(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0100504
(43) 공개일자 2017년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16F 15/02 (2006.01) *E04H 9/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16F 15/021 (2013.01)
E04H 9/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7016167
(22) 출원일자(국제) 2014년12월22일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년06월13일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/006375
(87) 국제공개번호 WO 2016/103291
국제공개일자 2016년06월30일

(71) 출원인
오일레스고교 가부시키가이샤
일본국 도쿄토 미나토쿠 고우난 1쵸메 2반 70고
(72) 발명자
시모다 이쿠오
일본국 도쿄토 미나토쿠 고우난 1쵸메 6반 34고 오일레스고교 가부시키가이샤 나이
스즈키 기요하루
일본국 도치기켄 아시카가시 하카리쵸 1000 오일레스고교 가부시키가이샤 아시카가지교죠 나이
(74) 대리인
리앤목특허법인

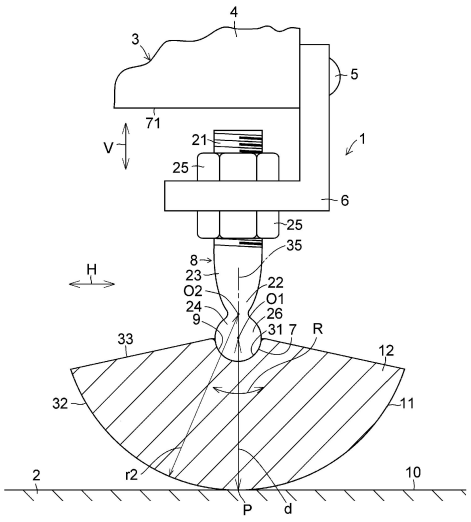
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 **면진 지지 장치**

(57) 요 약

면진 지지 장치(1)는, 바닥(2) 상에서 지지해야 할 집기(3)의 연직 방향(V)의 하중을 받도록 집기(3)의 외함(4)에 고정되도록 되어 있음과 아울러 단면 원호 볼록 외면(7)을 가진 지지체(8)와, 단면 원호 외면(9)에서 지지체(8)의 단면 원호 볼록 외면(7)에 중심(O1)을 중심으로 하여 R 방향으로 슬라이딩 및 회전 가능하게 접촉되는 한편, 바닥(2)의 평탄면(10)에 중심(O1)을 중심으로 하여 단면 원호 볼록 외면(11)에서 롤링 가능하게 접촉되도록 되어 있음과 아울러 지지체(8)를 통한 집기(3)의 연직 방향(V)의 하중을 지지체(8)와 함께 받는 회전체(12)를 구비하고 있다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

지반 또는 베이스 상에서 지지해야 할 면진 지지 대상물의 하중을 받도록 상기 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 일방에 고정되게 되어 있음과 아울러 단면 원호 외면을 가진 지지체와, 이 지지체의 단면 원호 외면에 상보적인 형상의 단면 원호 외면을 가짐과 아울러 상기 지지체의 단면 원호 외면에 상보적인 형상의 단면 원호 외면에서 지지체의 단면 원호 외면에 슬라이딩 가능하게 접촉하는 한편, 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 다른 일방에 있어서의 평탄면에 롤링 가능하게 단면 원호 볼록 외면에서 접촉하도록 되어 있음과 아울러 지지체와 함께 면진 지지 대상물의 하중을 받는 회전체를 구비하고 있고, 회전체의 단면 원호 볼록 외면은, 회전체의 단면 원호 외면의 곡률 반경보다 큰 곡률 반경을 가지고 있고, 정지 상태에서 회전체의 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향에서 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 일방쪽으로 편심되어 위치하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

지지체의 단면 원호 외면은 단면 원호 볼록면이고, 회전체의 단면 원호 외면은 단면 원호 오목면인 면진 지지 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

지지체의 단면 원호 외면은 단면 원호 오목면이고, 회전체의 단면 원호 외면은 단면 원호 볼록면인 면진 지지 장치.

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서,

지지체의 단면 원호 외면 및 회전체의 단면 원호 외면 및 단면 원호 볼록 외면은 원통면의 일부로 이루어진 면진 지지 장치.

청구항 5

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서,

지지체의 단면 원호 외면 및 회전체의 단면 원호 외면 및 단면 원호 볼록 외면은 원구면의 일부로 이루어진 면진 지지 장치.

청구항 6

청구항 1 내지 5 중 어느 한 항에 있어서,

회전체는 지지체에 대해 지지체의 단면 원호 외면의 곡률 중심을 중심으로 하여 회전 가능한 면진 지지 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

정지 상태에서 지지체의 단면 원호 외면의 곡률 중심과 회전체의 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 동일한 연직선 상에 위치하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 8

청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 있어서,

회전체는, 단면 원호 외면을 가진 강체(剛體)와, 이 강체에 고착되어 있음과 아울러 단면 원호 볼록 외면을 가진 탄성체를 구비하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 9

청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 있어서,

회전체는, 단면 원호 외면을 가진 탄성체와, 이 탄성체에 고착되어 있음과 아울러 단면 원호 볼록 외면을 가진 강체를 구비하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 10

청구항 1 내지 9 중 어느 한 항에 있어서,

지지체는 면진 지지 대상물에 고정되게 되어 있고, 회전체는 그 단면 원호 볼록 외면에서 지반 또는 베이스의 평탄면에 롤링 가능하게 접촉하도록 되어 있고, 회전체의 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향의 상방으로 편심되어 위치하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 11

청구항 1 내지 9 중 어느 한 항에 있어서,

지지체는 지반 또는 베이스에 고정되게 되어 있고, 회전체는 그 단면 원호 볼록 외면에서 면진 지지 대상물의 평탄면에 롤링 가능하게 접촉하도록 되어 있고, 회전체의 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향 하방으로 편심되어 위치하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 12

청구항 1 내지 11 중 어느 한 항에 있어서,

지지체의 단면 원호 외면의 곡률 중심을 중심으로 한 회전체의 회전시에 상기 회전체의 충돌로 그 일정 이상의 회전을 금지하여 지지체로부터의 회전체의 이탈을 방지하는 이탈 방지 기구를 더 구비하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

이탈 방지 기구는 지지체에 설치되어 있음과 아울러 회전체를 둘러싸고 있는 위요체(圍繞體)를 구비하고 있고, 위요체는, 지지체의 단면 원호 외면의 곡률 중심을 중심으로 한 회전체의 일정 이상의 회전시에, 상기 회전체가 접촉하는 내면을 가지고 있는 면진 지지 장치.

청구항 14

지반 또는 베이스 상에서 지지해야 할 면진 지지 대상물의 하중을 받도록 상기 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 일방에 고정되도록 되어 있음과 아울러 제1 단면 원호 볼록 외면을 가진 지지체와, 이 지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면에 슬라이딩 가능하게 접촉하도록 되어 있는 단면 원호 오목 외면을 갖는 한편, 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 다른 일방에 있어서의 평탄면에 제2 단면 원호 볼록 외면에서 롤링 가능하게 접촉되도록 되어 있음과 아울러 지지체와 함께 면진 지지 대상물의 하중을 받는 회전체를 구비하고 있고, 회전체는 지지체에 대해 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심을 중심으로 하여 회전 가능하고, 회전체의 제2 단면 원호 볼록 외면은 상기 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 반경보다 큰 곡률 반경을 가지고 있고, 정지 상태에서 회전체의 제2 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향에서 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 일방쪽으로 편심되어 위치하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면 및 회전체의 단면 원호 오목 외면은 원통면의 일부로 이루어진 면진 지지 장

치.

청구항 16

청구항 14에 있어서,

지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면 및 회전체의 단면 원호 오목 외면은 원구면의 일부로 이루어진 면진 지지 장치.

청구항 17

청구항 14 내지 16 중 어느 한 항에 있어서,

지지체는, 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 일방에 고정되게 되어 있는 본체부와, 이 본체부에 일체적으로 형성되어 있음과 아울러 상기 제1 단면 원호 볼록 외면을 가지며, 본체부 및 회전체 사이에 배치된 슬라이딩부를 구비하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 18

청구항 14 내지 17 중 어느 한 항에 있어서,

지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면은 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 반경과 동일한 곡률 반경을 가지고 있는 면진 지지 장치.

청구항 19

청구항 18에 있어서,

지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면과 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심은 동일한 위치에 위치하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 20

청구항 14 내지 17 중 어느 한 항에 있어서,

지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면은 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 반경보다 작은 곡률 반경을 가지고 있는 면진 지지 장치.

청구항 21

청구항 14 내지 20 중 어느 한 항에 있어서,

정지 상태에서 회전체의 단면 원호 오목 외면 및 제2 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 동일한 연직선 상에 위치하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 22

청구항 14 내지 21 중 어느 한 항에 있어서,

정지 상태에서 지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면 및 회전체의 단면 원호 오목 외면 및 제2 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 동일한 연직선 상에 위치하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 23

청구항 14 내지 22 중 어느 한 항에 있어서,

회전체는, 단면 원호 오목 외면을 가진 강체와, 이 강체에 고착되어 있음과 아울러 제2 단면 원호 볼록 외면을 가진 탄성체를 구비하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 24

청구항 14 내지 23 중 어느 한 항에 있어서,

회전체는, 단면 원호 오목 외면을 가진 탄성체와, 이 탄성체에 고착되어 있음과 아울러 제2 단면 원호 볼록 외

면을 가진 강체를 구비하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 25

청구항 14 내지 24 중 어느 한 항에 있어서,

지지체는 면진 지지 대상물에 고정되게 되어 있고, 회전체는 제2 단면 원호 볼록 외면에서 지반 또는 베이스의 평탄면에 롤링 가능하게 접촉하도록 되어 있고, 회전체의 제2 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향의 상방으로 편심되어 위치하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 26

청구항 14 내지 25 중 어느 한 항에 있어서,

지지체는 지반 또는 베이스에 고정되게 되어 있고, 회전체는 제2 단면 원호 볼록 외면에서 면진 지지 대상물의 평탄면에 회전 가능하게 접촉하도록 되어 있고, 회전체의 제2 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향 하방으로 편심되어 위치하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 27

청구항 14 내지 26 중 어느 한 항에 있어서,

지지체에 대한 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심을 중심으로 한 회전시에 상기 회전체의 충돌로 그 일정 이상의 회전을 금지하여 지지체로부터의 회전체의 이탈을 방지하는 이탈 방지 기구를 더 구비하고 있는 면진 지지 장치.

청구항 28

청구항 27에 있어서,

이탈 방지 기구는 지지체에 설치되어 있음과 아울러 회전체를 둘러싸고 있는 위요체를 구비하고 있고, 위요체는, 지지체에 대한 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심을 중심으로 한 일정 이상의 회전시에, 상기 회전체가 접촉하는 내면을 가지고 있는 면진 지지 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 편심 롤링 진자형 면진(免震) 지지 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 진열대 등의 집기, 책장 등을 면진 지지하기 위해서는, 슬라이딩판 혹은 슬라이딩면을 이용한 슬라이딩 면진 지지 장치 또는 롤링 부재를 이용한 롤링 면진 지지 장치 등이 이용되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본공개특허 평7-310459호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그런데, 슬라이딩 면진 지지 장치 및 롤링 면진 지지 장치 등에는 복원력이 없어 진동 후에는 집기, 책장 등을 사람 손으로 밀어 원래의 위치로 되돌리는 복귀 작업이 필요하다.

[0005] 이러한 번잡하고 힘이 드는 복귀 작업을 없애기 위해, 예컨대, 특허 문헌 1에 기재된 진자형 면진 장치가 제안되어 있는데, 본 제안의 면진 장치에서는, 오목부의 중심부 주위의 주변부가 회전체 하면의 곡면보다 완만한 곡

률로 형성되어, 이 하면의 곡면의 곡률 반경에 의해 면진 장치의 주기가 결정되게 되어 있다.

[0006] 그러나, 특허 문헌 1에 기재된 진자형 면진 장치에서는, 오목부를 가진 지지 기반을 필요로 하기 때문에, 진열대 등의 집기, 책장 등이 설치되는 건물 바닥 등을 면진 장치에 직접 이용하기 어렵고, 또한 장주기(長週期) 지진에 대응하도록 이러한 진자형 면진 장치의 장주기화를 도모하기 위해서는 큰 지지 기반을 필요로 하기 때문에, 설치 대상이 한정되게 된다.

[0007] 본 발명은 상기한 여러 문제점에 비추어 이루어진 것으로, 그 목적은 진열대 등의 집기, 책장 등의 면진 지지 대상물이 설치되는 건물 바닥 등을 그대로 이용하여 설치할 수 있고, 또한 용이하게 장주기화를 도모할 수 있는 면진 지지 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 면진 지지 장치는, 지반 또는 베이스 상에서 지지해야 할 면진 지지 대상물의 하중을 받도록 상기 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 일방에 고정되게 되어 있음과 아울러 단면 원호 외면을 가진 지지체와, 이 지지체의 단면 원호 외면에 상보적인 형상의 단면 원호 외면을 가지며 상기 지지체의 단면 원호 외면에 상보적인 형상의 단면 원호 외면에서 지지체의 단면 원호 외면에 슬라이딩 가능하게 접촉하는 한편, 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 다른 일방에 있어서의 평탄면에 롤링 가능하게 단면 원호 볼록 외면에서 접촉하도록 되어 있음과 아울러 지지체와 함께 면진 지지 대상물의 하중을 받는 회전체를 구비하고 있고, 회전체의 단면 원호 볼록 외면은 회전체의 단면 원호 외면의 곡률 반경보다 큰 곡률 반경을 가지고 있고, 정지 상태에서 회전체의 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향에서 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 일방쪽으로 편심되어 위치하고 있다.

[0009] 본 발명에 따른 면진 지지 장치에 의하면, 회전체가 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 다른 일방에 있어서의 평탄면에 롤링 가능하게 그 단면 원호 볼록 외면에서 접촉하도록 되어 있음과 아울러 정지 상태에서 회전체의 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심이 회전체의 단면 원호 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향에서 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 일방쪽으로 편심되어 위치하기 때문에, 진열대 등의 집기, 책장 등이 설치되는 건물 바닥 등을 그대로 이용하여 설치할 수 있고, 또한 진동 주기를 정지 상태에 있어서의 회전체의 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심과 회전체의 단면 원호 외면의 곡률 중심과의 연직 방향의 편심량으로 결정할 수 있으므로, 용이하게 장주기화를 도모할 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서, 지지체의 단면 원호 외면은 단면 원호 볼록면이고, 회전체의 단면 원호 외면은 단면 원호 오목면일 수도 있고, 대안적으로, 지지체의 단면 원호 외면은 단면 원호 오목면이고, 회전체의 단면 원호 외면은 단면 원호 볼록면일 수도 있다.

[0011] 본 발명에 있어서, 회전체는 지지체의 단면 원호 외면의 곡률 중심을 중심으로 하여 회전 가능하면 되고, 이 경우, 면진 지지 장치의 정지 상태(지지하는 면진 지지 대상물이 지반 또는 베이스에 대해 수평 방향으로 상대적으로 진동하지 않고, 면진 지지 장치가 면진 기능을 발휘하지 않은 상태)에서는, 지지체의 단면 원호 외면의 곡률 중심과 회전체의 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 동일한 연직선 상에 위치하고 있으면 좋다.

[0012] 회전체는, 본 발명에 있어서, 그 전체가 강성 부재로 이루어질 수도 있으나, 단면 원호 외면을 가진 강체(剛體)와, 이 강체에 고착되어 있음과 아울러 단면 원호 볼록 외면을 가진 탄성체를 구비할 수도 있고, 이와는 반대로, 단면 원호 외면을 가진 탄성체와, 이 탄성체에 고착되어 있음과 아울러 단면 원호 볼록 외면을 가진 강체를 구비할 수도 있고, 이와 같이 지지체와 평탄면 사이에 탄성체를 개재시키면, 탄성체에 의해 지반 또는 베이스의 연직 방향의 진동도 흡수할 수 있고, 또한 면진 지지 장치의 정지 상태에서의 탄성체의 다소의 탄성 변형으로 트리거 작용을 얻을 수 있고, 또한 단면 원호 볼록 외면을 가진 탄성체를 회전체가 구비하고 있는 경우에는, 평탄면과 접촉하도록 되어 있는 단면 원호 볼록 외면에서의 의도하지 않은 평탄면에 대한 미끄러짐을 방지할 수 있고, 확실하게 회전체의 회전, 전동(轉動)을 행할 수 있고, 또한 이러한 탄성체를 지지체에 적용하여 지지체의 탄성체의 탄성 변형으로 지반 또는 베이스의 연직 방향의 진동도 흡수 가능하게 할 수도 있다.

[0013] 본 발명에 있어서, 지지체는 면진 지지 대상물에 고정되도록 되어 있을 수도 있고, 이 경우, 회전체는, 그 단면 원호 볼록 외면에서 지반 또는 베이스의 평탄면에 롤링 가능하게 접촉하도록 되어 있고, 회전체의 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향의 상방으로 편심되어 위치할 수도 있으며, 이와는 반대로, 지지체는 지반 또는 베이스에 고정되도록 되어 있을 수도 있고, 이 경우, 회전체는 그 단면 원호 볼록 외면에서 면진 지지 대상물의 평탄면에 롤링 가능하게 접촉하도록 되어 있고, 회전체의 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향 하방으로 편심되어 위치

할 수도 있다.

[0014] 본 발명에 따른 다른 면진 지지 장치는, 지반 또는 베이스 상에서 지지해야 할 면진 지지 대상물의 하중을 받도록 상기 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 일방에 고정되도록 되어 있음과 아울러 제1 단면 원호 볼록 외면을 가진 지지체와, 이 지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면에 슬라이딩 가능하게 접촉하도록 되어 있는 단면 원호 오목 외면을 갖는 한편, 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 다른 일방에 있어서의 평탄면에 제2 단면 원호 볼록 외면에서 롤링 가능하게 접촉되도록 되어 있음과 아울러 지지체와 함께 면진 지지 대상물의 하중을 받는 회전체를 구비하고 있고, 회전체는 지지체에 대해 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심을 중심으로 하여 회전 가능하고, 회전체의 제2 단면 원호 볼록 외면은 상기 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 반경보다 큰 곡률 반경을 가지고 있고, 정지 상태에서 회전체의 제2 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향에서 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 일방쪽으로 편심되어 위치하고 있다.

[0015] 이러한 본 발명에 따른 다른 면진 지지 장치에 의하면, 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 다른 일방에 있어서의 평탄면에 롤링 가능하게 접촉하도록 되어 있는 단면 원호 볼록 외면을 회전체가 가짐과 아울러, 회전체가 지지체에 대해 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심을 중심으로 하여 회전 가능하고, 회전체의 제2 단면 원호 볼록 외면이 상기 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 반경보다 큰 곡률 반경을 가지고 있으며, 정지 상태에서 회전체의 제2 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심이 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향에서 지반 또는 베이스 및 면진 지지 대상물 중 일방쪽으로 편심되어 위치하기 때문에, 진열대 등의 집기, 책장 등이 설치되는 건물 바닥 등을 그대로 이용하여 설치할 수 있고, 또한 진동 주기를 정지 상태에서의 회전체의 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심과 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심과의 연직 방향의 편심량으로 결정할 수 있으므로, 용이하게 장주기화를 도모할 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 면진 지지 장치의 바람직한 예에 있어서, 지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면은 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 반경과 동일한 곡률 반경을 가지고 있고, 이 경우, 지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면과 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심은 동일한 위치에 위치할 수도 있고, 다른 예에서는, 지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면은 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 반경보다 작은 곡률 반경을 가지고 있다.

[0017] 이러한 다른 면진 장치에서는, 그 정지 상태에서 지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면 및 회전체의 단면 원호 오목 외면 및 제2 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 동일한 연직선 상에 위치하고 있으면 좋다.

[0018] 본 발명의 다른 면진 지지 장치에 있어서, 회전체는 그 전체가 강성 부재로 이루어질 수도 있으나, 단면 원호 오목 외면을 가진 강체와, 이 강체에 고착되어 있음과 아울러 제2 단면 원호 볼록 외면을 가진 탄성체를 구비할 수도 있고, 이와는 반대로, 단면 원호 오목 외면을 가진 탄성체와, 이 탄성체에 고착되어 있음과 아울러 제2 단면 원호 볼록 외면을 가진 강체를 구비할 수도 있고, 이와 같이 지지체와 평탄면 사이에 탄성체를 개재시키면, 탄성체에 의해 지반 또는 베이스의 연직 방향의 진동도 흡수할 수 있을 뿐만 아니라, 정지 상태에서의 탄성체의 다소의 탄성 변형으로 트리거 작용을 얻을 수 있고, 또한 제2 단면 원호 볼록 외면을 가진 탄성체를 회전체가 구비하고 있는 경우에는, 평탄면과 접촉하는 제2 단면 원호 볼록 외면에서의 의도하지 않은 평탄면에 대한 미끄러짐을 방지할 수 있고, 확실히 회전체의 회전, 전동을 행할 수 있으며, 또한 이러한 탄성체를 지지체의 본체부와 슬라이딩부 중 적어도 일방에 적용하여 지지체의 탄성체의 탄성 변형으로 지반 또는 베이스의 연직 방향의 진동도 흡수 가능하게 할 수도 있다.

[0019] 본 발명의 다른 면진 지지 장치에 있어서, 지지체는 면진 지지 대상물에 고정되도록 되어 있을 수도 있고, 이 경우, 회전체는 제2 단면 원호 볼록 외면에서 지반 또는 베이스의 평탄면에 롤링 가능하게 접촉하도록 되어 있으며, 회전체의 제2 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향의 상방으로 편심되어 위치할 수도 있으며, 대안적으로, 지지체는 지반 또는 베이스에 고정되도록 되어 있을 수도 있고, 이 경우, 회전체는 제2 단면 원호 볼록 외면에서 면진 지지 대상물의 평탄면에 회전 가능하게 접촉하도록 되어 있고, 회전체의 제2 단면 원호 볼록 외면의 곡률 중심은 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심에 대해 연직 방향 하방으로 편심되어 위치하고 있으면 된다.

[0020] 본 발명에 있어서, 지지해야 할 면진 지지 대상물로서는, 상점 등의 진열대 등의 집기, 사무소, 도서관 혹은 일반 가옥 등의 책장, 사무 기기, 공장의 기계류 및 기계류가 탑재된 베드, 병원의 검사, 진단 기기, 소형 창고 등을 들 수 있는데, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 또한 베이스로서는, 지반에 구축된 기초 바닥, 상점, 사무소, 도서관 혹은 일반 가옥, 병원, 창고 등의 구조물 바닥 등을 들 수 있는데, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0021] 슬라이딩면이 되는 지지체의 단면 원호 외면 및 회전체의 단면 원호 외면 또는 제1 단면 원호 볼록 외면 및 회전체의 단면 원호 오목 외면은, 트리거 기능(일정 이하의 진동 가속도에서는 슬라이딩이 발생하지 않고, 일정 이상의 진동 가속도에서는 상기 슬라이딩이 생기는 기능) 및 진동 감쇠 기능(슬라이딩시에 진동을 열로서 방산하여 슬라이딩의 기인이 되는 진동 에너지를 흡수하는 기능)을 구하지 않는 경우에는, 마찰 계수의 지극히 작은 면으로 이루어질 수도 있으며, 이에 대해, 트리거 기능 및 진동 감쇠 기능을 구하는 경우에는, 적당한 크기의 마찰 계수를 가진 면으로 이루어질 수 있다. 트리거 기능을 가지고 있으면, 지반 또는 베이스가 작은 진동 가속도 및 면진 지지 대상물로의 작은 진동 가속도의 부여에 의한 면진 지지 대상물의 불필요하고 과민한 상대 진동을 피할 수 있고, 진동 감쇠 기능을 가지고 있으면, 지반 또는 베이스에 대해 일단 상대 진동한 면진 지지 대상물을 조기에 정지 상태로 복귀시킬 수 있다.

[0022] 한편, 롤링면이 되는 회전체의 단면 원호 볼록 외면은, 수평 방향의 지진의 진동에 있어서, 지반 혹은 베이스 또는 면진 지지 대상물의 평탄면에 대해 용이하게 미끄러지지 않고 롤링되도록, 적당한 크기의 마찰 계수를 가지고 있는 것이 바람직하다.

[0023] 본 발명에 있어서의 지지체의 단면 원호 외면 및 회전체의 단면 원호 외면 및 단면 원호 볼록 외면 또는 지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면 및 회전체의 단면 원호 오목 외면 및 제2 단면 원호 볼록 외면은, 원통면의 일부로 이루어져 있어도 되고, 원구면의 일부로 이루어져 있어도 되고, 원통면의 일부로 이루어진 경우에는, 면진 효과에 방향성을 갖게할 수 있고, 원구면의 일부로 이루어진 경우에는, 수평면의 모든 방향의 진동에 대해 면진 효과를 발휘할 수 있다. 면진 효과에 방향성을 갖게 하는 경우, 지지체의 단면 원호 외면 및 회전체의 단면 원호 외면 및 단면 원호 볼록 외면의 전부 또는 지지체의 제1 단면 원호 볼록 외면 및 회전체의 단면 원호 오목 외면 및 제2 단면 원호 볼록 외면의 전부를 원통면의 일부로 구성할 필요는 없고, 어느 하나를 원통면의 일부로 구성하면 된다.

[0024] 어떠한 탄성체도, 천연 고무, 합성 고무 또는 탄성을 갖는 합성 수지 재료로 이루어질 수도 있고, 이러한 탄성체는 그것이 천연 고무 또는 합성 고무로 이루어진 경우에는, 강체에 가황 접착에 의해 고착될 수도 있으나, 그 외의 접착제를 이용하여 강체에 고착될 수도 있다.

[0025] 본 발명에 따른 면진 지지 장치는, 지지체의 단면 원호 외면의 곡률 중심을 중심으로 한 회전체의 회전시에, 또는 지지체에 대한 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심을 중심으로 한 회전시에, 상기 회전체의 충돌로 그 일정 이상의 회전을 금지하여 지지체로부터의 회전체의 이탈을 방지하는 이탈 방지 기구를 더 구비할 수도 있고, 이러한 이탈 방지 기구는, 지지체에 설치되어 있음과 아울러 회전체를 둘러싸고 있는 위요체(圍繞體)를 구비할 수도 있고, 이 경우, 위요체는 지지체의 단면 원호 외면의 곡률 중심을 중심으로 한 회전체의 일정 이상의 회전시에, 또는 지지체에 대한 회전체의 단면 원호 오목 외면의 곡률 중심을 중심으로 한 일정 이상의 회전시에, 상기 회전체가 접촉하는 내면을 가지고 있을 수도 있다.

[0026] 이탈 방지 기구를 구비하고 있는 면진 지지 장치에서는, 의도하지 않은 큰 진동으로 회전체가 크게 회전하려고 하더라도, 회전체의 일정 이상의 회전을 금지하여 지지체로부터의 회전체의 이탈을 방지할 수 있으므로, 면진 지지 대상물의 전도(顚倒) 등을 막을 수 있고, 지진에 의한 피해를 최소화할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 의하면, 진열대 등의 집기, 책장 등의 면진 지지 대상물이 설치되는 건물 바닥 등을 그대로 이용할 수 있어 설치가 가능하고, 또한 용이하게 장주기화를 도모할 수 있는 면진 지지 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태의 일예의 측면 설명도이다.

도 2는 도 1에 도시한 예의 동작 설명도이다.

도 3은 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태의 다른 예의 측면 설명도이다.

도 4는 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태의 또 다른 예의 측면 설명도이다.

도 5는 도 4에 도시한 예의 동작 설명도이다.

도 6은 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태의 다른 예의 측면 설명도이다.

도 7은 도 6에 도시한 예의 동작 설명도이다.

도 8은 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태의 또 다른 예의 측면 설명도이다.

도 9는 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태의 또 다른 예의 측면 설명도이다.

도 10은 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태의 또 다른 예의 측면 설명도이다.

도 11은 도 10에 도시한 예의 동작 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이어서 본 발명을, 도면에 도시한 바람직한 실시의 형태의 예에 기초하여 더욱 상세하게 설명한다. 또한 본 발명은 이들 예에 전혀 한정되지 않는다.

[0030] 도 1에 있어서, 본 예의 면진 지지 장치(1)는 지반 또는 베이스인 상점의 바닥(2) 상에서 지지해야 할 면진 지지 대상물인 상점의 진열대 등의 집기(3)의 연직 방향(V)의 하중을 받도록 상기 집기(3)의 외함(外函)(4)의 하부에 나사(5) 등에 의해 장착구(6)를 개재하여 고정되도록 되어 있음과 아울러 곡률 중심인 중심(01)을 가진 단면 원호 볼록 외면(7)을 가진 지지체(8)와, 지지체(8)의 단면 원호 볼록 외면(7)에 상보적인 형상이며 중심(01)과 동일한 위치에 곡률 중심을 갖는 단면 원호 오목 외면(9)을 가지며, 단면 원호 오목 외면(9)에서 지지체(8)의 단면 원호 볼록 외면(7)에 중심(01)을 중심으로 하여 R 방향으로 슬라이딩 및 회전 가능하게 접촉되는 한편, 바닥(2)의 평탄면(10)에 곡률 중심인 중심(02)을 가진 단면 원호 볼록 외면(11)에서 중심(02)을 중심으로 하여 R 방향으로 회전 가능하게 접촉, 즉 중심(02)을 중심으로 하여 롤링 가능하게 접촉되도록 되어 있음과 아울러 지지체(8)를 통한 집기(3)의 연직 방향(V)의 하중을 지지체(8)와 함께 받는 회전체(12)를 구비하고 있다.

[0031] 지지체(8)는, 상부에 나사부(21)를 가지며 하부에 잘록부(22)를 갖는 원기둥 형상의 본체(23)와, 본체(23)의 잘록부(22)에 일체로 설치된 부분 원구부(24)를 가지고 있으며, 나사부(21)에 나사 결합된 너트(25)에 의해 연직 방향(V)에 관해 위치 조정 가능하게 상기 나사부(21)에서 장착구(6)에 고정되어 있고, 단면 원호 볼록 외면(7)은 원구면의 일부로서의 부분 원구부(24)의 부분 원구 볼록면(26)으로 이루어져 있다.

[0032] 회전체(12)는 원구면의 일부로서의 부분 원구 오목면(31)으로 이루어져 있는 단면 원호 오목 외면(9)과, 원구면의 일부로서의 부분 원구 볼록면(32)으로 이루어져 있는 단면 원호 볼록 외면(11)과, 일방에서는 단면 원호 오목 외면(9)에 연접하고, 다른 일방에서는 단면 원호 볼록 외면(11)에 연접한 원뿔대 외면 또는 사각뿔대 외면 등을 포함하는 다각뿔대 외면, 본 예에서는, 원뿔대 외면(33)을 구비하고 있고, 지지체(8)의 단면 원호 볼록 외면(7)에 대해, 지지체(8)의 단면 원호 볼록 외면(7)의 곡률 중심이고 회전체(12)의 단면 원호 오목 외면(9)의 곡률 중심이기도 한 중심(01)을 중심으로 하여 R 방향으로 회전 가능하고, 회전체(12)의 단면 원호 볼록 외면(11)의 곡률 중심인 중심(02)은 면진 지지 장치(1)의 정지 상태(도 1에 도시한 상태)에 있어서, 회전체(12)의 단면 원호 오목 외면(9)의 곡률 중심인 중심(01)에 대해 연직 방향(V)에서 집기(3)측인 상방으로 편심량(δ)을 가지고 편심되어 위치하고 있고, 지지체(8)의 단면 원호 볼록 외면(7)의 곡률 중심인 중심(01)과 회전체(12)의 단면 원호 볼록 외면(11)의 곡률 중심인 중심(02)은 면진 지지 장치(1)의 정지 상태에서 동일한 연직선(35) 상에 위치하고 있고, 회전체(12)의 단면 원호 볼록 외면(11)은 면진 지지 장치(1)의 정지 상태에서 상기 단면 원호 볼록 외면(11)이 바닥(2)의 평탄면(10)에 접촉하는 위치(P)와 중심(01) 사이의 거리(d)보다 큰 곡률 반경(r2)을 가지고 있고, 따라서, 편심량(δ)은 r2−d로 되어 있다.

[0033] 집기(3)의 외함(4)의 하부에 복수개, 적어도 3개 배치되는 상술한 면진 지지 장치(1)의 각각은, 지진에 의한 수평 방향(H)의 진동이 바닥(2)에 가해지지 않은 경우는 도 1에 도시한 정지 상태에 있고, 바닥(2) 상에서 집기(3)의 하중을 분담하여 상기 집기(3)를 지지하고 있고, 지진에 의한 수평 방향(H)의 진동이 바닥(2)에 가해지면, 각 면진 지지 장치(1)의 회전체(12)는, 도 2에 도시한 바와 같이, 바닥(2)의 평탄면(10) 상에서 부분 원구부(24)에 대해 중심(01)을 중심으로 하여 R 방향으로 구름 회전하고, 이 회전에 의해 각 면진 지지 장치(1)는 바닥(2)에 가해지는 수평 방향(H) 진동의 집기(3)로의 전달을 저지하고, 이로써 집기(3)를 면진 지지하는 한편, 중심(01)과 중심(02)과의 편심량(δ)에 기인한 단면 원호 볼록 외면(11)의 곡률 반경(r2)과 거리(d)와의 차이에 의해, R 방향의 회전과 함께 집기(3)를 연직 방향(V)으로 들어 올리도록 되어 있는 회전체(12)에는, 회전체(12)의 각 회전 위치에서 정지 상태로의 복귀 모멘트 $M=W\cdot\delta\cdot\sin\Theta$(단, W는 회전체(12)에 가해지는 하중, δ는 편심량 δ=(r2−d), Θ는 회전체(12)의 회전각)가 발생하고, 이 복귀 모멘트(M)에 의해, 이른바 주기(T)를 가진 진자 운동을 행하는 회전체(12)는 지진에 의한 수평 방향(H)의 바닥(2)의 진동의 소멸 후, 단면 원호 볼록 외면(7)에 대한 단면 원호 오목 외면(9)의 미끄럼 마찰 및 바닥(2)의 평탄면(10)에 대한 회전체(12)의 롤링 마

찰에 의한 진동 에너지의 소산에 의한 진자 운동의 수렴과 함께 정지 상태에서의 회전 위치로 복귀되어, 집기(3)를 지진 진동 전의 원래의 위치로 되돌리도록 되어 있다.

[0034] 회전체(12)의 진자 운동의 주기(T)는 식 (1)로 표시되고, Θ가 작은 경우에는 Θ / sinΘ≒1이 되므로, 주기(T)는, 식 (2)로 표시되고, 단면 원호 볼록 외면(11)의 곡률 반경(r2)과 거리(d)와의 차인 편심량(δ(=r2－d))이 작으면 작을수록 길어지고, 반대로 편심량(δ(=r2－d))이 크면 클수록 짧아진다.

[0035] $$T=2\pi\cdot\sqrt{\frac{1}{g}}\cdot\left(\frac{r_2}{\sqrt{\delta}}\right)\cdot\sqrt{\frac{\theta}{\sin\theta}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

[0036] 여기서, g는 중력 가속도이다.

[0037] $$T\approx 2\pi\cdot\sqrt{\frac{1}{g}}\cdot\left(\frac{r_2}{\sqrt{\delta}}\right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

[0038] 이상의 면진 지지 장치(1)에서는, 회전체(12)가 바닥(2)의 평탄면(10)에 그 단면 원호 볼록 외면(11)에 롤링 회전 가능하게 접촉되도록 되어 있음과 아울러 정지 상태에서 단면 원호 볼록 외면(11)의 곡률 중심인 중심(02)이 단면 원호 오목 외면(9)의 곡률 중심인 중심(01)에 대해 연직 방향(V)의 상방으로 편심량(δ) 만큼 편심되어 있으므로, 바닥(2)의 평탄면(10)을 그대로 이용하여 설치할 수 있고, 또한 회전체(12)의 진자 운동의 주기(T)를 거리(d)와 단면 원호 볼록 외면(11)의 곡률 반경(r2)과의 차인 편심량(δ)으로 결정할 수 있으므로, 용이하게 장주기화를 도모할 수 있을 뿐만 아니라, 단면 원호 볼록 외면(7)이 부분 원구 볼록면(26)으로 이루어져 있음과 아울러 단면 원호 오목 외면(9)이 부분 원구 오목면(31)으로 이루어지고, 또한 단면 원호 볼록 외면(11)이 부분 원구 볼록면(32)으로 이루어져 있으므로, 즉, 각각이 원구면으로 이루어져 있으므로, 수평 방향(H)에 관한 모든 방향의 지진의 진동에 대해 집기(3)를 면진 지지할 수 있고, 또한 나사부(21) 및 너트(25)에 의해 지지체(8)의 장착구(6)로의 설치 위치를 조정 가능하게 되어 있으므로, 연직 방향(V)에 관한 임의의 위치에서 집기(3)를 면진 지지할 수 있다.

[0039] 그런데, 도 1에 도시한 면진 지지 장치(1)에서는 회전체(12)를 강성체로 이루어진 일체물로 형성하였지만, 대안적으로, 예컨대, 도 3에 도시한 바와 같이, 회전체(12)는 단면 원호 오목 외면(9), 원뿔대 외면(33) 및 부분 원구 볼록면(41)을 가진 강체(42)와, 강체(42)의 부분 원구 볼록면(41)에 가황 접착에 의해 고착되어 있음과 아울러 단면 원호 볼록 외면(11)을 가진 천연 고무제 탄성체(43)를 구비할 수도 있으며, 이와 같이 회전체(12)가 강체(42)에 대한 피복층으로서 탄성체(43)를 구비하고 있으면, 수평 방향(H)에 관한 모든 방향의 지진의 진동에 대해 집기(3)를 면진 지지할 수 있을 뿐만 아니라, 탄성체(43)의 탄성 변형으로 바닥(2)에 가해지는 연직 방향(V)의 지진에 의한 진동에 대해서도 집기(3)를 면진 지지할 수 있고, 집기(3) 자체 및 집기(3) 내의 물품도 보호할 수 있으며, 또한 정지 상태에서 연직 방향(V)의 하중을 받는 탄성체(43) 부분의 부분적 탄성 변형에 의한 상기 부분의 오목해짐에 기인한 단면 원호 볼록 외면(11)의 평탄화에 의해 트리거 작용을 얻을 수 있게 된다.

[0040] 도 1 및 도 3에 도시한 면진 지지 장치(1)에서는, 회전체(12)가 큰 회전각(Θ)을 수반하는 지진의 진동에 있어서, 회전체(12)가 지지체(8)로부터 벗어날 우려가 생길 수 있지만, 도 4에 도시한 바와 같이, 면진 지지 장치(1)는 지지체(8)의 단면 원호 볼록 외면(7)의 곡률 중심인 중심(01)을 중심으로 한 회전체(12)의 R 방향의 회전시에 상기 회전체(12)의 충돌로 그 일정 이상의 회전을 금지하여 지지체(8)로부터의 회전체(12)의 이탈을 방지하는 이탈 방지 기구(51)를 더 구비할 수도 있고, 이탈 방지 기구(51)는 지지체(8)에 설치되어 있음과 아울러 회전체(12)를 둘러싸고 있는 위요체(52)를 구비하고 있다.

[0041] 위요체(52)는 장착구(6) 및 너트(25)에 끼움지지되어 지지체(8)의 나사부(21)에 고착된 원반상의 천정부(55)와, 천정부(55)의 외주 가장자리부에 상단에서 일체가 되어 회전체(12)를 주위로부터 둘러싼 원통부(56)와, 원통부(56)의 하단에 일체로 되어 상기 원통부(56)의 하단으로부터 수평 방향(H) 외측으로 돌출되어 있음과 아울러 환상 하면(57)에서 바닥(2)의 평탄면(10)에 접촉한 환상 외측 컬러부(58)와, 환상 외측 컬러부(58)에 상방에서 원통부(56)에 일체로 되어 상기 원통부(56)의 원통 내면(59)으로부터 수평 방향(H)의 내측으로 돌출되어 있음과 아울러 회전체(12)가 회전할 수 있는 개구(60)를 규정한 원통형의 내주면(61)을 가진 환상 내측 컬러부(62)를 구비하고 있다.

[0042] 이러한 이탈 방지 기구(51)를 구비한 면진 지지 장치(1)에서는, 도 5에 도시한 바와 같이, 지지체(8)의 단면 원호 볼록 외면(7)의 곡률 중심인 중심(01)을 중심으로 한 회전체(12)가 큰 회전각(Θ)을 수반하는 수평 방향(H)의 지진의 진동에 의한 회전체(12)의 일정 이상의 R 방향의 회전시에, 회전체(12)는 위요체(52)의 내면인 천정

부(55)의 하면(63)에 충돌하여 접촉하여 그 이상의 회전이 금지되어 있고, 따라서, 지지체(8)의 단면 원호 볼록 외면(7)의 곡률 중심인 중심(01)을 중심으로 한 회전체(12)의 일정 이상의 회전시에, 상기 회전체(12)가 접촉하는 내면인 천정부(55)의 하면(63)을 가지고 있는 위요체(52)는 지지체(8)의 부분 원구부(24)로부터의 회전체(12)의 이탈을 방지하게 되어 있다.

[0043] 이탈 방지 기구(51)를 구비한 면진 지지 장치(1)에 의하면, 의도하지 않은 큰 수평 방향(H)의 진동으로 회전체(12)가 크게 회전하려고 하더라도, 회전체(12)의 일정 이상의 회전을 금지하여 지지체(8)로부터의 회전체(12)의 이탈을 방지할 수 있으므로, 집기(3)의 전도 등을 막을 수 있어, 지진에 의한 피해를 최소화할 수 있다.

[0044] 위요체(52)를 가진 이탈 방지 기구(51)는, 면진 지지 장치(1)의 정지 상태에 있어서 환상 하면(57)에서 평탄면(10)에 접촉한 환상 외측 컬러부(58)를 구비하고 있으므로, 면진 지지 장치(1)의 정지 상태에서의 위요체(52)의 내부(65)를 외부에 대해 밀폐할 수 있어 상기 내부(65)로의 먼지의 침입을 막을 수도 있고, 먼지에 의한 면진 지지 장치(1)의 동작 불량을 회피할 수 있다. 또한, 환상 하면(57)에 탄성체(43)와 마찬가지의 탄성판을 접착 등에 의해 마련함으로써, 또는 환상 하면(57)과 평탄면(10) 사이에 탄성체(43) 두께 정도의 간극을 마련함으로써, 도 3에 도시한 회전체(12)의 탄성체(43)의 기능을 바람직하게 얻을 수 있다.

[0045] 이상의 면진 지지 장치(1)에서는, 지지체(8)를 집기(3)의 외함(4)에 고정하고, 회전체(12)를 그 단면 원호 볼록 외면(11)에서 바닥(2)의 평탄면(10)으로 롤링 가능하게 접촉시켰지만, 대안적으로, 지지체(8)를 나사부(21)에 의해 바닥(2)에 고정하고, 회전체(12)의 단면 원호 볼록 외면(11)을 집기(3)의 외함(4)의 하면인 평탄면(71)에 회전 가능하게 접촉하도록 되어 있을 수도 있고, 환언하면, 지지체(8)와 회전체(12)와의 조합체를 상하 반전시킬 수도 있고, 이러한 상하 반전시킨 면진 지지 장치에서는, 회전체(12)의 단면 원호 볼록 외면(11)의 곡률 중심인 중심(02)은, 면진 지지 장치의 정지 상태에 있어서 회전체(12)의 단면 원호 오목 외면(9)의 곡률 중심인 중심(01)에 대해 연직 방향(V)에 대해 바닥(2)측인 하방으로 편심량(δ)을 가지고 편심되어 위치될 수도 있다.

[0046] 도 6에 도시한 다른 예의 면진 지지 장치(1a)는 바닥(2) 상에서 지지해야 할 집기(3)의 연직 방향(V)의 하중을 받도록 상기 집기(3)의 외함(4)의 하부에 나사(5) 등에 의해 장착구(6)를 개재하여 고정되어 있음과 아울러 곡률 중심인 중심(01)을 가진 단면 원호 볼록 외면(7a)을 가진 지지체(8a)와, 지지체(8a)의 단면 원호 볼록 외면(7a)에 상보적인 형상으로서 중심(01)과 동일한 위치에 곡률 중심을 갖는 단면 원호 오목 외면(9a)을 가짐과 아울러 단면 원호 오목 외면(9a)에서 단면 원호 볼록 외면(7a)에 중심(01)을 중심으로 하여 R 방향으로 슬라이딩 및 회전 가능하게 접촉되는 한편, 바닥(2)에서의 평탄면(10)에 곡률 중심인 중심(02)을 가진 단면 원호 볼록 외면(11a)에서 중심(02)을 중심으로 하여 R 방향으로 회전 가능하게 접촉, 즉 중심(02)을 중심으로 하여 롤링 가능하게 접촉되도록 되어 있음과 아울러 지지체(8a)와 함께 집기(3)의 지지체(8a)를 통한 연직 방향(V)의 하중을 받는 회전체(12a)를 구비하고 있다.

[0047] 지지체(8a)는 상부에 나사부(21a)를 갖는 원기둥 형상의 본체(23a)와, 본체(23a) 하부에 일체적으로 형성되어 있음과 아울러 원구면의 일부로서의 부분 원구 볼록면(26a)으로 이루어진 단면 원호 볼록 외면(7a)을 가지며, 본체(23a) 및 회전체(12a) 사이에 배치된 슬라이딩부(27a)를 구비하고 있고, 본체(23a)는, 나사부(21a)에 나사 결합된 너트(25)에 의해 연직 방향(V)에 관하여 위치 조정 가능하게 상기 나사부(21a)에서 장착구(6)에 고정되고, 이러한 장착구(6)를 통해 집기(3)의 외함(4) 하부에 고정되며, 슬라이딩부(27a)는 본체(23a) 하부에 일체 형성되어 있는 원반부(22a)와, 원반부(22a)에 일체로 형성되어 있음과 아울러 부분 원구 볼록면(26a)을 가진 부분 원구부(24a)를 구비하고 있다.

[0048] 회전체(12a)는 원구면의 일부로서의 부분 원구 오목면(31a)으로 이루어진 단면 원호 오목 외면(9a)과, 원구면의 일부로서의 부분 원구 볼록면(32a)으로 이루어진 단면 원호 볼록 외면(11a)과, 내주 가장자리부에서는 단면 원호 오목 외면(9a)에 연접하고, 외주 가장자리부에서는 단면 원호 볼록 외면(11a)에 연접한 환상 단면(33)을 구비하고 있고, 지지체(8a)의 단면 원호 볼록 외면(7a)에 대해, 회전체(12a)의 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 중심이기도 한 중심(01)을 중심으로 하여 R 방향으로 슬라이딩 회전 가능하고, 단면 원호 볼록 외면(11a)은 회전체(12a)의 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 반경(r1)보다 큰 곡률 반경(r2)을 가지고 있고, 회전체(12a)의 단면 원호 볼록 외면(11a)의 곡률 중심인 중심(02)은, 면진 지지 장치(1a)의 정지 상태(도 6에 도시한 상태)에서 회전체(12a)의 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 중심인 중심(01)에 대해 연직 방향(V)에서 집기(3)측인 상방으로 편심량(δ(=r2－r1))을 가지고 편심되어 위치되어 있고, 지지체(8a)의 단면 원호 볼록 외면(7a) 및 회전체(12a)의 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 중심인 중심(01)과 회전체(12a)의 단면 원호 볼록 외면(11a)의 곡률 중심인 중심(02)은 면진 지지 장치(1a)의 정지 상태에서 동일한 연직선(35) 상에 위치하고 있고, 따라서, 지지체(8a)의 단면 원호 볼록 외면(7a)은 회전체(12a)의 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 반경(r1)과 동일한 곡률

반경(r1)을 가지고 있고, 지지체(8a)의 단면 원호 볼록 외면(7a)과 회전체(12a)의 단면 원호 오목 외면(9a)과의 곡률 중심인 중심(O1)은 동일한 위치에 위치하고 있다.

[0049] 집기(3)의 외함(4)의 하부에 복수개, 적어도 3개 배치되는 상술한 면진 지지 장치(1a)의 각각은 지진에 의한 수평 방향(H)의 진동이 바닥(2)에 가해지지 않는 경우, 도 6에 도시한 정지 상태에서 바닥(2) 상에서 집기(3)의 하중을 분담하여 상기 집기(3)를 지지하고 있고, 지진에 의한 수평 방향(H)의 진동이 바닥(2)에 가해지면, 각 면진 지지 장치(1a)의 회전체(12a)는, 도 7에 도시한 바와 같이, 단면 원호 볼록 외면(7a)에 대한 단면 원호 오목 외면(9a)의 슬라이딩을 수반하여 바닥(2)의 평탄면(10) 상에 있어서 단면 원호 볼록 외면(11a)에서 부분 원구부(24a)에 대해 중심(O1)를 중심으로 하여 R 방향으로 롤링 회전하고, 이 회전에 의해 각 면진 지지 장치(1a)는 바닥(2)에 가해지는 수평 방향(H)의 진동의 집기(3)로의 전달을 저지하고, 따라서 집기(3)를 면진 지지하는 한편, 중심(O1)과 중심(O2)과의 편심량(δ)에 기인하는 단면 원호 볼록 외면(11a)의 곡률 반경(r2)과 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 반경(r1)과의 차에 의해, R 방향의 회전과 함께 집기(3)를 연직 방향(V)으로 들어 올리게 되어 있는 회전체(12a)에는 회전체(12a)의 각 회전 위치에서 정지 상태로의 복귀 모멘트 $M=W\cdot\delta\cdot\sin\Theta$ (단, W는 회전체(12a)에 가해지는 하중, δ은 편심량 $\delta=(r2-r1)$, Θ는 연직선(35)에 대한 회전체(12a)의 회전각)가 발생하고, 이 복귀 모멘트(M)에 의해, 이른바 주기(T)를 가진 진자 운동을 행하는 회전체(12a)는, 지진에 의한 수평 방향(H) 바닥(2)의 진동 소멸 후, 단면 원호 볼록 외면(7a)에 대한 단면 원호 오목 외면(9a)의 미끄럼 마찰 및 바닥(2)의 평탄면(10)에 대한 회전체(12a)의 단면 원호 볼록 외면(11a)에서의 롤링 마찰에 의한 진동 에너지의 소산에 의한 진자 운동의 수렴과 함께 정지 상태에서의 회전 위치로 복귀되어 집기(3)를 지진 진동 전의 원래의 위치로 되돌리게 되어 있다.

[0050] 회전체(12a)의 진자 운동의 주기(T)는, 식(1)로 표시되고, Θ가 작은 경우에는 $\Theta/\sin\Theta\fallingdotseq1$이 되므로, 주기(T)는, 식(2)로 표시되고, 단면 원호 볼록 외면(11a)의 곡률 반경(r2)과 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 반경(r1)과의 차인 편심량 $\delta(=r2-r1)$이 작으면 작을수록 길어지고, 반대로 편심량 $\delta(=r2-r1)$이 크면 클수록 짧아진다.

[0051] 이상의 면진 지지 장치(1a)에서도, 바닥(2)의 평탄면(10)에 롤링 회전 가능하게 접촉하도록 되어 있는 단면 원호 볼록 외면(11a)을 회전체(12a)가 가짐과 아울러, 정지 상태에서 단면 원호 볼록 외면(11a)의 곡률 중심인 중심(O2)이 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 중심인 중심(O1)에 대해 연직 방향(V)의 상방으로 편심량(δ) 만큼 편심되어 있으므로, 바닥(2)의 평탄면(10)을 그대로 이용하여 설치할 수 있고, 또한, 회전체(12a)의 진자 운동의 주기(T)를 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 반경(r1)과 단면 원호 볼록 외면(11a)의 곡률 반경(r2)과의 차인 편심량(δ)으로 결정할 수 있으므로, 용이하게 장주기화를 도모할 수 있을 뿐만 아니라, 단면 원호 볼록 외면(7a)이 부분 원구 볼록면(26a)으로 이루어져 있음과 아울러 단면 원호 오목 외면(9a)이 부분 원구 오목면(31a)으로 이루어져 있고, 또한 단면 원호 볼록 외면(11a)이 부분 원구 볼록면(32a)으로 이루어져 있으므로, 즉, 각각이 원구면으로 이루어져 있으므로, 수평 방향(H)에 관한 모든 방향의 지진의 진동에 대해 집기(3)를 면진 지지할 수 있고, 또한 나사부(21a) 및 너트(25)에 의해 지지체(8a)의 장착구(6)로의 설치 위치를 조정 가능하게 되어 있으므로, 연직 방향(V)에 관한 임의의 위치에서 집기(3)를 면진 지지할 수 있다.

[0052] 그런데, 도 6에 도시한 면진 지지 장치(1a)에서는 회전체(12a)를 강성체로 이루어진 일체물로 형성하였지만, 대안적으로, 예컨대, 도 8에 도시한 바와 같이, 회전체(12a)는 단면 원호 오목 외면(9a)으로 이루어진 부분 원구 오목면(31a), 환상 단면(33a) 및 부분 원구 볼록면(41a)을 가진 강체(42a)와, 강체(42a)의 부분 원구 볼록면(41a)에 가황 접착에 의해 고착되어 있음과 아울러 단면 원호 볼록 외면(11a)으로 이루어진 부분 원구 볼록면(32a)을 가진 천연 고무제의 탄성체(43a)를 구비할 수도 있으며, 이와 같이 회전체(12a)가 강체(42a)에 대한 피복층으로서 탄성체(43a)를 구비하고 있으면, 수평 방향(H)에 관한 모든 방향의 지진의 진동에 대해 집기(3)를 면진 지지할 수 있을 뿐만 아니라, 탄성체(43a)의 탄성 변형으로, 바닥(2)에 가해지는 연직 방향(V)의 지진에 의한 진동에 대해서도 집기(3)를 면진 지지할 수 있어, 집기(3) 자체 및 집기(3) 내의 물품도 보호할 수 있으며, 또한, 정지 상태에서 연직 방향(V)의 하중을 받는 탄성체(43a) 부분의 부분적 탄성 변형에 의한 상기 부분의 오목해짐에 기인한 단면 원호 볼록 외면(11a)의 평탄화에 의해 트리거 작용을 얻을 수 있게 된다.

[0053] 도 6 및 도 8에 도시한 면진 지지 장치(1a)에 있어서, 지지체(8a)의 단면 원호 볼록 외면(7a)은 회전체(12a)의 단면 원호 오목 외면(9a)의 중심(O1) 위치와 동일한 위치에 중심(O1)을 가지며, 또한 회전체(12a)의 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 반경(r1)과 동일한 곡률 반경(r1)을 가지고 있지만, 대안적으로, 예컨대, 도 9에 도시한 바와 같이, 지지체(8a)의 단면 원호 볼록 외면(7a)은, 회전체(12a)의 단면 원호 오목 외면(9a)의 중심(O1) 위치와 연직 방향(V)에 관해 다른 위치로서 동일한 연직선(35) 상에 중심(O3)을 가지며, 회전체(12a)의 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 반경(r1)보다 작은 곡률 반경(r3)을 가질 수도 있고, 이 경우, 도 6 및 도 8에 도시한 면

진 지지 장치(1a)의 단면 원호 볼록 외면(7a)과 단면 원호 오목 외면(9a)과의 슬라이딩 가능한 면접촉과 비교하여, 단면 원호 볼록 외면(7a)과 단면 원호 오목 외면(9a)과의 슬라이딩 가능한 대략 점접촉이 된다.

[0054] 이상의 면진 지지 장치(1a)에서는, 회전체(12a)가 큰 회전각(Θ)을 수반하는 지진의 진동에 있어서, 회전체(12a)가 지지체(8a)로부터 벗어날 우려가 생길 수 있지만, 도 10에 도시한 바와 같이, 면진 지지 장치(1a)는, 지지체(8a)에 대한 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 중심인 중심(01)을 중심으로 한 회전체(12a)의 R 방향의 회전시에 상기 회전체(12a)의 충돌로 그 일정 이상의 회전을 금지하여 지지체(8a)로부터의 회전체(12a)의 이탈을 방지하는 상기 이탈 방지 기구(51)를 더 구비할 수도 있고, 이탈 방지 기구(51)에 있어서, 위요체(52)는 회전체(12a)를 둘러싸고 있고, 원통부(56)는 회전체(12a)를 둘레로부터 둘러싸고 있어 개구(60)에서 회전체(12a)가 회전 가능하게 되어 있다.

[0055] 이러한 이탈 방지 기구(51)를 구비한 면진 지지 장치(1a)에서는, 도 11에 도시한 바와 같이, 지지체(8a)의 단면 원호 볼록 외면(7a)의 곡률 중심인 중심(01)을 중심으로 한 회전체(12a)의 큰 회전각(Θ)을 수반하는 수평 방향(H)의 지진의 진동에 의한 회전체(12a)의 일정 이상의 R 방향의 회전시에, 회전체(12a)는 천정부(55)의 하면(63)에 충돌하여 접촉되어, 그 이상의 R 방향의 회전이 금지되게 되어 있으며, 따라서, 지지체(8a)의 단면 원호 볼록 외면(7a)의 곡률 중심인 중심(01)을 중심으로 한 회전체(12a)의 일정 이상의 회전시에, 상기 회전체(12a)가 접촉하는 내면인 천정부(55)의 하면(63)을 가지고 있는 위요체(52)는, 상기한 바와 같이, 지지체(8a)의 슬라이딩부(27a)로부터의 회전체(12a)의 이탈을 방지하게 되어 있다.

[0056] 이탈 방지 기구(51)를 구비한 면진 지지 장치(1a)에 의하면, 상기한 바와 같이, 의도하지 않은 큰 수평 방향(H)의 진동으로 회전체(12a)가 크게 회전되려고 하더라도, 회전체(12a)의 일정 이상의 회전을 금지하여 지지체(8a)로부터의 회전체(12a)의 이탈을 방지할 수 있으므로, 집기(3)의 전도 등을 막을 수 있어 지진에 의한 피해를 최소화할 수 있다.

[0057] 면진 지지 장치(1a)에 대한 이탈 방지 기구(51)에서도, 면진 지지 장치(1a)의 정지 상태에 있어서, 환상 하면(57)에서 평탄면(10)에 접촉한 환상 외측 컬러부(58)를 구비하고 있으므로, 면진 지지 장치(1a)의 정지 상태에서의 위요체(52)의 내부(65)를 외부에 대해 밀폐할 수 있고, 상기 내부(65)로의 먼지의 침입을 막을 수도 있으며, 먼지에 의한 면진 지지 장치(1a)의 동작 불량을 회피할 수 있다. 본 예의 면진 지지 장치(1a)에서도, 환상 하면(57)에 탄성판을 마련하거나, 또는 환상 하면(57)과 평탄면(10) 사이에 간극을 마련할 수도 있다.

[0058] 이상의 면진 지지 장치(1a)에서는 지지체(8a)를 집기(3)의 외함(4)에 고정하고, 회전체(12a)의 단면 원호 볼록 외면(11a)을 바닥(2)의 평탄면(10)에 롤링 가능하게 접촉시켰지만, 대안적으로, 면진 지지 장치(1)와 마찬가지로, 지지체(8a)를 나사부(21a)에 의해 바닥(2)에 고정하고, 회전체(12a)의 단면 원호 볼록 외면(11a)을 집기(3)의 외함(4)의 하면인 평탄면(71)에 회전 가능하게 접촉하도록 되어 있을 수도 있으며, 환언하면, 지지체(8a)와 회전체(12a)의 조합체를 상하 반전시킬 수도 있으며, 이러한 상하 반전시킨 면진 지지 장치에서는 회전체(12a)의 단면 원호 볼록 외면(11a)의 곡률 중심인 중심(02)은 면진 지지 장치의 정지 상태에서 회전체(12a)의 단면 원호 오목 외면(9a)의 곡률 중심인 중심(01)에 대해 연직 방향(V)에서 바닥(2)측인 하방으로 편심량(δ)을 가지고 편심되어 위치될 수 있다.

부호의 설명

[0059] 1, 1a 면진 지지 장치

2 바닥

3 집기

4 외함

5 나사

6 장착구

7, 7a, 11, 11a 단면 원호 볼록 외면

8, 8a 지지체

9, 9a 단면 원호 오목 외면

10 평탄면

12, 12a 회전체

01, 02 중심

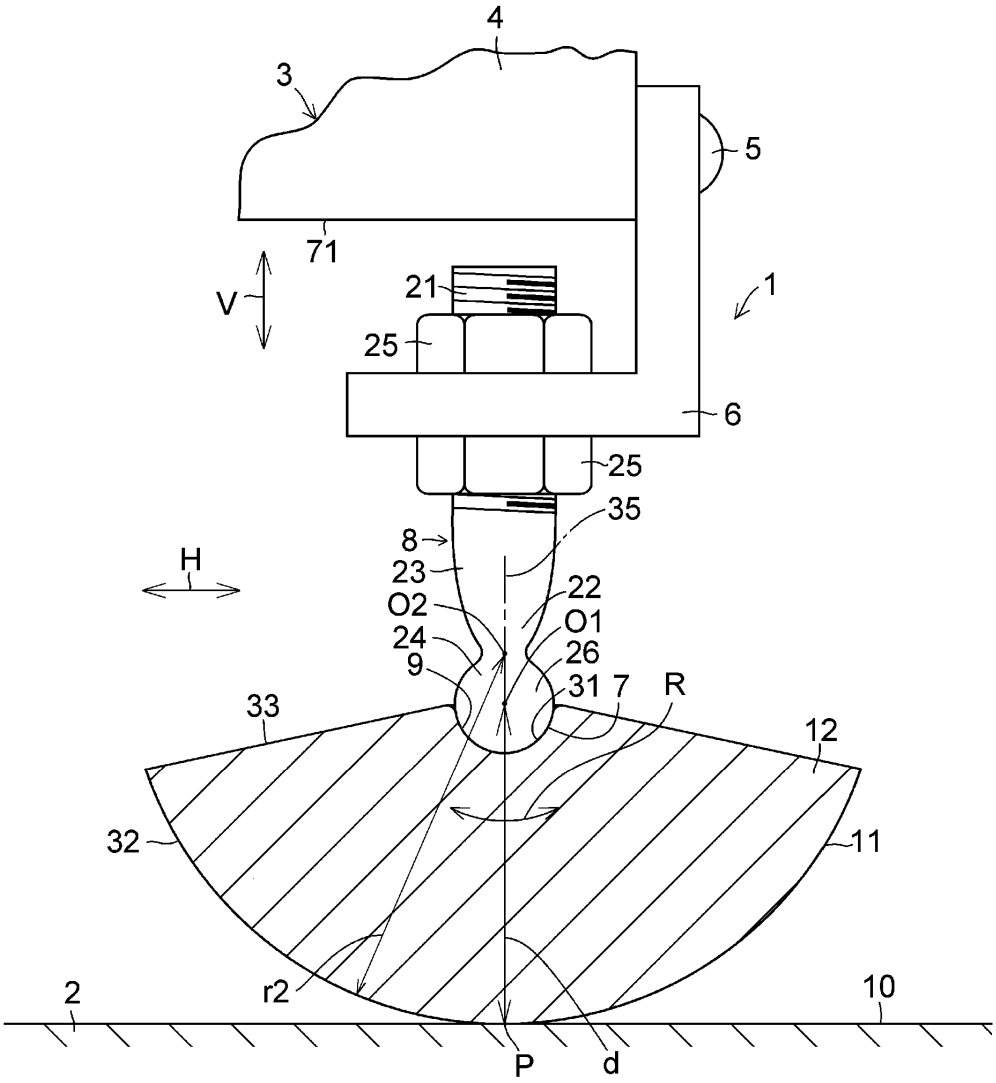
d 거리

r1 곡률 반경

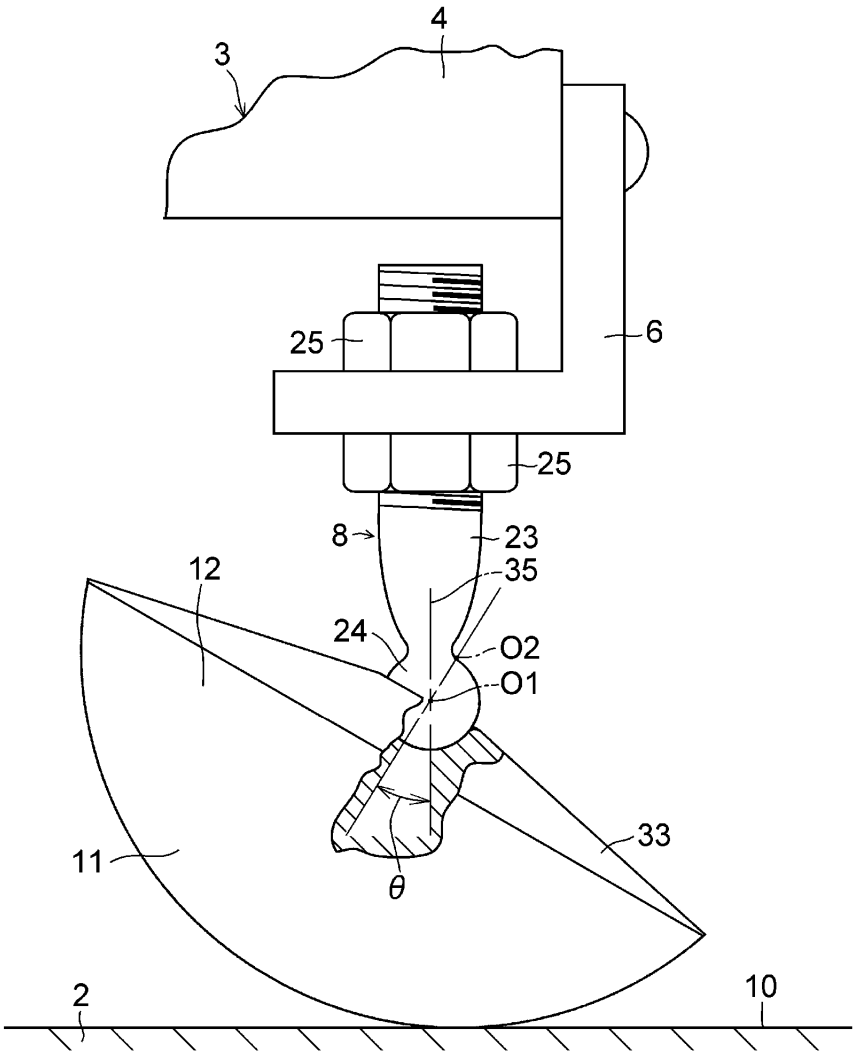
r2 곡률 반경

도면

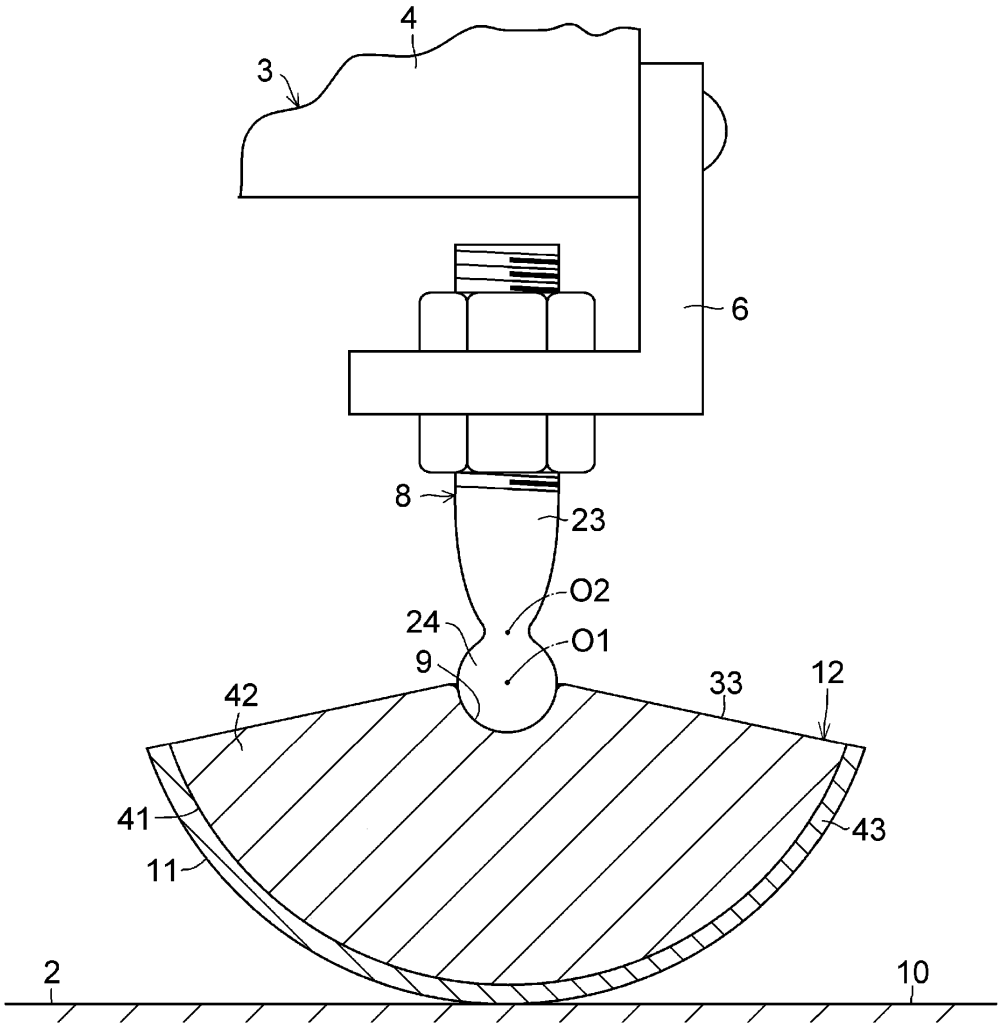
도면1



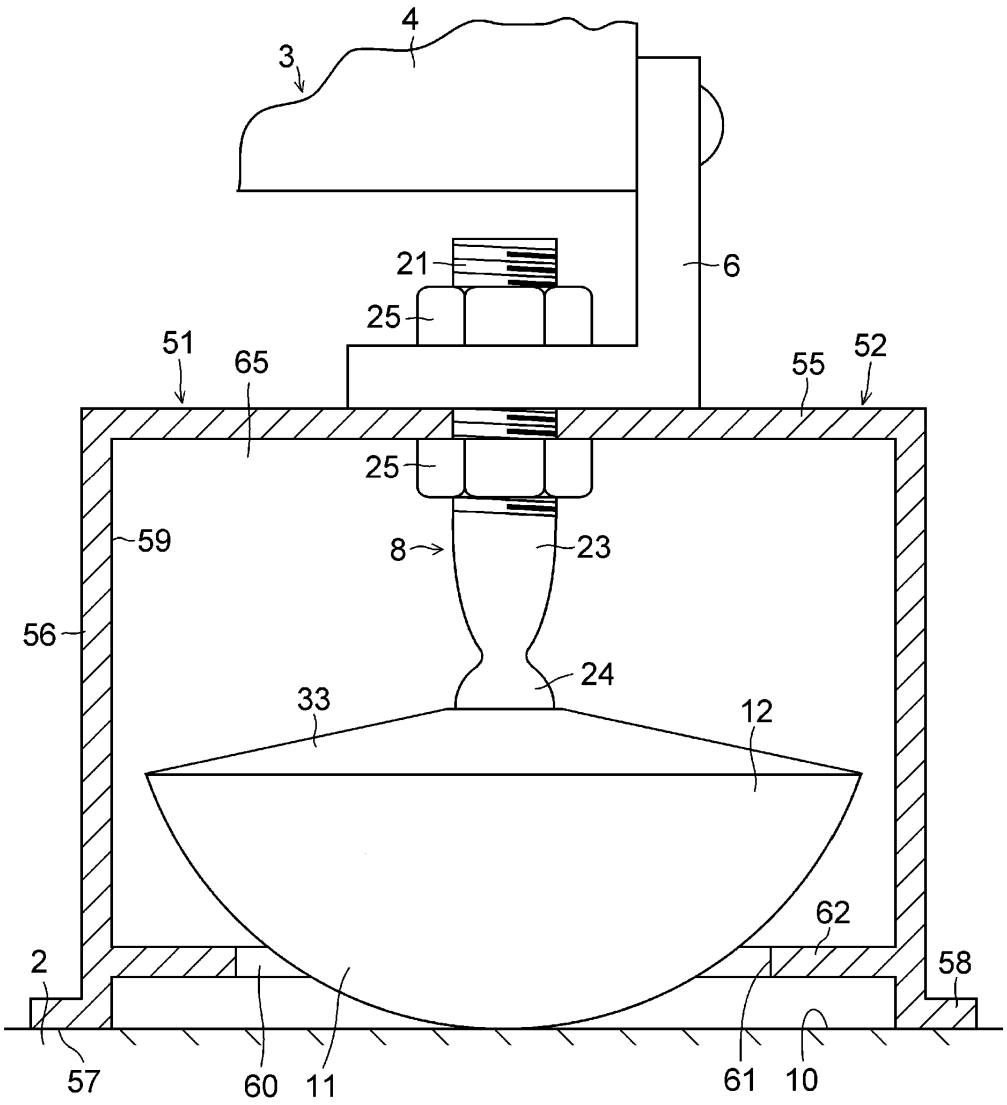
도면2



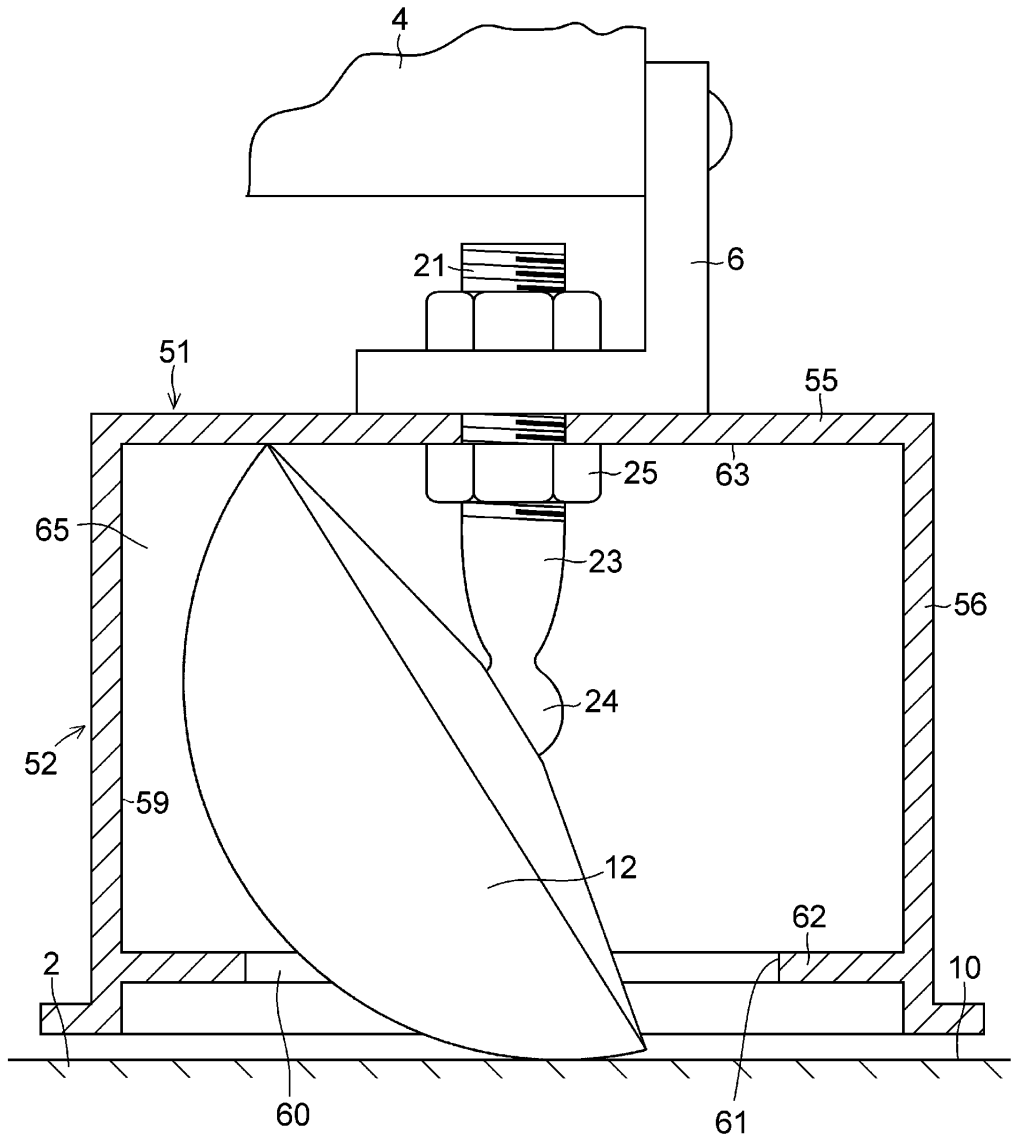
도면3



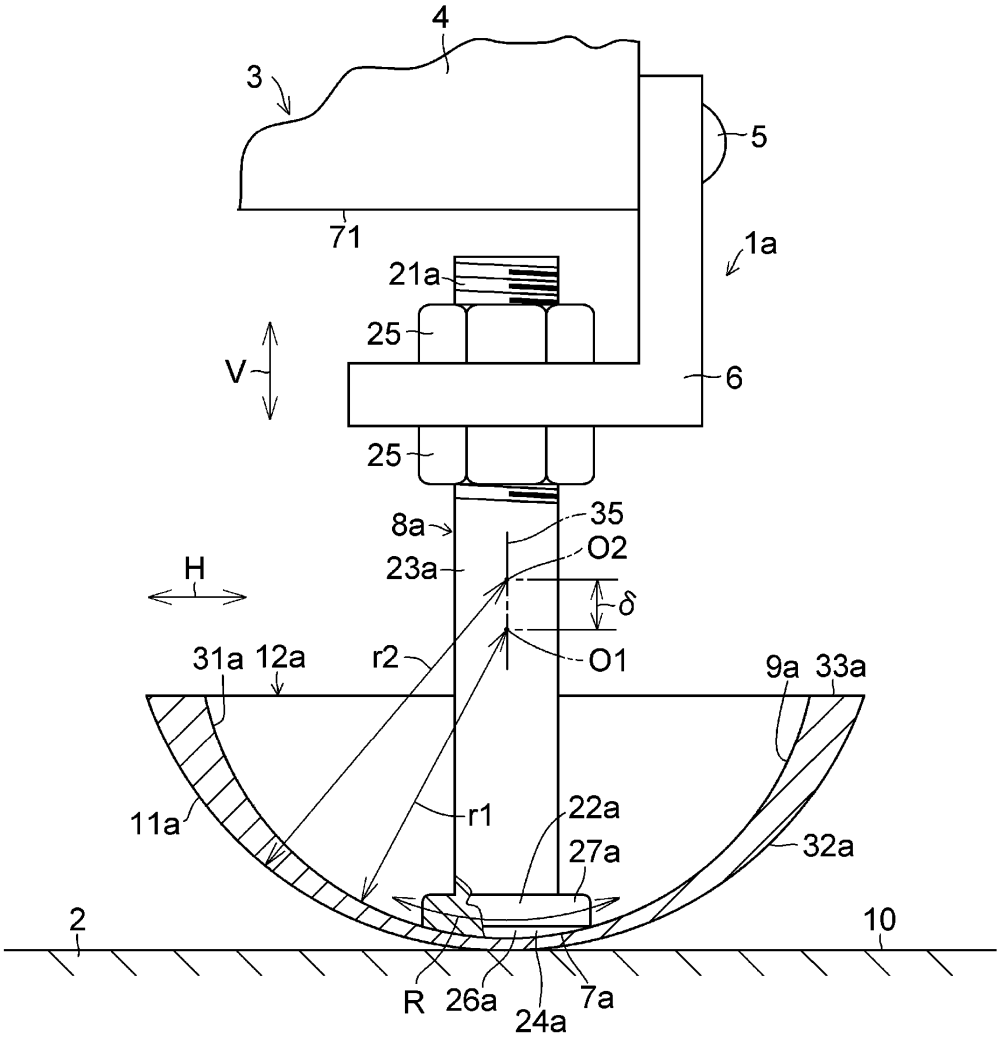
도면4



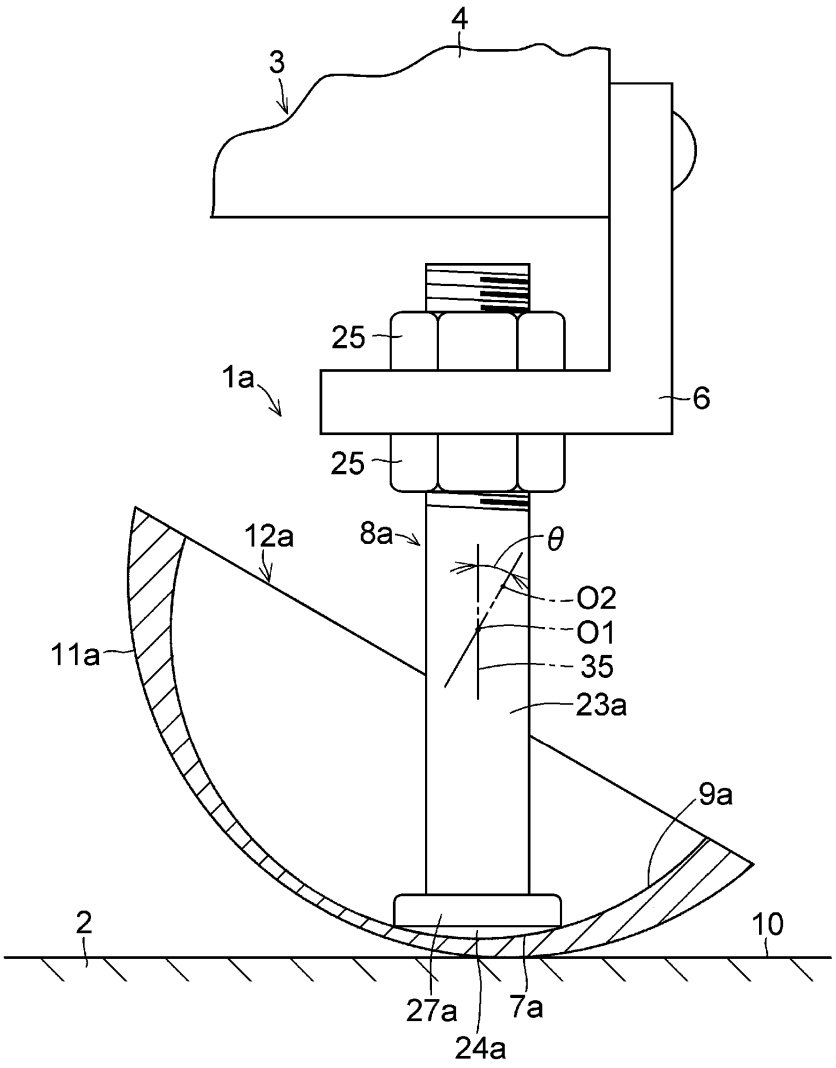
도면5



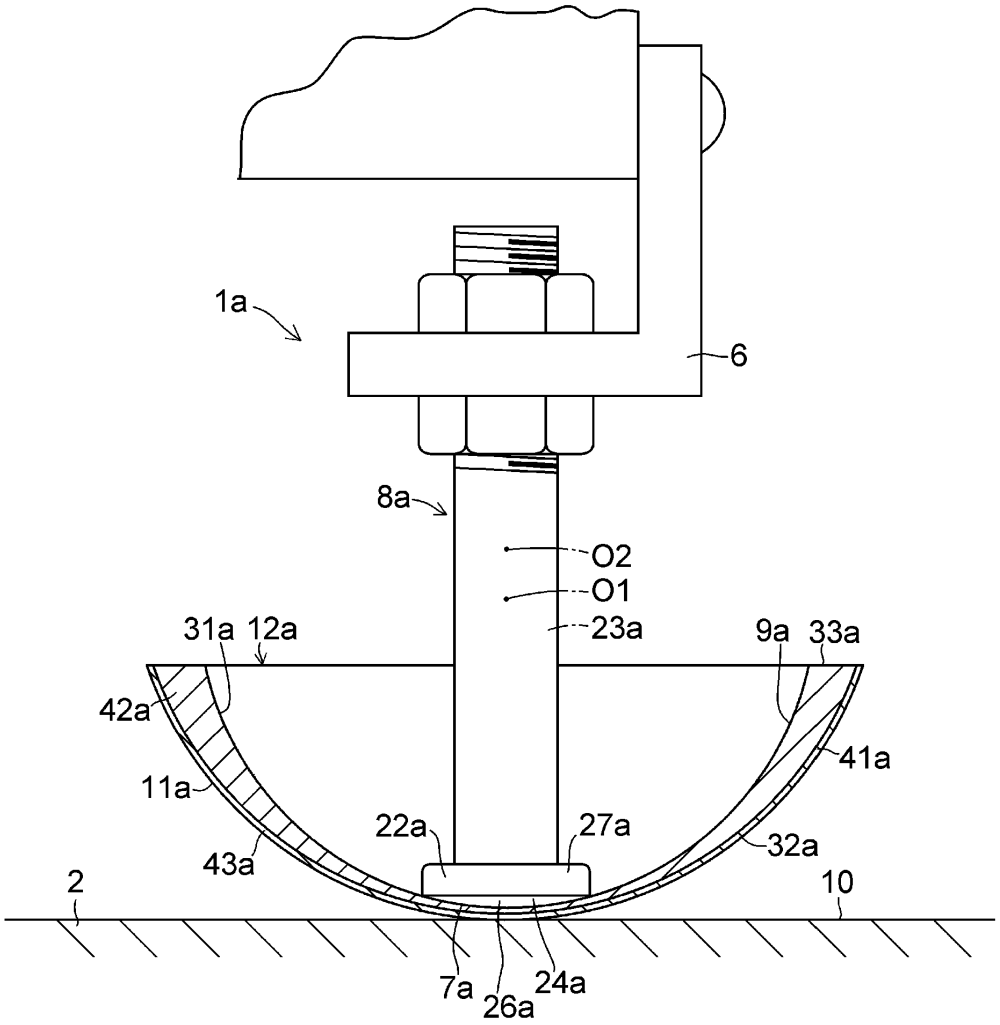
도면6


4
3
5
71
1a
21a
25
V
6
25
8a
35
O2
23a
H
δ
31a
12a
r2
O1
9a
33a
11a
r1
22a
27a
32a
2
10
R
26a
24a
7a

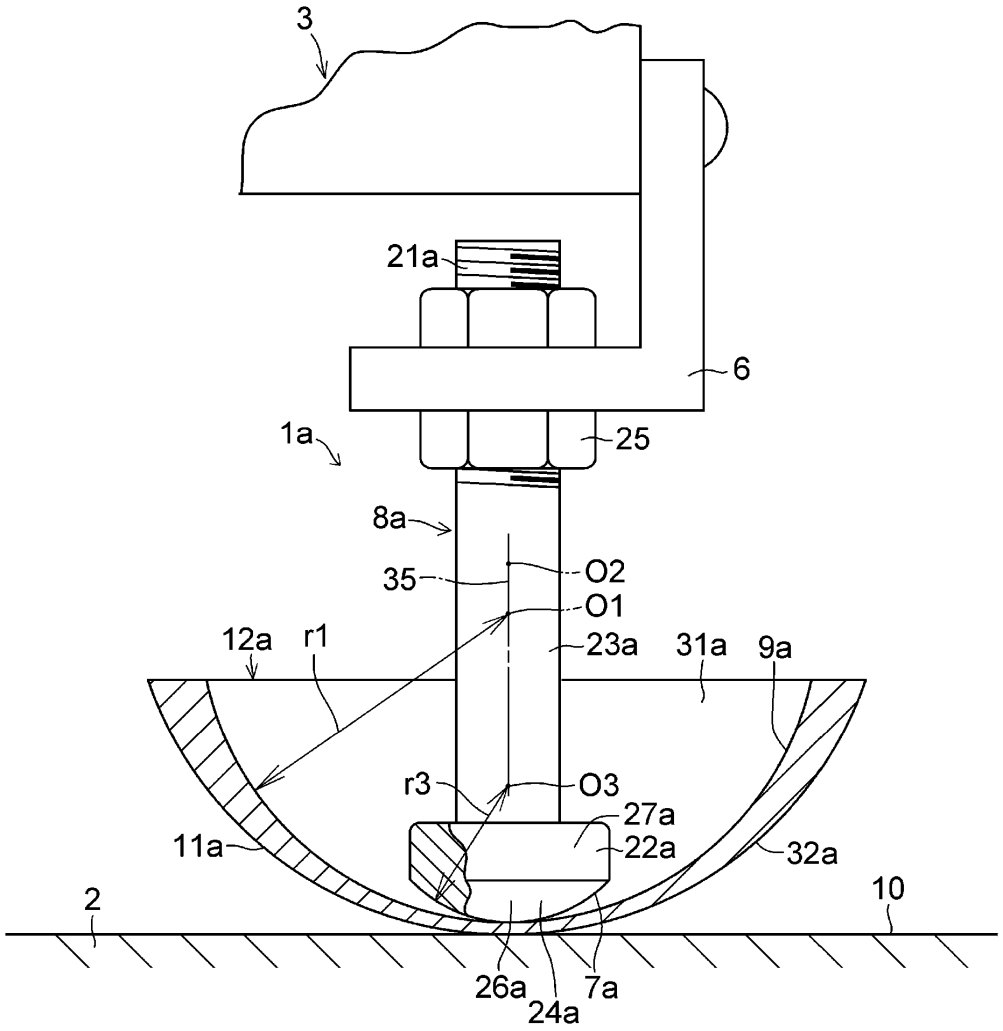
도면7



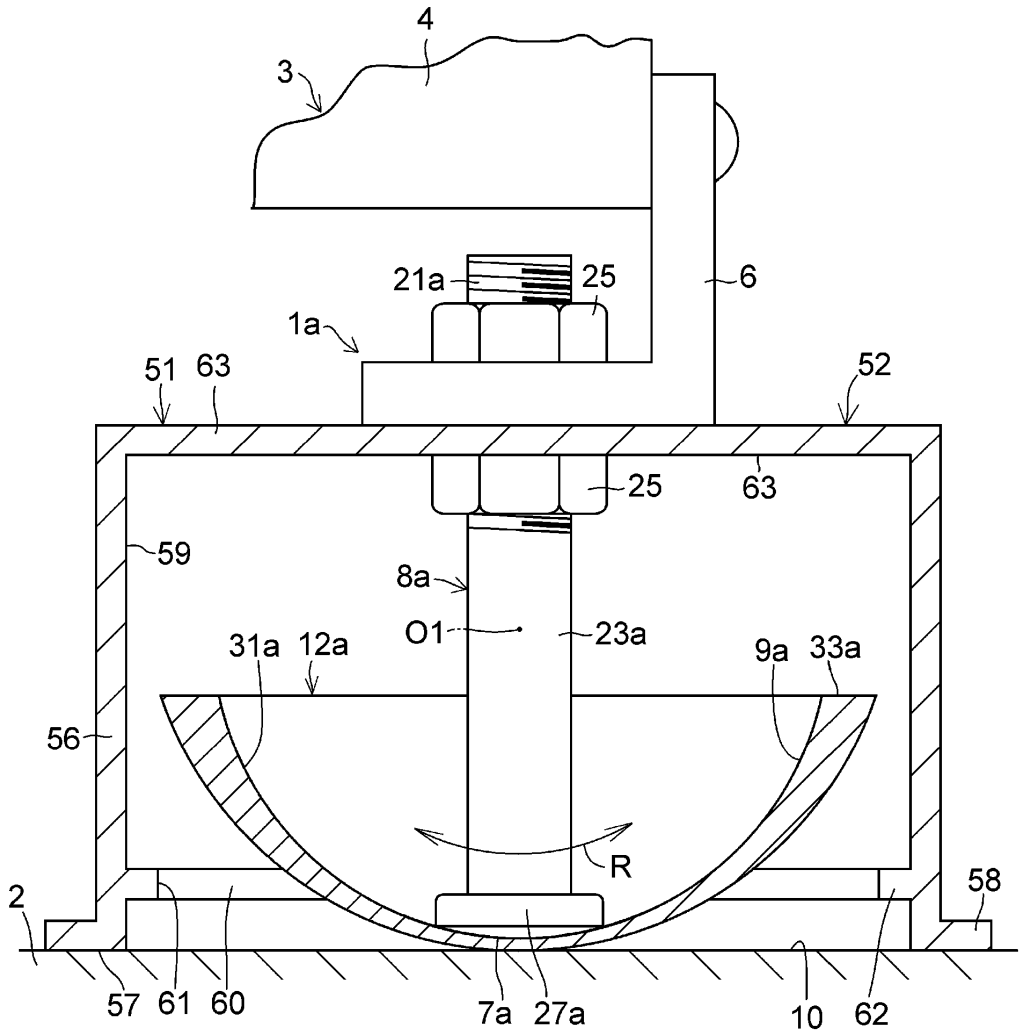
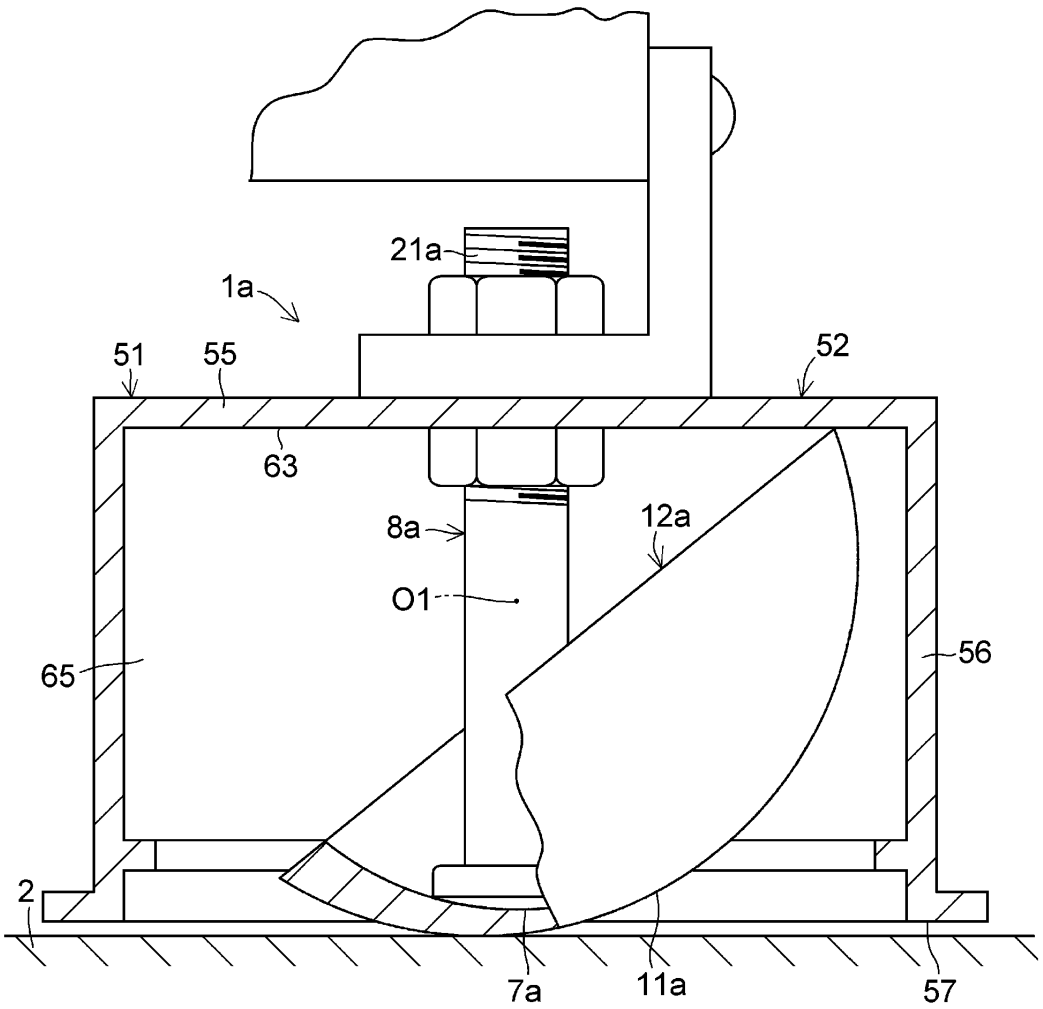
도면8


1a
6
8a
O2
O1
23a
31a
12a
9a
33a
42a
41a
11a
22a
27a
32a
43a
2
10
7a
26a
24a

도면9


3
21a
6
1a
25
8a
35
O2
O1
12a
r1
23a
31a
9a
r3
O3
27a
11a
22a
32a
10
2
26a
24a
7a

도면10


4
3
21a
25
6
1a
51
63
52
25
63
59
8a
O1
23a
31a
12a
9a
33a
56
R
58
2
57
61
60
7a
27a
10
62

도면11