



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월13일
 (11) 등록번호 10-0803378
 (24) 등록일자 2008년02월04일

(51) Int. Cl.
F16C 27/02 (2006.01) *F16C 17/03* (2006.01)
F16C 17/06 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-0041238
 (22) 출원일자 2006년05월08일
 심사청구일자 2006년05월08일
 (65) 공개번호 10-2007-0108787
 (43) 공개일자 2007년11월13일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP06073437 U
 JP63080323 U

(73) 특허권자
 한국기계연구원
 대전 유성구 장동 171번지
 (72) 발명자
 김영철
 대전 유성구 반석동 양지마을 아파트 104-1301
 이안성
 대전 유성구 지족동 열매마을아파트 508-1002
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인 엘엔케이

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 김재왕

(54) 그루브가 형성된 포일을 구비한 킬팅 포일 베어링

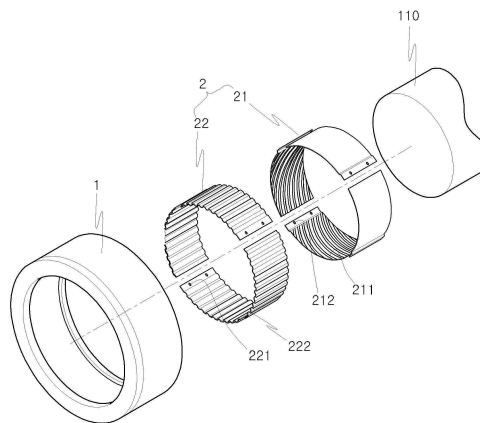
(57) 요약

본 발명은 포일에 그루브가 형성되어 하중지지 능력이 향상되었을 뿐만 아니라 킬팅 패드가 힘의 방향으로 탄성적으로 지지되게 설치되어 댐핑 효과를 높일 수 있고, 미스얼라인먼트에 대한 적응력이 향상되면서도 고속회전에서 회전축을 보다 안정적으로 지지하면서 떨림 현상이나 진동발생 등을 효과적으로 저감할 수 있는 그루브를 갖는 포일을 구비한 베어링에 관한 것이다.

이러한 본 발명에 따른 저널베어링은 내부를 관통하여 형성된 축공이 형성된 베어링 하우징과 ; 상기 하우징의 내면에 일측 단부가 고정 설치되고, 내측에 회전축이 삽입 설치된 하나 이상의 포일을 포함하여 구성되며, 상기 포일의 내면에는 다수의 그루브가 형성됨을 특징으로 한다.

또한 본 발명의 다른 일 양상에 따른 트러스트베어링은 중앙에 축공이 형성된 원형 판체 형상의 트러스트 판과 ; 상기 트러스트 판의 상면에 일측 단부가 고정 설치되고, 상부면에는 회전축에 형성된 트러스트 런너가 얹혀지는 하나 이상의 포일(2')을 포함하여 구성되며, 상기 포일의 상부면에는 다수의 그루브가 형성됨을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

안국영

대전 유성구 전민동 엑스포아파트 309-1101

최범석

대전 유성구 가정동 과기대학교수아파트 12-205

특허청구의 범위

청구항 1

내부를 관통하여 형성된 축공이 형성된 베어링 하우징(1)과 ; 상기 하우징(1)의 내면에 일측 단부가 고정 설치되고 내측에 회전축(110)이 삽입 설치된 하나 이상의 포일(2)을 포함하여 구성되며,

상기 포일(2)의 내면에는 요홈 형상의 다수의 그루브(211)가 형성되고,

상기 포일(2)과 하우징(1)의 내면 사이에는 하나 이상의 틸팅 패드(3)가 피벗(31, 32)에 의해 회동 가능하게 더 구비되며,

상기 각 포일(2)은 상기 각 틸팅 패드(3)에 고정 설치됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 틸팅 패드(3)의 양단의 바깥쪽은 중단보다 얇게 경사면(33)이 더 형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 각 틸팅 패드(3)에 형성된 피벗(31)은 하우징(1)의 내면에 호 형상으로 파여진 피벗홈(11)에 대향되는 호 형 단부를 갖는 축의 형상으로 구성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 각 틸팅 패드(3)에 형성된 피벗(32)은 상기 하우징(1)에 원기둥 형상으로 파여진 피벗홀(11')에 설치되는데, 상기 로드홀(11a)에 삽입되는 로드(211)와, 틸팅 패드(2)의 저면에 형성되고 상기 로드(211)에 힌지 고정된 힌지판(212), 및 상기 베어링 하우징(1)과 틸팅 패드(2)사이에 설치되어 틸팅 패드(2)를 탄성적으로 지지하는 탄성체(213)로 구성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링.

청구항 6

제 1 항, 제 3 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 포일(2)은 상기 틸팅 패드(3)와 동일한 곡률을 갖는 관체 형상의 포일관(21)과, 상기 포일관(21)과 틸팅 패드(3) 사이에 설치되며 상기 포일관(21)과 같은 곡률을 갖는 범퍼(22)를 결합하여 구성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 범퍼(22)는 다수의 주름(222)을 갖으며, 상기 범퍼(22)에 형성된 주름은 원주 방향으로 형성되거나 회전축의 길이 방향으로 형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 범퍼(22)에 형성된 다수의 주름(222)은 다수의 열을 갖으며, 서로 다른 열의 주름(222)은 서로 엇갈리게

형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 범퍼(22)는 내부 범퍼(22a)와 외부 범퍼(22b) 이중 구조를 갖음을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링.

청구항 10

중앙에 축공이 형성된 원형 관체 형상의 트러스트 판(1')과 ; 상기 트러스트 판(1')의 상면에 일측 단부가 고정 설치되고, 상부면에는 회전축(110)에 형성된 트러스트 런너(11a)가 얹혀지는 하나 이상의 포일(2')을 포함하여 구성되며,

상기 포일(2')의 상부면에는 요홈 형상의 다수의 그루브(211')가 형성되고,

상기 포일(2')과 트러스트 판(1')의 사이에는 하나 이상의 틸팅 패드(3')가 피벗(31, 32')에 의해 회동 가능하게 더 구비되며,

상기 각 포일(2')은 상기 각 틸팅 패드(3')에 고정 설치됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 틸팅 패드(3')의 양단의 바깥쪽은 중단보다 얇게 경사면(33')이 더 형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 각 틸팅 패드(3')에 형성된 피벗(31')은 트러스트 판(1')의 상부면에 호 형상으로 파여진 피벗홈(11')에 대향되는 호형 단부를 갖는 축의 형상으로 구성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 각 틸팅 패드(3')에 형성된 피벗(32')은 상기 트러스트 판(1')의 상부면에 원기둥 형상으로 파여진 피벗홀(11a')에 설치되는데, 상기 피벗홀(11a')에 삽입되는 로드(321')와, 틸팅 패드(3')의 저면에 형성되고 상기 로드(321')에 힌지 고정된 힌지판(322'), 및 상기 트러스트 판(1')과 틸팅 패드(3') 사이에 설치되어 틸팅 패드(3')를 탄성적으로 지지하는 탄성체(323')로 구성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링.

청구항 15

제 10 항, 제 12항 내지 제 14 항 중 어느 한항에 있어서,

상기 포일(2')은 평평한 관체 형상의 포일판(21')과, 상기 포일판(21')과 틸팅 패드(3') 사이에 설치된 범퍼(22')로 구성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 범퍼(22')는 다수의 주름(222')을 갖으며, 상기 범퍼(22')는 형성된 주름은 동심원 상으로 형성되거나 또는 방사상으로 형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 범퍼(22')에 형성된 다수의 주름(222')은 다수의 열을 갖으며, 서로 다른 열의 주름(222')은 서로 엇갈리게 형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 범퍼(22')는 내부 펌퍼(22a)와 외부 펌퍼(22b) 이중 구조를 갖음을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <33> 본 발명은 베어링에 관한 것으로 특히, 축을 지지하는 틸팅 패드가 힘이 작용하는 방향으로 탄성적으로 지지되게 하여 댐핑 효과를 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 하중지지 능력 및 미스얼라인먼트에 대한 적응력이 향상되면서도 고속회전에서 회전축을 보다 안정적으로 지지하면서 떨림 현상이나 진동발생 등을 효과적으로 저감함으로써 베어링의 안정성을 향상시킬 수 있는 할 수 있는 그루브가 형성된 포일을 구비한 베어링에 관한 것이다.
- <34> 더욱이, 강성의 조절이 가능한 그루브가 형성된 포일을 구비한 베어링에 관한 것이다.
- <35> 일반적으로 베어링은 회전 운동하는 축 및 왕복 운동하는 축을 지지하여 운동이 원활하게 유지되게 하는 수단이다. 이러한 베어링의 종류에는 축과 베어링의 접촉 종류에 따라 슬라이딩 베어링과 롤링 베어링으로 분류할 수 있으며, 축의 하중 방향에 의하여 저널 베어링과 트러스트 베어링으로 분류된다.
- <36> 상기 슬라이딩 베어링은 축과 베어링 메탈(bearing metal) 사이에 얇은 유막(油膜) 또는 압력 기체가 개재되어 상대적 미끄럼 운동을 하는 미끄럼 마찰의 베어링이며, 롤링 베어링은 볼이나 롤러의 회전체에 의한 굴림 마찰의 베어링이다.
- <37> 이와 같은 저널 베어링은 중앙에는 축공이 형성되고, 베어링 하우징에 압입되어 장착된다. 상기 베어링 하우징에 장착된 저널 베어링에는 종방향으로 형성된 축공에 축이 삽입되어 장착되며, 이때 축공의 내면과 축의 외면 사이에는 적당한 틈이 유지되고, 상기 축공과 축 사이의 틈에는 베어링 하우징에 형성된 관통 구멍을 통해 공급된 오일이 저널 베어링의 내주면에 도포되어 유막이 형성되고, 이 유막의 형성에 의해 축공과 축이 직접 접촉함이 없이 회전이 지지된다. 그러나 산업기계의 고효율 및 경량화를 위해 산업기계의 회전속도는 점차 고속으로 발전하고 있으며 이로 인해 기존의 저널 베어링은 고속에서 안정성을 확보함을 요구하고 있으며, 이러한 요구에 맞추어 틸팅 패드 베어링(Tilting Pad Bearing)이 개발되어 사용되고 있다.
- <38> 이러한 틸팅 패드를 갖는 베어링은 회전축을 회동 가능하게 설치된 틸팅 패드로 지지하여 회전축의 편심 또는 기울어짐을 보완하여 보다 안정적으로 회전축의 회전이 이루어지게 하는 것이다.
- <39> 도 17 및 도 18에는 종래의 포일을 갖는 저널베어링과 트러스트베어링을 각각 도시하였다. 먼저, 저널베어링을 살펴보면, 회전축(110)이 수용되어 회전할 수 있도록 내부에 중공부(120a)를 갖는 슬리브(120)(sleeve)와, 상기 슬리브(120)와 회전축(110) 사이의 중공부(120a) 내에 배치된 다수의 에어 포일(130)(airfoil)들이 구비되어 있다.
- <40> 상기 에어 포일(130)들은 각각 호 형상으로 형성되고 탄성력을 가지며, 상기 슬리브(120)의 원주 방향을 따라 배열되어 있다. 즉, 상기 에어 포일(130)의 일측 단부는 슬리브(120)의 내면에 고정되어 있고, 타측 단부는 인접한 에어 포일(130)과 겹치거나 일정한 거리로 이격된 상태로 설치되어 있다. 이때, 상기 슬리브(120)와 에

어 포일(130) 사이의 고정은 상기 에어 포일(130)의 일단부가 슬리브(120)의 내측면에 형성된 슬롯에 끼워 고정된다.

<41> 상기와 같이 구성된 포일 베어링은 슬리브(120)의 중공부에서 회전축(110)이 서서히 회전하게 되면, 상기 회전축(110)과 에어 포일(130) 사이에 고압의 공기층이 형성되고, 이러한 공기의 압력에 의해 회전축(110)이 부상(浮上)하여 회전축(110)이 에어 포일(130)과 일정한 간격을 유지한 상태로 회전하며, 이때 상기 에어 포일(130)들이 회전축(110)을 지지하는 범퍼의 역할을 한다.

<42> 그러나 이와 같이 구성된 종래의 포일 베어링은 강성 조절, 감쇠 기능은 우수하나 고속 회전시 안정성을 얻기가 어렵다는 문제점이 있다.

<43> 도시된 트러스트 베어링은 포일을 갖는 것으로서 회전축(110)에 일체로 형성된 트러스트 런너(111)와 트러스트 판(220) 사이에 포일(230)을 포함하여 이루어진 것으로서, 상기 포일(230)은 일측의 고정단부(231)를 상기 트러스트 판(220)에 고정시켜 구성된다. 이와 같이 구성된 트러스트 베어링은 상기 포일(230)의 일측 단부가 상기 트러스트 런너(111)를 탄성적으로 지지함으로써 회전축(110)에 가해지는 부하를 댐핑함과 동시에 회전이 원활하게 이루어지게 하고 있다.

<44> 그러나 이와 같이 구성된 종래의 트러스트 베어링 또한 강성 조절, 감쇠 기능은 우수하나 고속 회전시 안정성을 얻기가 어렵다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<45> 본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 보다 안정적으로 회전축을 지지할 수 있을 뿐만 아니라 댐핑 성능, 하중지지 능력 및 미스얼라인먼트에 대한 적응력이 향상되어 회전축을 보다 안정적으로 지지하면서 떨림 현상이나 진동발생 등을 효과적으로 저감할 있으며 이에 따라 베어링의 안정성을 향상시킬 수 있는 할 수 있는 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 베어링을 제공함을 목적으로 한다.

<46> 특히, 그루브에 의해 마찰력이 감소되게 함으로서 부하지지 능력을 향상시킨 베어링을 제공함을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<47> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 내부를 관통하여 형성된 축공이 형성된 베어링 하우징과 ; 상기 하우징의 내면에 일측 단부가 고정 설치되고, 내측에 회전축이 삽입 설치된 하나 이상의 포일을 포함하여 구성되며, 상기 포일의 내면에는 다수의 그루브가 형성됨을 특징으로 한다.

<48> 또한 본 발명의 다른 일 양상에 따르면 본 발명은 중앙에 축공이 형성된 원형 관체 형상의 트러스트 판과 ; 상기 트러스트 판의 상면에 일측 단부가 고정 설치되고, 상부면에는 회전축에 형성된 트러스트 런너가 얹혀지는 하나 이상의 포일(2')을 포함하여 구성되며, 상기 포일의 상부면에는 다수의 그루브가 형성됨을 특징으로 한다.

<49> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 기술되는 바람직한 실시예를 통하여 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 기술하기로 한다.

<50> 본 발명은 상기한 바와 같이, 포일에 그루브가 형성한 것을 특징으로 하며, 이러한 특징은 저널베어링과 트러스트베어링에 모두 적용할 수 있다.

<51> 이하 본 발명을 상세하게 살펴보되, 먼저 저널베어링을 설명한다.

<52> 도 1내지 도 10은 본 발명에 따른 틸팅 패드를 갖는 저널베어링 및 그 구성 부품을 도시한 것으로서 도 1은 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 포일 저널베어링의 일예를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시한 저널 베어링의 단면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링의 일예를 도시한 사시도이고, 도 4는 도 3에 도시한 저널 베어링의 단면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링의 또 다른 일예를 도시한 사시도이며, 도 6은 도 5에 도시한 저널 베어링의 단면도이다.

<53> 도시한 바와 같이 본 발명에 저널베어링은 베어링 하우징(1)의 내부에 포일(2)을 구비하고 있으며, 상기 포일(2)의 내면에는 요(凹)홈 형상의 그루브(211)을 구비하고 있다.

<54> 상기 그루브(211)는 회전축(110)과 포일(2) 사이의 마찰을 적게 하기 위한 수단으로 이 그루브(211)에는 오일등을 주입할 수도 있다.

- <55> 상기 포일(2)은 회전축(110)을 탄성적으로 지지하여 회전축(110)에 가해지는 하중을 흡수할 뿐만 아니라 회전축(110)의 원활한 회전을 가능하게 하는 역할을 하는 것으로서, 일측 단부가 상기 하우징(1)의 일측에 리벳 또는 나사 등의 고정 수단으로 고정되고 타측 단부는 자유롭게 방치되어 있어 상기 고정부를 중심으로 탄성적으로 회전축(110)을 지지한다.
- <56> 상기 포일(2)은 포일판(21)과 범퍼(22)를 결합하여 구성될 수 있다. 상기 포일판(21)은 도시한 바와 같이 하우징(1)의 내면과 동일한 곡률을 갖는 판체로서 하우징(1)의, 내면과의 사이에 틈이 생길 수 있도록 지름이 하우징(1) 내면의 지름보다 작게 구성되어 있으며, 일측 단부 즉, 하우징(1)에 고정되는 단부는 하우징(1)를 향해 절곡하여 고정부를 형성하였으며, 이 고정부에는 하나 이상의 고정공(311)이 형성되어 있다.
- <57> 상기 포일판(21)을 하우징(1)에 고정시키는 방법은 상기에서 설명한 바와 같이 고정나사나 리벳 등을 사용하거나 또는 용접 등의 방법이 사용될 수 있으며, 하나의 원형링을 4등분한 형상으로 제작하거나 2등분한 형상으로 구성할 수 있으며, 그 이상 또는 그 이하로 분할하여 구성할 수도 있다.
- <58> 상기 범퍼(22)는 포일판(21)의 탄성력을 보강하여 댐핑 효과를 높이기 위한 수단으로 단순히 포일판(21)의 일부를 지지할 수 있는 구조를 갖으면 되나 도시한 바와 같이 다수의 주름(222)이 원주면을 따라 형성된 것을 사용함으로써 포일판(21)을 고르게 지지할 수 있게 하였다.
- <59> 상기 범퍼(22)는 그 일측 단부가 상기 포일판(21)의 고정부와 함께 하우징(1)의 일측에 고정되고 고정 수단은 상기한 바와 같다. 상기 범퍼(22)가 설치되는 위치는 도시한 바와 같이 포일판(21)과 하우징(1) 사이이고, 고정되지 않은 단부는 자유롭게 방치되어 포일판(21)이 회전축(110)에 의한 부하에 의해 밀리면 주름(222)부가 신축되어 포일판(21)에 지워지는 부하를 완충시킨다.
- <60> 상기 범퍼(22) 역시 포일판(21)과 같이 다수의 주름(222)을 갖는 원형 고리를 2등분 또는 4등분하거나 그 이상 또는 이하로 분할하여 구성될 수 있으며, 길이는 상기 포일판(21)이 회전축(110)에 의한 부하에 의해 밀림으로서 주름(222)이 늘어날 경우 자유롭게 방치된 단부가 다른 범퍼(22)에 닿지 않을 정도의 길이로 제작되어야 한다. 도 7내지 도 9에 그 일예를 도시하였다.
- <61> 상기 범퍼(22)에 형성된 주름(222)은 원주 방향으로 형성되거나 회전축의 길이 방향으로 형성할 수 있다. 또한, 이 주름(222)은 다수의 열을 갖으며, 서로 다른 열의 주름(222)은 서로 엇갈리게 형성할 수 있다. 또한 상기 범퍼(22)는 도 7에 도시한 바와 같이, 이중으로 겹쳐 구성함으로써 강성 조절 및 감쇠 기능이 향상시킬 수 있다. 즉, 부하가 작을 경우에는 내부의 범퍼(22a)만에 의해 강성이 감쇠되고, 부하가 클 경우에는 외부 범퍼(22b)에도 부하가 영향을 미쳐 이중으로 댐핑 효과가 발생된다.
- <62> 위와 같이 구성된 저널 베어링에는 틸팅 패드(3)를 더 구비할 수 있다.
- <63> 상기 틸팅 패드(3)를 더 설치할 경우에는 상기 베어링 하우징(1)을 도 1에 도시한 바와 같이 원형 링의 형상으로 중단 부분에 내주면을 따라 고리 형상으로 홈을 형성하고 이 홈의 중앙 부분에는 다수의 피벗홈(11)을 형성하여 틸팅 패드(3)의 외주면에 형성된 피벗(31)이 회동 가능하게 안치될 수 있게 하였다.
- <64> 상기 틸팅 패드(3)는 도시한 바와 같이 상기 베어링 하우징(1)의 내부 곡률과 같은 곡률로 굽혀진 호형상의 판으로서 상기 베어링 하우징(1)과 대향되는 외주면에는 피벗(31)이 형성되어 있어 상기 피벗홈(11)에 결합되어 원주 방향으로 회동된다.
- <65> 상기 틸팅 패드(3)는 도시한 바와 같이 다수가 설치될 수 있으며, 서로 다른 것과는 소정 거리 이격되게 설치되어 회동될 때 서로 부딪히지 않게 구성되어 있다. 또한 상기 틸팅 패드(3)는 바깥쪽을 향한 양 단부를 절삭하여 다른 부분 보다 얇게 경사면(33)을 형성하여 틸팅 패드(3)가 회동될 수 있는 범위가 커지게 하였다.
- <66> 또한 상기 틸팅 패드(3)의 피벗(31)은 피벗홈(11)의 내경보다 작은 외경을 갖게 형성됨으로서 피벗(31)이 피벗홈(11)의 내부에서 유동될 수 있어 펌핑 효과를 얻을 수 있다.
- <67> 또한 상기 하우징(1)에는 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이 다수의 로드홈(11)을 형성하고, 상기 틸팅 패드(3)에는 하기와 같이 구성된 피벗(32)을 설치하여 구성할 수도 있다.
- <68> 상기 피벗(32)은 도 10에 확대하여 도시한 바와 같이, 틸팅 패드(3)의 중앙에 일체로 형성된 로드홈(11a)에 삽입되는 로드(321)와, 틸팅 패드(3)의 저면에 형성되고 상기 로드(321)에 힌지 고정된 힌지판(322), 및 하우징(1)과 틸팅 패드(3)사이에 설치되어 틸팅 패드(3)를 탄성적으로 지지하는 탄성체(323)로 구성된다.
- <69> 상기 베어링 하우징(1)에 형성된 로드홈(11a)은 도시한 바와 같이 로드의 길이보다 깊게 형성하여 로드(321)가

충분히 상하로 이동될 수 있게 구성하였으며, 로드(321)와 힌지판(322)은 힌지핀에 의해 회동 가능하게 연결되어 있다. 또한, 탄성체(323)를 틸팅 패드(3)와 상기 베어링 하우징(1) 사이에 설치되어 틸팅 패드(3)를 탄성적으로 지지하는 수단으로서 도시한 바와 같이 로드(321)를 감싸도록 코일 스프링을 설치하여 구성할 수 있다.

- <70> 상기 탄성체(323)를 도면에서는 코일 스프링으로 도시하였으나 이는 하나의 실시예로서 하우징(1)의 내면과 동일한 곡률을 갖는 탄성이 우수한 합성수지나 고무 등을 설치할 수도 있다.
- <71> 다음은 트러스트 베어링을 설명한다.
- <72> 도 11내지 도 15에 트러스트베어링 및 이를 구성하는 구성 요소를 도시하였으며, 도 11 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 포일 트러스트베어링의 일예를 도시한 사시도이고, 도 12는 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링의 다른 일예를 도시한 사시도이고, 도 13은 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링의 또 다른 일예를 도시한 사시도이고, 도 14는 본 발명에 따른 그루브가 형성된 트러스트베어링용 포일의 일예를 도시한 사시도이고, 도 15는 본 발명에 따른 그루브가 형성된 트러스트베어링용 포일의 다른 일예를 도시한 사시도이며, 도 16은 본 발명에 따른 트러스트베어링에 설치된 틸팅 패드의 저면 사시도이다.
- <73> 도시하고 상기에서 설명한 바와 같이, 트러스트베어링 또한, 저널베어링과 같은 구조를 갖는 그루브(211')가 형성된 포일(2')을 트러스트 판(1')의 상부에 구비하고 있다.
- <74> 상기 트러스트 판(1')은 도 11에 도시한 바와 같이 원형 판체로서 중앙에는 회전축(110)이 삽입되어 관통하는 축공이 형성되어 있으며 그 상부에 포일(2')이 고정 설치되어 있다.
- <75> 상기 포일(2')은 회전축(110)과 일체로 형성된 트러스트 런너(111)를 탄성적으로 지지하여 회전축(110)에 가해지는 하중을 흡수할 뿐만 아니라 회전축(110)의 원활한 회전을 가능하게 하는 역할을 하는 것으로서, 일측 단부가 상기 트러스트 판(1')의 단부에 리벳 또는 나사 등의 고정 수단으로 고정되고 타측 단부는 자유롭게 방치되어 있어 상기 고정부를 중심으로 탄성적으로 회전축(110)을 지지한다.
- <76> 상기 포일(2)은 포일판(21')과 범퍼(22')를 결합하여 구성될 수 있다.
- <77> 상기 포일판(21')은 트러스트 판(1')와 동일 또는 유사한 외경을 갖는 판체로서 트러스트 판(1')와의 사이에 틈이 생길 수 있도록 일측 단부 즉, 트러스트 판(1')에 고정되는 단부는 트러스트 판(1')를 향해 절곡하여 고정부를 형성하였으며, 이 고정부에는 하나 이상의 고정공(211')이 형성되어 있다.
- <78> 상기 포일판(21')을 트러스트 판(1')에 고정시키는 방법은 상기에서 설명한 바와 같으며, 하나의 원판을 4등분한 형상으로 제작하거나 2등분한 형상으로 구성할 수 있으며, 그 이상 또는 그 이하로 분할하여 구성할 수도 있다.
- <79> 이와 같이 구성된 포일판(21')의 상부에 상기 요홈 형상의 그루브(211')가 형성되어 있다.
- <80> 상기와 같이 구성된 포일판(21')의 하부에는 범퍼(22')가 설치되어 있다.
- <81> 상기 범퍼(22')는 포일판(21')의 탄성력을 보강하여 댐핑 효과를 높이기 위한 수단으로 단순하게 포일판(21')의 일부를 지지할 수 있는 구조를 갖으면 되나 도시한 바와 같이 다수의 주름(222')이 형성된 것을 사용함으로써 포일판(21')을 고르게 지지할 수 있게 하였다.
- <82> 상기 범퍼(22')는 그 일측 단부가 상기 포일판(21')의 고정부와 함께 틸팅 패드(2')의 일측 단부에 고정되고, 고정 수단은 상기한 바와 같다. 상기 범퍼(22')가 설치되는 위치는 도시한 바와 같이 포일판(21')과 틸팅 패드(3') 사이이고, 고정되지 않은 단부는 자유롭게 방치되어 포일판(21')이 회전축(110)에 의한 부하에 의해 밀리면 주름(222')부가 신축되어 포일판(21')에 지워지는 부하를 완충시킨다.
- <83> 상기 범퍼(22') 역시 포일판(21')과 같이 다수의 주름(222')을 갖는 원형 판을 2등분 또는 4등분하거나 그 이상 또는 이하로 분할하여 구성될 수 있으며, 넓이는 상기 포일판(21')이 회전축(110)에 의한 부하에 의해 밀림으로서 주름(222')이 늘어날 경우 자유롭게 방치된 단부가 다른 범퍼(22')에 닿지 않을 정도의 길이로 제작되어야 한다.
- <84> 상기 범퍼(22')에 형성된 주름(222')은 동심원 상으로 형성되거나 또는 방사상 또는 일측 단부로부터 타측 단부를 향하도록 형성될 수 있으며, 다수의 열을 갖을 수 있고, 서로 다른 열의 주름(222')은 서로 엇갈리게 형성할 수 있다.

- <85> 또한 상기 범퍼(22')는 도 15에 도시한 바와 같이 이중으로 겹쳐 구성함으로써 강성 조절 및 감쇠 기능을 향상시킬 수 있다.
- <86> 상기와 같이 구성된 포일(2')의 하부 측, 포일(2')와 트러스트 판(1')사이에는 틸팅 패드(3')가 더 설치될 수 있다.
- <87> 이와 같이 틸팅 패드(3')를 설치하기 위해서는 트러스트 판(1')에 피벗을 형성하거나 피벗홈을 형성하고, 이에 대응되는 피벗홈이나 피벗이 저면에 형성된 틸팅 패드(3')를 그 상부에 설치하여 구성한다.
- <88> 상기 틸팅 패드(3')는 상기 트러스트 판(1')의 저면은 중앙의 피벗부로부터 가장자리를 향하면서 그 두께가 점차 얇아지도록 경사면(33')이 형성되어 있어 피벗부를 중심으로 회동할 수 있는 범위가 넓어지게 하였다. 상기 틸팅 패드(3')는 도시한 바와 같이 다수가 설치될 수 있으며, 서로 다른 것과는 소정 거리 이격되게 설치되어 회동될 때 서로 부딪히지 않게 구성되어 있다.
- <89> 또한 상기 틸팅 패드(3')는 도 13 및 도 16에 도시한 바와 같이 승강할 수 있는 구조를 갖는 피벗(32')로 지지할 수도 있다. 이렇게 승강할 수 있는 피벗(32')의 구조는 상기 저널베어링에서 설명한 바와 같이 구성된 것으로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- <90> 이하, 상기와 같이 구성된 베어링의 작동을 약술한다.
- <91> 먼저, 저널베어링의 작용을 설명한다.
- <92> 상기 포일(2)을 구성하는 포일판(21)에 형성된 그루브(211)가 회전축(110)과의 접촉면에 윤활 작용을 하여 회전축(110)의 회전이 원활해진다. 또한 회전하는 동안 회전축(110)에 수직방향의 부하가 걸리면 상기 탄성체(213)가 수축되어 틸팅 패드(3)가 아래로 처짐과 복원을 반복하여 회전축의 진동을 흡수한다.
- <93> 회전축(110)이 외력에 의해 일측으로 편심되거나 진동하면 웹(21)이 탄성적으로 작동하여 진동을 흡수하거나 외력이 작용하는 방향으로 기울어지면서 회전축을 지지하는 방향으로 틸팅 패드(3)를 지지하여 회전축(110)이 안정된 상태를 유지하게 한다.
- <94> 또한 승강하는 피벗(32)이 설치되어 있을 경우에는 회전축(110)에 수직방향의 부하가 걸리면 상기 탄성체(323)가 수축되어 틸팅 패드(3)가 아래로 처짐과 복원을 반복하여 회전축의 진동을 흡수한다. 이때 포일판(21)과 틸팅 패드(3) 사이에 설치된 범퍼(22)가 수축하여 부하를 흡수함과 동시에 틸팅 패드(3)가 피벗(21)을 중심으로 회동된다.
- <95> 이렇게 됨으로서 회전축(110)의 부하가 흡수되어 회전축(110)은 안정적인 회전을 이룰 수 있게 된다.
- <96> 또한 이러한 과정에서 회전축(110)의 기울어질 때나 또는 회전축의 진동이 발생할 경우 진동하는 회전축이 포일판(21)에 부딪힘과 동시에 틸팅 패드(3)가 회동하여 회전축이 기울어진 방향으로 포일판(21), 범퍼(22) 및 틸팅 패드(3)가 회동함으로써 진동하는 회전축에 의해 이들이 손상되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- <97> 회전축(110)이 외력에 의해 일측으로 편심될 경우 회전축(110)은 편심되는 방향의 포일판(21)의 단부와 대향되어 포일판(21)의 단부에 힘을 가하고, 이때 포일판(21)과 틸팅 패드(3) 사이에 설치된 범퍼(22)가 수축하여 부하를 흡수함과 동시에 틸팅 패드(3)가 피벗(21) 단부의 힌지핀을 중심으로 회동되어 회전축(110)과 만나는 부분은 하우징(1)측으로 밀리고, 반대측은 중앙으로 당겨진다.
- <98> 이렇게 됨으로서 회전축(110)의 부하가 흡수되어 회전축(110)은 안정적인 회전을 이룰 수 있게 된다.
- <99> 또한 이러한 과정에서 회전축(110)의 편심이 일어날 때나 또는 회전축의 진동이 발생할 경우 진동하는 회전축이 포일판(21)에 부딪힘과 동시에 틸팅 패드(3)가 회동하여 회전축의 방향으로 포일판(21), 범퍼(22) 및 틸팅 패드(3)가 회동함으로써 진동하는 회전축에 의해 이들이 손상되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- <100> 다음으로 트러스트베어링의 작용을 설명한다.
- <101> 트러스트 베어링의 경우에도 상기 저널과 동일하게 그루브(211')가 윤활을 보강하는 역할을 한다.
- <102> 회전축(110)에 수직 방향의 힘이 가해지면 상기 탄성체(323')가 수축되어 틸팅 패드(3')가 아래로 처짐과 복원을 반복하여 회전축의 진동을 흡수한다.
- <103> 회전축(110)이 외력에 의해 일측으로 기울어질 경우 회전축(110)과 일체로 형성된 트러스트 런너(111)가 기울어지고, 트러스트 런너(111) 하부에 설치된 포일판(21')들 중 해당 부분에 설치된 포일판(21')에 힘을 가해진다.

- <104> 이때 포일판(21')과 틸팅 패드(3') 사이에 설치된 범퍼(22')가 수축하여 부하를 흡수함과 동시에 틸팅 패드(3')가 피벗(21')의 힌지핀을 중심으로 회동된다.
- <105> 이렇게 됨으로서 회전축(110)의 부하가 흡수되어 회전축(110)은 안정적인 회전을 이룰 수 있게 된다.
- <106> 또한 이러한 과정에서 회전축(110)의 기울어질 때나 또는 회전축의 진동이 발생할 경우 진동하는 회전축이 포일판(21')에 부딪힘과 동시에 틸팅 패드(2')가 회동하여 회전축이 기울어진 방향으로 포일판(21'), 범퍼(22') 및 틸팅 패드(3')가 회동함으로써 진동하는 회전축에 의해 이들이 손상되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- <107> 본 발명은 바람직한 실시예를 참조하여 기술되었지만, 후술하는 청구범위에 의해 제시되는 본 발명의 범주와 기술적 사상을 벗어남이 없이 많은 수정 및 변형이 가능하다.

발명의 효과

- <108> 이상에서 상세히 기술한 바와 같이, 본 발명은 틸팅 패드와 포일을 겹쳐 설치함으로써 댐핑 효과를 높일 수 있고, 하중지지 능력 및 미스얼라인먼트에 대한 적응력이 향상되어 회전축을 보다 안정적으로 지지하면서 떨림 현상이나 진동발생 등을 효과적으로 저감할 수 있는 효과가 있다.
- <109> 또한 상기 고무나 스프링 등의 탄성체가 댐핑 효과를 높임으로써 강성 조절 능력이 향상되는 효과가 있다.
- <110> 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만 당업자라면 이러한 기재로부터 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 많은 다양한 자명한 변형이 가능하다는 것은 명백하다. 따라서 본 발명은 첨부된 특허청구범위의 문언에 의해서만 제한 해석될 수 있다.

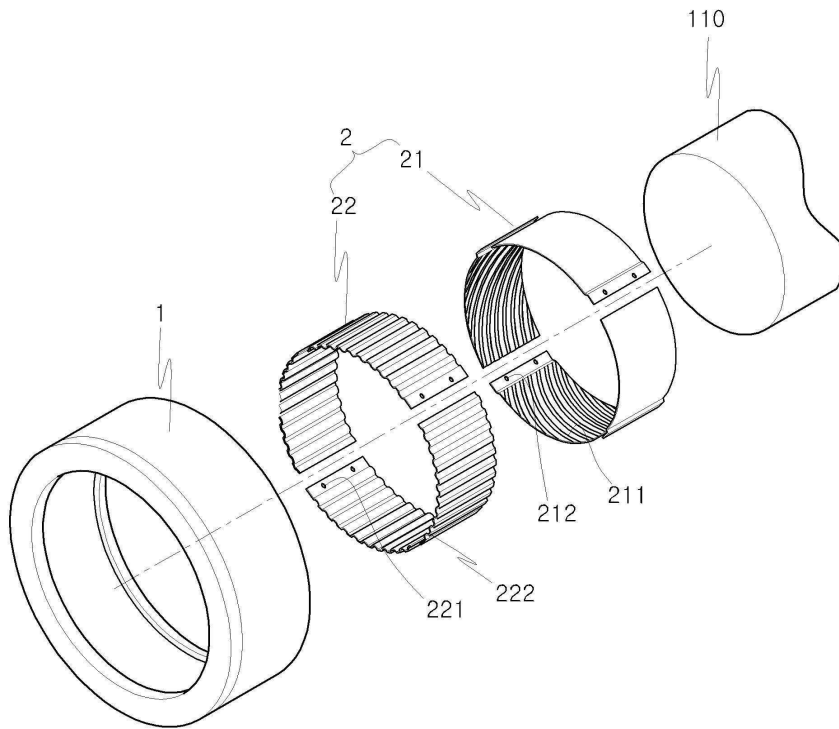
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 포일 저널베어링의 일예를 도시한 사시도,
- <2> 도 2는 도 1에 도시한 저널 베어링의 단면도,
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링의 다른 일예를 도시한 사시도,
- <4> 도 4는 도 3에 도시한 저널 베어링의 단면도,
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 저널베어링의 또 다른 일예를 도시한 사시도,
- <6> 도 6은 도 5에 도시한 저널 베어링의 단면도,
- <7> 도 7은 본 발명에 따른 그루브가 형성된 저널베어링용 포일의 일예를 도시한 사시도,
- <8> 도 8은 본 발명에 따른 그루브가 형성된 저널베어링용 포일의 다른 일예를 도시한 사시도,
- <9> 도 9는 본 발명에 따른 그루브가 형성된 저널베어링용 포일의 또 다른 일예를 도시한 측면도,
- <10> 도 10은 본 발명에 따른 저널베어링에 설치된 틸팅 패드의 저면 사시도,
- <11> 도 11 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 포일 트러스트베어링의 일예를 도시한 사시도,
- <12> 도 12는 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링의 다른 일예를 도시한 사시도,
- <13> 도 13은 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일을 구비한 틸팅 포일 트러스트베어링의 또 다른 일예를 도시한 사시도,
- <14> 도 14는 본 발명에 따른 그루브가 형성된 트러스트베어링용 포일의 일예를 도시한 사시도,
- <15> 도 15는 본 발명에 따른 그루브가 형성된 트러스트베어링용 포일의 다른 일예를 도시한 사시도,
- <16> 도 16은 본 발명에 따른 트러스트베어링에 설치된 틸팅 패드의 저면 사시도,
- <17> 도 17은 종래의 포일을 갖는 저널 베어링의 일예를 도시한 단면도,
- <18> 도 18은 종래의 포일을 갖는 트러스트 베어링의 일예를 도시한 사시도.
- <19> <도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

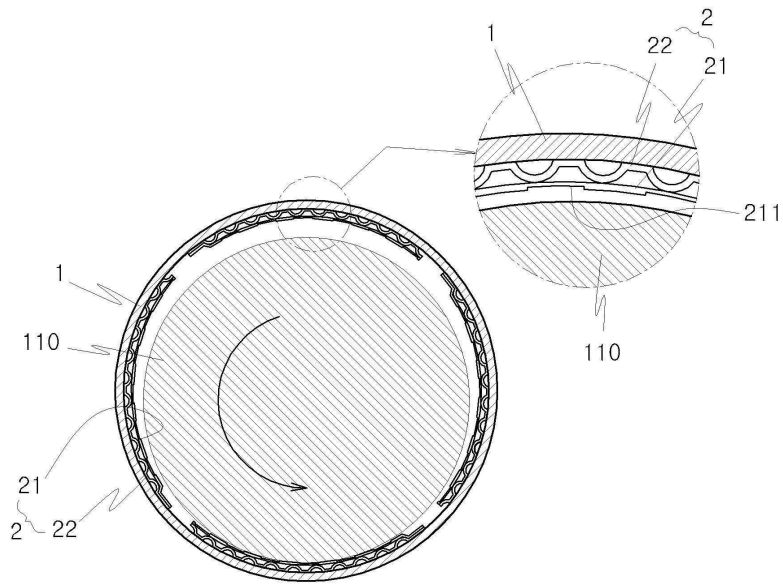
- <20> 1 : 베어링 하우스 1' : 트러스트 판
- <21> 11, 11a : 피벗홈
- <22> 11', 11a' : 로드홀
- <23> 2, 2' : 포일
- <24> 21, 21' : 포일판
- <25> 211, 211' : 그루브 212, 212' : 고정공
- <26> 22, 22' : 범퍼
- <27> 221, 221' : 고정공
- <28> 222, 222' : 주름
- <29> 3, 3' : 틸팅 패드
- <30> 31, 31', 32, 32' : 피벗
- <31> 321, 321' : 로드 322, 322' : 힌지판 323, 323' : 탄성체
- <32> 33, 33' : 경사면

도면

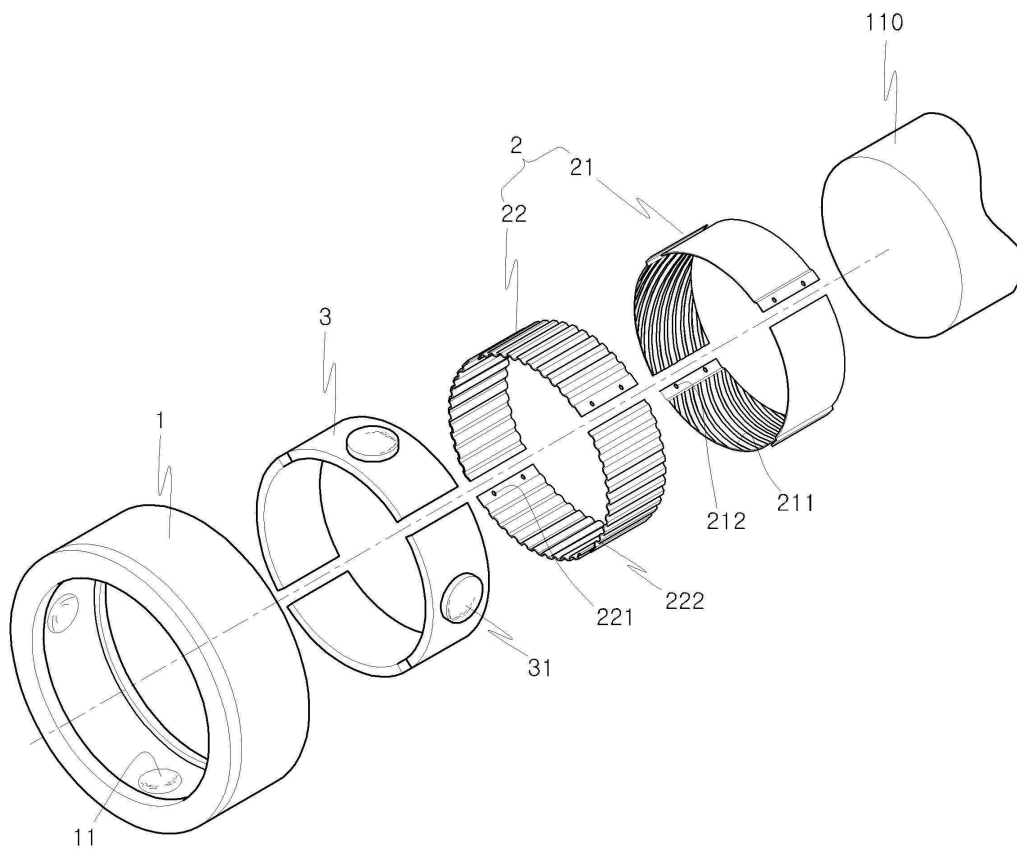
도면1



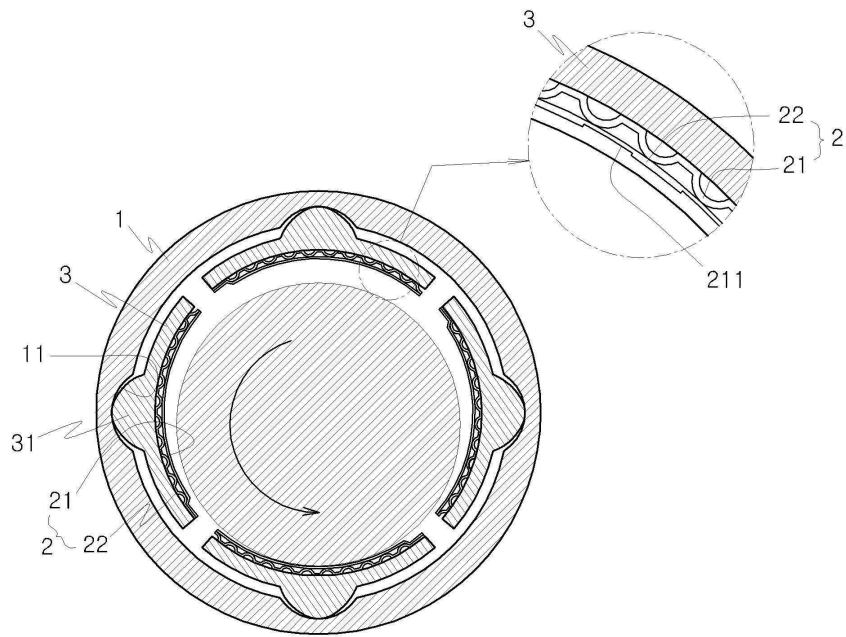
도면2



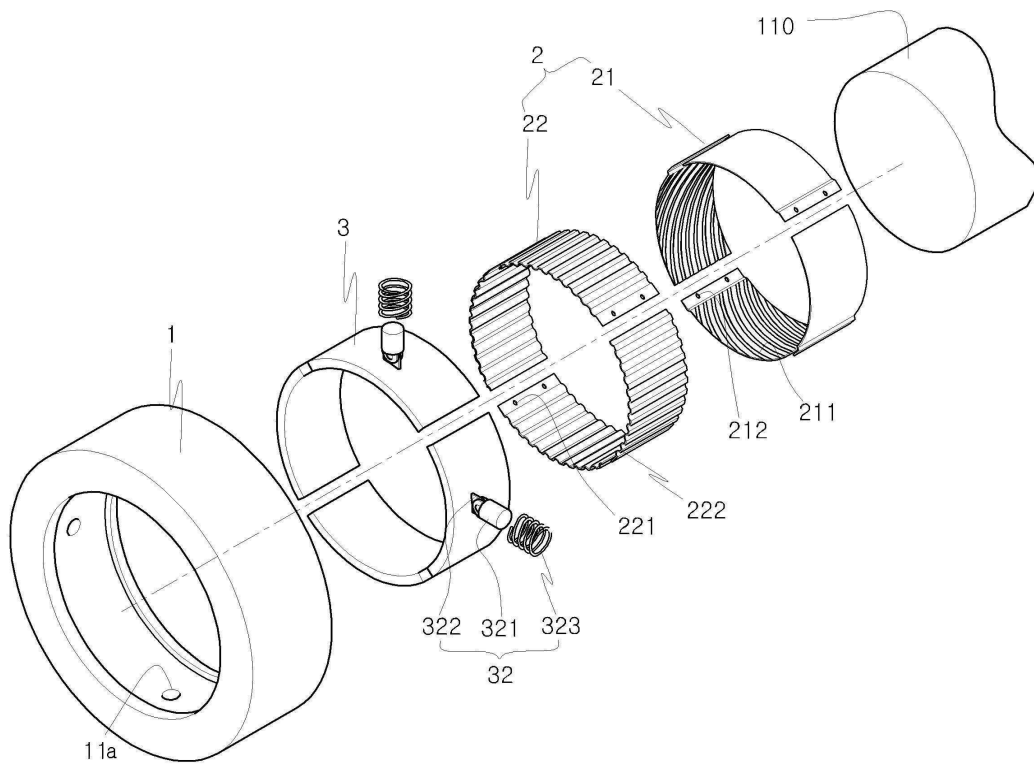
도면3



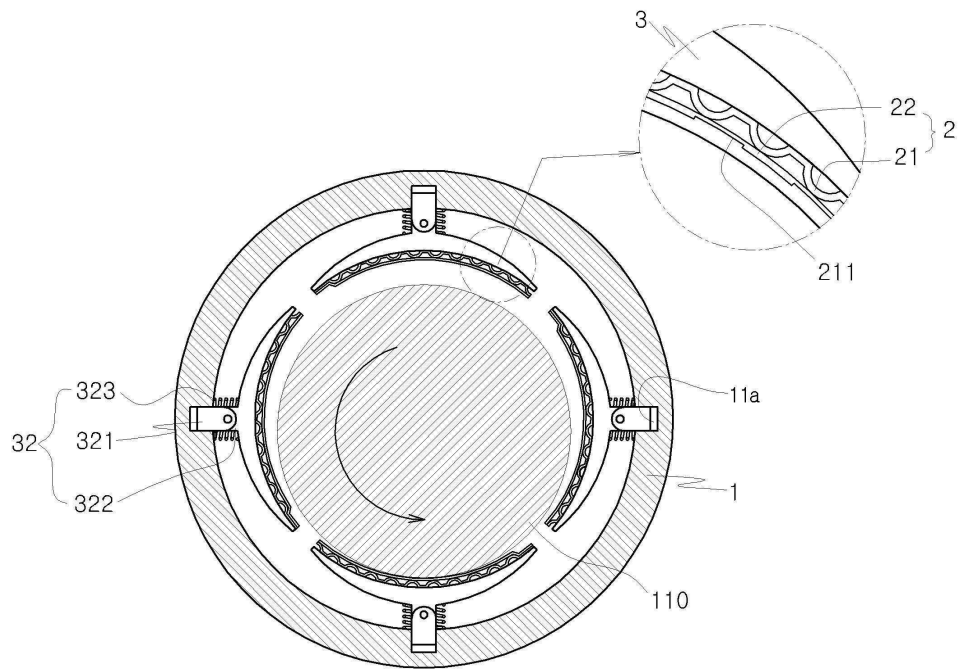
도면4



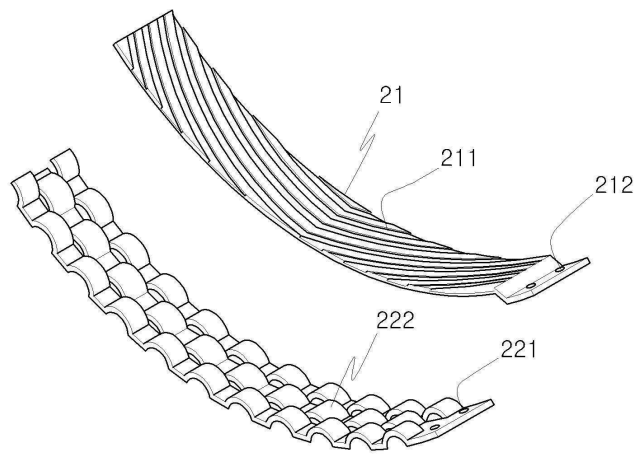
도면5



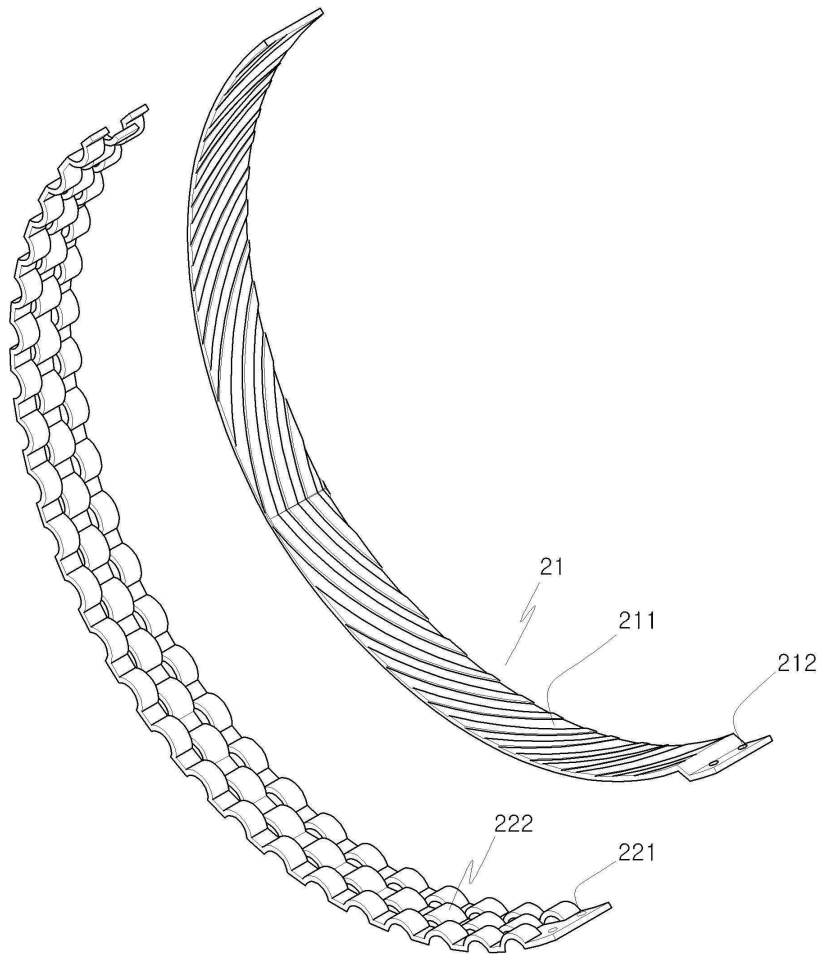
도면6



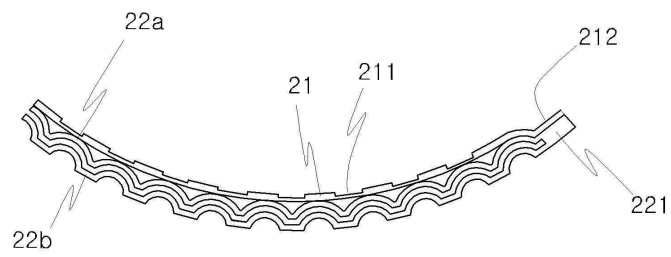
도면7



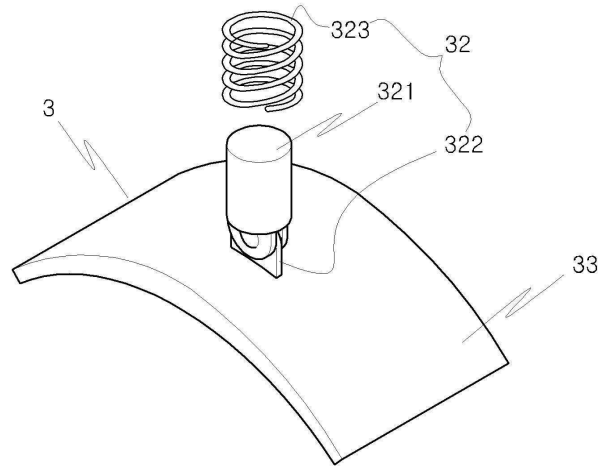
도면8



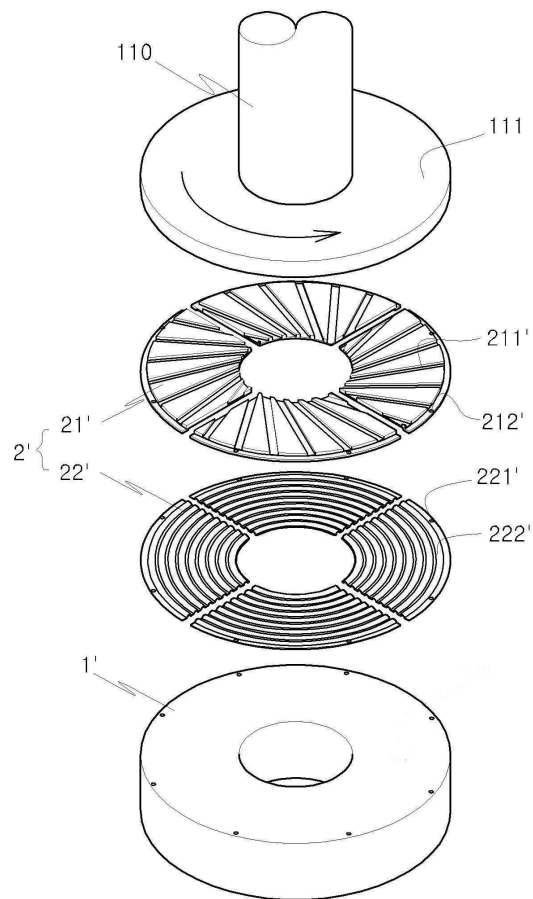
도면9



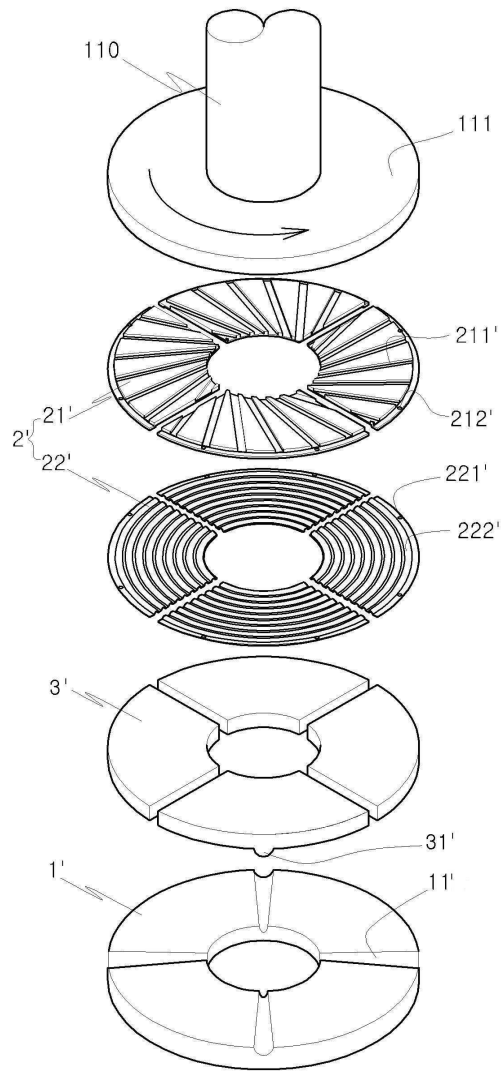
도면10



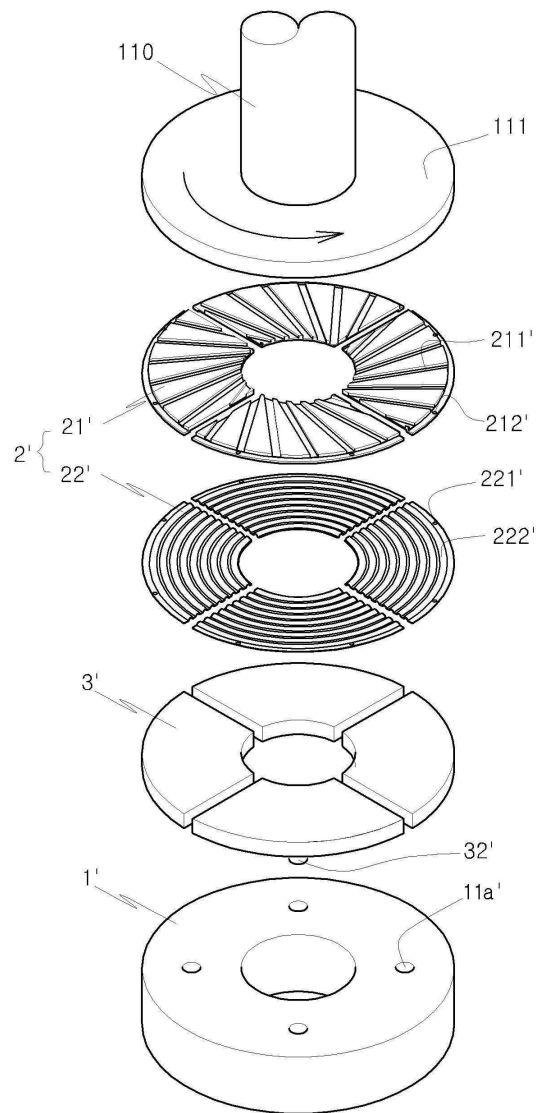
도면11



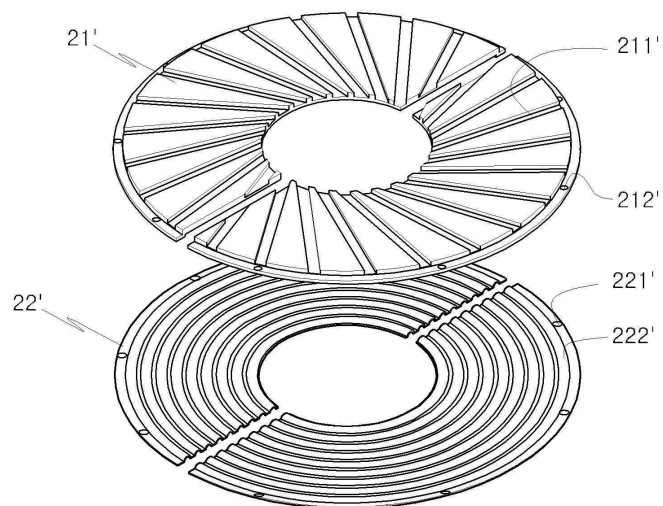
도면12



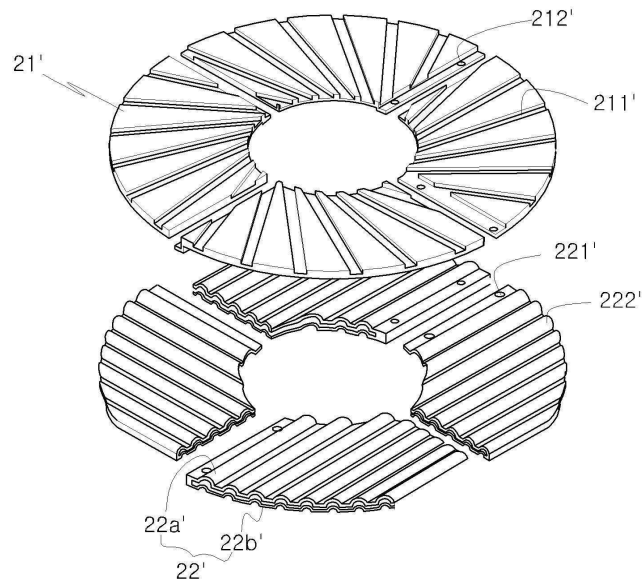
도면13



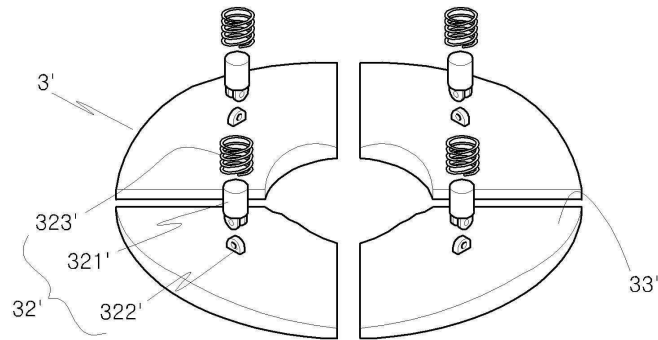
도면14



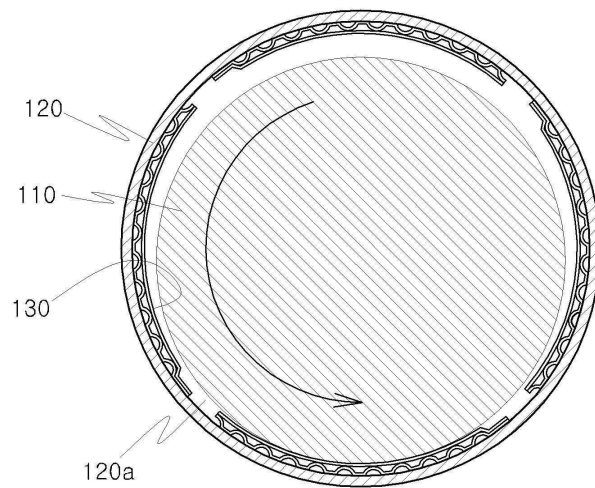
도면15



도면16



도면17



도면18

