - 상기 제2 커넥터는 상기 몸체에 고정되며, 상기 공압식 다이아프램 서스펜션은 상기 제2 커넥터가 베어링 방향을 가로질러 상기 제1 커넥터에 대하여 상대적으로 이동할 수 있도록 한다.
- [0023] 차량의 상이한 실시예는 다음 특징 중 어느 것이든, 개별적으로나 또는 기술적으로 가능하게 임의로 결합시킨 특징을 포함한다:
- [0024] - 부상 장치는 서로 상대적으로 이동가능한 적어도 2개의 모듈을 포함하며, 상기 2개의 모듈에는 제1 커넥터가 연결되고;
- [0025] - 상기 제1 커넥터는, 동작 시, 상기 2개의 모듈 상에 베어링 방향으로 지지되는 플레이트에 부착되며;
- [0026] - 상기 플레이트는 베어링 방향과 평행하는 축을 가진 피벗 연결부에 의하여 모듈에 연결되며 다른 모듈과는 면 베어링 결합되고;
- [0027] - 상기 플레이트는 탄성 스러스트 베어링을 거쳐 상기 모듈 상에 지지되므로 베어링 방향으로의 이동을 제한할 수 있으며;
- [0028] - 상기 제2 커넥터는 길이방향 링크에 의하여 모듈에 길이방향으로 연결되고;
- [0029] - 상기 공압식 다이아프램 서스펜션은 대형의 횡방향 이동형이며, 상기 베어링 방향으로 허용된 이동에 대한 상기 제1 커넥터와 상기 제2 커넥터 사이에 허용된 상대적인 횡방향 이동의 비율은 5 내지 15의 범위 이내이며;
- [0030] - 상기 공압식 다이아프램 서스펜션에 의하여 허용된 횡방향 이동은 80 mm 내지 200 mm 범위 이내이다.
- [0031] 본 발명은, 첨부 도면을 참조하여 단지 예를 들어 기재한 다음의 상세한 설명으로부터 명백하게 이해할 수 있을 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

- [0032] 도 1은 레일(2)을 따라 이동하며, 차량 내에 결합되어 있는 부상 장치(4)를 거쳐 레일(2) 상에 위치하는 몸체(3)를 포함하는 차량(1)의 도면이다.
- [0033] 다음의 설명에서, 인용된 배향이란 차량의 일반적인 배향을 말한다. 따라서, 용어 "전방", "후방", "우측", "좌측", "횡방향", "길이방향", "상부" 및 "하부"는 도 1에 쇠선(D)으로 표시된 차량의 길이방향 축 및 화살표(S)로 표시된 차량의 이동 방향에 대한 것으로 이해해야 한다.
- [0034] 부상 장치(4)는 몸체(3) 하부에 길이방향 축(D)을 따라 일렬로 배치된 복수의 모듈, 여기서는 5개의 모듈(5, 6, 7, 8, 9)을 포함한다. 부상 장치(4)는, 전방으로부터 후방으로, 제1 즉 전방 모듈(5), 제2 모듈(6), 제3 모듈(7), 제4 모듈(8), 및 제5 즉 후방 모듈(9)을 포함한다. 몸체(3)는 도 1의 평면과 직각을 이루는 메인 베어링 방향으로 각각의 모듈(5, 6, 7, 8, 9) 상에 지지된다.
- [0035] 모듈(5, 6, 7, 8, 9)은, 몸체(3)가 모듈(5, 6, 7, 8, 9) 상에 지지되는 메인 방향과 직각을 이루는 "베어링"면에서 이동할 수 있도록 몸체(3)에 연결된다. 여기서, 베어링면은 도 1의 평면에 해당한다.
- [0036] 모듈(5, 6, 7, 8, 9)에는, 레일(2) 상에서 횡방향으로 가이드하는 수단이 장착되며, 상기 수단에 대한 설명은 상세하게 후술한다.
- [0037] 차량(1)이 레일(2)의 직선부 상에 위치할 때(도 1 참조), 모듈(5, 6, 7, 8, 9)은 레일의 축에 대응하는 길이방향 축(D)을 따라 정렬된다.
- [0038] 차량(1)이 레일(2)의 곡선부 상에 위치할 때(도 2 참조), 모듈(5, 6, 7, 8, 9)은 레일(2)에 의하여 형성된 실질적으로 원형 아치 형상의 곡선을 따라간다. 각각의 모듈(5, 6, 7, 8, 9)은 베어링면에서 몸체(3)에 대하여 횡방향으로 이동한다.
- [0039] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 몸체(3)는 상기 몸체의 전방과 후방 사이에서 몸체 하측에 배치된 복수의 서스펜션(12, 13)을 거쳐 모듈(5, 6, 7, 8, 9) 상에 위치한다.
- [0040] 각각의 서스펜션(12, 13)은 하나 또는 2개의 모듈(5, 6, 7, 8, 9) 상에 지지되는 플레이트(16), 및 상기 플레이트(16)와 몸체(3) 사이에 배치된 스프링 부재(17)(도 3 참조)를 포함한다. 스프링 부재(17)는 몸체(3)를

플레이트(16)에 대하여 도 3에 화살표(P)로 표시된 메인 베어링 방향으로 이동시킬 수 있다.

- [0041] 좌우측 전방의 서스펜션은 제1 모듈(5)의 좌우측 전방 말단과 몸체(3)의 전방부 사이(도 3 및 도 4의 좌측)에 배치된다. 좌우측의 서스펜션은 제5 모듈(9)의 좌우측 후방 말단과 몸체(3)의 후방부 사이(도 3 및 도 4의 우측)에 배치된다. 전방 및 후방의 서스펜션의 플레이트(16)는 전방 및 후방 모듈(5, 9)에 견고하게 고정된다.
- [0042] 전방 및 후방의 서스펜션 사이에는 중간 서스펜션(12)이 배치된다. 각각의 중간 서스펜션(12)은 2개의 인접하는 모듈(5, 6, 7, 8, 9) 사이의 연결부에 위치하여 몸체(3)를 상기 2개의 모듈(5, 6, 7, 8, 9) 상에 지지시키는 힘을 분할한다.
- [0043] 이를 위하여, 각각의 중간 서스펜션(12)의 플레이트(16)는, 베어링 방향(P)과 평행인 축(A)을 가진 피벗 연결부에 의하여, 관련된 2개의 모듈이 전방에 위치되고 후방에 위치된 모듈과 편평한 슬라이딩 베어링 결합되는 어느쪽에 회전가능하게 고정된다.
- [0044] 몸체(3)가 모듈(5, 6, 7, 8, 9)과 길이방향으로 결합되는 점으로 보아, 각각의 모듈(5, 6, 7, 8, 9)은 상기 모듈(5, 6, 7, 8, 9) 및 몸체가 길이방향으로 함께 이동하기 위한 것을 억제하는 연결 링크(14)에 의하여 몸체(3)에 연결된다. 각각의 링크(14)의 일단은 모듈(5, 6, 7, 8, 9)에 고정되고 타단은 몸체(3)에 고정된다. 링크(14)를 몸체(3)에 고정시키는 방법에 대하여는 상세하게 후술한다.
- [0045] 모듈(5, 6, 7, 8, 9)의 구조는 유사하다. 여기서는 제2 모듈(6)의 구조에 대하여서만 설명한다.
- [0046] 도 5에서 알 수 있는 바와 같이, 레일(2)은 길이방향, 예를 들면, 도 5의 평면과 직각을 이루는 방향으로 연장되는, 횡방향으로 이격된 좌우측 횡방향 플랜지(19)를 포함한다. 각각의 플랜지는 횡방향 가이드면(21)을 갖는다. 플랜지(19)는 도시되지 않은 중간부에 의하여 연결된다.
- [0047] 제2 모듈(6)은 동작 시 레일(2)의 좌우측 횡방향 플랜지(19)를 따라 각각 연장되는 횡방향으로 이격된 좌우측 프레임(22)을 포함한다.
- [0048] 각각의 프레임은 베이스(25)를 갖는 C자 형상의 길이방향 코어를 포함하고, 상기 베이스로부터 하부 브랜치(26) 및 상부 브랜치(27)가 다른 프레임 쪽으로 횡방향으로 연장된다.
- [0049] 동작 시, 좌우측 횡방향 플랜지(19)는 하부 브랜치(26) 및 상부 브랜치(27) 사이에 수용된다.
- [0050] 횡방향 가이드 수단을 갖는 각각의 프레임의 베이스(25)는 대응하는 부분(19)의 횡방향면(21)과 베어링 결합된 가이드 롤러(28)를 포함한다. 롤러(28)는, 여기서는 롤러를 지지하는 이동가능한 서포트 상에서 작용하는 스프링(29) 형태를 갖는 스프링 부재에 의하여 상기 횡방향면(21)에 압착된다.
- [0051] 상부 브랜치(27) 및 하부 브랜치(26)는, 몸체(3)를 레일(2) 상부에 부상시키고 모듈(5, 6, 7, 8, 9)이 레일(2)을 따라 이동하도록 구동시키기 위하여, 레일 상에 위치한 대응하는 수단(도시되지 않음)과 협동하는 영구 자석 또는 전자석 수단(23)을 지지한다.
- [0052] 차량(1)의 몸체(3)는 각각의 프레임의 전방 및 후방에 위치한 서스펜션, 여기서는 중간 서스펜션(12) 상에 위치한다. 도 5에는 모듈(6)의 후방에 위치한 중간 서스펜션만이 도시되어 있다. 이들 중간 서스펜션(12)은 몸체(3), 제2 모듈(6) 및 제3 모듈(7) 사이에 배치된다(도 4 참조).
- [0053] 차량(1)의 서스펜션(12, 13)은 공압식 다이어프램 서스펜션이다. 서스펜션(12, 13) 모두의 구조는 유사하다. 몸체(3), 제1 모듈(5) 및 제2 모듈(6) 사이에 배치된 구조에 대하여서만 상세하게 설명한다.
- [0054] 도 6에 도시된 바와 같이, 전술한 중간 서스펜션(12)은 상부 커넥터(33), 하부 커넥터(34) 및 환형 다이어프램(35)을 포함한다.
- [0055] 상부 커넥터(33)는 중앙에 위치한 센터링 및 픽싱 스톱드(36)가 서스펜션(12)의 외측을 향하여 돌출하는 디스크 형태이다. 상부 커넥터(33)는 베어링면과 평행하게 연장된다. 몸체(3)는 스톱드(36)가 몸체(3)의 상보형 하우징 내에 수용된 상태로 상부 커넥터(33) 상에 지지된다. 스톱드(36)는 상부 커넥터(33) 및 몸체(3)가 베어링면에서 함께 이동하기 위한 것을 억제한다.
- [0056] 상부 커넥터(33)는, 상부 커넥터(33)와 단일체로 성형된 2개의 정반대의 요크를 갖는다.
- [0057] 도 7에 도시된 바와 같이, 요크는 상부 커넥터(33)의 에지로부터 반경방향 외측으로 돌출하는 연장부(37)에 의하여 형성된다. 각각의 요크는, 예를 들면 연장부(37) 사이에 횡방향으로 연장되는 샤프트(14b)에 의하여

연결 링크(14)의 말단(14a)이 고정되어 있는 자유 말단 사이에 2개의 연장부(37)를 갖는다. 따라서, 링크의 말단(14a)은 상부 커넥터(33)에 길이방향으로 고정되며, 결과적으로 몸체(3)에 고정된다.

- [0058] 도 6을 참조하면, 연장부(37)는 몸체(3)를 간섭하지 않도록 스톱퍼(36)에 대항하는 축방향 쪽에 만곡된다.
- [0059] 하부 커넥터(34)는, 반경방향 부분(38)이 자신의 직경이 가장 큰 영역에서 상부 커넥터(33)의 반대쪽 방향으로부터 연장되고 확대되는 원뿔대 부분(39)에 의하여 연장되는 원뿔대 형상을 갖는다. 원뿔대 부분(39)은, 자신의 외면 상에, 원뿔대 부분(39)의 자유 말단과 반경방향 부분(38) 사이의 실질적으로 중간에 위치한 환형 리브(40)를 갖는다.
- [0060] 다이아프램(35)은 상부 커넥터(33)와 하부 커넥터(34) 사이에 실질적으로 환상체 형상의 밀봉된 캐버티(C)를 형성한다.
- [0061] 다이아프램(35)은, 상기 다이아프램(35)의 상단 에지를 그립하는 링(41)에 의하여 상부 커넥터(33)의 하측에 맞대어 고정 및 밀봉된 직경이 큰 보다 두꺼운 상단 에지를 갖는다. 다이아프램(35)은 하부 커넥터(34)의 원뿔대 부분(39)의 표면 상의 리브(40) 상에 밀봉되어 지지된 림(42)인 직경이 작은 하단 림을 갖는다.
- [0062] 밀봉된 캐버티(C)는 서스펜션 쿠션으로 작용하는, 예를 들면 공기와 같은 압축성 유체로 채워진다. 베어링면(P)으로 향하는 추력(thrust force)이, 다이아프램(35)의 변형 및 상부 및 하부 커넥터(33, 34)가 서로를 향하여 이동함에 따라 수반되는, 캐버티(C) 내의 유체를 압축하게 되어 상부 및 하부 커넥터(33, 34) 사이에 베어링 방향(P)으로 상대적인 이동이 발생할 수 있다.
- [0063] 또한, 변형가능한 다이아프램(35)의 유연성으로 인해 상부 및 하부 커넥터(33, 34)가 베어링 방향(P)으로 상대적으로 이동할 수 있다. 서스펜션(12, 13)의 다이아프램(35)은 횡방향으로 상대적인 이동을 크게 할 수 있는 유형이고, 즉 상기 다이아프램으로 인해 상부 커넥터(33)와 하부 커넥터(34) 사이에 베어링 방향(P)으로 허용된 이동에 대하여 상대적으로 크게 횡방향으로 이동할 수 있다.
- [0064] 베어링 방향(P)으로 이동을 위해 허용된 횡방향 이동 비율은 5 내지 15의 범위 내에 있다. 베어링 방향(P)의 이동은, 예를 들면, 10 mm 내지 30 mm의 범위 내에 있다. 횡방향 이동은, 예를 들면, 80 mm 내지 200 mm의 범위 내에 있다.
- [0065] 횡방향 힘이 서스펜션에 가해지지 않는 정지 위치에서, 상부 커넥터(33) 및 하부 커넥터(34)는 베어링 방향(P)으로 정렬된다. 서스펜션(12)이 횡방향 힘에 응답하여 오프셋된 위치에서, 상부 및 하부 커넥터(33, 34)는 서로에 대하여 상대적으로 오프-축 상태로 된다. 다이아프램(35)의 횡방향 탄성 때문에, 서스펜션(12)이 횡방향 힘을 가해 상부 및 하부 커넥터(33, 34)를 정지 위치로 복귀시킬 수 있다.
- [0066] 하부 커넥터(34)는 플레이트(16) 상에 지지되고, 또한 탄성 스러스트 베어링(43, 44)을 통해 모듈(5, 6) 상에 지지된다.
- [0067] 탄성 스러스트 베어링(43, 44)은 경질 금속 부재 및 가요성을 가진 탄성 부재가 교호로 적층된 형태이다. 보다 정확하게 하기 위하여, 각각의 탄성 스러스트 베어링(43, 44)은 차례대로, 저부로부터 상측방향으로, 두껍고 견고한 발 부분(foot)(45), 제1 탄성층(46), 얇고 견고한 중간층(47), 제2 탄성층(48), 및 두껍고 견고한 헤드(49)를 포함한다. 상기 베어링을 대응하는 모듈(5, 6)에 고정시키기 위하여, 발 부분(4)에는 모듈(5, 6)의 상보형 하우징 내에 수용되는 테넨(tenon)(50)이 제공된다.
- [0068] 플레이트(16)는 평면 접촉되도록 제1 스러스트 베어링(43)의 헤드(49)의 평탄한 상면 상에 지지되므로 플레이트(16)가 제1 스러스트 베어링(43) 상에서 베어링면으로 슬라이딩 할 수 있다.
- [0069] 플레이트(16)는, 제2 스러스트 베어링(44) 높이에, 자신의 축(a)이 베어링 방향(P)과 평행한 모듈(6)과 플레이트(16) 사이에 피벗 연결부를 제공하도록 제2 스러스트 베어링(44)의 헤드(49)에 형성된 상보적인 원통형 리세스를 갖는다. 따라서, 플레이트(16)가 베어링 방향(P)과 횡단하는 방향으로 제2 스러스트 베어링(44)에 고정된다.
- [0070] 서스펜션(12) 상에 무거운 부하가 가해지는 경우, 탄성 스러스트 베어링(43, 44)의 탄성층(46, 48)이 압축됨으로써 플레이트(16)가 모듈(5, 6)에 대하여 상대적으로 베어링 방향(P)으로 이동하기 위한 것이 제한될 수 있다.
- [0071] 플레이트(16)가 제1 모듈(5)에 양호하게 고정되도록 하기 위하여, 제2 스러스트 베어링(44)을 관통하는 통로(52)를 제공하여 샤프트(도시되지 않음)와 같은 가이드 부재가 회전하면서 통과할 수 있도록 하는 것이 바람



직하다.

- [0072] 하부 커넥터(34)는 연결부(53)를 통하여 플레이트(16) 상에 지지된다. 플레이트(16)는 실질적으로 자신의 중앙에 돌기(54)를 갖는다. 연결부(53)는 플레이트(16)의 상부에 지지되며, 돌기(54)가 결합되는 리세스를 포함한다. 연결부(53)는 하부 커넥터(34)에 결합된 원뿔대 말단(55)을 반대쪽에 갖는다. 연결부(53)의 원뿔대 말단(55)은 원뿔대 인서트(57)가 사이에 개재되어 있는 2개의 탄성 소재층(56)에 의하여 하부 커넥터(34)의 원뿔대 부분(39)의 내면에 연결된다. 탄성층(56)은 진동을 필터링한다.
- [0073] 또한, 도 8에 도시된 바와 같이, 수평 고무/금속 서포트(70)가 하부 커넥터(34)와 플레이트(16) 사이에 배치된다. 상기 서포트(70)는 연결부(53), 층(56) 및 인서트(57)를 대신하고(도 6 참조), 횡방향으로 보다 크게 상대적으로 이동할 수 있도록 한다.
- [0074] 보다 정확하게 하기 위하여, 서포트(70)는, 방향(P)으로 교호로 적층되며 방향(P)과 실질적으로 횡단하는 접촉면에서 서로 접촉되는 고무 링(72) 및 금속 와셔(74)를 포함한다.
- [0075] 하부 커넥터(34)는 서포트(70)의 일단에 지지되고, 플레이트(16)는 반대쪽 말단에 지지된다.
- [0076] 쇠선(76)으로 도시된 바와 같이, 방향(P)과 직각을 이루는 접촉면 때문에, 서포트(70)가 크게 변형될 수 있으므로 상부 커넥터(33)와 하부 커넥터(34) 사이의 횡방향 상대 이동의 범위가 증가된다.
- [0077] 도 7에 도시된 바와 같이, 제2 모듈(6)은 2개의 횡방향으로 이격된 제1 스러스트 베어링(43)을 지지한다. 따라서, 플레이트(16)는 제2 모듈(6) 상에 위치한 2개의 평면 스러스트 베어링(43) 및 제1 모듈(5) 상에 위치한 하나의 피벗 연결 스러스트 베어링을 포함하는 3개의 스러스트 베어링 상에 베어링 결합 상태가 된다.
- [0078] 도 3 및 도 4를 참조하면, 중간 서스펜션(12)은 연결 링크(14)가 상부 커넥터에 연결되어 있는 가의 여부에 따라 서로 상이하다.
- [0079] 보다 구체적으로, 제2 모듈(6)과 제3 모듈(7) 사이의 중간 서스펜션(12)은 연결 링크(14)에 의하여 상기 모듈(6, 7)에 연결되지 않는다. 제3 모듈(7)과 제4 모듈(8) 사이의 중간 서스펜션(12)은 연결 링크(14)에 의하여 제3 모듈(7)에만 연결된다. 제4 모듈(8)과 제5 모듈(9) 사이의 중간 서스펜션(12)은 연결 링크(14)에 의하여 상기 모듈(8, 9) 각각에 연결된다.
- [0080] 전방 및 후방의 서스펜션은, 플레이트(16)가 대응하는 모듈, 즉 전방 모듈(5) 및 후방 모듈(9)의 프레임에 견고하게 고정된다는 점이 중간 서스펜션(12)과 상이하다.
- [0081] 링크(14)는 상부 커넥터(33)가 모듈(5, 6, 7, 8, 9)에 대하여 상대적으로 길이방향으로 이동하기 위한 것을 제한한다. 따라서, 서스펜션(12, 13) 및 몸체(3)의 상부 커넥터(33)가 주로 모듈(5, 6, 7, 8, 9)에 대한 횡방향, 즉 베어링면 및 몸체(3)의 길이방향 축(D)과 직각을 이루는 방향으로 베어링면에서 이동할 수 있다. 횡방향은 도 6의 평면과 직각을 이루며 도 4에 화살표(L)로 표시되어 있다.
- [0082] 링크(14)는 상부 커넥터(33)의 횡방향 이동을 방해하지 않도록, 예를 들면 링크(14)의 말단(14a)을 가요성 고무 슬리브를 사용하여 샤프트에 고정시킴으로써, 중간 서스펜션(12)의 상부 커넥터(33)에 연결된다.
- [0083] 도 4에 도시된 바와 같이, 차량(1)은 모듈(5, 6, 7, 8, 9)이 몸체(3)에 대하여 베어링면에서 동시에 이동하도록 하는 2개의 동일한 장치(58)를 갖는다.
- [0084] 도 4에 도시된 전방 싱크로나이제이션 장치(58)는 제1 모듈(5) 및 제2 모듈(6)을 동시에 이동시킨다.
- [0085] 상기 싱크로나이제이션 장치는 제1 잭(59) 및 제2 잭(60)을 포함한다. 각각의 잭(59, 60)은 실린더(61), 상기 실린더(61) 내에서 슬라이딩하고 실린더(61)의 내부 캐버티를 각기 다른 제1 및 제2 챔버로 분할시키는 피스톤(62), 및 상기 피스톤(62)에 부착된 로드(63)를 포함한다. 실린더(61)는 몸체(3) 하측에 횡방향으로 고정된다. 로드(63)는 몸체가 모듈(5, 6, 7, 8, 9) 상에 지지되어 있는 평면에서 횡방향(L)으로 이동가능하다.
- [0086] 동시에 이동하도록 하기 위하여, 제1 및 제2 잭(58, 60)은, 제1 잭(59)의 챔버와 동일한 쪽에 위치한 제2 잭(60)의 챔버 사이를 유체 연통시키는 제1 파이프(65) 및 제1 잭(59)의 다른 챔버와 동일한 쪽에 위치한 제2 잭(60)의 다른 챔버 사이를 유체 연통시키는 제2 파이프(66)를 포함하는, 유체흐름 폐회로(64)에 의하여 연결된다.
- [0087] 본 예에 있어서, 제1 파이프(65)는 제1 및 제2 잭(59, 60)의 좌측 챔버에 직접 연결되고, 제2 파이프(66)는 제1 및 제2 잭(59, 60)의 우측 챔버에 직접 연결된다.

- [0088] 동작 시, 로드(63)는 차량(1)의 좌측(도 4의 상측) 또는 우측(도 4의 하측)을 향하여 횡방향으로 이동한다.
- [0089] 제1 잭(59)의 로드(63)가 화살표(F1)로 표시된 바와 같이 좌측을 향하여 이동함으로써, 좌측의 제1 잭(59)의 챔버 내에 포함된 유체가 좌측의 제2 잭(60)의 챔버를 향하여 배출되어 우측의 제1 잭(59)의 챔버 내로 유체가 흡입되고, 상기 유체는 우측의 제2 잭(60)의 챔버로부터 나온다. 따라서, 제2 잭(60)의 로드(63)가 화살표(F2)로 도시된 바와 같이 우측을 향하여 이동한다. 마찬가지로, 제1 잭(59)의 로드(63)가 우측을 향하여 이동함으로써 제2 잭(60)의 로드(63)가 좌측을 향하여 이동하게 된다.
- [0090] 즉, 제1 잭(59)의 로드(63)가 횡방향으로 이동함으로써 제2 잭(60)의 로드(63)가 대향하는 횡방향으로 이동하게 된다.
- [0091] 제1 잭(59)의 로드(63)의 말단은 링크(67)에 의하여 전방의 서스펜션의 플레이트(16)에 연결된다. 제2 잭(60)의 로드(63)의 말단은 링크(67)에 의하여 몸체(3)와 제2 모듈(6)의 후측 말단 사이에서 서스펜션(12)의 플레이트(16)에 연결된다. 전술한 바와 같이, 상기 중간 서스펜션(12)의 플레이트(16)는 제2 모듈(6)의 후측 말단의 베어링면에서 함께 이동하기 위한 것이 억제된다. 전방의 서스펜션의 플레이트(16)는 모듈(5)의 전방 말단의 베어링면에 함께 고정된다.
- [0092] 따라서, 각각의 플레이트(16)는 결합된 모듈(5, 6)의 대응하는 말단이 횡방향 이동함으로써 횡방향으로 이동하게 된다.
- [0093] 차량(1)이 레일(2)의 직선부를 따라 이동할 때, 제1 모듈(5) 및 제2 모듈(6)은 몸체(3)와 정렬된다. 차량(1)이 레일(2)의 만곡부로 진입할 때, 레일(2)에 의하여 안내된 제1 모듈(5)의 전방 말단은 레일(2)의 커버를 따라간다. 상기 말단은 몸체(3)에 대하여 한쪽 방향으로 횡방향으로 이동한다. 상기 이동으로 제1 잭(59)의 로드(63)가 이동하고, 이로써 제2 잭(60)의 로드(63)가 반대방향으로 이동한다. 또한, 제2 잭(6)의 로드(63)는 제1 모듈(5)의 전방 말단의 방향과 반대 방향으로 제2 모듈(6)의 후측 말단을 횡방향으로 구동시킨다. 제1 모듈(5) 및 제2 모듈(6)은 도 2에 도시된 구조를 갖는다.
- [0094] 후방 싱크로나이제이션 장치(58)(도 4의 우측)는 중앙의 제3 모듈(7) 및 후방의 제5 모듈(9)을 베어링면에서 몸체에 대하여 동시에 이동시킨다. 상기 후방 싱크로나이제이션 장치(58)는 전방 싱크로나이제이션 장치(58)의 유사한 부품에 대하여 이미 사용된 도면 부호를 사용하여 기재되어 있다.
- [0095] 후방 싱크로나이제이션 장치(58)의 제1 잭(59)의 로드(63)의 말단은 링크(67)에 의하여 제3 모듈(7)의 후측 말단과 몸체(3) 사이의 중간 서스펜션(67)의 플레이트(16)에 연결된다. 후측 싱크로나이제이션 장치(58)의 제2 잭(60)의 로드(63)의 말단은 링크(67)에 의하여 제5 모듈(9)의 후측 말단과 몸체(3) 사이의 후측의 서스펜션의 플레이트(16)에 연결된다.
- [0096] 제3 모듈(7)의 후측 말단이 몸체(3)에 대하여 횡방향으로 이동함으로써 후측 싱크로나이제이션 장치(58)의 제1 잭(59)의 로드(63)가 대응하여 이동하게 된다. 이로써 제2 잭(60)의 로드(63)가 이동하여 제5 모듈(9)의 후측 말단이 횡방향으로 이동하게 된다. 제3 모듈(7)의 후측 말단 및 제5 모듈(9)의 후측 말단은 몸체(3)에 대하여 반대 방향으로 횡방향으로 이동한다.
- [0097] 제1 모듈(5)과 제2 모듈(6) 사이 및 제4 모듈(8)과 제5 모듈(9) 사이의 중간 서스펜션(12)의 플레이트(16)는 싱크로나이제이션 수단에 연결된다. 상기 플레이트(16)는 몸체(3)와 플레이트(16) 사이의 이동을 제한 및 제어하기 위하여 횡방향 댐퍼(69)에 의하여 몸체(3)에 연결된다.
- [0098] 도 2에 도시된 바와 같이, 커브에서, 몸체(3)는 제1 모듈(5) 및 제5 모듈(9)은 몸체(3)의 길이방향 축(D)의 한쪽에 위치하고, 제2 모듈(6), 제3 모듈(7) 및 제4 모듈(8)은 반대쪽에 위치하도록 싱크로나이제이션 장치에 의하여 모듈(5, 6, 7, 8, 9)에 대하여 상대적으로 배치된다. 상기과 같이 배치함으로써, 몸체의 베어링 부하가 모듈(5, 6, 7, 8, 9) 상에 적절하게 분포된 상태로, 몸체(3)가 커브에서 모듈(5, 6, 7, 8, 9) 상에 만족스럽게 배치될 수 있다.

### 발명의 효과

- [0099] 싱크로나이제이션 모듈은 몸체(3) 하측에 용이하게 고정된다. 몸체에 대한 모듈의 이동 에너지는 잭에 의하여 회수되고 싱크로나이제이션 장치의 유체 흐름 회로의 파이프 내에 흐르는 유체에 의하여 다른 잭으로 전달된다. 파이프는 몸체 하측의 형상에 상관없이 하나의 잭으로부터 다른 잭으로 간단하게 경로 변경된다. 파이프는, 필요한 경우 만곡되거나 구부러질 수 있기 때문에, 특정의 하우징 또는 통로를 제공할 필요가 없다. 또한, 유체 흐름 회로는 특히 간단하기 때문에, 보다 신뢰성이 높고 정확하게 동작시키는데 필요한 유지관리



비용을 저감시킬 수 있다.

[0100] 도 5에서 알 수 있는 바와 같이, 싱크로나이제이션 장치(58)의 잭(60)의 실린더(61), 본 예에서는 전방 싱크로나이제이션 장치(58)의 제2 잭(60)의 실린더(61)는 상기 실린더(61)의 말단을 몸체(3) 하측에 결합시키는 브래킷(68)에 의하여 몸체(3) 하측에 간단하게 고정된다. 유체 흐름 회로(64)의 파이프(65, 66)는 실린더(61)로부터 나와 몸체(3)의 하측으로 연장되어 몸체(3) 하측에 위치한 공간을 자유롭게 증가시킨다.

[0101] 본 발명은 바퀴를 사용하는 종래의 기계식 부상 수단과 같은 상이한 부상 수단을 갖는 차량에 응용될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 레일의 직선부 상에 위치한 본 발명에 따른 차량을 개략적으로 도시한 평면도이다.

[0002] 도 2는 레일의 곡선부 상에 위치한 차량을 개략적으로 도시한 평면도이다.

[0003] 도 3은 차량을 개략적으로 도시한 측면도이다.

[0004] 도 4는 도 3의 선 IV-IV를 따라 절취된 차량의 단면도로서, 차량의 부상 장치가 도시된 도면이다.

[0005] 도 5는 도 4의 선 V-V를 따라 절취된 차량을 개략적으로 도시한 단면도이다.

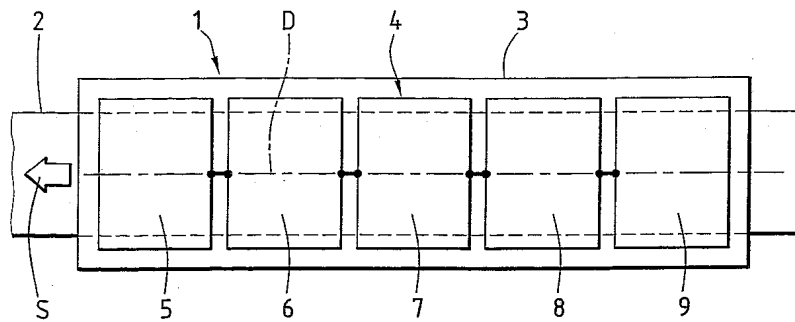
[0006] 도 6은 차량과 부상 장치 사이에 위치한 서스펜션의 길이방향 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0007] 도 7은 도 6에 도시된 서스펜션을 개략적으로 도시한 평면도이다.

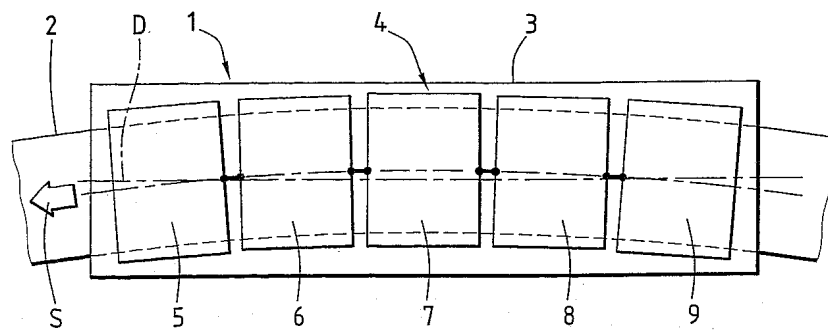
[0008] 도 8은 도 6에 도시된 서스펜션과 유사한 도면으로서, 변형예의 서스펜션을 도시한 도면이다.

### 도면

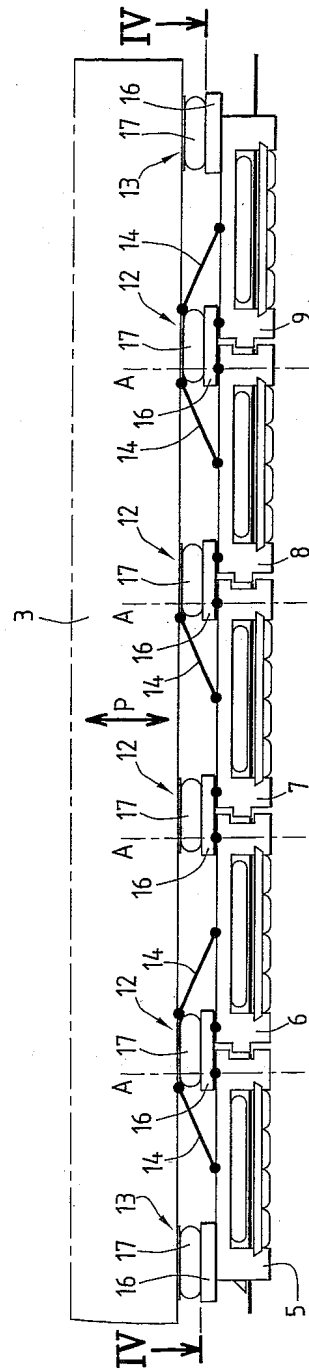
#### 도면1



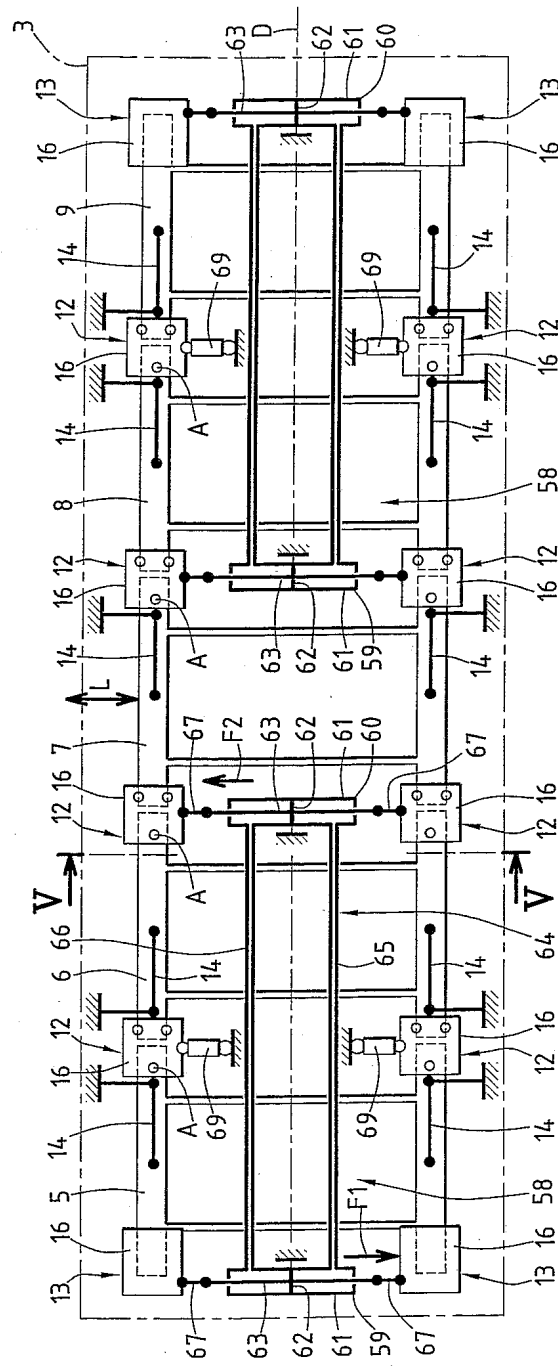
도면2



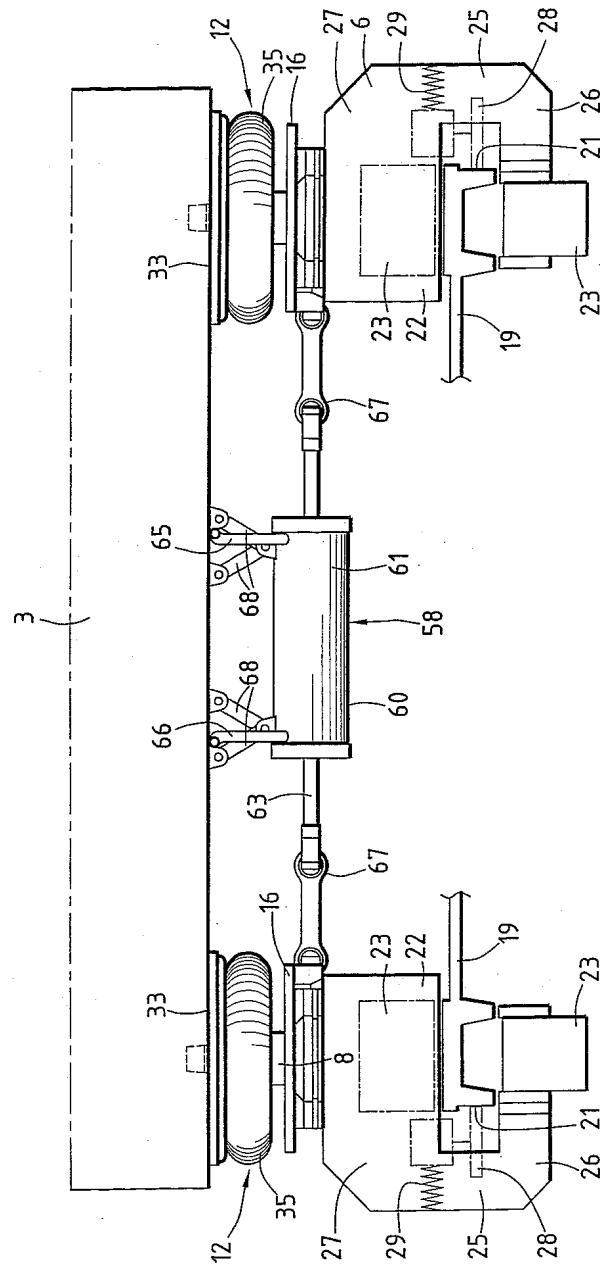
도면3



도면4

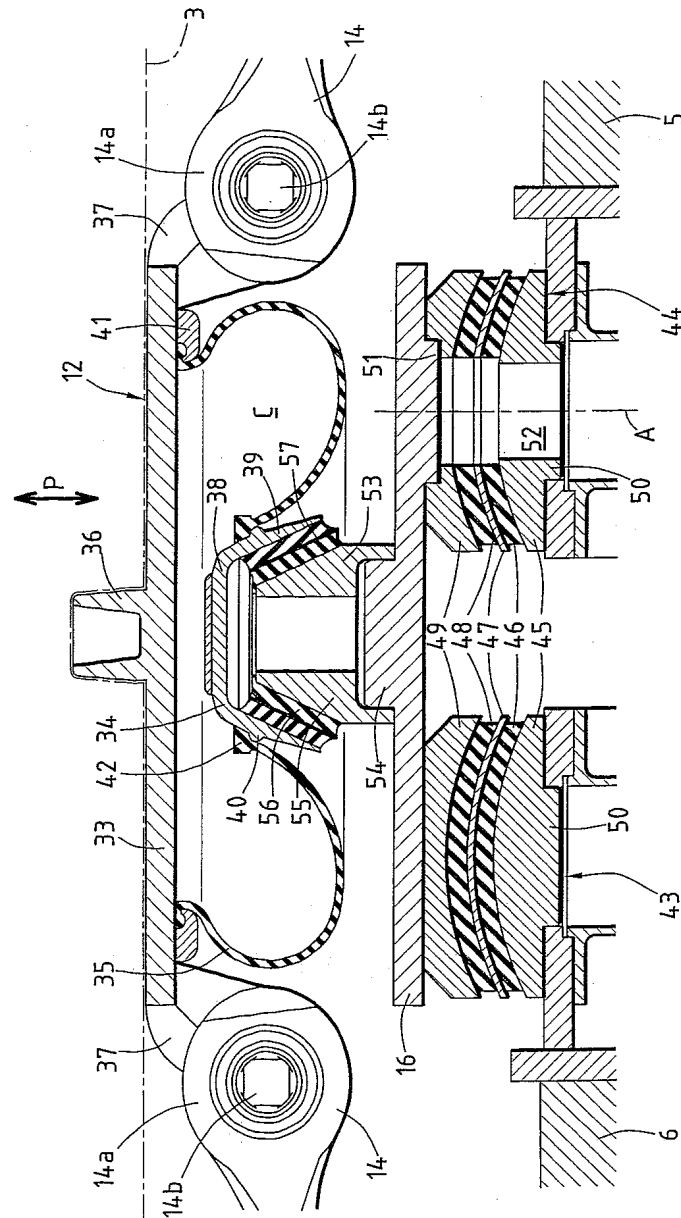


도면5

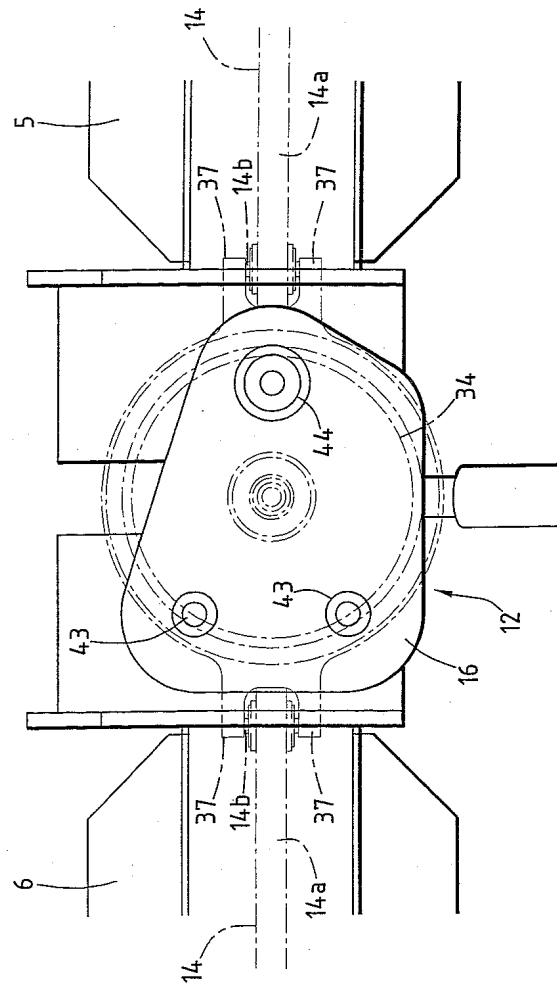




도면6



도면7



도면8

