



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월19일  
(11) 등록번호 10-1065878  
(24) 등록일자 2011년09월09일

(51) Int. Cl.

E04B 1/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-7016671

(22) 출원일자(국제출원일자) 2004년03월05일

심사청구일자 2009년02월06일

(85) 번역문제출일자 2005년09월07일

(65) 공개번호 10-2005-0109976

(43) 공개일자 2005년11월22일

(86) 국제출원번호 PCT/NZ2004/000045

(87) 국제공개번호 WO 2004/079113

국제공개일자 2004년09월16일

(30) 우선권주장

524611 2003년03월07일 뉴질랜드(NZ)

(56) 선행기술조사문현

JP소화64018810 A

JP소화60070276 A

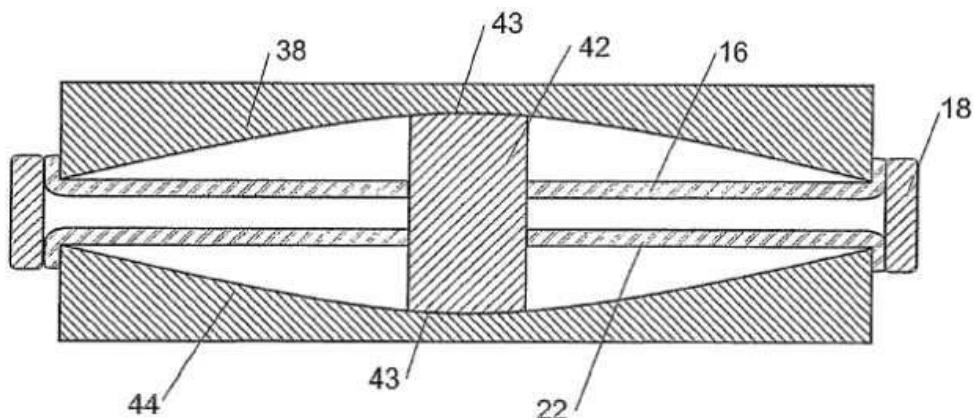
전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 류제준

(54) 자기중심맞춤 슬라이딩 베어링

**(57) 요 약**

본 발명은 상부 베어링 시트, 하부 베어링 시트 및 이들 사이에 위치하는 슬라이딩 하중베어링부재를 갖는 베어링 조립체이며, 상기 슬라이딩 부재는 탄성자기중심맞춤 수단으로 끼워지며, 상기 조립체는 상부 및 하부 시트 사이의 수평이동에 대해 감쇠 작동하며, 상기 자기중심맞춤 수단은 휴지시에 중심 위치로 상기 슬라이딩 부재를 복귀시키며, 전형적으로, 구조물은 상부 시트에 고정되고 하부 시트는 기초물에 고정되며, 상대적 수평이동은 지진, 바람 등에 의해 발생되는 것을 특징으로 한다.

**대 표 도 - 도7**

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

베어링 조립체에 있어서,

상부 베어링 시트, 하부 베어링 시트 및 이들 사이에 위치하는 슬라이딩 하중베어링부재를 포함하며,

상기 슬라이딩 하중베어링부재는 상기 상부 베어링 시트의 베어링면과 슬라이딩 접촉하는 상부면 및 하부 베어링 시트의 베어링면과 슬라이딩 접촉하는 하부면을 가지고, 상기 슬라이딩 하중베어링부재가 상기 상부 및 하부 베어링 시트에 대해 슬라이딩 가능하며,

작동시에, 상기 슬라이딩 하중베어링부재의 상기 상부면과 상기 상부 베어링 시트의 상기 베어링면 사이, 및 상기 슬라이딩 하중베어링부재의 상기 하부면과 상기 하부 베어링 시트의 상기 베어링면 사이의 마찰은 상기 상부 베어링 시트와 상기 하부 베어링 시트 사이의 상대적 수평 이동을 감쇠시키며,

상기 베어링 조립체는 중앙 위치로 복귀되거나 또는 중앙 위치에 유지되도록 상기 슬라이딩 하중베어링부재를 억압하기 위해 상기 상부 베어링 시트, 하부 베어링 시트 및 슬라이딩 하중베어링부재와 함께 작동 가능한 탄성 자기중심맞춤 수단을 가지며,

상기 탄성 자기중심맞춤 수단은 2개의 다이어프램을 포함하며,

상기 슬라이딩 하중베어링부재는 상기 다이어프램의 중앙에 또는 중앙 가까이에 위치되거나 또는 중앙에 접합되며,

상기 다이어프램의 외주부는 상기 상부 및 하부 베어링 시트의 각각의 하나의 외주부에 접합되거나 또는 외주부에 인접하며,

상기 다이어프램은 중앙 위치로 복귀되거나 또는 중앙 위치에 유지되도록 상기 슬라이딩 하중베어링부재를 억압하기 위해 상기 슬라이딩 하중베어링부재와 상기 상부 및 하부 베어링 시트와 함께 작동 가능한 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 상부 및 하부 베어링 시트의 외주부 위에서, 상기 슬라이딩 하중베어링부재에 대해 중앙 위치로 복귀되거나 또는 중앙 위치에 유지되도록 상기 시트를 억압하기 위해 상기 상부 및 하부 베어링 시트와 함께 작동 가능한 슬리브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 슬리브는 경화 고무와 탄성 재료 중 하나로 제조되는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 2개의 다이어프램은 경화 고무를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 다이어프램은 중심으로부터 주변부로 감소하는 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 슬라이딩 하중베어링부재는 폭이 깊이 보다 더 큰, 상기 상부 및 하부 베어링 시트 사이로 연장하는 폭과

깊이를 가지며,

상기 상부 및 하부 베어링 시트의 베어링면은 평탄하며, 상기 슬라이딩 하중베어링부재의 상기 상부면 및 하부면은 평탄한 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 슬라이딩 하중베어링부재는 탄성 재료층과 더 경질의 재료층을 갖는 다층 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 상부 또는 하부 베어링 시트의 베어링면 중의 하나 이상은 곡면이며,

상기 슬라이딩 하중베어링부재의 대응 베어링면은 이와 함께 작동하는 곡면인 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 9

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 슬라이딩 하중베어링부재는 정규의 기하학적 단면인 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 10

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 다이어프램은 그의 중심으로부터 그의 주변부로 방사상 외측으로 연장하며,

상기 상부 및 하부 베어링 시트 및 슬라이딩 하중베어링부재는 중앙 위치에 있는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 상부 및 하부 베어링 시트 및 슬라이딩 하중베어링부재는 중앙 위치에 있지 않으며,

각 다이어프램의 일측은 팽팽하고, 각 다이어프램의 타측은 느슨해지는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 12

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 슬라이딩 하중베어링부재는 상기 상부 및 하부 베어링 시트에 대해 단일 유닛으로서 슬라이딩되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

### 청구항 13

베어링 조립체에 있어서,

상부 베어링 시트, 하부 베어링 시트 및 이들 사이에 위치하는 슬라이딩 하중베어링부재를 포함하며,

상기 슬라이딩 하중베어링부재는 상기 상부 베어링 시트의 베어링면과 슬라이딩 접촉하는 상부면 및 하부 베어링 시트의 베어링면과 슬라이딩 접촉하는 하부면을 가지고, 상기 슬라이딩 하중베어링부재가 상기 상부 및 하부 베어링 시트에 대해 슬라이딩 가능하며,

작동시에, 상기 슬라이딩 하중베어링부재의 상기 상부면과 상기 상부 베어링 시트의 상기 베어링면 사이, 및 상기 슬라이딩 하중베어링부재의 상기 하부면과 상기 하부 베어링 시트의 상기 베어링면 사이의 마찰은 상기 상부 베어링 시트와 상기 하부 베어링 시트 사이의 상대적 수평 이동을 감쇄시키며,

상기 베어링 조립체는 중앙 위치로 복귀되거나 또는 중앙 위치에 유지되도록 상기 슬라이딩 하중 베어링부재를 얹압하기 위해 상기 상부 베어링 시트, 하부 베어링 시트 및 슬라이딩 하중 베어링부재와 함께 작동가능한 탄성 자기중심맞춤 수단을 가지며,

상기 탄성 자기중심맞춤 수단은 상기 상부 및 하부 베어링 시트의 외주부 위에서, 상기 슬라이딩 하중베어링부재에 대해 중앙 위치로 복귀되거나 또는 중앙 위치에 유지되도록 상기 시트를 얹압하기 위해 상기 상부 및 하부 베어링 시트와 함께 작동가능한 슬리브, 및 상기 슬라이딩 하중베어링부재로부터 주변부로 외측으로 연장하며 상기 상부 및 하부 베어링 시트 사이에 상기 슬라이딩 하중베어링부재를 중심맞추기 위해 상기 슬리브와 함께 작동하는 경질 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 경질 부재는 상기 슬리브에 부착되며, 상기 슬라이딩 하중베어링부재에 인접하는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

#### 청구항 15

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 경질 부재는 디스크인 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

#### 청구항 16

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 경질 부재는 하나의 헤브 및 다수의 스포크를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

#### 청구항 17

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 슬라이딩 하중베어링부재는 상기 경질 부재 이외는 원통 형상이며,

상기 상부 및 하부 베어링 시트의 베어링면은 평탄한 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

#### 청구항 18

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 슬라이딩 하중베어링부재는 정규의 기하학적 단면인 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

#### 청구항 19

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 슬리브는 경화 고무와 탄성 재료중 하나로 제조되는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

#### 청구항 20

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 슬라이딩 하중베어링부재는 탄성 재료층과 더 경질의 재료층을 갖는 다층 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

#### 청구항 21

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 슬라이딩 하중베어링부재는 상기 상부 및 하부 베어링 시트에 대해 단일 유닛으로서 슬라이딩되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 베어링 조립체.

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

삭제

**명세서****기술분야**

[0001] 본 발명은 슬라이딩 베어링에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 탄성 자기중심맞춤을 갖는 슬라이딩 베어링 (sliding bearing)에 관한 것이다. 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 있어서는 지진 차단에 이용되는 것이지만, 구조물과 이 구조물을 지지하는 다른 구조물 또는 지면 사이의 상대적 이동을 감쇄시키는 다른 응용에 이용될 수 있다.

**배경기술**

[0002] 지진 차단(seismic isolation)분야에 있어서 슬라이딩 베어링의 이용은 공지되어 있다. 공지된 슬라이딩 베어링의 한 형태는 상부 및 하부 베어링 시트를 갖는 베어링 조립체와 이 상부 및 하부 베어링 시트 사이에 위치하는 하중베어링 슬라이딩 부재를 포함하며, 슬라이딩 부재는 양 시트에 대해 슬라이딩 가능하다. 이러한 베어링 조립체의 예는 미국특허 제4,320,549호, 제5,597,239호, 제6,021,992호 및 제6,126,136호에 개시되어 있다.

[0003] 슬라이딩 베어링의 다른 형태에 있어서, 슬라이딩 부재는 상부 또는 하부 시트의 어느 한쪽에 고정되어 있다. 이러한 실시예에 있어서, 슬라이딩 부재는 베어링 시트로부터 슬라이딩 부재가 부착된 쪽으로 돌출하는 필러(pillar)일 수 있다. 통상, 상부 시트는 슬라이딩 부재에 대해 이동가능하다. 슬라이딩 베어링의 이 형태의 예는 미국특허 제4,644,714호; 제5,867,951호; 제6,289,640호; 미국특허 제6,021,992호의 도 4 내지 도 6에 도시된 실시예; 및 미국특허 제6,126,136호의 도 4 및 도 5에 도시된 실시예에 개시되어 있다.

[0004] 전술한 슬라이딩 베어링의 어떤 것은 곡면 베어링 시트면과 이 베어링 요소상의 대응 곡면을 가지며, 이 슬라이딩 요소와 베어링 시트의 수동(passive) 자기중심맞춤 형태를 제공한다. 전술한 슬라이딩 베어링의 다른 형태의 하나는 탄성 자기중심맞춤을 가진다.

[0005] 본 명세서의 목적을 위한 "자기중심맞춤"은 슬라이딩 요소와 상부 및 하부 베어링 시트를 억압하여 수평면에 수직인 상부 및 하부 베어링 시트와 슬라이딩 요소를 통과하는 수직 축과 실질적으로 대칭 정렬로 유지시키거나 또는 대칭 정렬로 복귀시키는 것이다.

[0006] 탄성 자기중심맞춤(elastic self-centring)의 이점은 차단된 구조물이 지진 기간을 초과하는 자연적 기간 또는 베어링 조립체가 지진 차단 효과를 강화하도록 감쇠 설계된 수평력을 가질 수 있도록 베어링의 탄성전단강성을 제어하는 수단을 제공하는 것이다.

[0007] 다른 이점, 특히 슬라이딩 부재가 상부 및 하부 베어링 시트 양쪽에 대해 이동가능한 것은 탄성자기중심맞춤 없이 베어링 조립체와 비교하여 감소된 단면 영역으로 베어링 조립체를 구성할 수 있다는 것이다. 도 2, 도 3 및 도 7의 슬라이딩 부재는 상부 및 하부 시트 사이의 중간점에서 정지한다.

[0008] 본 발명의 목적은 이들 소망을 달성하거나 또는 유용한 선택을 제공하는 것이다.

**발명의 상세한 설명**

[0009] 따라서, 본 발명의 베어링 조립체는 상부 베어링 시트, 하부 베어링 시트 및 이들 사이에 위치하는 슬라이딩 하중베어링부재를 포함하며, 상기 슬라이딩 부재는 상기 상부 및 하부 베어링 시트의 어느 한쪽에 선택적으로 고정되며, 작동시에, 상기 슬라이딩 부재와 상기 상부 또는 하부 베어링 시트 사이, 또는 상기 슬라이딩 부재와 상기 상부 및 하부 베어링 시트 사이의 마찰은 상기 상부 베어링 시트와 상기 하부 베어링 시트 사이의 상대적 수평 이동을 감쇄시키며, 상기 슬라이딩 부재가 상기 상부 또는 하부 베어링 시트의 어느 한쪽에 고정될 때, 상기 베어링 조립체는 상기 상부 및 하부 시트의 외주부를 둘러싸며, 상기 시트를 상기 슬라이딩 부재 및 상기 슬라이딩 부재가 고정된 시트에 대해 중심 위치로 복귀되거나 또는 중심 위치에 유지되도록 상기 상부 또는 하부 베어링 시트와 함께 작동가능한 탄성 슬리브를 더 포함한다.

[0010]

삭제

[0011]

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 베어링 조립체는 상부 베어링 시트, 하부 베어링 시트 및 이들 사이에 위치하는 슬라이딩 하중베어링부재를 포함하며, 상기 슬라이딩 부재는 상기 상부 및 하부 베어링 시트의 어느 한쪽에 선택적으로 고정되며, 작동시에, 상기 슬라이딩 부재와 상기 상부 또는 하부 베어링 시트 사이, 또는 상기 슬라이딩 부재와 상기 상부 및 하부 베어링 시트 사이의 마찰은 상기 상부 베어링 시트와 상기 하부 베어링 시트 사이의 상대적 수평 이동을 감쇠시키며, 상기 베어링 조립체는 다이어프램을 더 포함하며, 상기 슬라이딩 부재는 상기 다이어프램의 중앙에 또는 중앙 가까이에 위치되거나 또는 중앙에 접합되며, 상기 다이어프램의 외주부는 상기 상부 및 하부 베어링 시트의 한쪽 또는 양쪽의 외주부에 접합되거나 또는 외주부에 인접하며, 중심 위치로 복귀되거나 또는 중심 위치에 유지되도록 상기 슬라이딩 부재를 억압하기 위해 상기 슬라이딩 부재와 상기 상부 및 하부 베어링 시트의 한쪽 또는 양쪽 및 상기 슬라이딩 부재와 상기 상부 및 하부 베어링 시트의 다른쪽 또는 양쪽과 함께작동가능한 베어링 조립체이다.

[0012]

일실시예에 있어서, 상기 슬라이딩 부재는 상기 상부 또는 하부 베어링 시트의 어디에도 부착되지 않는다.

[0013]

삭제

[0014]

다른 실시예에 있어서, 상기 슬라이딩 부재는 상기 상부 또는 하부 베어링 시트의 어디에도 부착되지 않으며, 상기 자기중심맞춤 수단은 2개의 상기 다이어프램을 포함한다.

[0015]

다른 실시예에 있어서, 상기 자기중심맞춤 수단은 상기 상부 및 하부 베어링 시트의 외주부에 결친 상기 슬리브와 하나 또는 두개의 상기 다이어프램을 포함한다.

바람직하게는, 상기 하나 또는 2개의 다이어프램은 경화 고무를 포함한다.

[0016]

또한, 본 발명의 베어링 조립체는 상부 베어링 시트, 하부 베어링 시트 및 이들 사이에 위치하는 슬라이딩 하중베어링부재를 포함하며, 상기 슬라이딩 부재는 상기 상부 및 하부 베어링 시트의 각각에 대해 슬라이딩가능하며, 작동시에, 상기 슬라이딩 부재와 상기 상부 및 하부 베어링 시트 사이의 마찰은 상기 상부 베어링 시트와 상기 하부 베어링 시트 사이의 상대적 수평 이동을 감쇠시키며, 상기 베어링 조립체는 상기 상부 및 하부 베어링 시트의 외주부에 걸쳐 위치하며, 상기 시트를 상기 슬라이딩 부재에 대해 중심 위치로 복귀되거나 또는 중심 위치에 유지되도록 상기 상부 및 하부 베어링 시트와 함께작동가능한 슬리브 및 상기 슬라이딩 부재로부터 외측으로 연장하며 상기 상부 및 하부 시트 사이에 슬라이딩 부재를 중심 맞추기 위해 상기 슬리브와 함께 작동하는 경질 부재를 포함하는 탄성 자기중심맞춤수단을 더 포함한다.

[0017]

다른 변형예에 있어서, 상기 경질 부재는 상기 탄성 슬리브에 부착되며, 상기 슬라이딩 부재에 인접한다.

[0018]

일실시예에 있어서 상기 경질 부재는 디스크이다.

다른 실시예에 있어서 상기 경질 부재는 하나의 허브 및 다수의 스포크이다.

[0020]

선택적으로, 상기 슬라이딩 부재는 실질적으로 원통 형상이며, 상기 상부 및 하부 베어링 시트의 베어링면은 실질적으로 평탄면이다.

[0021]

바람직하게는, 상기 슬라이딩 부재는 정규의 기하학적 단면을 갖는다.

[0022]

선택적으로, 상기 상부 또는 하부 베어링 시트의 베어링면의 어느 한쪽은 곡면이며, 상기 슬라이딩 부재의 대응 베어링면은 이와 함께작동하는 곡면이다.

[0023]

바람직하게는, 상기 다이어프램은 경화고무(vulcanized rubber)로 제조된다.

[0024]

바람직하게는, 상기 슬리브는 경화 고무 또는 탄성재료로 제조된다.

삭제

[0026]

삭제

[0027]

삭제

[0028]

삭제

[0029]

삭제

[0030]

또한, 본 발명은 전술한 베어링 조립체로 구조물과 기초물 사이의 지진을 차단하는 방법을 제공한다.

[0031]

일 변형예에 있어서, 상기 기초물은 다른 구조물이다.

[0032]

또한 본 발명의 부품, 요소 및 특징에 대해 언급되거나 또는 나타내었지만, 어떠한 2개 이상의 상기 부품, 요소 또는 특징을 조합할 수 있으며, 특정한 조합이 본 발명이 속하는 기술분야에서 설정될 수 있다.

### 실시예

[0051]

#### 제 1 실시예

[0052]

본 발명의 제 1 실시예에 따른 베어링 조립체는 도 1에 도시되어 있다. 이 실시예는 스테인레스강으로 제조되고 돌출 슬라이딩 부재(14)를 갖는 하부 베어링 시트(12)를 구비한다. 슬라이딩 부재(14)의 하중베어링 상부면 상에 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 다른 적절한 재료의 슬라이딩재(15)의 층이 존재한다.

[0053]

또한, 상부 베어링 시트(10)는 스테인레스강으로 제조된다. 상부 베어링 시트는 평면이며 슬라이딩 부재(14)의 PTFE층(15)상에 놓여진다.

[0054]

베어링 시트(10, 12)는 어떠한 정규의 기하학적 형상의 단면을 가질 수 있다. 바람직한 일실시예에 있어서 베어링 시트는 단면 원호형상이다.

[0055]

상부 베어링 시트(10) 및 하부 베어링 시트(12)의 외주부를 둘러싸는 것은 슬리브(18)이며, 바람직하게는 경화고무(vulcanised rubber)이다.

[0056]

또한, 경화 고무로 제조된 다이어프램(16)이 설치되어 있다. 도시된 실시예에 있어서, 다이어프램(16)은 슬라이딩 부재(14)를 슬라이딩시키거나 또는 슬라이딩 부재를 적절한 위치에 유지할 수 있도록 슬라이딩 부재(14)보다 약간 작은 직경의 중앙 구멍을 가진다. 다이어프램(16)의 외주부는 슬리브(18)에 의해 베어링 시트(10)의 외부면상의 오목부(17)내에 끼워진다. 그러나, 금속 링 또는 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자에 공지된 다른 수단에 의해 클랭핑될 수 있다.

[0057]

도 1 및 도 1a에 도시된 실시예에 있어서, 탄성자기중심맞춤력은 슬리브(18)와 다이어프램(16)의 조합에 의해 제공된다. 그러나, 자기중심맞춤은 슬리브 단독 또는 다이어프램 단독으로 달성될 수 있다. 도 1b에 도시된 실시예에 있어서, 자기중심맞춤수단은 다이어프램(16)이다. 도 1c에서는 슬리브(18)이다. 이들 실시예는 도 2, 도 6 및 도 7에 도시된 실시예로 변형될 수 있다.

[0058]

슬리브(18)는 슬리브의 고무내에 매설된 강성재의 고리모양 보강링을 포함할 수 있다. 이들은 변위를 더욱 동등하게 분산시키는 것에 의해 큰 변위동안 슬리브를 안정화시킨다.

[0059]

#### 제 2 실시예

[0060]

본 발명의 제 2 실시예는 도 2에 도시되어 있다. 도 2에 도시된 실시예에 있어서, 상부 및 하부 베어링 시트(10, 12)는 도 1에서의 시트의 구성과 유사하다. 차이점은 하부 베어링 시트(12)가 연속적인 평면 하중베어링 면을 가지는 것이다. 베어링 시트 사이에는 슬라이딩 부재(20)가 존재한다. 바람직한 실시예에 있어서, 이 슬라이딩 부재(20)는 PTFE로 제조된 실린더이다. 슬라이딩 부재는 상부 베어링 시트(10)와 하부 베어링 시트(12) 양쪽에 대해 수평으로 이동가능하다.

[0061]

이 실시예에 있어서, 슬라이딩 부재(20)를 통과하는 중앙 구멍을 각각 갖는 한쌍의 고무 다이어프램(16, 22)이 맞춤끼움으로 끼워져 있다. 다이어프램(16, 22)의 외주부는 도 1에 도시된 실시예에서와 같이 고무 슬리브(18)에 의해 베어링 시트(10, 12)의 외주부에 있는 오목부에서 유지된다.

[0062] 제 3 실시예

제 3 실시예는 도 3에 도시되어 있다. 이 실시예에 있어서, 슬라이딩 부재는 스테인레스강의 중앙 웨브(central web)(26)를 갖는 고리(24)이다. 도 5에 상세하게 도시된 바와 같이, 오목부(31)내에서 적층 구조로 고리(24)내에 상하 웨브(26)가 형성된다. 이 구성에서, 고무 층(28)은 고리(24)의 내측의 웨브(26)에 고정된다. 스테인레스강으로 제조된 제 2 층(30)은 그의 하부면이 고무 층(28)에 부착되는 오목부를 구비한다. 하부 베어링 시트 접촉면은 디스크 형상 PTFE 삽입물(32)이다. 동일한 적층 구조물이 웨브(26) 위에 제공된다. 따라서, 상부 베어링 시트(10)와 하부 베어링 시트(12)의 면을 접촉하는 슬라이딩 요소의 하중베어링면은 도 3의 실시예에서 각각 PTFE이다.

[0064] 도 3의 조립체에 있어서 슬라이딩 요소로부터 외측으로 돌출하는 디스크(34)가 제공되어 있다. 디스크(34)의 외주부는 상부 베어링 시트(10)와 하부 베어링 시트(12)의 외주부를 지나 외측으로 연장한다. 고무 슬리브(18)는 디스크(34)의 외주 가장자리를 지나 연장하며, 상부 베어링 시트(10)와 하부 베어링 시트(12)의 외주 가장자리를 둘러싸며 연장한다.

[0065] 제 4 실시예

[0066] 도 4에 도시된 실시예는 디스크(34)의 외주부가 상부 베어링 시트(10)와 하부 베어링 시트(12)의 외주부에 각각 수직으로 놓여지는 것을 제외하고는 도 3의 실시예와 실질적으로 동일하다. 이는 도 3의 실시예의 디스크(34)와 대조하여, 시트(10, 12)의 외주부를 지나 주변으로 연장한다.

[0067] 디스크(34)는 슬리브(18)와 슬라이딩 부재 사이에 강성 연결을 제공한다. 본 발명은 다른 기계적 구성요소를 예기한다. 고체 디스크(34) 대신에, 천공 디스크가 사용될 수 있다. 또한, 고리(24)로부터 외측으로 연장하는 스포크(spoke)를 갖는 것도 가능하다. 디스크(34)와 동등하게, 슬리브(18)의 내부면에 부착될 수 있지만 슬라이딩 부재에는 부착되지 않는다. 이러한 실시예에 있어서, 내부 및 외부 고리모양 림(rim)을 구비한 천공 디스크 또는 스포크가 동일 목적으로 채용될 수 있다.

[0068] 제 5 실시예

[0069] 도 6에 도시된 실시예는 도 1의 실시예와 실질적으로 동일하다. 하부 베어링 시트(36)는 돌출 슬라이딩 부재(40)를 구비하며, 슬라이딩 부재의 상단부에는 PTFE 하중베어링면(39)을 가진다. 도 6의 조립체에 있어서 상부 베어링 시트(38)의 베어링면은 평면이 아닌 구면이다. 슬라이딩 부재(40)의 하중베어링면(39)은 상부 베어링 시트(38)의 하중베어링면의 오목 구면에 대응하는 볼록 구면을 가진다.

[0070] 다이어프램(16)과 슬리브(18)는 도 1에 도시된 실시예와 동일 재료 및 구성이다.

[0071] 제 6 실시예

[0072] 도 7에 도시된 실시예는 도 2에 도시된 실시예의 구성과 유사하다. 그러나, 도 6에 도시된 실시예에서와 같이 상부 베어링 시트(38)의 하중베어링면은 구면이며, 하부 베어링 시트(44)의 하중베어링면도 구면이다. 슬라이딩 부재(42)는 상부 및 하부 베어링 시트(38, 44)의 내부면에 대응하는 형상의 반구 하중베어링단부면(43)을 가진다.

[0073] 다이어프램(16, 22)과 슬리브(18)는 도 2에 도시된 다이어프램과 슬리브와 동일 재료 및 구성이다.

[0074] 삭제[0075] 삭제[0076] 삭제[0077] 삭제

[0078] 삭제

[0079] 삭제

[0080] 삭제

[0081] 삭제

[0082] 삭제

[0083] 삭제

[0084] 삭제

#### 제 7 실시예

[0086] 도 8 및 도 9에 도시된 실시예에 있어서, 베어링은 구조물상에 놓여진 상부 판(60)과 기초물 또는 다른 구조물 상에 놓여진 하부 판(62)을 가진다. 상부 판(60)과 하부 판(62)의 내측면(61, 63)은 스테인레스강으로 코팅되어 있다.

[0087] 슬라이딩 부재(64)는 도 3 내지 도 5에 도시된 고리와 유사한 한쌍의 대향 고리 절반부(70)로 구성되어 있다. 전술한 구성에서와 같이,, 각 고리 절반부의 오목부에는 3개의 층이 외측으로 진행해가는 삽입물이 존재한다. 최내부 층(72)은 고무이다. 최내부 다음 층(74)은 강이며, 최외부 층(7)은 PTFE이다.

[0088] 이 베어링에 대한 자기중심맞춤은 도 2의 다이어프램(16, 22)과 유사한 방식으로 슬라이딩 부재(64)를 통해 끼워진 상부 다이어프램(66)과 하부 다이어프램(68)에 의해 제공된다.

[0089] 상부 다이어프램(66)의 외주부(82)는 림(80)을 통해 끼워진다. 도 11에 도시된 바와 같이 4개의 볼트(78)로 다이어프램 가장자리(82)를 림(80)에 고정하고, 림(80)을 상부 판(60)에 고정한다. 유사하게, 4개의 볼트(78)로 다이어프램 가장자리(84)를 림(86)에 고정하고, 림(86)을 하부 판(62)에 고정한다.

[0090] 상부 판(60)과 하부 판(62)의 구멍을 통과한 볼트(도시되지 않음)는 구조물을 상부 판(60)에 고정시키고, 하부 판(62)을 기초 또는 다른 구조물에 고정시키기 위해 너트(88, 89)로 나사결합될 수 있다.

#### 제 1 실시예의 작동

[0092] 도 1의 실시예는 도 1a의 작동으로 도시된다. 지진과 같은 외력이 도시된 위치로 하부 베어링 시트(12)를 이동시킨다. 상부 베어링 시트(10)와 하부 베어링 시트(12) 사이의 이 상대적 수평 이동은 슬라이딩 부재(14)의 상부 면(15)과 상부 베어링 시트(10)의 내부 면 사이의 마찰에 의해 감쇠된다.

[0093] 슬리브(18)가 베어링 조립체의 좌우측 양쪽으로 연신된다. 슬리브(18)의 탄성은 상부 베어링 시트(10)가 도 1에 도시된 휴지 위치로 복귀되도록 억압할 것이다. 유사하게, 다이어프램(16)의 좌측부가 연신되며, 우측부는 느슨하게 된다. 상부 및 하부 베어링 시트 사이의 상대 이동이 슬라이딩 부재(14)와 상부 베어링 시트(10) 사이의 마찰에 의해 감쇠되는 동안, 슬리브(18)와 다이어프램(16) 양쪽은 도 1에 도시된 중심 위치로 슬라이딩 부재(14)와 상부 베어링 시트(10)를 억압할 것이다.

[0094] 도 1에 도시된 실시예는 다이어프램(16)과 슬리브(18) 양쪽을 가지지만, 본 발명의 기술사상내의 다른 실시예에서는 단지 다이어프램(16)만을 갖는 조립체를 포함할 수 있으며, 단지 탄성 슬리브(18)만을 갖는 다른 조립체를 포함할 수 있다.

[0095] 제 2 실시예의 작동

도 2a에 도시된 실시예에 있어서, 탄성 슬리브(18)와 한쌍의 다이어프램(16, 22) 양쪽으로부터의 탄성 자기중심 맞춤력은 슬라이딩 부재(14)와 베어링 시트(10, 12)를 중심 위치로 얹압할 것이다. 도 2a에서 다이어프램(22)의 좌측은 느슨해지며, 우측은 연신된다. 도 1a에 도시된 바와 같은 동일한 방식으로 다이어프램(16)은 연신되고 느슨해진다.

[0097] 제 3 및 제 4 실시예의 작동

도 4a를 참조하면, 지진력은 하부 베어링 시트(12)를 우측으로 변위시킨다. 슬라이딩 부재(14)의 하중베어링면과 시트(10, 12)의 하중베어링면 사이의 마찰력은 시트 사이의 상대 이동을 감쇠시킬 것이다. 탄성 슬리브(18)는 상부 및 하부 베어링 시트와 디스크(34) 양쪽을 중심 위치로 얹압할 것이다.

[0099] 제 5 및 제 6 실시예의 작동

도 6 및 도 7에 도시된 실시예에 있어서, 베어링 시트의 곡면은 다이어프램(16, 22)과 슬리브(18)에 의해 제공된 탄성 자기중심맞춤에 추가적인 수동 중심맞춤력을 부가한다.

[0101] 삭제

[0102] 삭제

[0103] 삭제

[0104] 삭제

[0105] 삭제

[0106] 삭제

[0107] 제 7 실시예의 작동

도 8 및 도 9에 도시된 실시예는 도 2 및 도 2a에 도시된 제 2 실시예의 방식으로 작동한다.

[0109] 이점

지진 슬라이딩 베어링의 탄성 자기중심맞춤에 의해 제공되는 한가지 이점은 차단 구조물의 기간을 제어하는 수단을 제공하여 차단된 구조물의 기간이 지진 기간을 초과하는 것이다. 지진 차단에 있어서 이는 기간 이동으로서 더 잘 알려져 있다. 이러한 개념은 "Introduction to Seismic Isolation", Skinner et al., John Wiley & Sons, (1993), pages 4 to 7에 더욱 상세히 개시되어 있다.

[0111] 다른 이점은 베어링 조립체에 의해 점유된 단면 영역을 최소화하는 것이다. 도 2, 4 및 7에 도시된 베어링 조립체의 이점은 이중 작용한다는 것이다. 즉, 상부 및 하부 베어링 시트(10, 12)가 슬라이딩 부재에 대해 대향 방향으로 이동하며, 이에 의해 2개의 팩터에 의한 베어링 시트의 슬라이딩 면의 요구 크기를 감소시키는 것이다.

[0112] 베어링 조립체를 작동시키기 위한 전체 수평력( $F$ )은 마찰을 극복하기 위한 힘  $F(\mu)$ , 고무 다이어프램을 변형시키기 위한 힘  $F(m)$ , 고무 슬리브를 변형시키기 위해 요구된 힘  $F(w)$ 의 합으로 주어진다. 고무를 변형시키기 위한 힘은 주로 자연 탄성력이다.

[0113] 따라서:

$$F(\text{수평력}) = F(\mu) + F(m) + F(w)$$

- [0115] 여기에서,  $F(\mu) = \mu \cdot F(\text{수직력})$
- [0116]  $F(m) \doteq [(\text{고무}) \cdot t(m)]x$
- [0117]  $F(w) \doteq [\alpha \cdot E(\text{고무}) + \beta \cdot G(\text{고무})] \cdot [A(w)/h(w)]x$
- [0118] 여기에서,  $\mu = 2\text{개의 슬라이딩 면사이의 마찰계수}$
- [0119]  $F(\text{수직력}) = (\text{전체 중량}) \cdot g$
- [0120]  $t(m) = \text{다이어프램의 두께(도 1 참조)}$
- [0121]  $x = \text{상부 베어링 시트의 하부 베어링 시트에 대한 수평 변위}$
- [0122] 여기에서,  $x = 0$  일 때 상부 및 하부 시트는 중심 위치.
- [0123]  $\alpha = \text{다이어프램에 대한 기하학적 용어}$
- [0124]  $\beta = \text{슬리브에 대한 기학학적 용어}$
- [0125]  $E(\text{고무}) = \text{고무 다이어프램에 대한 영 모듈}$
- [0126]  $G(\text{고무}) = \text{고무 슬리브의 전단 모듈}$
- [0127]  $A(w) = \text{슬리브의 단면 영역}$
- [0128]  $h(w) = \text{슬리브의 높이(도 1 참조)}$
- [0129] 베어링 조립체의 적용의 하나는 지진 차단에 대한 지지체로서의 적용이다. 지진 차단은 구조물 진동의 자연 주기가 감쇠의 최적 값과 함께 지진의 주 기간을 지난 값으로 증가되도록 하는 기술이다. 이들 2개 팩터의 최적 값은 적어도 2개의 팩터에 의해 구조물로 전달된 가속의 감소를 가능하게 한다.
- [0130] 본 발명의 베어링 조립체는 지진 차단의 효과가 최대가 되도록 설계되는 컴팩터한 자기중심맞춤 유닛이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 슬라이딩 요소가 하부 베어링 시트에 고정되고, 탄성자기중심맞춤이 다이어프램과 슬리브 양쪽에 의해 제공되는 본 발명의 제 1 실시예를 도시하는 단면도,
- [0034] 도 1a는 지진의 진로로 변위된 도 1의 실시예를 도시하는 도면,
- [0035] 도 1b는 다이어프램만이 탄성자기중심맞춤을 제공하는 도 1의 실시예의 변형예를 도시하는 도면,
- [0036] 도 1c는 슬리브만이 탄성자기중심맞춤을 제공하는 도 1의 실시예의 변형예를 도시하는 도면,
- [0037] 도 2 및 도 2a는 슬라이딩 요소가 상부 및 하부 베어링 시트 양쪽에 대해 이동가능하고, 2개의 다이어프램과 외주 슬리브가 탄성자기중심맞춤을 제공하는 본 발명의 다른 실시예를 도시하는 단면도,
- [0038] 도 3은 탄성자기중심맞춤 수단이 외주 슬리브 및 이 고무 슬리브로 연장하고 상부 및 하부 베어링 시트의 외주부를 지나는 경질 외주 돌출부를 갖는 슬라이딩 부재에 의해 제공되는 본 발명의 또 다른 실시예를 도시하는 단면도,
- [0039] 도 4는 슬라이딩 부재로부터의 경질 돌출부가 상부 및 하부 슬라이딩 시트의 외주부를 지나 연장하지 않는 도 3의 실시예의 변형예를 도시하는 단면도,
- [0040] 도 4a는 작동시에 하부 베어링 시트가 상부 베어링 시트에 대해 수평으로 이동된 도 4의 실시예를 도시하는 도면,
- [0041] 도 5는 도 3 및 도 4의 원 V의 상세도,
- [0042] 도 6은 도 1에 도시된 본 발명의 실시예와 유사하지만 상부 베어링 시트의 면이 곡면인 것을 도시하는 단면도,
- [0043] 도 7은 도 2에 도시된 본 발명의 실시예와 유사하지만 상부 및 하부 베어링 시트의 면이 곡면인 것을 도시하는 단면도,

[0044]

삭제

[0045]

삭제

[0046]

삭제

[0047]

삭제

[0048]

삭제

[0049]

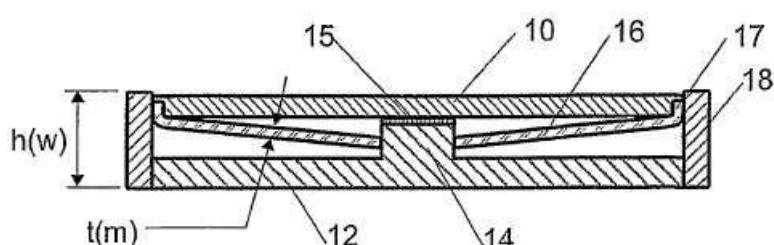
도 8은 본 발명에 따른 베어링의 다른 실시예를 도시하는 평면도 및

[0050]

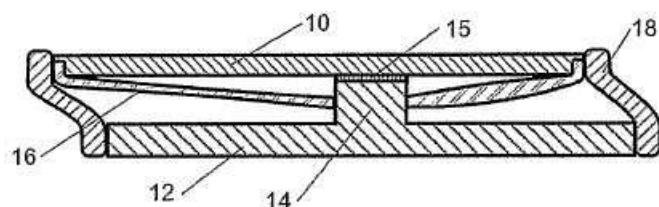
도 9는 도 8의 선VII-VII을 따라 취한 단면도이다.

### 도면

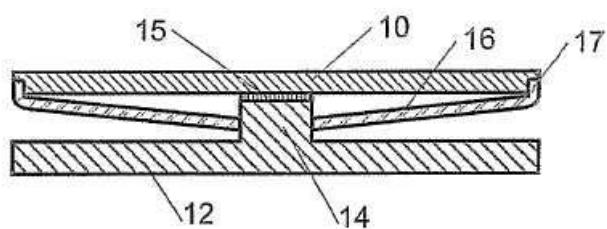
#### 도면1



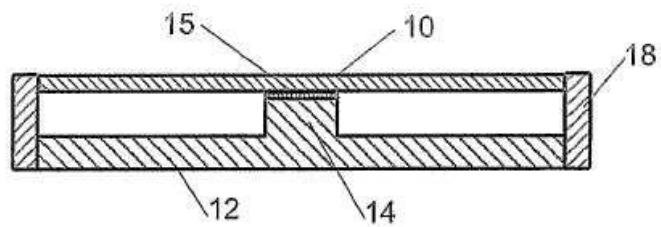
#### 도면1a



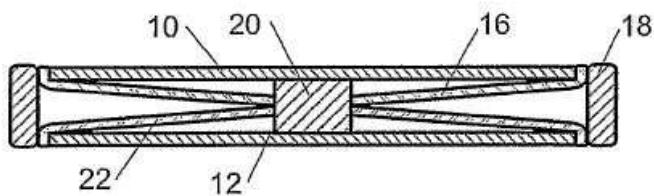
#### 도면1b



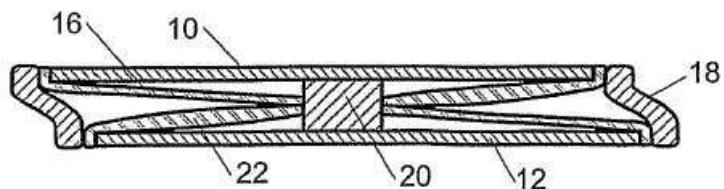
도면1c



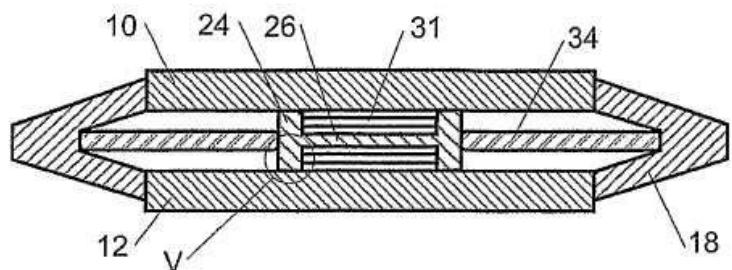
도면2



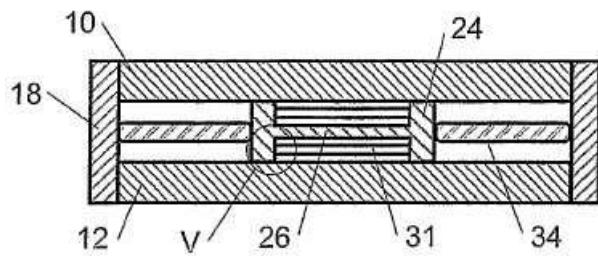
도면2a



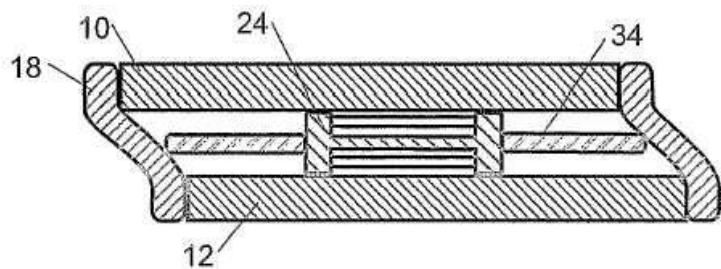
도면3



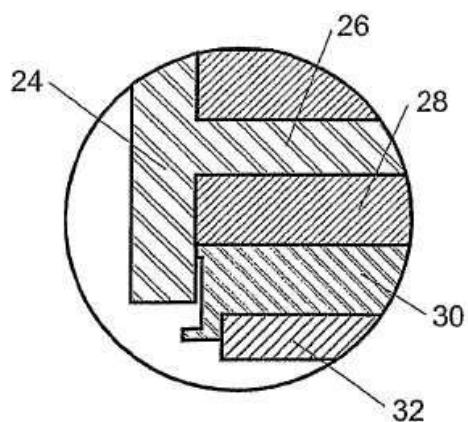
도면4



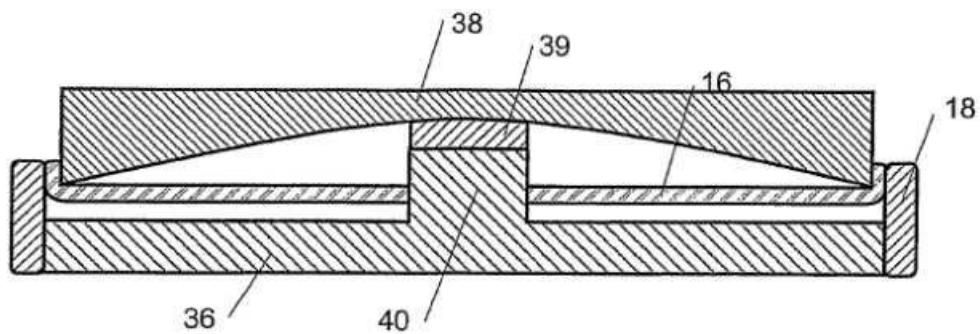
도면4a



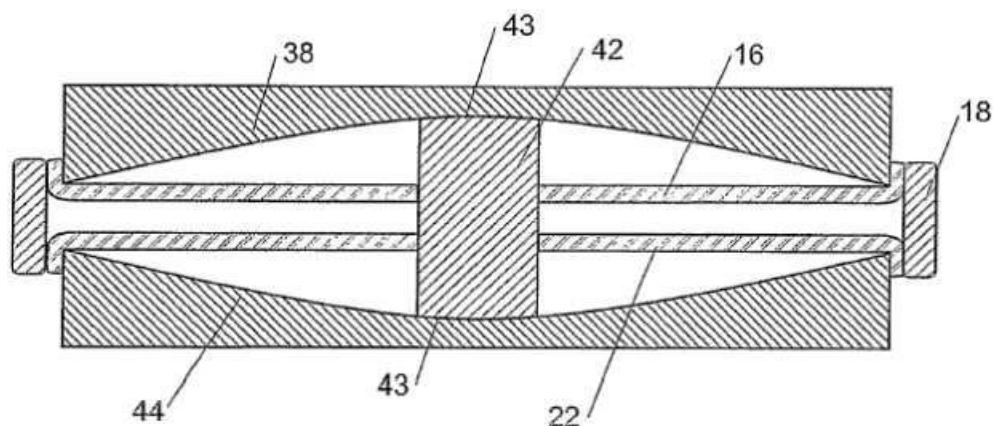
도면5



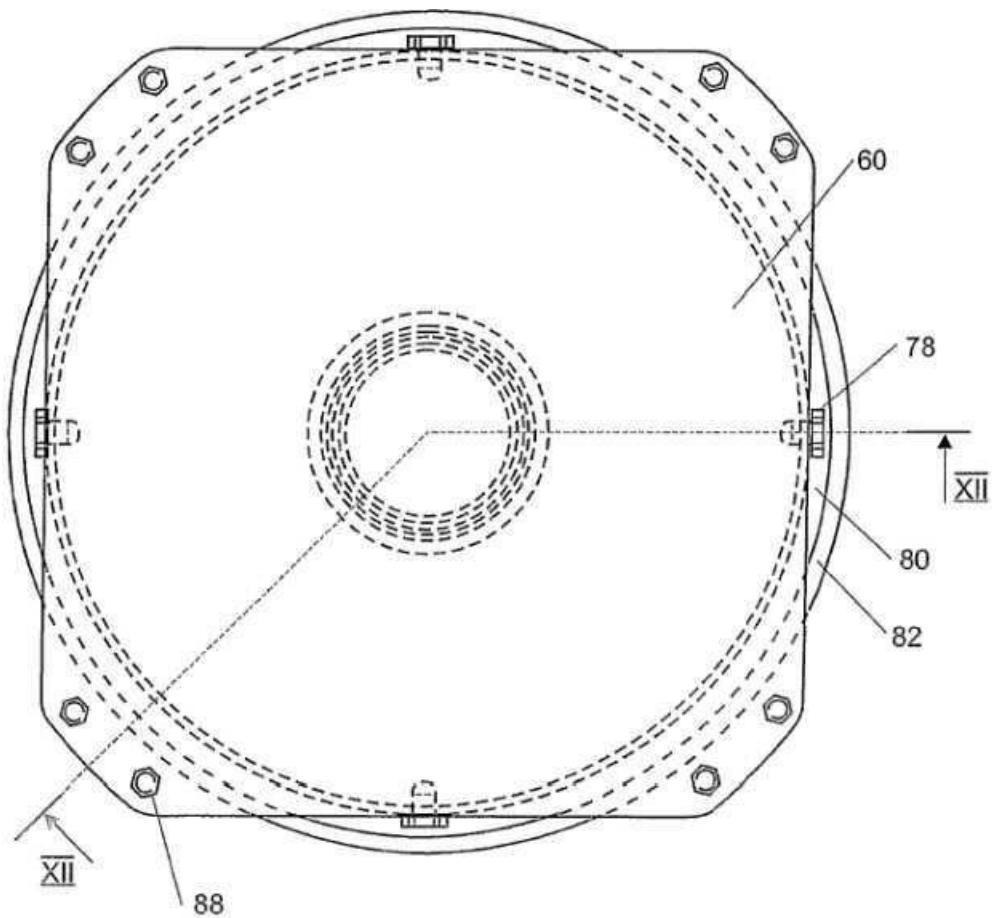
도면6



도면7



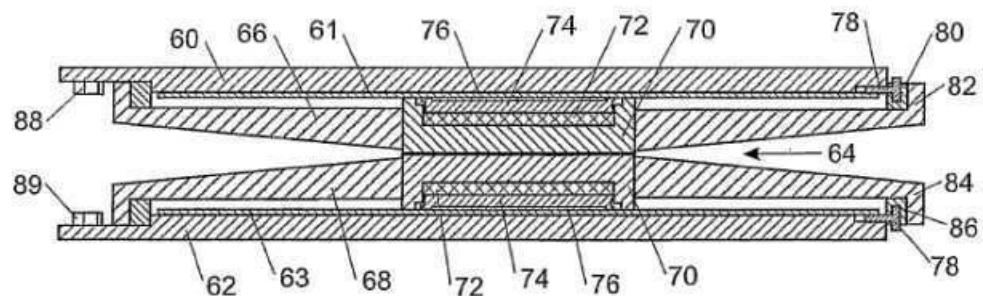
도면8



도면8a

삭제

도면9



도면9a

삭제

**도면10**

삭제

**도면11**

삭제

**도면12**

삭제