



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098263
(43) 공개일자 2018년09월03일

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>F16C 33/60</i> (2006.01) <i>F16C 19/08</i> (2006.01)
 <i>F16C 19/18</i> (2006.01) <i>F16C 19/28</i> (2006.01)
 <i>F16C 19/38</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>F16C 33/60</i> (2013.01)
 <i>F16C 19/08</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-7017806</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년12월22일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2018년06월22일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2016/088297</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2017/110978
 국제공개일자 2017년06월29일</p> <p>(30) 우선권주장
 JP-P-2015-253053 2015년12월25일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
 가부시키가이샤 제이텍트
 일본 오사카후 오사카시 주오쿠 미나미센바 3초메 5반 8고</p> <p>(72) 발명자
 다카라베 마사츠구
 일본 5428502 오사카후 오사카시 주오쿠 미나미센바 3초메 5반 8고 가부시키가이샤 제이텍트 내
 이나 요시유키
 일본 5428502 오사카후 오사카시 주오쿠 미나미센바 3초메 5반 8고 가부시키가이샤 제이텍트 내</p> <p>(74) 대리인
 장수길, 성재동</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

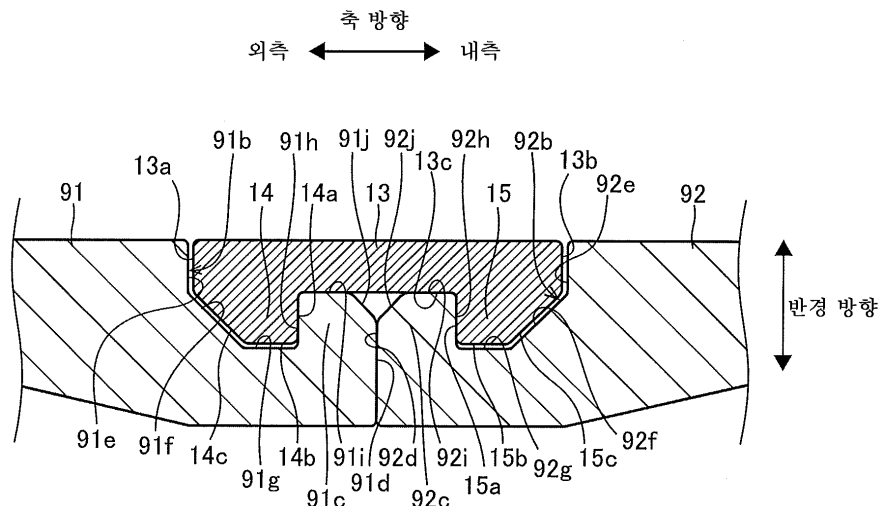
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **베어링 장치**

(57) 요약

베어링 장치는 각각의 내주면에 궤도면을 포함하고 축 방향에서 서로 접하도록 배치되는 제1 외륜 부재 및 제2 외륜 부재, 제1 외륜 부재와 제2 외륜 부재를 서로 고정하는 결합 링, 외주면에 2열의 궤도면이 형성되는 내륜, 및 제1 외륜 부재의 궤도면과 내륜의 2열의 궤도면 중 하나 사이에 형성되는 공간 및 제2 외륜 부재의 궤도면과 내륜의 2열의 궤도면 중 다른 하나 사이에 형성되는 공간에 배치되는 복수의 전동 요소를 포함한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

F16C 19/18 (2013.01)

F16C 19/28 (2013.01)

F16C 19/383 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

베어링 장치이며,

각각의 내주면에 궤도면을 포함하고, 축 방향으로 서로 접하도록 배치되는 제1 외륜 부재 및 제2 외륜 부재;

상기 제1 외륜 부재 및 상기 제2 외륜 부재를 서로 고정하는 결합 링;

외주면에 2열의 궤도면이 형성된 내륜; 및

상기 제1 외륜 부재의 상기 궤도면과 상기 내륜의 2열의 궤도면 중 하나 사이에 형성되는 공간, 및 상기 제2 외륜 부재의 상기 궤도면과 상기 내륜의 2열의 궤도면 중 다른 하나 사이에 형성되는 공간에 배치되는 복수의 전동 요소를 포함하고,

상기 제1 외륜 부재는,

외주면에서 둘레 방향으로 연장되는 제1 홈, 및

상기 제1 홈보다 상기 제2 외륜 부재에 가까운 위치에서, 반경 방향 외측으로 돌출하도록 환상으로 형성되는 제1 돌출부를 포함하고,

상기 제2 외륜 부재는,

외주면에서 둘레 방향으로 연장되는 제2 홈, 및

상기 제2 홈보다 상기 제1 외륜 부재에 가까운 위치에서 반경 방향 외측으로 돌출하도록 환상으로 형성되는 제2 돌출부를 포함하고,

상기 결합 링은,

상기 제1 홈을 향해서 돌출하는 제1 갈고리, 및

상기 제2 홈을 향해서 돌출하는 제2 갈고리를 포함하며,

상기 제1 외륜 부재의 상기 제1 돌출부를 형성하는 면 및 상기 제2 외륜 부재의 상기 제2 돌출부를 형성하는 면은 연마면을 포함하지 않는 베어링 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 갈고리를 형성하는 면에서, 축 방향 외측을 향하는 단부면 중 적어도 반경 방향에서 축심에 가장 가까운 부분은, 축 방향의 중심부로부터 외측을 향해서 직경이 커지는 경사진 면이며,

상기 제2 갈고리를 형성하는 면에서, 축 방향 외측을 향한 단부면 중 적어도 반경 방향에서 축심에 가장 가까운 부분은, 축 방향의 중심부로부터 외측을 향해서 직경이 커지는 경사진 면인 베어링 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 돌출부를 형성하는 면에서, 축 방향 중심부를 향하는 단부면 중 적어도 반경 방향에서 축심에 대해 가장 먼 부분은, 축 방향의 중심부로부터 외측을 향해서 직경이 커지는 경사진 면이며,

상기 제2 돌출부를 형성하는 면에서, 축 방향 중심부를 향하는 단부면 중 적어도 반경 방향에서 축심에 대해 가장 먼 부분은, 축 방향의 중심부로부터 외측을 향해서 직경이 커지는 경사진 면인 베어링 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 결합 링의 내주면과 상기 제1 돌출부의 반경 방향 외측을 향하는 면 사이의 반경 방향에서의 거리는, 상기 제1 홈과 상기 제1 갈고리 사이에 형성되는 간극의 두께보다 작으며,

상기 결합 링의 내주면과 상기 제2 돌출부의 반경 방향 외측을 향하는 면 사이의 반경 방향에서의 거리는, 상기 제2 홈과 상기 제2 갈고리 사이에 형성되는 간극의 두께보다 작은 베어링 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시형태는, 베어링 장치에 관한 것으로, 특히, 트럭 등의 자동차의 차륜에 사용되는 베어링 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 트럭 등의 프레임 구조의 차체를 갖는 자동차에서는 테이퍼 허브 유닛이 사용되며, 테이퍼 허브 유닛에 사용되는 베어링 장치는 외륜, 내륜, 복수의 롤러 전동 요소(roller rolling element), 및 케이지를 포함한다. 외륜 및 내륜은 2열의 궤도면을 갖는다. 롤러 전동 요소는, 2열의 궤도면(외륜 및 내륜)에서 전동하도록 2열로 배치된다. 케이지는, 외륜의 궤도면과 내륜의 궤도면 사이에 끼워진 공간에서 복수의 롤러 전동 요소를 유지하고 있다.

[0003] 그런데, 복수의 베어링 링을 갖는 베어링 장치의 외륜은 복수의 부재로 형성되고 있다.

[0004] 특허문헌 1은, 전동 요소가 2열로 배치된 베어링 장치를 개시하고 있다. 도 16에 도시하는 바와 같이, 베어링 장치(901)에서, 외륜(902)은 단일 열의 홈을 갖는 한 쌍의 외륜 부재(903, 904)를 포함한다. 한 쌍의 외륜 부재(903, 904)는, 각 외륜 부재의 내주면에서, 환상의 수지계 결합 링(909)에 의해 분리되지 않도록 고정되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) DE-A-102010017964

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그런데, 외륜 부재의 내주면을 결합 링에 의해 서로 고정하는 경우, 결합 링을 외륜 부재에 압입할 필요가 있으므로, 외륜 부재의 내경 치수와 결합 링의 외주면 치수에 높은 정밀도가 요구된다. 그 이유는, 외륜 부재의 내경 치수가 결합 링의 외주면의 치수에 대하여 지나치게 클 경우에는, 외륜 부재의 결합이 불량해질 가능성이 있기 때문이다. 또한, 그 이유는, 외륜 부재의 내경 치수가 결합 링의 외주면 치수에 대하여 지나치게 작을 경우에는, 외륜 부재에 결합 부재를 부착하는 경우에 필요한 것보다 크게 결합 링에 압입에 의한 하중이 가해져서, 결합 링의 절삭 부스러기가 발생하거나, 결합 링이 열화될 가능성이 있기 때문이다.

[0007] 그로 인해, 외륜 부재의 내주면에 결합 링을 부착할 경우에는, 외륜 부재 중 결합 링과 끼워맞춰지는 부분에 대하여, 절삭 가공 외에, 연마 가공을 행할 필요가 있다. 따라서, 외륜 부재의 제조 공정이 복잡해진다.

[0008] 본 발명은 상기의 과제의 관점에서 이루어졌으며, 본 발명의 목적은 외륜 부재 중 결합 링과 끼워맞춰지는 부분을 연마하지 않는 상태에서 외륜 부재가 결합 링에 결합되는 베어링 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 제1 양태는, 각각의 내주면에 궤도면을 포함하고, 축 방향으로 서로 접하도록 배치되는 제1 외륜 부재 및 제2 외륜 부재; 제1 외륜 부재 및 제2 외륜 부재를 서로 고정하는 결합

링; 외주면에 2열의 궤도면이 형성된 내륜; 및 제1 외륜 부재의 궤도면과 내륜의 2열의 궤도면 중 하나 사이에 형성되는 공간 및 제2 외륜 부재의 궤도면과 내륜의 2열의 궤도면 중 다른 하나 사이에 형성되는 공간에 배치되는 복수의 전동 요소를 포함하는 베어링 장치를 제공하는 것이다. 제1 외륜 부재는, 외주면에 둘레 방향으로 연장되는 제1 홈, 및 제1 홈보다 제2 외륜 부재에 가까운 위치에서 반경 방향 외측으로 돌출하도록 환상으로 형성되는 제1 돌출부를 포함한다. 제2 외륜 부재는, 외주면에 둘레 방향으로 연장되는 제2 홈, 및 제2 홈보다 제1 외륜 부재에 가까운 위치에서 반경 방향 외측으로 돌출하도록 환상으로 형성되는 제2 돌출부를 포함한다. 결합 링은, 제1 홈을 향해서 돌출하는 제1 갈고리와, 제2 홈을 향해서 돌출하는 제2 갈고리를 포함한다. 제1 외륜 부재의 제1 돌출부를 형성하는 면 및 제2 외륜 부재의 제2 돌출부를 형성하는 면은 연마면을 포함하지 않는다.

발명의 효과

[0010] 제1 양태에 따르면, 외륜 부재 중 결합 링과 끼워맞춰지는 부분을 연마하지 않은 상태로 외륜 부재가 결합 링에 결합되는 베어링 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 허브 유닛의 단면도이다.
- 도 2는 원추형 롤러 베어링의 단면을 부분적으로 도시하는 사시도이다.
- 도 3은 제1 실시형태에 따른 결합 링의 단면도이다.
- 도 4는 제1 실시형태에 따른 제1 외륜 부재의 단면도이다.
- 도 5는 제1 실시형태에 따른 제2 외륜 부재의 단면도이다.
- 도 6은 제1 실시형태에 따른 외륜의 일부 및 결합 링을 도시하는 단면도이다.
- 도 7은 변형예에 따른 외륜의 일부 및 결합 링을 도시하는 단면도이다.
- 도 8은 변형예에 따른 외륜의 일부 및 결합 링을 도시하는 단면도이다.
- 도 9는 변형예에 따른 외륜의 일부 및 결합 링을 도시하는 단면도이다.
- 도 10은 변형예에 따른 원추형 롤러 베어링을 도시하는 단면도이다.
- 도 11은 변형예에 따른 결합 링의 단면도이다.
- 도 12는 변형예에 따른 결합 링의 단면도이다.
- 도 13은 변형예에 따른 결합 링의 사시도이다.
- 도 14는 변형예에 따른 결합 링의 사시도이다.
- 도 15는 변형예에 따른 결합 링의 사시도이다.
- 도 16은 종래예에 따른 원추형 롤러 베어링에서의 외륜 구성 부재와 결합 링을 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 베어링 장치는, 각각의 내주면에 궤도면을 포함하고, 축 방향으로 서로 접하도록 배치되는 제1 외륜 부재 및 제2 외륜 부재; 제1 외륜 부재 및 제2 외륜 부재를 서로 고정하는 결합 링; 외주면에 2열의 궤도면이 형성된 내륜; 및 제1 외륜 부재의 궤도면과 내륜의 2열의 궤도면 중 하나 사이에 형성되는 공간 및 제2 외륜 부재의 궤도면과 내륜의 2열의 궤도면 중 다른 하나 사이에 형성되는 공간에 배치되는 복수의 전동 요소를 포함한다. 제1 외륜 부재는, 외주면에 둘레 방향으로 연장되는 제1 홈, 및 제1 홈보다 제2 외륜 부재에 가까운 위치에서 반경 방향 외측으로 돌출하도록 환상으로 형성되는 제1 돌출부를 포함한다. 제2 외륜 부재는, 외주면에 둘레 방향으로 연장되는 제2 홈, 및 제2 홈보다 제1 외륜 부재에 가까운 위치에서 반경 방향 외측으로 돌출하도록 환상으로 형성되는 제2 돌출부를 포함한다. 결합 링은, 제1 홈을 향해서 돌출하는 제1 갈고리와, 제2 홈을 향해서 돌출하는 제2 갈고리를 포함한다. 제1 외륜 부재의 제1 돌출부를 형성하는 면 및 제2 외륜 부재의 제2 돌출부를 형성하는 면은 연마면을 포함하지 않는다.

- [0013] 본 발명에 따른 베어링 장치에서, 바람직하게는, 제1 갈고리를 형성하는 면에서, 축 방향 외측을 향하는 단부면 중 적어도 반경 방향에서 축심에 가장 가까운 부분은, 축 방향의 중심부로부터 외측을 향해서 직경이 커지는 경사진 면이며, 제2 갈고리를 형성하는 면에서, 축 방향 외측을 향하는 단부면 중 적어도 반경 방향에서 축심에 가장 가까운 부분은, 축 방향의 중심부로부터 외측을 향해서 직경이 커지는 경사진 면이다.
- [0014] 본 발명에 따른 베어링 장치에서, 바람직하게는, 제1 돌출부를 형성하는 면에서, 축 방향 중심부를 향하는 단부면 중 적어도 반경 방향에서 축심에 대해 가장 먼 부분은, 축 방향의 중심부로부터 외측을 향해서 직경이 커지는 경사진 면이며, 제2 돌출부를 형성하는 면에서, 축 방향 중심부를 향하는 단부면 중 적어도 반경 방향에서 축심에 대해 가장 먼 부분은, 축 방향 중심부로부터 외측을 향해서 직경이 커지는 경사진 면이다.
- [0015] 본 발명에 따른 베어링 장치에서, 바람직하게는, 결합 링의 내주면과 제1 돌출부의 반경 방향 외측을 향하는 면 사이의 반경 방향에서의 거리는 제1 홈과 제1 갈고리 사이에 형성되는 간극의 두께보다 작고, 결합 링의 내주면과 제2 돌출부의 반경 방향 외측을 향하는 면 사이의 반경 방향에서의 거리는 제2 홈과 제2 갈고리 사이에 형성되는 간극의 두께보다 작다.
- [0016] 이하, 본 발명을 바람직한 실시형태에 의해 상세하게 설명한다. 본 발명은 이하의 실시형태로 한정되지 않음을 유의해야 한다. 설명의 편의상, 이하의 설명에서 참조되는 각 도면은, 본 발명의 실시형태의 구성 부재 중, 본 발명을 설명하기 위해서 필요한 주요 부재만을 개략적으로 나타낸다. 따라서, 본 발명은 이하의 도면에서 도시되지 않는 임의의 구성 부재를 포함할 수 있다. 이하의 도면에서의 각 부재의 크기 및 크기 비율은 실제 구성 부재의 것을 정확하게 반영하지 않는다.
- [0017] <제1 실시형태>
- [0018] 본 발명의 실시형태를 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 실시형태에 따른 허브 유닛(100)을 나타낸다. 도 1은 허브 유닛(100)의 축심(L1)을 따라 취한 단면도이다. 허브 유닛(100)은, 예를 들어 트럭 등의 자동차의 차륜에 사용된다.
- [0020] 허브 유닛(100)은, 차축 관(1), 구동축(2), 원추형 롤러 베어링(3), 차륜 허브(4), 허브 볼트(5), 플랜지(6), 브레이크 로터(7), 및 고정 너트(8)를 구비한다. 차축 관(1)은 디퍼렌셜(도시하지 않음)과 결합되어 있다. 차축 관(1)에는 구동축(2)이 삽입된다. 차축 관(1)의 외주면에는, 원추형 롤러 베어링(3)이 장착되어 있다. 원추형 롤러 베어링(3)은, 복열(본 실시형태에서는, 2열)로 전동 요소가 배치된 베어링이다. 본 실시형태의 원추형 롤러 베어링(3)은 본 발명의 베어링 장치에 대응한다.
- [0021] 차륜 허브(4)은, 원추형 롤러 베어링(3)의 외주면에 끼워맞춰져 있다. 이 구성에 의해, 차륜 허브(4)는, 차축 관(1)에 대하여 회전가능하다. 차륜 허브(4)는, 허브 볼트(5)를 통해 구동축(2)의 플랜지(6)에 결합되어 있다. 허브 볼트(5)는, 플랜지(6), 차륜 허브(4) 및 브레이크 로터(7)에 결합된다.
- [0022] 원추형 롤러 베어링(3)은, 상술한 바와 같이, 차륜 허브(4)의 내주면에 끼워맞춰지며, 차축 관(1)의 외측의 단부의 외주면에 끼워맞춰진다. 즉, 원추형 롤러 베어링(3)의 외륜(9)(후술함)은 차륜 허브(4)와 일체적으로 회전한다. 원추형 롤러 베어링(3)의 내륜(10)은 차축 관(1)과 일체적으로 회전한다. 원추형 롤러 베어링(3)은, 고정 너트(8)에 의해, 축 방향으로 헐거워지지 않도록 체결되어 고정되어 있다.
- [0023] 도 2는 원추형 롤러 베어링(3)의 사시도이다. 도 2의 사시도에서, 축심(L1)을 포함하는 평면을 따라 취한 단면이 도시되어 있다. 원추형 롤러 베어링(3)은, 한 쌍의 외륜(9), 내륜(10), 복수의 전동 요소(11) 및 케이징(12)를 포함한다.
- [0024] 외륜(9)은 한 쌍의 외륜 부재로 형성된다. 한 쌍의 외륜 부재를, 각각 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)라 칭한다. 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92) 각각은 대략 원통 형상으로 형성된다. 제1 외륜 부재(91)와 제2 외륜 부재(92)는 동일한 내경 및 동일한 외경을 갖는다. 제1 외륜 부재(91)의 한쪽의 저부와, 제2 외륜 부재(92)의 한쪽의 저부는, 서로 고정되어, 전체로서 대략 원통 형상의 외륜(9)을 형성한다. 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)를 고정하는 구조에 대해서는 후술한다.
- [0025] 한 쌍의 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)의 내주면에는, 전동 요소(11)가 전동하는 궤도면이 형성된다. 제1 외륜 부재(91)에 형성된 궤도면을 제1 궤도면(91a)이라 칭하며, 제2 외륜 부재(92)에 형성된 궤도면을 제2 궤도면(92a)이라 칭한다.
- [0026] 제1 궤도면(91a) 중 축방향으로 제2 궤도면(92a)에 가까운 부분은, 제1 궤도면(91a) 중 축방향으로 제2 궤도면

(92a)으로부터 먼 부분보다 축심(L1)으로부터의 직경이 작게 형성된다. 마찬가지로, 제2 웨도면(92a) 중 축방향으로 제1 웨도면(91a)에 가까운 부분은, 제2 웨도면(92a) 중 축방향으로 제1 웨도면(91a)으로부터 먼 부분보다, 축심(L1)으로부터의 직경이 작게 형성된다. 이 구성에 의해, 외륜(91) 전체에 걸쳐, 축방향의 양 단부에서의 반경 방향의 두께는, 축방향의 중심부에서의 반경 방향의 두께보다 얇게 형성된다. 또한, 축심(L1)을 포함하는 단면에서, 제1 웨도면(91a)은 외륜(9)의 축방향 중심부로부터 단부를 향해서 직선 형상으로 경사져 있다. 제2 웨도면(92a)은, 외륜(9)의 축방향 중심부로부터 단부를 향해서 직선 형상으로 경사져 있다.

[0027] 내륜(10)은 외륜(9) 내에 끼워맞춰지도록 배치된다. 내륜(10)의 외주면에는, 축 방향으로 서로 이격되도록, 2열의 웨도면이 형성된다. 내륜(10)의 외주면에 형성된 2열의 웨도면을, 제1 웨도면(10a) 및 제2 웨도면(10b)이라 칭한다. 제1 웨도면(10a) 및 제2 웨도면(10b)은, 각각 외륜(9)의 제1 웨도면(91a) 및 제2 웨도면(92a)에 대응하도록 형성된다. 내륜(10)은, 도 2에 도시한 바와 같이 한 쌍의 내륜 부재로 형성될 수 있거나, 단일 부재로 형성될 수 있다.

[0028] 제1 웨도면(10a) 중 축방향으로 제2 웨도면(10b)에 가까운 부분은, 제1 웨도면(10a) 중 축방향으로 제2 웨도면(10b)으로부터 먼 부분보다, 축심(L1)으로부터의 직경이 작게 형성된다. 마찬가지로, 제2 웨도면(10b) 중 축방향으로 제1 웨도면(10a)에 가까운 부분은, 제2 웨도면(10b) 중 축방향으로 제1 웨도면(10a)으로부터 먼 부분보다, 축심(L1)으로부터의 직경이 작게 형성된다. 이 구성에 의해, 내륜(10) 전체에 걸쳐, 축방향 양 단부에서의 반경 방향의 두께는, 축방향 중심부에서의 반경 방향의 두께보다 두껍게 형성된다. 축심(L1)을 포함하는 단면에서, 제1 웨도면(10a)은, 내륜(10)의 축방향 중심부로부터 단부를 향해서 직선 형상으로 경사져 있다. 제2 웨도면(10b)은, 내륜(10)의 축방향 중심부로부터 단부를 향해서 직선 형상으로 경사져 있다.

[0029] 내륜의 제1 웨도면(10a)의 경사각은 외륜의 제1 웨도면(91a)의 경사각보다 작다. 내륜의 제2 웨도면(10b)의 경사각은 외륜의 제2 웨도면(92a)의 경사각보다 작다. 이 구성에 의해, 외륜(9)과 내륜(10) 사이에 형성되는 공간 중, 제1 웨도면(91a, 10a) 사이에 형성되는 공간(웨도) 및 제2 웨도면(92a, 10b) 사이에 형성되는 공간(웨도)은, 축방향의 중심부로부터 양 단부를 향함에 따라서, 반경 방향으로 커지도록 형성된다.

[0030] 복수의 전동 요소(11) 각각은 원추형 롤러 전동 요소이다. 복수의 전동 요소(11) 각각은, 소직경의 저부(11a) 및 대직경 저부(11b)를 갖는 원뿔대 형상이다. 복수의 전동 요소(11)는, 외륜(9)의 내주면과 내륜(10)의 외주면 사이에 형성되는 공간(웨도)에 배치된다. 상세하게는, 복수의 전동 요소(11) 중 외측에 배치된 것은, 외륜(9)의 제1 웨도면(91a)과 내륜의 제1 웨도면(10a) 사이에 배치되고, 제1 웨도면(91a) 및 제1 웨도면(10a)에 접촉한다. 복수의 전동 요소(11) 중 내측에 배치된 것은, 외륜(9)의 제2 웨도면(92a)과 내륜의 제2 웨도면(10b) 사이에 배치되고, 제2 웨도면(92a) 및 제2 웨도면(10b)에 접촉한다. 제1 웨도면(91a)과 제1 웨도면(10a) 사이에 배치된 전동 요소(11)는, 제1 웨도면(91a, 10a)의 축 방향의 중심에 가까운 부분에 전동 요소(11)의 소직경 저부(11a)가 배치되도록 배치된다. 제2 웨도면(92a)과 제2 웨도면(10b) 사이에 배치된 전동 요소(11)는, 제2 웨도면(92a, 10b)의 축 방향의 중심에 가까운 부분에 전동 요소(11)의 소직경 저부(11a)가 배치되도록 배치된다.

[0031] 케이지(12)는, 외륜(9)의 내주면 및 내륜(10)의 외주면으로 형성되는 공간에 배치된다. 케이지(12)는, 복수의 전동 요소(11)가 상술한 바와 같이 배치되도록, 복수의 전동 요소(11)를 유지한다.

[0032] 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)는, 상술한 바와 같이, 서로 고정되어서 외륜(9)을 형성한다. 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)는, 결합 링(13)에 의해 결합된다. 결합 링(13)은, 도 2에 도시한 바와 같이, 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)의 외주면에서 양 부재를 결합한다.

[0033] (결합 링)

[0034] 도 3은 결합 링(13)의 단면도이다. 결합 링(13)은 환상 형상으로 형성된다. 결합 링(13)의 축 방향 양 단부는, 반경 방향에서 내측으로 돌출하여, 갈고리(14, 15)를 형성한다. 갈고리(14, 15) 각각은, 결합 링(13)의 전체 둘레에 걸쳐서 환상으로 연장된다.

[0035] 결합 링(13)의 외측의 단부면은 면(13a)이다. 갈고리(14)는, 도 3에 도시한 바와 같이, 결합 링(13)의 외측의 단부로부터 반경 방향의 내측으로 돌출한다. 갈고리(14)는, 면(14a), 면(14b) 및 면(14c)을 포함한다.

[0036] 또한, 결합 링(13)의 내측의 단부면은 면(13b)이다. 갈고리(15)는, 도 3에 도시한 바와 같이, 내주면(13c) 중 면(13b)과 접촉하는 부분으로부터 반경 방향의 내측으로 돌출한다. 갈고리(15)는, 면(15a), 면(15b) 및 면(15c)을 포함한다.

- [0037] 면(14a) 및 면(15a)은, 반경 방향에서 서로 실질적으로 평행한 환상 면이다. 면(14a) 및 면(15a)에 의해 구성되는 면은, 각각 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)와 결합된다.
- [0038] 면(14b)은 축심과 실질적으로 평행하다. 또한, 면(15b)은 축심과 실질적으로 평행하다. 면(14b) 및 면(15b)은 전체로서 원통형 면을 형성한다.
- [0039] 면(14c)은, 갈고리(14) 중, 축 방향의 바깥쪽(외측)을 향하는 단부면을 형성한다. 면(14c)은, 축 방향 및 반경 방향 양자에 대하여 경사져 있다. 또한, 면(15c)은, 갈고리(15) 중, 축 방향의 바깥쪽(내측)을 향하는 단부면을 형성한다. 면(15c)은, 축 방향 및 반경 방향 양자에 대하여 경사져 있다. 면(14c) 및 면(15c)은, 전체로서, 측면도에서 원뿔대 형상을 갖는 면을 형성한다.
- [0040] 결합 링(13)은, 수지로 형성되어 있다. 결합 링(13)을 형성하는 수지로서는, 예를 들어 PA66 (6, 6-나일론) 및 PA46 (4, 6-나일론)을 사용할 수 있다.
- [0041] 결합 링(13)은, 예를 들어 수지의 사출 성형에 의해 형성될 수 있다. 이때, 축 방향으로 서로 대향하는 갈고리(14, 15)는 슬라이드 금형 가공에 의해 형성될 수 있다. 혹은, 축 방향으로 서로 대향하는 갈고리(14, 15) 사이에 수지를 충전한 상태에서, 사출 성형 이외에, 추가적인 작업을 행하여 갈고리(14, 15) 사이에 충전된 수지를 제거하고, 결합 링(13)을 얻을 수 있다.
- [0042] (제1 외륜 부재)
- [0043] 도 4는, 제1 외륜 부재(91)의 단면도이다. 제1 외륜 부재(91)의 외주면(91s) 중 내측에는 홈(91b)이 형성된다. 홈(91b)은 둘레 방향으로 환상으로 연장된다. 홈(91b)은, 축 방향에서, 제1 외륜 부재(91)가 제2 외륜 부재(92)와 접촉하는 면(91d)으로부터 약 0.2 내지 2 cm의 거리를 두고 형성된다.
- [0044] 제1 외륜 부재(91) 중 홈(91b)보다 내측에는 돌출부(91c)가 제공된다. 돌출부(91c)는, 도 4에 도시하는 단면도에서, 홈(91b)으로부터 반경 방향에서 외측으로 돌출한다.
- [0045] 홈(91b)은, 면(91e), 면(91f), 면(91g) 및 면(91h)을 포함한다. 또한, 돌출부(91c)는 면(91i) 및 면(91j)을 포함한다. 돌출부(91c)의 면(91i) 및 면(91j)은 축방향 중심부를 향하는 단부면을 형성한다.
- [0046] 면(91e)은 외주면(91s)과 연속하고 있다. 면(91e)은, 반경 방향에 대하여 실질적으로 평행한 환상 면이다.
- [0047] 면(91f)은, 면(91e)의 내측에, 면(91e)과 연속하여 형성된다. 면(91f)은 축 방향에 대하여 경사져 있다. 또한, 면(91f)은 반경 방향에 대하여도 경사져 있다. 면(91f)은, 전체로서, 내측으로부터 외측을 향해서 직경이 증가하는 측면도에 있어서의 원뿔대 형상을 갖는 면을 형성한다.
- [0048] 면(91g)은, 면(91f)의 내측에, 면(91f)과 연속하여 형성된다. 면(91g)은, 축 방향에 대하여 실질적으로 평행하다. 면(91g)은, 전체로서, 원통형 면을 형성한다.
- [0049] 면(91h)은, 면(91g)의 내측에, 면(91g)과 연속하여 형성된다. 면(91h)은, 돌출부(91c)와 연속하고 있다. 면(91h)은, 반경 방향에 대하여 실질적으로 평행한 환상 면이다. 면(91h)은, 갈고리(14)의 면(14a)과 결합된다.
- [0050] 면(91i)은, 홈(91b)의 면(91h)과 연속한다. 면(91i)은, 축 방향에 대하여 실질적으로 평행하다. 면(91i)은, 전체로서, 원통형 면을 형성한다. 면(91i)과 축심(L1)(도 4에는 도시하지 않음) 사이의 거리는, 외주면(91s)과 축심(L1) 사이의 거리보다 짧다.
- [0051] 면(91j)은, 돌출부(91c)의 축방향 중심부를 향하는 단부면 중, 축심(L1)으로부터 가장 먼 부분을 형성한다. 면(91j)은, 면(91i)의 내측에, 면(91i)과 연속하여 형성된다. 또한, 면(91j)은, 제1 외륜 부재(91)가 제2 외륜 부재(92)와 접촉하는 면(91d)과 연속하고 있다. 면(91j)은, 축 방향에 대하여 경사져 있다. 또한, 면(91j)은, 반경 방향에 대하여도 경사져 있다. 면(91j)은, 전체로서, 내측으로부터 외측을 향해서 직경이 증가하는 측면도에 있어서의 원뿔대 형상을 갖는 면을 형성한다.
- [0052] 제1 외륜 부재(91)의 돌출부(91c)를 형성하는 면(91i) 및 면(91j)에는 연마가 행해지지 않는다. 즉, 제1 외륜 부재(91)의 돌출부(91c)를 형성하는 면(91i) 및 면(91j)에는 연마면이 포함되지 않는다.
- [0053] (제2 외륜 부재)
- [0054] 도 5는, 제2 외륜 부재(92)의 단면도이다. 제2 외륜 부재(92)의 외주면(92s) 중 외측에는, 홈(92b)이 형성된다. 홈(92b)은 둘레 방향으로 환상으로 연장된다. 홈(92b)은, 축 방향에서, 제2 외륜 부재(92)가 제1

외륜 부재(91)와 접촉하는 면(92d)으로부터 약 0.2 내지 2 cm의 거리를 두고 형성된다.

- [0055] 제2 외륜 부재(92) 중, 홈(92b)보다 외측에는, 돌출부(92c)가 제공된다. 돌출부(92c)는, 홈(92b)으로부터 반경 방향에서 외측으로 돌출한다.
- [0056] 홈(92b)은, 면(92e), 면(92f), 면(92g) 및 면(92h)을 포함한다. 또한, 돌출부(92c)는, 면(92i) 및 면(92j)을 포함한다. 돌출부(92c)의 면(92i) 및 면(92j)은 축방향 중심부를 향하는 단부면을 형성한다.
- [0057] 면(92e)은, 외주면(92s)과 연속하고 있다. 면(92e)은, 반경 방향에 대하여 실질적으로 평행한 환상 면이다.
- [0058] 면(92f)은, 면(92e)의 외측에, 면(92e)과 연속하여 형성된다. 면(92f)은, 축 방향에 대하여 경사져 있다. 또한, 면(92f)은, 반경 방향에 대하여도 경사져 있다. 면(92f)은, 전체로서, 외측으로부터 내측을 향해서 직경이 증가하는 측면도에 있어서의 원뿔대 형상을 갖는 면을 형성한다.
- [0059] 면(92g)은, 면(92f)의 외측에, 면(92f)과 연속하여 형성된다. 면(92g)은, 축 방향에 대하여 실질적으로 평행하다. 면(92g)은, 전체로서, 원통형 면을 형성한다.
- [0060] 면(92h)은, 면(92g)의 외측에, 면(92g)과 연속하여 형성된다. 면(92h)은, 돌출부(92c)와 연속하고 있다. 면(92h)은, 반경 방향에 대하여 실질적으로 평행한 환상 면이다. 면(92h)은, 결합 링(13)의 면(15a)과 계합된다.
- [0061] 면(92i)은, 홈(92b)의 면(92h)과 연속한다. 면(92i)은, 축 방향에 대하여 실질적으로 평행하다. 면(92i)은, 전체로서, 원통형 면을 형성한다. 면(92i)은, 외주면(92s)보다 축심(L1)(도 5에는 도시하지 않음)에 가깝다.
- [0062] 면(92j)은, 돌출부(92c)의 축방향 중심부를 향한 단부면 중, 축심(L1)으로부터 가장 먼 부분을 형성한다. 면(92j)은, 면(92i)의 외측에, 면(92i)과 연속하여 형성된다. 또한, 면(92j)은, 제2 외륜 부재(92)가 제1 외륜 부재(91)와 접촉하는 면(92d)과 연속한다. 면(92j)은, 축 방향에 대하여 경사져 있다. 또한, 면(92j)은, 반경 방향에 대하여도 경사져 있다. 면(92j)은, 전체로서, 외측으로부터 내측을 향해서 직경이 증가하는 측면도에 있어서의 원뿔대 형상을 갖는 면을 형성하고 있다.
- [0063] 제2 외륜 부재(92)의 돌출부(92c)를 형성하는 면(92i) 및 면(92j)에는 연마가 행해지지 않는다. 즉, 제2 외륜 부재(92)의 돌출부(92c)를 형성하는 면(92i) 및 면(92j)에는, 연마면이 포함되지 않는다.
- [0064] 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92) 각각은 단조 및 선삭에 의해 형성된다. 형성 후, 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)의 케도면(31, 32)에 대하여 연마가 행해진다. 이때, 제1 외륜 부재(91)의 돌출부(91c)를 형성하는 면(91i, 91j), 및 제2 외륜 부재(92)의 돌출부(92c)를 형성하는 면(92i, 92j)에는 연마가 행해지지 않는다.
- [0065] 이하, 결합 링(13)에 의해 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)가 서로 고정되는 부분의 구조에 대해서 상세하게 설명한다. 도 6은, 제1 외륜 부재(91), 제2 외륜 부재(92) 및 결합 링(13)이 함께 끼워맞춰진 상태를 도시하는 단면도이다.
- [0066] 제1 외륜 부재(91), 제2 외륜 부재(92) 및 결합 링(13)이 끼워맞춰진 상태에서, 도 6에 도시하는 바와 같이, 결합 링(13)의 갈고리(14)는 홈(91b)에 끼워맞춰지며, 갈고리(15)는 홈(92b)에 끼워맞춰진다. 이때, 갈고리(14)의 면(14a)은 제1 외륜 부재(91)의 면(91h)에 대향하며, 동시에 갈고리(15)의 면(15a)은 제2 외륜 부재(92)의 면(92h)에 대향한다. 그리고, 축 방향에서 갈고리(14)와 갈고리(15) 사이에 형성되는 공간에 돌출부(91c, 92c)가 끼워맞춰진다. 이에 의해, 제1 외륜 부재(91)와 제2 외륜 부재(92) 사이의 축 방향의 상대적인 이동이 규제된다.
- [0067] 도 6에 도시된 구조에 대해서 상세하게 설명한다. 제1 외륜 부재(91)의 면(91e)은 결합 링(13)의 면(13a)과 대향한다. 면(91i)은, 결합 링(13)의 내주면(13c)과 대향한다. 홈(91b)에서는, 면(91f)이 갈고리(14)의 면(14c)과 대향한다. 면(91g)은 갈고리(14)의 면(14b)과 대향한다. 면(91h)은 갈고리(14)의 면(14a)과 대향한다.
- [0068] 또한, 제1 외륜 부재(92)의 면(92e)은 결합 링(13)의 면(13b)과 대향한다. 면(92i)은 결합 링(13)의 내주면(13c)과 대향한다. 홈(92b)에서는, 면(92f)은 갈고리(15)의 면(15c)과 대향한다. 면(92g)은 갈고리(15)의 면(15b)과 대향한다. 면(92h)은 갈고리(15)의 면(15a)과 대향한다.
- [0069] 또한, 제1 외륜 부재(91)의 면(91j)과, 제2 외륜 부재(92)의 면(92j)과, 결합 링(13)의 내주면(13c) 사이에는 공간이 형성된다.

- [0070] 면(91i)의 외경은 면(13c)의 내경보다 약간 크다. 즉, 서로 대향하는 한 쌍의 면(91i, 13c)은 억지 끼워맞춤 방식으로 끼워맞춰지도록 설계된다. 한편, 대향하는 면(91e, 13a), 대향하는 면(91f, 14c), 대향하는 면(91g, 14b), 및 대향하는 면(91h, 14a)은 헐거운 끼워맞춤 방식으로 끼워맞춰지도록 설계된다.
- [0071] 또한, 면(92i)의 외경은 면(13c)의 내경보다 약간 크다. 즉, 서로 대향하는 한 쌍의 면(92i, 13c)은 억지 끼워맞춤 방식으로 끼워맞춰지도록 설계된다. 한편, 대향하는 면(92e, 13b), 대향하는 면(92f, 15c), 대향하는 면(92g, 15b), 및 대향하는 면(92h, 15a)은 헐거운 끼워맞춤 방식으로 끼워맞춰지도록 설계된다.
- [0072] 대향하는 한 쌍의 면(91i, 13c), 및 대향하는 한 쌍의 면(92i, 13c)이 억지 끼워맞춤 방식으로 끼워맞춰지도록 설계되는 것은 본 발명의 필수적인 구성은 아니다. 예를 들어, 대향하는 한 쌍의 면(91i, 13c), 및 대향하는 한 쌍의 면(92i, 13c)은 헐거운 끼워맞춤 방식으로 끼워맞춰지도록 설계될 수 있다. 이 경우에도, 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)가 각각 외주면에 홈(91b) 및 홈(92b)을 포함하고 있는 한은, 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)의 외주면 중 결합 링과 끼워맞춰지는 부분을 연마하지 않고, 결합 링(13)에 의해 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)를 서로 고정한다.
- [0073] 결합 링(13)은, 압입 방식에 의해 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)의 외주면(91s, 92s)에 부착될 수 있다. 이에 의해, 제1 외륜 부재(91)와 제2 외륜 부재(92) 사이의 축 방향의 상대적인 이동이 규제된다.
- [0074] (제1 실시형태의 효과)
- [0075] 특허 문헌 1(DE 102010017964A1; 명세서)에 개시된 베어링 장치와 같이, 외륜 부재의 내주면을 결합 링에 의해 서로에 대해 고정하는 경우에는, 결합 링을 외륜 부재에 압입할 필요가 있어, 외륜 부재의 내경 치수와 결합 링의 외주면의 치수에 높은 정밀도가 요구되므로, 외륜 부재 중 결합 링과 끼워맞춰지는 부분을 연마할 필요가 있다. 따라서, 외륜 부재 중 결합 링과 끼워맞춰지는 부분은 연마면을 포함한다.
- [0076] 그러나, 제1 실시형태의 원추형 롤러 베어링(3)에 따르면, 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)는 각각 외주면에 홈(91b) 및 홈(92b)을 포함하고, 결합 링(13)은 홈(91b) 및 홈(92b)에 대응하는 갈고리(14, 15)를 포함하고, 홈(91b) 및 홈(92b)은 각각 갈고리(14, 15)에 끼워맞춰지므로, 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)는 고정될 수 있다.
- [0077] 결합 링(13)의 갈고리(14, 15)는, 억지 끼워맞춤 방식으로 홈(91b, 92b)에 고정될 수 있거나, 헐거운 끼워맞춤 방식으로 홈(91b, 92b)에 고정될 수 있기 때문에, 결합 링(13)과 끼워맞춰지는 부분은 높은 정밀도로 가공되는 것이 요구되지 않고, 돌출부(91c, 92c)의 연마가 불필요하다. 따라서, 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)의 돌출부(91c, 92c)는 연마면을 포함하지 않도록 구성될 수 있다.
- [0078] 제1 실시형태의 원추형 롤러 베어링(3) 중, 결합 링(13)의 갈고리(14)의 외측은 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(14c)을 포함한다. 그로 인해, 갈고리(14)가 면(14c)을 포함하지 않는 경우와 비교하여, 작은 힘으로 결합 링(13)을 제1 외륜 부재(91)에 삽입할 수 있다. 갈고리(14)는 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(14c)을 포함하므로, 갈고리(14)의 외측의 코너 부분은 제1 외륜 부재(91)의 면과 접촉하는 것이 방지된다.
- [0079] 마찬가지로, 결합 링(13)의 갈고리(15)의 내측은, 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(15c)을 포함한다. 그로 인해, 갈고리(15)가 면(15c)을 포함하지 않는 경우와 비교하여, 작은 힘으로 결합 링(13)을 제2 외륜 부재(92)에 삽입할 수 있다. 갈고리(15)는 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(15c)을 포함하기 때문에, 갈고리(15)의 내측의 코너 부분은 제2 외륜 부재(92)의 면에 접촉하는 것이 방지된다.
- [0080] 또한, 제1 외륜 부재(91)의 돌출부(91c)의 내측의 코너 부분은 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(91j)을 포함한다. 그로 인해, 제1 외륜 부재(91)가 면(91j)을 포함하지 않는 경우와 비교하여, 작은 힘으로 결합 링(13)을 제1 외륜 부재(91)에 삽입할 수 있다. 돌출부(91c)는 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(91j)을 포함하기 때문에, 돌출부(91c)의 내측의 코너 부분은 결합 링(13)의 내주면(13c)에 접촉하는 것이 방지된다.
- [0081] 마찬가지로, 제2 외륜 부재(92)의 돌출부(92c)의 외측의 코너 부분은, 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(92j)을 포함한다. 그로 인해, 제2 외륜 부재(92)가 면(92j)을 포함하지 않는 경우와 비교하여, 작은 힘으로 결합 링(13)을 제2 외륜 부재(92)에 삽입할 수 있다. 돌출부(92c)는 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(92j)을 포함하기 때문에, 돌출부(92c)의 외측의 코너 부분은 결합 링(13)의 내주면(13c)에 접촉하는 것이 방지된다.

- [0082] 상술한 바와 같이, 갈고리(14)의 외측의 코너 부분 또는 갈고리(15)의 내측의 코너 부분은 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)에 접촉하는 것이 방지되거나, 돌출부(91c)의 내측의 코너 부분 또는 돌출부(92c)의 외측의 코너 부분은 결합 링(13)의 내주면(13c)에 접촉하는 것이 방지된다. 그로 인해, 결합 링(13)의 수지가 깎여서 원추형 물러 베어링(3) 내에 잔류물이 남거나, 큰 힘에 의해 결합 링(13)을 형성하는 수지가 열화되는 것이 방지된다.
- [0083] <다른 실시형태>
- [0084] 제1 실시형태에서는, 제1 외륜 부재(91)의 홈(91b)을 형성하는 면은, 축 방향 및 반경 방향의 양쪽으로 경사진 면(91f)을 포함하지만, 도 7에 도시하는 바와 같이, 면(91f)은 필수적인 구성이 아니다. 마찬가지로, 제2 외륜 부재(92)의 홈(92b)을 형성하는 면은, 축 방향 및 반경 방향의 양쪽으로 경사진 면(92f)을 포함하지만, 도 7에 도시하는 바와 같이, 면(92f)은 필수적인 구성이 아니다. 이 경우, 면(91e), 면(91g) 및 면(14c)의 사이에 환상 공간이 형성된다. 이 경우에도, 제1 실시형태와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- [0085] 제1 실시형태에서는, (1) 갈고리(14)의 외측이 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(14c)을 포함하고, 갈고리(15)의 내측이 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(15c)을 포함하고, (2) 돌출부(91c)의 내측의 코너 부분이 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(91j)을 포함하며, 돌출부(92c)의 외측의 코너 부분이 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(92j)을 포함하는 구성에 대해서 설명하였다. 그러나, 본 발명에 따르면, (1) 또는 (2)의 어느 하나에 의해 본 발명의 과제를 해결할 수 있다.
- [0086] 예를 들어, 도 8에 도시하는 바와 같이, 갈고리(14)의 외측은 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(14c)을 포함하고, 갈고리(15)의 내측은 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(15c)을 포함하는 반면, 돌출부(91c, 92c)는 경사진 면을 포함하지 않을 수 있다.
- [0087] 또한, 도 9에 도시하는 바와 같이, 돌출부(91c)의 내측의 코너 부분은, 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(91j)을 포함하고, 돌출부(92c)의 외측의 코너 부분은 반경 방향 및 축 방향의 양쪽으로 경사진 면(92j)을 포함하는 반면, 갈고리(14, 15)는 경사진 면을 포함하지 않을 수 있다.
- [0088] 제1 실시형태 및 변형예에서 설명한 바와 같이, 제1 외륜 부재(91)와 제2 외륜 부재(92)가 경사진 면을 포함하는 것은 필수적인 것은 아니다. 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)가 각각 그 외주면에 홈(91b) 및 홈(92b)을 포함하는 한은, 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)의 외주면을 연마하지 않고, 결합 링(13)에 의해 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)를 고정할 수 있다.
- [0089] 본 실시형태에서는, 제1 외륜 부재(91)와 제2 외륜 부재(92)를 결합하는 결합 링(13)이 외륜(9)의 외주면에 끼워맞추지는 경우에 대해서 설명했지만, 도 10에 도시하는 외륜(9D)과 같이, 제1 외륜 부재(91D)와 제2 외륜 부재(92D)는 내주면에서 결합 링(13D)에 의해 서로 고정될 수 있다. 제1 외륜 부재(91D), 제2 외륜 부재(92D) 및 결합 링(13D)의 결합 부분에서, 각각의 구조는, 상술한 제1 실시형태 또는 변형예의 구성과, 상측 및 하측이 반대로 된 것을 제외하고 동일하다.
- [0090] 이하에서는 결합 링(13)의 구조의 변형예에 대해서 설명한다. 도 11 및 도 12는 변형예에 따른 결합 링(13E, 13F)을 도시하는 단면도이다.
- [0091] 결합 링(13)은, 외측 및 내측의 단부면에, 반경 방향으로 서로 실질적으로 평행한 면(13a, 13b)을 포함하지 않을 수 있다. 예를 들어, 도 11에 도시한 바와 같이, 결합 링(13E)의 외측의 단부면은 모두 축 방향 및 반경 방향의 양쪽으로 경사진 면(14c)으로 형성된다. 마찬가지로, 결합 링(13E)의 내측의 단부면은 모두 축 방향 및 반경 방향의 양쪽으로 경사진 면(15c)으로 형성될 수 있다.
- [0092] 또한, 결합 링(13)의 갈고리(14, 15)는, 축 방향으로 서로 실질적으로 평행한 면(14b, 15b)을 포함하지 않을 수 있다. 예를 들어, 도 12에 도시하는 바와 같이, 결합 링(13F)의 갈고리(14F)는 면(14a) 및 면(14c)만을 포함한다. 마찬가지로, 갈고리(15F)는 면(15a) 및 면(15c)만을 포함한다.
- [0093] 갈고리(14)의 축 방향 외측을 향한 단부면에서, 적어도 반경 방향에서 가장 축심에 가까운 부분이, 축 방향 및 반경 방향으로 경사진 면일 수 있다. 예를 들어, 갈고리(14)의 축 방향 외측을 향한 단부면은, 경사진 면(14c), 및 반경 방향에서 면(14c)의 외측에 연속하고 반경 방향에 평행한 면을 포함할 수 있다. 이는 갈고리(15)에도 적용된다.
- [0094] 상술한 실시형태에서는, 결합 링(13)의 내주면에 환상 갈고리(14, 15)가 형성되어 있는 경우를 설명했지만, 갈고리(14, 15)의 형상은 이것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 13에 도시하는 바와 같이, 결합 링(13G)의 복

수의 갈고리(14G, 15G)는 둘레 방향에서 서로 이격되도록 형성될 수 있다. 이 경우에는, 갈고리(14G, 15G)는 둘레 방향으로 비연속적으로 형성되고, 따라서 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92)에 결합 링이 끼워맞춰질 때 압입력이 저감될 수 있다.

- [0095] 또한, 도 14에 도시하는 바와 같이, 결합 링(13H)에서, 둘레 방향으로 서로 이격되도록 형성된 복수의 갈고리(14H, 15H)가, 축 방향에서 볼 때 서로 겹치지 않도록 배치될 수 있다. 도 14에 도시하는 결합 링(13H)을 사출 성형하는 경우에는, 축 방향에서 갈고리(14H, 15H) 사이에 채워진 수지를 제거하는 가공을 행할 필요가 없다. 따라서, 높은 수율로 결합 링(13H)을 제조할 수 있다.
- [0096] 상술한 실시형태에서는, 결합 링(13)은 무단 링 형상으로 구성되지만, 다른 형상으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 15에 도시하는 바와 같이, 결합 링(13I)의 일부가 개환 형상을 가질 수 있다.
- [0097] 상술한 제1 및 제2 실시형태에서, 전동 요소(11) 중 축 방향의 중심부에 가까운 저부(11a)는 축 방향의 양 단부에 가까운 저부(11b)보다 반경 방향에서 축심(L1)에 가깝게 배치되지만, 본 발명은 특별히 이것으로 한정되지 않는다. 전동 요소(11) 중 축 방향의 중심부에 가까운 저부(11a)는, 축 방향의 양 단부에 가까운 저부(11b)보다 반경 방향에서 축심(L1)으로부터 멀리 배치될 수 있다.
- [0098] 상술한 제1 및 제2 실시형태에서는, 허브 유닛(100)의 외측은, 제1 외륜 부재(91) 및 제2 외륜 부재(92) 중, 제1 외륜 부재(91)이며, 내측은 제2 외륜 부재(92)이지만, 이는 일례이다. 허브 유닛(100)은 자유롭게 배치되며, 외측 및 내측은 반대일 수 있다.
- [0099] 제1 및 제2 실시형태에서는, 원추형 롤러 베어링(3)에 대해서 설명했지만, 베어링 장치가 복열로 배치된 전동 요소를 갖는 한은, 본 발명은 다른 유형의 베어링 장치에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 전동 요소가 볼 전동 요소인 베어링 장치에 적용될 수 있다.
- [0100] 상술한 실시형태는 모두 본 발명의 기술적인 내용을 명확하게 하기 위한 것에 지나지 않는다. 본 발명은 이러한 특정 예로 한정되는 것으로 해석되어서는 안되고 광범위하게 해석되어야 하며, 첨부된 청구범위에 설명된 본 발명의 사상 및 범위 내에서 본 발명의 다양한 변형이 이루어질 수 있다.
- [0101] 본 출원은 그 전체 내용이 참조로 본원에 통합되는 2015년 12월 25일에 출원된 일본 특허 출원 제2015-2253053호에 기초하여 그 우선권의 이점을 청구한다.

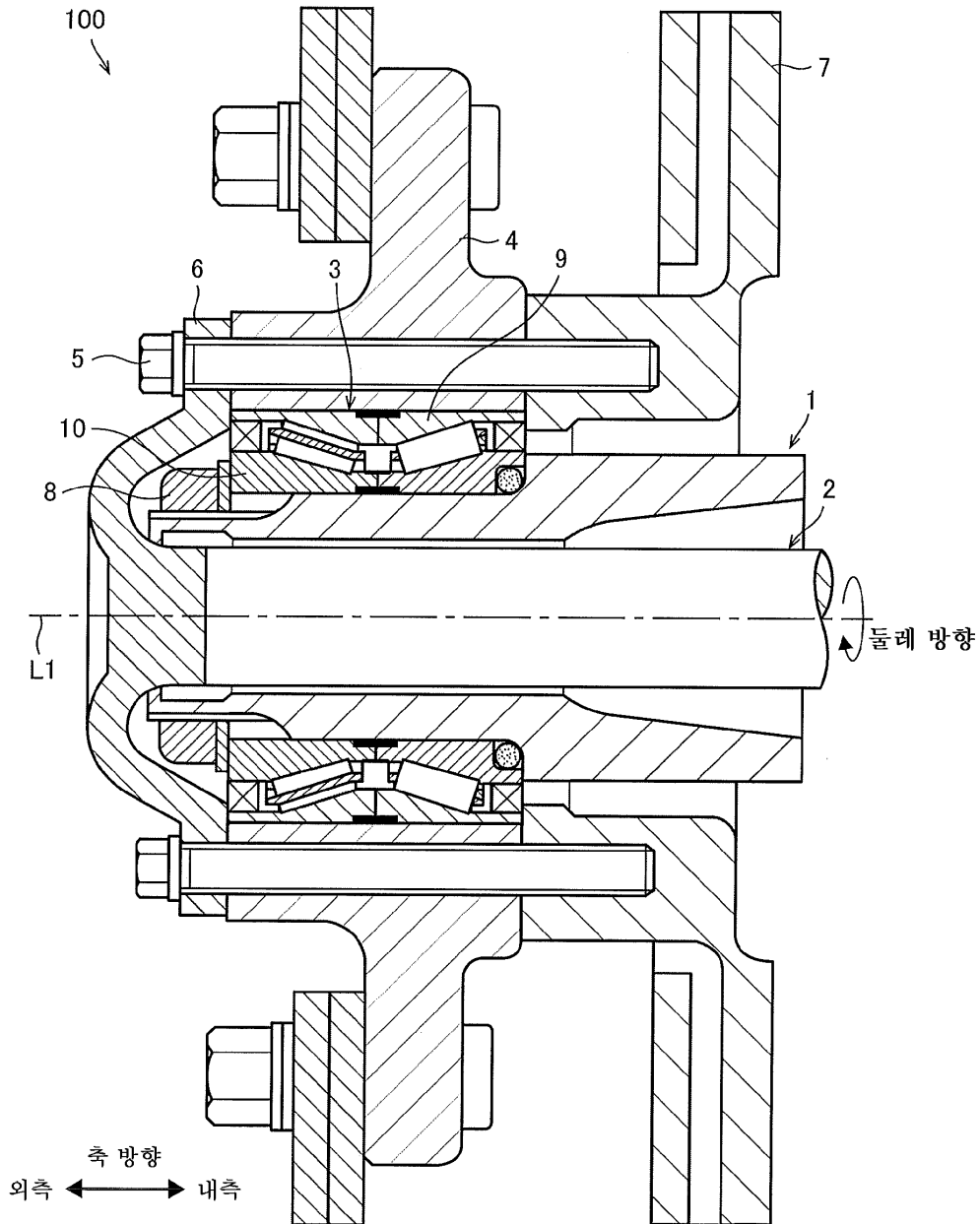
부호의 설명

- [0102] 3: 원추형 롤러 베어링(베어링 장치)
- 9: 외륜
- 91: 제1 외륜 부재
- 91a: 궤도면
- 91b: 홈(제1 홈)
- 91c: 돌출부(제1 돌출부)
- 91j: 경사진 면
- 92: 제2 외륜 부재
- 92a: 궤도면
- 92b: 홈(제2 홈)
- 92c: 돌출부(제2 돌출부)
- 92j: 경사진 면
- 10: 내륜
- 10a: 궤도면
- 11: 복수의 전동 요소

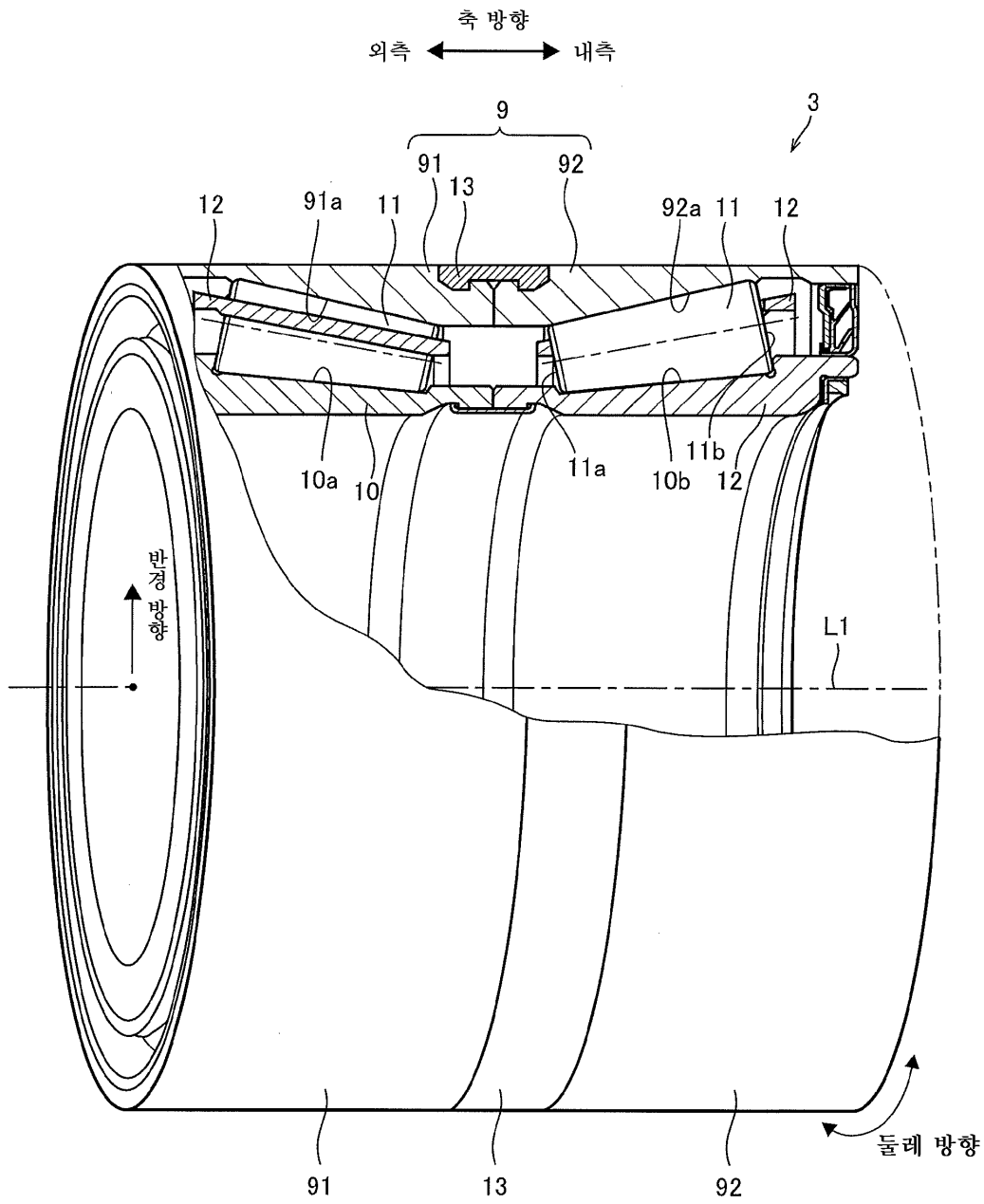
- 13: 결합 링
- 14: 갈고리(제1 갈고리)
- 14c: 경사진 면
- 15: 갈고리(제2 갈고리)
- 15c: 경사진 면

도면

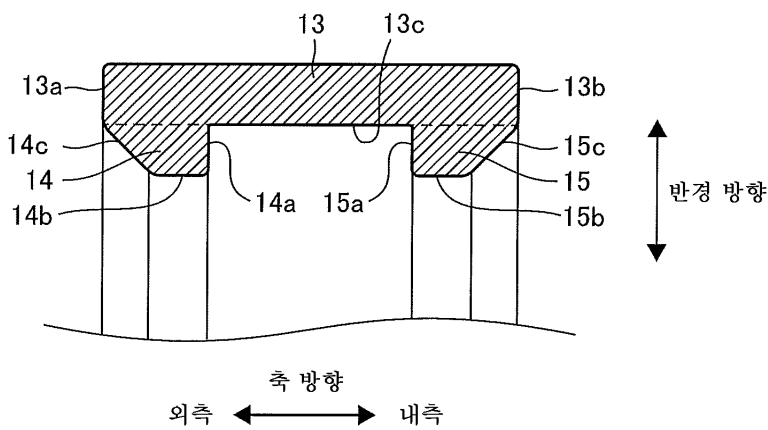
도면1



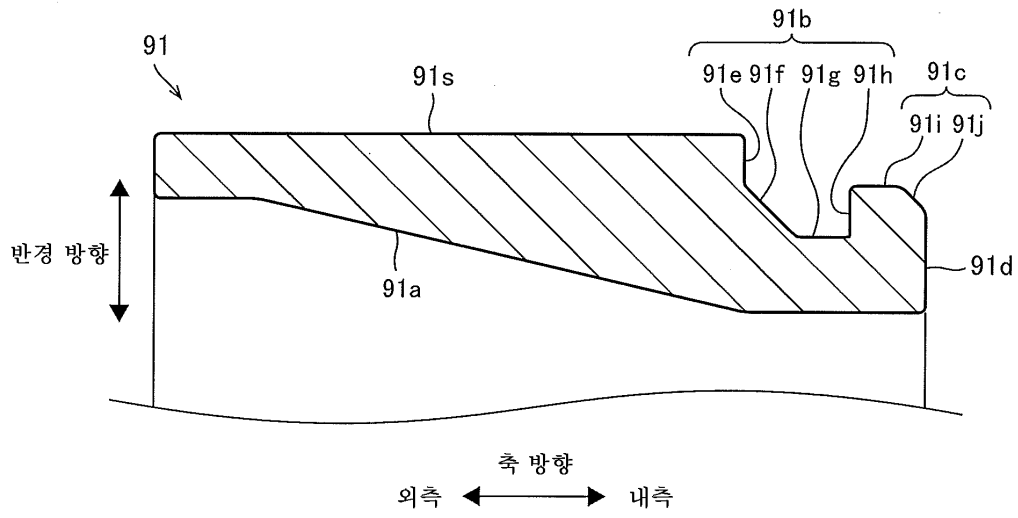
도면2



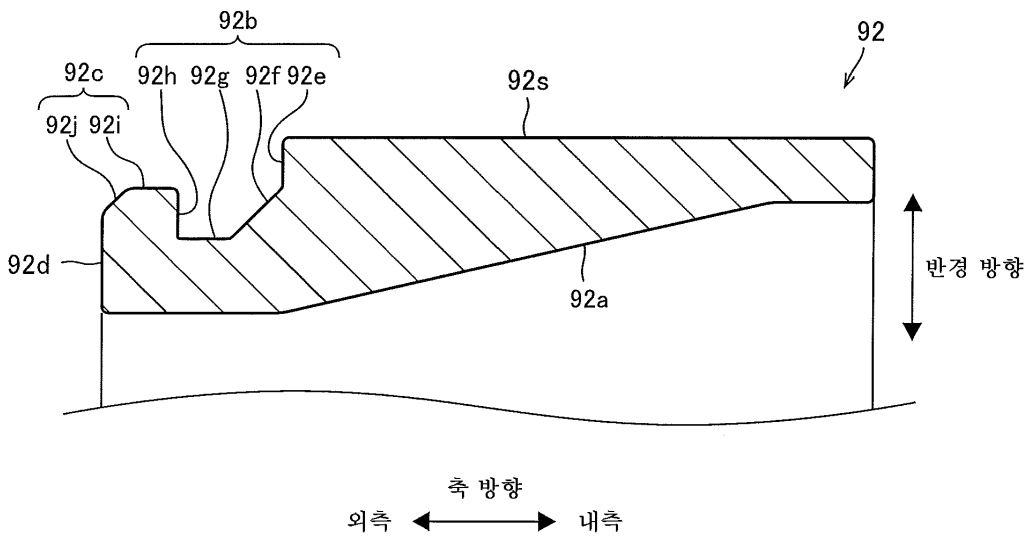
도면3



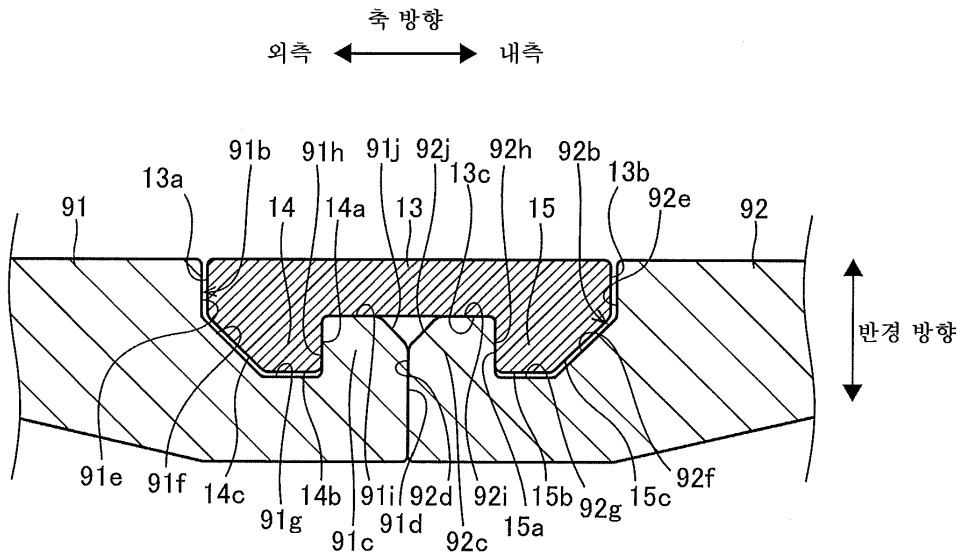
도면4



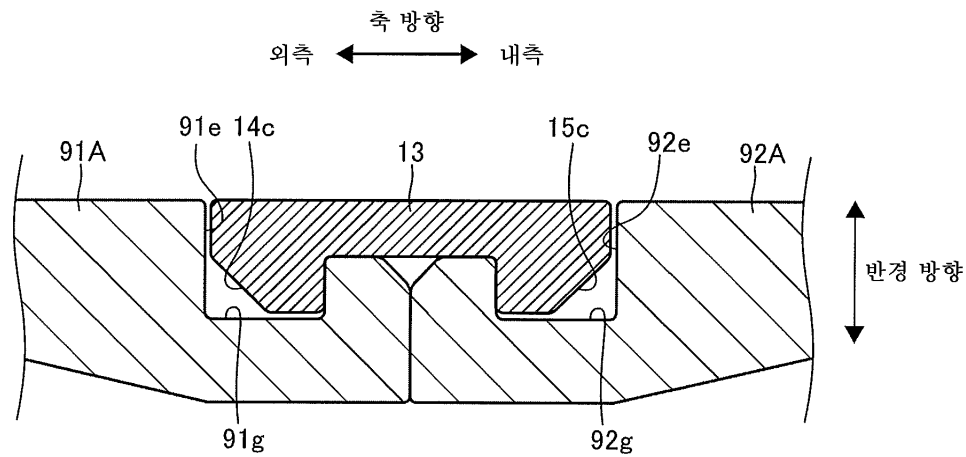
도면5



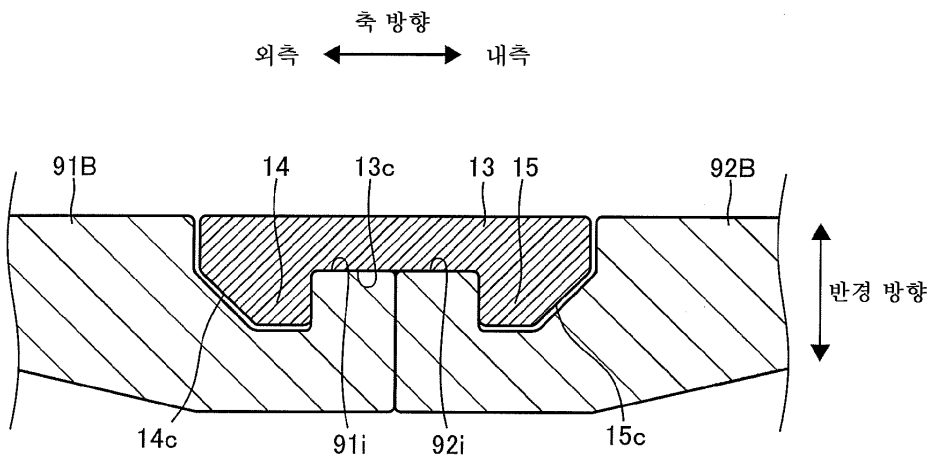
도면6



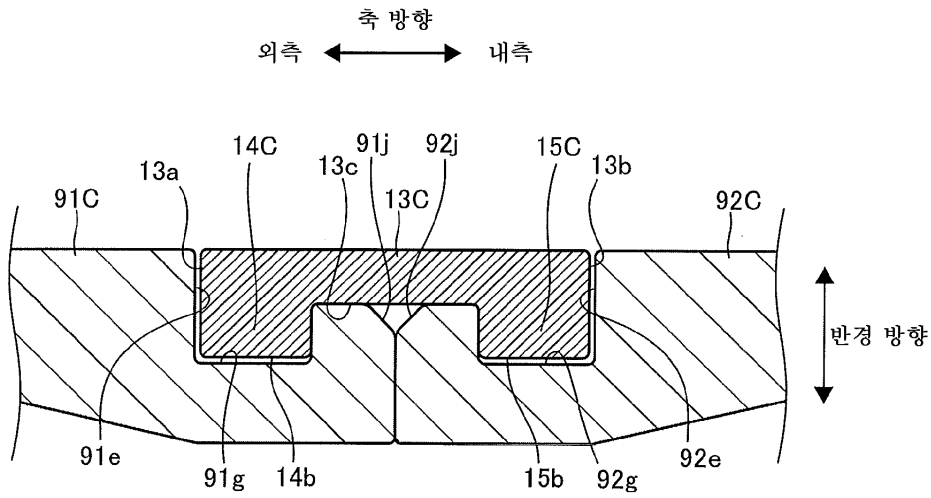
도면7



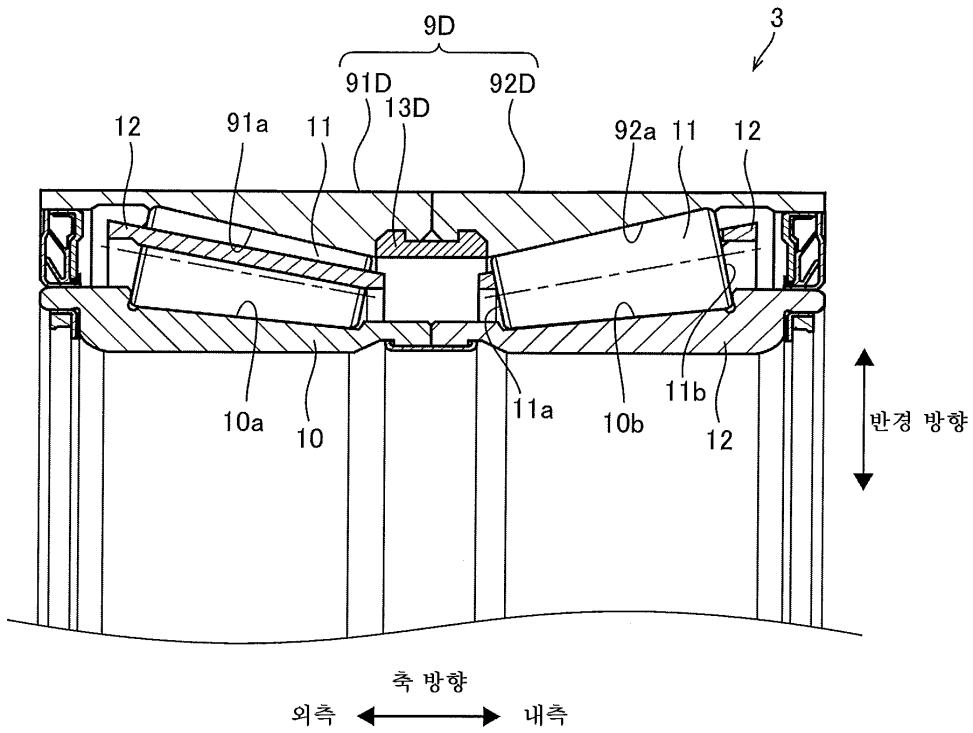
도면8



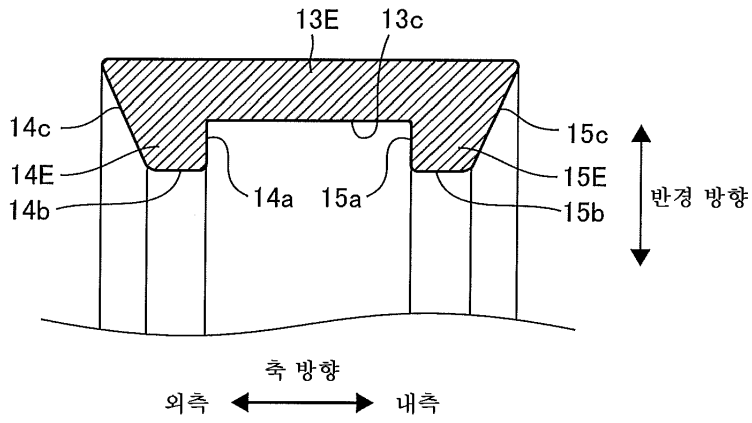
도면9



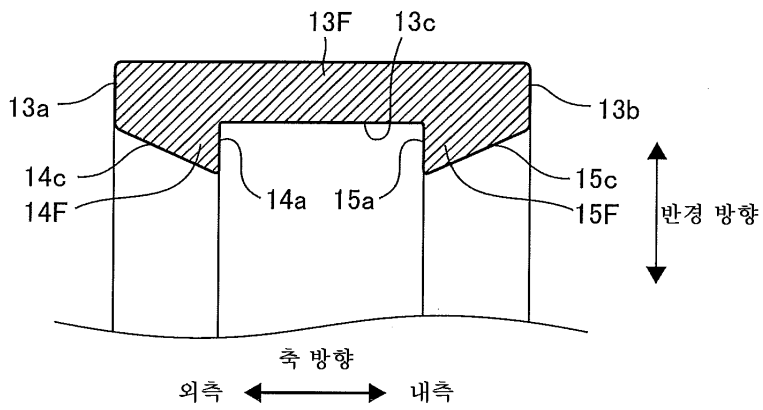
도면10



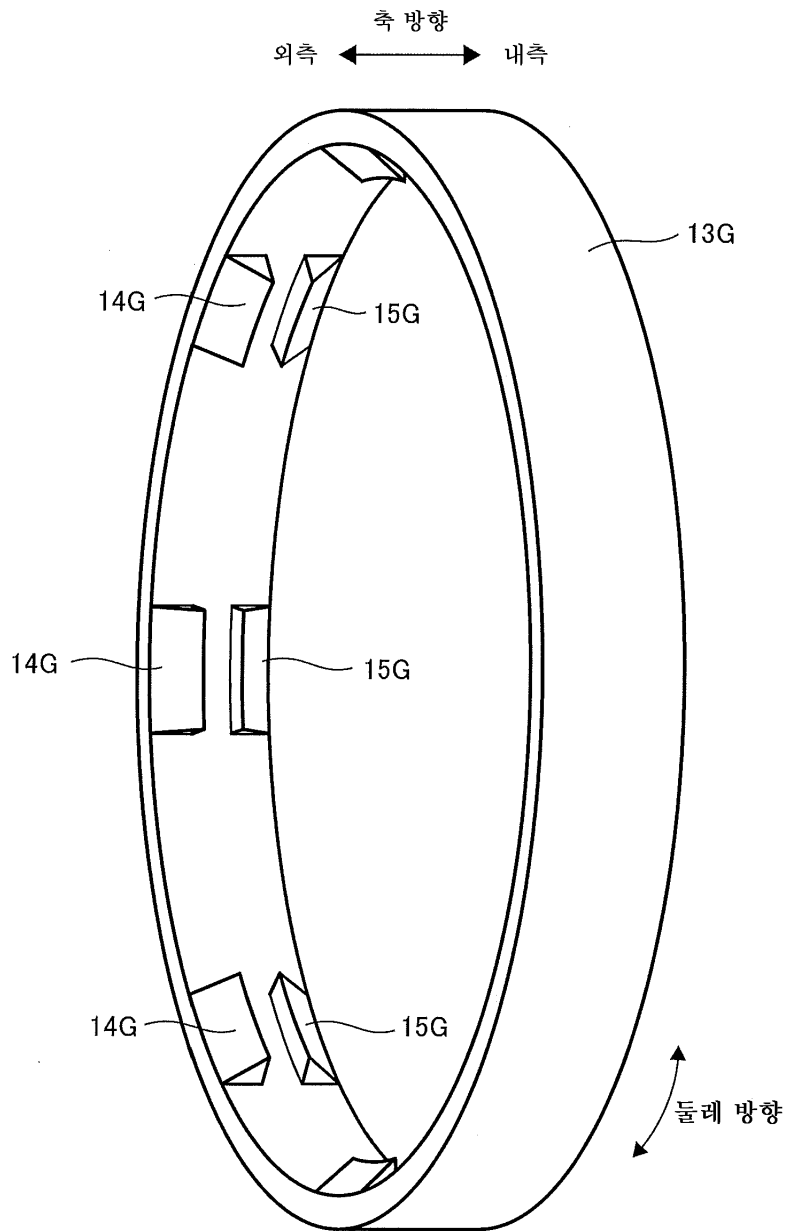
도면11



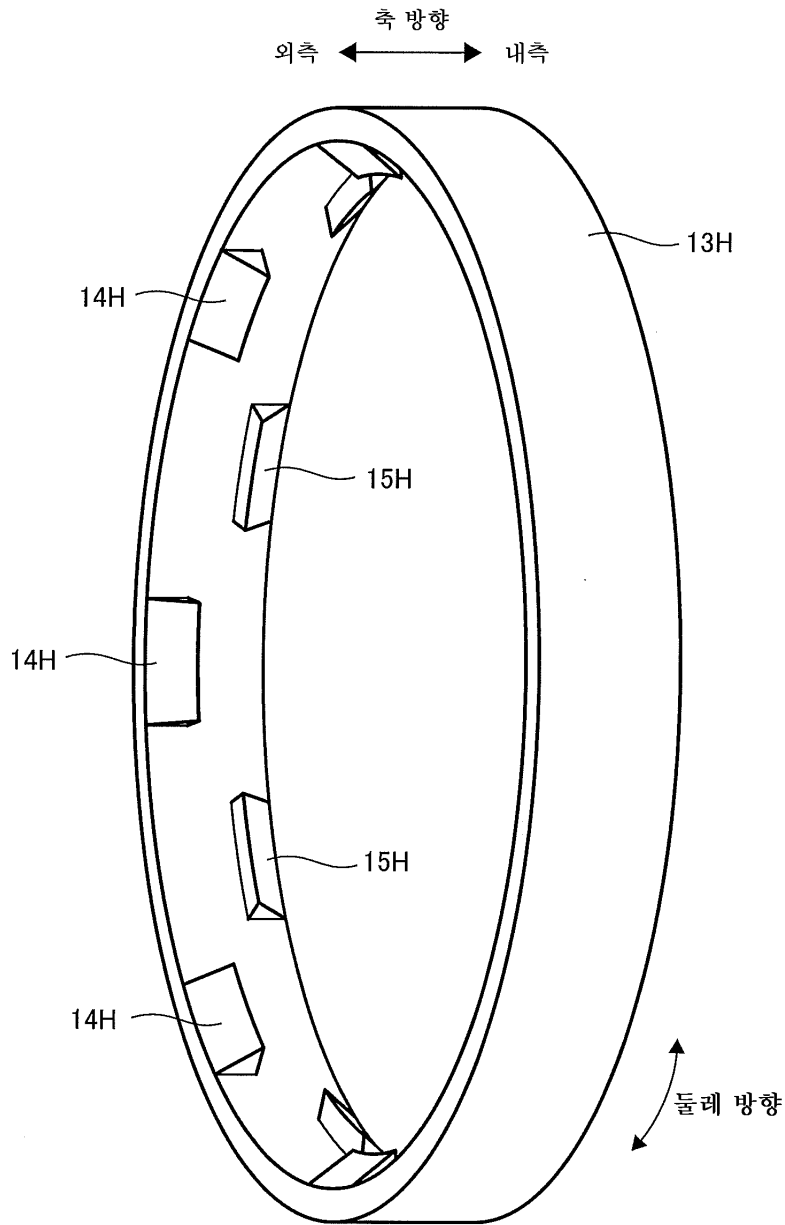
도면12



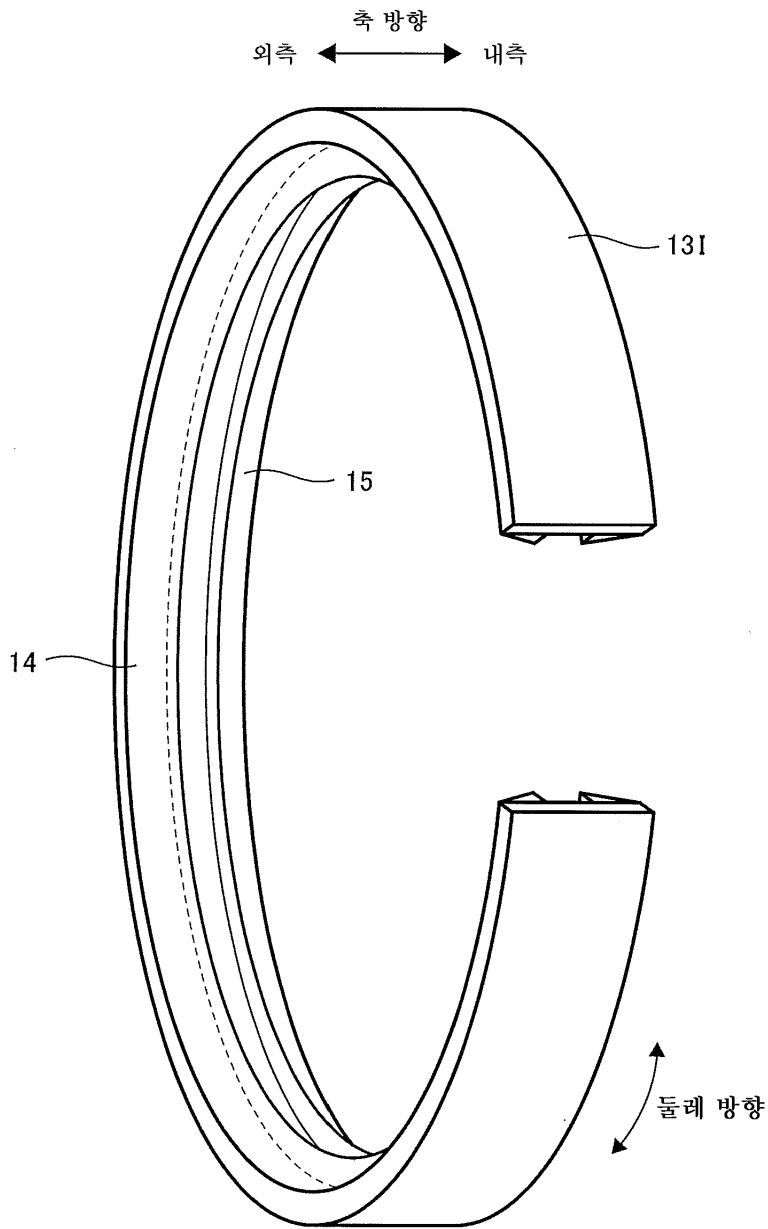
도면13



도면14



도면15



도면16

