



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2012-0104983  
 (43) 공개일자 2012년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**F16C 19/52** (2006.01) **F16C 33/66** (2006.01)  
**F16C 33/76** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-7013786  
 (22) 출원일자(국제) 2010년10월27일  
 심사청구일자 없음  
 (85) 번역문제출일자 2012년05월29일  
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2010/066215  
 (87) 국제공개번호 WO 2011/064061  
 국제공개일자 2011년06월03일  
 (30) 우선권주장  
 10 2009 056 349.0 2009년11월30일 독일(DE)

(71) 출원인  
**새플러 테크놀로지스 아게 운트 코. 카게**  
 독일 헤르쾨게나우라흐 (우편번호 91074) 인두스  
 트리슈트라쎄 1-3  
 (72) 발명자  
**빙켈만 루트비히**  
 독일 91056 에얼랑엔 후트슈트라쎄 1아  
**마르틴 구트룬**  
 독일 97502 오이어바흐 존넨슈트라쎄 34  
**빈트리히 위르겐**  
 독일 69181 라이멘 뷔르거마이스터-바이데마이어  
 -슈트라쎄 10  
 (74) 대리인  
**안국찬, 양영준**

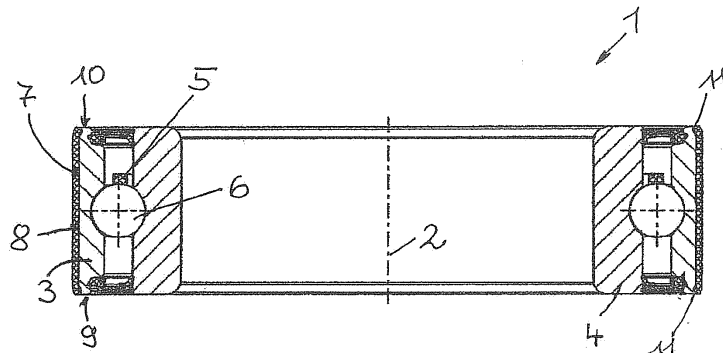
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **전기 절연식 및/또는 열 절연식 구름 베어링**

**(57) 요약**

본 발명은 외부 링(3)과 내부 링(4)뿐 아니라, 이들 링 사이에서 원주에 걸쳐 분포 배치되어 상기 링들 상에서 롤링하는 구름체들(6)을 갖는 구름 베어링(1)에 관한 것이다. 열 절연성, 전기 절연성 등을 간단하게 높이기 위해, 본 발명에 따라, 외부 링(3)의 외주면(7)에는 외부 링의 축 방향 폭의 하나 이상의 부분에 걸쳐서 그리고 적어도 외주면(7)의 일부분에 걸쳐서 절삭 없이 플라스틱 필름으로 제조된 필름 섹션(8)이 부착된다.

**대표도** - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

외부 링(3, 3a, 3b, 3c)과 내부 링(4, 4c, 4d)뿐 아니라, 이들 링 사이에서 원주에 걸쳐 분포 배치되어 상기 링 들 상에서 롤링하는 구름체들(6)을 갖는 구름 베어링(1, 1a, 1b, 1c, 1d)에 있어서,

상기 외부 링(3, 3a, 3b, 3c)의 외주면(7)에는, 외부 링의 축 방향 폭의 하나 이상의 부분에 걸쳐서 그리고 적어도 외주면의 일부분에 걸쳐서 절삭 없이 플라스틱 필름으로 제조되는 필름 섹션(8, 8a, 8b, 8c, 8d)이 부착되는 것을 특징으로 하는 구름 베어링(1, 1a, 1b, 1c, 1d).

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 필름 섹션(8, 8a, 8b, 8c, 8d)은 플라스틱 필름의 필름 스트립으로 제조되는 것을 특징으로 하는 구름 베어링(1, 1a, 1b, 1c, 1d).

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서, 필름 섹션(8, 8a 8b)은 외부 링(7)과 접촉 방식 또는 재료 결합 방식으로 결합되는 것을 특징으로 하는 구름 베어링(1, 1a, 1b).

**청구항 4**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 외부 링(3a) 내에 구성되고 적어도 상기 외부 링(3a)의 부분 원주에 걸쳐서 연장된 절개면(12) 내에 필름 섹션(8a)이 삽입되는 것을 특징으로 하는 구름 베어링(1a).

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 필름 섹션(8b, 8c, 8d)은 외부 링(3b, 3c)의 하나 이상의 견부에 걸쳐서 반경 방향 안쪽으로 연장되는 것을 특징으로 하는 구름 베어링(1b, 1c, 1d).

**청구항 6**

제5항에 있어서, 필름 섹션(8d)으로부터 반경 방향 안쪽에는 환형의 윤활제 저장부(27)가 형성되는 것을 특징으로 하는 구름 베어링(1d).

**청구항 7**

제5항 또는 제6항에 있어서, 반경 방향 안쪽으로 연장되는 필름 섹션(8c)을 갖는 선단면에 대향하는 선단면에는, 반경 방향 바깥쪽을 향해 확대되는 홀딩 칼라부(28)가 제공되는 것을 특징으로 하는 구름 베어링(1c).

**청구항 8**

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 필름 섹션(8c, 8d)의 형태는 딥드로잉 공정에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 구름 베어링(1c, 1d).

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 필름 섹션(8, 8a, 8b, 8c, 8d)은 폴리에테르 케톤으로 제조되는 것을 특징으로 하는 구름 베어링(1, 1a, 1b, 1c, 1d).

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 필름 섹션(8, 8a, 8b, 8c, 8d)은 자체 재료 강도와 관련하여 강화되는 것을 특징으로 하는 구름 베어링(1, 1a, 1b, 1c, 1d).

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 외부 링과 내부 링뿐 아니라, 이들 링 사이에서 원주에 걸쳐 분포 배치되어 상기 링들 상에서 롤링하는 구름체들(rolling body)을 갖는 구름 베어링에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 상기 유형의 구름 베어링, 예컨대 홈볼이 볼 베어링 등은 오래전부터 공지되었다. 예컨대 구동 트레인의 분리형 플라이휠 내에서 지지될 구조 부재에 대하여 상기 구름 베어링을 열 절연하기 위해, 외부 링과 지지될 구조 부재 사이에 플라스틱 소재의 절연 부재가 내장된다. DE 42 14 655 A1호는 예컨대, 두 플라이휠 질량이 열 절연식 구름 베어링에 의해 회전 가능하게 상호 간에 지지되어 있는, 분리형 플라이휠을 개시하고 있다. 여기서 외부 링과 제2 플라이휠 질량 사이에는 구름 베어링의 윤곽에 매칭되기 위해 복잡한 재료 절삭 방식으로 재가공되어야 하는 플라스틱 소재의 중간층이 내장된다.

[0003] 또한, 플라스틱이 사출 성형 방법에 의해 외부 링 상에 도포되고, 이어서 소결 접합되며, 목표하는 윤곽의 재가공을 위해 재료 절삭 방식으로 가공되어야만 하는 구름 베어링도 공지되었다.

[0004] DE 10 2005 055 039 A1호로부터는, 외부 링의 양쪽 선단면으로부터 제공되고 외부 링에 대해 세라믹 재료나 플라스틱에 의해 고정되는 플라스틱 캡들을 포함하는 구름 베어링이 개시된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명의 목적은 열적으로 그리고/또는 전기적으로 절연되고 간단하게 취급되면서도 경제적인 구성을 달성하는 것을 배경으로 하여, 일반적인 구름 베어링을 바람직하게 개량하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명에 따라 상기 목적은, 외부 링과 내부 링뿐 아니라, 이들 링 사이에서 원주에 걸쳐 분포 배치되어 상기 링들 상에서 롤링하는 구름체들을 갖는 구름 베어링에 있어서, 외부 링의 외주면에 외부 링의 축 방향 폭의 하나 이상의 부분에 걸쳐서, 그리고 적어도 외주면의 일부분에 걸쳐서 절삭 없이 플라스틱 필름으로 제조되는 필름 섹션이 부착되는 구름 베어링에 의해 달성된다.

[0007] 플라스틱 필름은 예컨대 산업 규격에서 1mm 미만, 바람직하게는 0.75mm 미만의 재료 두께를 갖는 목표 치수로 제조되고 사전 제조된 상품의 형태로 저렴하게 구입할 수 있다. 이 경우 평평한 필름 재료로부터 일측이 개방된 링들은 외경부 상에 코팅될 수 있다. 대안적인 실시예에 따라 상기 유형의 링들의 원주 측 단부들은 코팅 전에 또는 그 후에, 예컨대 클린치 결합(clinch connection)에 의한 형태 결합 방식으로 폐쇄될 수 있다. 또한, 플라스틱 필름은 사전 결정된 지름을 갖는 호스 제품으로서 이용되고 외경부 상에 끼워질 수 있다. 외부 링의 외경에 의해 사전 결정되는 길이로 절단되어 외부 링의 축 방향 폭 또는 외부 링의 원하는 축 방향 외피에 매칭되는 필름 스트립을 이용하는 것이 특히 바람직한 것으로 입증되었다. 수 마이크로미터의 범위에서 양호하게 재현될 수 있는 플라스틱 필름의 두께를 바탕으로, 필름 섹션의 코팅 후 외부 링의 외경의 충분한 정밀성은 필름 섹션을 재가공하지 않고도 달성된다. 필름 섹션의 이용 시 지지될 구조 부재에 대해 외부 링의 양호한 열 절연성만 달성되는 것은 아니다. 그 외에도, 특히 가동 베어링의 경우 마찰 부식 하중으로 인한 마모 부식의 높은 방지가 달성되는 점이 확인되었다.

[0008] 플라스틱 재료로서는 300°C의 범위에서 충분한 열 안정성을 나타내는 특히 폴리에테르 케톤과 바람직하게는 폴리에테르에테르 케톤(PEEK)이 적합한 것으로 입증되었다. 필름 섹션을 위한 플라스틱 필름은 광물질 강화될 수 있으며, 이때 부분 결정성 또는 무정형 플라스틱 필름이 적합하다. PEEK의 이용에 따른 추가적인 장점은 낮은 수분 흡수성, 화학약품에 대한 높은 내성, 특히 유리 전이 온도에서의 내마모성이다. 또한, 전기 절연성도 이미 얇은 재료 두께에서도 제공되는 적용에 대해 충분하다.

[0009] 외부 링 상에서 필름 섹션의 접합은 경제적인 방식으로 통상적인 접착 방법에 의해 접착 방식으로 이루어지거나, 대안적으로는 재료 결합 방식으로, 예컨대 높은 하중을 받는 적용의 경우 고온 적층(hot lamination)에 의해 이루어질 수 있다. 대안적으로 가열 부재, 초음파 또는 레이저의 용접 방법이 이용될 수 있다. 이를 위해 외부 링의 표면은 그에 상응하게 준비되며, 예컨대 화학적으로 그리고/또는 플라즈마에 의해

활성화되고 그리고/또는 예열될 수 있다. 또한, 특히 외부 링 상에 필름 섹션의 접착 시 필름 섹션의 표면도 예컨대 세척과 같이 예비 처리되어 기계적으로 그리고/또는 화학적으로 활성화될 수 있다. 추가로, 접착층을 구비하여 사전 제조되는 플라스틱 필름이 필름 섹션의 제조를 위해 바람직한 것으로서 입증되었다.

[0010] 바람직한 실시예에 따라, 필름 섹션은 반드시 외부 링의 폭 전체에 걸쳐서 배치되지 않아도 된다. 오히려 특히 열 절연을 위해 거의 외부 링의 외주면 중 바람직하게는 중앙의 축 방향 영역만이 필름 섹션에 의해 덮일 수 있고, 축 방향으로 덮이지 않는 영역(들)은 공기 간극이나, 각각의 작동 매체에 따라 오일 간극과 같은 액체 간극을 포함할 수 있다. 특히 바람직한 것으로 확인된 바에 따르면, 필름 섹션은 외부 링 내에 구성되고 적어도 외부 링의 부분 원주에 걸쳐서 연장되는 절개면 내로 삽입된다. 여기서 절개면은 평평한 환형 그루브 등일 수 있어서, 필름 섹션은 간단하게 축 방향으로 고정될 수 있다. 이 경우 절개면 깊이는 필름 섹션의 두께보다 크거나 동일할 수 있어서, 외부 링은 지지할 구조 부재에서 센터링 되거나 필름 섹션의 두께보다 작음으로써 보다 나은 열 및 전기 절연성이 달성되게 된다.

[0011] 바람직한 실시예에 따라 필름 섹션은 외부 링의 하나 이상의 견부에 걸쳐 반경 방향 안쪽으로 연장될 수 있다. 여기서 필름 섹션을 위한 플라스틱 재료는 이미 앵글 프로파일로서 예컨대 압출 방법에 의해 사전 제조될 수 있으며, 상기 앵글 프로파일은 반경 방향 안쪽을 향해 있는 필름 섹션의 다리부에서 링 형태의 형성을 용이하게 하기 위해 대응하는 노치(notch)를 포함할 수 있다. 플라스틱 재료의 대응하는 길이 설정을 통해서 외부 링의 다양한 링 지름이 동일한 플라스틱 재료로 충족될 수 있다. 링 형태로 만족된 필름 섹션의 슬롯은 필름 섹션의 열적 연장부에 매칭될 수 있다. 이처럼 사전 만족된 필름 섹션들은 구름 베어링의 캡슐화를 달성할 수 있도록 외부 링의 양쪽 선단면에 부착될 수 있다.

[0012] 본 발명의 사상에 따라, 횡단면에서 만족된 필름 섹션의 다리부이면서 반경 방향 안쪽으로 향하는 다리부는, 평면 또는 만족된 필름 섹션이 열적 또는 기계적으로 예컨대 딥드로잉 공정에 의해 변형됨으로써, 원주면에 걸쳐 폐쇄되어 성형될 수 있다. 이 경우 절삭 없이 거의 임의로 예컨대 닳개 캡의 형태로 성형된 필름 섹션들이 성형될 수 있으며, 반경 방향 안쪽으로 향해 있는, 상기 필름 섹션들의 환형 에지는 축 방향으로 동일 평면에서, 내부 링에 반경 방향으로 중첩되고, 필요에 따라 상기 내부 링에 적어도 약하게 축 방향으로 예비 인장되는 방식으로 안착될 수 있다. 대안적인 실시예에 따라, 필름 섹션은 내부 링을 반경 방향에서 둘러싸면서 내부 링의 내주면에서 환형 절개면 내로 삽입될 수 있으므로, 완전하게 캡슐화된 구름 베어링이 형성된다. 여기서 필름 섹션과 절개면 사이에는 실링이나 플리스(fleece)와 같은 밀봉 재료가 삽입될 수 있다.

[0013] 구름체들과 내부 링 또는 외부 링 사이에서 구름면을 윤활하기 위해 제공되는 그리스나 오일과 같은 윤활제의 윤활제 볼륨을 확대하기 위해 축 방향으로 레이스웨이에 대해 확대되고 반경 방향으로는 구름체의 배럴 직경(barrel diameter)의 영역에 배치되는 환형 윤활제 저장부가 필름 섹션으로부터 예컨대 딥드로잉 공정에 의해 형성될 수 있다.

[0014] 이처럼 예컨대 플라스틱 필름 형태의 반제품으로 제조되는 필름 섹션들은 추가적인 접착식 또는 재료 결합식 고정 없이 예비 인장 하에 외부 링의 외경부 상에 부착될 수 있다. 여기서 바람직한 것으로 입증된 바에 따르면, 반경 방향 안쪽으로 연장되는 필름 섹션을 갖는 선단면에 대향하는 선단면에는 반경 방향 바깥쪽을 향해 확대되는 홀딩 칼라부(holding collar)가 제공된다. 상기 홀딩 칼라부는 보조적으로 조립 동안 외경부 상에 필름 섹션을 부착하는 역할을 하고, 이후 절삭 없이 분리되며, 예컨대 절단 분리된다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 본 발명에 따라 형성된 구름 베어링은 하기에서 첨부된 도면을 참조하여 다수의 바람직한 실시예에서 더욱 상세하게 설명된다.

도 1은 플라스틱 재료로 이루어진 필름 섹션의 형태로 열 절연부를 갖는 구름 베어링을 도시한 단면도이다.

도 2는 도 1의 구름 베어링에 비해 약간 변경되고 절개면 내에 삽입된 필름 섹션을 갖는 구름 베어링을 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1의 구름 베어링에 비해 약간 변경되고 반경 방향에서 외부 링의 선단면을 중심으로 안쪽을 향해 형성된 필름 섹션을 갖는 구름 베어링을 도시한 부분 단면도이다.

도 4는 도 3의 구름 베어링을 도시한 정면도이다.

도 5는 도 3의 구름 베어링에 비해 약간 변경되고 반경 방향 안쪽을 향해 폐쇄된 환형 에지를 갖는 구름 베어링

을 도시한 부분 단면도이다.

도 6은 도 5의 구름 베어링에 비해 윤활제 저장부를 구비한 구름 베어링을 도시한 부분 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 도 1에는 회전축(2)을 중심으로 회전 대칭 방식으로 형성되는 구름 베어링(1)이 단면도로 도시되어 있으며, 상기 구름 베어링은 외부 링(3)과 내부 링(4)뿐 아니라, 베어링 케이징(5) 내에 배치되고 본 실시예에서는 볼(ball)로서 형성되는 구름체(6)를 포함한다. 도시된 실시예에는 홈볼이 볼 베어링이 도시되어 있다. 본 발명의 사상은 동일한 방식으로 또 다른 구름 베어링, 예컨대 니들 또는 볼 롤러들을 장착한 구름 베어링도 포함한다.
- [0017] 외부 링(3)의 외주면(7)에는 필름 섹션(8)이 코팅된다. 필름 섹션(8)은 플라스틱 필름으로부터 스트립으로서 사전 제조되고 예컨대 외주면과 접착되거나 소결 접합된다. 낮은 열전도성과 높은 전기 저항성을 통해 필름 섹션(8)은, 외주면(7)에서 지지되는 구조 부재에 대해, 외부 링과, 그에 따라 구름 베어링(1)과, 내주면에 장착되는 베어링 구조 부재를 절연한다. 외부 링(3)은 양쪽 선단면(9, 10)에, 필름 섹션(8)의 고착 시 지지되는 구조 부재 내로의 삽입을 향상시키는 스테이지들(11)(stage)을 보유한다.
- [0018] 도 2에는 도 1의 구름 베어링(1)과 다르게 변경된 외부 링(3a)을 포함하는 구름 베어링(1a)이 단면도로 도시되어 있다. 외부 링(3a)의 외주면(7)에는 환형 절개면(12)이 구성되며, 이 환형 절개면 내로는 축 방향으로 도 1의 필름 섹션(8)에 비해 단축된 필름 섹션(8a)이 삽입되고 그에 따라 축 방향으로 고정된다. 절개면(12)과 스테이지들(11) 사이에 잔류하여 반경 방향으로 상승된 웨브들(13)은 지지되는 구조 부재에서 외부 링(3a)을 센터링하는 역할을 할 수 있고, 외부 링(3a)의 축 방향 폭 전체에 대해 무시할 수 있을 정도의 열 흐름을 나타낸다.
- [0019] 도 3에는 회전축(2)을 중심으로 회전 대칭인 구름 베어링(1b)이 부분 단면도로 도시되어 있다. 도 1의 구름 베어링(1)의 필름 섹션(8)의 구성과 다르게, 필름 섹션(8b)은 횡단면에서 각을 이루면서 다리부들(14, 15)을 구비하여 형성되며, 링 섹션의 형태로 형성되는 다리부(14)는 외부 링(3b)의 외주면(7)에 배치되고, 예컨대 예비 인장 조건에서 코팅, 접착, 또는 소결 접합되며, 다리부(15)는 외부 링(3b)의 선단면(10)에 반경 방향 안쪽을 향해 배향된다. 이 경우 필름 섹션(8b)은 바람직하게는 이미 각을 이루면서 사전 제조된 스트립 재료로부터 절단되어 외부 링(3b)의 외주면(7) 상에 사전 굽힘 가공된다. 이를 위해 다리부(15)로부터 노치들(16)이 제공된다.
- [0020] 도 4에는 외부 링(3b)(도 3) 상에 코팅되고 각을 이루며 다리부들(14, 15)을 구비한 필름 섹션(8b)을 포함하는 구름 베어링(1b)이 정면도로 도시되어 있다. 플라스틱 필름의 반제품으로서 제조된 직선의 스트립 재료로 형성되어 외주면(7) 상에 사전 굽힘 가공되는 필름 섹션(8b)의 코팅을 단순화하기 위해, 환형 다리부(15) 내에는 노치들(16)이 제공된다. 필름 섹션(8b)을 제조하기 위한 스트립의 길이는, 필름 섹션(8b)의 단부들 사이에 필름 섹션(8b) 및 외부 링(3b)(도 3)의 플라스틱 재료의 상이한 팽창 계수를 고려하는 슬롯(17)이 형성되도록 치수화된다.
- [0021] 도 5에는 마찬가지로 횡단면에서 각을 이루는 필름 섹션(8c)을 포함하는 구름 베어링(1c)이 부분 단면도로 도시되어 있으며, 여기서 다리부(14c)는 외부 링(3c) 상에 코팅되고, 다리부(15c)는 추가적인 축 방향의 장착 공간을 요하지 않으면서 내부 링(4c)의 선단 측 환형 리세스(18) 내로 삽입되고 상기 환형 리세스 쪽에 적어도 극미하게 축 방향으로 고정될 수 있을 정도로 반경 방향 안쪽을 향해 확대된다. 필름 섹션(8c)의 제조는 바람직하게는 딥드로잉 가공된 플라스틱 필름에 의해 이루어지며, 그럼으로써 필름 섹션(8c)은 폐쇄된 링으로서, 그리고 다리부(15c)는 연속적인 환형 예지(20)로서 제조될 수 있다. 이 경우 딥드로잉 가공 시 생성되는 포트 바닥부(pot bottom)는 절단 분리되고 포트 벽부는 필름 섹션의 환형 다리부(15c)를 형성한다. 대안적으로 환형 다리부(14c)는 포트 벽부로서 제공될 수 있고 다리부(15c)는 포트 바닥부로부터 중심부의 펀칭 가공에 의해 형성될 수 있다.
- [0022] 외부 링(3c) 상에 필름 섹션(8c)을 간단하게 부착할 수 있도록 하기 위해, 원형 홀딩 칼라부(28)가 딥드로잉 공정 동안 형성되거나 잔류 유지될 수 있다. 필름 섹션(8c)의 부착 후에는 홀딩 칼라부가 절단 분리된다. 동일한 방식으로 필름 섹션(8c)에서 원주에 걸쳐 분포되고 반경 방향으로 확대되는 돌기들(lug)은 외부 링(3c) 상의 부착을 위해 적합할 수 있다.
- [0023] 도 6에는 도 5의 구름 베어링(1c)의 변형예를 나타내는 구름 베어링(1d)이 부분 단면도로 도시되어 있다. 여기서 바람직하게는 딥드로잉 가공된 필름 섹션(8d)이 반경 방향 안쪽을 향해 내부 링(4d)을 반경 방향으로 둘러싸면서 확대된다. 이 경우 반경 방향 안쪽을 향해 확대되는 환형 예지(20d)의 축 방향 건부(19)는 내부 링(4d)의

내주면(22)에서의 환형 리세스(21) 내로 연장된다. 축 방향 건부(19)와 환형 리세스(21)의 내주면 사이는 플리스 링(23)(fleece ring)으로 밀봉된다. 내부 링(4d)에 대해 축 방향 건부(19)를 밀봉하는 것을 통해 실링 링(24)과 결부되어 폐쇄된 윤활제 챔버(25)가 형성되고, 이 윤활제 챔버는 윤활제 저장부(27)를 중심으로 필름 섹션(8d)의 축 방향 확대부(26)에 의해서 확대되며, 그럼으로써 증가된 윤활제 볼륨에 의해 구름 베어링(1d)의 수명은 연장되게 된다.

**부호의 설명**

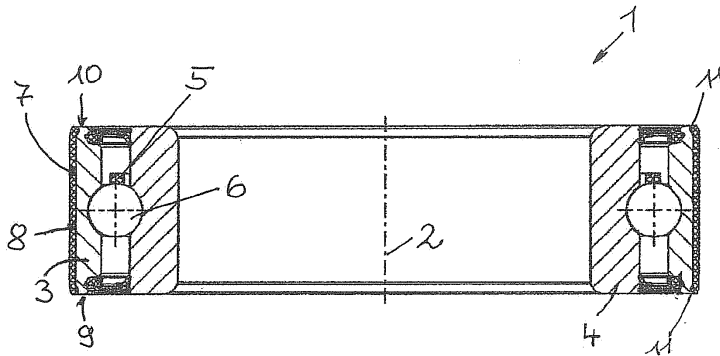
[0024]

- 1: 구름 베어링
- 1a: 구름 베어링
- 1b: 구름 베어링
- 1c: 구름 베어링
- 1d: 구름 베어링
- 2: 회전축
- 3: 외부 링
- 3a: 외부 링
- 3b: 외부 링
- 3c: 외부 링
- 4: 내부 링
- 4c: 내부 링
- 4d: 내부 링
- 5: 베어링 케이지
- 6: 구름체
- 7: 외주면
- 8: 필름 섹션
- 8a: 필름 섹션
- 8b: 필름 섹션
- 8c: 필름 섹션
- 8d: 필름 섹션
- 9: 선단면
- 10: 선단면
- 11: 스테이지
- 12: 절개면
- 13: 웨브
- 14: 다리부
- 14c: 다리부
- 15: 다리부
- 15c: 다리부
- 16: 노치

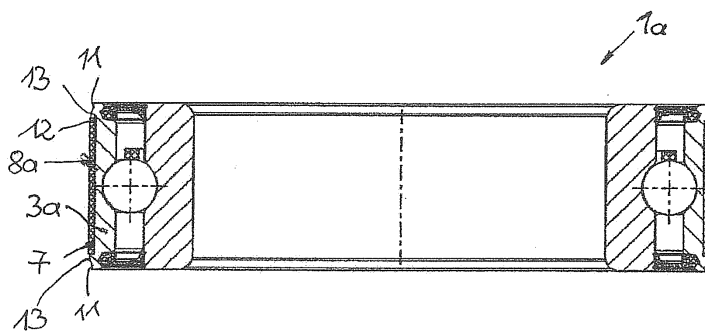
- 17: 슬롯
- 18: 리세스
- 19: 축 방향 건부
- 20: 환형 예지
- 20d: 환형 예지
- 21: 리세스
- 22: 내주면
- 23: 플리스 링
- 24: 실링 링
- 25: 윤활제 챔버
- 26: 축 방향 확대부
- 27: 윤활제 저장부
- 28: 홀딩 칼라부

도면

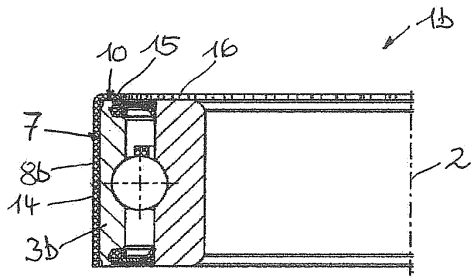
도면1



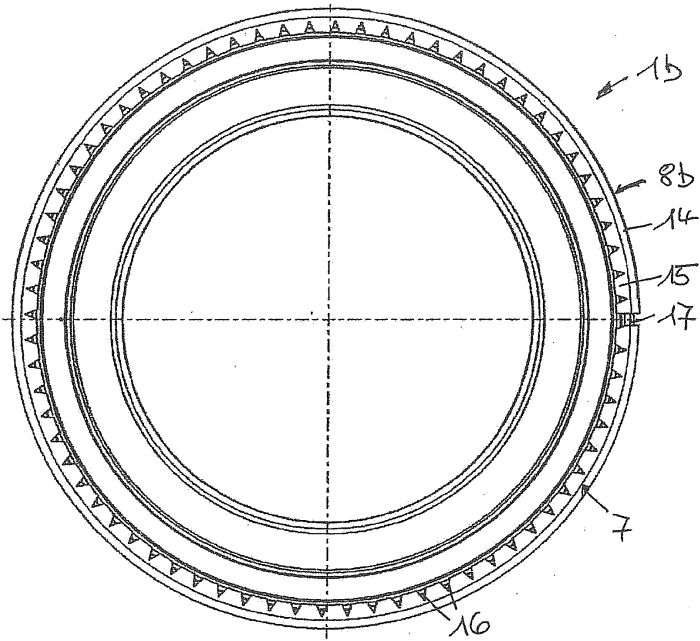
도면2



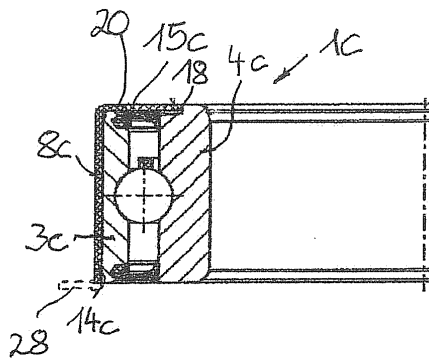
도면3



도면4



도면5





도면6

