



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년01월28일
 (11) 등록번호 10-0938919
 (24) 등록일자 2010년01월19일

(51) Int. Cl.

F16C 27/02 (2006.01) *F16C 32/06* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0084663

(22) 출원일자 2007년08월22일

심사청구일자 2007년08월22일

(65) 공개번호 10-2009-0020163

(43) 공개일자 2009년02월26일

(56) 선행기술조사문헌

JP17265010 A*

JP61084415 A*

US04671676 A1*

JP11241723 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전 유성구 장동 171번지

(72) 발명자

김영철

대전 유성구 반석동 양지마을아파트 104-1301

이안성

대전 유성구 지족동 열매마을아파트 508-1002

(74) 대리인

특허법인 엘엔케이

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 최기혁

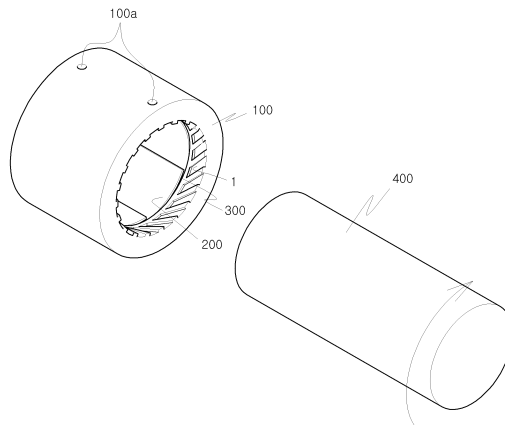
(54) 그루브가 형성된 포일 베어링

(57) 요약

본 발명은 포일 베어링에 관한 것으로 특히, 포일의 양측에 각각 그루브가 형성되어 있어 댐핑(Damping) 효과를 높인 그루브를 갖는 포일 베어링에 관한 것이다.

이러한 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일 베어링은 슬리브의 내부에 설치되어 회전축을 지지하는 다수의 포일을 구비한 베어링에 있어서, 상기 슬리브와 회전축의 대향되는 면 중 상기 포일의 양단과 인접한 부분에 그루브를 형성하여 구성됨을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

슬리브(100)의 내부에 설치되어 회전축(400)을 지지하는 다수의 포일(200)을 구비한 베어링에 있어서,
 상기 슬리브(100)와 회전축(400)의 최소한 어느 하나의 서로 대향되는 면 중 상기 포일(200)의 양단과 인접한 부분에 내부홈(11)과 외부홈(12)으로 2열로 그루브(1)를 형성하여 구성되고,
 상기 그루브(1)가 형성된 부분과 대향되는 상기 슬리브(100)의 벽면을 관통하여 관통공(100a)이 형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일 베어링.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 그루브(1)는 슬리브(100)의 내주면 양단에 형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일 베어링.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 그루브(1)는 회전축(400)의 슬리브 양단 내면과 대향되는 부분에 형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일 베어링.

청구항 4

제 1 항내지 제3항 중 어느 한항에 있어서,
 상기 그루브(1)는 슬리브(100)의 양단부로부터 내측을 향하며 슬리브의 길이 방향과 기울어지게 형성되는데, 기울어진 방향은 내측이 회전축이 회전하는 방향으로 기울어짐을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일 베어링.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 4 항에 있어서,
 상기 내부홈(11)과 외부홈(12)은 서로 마주보는 부분이 회전축(400)이 회전하는 방향으로 기울어지게 형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일 베어링.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 내부홈(11)과 외부홈(12) 사이에는 두 홈들(11, 12) 사이를 분리하는 내부셀(seal)(13)이 더 형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일 베어링.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
 상기 내부홈(11)과 외부홈(12)의 바깥쪽 단부에는 외부와 홈들(11, 12) 사이를 분리하는 외부셀(seal)(14)이 더 형성됨을 특징으로 하는 그루브가 형성된 포일 베어링.

청구항 9

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 포일 베어링에 관한 것으로 상세하게는 슬리브의 내면이나 회전축 외주면의 포일의 양측에 그루브를 형성하여 댄핑(damping) 효과를 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 하중지지 능력 및 미스얼라인먼트에 대한 적응력이 향상되면서도 고속회전에서 회전축을 보다 안정적으로 지지하면서 떨림 현상이나 진동발생 등을 효과적으로 저감함으로써 안정성을 향상시킬 수 있는 할 수 있는 그루브가 형성된 포일 베어링에 관한 것이다.
- <2> 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.
- <3> 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.
- <4> 이와 같은 저널 베어링은 중앙에는 축공이 형성되고, 베어링 하우스에 압입되어 장착된다. 상기 베어링 하우스에 장착된 저널 베어링에는 종방향으로 형성된 축공에 축이 삽입되어 장착되며, 이때 축공의 내면과 축의 외면 사이에는 적당한 틈이 유지되고, 상기 축공과 축 사이의 틈에는 베어링 하우스에 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 개발된 베어링 중 하나가 포일 베어링(foil bearing)이다.
- <5> 도 8에는 종래의 포일 베어링의 일예를 도시하였다.
- <6> 종래의 포일 베어링은 회전축이 수용되어 회전할 수 있도록 내부에 중공부를 갖는 슬리브(100)(sleeve)와, 상기 슬리브(100)와 회전축 사이의 중공부 내에 배치된 다수의 포일(200)(foil)들이 구비되어 있다.
- <7> 상기 포일(200)들은 각각 호 형상으로 형성되고 탄성력을 가지며, 상기 슬리브(100)의 원주 방향을 따라 배열되어 있다. 즉, 상기 포일(200)의 일측 단부는 슬리브(100)의 내면에 고정되어 있고, 타측 단부는 인접한 포일(200)과 겹쳐지거나 일정한 거리로 이격된 상태로 설치되어 있다.
- <8> 이렇게 구성된 포일 베어링은 강성 조절, 감쇠 기능은 우수하나 고속 회전시 안정성을 얻기가 어렵다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <9> 본 발명의 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해소하기 위해 발명된 것으로서, 보다 안정적으로 회전축을 지지할 수 있을 뿐만 아니라 댄핑 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 포일 베어링을 제공함을 목적으로 한다.
- <10> 특히, 포일의 양측에 그루브를 형성하여 이 그루브를 통해 유입된 공기에 의해 부하지지 능력을 향상시킴으로서 강성과 감쇠 효과를 높인 베어링을 제공함을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <11> 위와 같은 목적을 이루기 위한 본 발명에 따른 그루브가 형성된 포일 베어링은 슬리브의 내부에 설치되어 회전축을 지지하는 다수의 포일을 구비한 베어링에 있어서, 상기 슬리브와 회전축의 대향되는 면 중 상기 포일의 양단과 인접한 부분에 그루브를 형성하여 구성됨을 특징으로 한다.

효과

- <12> 본 발명은 포일의 양측에 그루브를 형성하여 그루브를 통해 공기가 유입되게 함으로서 댄핑 효과를 높일 수 있

음은 물론, 하중지지 능력 및 미스얼라인먼트에 대한 적응력이 향상되어 회전축을 보다 안정적으로 지지하면서 떨림 현상이나 진동발생 등을 효과적으로 저감할 수 있는 효과가 있다.

<13> 또한, 그루브를 통해 유입되는 공기에 의해 회전축과의 마찰력이 감소됨으로서 회전축이 저항을 덜 받고 원활한 회전을 이룰 수 있게 하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<14> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<15> 도 1은 본 발명에 따른 포일 베어링의 일예를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 포일 베어링의 글루브를 절개하여 도시한 단면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 포일 베어링의 다른 일예를 도시한 분해 사시도이고, 도 4는 도 3의 포일 베어링의 글루브를 절개하여 도시한 단면도이고, 도 5내지 도 7은 본 발명에 따른 포일 베어링의 서로 다른 일예를 도시한 사시도이다.

<16> 도시한 바와 같이 본 발명에 따른 포일 베어링은 슬리브(100)와 회전축(400)이 서로 대향되는 면 중 포일(200)의 양단을 벗어난 부분의 양측에 그루브(1)가 형성되어 있다.

<17> 본 발명의 주요 요지인 상기 그루브(1)는 도 1내지 도 5에 도시한 바와 같이 슬리브(100)의 내부면에 형성되거나 또는 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이 회전축(400)의 외주면에 형성될 수 있으며, 그루브(1)가 형성되는 위치는 슬리브(100)의 양단부와 접하는 부분이다.

<18> 즉, 슬리브(100)의 중간부분에는 상기 포일(200)이 설치되어 있고 이 포일(200)의 양단으로부터 연장되도록 상기 그루브(1)가 형성되어 있다.

<19> 상기 그루브(1)는 슬리브(100)의 양단부로부터 내측을 향하며 기울어지게 형성되어 있다.

<20> 즉, 도시한 바와 같이 회전축(400)이 시계방향으로 회전할 때 상기 그루브(1)가 경사지는 방향은 그루브(1)를 형성하는 홈의 내측 단부가 회전축(400)이 회전하는 방향으로 기울어지게 형성되어 있다.

<21> 이렇게 그루브(1)를 형성하는 홈을 기울어지게 형성함으로써 그루브(1)를 형성하는 홈으로 유입되는 공기나 윤활유에 흡입력이 작용하여 그루브(1)측으로 유입되어 회전축(400)과 슬리브(100) 사이에 공기 또는 유체의 막이 형성됨으로 회전축(400)과 슬리브(100)사이의 마찰을 줄일 수 있는 것이다.

<22> 위와 같이 그루브(1)를 양단에 각각 형성하되 공기나 윤활유가 슬리브의 중앙 부분으로 유입되게 할 수 있으나, 도 3, 도 5 및 도 7에 도시한 바와 같이 내부홈(11)과 외부홈(12)으로 2열로 형성될 수 있다.

<23> 즉, 도 3, 도 5, 및 도 7에 도시한 바와 같이 슬리브의 양측에 각각 형성된 그루브(1)를 2열로 형성할 수 도 있으며, 이렇게 2열로 형성할 경우에는 상기 내부홈(11)과 외부홈(12)은 서로 마주보는 부분이 회전축(400)이 회전하는 방향으로 기울어지게 형성한다.

<24> 이렇게 두 홈들(11, 12)의 서로 대향되는 부분이 회전축의 회전 방향으로 기울어지게 형성함으로써 두 홈들(11, 12)을 "V"자형으로 형성되며, 각 홈들(11, 12)의 바깥쪽으로부터 유입되는 유체가 두 홈들(11, 12)이 서로 마주보는 부분으로 집중됨으로서 슬리브와 회전축 사이에 공기막 또는 윤활유막이 형성되어 회전축과 슬리브 사이의 마찰이 감소되게 된다.

<25> 상기 내부홈(11)과 외부홈(12) 사이에는 두 홈들(11, 12) 사이를 분리하는 내부씰(seal)(13)을 더 형성할 수 있다. 상기 내부씰(13)은 상기 두 홈들(11, 12) 사이의 연결을 차단하는 벽으로서 각 홈들(11, 12)을 통해 유입되는 공기나 윤활유가 이 내부씰(13)의 표면까지 밀려들어가 회전축(400)과 슬리브(100) 사이의 마찰을 감소시키게 된다.

<26> 또한, 상기 내부홈(11)과 외부홈(12)의 바깥쪽 단부에는 외부와 홈들(11, 12) 사이를 분리하는 외부씰(seal)(14)이 더 형성될 수도 있다.

<27> 이러한 외부씰(14)들은 두 홈들(11, 12)으로 유입된 공기나 윤활유가 외부로 배출되지 않고 머물게 하는 격벽의 역할을 하게 된다.

<28> 또한, 이와 같이 구성된 포일 베어링의 슬리브(100)의 측벽을 관통하여 다수의 관통공(100a)이 더 형성될 수 있다.

<29> 삭제

<30> 위와 같이 구성된 본 발명의 포일 베어링은 상기 그루브(1)를 통해 유입되는 공기나 윤활유가 슬리브(100)와 회전축(400) 사이에 유입되어 공기막 또는 윤활막을 형성함으로써 회전축과 슬리브 사이의 마찰이 줄어들뿐만 아니라 이렇게 유입된 공기나 윤활유가 상기 포일(20)의 내면까지 흘러 포일(200)과 회전축 사이의 마찰도 줄일 수 있어 회전축이 원활하게 회전을 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

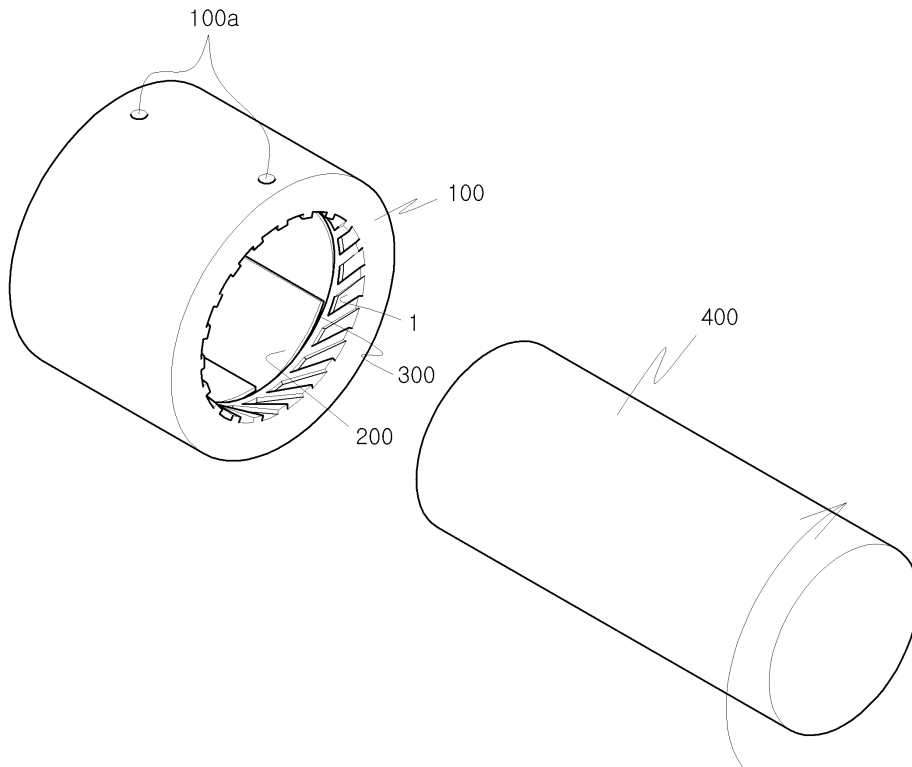
- <31> 도 1은 본 발명에 따른 포일 베어링의 일예를 도시한 사시도이고,
- <32> 도 2는 도 1의 포일 베어링의 글루브를 절개하여 도시한 단면도이고,
- <33> 도 3은 본 발명에 따른 포일 베어링의 다른 일예를 도시한 분해 사시도이고,
- <34> 도 4는 도 3의 포일 베어링의 글루브를 절개하여 도시한 단면도이고,
- <35> 도 5는 본 발명에 따른 포일 베어링의 또 다른 일예를 도시한 사시도이고,
- <36> 도 6은 본 발명에 따른 포일 베어링의 또 다른 일예를 도시한 사시도이고,
- <37> 도 7은 본 발명에 따른 포일 베어링의 또 다른 일예를 도시한 사시도이고,
- <38> 도 8은 종래의 포일 베어링의 일예를 도시한 단면도이다.

<39> <도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

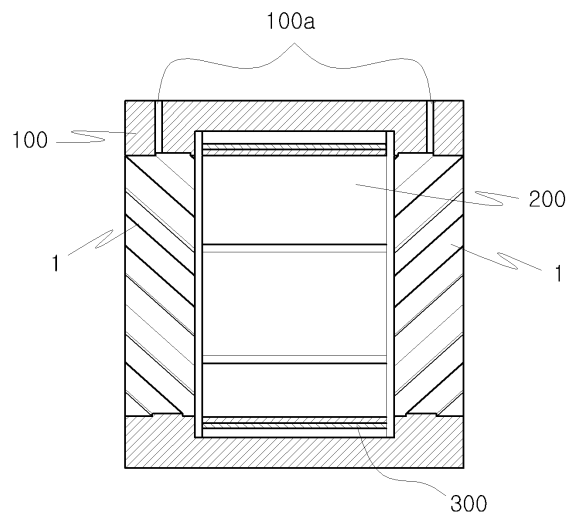
- <40> 1 : 그루브
- <41> 11 : 내부홈
- <42> 12 : 외부홈
- <43> 13 : 내부셀
- <44> 14 : 외부셀

도면

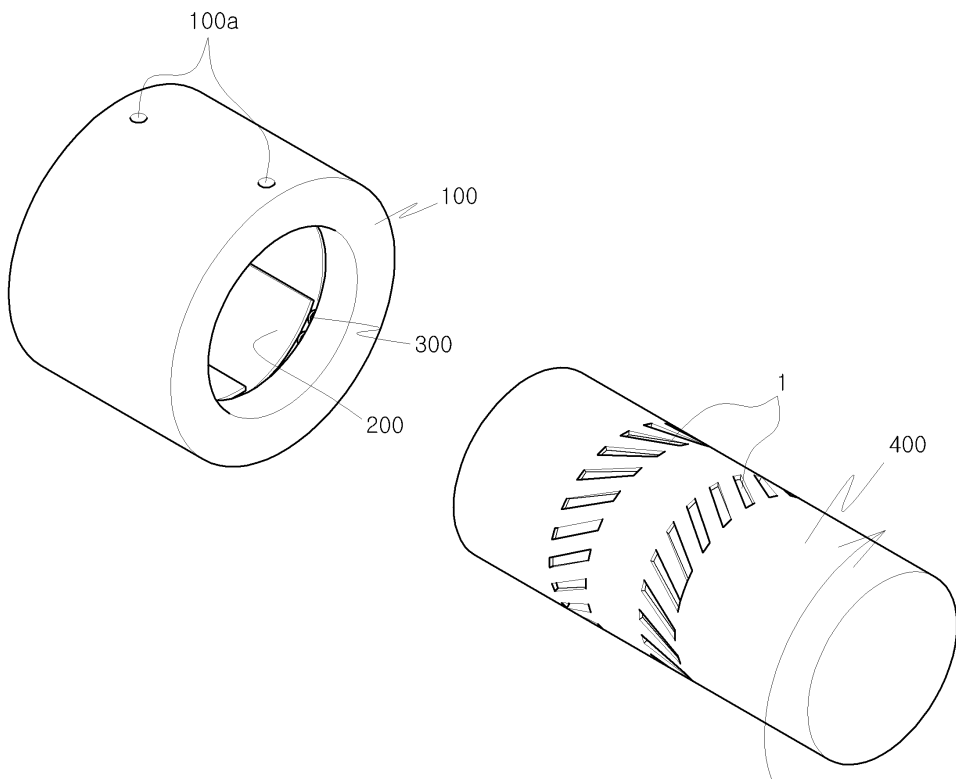
도면1



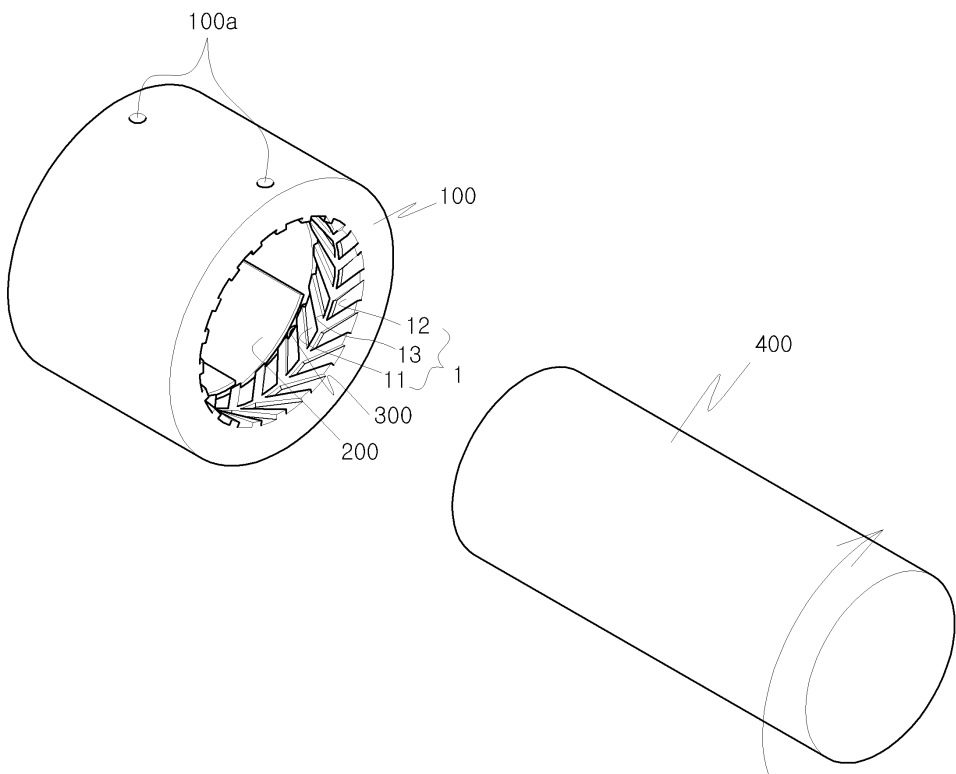
도면2



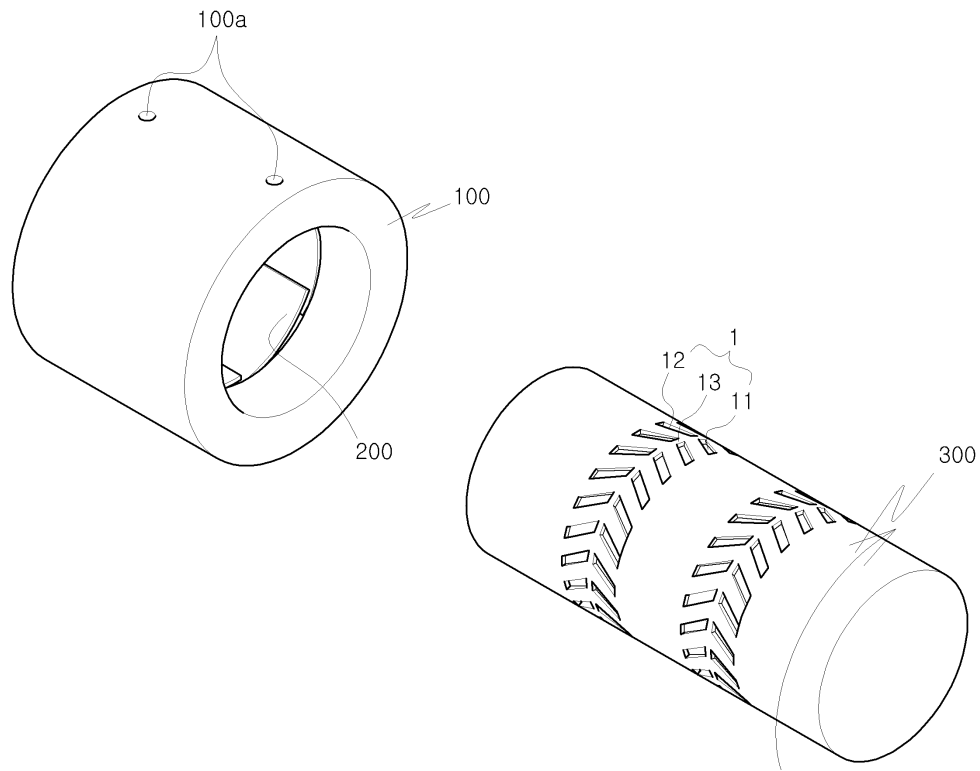
도면3



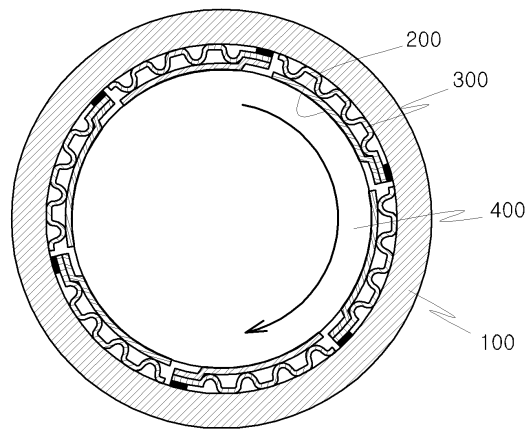
도면4



도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 3~4째줄

【변경전】

상기 포일(20)

【변경후】

상기 포일(200)