



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0019087
(43) 공개일자 2025년02월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16C 33/78 (2006.01) B60B 35/02 (2006.01)
B60B 35/14 (2006.01) F16C 33/66 (2006.01)
F16J 15/3232 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
F16C 33/7823 (2013.01)
B60B 35/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7043266
- (22) 출원일자(국제) 2023년06월13일
심사청구일자 2024년12월27일
- (85) 번역문제출일자 2024년12월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2023/021865
- (87) 국제공개번호 WO 2024/014213
국제공개일자 2024년01월18일
- (30) 우선권주장
JP-P-2022-111276 2022년07월11일 일본(JP)

- (71) 출원인
에누오케 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 시바다이몬 1초메 12반 15고
- 엔오케이 크루버 가부시키키가이샤
일본 105-0012 도쿄도 미나토쿠 시바다이몬 1-12-15
- (72) 발명자
슈토, 유이치
일본국 9601193 후쿠시마켄 후쿠시마시 나가이카와 아자 츠즈키보리 8반치 에누오케 가부시키키가이샤 내
- 히로타, 카즈키
일본국 9601193 후쿠시마켄 후쿠시마시 나가이카와 아자 츠즈키보리 8반치 에누오케 가부시키키가이샤 내
- 야나기사와, 노부아키
일본국 3191541 이바라키켄 키타이바라키시 이소하라쵸 이소하라 아자 오이시 955-4 엔오케이 크루버 가부시키키가이샤 내
- (74) 대리인
특허법인 무한

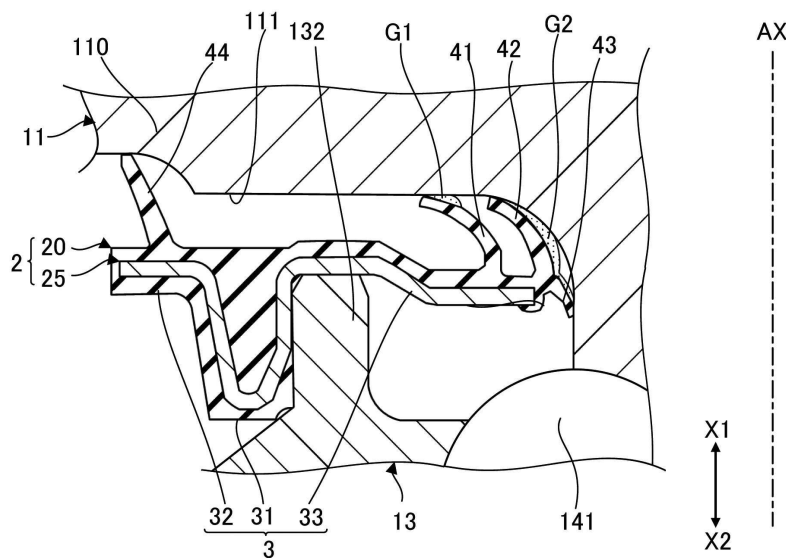
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 밀봉장치

(57) 요약

밀봉장치는 본체부와, 본체부로부터 돌출하는 제1 립과, 본체부로부터 돌출하고, 제1 립보다 제1 립의 반경 방향의 내측에 위치하는 제2 립을 구비하며, 제1 립 및 제2 립은 본체부에서 내측 부재 또는 외측 부재의 일방을 향해 연장되고, 제1 립의 표면에 도포된 제1 그리스와, 제2 립의 표면에 도포된 제2 그리스를 더욱 구비하며, 제1 그리스의 특성과 제2 그리스의 특성은 서로 다르다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B60B 35/14 (2013.01)

F16C 33/6607 (2013.01)

F16C 33/7859 (2013.01)

F16J 15/3232 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

허브 베어링의 상대적으로 회전하는 내측 부재와 외측 부재 사이의 환형상의 간극을 봉지하는 밀봉장치로서,
본체부와,
상기 본체부로부터 돌출하는 제1 립과,
상기 본체부로부터 돌출하고, 상기 제1 립보다 상기 제1 립의 반경 방향의 내측에 위치하는 제2 립을 구비하고,
상기 제1 립 및 상기 제2 립은 상기 본체부로부터 상기 내측 부재 또는 상기 외측 부재의 일방을 향해 연장되고,
상기 제1 립의 표면에 도포된 제1 그리스와,
상기 제2 립의 표면에 도포된 제2 그리스를 더 구비하며,
상기 제1 그리스의 특성과, 상기 제2 그리스의 특성은 서로 다른 것을 특징으로 하는, 밀봉장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제1 그리스의 JISK2220 : 2013에 규정된 주도 번호와, 상기 제2 그리스의 JISK2220 : 2013에 규정된 주도 번호는 서로 다른, 밀봉장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제2 그리스의 JISK2220 : 2013에 규정된 주도 번호는 상기 제1 그리스의 JISK2220 : 2013에 규정된 주도 번호보다 작은, 밀봉장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제2 그리스의 슬라이딩 시의 전단 점도와, 상기 제1 그리스의 슬라이딩 시의 전단 점도는 서로 다른, 밀봉장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 제2 그리스의 슬라이딩 시의 전단 점도는 상기 제1 그리스의 슬라이딩 시의 전단 점도보다 작은, 밀봉장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 그리스에 포함되는 증주제의 함유율과, 상기 제2 그리스에 포함되는 증주제의 함유율은 서로 다른, 밀봉장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 그리스에 포함되는 증주제의 함유율은 상기 제1 그리스에 포함되는 증주제의 함유율보다 적은, 밀봉장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 그리스의 내수성은 상기 제2 그리스의 내수성보다 높은, 밀봉장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 그리스의 색의 농도는 상기 제2 그리스의 색의 농도보다 진한, 밀봉장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 밀봉장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예를 들면, 자동차의 허브 등에 롤러 베어링이 이용되고 있다. 롤러 베어링의 내부를 밀봉하는 밀봉장치로는, 예를 들면, 특허문헌 1에 기재된 밀봉장치를 들 수 있다.

[0003] 특허문헌 1에 기재된 밀봉장치는 베어링의 내륜과 외륜 사이에 압입 장착된다. 상기 밀봉장치는 복수의 립을 갖는다. 각 립의 선단면이 내륜의 내주면에 대해서 단성 슬라이딩 접촉함으로써, 외부로부터의 슬러지 또는 먼지 등의 이물질 침입이 억제된다. 또한, 각 립의 선단면에는 슬라이딩성 등의 관점에서 그리스가 도포되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개공보2010-185491호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 종래는 각 립에 도포되는 그리스는 모두 동일하다. 이 때문에, 종래의 밀봉장치에서는 각 립에 필요한 기능을 충분히 발휘하는 것이 어렵다. 따라서, 종래의 밀봉장치에서는 밀봉장치에 필요한 기능이 충분히 발휘되지 않았다. 그러므로, 예를 들면, 이물질 침입의 억제와 저토크화의 양립을 충분히 도모하는 것이 어려웠다.

과제의 해결 수단

[0006] 이상의 과제를 해결하기 위해서, 본 개시된 일 태양에 따른 밀봉장치는, 허브 베어링의 상대적으로 회전하는 내측 부재와 외측 부재 사이의 환형상의 간극을 봉지하는 밀봉장치로, 본체부와, 상기 본체부로부터 돌출하는 제1 립과, 상기 본체부로부터 돌출하고, 상기 제1 립보다 상기 제1 립의 내측에 위치하는 제2 립을 구비하며, 상기 제1 립 및 상기 제2 립은 상기 본체부로부터 상기 내측 부재 또는 상기 외측 부재의 일방을 향해 연장되고, 상기 제1 립의 표면에 도포된 제1 그리스와, 상기 제2 립의 표면에 도포된 제2 그리스를 더 구비하며, 상기 제1 그리스의 특성과, 상기 제2 그리스의 특성은 서로 다르다.

발명의 효과

[0007] 본 개시에서는 밀봉장치에 필요한 특성을 충분히 발휘할 수 있다.

[0008]

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은, 제1 실시형태에 따른 허브 베어링을 나타내는 단면도이다.

도 2는, 밀봉장치의 일례인 실링 부재 사용 시의 부분 단면도이다.

도 3은, 도 2의 실링 부재가 허브 베어링에 배치되기 전의 상태를 나타내는 도면이다.

도 4는, 복수의 실링 부재를 적층한 상태를 나타내는 도면이다.

도 5는, 제1 그리스의 주도(consistency)와 토크의 관계를 나타내는 도면이다.

도 6은, 제2 그리스의 주도(consistency)와 토크의 관계를 나타내는 도면이다.

도 7은, 주도의 측정방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은, 주도의 측정방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는, 내(耐)오수성 및 토크와, 그리스와의 관계를 나타내는 도면이다.

도 10은, 제1 변형예의 실링 부재를 나타내는 도면이다.

도 11은, 제2 변형예의 실링 부재를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 첨부 도면을 참조하면서 본 개시에 따른 적합한 실시형태를 설명한다. 그리고, 도면에서 각 부의 치수나 축척은 실제와 적절하게 다르고, 이해를 용이하게 하기 위해서 모식적으로 나타내고 있는 부분도 있다. 또한, 본 개시의 범위는 이하의 설명에 있어서 특별히 본 개시를 한정하는 취지의 기재가 없는 한, 이들의 형태에 한정되지 않는다.

[0011] 1. 제1 실시형태

[0012] 1-1. 허브 베어링

[0013] 도 1은, 제1 실시형태에 따른 허브 베어링(100)을 나타내는 부분 단면도이다. 그리고, 이하에서는 임의의 지점에서 도면 중의 상방을 향하는 방향을 "X1 방향"이라고 하고, 임의의 지점에서 도면 중의 하방을 향하는 방향을 "X2 방향"이라고 한다. 또한, 본 개시의 용도는 도 1에 나타내는 허브 베어링(100)으로 한정되지 않고, 다른 허브 베어링에도 본 개시는 적용 가능하다. 허브 베어링(100)은 볼 베어링이지만, 본 개시의 용도는 볼 베어링으로 한정되지 않고, 롤러 베어링 및 니들 베어링 등의 다른 종류의 허브 베어링에도 적용 가능하다. 또한, 도 1에 나타내는 허브 베어링(100)은 자동차에 이용되지만, 본 개시를 구비하는 허브 베어링은 자동차 이외의 기계에도 적용 가능하다.

[0014] 도 1에 나타내는 허브 베어링(100)은, 허브(11)와, 내륜(12)과, 외륜(13)과, 복수의 볼(玉)(141)과, 복수의 볼(142)과, 복수의 리테이너(保持器)(151)와, 복수의 리테이너(152)를 갖는다. 허브(11)는 "내측 부재"의 일례이다. 외륜(13)은 "외측 부재"의 일례이다. 그리고, 도 1에서는 복수의 볼(141) 중 하나가 도시되며, 복수의 볼(142) 중 하나가 도시된다. 마찬가지로, 도 1에서는 복수의 리테이너(151) 중 하나가 도시되고, 복수의 리테이너

너(152) 중 하나가 도시된다.

- [0015] 허브(11)는 도시하지 않은 스핀들이 내부에 삽통되는 구멍(HX)을 갖는다. 구멍(HX)의 중심축선은 허브 베어링(100)의 중심축선(AX)이기도 하다. 중심축선(AX)은 X1 방향으로 연장된다. 허브 베어링(100)의 X1 방향은 자동차의 차륜이 배치되는 외측, 즉 아우터 보드측이다. 허브 베어링(100)의 X2 방향은 차동 기어 등이 배치되는 내측, 즉 이너 보드측이다. 또한, 도 1 중의 좌측이 반경 방향의 외측이며, 도 1 중의 우측이 반경 방향의 내측이다. 또한, 허브(11)는 외륜(13)보다 반경 방향의 외측으로 돌출된 플랜지(110)를 갖는다. 플랜지(110)에는 볼트(19)에 의해 차륜을 부착(取付)할 수 있다.
- [0016] 내륜(12)은 허브(11)에 부착된다. 외륜(13)은 내륜(12)의 반경 방향의 외측에 배치되어 있으며, 내륜(12) 및 허브(11)에 대해서 이간한다. 외륜(13)은 베이스부(基部)(131)와 베이스부(131)로부터 X1 방향으로 돌출하는 단부(132)를 갖는다. 복수의 볼(141)은 허브(11)와 외륜(13) 사이에 배치되고, 상세하게 도시하지 않지만, 중심축선(AX)의 둘레 방향으로 일렬로 배치된다. 복수의 볼(142)은 복수의 볼(141)에 대해서 X1 방향에 위치한다. 복수의 볼(141)은 내륜(12)과 외륜(13) 사이에 배치되고, 중심축선(AX)의 둘레 방향으로 일렬로 배치된다. 마찬가지로, 복수의 볼(142)은 내륜(12)과 외륜(13) 사이에 배치되고, 중심축선(AX)의 둘레 방향으로 일렬로 배치된다. 복수의 리테이너(151)는 복수의 볼(141)을 유지한다. 복수의 리테이너(152)는 복수의 볼(142)을 유지한다.
- [0017] 이러한 허브 베어링(100)에서는 외륜(13)은 너클(16)에 고정되고, 외륜(13)에 대해서 허브(11) 및 내륜(12)이 회전한다. 또한, 허브 베어링(100)의 내부에는 허브 베어링(100)의 윤활을 위한 윤활제가 충전된다.
- [0018] 도 1에 나타내는 바와 같이, 실링 부재(2)는 허브(11)와 외륜(13) 사이에 배치된다. 실링 부재(2)는 "밀봉 부재"에 상당한다. 실링 부재(2)는 환형상이며, 허브(11)와 외륜(13) 사이의 간극을 봉지한다. 또한, 내륜(12)과 외륜(13) 사이에는 실링 부재(4)가 배치된다. 실링 부재(4)는 환형상이며, 내륜(12)과 외륜(13) 사이의 간극을 봉지한다. 실링 부재(4)는 실링 부재(2)에 대해서 이너 보드측에 위치하고, 실링 부재(2)는 실링 부재(4)에 대해서 아우터 보드측에 위치한다. 이러한 실링 부재(2 및 4)가 배치됨으로써, 허브(11) 및 내륜(12)의 회전을 허용하면서, 허브 베어링(100)의 내부로 오수 등 및 더스트 등의 이물질 침입을 억제할 수 있다.
- [0019] 1-2. 실링 부재(2)
- [0020] 실링 부재(2)는 외륜(13)에 고정되며, 허브(11)의 내주면(111)에 대해서 슬라이딩한다.
- [0021] 도 2는, 밀봉장치의 일례인 실링 부재(2)의 사용 시 부분 단면도이다. 그리고, 사용 시란, 허브 베어링(100)에 실링 부재(2)가 장착된 상태를 말한다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 실링 부재(2)는 탄성을 갖는 탄성환(20)과 보강환(25)을 갖는 복합 구조이다. 탄성환(20)은 탄성을 갖고 있으며, 예를 들면 엘라스토퍼 등으로 형성된다. 또한, 보강환(25)은 금속 또는 합금으로 형성되어 있으며, 탄성환(20)을 보강하는 강성을 갖는다. 보강환(25)은 탄성환(20)에 밀접하고, 보강환(25)의 일부는 탄성환(20)에 매설되어 있다.
- [0022] 이러한 실링 부재(2)는 본체부(3)와, 제1 립(41)과, 제2 립(42)과, 제3 립(43)과, 제4 립(44)을 갖는다. 본체부(3)는 외륜(13)에 고정된다. 제1 립(41), 제2 립(42), 제3 립(43) 및 제4 립(44) 각각은 본체부(3)에서 "내측 부재"의 예시인 허브(11)를 향해 연장된다.
- [0023] 도 2에 나타내는 예에서는, 본체부(3)는, 원통부(31)와, 외측 원환부(32)와, 내측 원환부(33)를 갖는다. 원통부(31)는 탄성환(20)의 두꺼운 부분과 보강환(25)의 U자 단면의 부분으로 구성된다. 원통부(31)는 외륜(13)의 단부(132)보다 외측에 위치하고, 중심축선(AX)를 중심으로 하는 원통형 부분이다. 원통부(31)는 단부(132)에 끼워짐으로써 단부(132)에 고정되어 있다.
- [0024] 외측 원환부(32)는 원통부(31)에서 반경 방향의 외측을 향해 연장되는 원환 형상의 부분이다. 외측 원환부(32)는 탄성환(20)의 일부와 보강환(25) 일부로 구성된다.
- [0025] 내측 원환부(33)는 원통부(31)에서 반경 방향의 내측을 향해 연장되는 부분이다. 도 2에 나타내는 예에서는, 내측 원환부(33)는 원통부(31)에서 반경 방향의 내측을 향해 연장되고, 반경 방향의 내측을 향하는 방향, 그리고 X1 방향에 대해서 비스듬하게 연장된 후, 반경 방향의 내측을 향해 연장된다. 내측 원환부(33)는 탄성환(20)의 일부와 보강환(25)의 일부로 구성된다. 내측 원환부(33)를 구성하는 보강환(25)의 일부는 단부(132)에 접촉한다.
- [0026] 도 2에 나타내는 제1 립(41), 제2 립(42), 제3 립(43) 및 제4 립(44)의 각각은 탄성을 갖고 있으며, 탄성환(20)의 일부로 구성된다. 제1 립(41), 제2 립(42), 제3 립(43) 및 제4 립(44)은 서로 이간한다. 제1 립(41),

제2 립(42), 제3 립(43) 및 제4 립(44)의 각각은 박판인 원환 형상이며, 본체부(3)에서부터 허브(11)를 향해 돌출한다. 또한, 실링 부재(2)가 허브 베어링(100)에 배치된 상태에서는 제1 립(41), 제2 립(42), 제3 립(43) 및 제4 립(44)의 각각은 허브(11)에 접촉하고, 반력을 받아 변형한다. 또한, 사용 시, 제1 립(41), 제2 립(42) 및 제3 립(43)의 각 선단은 허브(11)의 내주면(111)에 접촉하고, 내주면(111)에 대해서 슬라이딩한다.

[0027] 제1 립(41)은 제2 립(42)에 대해서 반경 방향의 외측에 위치한다. 제1 립(41)은 사이드 립으로 불린다. 제1 립(41)은 본체부(3)의 내측 원환부(33)로부터 X1 방향, 즉 아웃 보드측을 향해 연장된다. 이러한 제1 립(41)은 허브 베어링(100)의 내측으로 오수 등의 이물질 침입을 저지한다.

[0028] 제2 립(42)은 제1 립(41)보다 제1 립(41)의 반경 방향의 내측에 위치한다. 또한, 제2 립(42)은 제1 립(41)과 제3 립(43) 사이에 위치하는 중간 립이다. 제2 립(42)은 본체부(3)의 내측 원환부(33)로부터 X1 방향, 즉 아웃 보드측을 향해 연장된다. 제2 립(42)은 제1 립(41)과 마찬가지로, 허브 베어링(100)의 내측으로 오수 등의 이물질 침입을 저지한다. 특히, 제2 립(42)은 제1 립(41)을 빠져나가 유입된 이물질을 저지한다.

[0029] 제3 립(43)은 복수의 립 중, 가장 반경 방향 내측에 위치한다. 제3 립(43)은 그리스 립으로도 불린다. 제3 립(43)은 본체부(3)의 내측 원환부(33) 반경 방향의 내측을 향하는 방향, 그리고, X2 방향에 대해서 비스듬하게 연장 방향을 향해 연장된다. 이러한 제3 립(43)은 허브 베어링(100) 내부의 그리스의 유출을 저지한다.

[0030] 제4 립(44)은 복수의 립 중, 가장 반경 방향의 외측에 위치한다. 제4 립(44)은 제1 립(41)의 반경 방향의 외측에 위치하고, 외측 립으로도 불린다. 제4 립(44)은 본체부(3)의 외측 원환부(32)에서부터 X1 방향, 즉 아웃 보드측을 향해 연장된다. 제4 립(44)은 허브 베어링(100)의 내측으로 오수 등의 이물질 침입을 저지한다. 그리고, 제4 립(44)이 설치됨으로써, 이물질의 침입을 억제하는 효과 향상이 기대되지만, 제4 립(44)은 적절히 생략해도 좋다. 또한, 제4 립(44)은 플랜지(110)에 접촉하고 있으나, 제4 립(44)은 플랜지(110)에 접촉하고 있지 않으며, 제4 립(44)과 플랜지(110) 사이에 간극이 설치되어도 좋다. 즉, 제4 립(44)은 라비린스 씰로 기능할 수도 있다.

[0031] 도 3은, 도 2의 실링 부재(2)가 허브 베어링(100)에 배치되기 전의 상태를 나타내는 도면이다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 실링 부재(2)가 허브 베어링(100)에 배치되지 않은 상태에서는 제1 립(41), 제2 립(42), 제3 립(43) 및 제4 립(44) 각각은 외력을 받지 않고, 변형되지 않으며, 직선인 상태이다.

[0032] 1-3. 그리스

[0033] 도 3에 나타내는 바와 같이, 제1 립(41), 제2 립(42) 및 제3 립(43)에는 그리스가 도포되어 있다. 그리고, 제4 립(44)에도 그리스는 적절히 도포해도 좋다. 단, 제4 립(44)을 라비린스 씰로서 이용하는 경우에는 그리스는 도포되지 않는다. 각 립에 그리스가 도포되어 있음으로써, 그리스를 이용하지 않는 경우에 비해 각 립의 밀봉성, 슬라이딩성 및 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0034] 제1 립(41)의 표면에는 제1 그리스(G1)가 도포되어 있다. 제2 립(42)의 표면 및 제3 립(43)의 표면에는 제1 그리스(G1)와는 다른 제2 그리스(G2)가 도포되어 있다. 제1 그리스(G1)는 제1 립(41)의 표면, 특히 선단면에 도포되어 있다. 보다 구체적으로는, 제1 그리스(G1)는 제1 립(41)의 선단면 중, 반경 방향의 내측면에 도포되어 있다. 제2 그리스(G2)는 제2 립(42)의 표면, 특히 선단면과 제3 립(43)의 표면, 특히 선단면에 도포되어 있다. 보다 구체적으로는, 제2 그리스(G2)는 제2 립(42)의 선단면 중 반경 방향 내측면, 및 제3 립(43)의 선단면 중 반경 방향 내측면에 도포되어 있다. 또한, 제1 그리스(G1) 및 제2 그리스(G2)의 각각은 기유(基油, base oil), 증주제(thickener) 및 첨가물을 포함한다.

[0035] 도 4는, 복수의 실링 부재(2)를 적층한 상태를 나타내는 도면이다. 도 4에 나타내는 복수의 실링 부재(2)를 적층한 상태에서, 예를 들면, 박스포장되어 공장에서 출하되어 출하처까지의 반송 등이 이루어진다. 각 실링 부재(2)가 갖는 3개의 립에 그리스가 도포된 후, 복수의 실링 부재(2)는 적층된다. 따라서, 반송 등에 앞서 제1 그리스(G1) 및 제2 그리스(G2)는 도포된다.

[0036] 제1 립(41)과, 제2 립(42)은 서로 특성이 다른 그리스가 도포되어 있다. 제1 립(41)과 제2 립(42)에서 특성이 다른 그리스를 도포함으로써, 제1 립(41) 및 제2 립(42)의 각각에 필요한 특성을 효과적으로 발휘할 수 있다. 따라서, 실링 부재(2)에 필요한 특성을 발휘할 수 있으므로, 신뢰성이 우수한 실링 부재(2)를 제공할 수 있다.

[0037] 본 실시형태에서는, 제1 그리스(G1) 및 제2 그리스(G2) 특성의 일례는 JISK2220 : 2013에 규정된 주도(consistency) 번호이다. 또한, 상기 특성의 일례는 그리스 슬라이딩 시 그리스의 전단 점도이다. 구체적으로는, 제1 그리스(G1)의 JISK2220 : 2013에 규정된 주도 번호와, 제2 그리스(G2)의 JISK2220 : 2013에 규정된 주도

번호가 서로 다르다. 또한, 제1 그리스(G1)의 슬라이딩 시의 전단 점도와, 제2 그리스(G2)의 슬라이딩 시의 전단 점도는 서로 다르다. 주도 번호 또는 전단 점도가 제1 그리스(G1)와 제2 그리스(G2)로 다르므로, 이물질 침입의 억제와 저토크화의 양립을 도모할 수 있다. 그리고, 상기의 주도 번호 및 전단 점도의 관계는 제1 그리스(G1)와 제2 그리스(G2)의 기유 점도, 기유 종류, 및 증주제의 종류가 동일한 경우에 성립되는 관계이다.

[0038] 또한, 제1 그리스(G1)에 포함되는 증주제의 함유율과, 제2 그리스(G2)에 포함되는 증주제의 함유율이 서로 다르다. 증주제의 함유율이 상기 관계로 되어 있음으로써, 제1 그리스(G1)의 주도 번호와 제2 그리스(G2)의 주도 번호를 다르게 할 수 있다. 또한, 증주제의 함유율이 상기 관계로 되어 있음으로써, 제1 그리스(G1) 전단 점도와 제2 그리스(G2) 전단 점도를 다르게 할 수 있다. 따라서, 증주제의 함유율이 상기 관계임에 따라, 이물질 침입의 억제와 저토크화의 양립을 도모할 수 있다. 그리고, 상기 증주제 함유율의 관계는, 제1 그리스(G1)와 제2 그리스(G2)의 증주제 종류가 동일한 경우에 성립되는 관계이다.

[0039] 게다가, 본 실시형태에서는 제2 그리스(G2)의 주도 번호는 제1 그리스(G1)의 주도 번호보다 작다. 이 때문에, 제1 립(41) 및 제2 립(42)의 저토크화를 도모할 수 있다. 이에 더해, 이물질이 제1 그리스(G1) 내에서 이동하기 어려워지므로, 제2 립(42)에 이물질이 도달하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 제2 그리스(G2) 전단 점도는 제1 그리스(G1) 전단 점도보다 작다. 이 때문에, 제2 그리스(G2)의 주도가 제1 그리스(G1)의 주도보다 작음에 따른 효과와 마찬가지로, 저토크화 및 제2 립(42)에 이물질의 도달 억제를 도모할 수 있다. 그리고, 상기의 주도 번호 및 전단 점도의 관계는 전술한 바와 같이, 제1 그리스(G1)와 제2 그리스(G2)의 기유 점도, 기유 종류, 및 증주제의 종류가 동일한 경우에 성립되는 관계이다.

[0040] 또한, 제2 그리스(G2)에 포함되는 증주제의 함유율은 제1 그리스(G1)에 포함되는 증주제의 함유율보다 적다. 증주제의 함유율이 상기 관계로 되어 있음으로써, 제2 그리스(G2)의 주도 번호를 제1 그리스(G1)의 주도 번호보다 작게 할 수 있다. 또한, 증주제의 함유율이 상기 관계로 되어 있음으로써, 제2 그리스(G2) 전단 점도를 제1 그리스(G1) 전단 점도보다 작게 할 수 있다. 따라서, 전술한 효과를 발휘할 수 있다. 그리고, 상기의 증주제의 함유율의 관계는, 제1 그리스(G1)와 제2 그리스(G2)의 증주제 종류가 동일한 경우에 성립되는 관계이다.

[0041] 제1 립(41)은 제2 립(42)에 비해 오수 등의 외부 이물질에 직접 노출되기 쉽다. 따라서, 제1 립(41)은 이물질의 침입을 차단하기 위한 밀봉성을 필요로 한다. 그러나, 밀봉성을 높게 하면, 제1 립(41)의 허브(11)의 내주면(111)에 대한 면압이 높아지므로, 제1 립(41)의 마모가 가속하여 수명이 짧아진다. 특히, 제4 립(44)이 존재하지 않는 경우, 또는 제4 립(44)이 라비린스 쉘인 경우, 제1 립(41)은 외부에 직접 노출되기 쉽다. 이 경우, 공기 등이 제1 립(41)과 제2 립(42) 사이에서 유출됨으로써 부압이 생기기 쉬워진다. 그리고, 상기 부압이 일시에 해소되면 토크가 상승하고, 그 결과 토크 난류가 발생하기 쉽다. 따라서, 제1 립(41)에는 밀봉성에 더해 마모를 촉진하지 않는 저마찰성, 및 부압 발생을 억제하기 위한 통기성을 갖게 하는 것이 필요하다.

[0042] 상술한 바와 같이, 제1 립(41)에 도포되는 제1 그리스(G1)는 제2 립(42)에 도포되는 제2 그리스(G2)보다 주도가 작다. 즉, 제1 그리스(G1)는 제2 그리스(G2)보다 단단하다. 주도가 크면 저마모성을 도모할 수 있고, 따라서 저토크화를 도모할 수 있다고 생각된다. 그러나, 제1 립(41)에 대해서 주도가 작은 제1 그리스(G1)를 이용함으로써, 실링 부재(2)의 사용 시 전단에 의해 채널링을 일으키기 쉬워진다고 생각된다. 채널링은 제1 립(41)에 제1 그리스(G1)가 밀려나는 현상이다.

[0043] 채널링에 의해 제1 립(41)과 내주면(111) 사이의 제1 그리스(G1)가 전단됨으로써, 제1 립(41)은 제1 그리스(G1)의 저항을 받기 어려워진다. 그러므로, 점성 저항이 감소하고, 더불어 제1 립(41)과 내주면(111) 사이에 간극이 발생하기 쉬워진다. 이 때문에, 점성 저항의 감소에 의한 토크의 저감에 의해 마모성을 확보할 수 있음과 동시에, 간극 발생에 의해 통기성을 확보할 수 있다.

[0044] 도 5는, 제1 그리스(G1)의 주도와 토크의 관계를 나타내는 도면이다. 도 5에서는 기유 점도, 기유 종류, 및 증주제 종류가 같은 제1 그리스(G1)가 이용된다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 제1 그리스(G1)는 주도가 작을수록, 즉 부드러울수록 토크가 작아진다. 이는 상술한 채널링의 용이성이 관계하고 있다고 생각된다. 따라서, 제1 그리스(G1)에는 채널링하기 쉬운 그리스를 이용하는 것이 바람직하다.

[0045] 또한, 제1 그리스(G1) 주도가 제2 그리스(G2)의 주도보다 작기 때문에 이물질이 제1 그리스(G1) 내에서 이동하기 어려워진다. 이 때문에, 제2 립(42)에 이물질이 도달하는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 제1 립(41)에 밀봉성을 높일 수 있다.

[0046] 그리고, 제1 그리스(G1)에 대해서 주도에 관한 관점에서 설명하였으나, 제1 그리스(G1) 전단 점도에 대해서도 상술한 주도에 관한 작용효과와 마찬가지로이다.

- [0047] 상술한 바와 같이, 제2 립(42)은 제1 립(41)에 비해서 외부에 노출되기 어려우므로 통기성의 확보는 불필요하지
만, 마모 저감의 관점에서 저마찰성이 필요하다. 또한, 제1 립(41)에서 침입한 미세한 이물질을 차단하는 밀봉
성이 필요하다.
- [0048] 상술한 바와 같이, 제2 립(42)에 도포되는 제2 그리스(G2)는 제1 립(41)에 도포되는 제1 그리스(G1)보다 주도가
크다. 주도가 큼으로 인해 저마모성을 도모할 수 있고, 따라서 저토크화를 도모할 수 있다. 이 때문에, 제2
그리스(G2)를 이용함으로써 그리스를 이용하지 않는 경우에 비해서 밀봉성 및 저토크화를 향상시킬 수 있다.
- [0049] 도 6은, 제2 그리스(G2)의 주도와 토크의 관계를 나타내는 도면이다. 도 6에서는 기유 점도, 기유 종류, 및 증
주체의 종류가 동일한 제2 그리스(G2)가 이용된다. 도 6에 나타내는 바와 같이, 제2 그리스(G2)에서는 주도가
클수록 토크가 작아진다. 제2 그리스(G2)는 제1 그리스(G1)에 비해 전단 점도를 작게 하거나, 또는 주도 번호
를 작게 함으로써 저토크화를 도모할 수 있다. 따라서, 제2 그리스(G2)에는 채널링하기 어려운 그리스를 이용
하는 것이 바람직하다.
- [0050] 그리고, 제2 그리스(G2)에 대해 주도에 관한 관점에서 설명하였으나, 제2 그리스(G2)의 경도, 즉 점성에 대해서
도 상술한 주도에 관한 작용 효과와 마찬가지로이다.
- [0051] 이상과 같이, 제1 립(41)에 따른 제1 그리스(G1)와 제1 립(41)에 따른 제2 그리스(G2)를 이용함으로써, 그리스
를 구분하여 사용하지 않는 경우에 비해서 제1 립(41) 및 제2 립(42) 각각의 특성을 발휘할 수 있다. 특히, 제
1 그리스(G1)에는 채널링하기 쉬운 그리스를 선정하고, 그리고, 제2 그리스(G2)에는 그리스 점도가 낮거나 또는
주도 번호가 작은 그리스를 선정함으로써 실링 부재(2)를 저토크화할 수 있다.
- [0052] 게다가, 제3 립(43)에 제2 그리스(G2)와 동일한 제3 그리스(G3)를 도포함으로써, 제3 립(43)에도 제2 립(42)과
마찬가지의 효과를 줄 수 있다. 즉, 제3 그리스(G3)를 이용함으로써 밀봉성 및 저토크화를 향상시킬 수 있다.
제3 립(43)이 밀봉성이 우수하므로 제3 립(43)에 의해 내부의 윤활제 유출을 효과적으로 저지할 수 있다. 그리고,
제3 립(43)에는 제2 그리스(G2)와는 다른 그리스가 도포되어도 좋다.
- [0053] 도 7 및 8의 각각은 주도의 측정방법을 설명하기 위한 도면이다. 상술한 주도는 ISK2220 : 2013에 규정된 방법
에 의해 측정된다. 이하, 제1 그리스(G1)의 주도 측정방법에 대해서 간단하게 설명한다. 그리고, 제2 그리스
(G2)의 주도 측정방법에 대해서도 마찬가지로이다.
- [0054] 도 7에 나타내는 바와 같이, 구체적으로는 JISK2220 : 2013에 규정된 혼화기(90)에 제1 그리스(G1)를 넣고, 제1
그리스(G1)의 온도를 규정온도로 유지한 후, 규정된 원추(91)의 선단이 제1 그리스(G1)의 표면에 접하도록 조정
한다. 이 후, 도 8에 나타내는 바와 같이, 원추(91)를 제1 그리스(G1) 내에 5±0.1초간 진입시켜 진입 깊이를
측정한다. 그리고, 이 측정은 3회 이루어진다. 침입 깊이를 10배한 값이 주도이다.
- [0055] 또한, 제1 그리스(G1)의 주도 번호는 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 3호 또는 4호이다. 제2 그리스
(G2)의 주도 번호는 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 1호 또는 2호이다. 제1 그리스(G1)의 주도는 특별
히 한정되지 않지만, 바람직하게는 175 이상 250 이하이다. 제2 그리스(G2)의 주도는 특별히 한정되지 않지만,
265 이상 340 이하이다. 이러한 주도 번호 또는 주도이므로 제1 립(41)은 채널링이 발생하기 쉬워지고, 제2 립
(42)은 채널링이 발생하기 어렵다. 이 때문에, 상술한 제1 립(41) 및 제2 립(42)의 각 특성을 특히 효과적으로
발휘할 수 있다.
- [0056] 또한, 제1 그리스(G1) 및 제2 그리스(G2) 각각이 갖는 기유의 종류, 증주체의 종류 및 첨가물의 종류는 바람직
하게는 동일하다. 이들 종류가 동일함으로써, 소망하는 경도 또는 주도의 조정이 용이하다. 구체적으로는, 예
를 들면, 함유율을 조정하는 것, 또는 그리스의 분산 조건을 변경함으로써 그리스의 경도 또는 주도를 간단하게
조정할 수 있다. 이 때문에, 증주체의 함유율이 동일하더라도 주도를 바꿀 수 있다. 단, 이 경우, 그리스의
균질화 처리조건은 동일하게 한다. 또한, 기유는 특별히 한정되지 않지만, 광유, 합성유를 사용할 수 있고, 바
람직하게는 합성 탄화 수소유이다. 증주체로는 특별히 한정되지 않지만, 금속 비누, 금속 복합 비누, 우레아
화합물을 사용할 수 있다. 증주체는 바람직하게는 Li 비누 또는 Li 복합 비누이다.
- [0057] 또한, 제1 립(41)의 슬라이딩면의 10점 평균 거칠기(RzJIS)는 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 5µm 이상
20µm 이하이다. 제2 립(42)의 슬라이딩면의 10점 평균 거칠기(RzJIS)는 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게
는 5µm 이하이다. 이러한 범위로 함으로써, 실링 부재(2)의 밀봉성 및 저토크화를 특히 향상시킬 수 있다.
- [0058] 도 9는 내오수성 및 토크와 그리스의 관계를 나타내는 도면이다. 도 9에 나타내는 내오수성은 오수 하에서 밀
봉성을 확보할 수 있는 시간 [h] 으로 평가하였다. 도 9의 비교예 1에서는, 제1 립(41x)의 10점 평균 거칠기,

및 제2 립(42x)의 10점 평균 거칠기가 10 μm 이상 20 μm 이하이며, 제1 그리스(G1x)의 주도 번호, 및 제2 그리스(G2x)의 주도 번호의 각각이 2호이다. 비교예 2에서는, 제1 립(41x)의 10점 평균 거칠기가 10 μm 이상 20 μm 이하이고, 제2 립(42x)의 10점 평균 거칠기가 1 μm 이상 5 μm 이하이며, 제1 그리스(G1)의 주도 번호, 및 제2 그리스(G2)의 주도 번호 각각이 2호이다. 실시예에서는, 제1 립(41)의 10점 평균 거칠기가 10 μm 이상 20 μm 이하이고, 제2 립(42)의 10점 평균 거칠기가 1 μm 이상 5 μm 이하이며, 제1 그리스(G1)의 주도 번호가 3호 또는 4호이고, 제2 그리스(G2)의 주도 번호가 1호이다.

[0059] 도 9에서 알 수 있듯이, 실시예는 비교예 1 및 2에 비해, 오수 하에서 밀봉성을 확보할 수 있는 시간 [h] 이 길고, 또한, 토크 [N·cm] 는 작다. 따라서, 제2 그리스(G2)의 주도 번호가 제1 그리스(G1)의 주도 번호보다 작음으로 인해, 실링 부재(2)의 밀봉성 및 저토크화를 도모할 수 있다. 더욱이, 제1 립(41)의 10점 평균 거칠기를 제2 립(42)의 10점 평균 거칠기보다 크게 함으로써, 실링 부재(2)의 밀봉성 및 저토크화를 보다 효과적으로 향상시킬 수 있다.

[0060] 2. 제2 실시형태

[0061] 이하, 본 개시의 제2 실시형태에 대해서 설명한다. 이하에 예시하는 형태에 있어서, 작용 또는 기능이 제1 실시형태와 동일한 요소에 대해서는 각각 상세한 설명을 적절히 생략한다.

[0062] 제2 실시형태에서는 제2 그리스(G2)의 주도 번호는 제1 그리스(G1)의 주도 번호보다 크다. 또한, 제2 실시형태에서는 제2 그리스(G2)는 제1 그리스(G1)보다 단단하다. 주도 번호 또는 경도가 상기 관계로 되어 있음으로써, 제2 그리스(G2)가 외부에 누출될 우려를 저감할 수 있다. 예를 들면, 제2 그리스(G2)에 원심력 등이 작용했을 때, 제2 립(42)은 제2 그리스(G2)를 억제하지 않고 외부로 누출될 우려를 저감할 수 있다. 그러므로, 제2 립(42)에 제2 그리스(G2)를 고정해 둘 수 있으므로, 제1 립(41)을 통과하여 유입한 이물질들을 저지하는 제2 립(42)의 기능을 효과적으로 발휘할 수 있다. 그리고, 상기의 주도 번호 및 경도의 관계는 제1 그리스(G1)와 제2 그리스(G2)의 기유 점도, 기유 종류, 및 증주체의 종류가 동일한 경우에 성립되는 관계이다.

[0063] 또한, 제2 그리스(G2)에 포함되는 증주체의 함유율은 제1 그리스(G1)에 포함되는 증주체의 함유율보다 많다. 증주체의 함유율이 상기 관계로 되어 있음으로써, 제2 그리스(G2)의 주도 번호를 제1 그리스(G1)의 주도 번호보다 크게 할 수 있다. 또한, 증주체의 함유율이 상기 관계로 되어 있음으로써, 제1 그리스(G1)의 경도를 제2 그리스(G2)의 경도보다 단단하게 할 수 있다. 따라서, 전술한 효과를 발휘할 수 있다. 그리고, 상기의 증주체의 함유율의 관계는 제1 그리스(G1)와 제2 그리스(G2)의 증주체의 종류가 동일한 경우에 성립되는 관계이다.

[0064] 3. 제3 실시형태

[0065] 이하, 본 개시의 제3 실시형태에 대해 설명한다. 이하에 예시하는 형태에 있어서, 작용 또는 기능이 제1 실시형태와 동일한 요소에 대해서는 각각의 상세한 설명을 적절히 생략한다.

[0066] 본 실시형태에서는 제1 그리스(G1) 및 제2 그리스(G2)의 특성의 일례는 내수성이다. 구체적으로는, 제1 그리스(G1)의 내수성은 제2 그리스(G2)의 내수성보다 높다. 제1 립(41)은 제2 립(42)에 비해 외부에 가깝기 때문에, 오수 등의 이물질이 침입하기 쉽다. 이 때문에, 제1 그리스(G1)가 내수성을 갖는 것이 실링 부재(2) 전체의 수명 향상을 도모할 수 있다.

[0067] 4. 제4 실시형태

[0068] 이하, 본 개시의 제4 실시형태에 대해 설명한다. 이하에 예시하는 형태에 있어서, 작용 또는 기능이 제1 실시형태와 동일한 요소에 대해서는 각각의 상세한 설명을 적절히 생략한다.

[0069] 본 실시형태에서는, 제1 그리스(G1) 및 제2 그리스(G2)의 특성의 일례는 색의 농도이다. 구체적으로는, 제1 그리스(G1)의 색의 농도는 제2 그리스(G2)의 색의 농도보다 진하다. 그리고, 색의 농도는 명도 또는 채도로 나타낸다. 명도 또는 채도가 낮을수록 색은 진해진다. 제1 그리스(G1)는 제2 그리스(G2)보다 외부에 위치한다. 따라서, 제1 그리스(G1)의 색이 진하므로 제1 그리스(G1)가 물 등으로 누출되었을 때 파악하기 쉽다. 또한, 제1 그리스(G1)가 누출되었을 때 흐름 등을 분석하기 쉽다.

[0070] 5. 변형예

[0071] 상술한 각 실시형태는 예를 들면, 이하에 기술하는 각종 변형이 가능하다. 또한, 각 변형예를 적절히 조합해도 좋다.

[0072] 5-1. 제1 변형예

- [0073] 도 10은 제1 변형예의 실링 부재(2A)를 나타내는 도면이다. 상술한 실시형태에서는 본 개시의 "밀봉장치"의 일례로서, 아웃사이드측에 위치하는 실링 부재(2)에 대해서 설명하였으나, 본 개시는 인사이드측에 위치하는 실링 부재에 적용되어도 좋다.
- [0074] 도 10에 나타내는 실링 부재(2A)는 "밀봉장치"의 일례이다. 실링 부재(2A)는 상술한 도 1에 나타내는 실링 부재(4)에 대응하는 위치에 설치된다. 따라서, 실링 부재(2A)는 인사이드측의 쉘이다.
- [0075] 실링 부재(2A)는 탄성환(20A)과 보강환(25A)을 갖는 복합 구조이다. 보강환(25A)은 탄성환(20A)에 매설되어 있으며, "외측 부재"의 예시인 외륜(13)에 고정된다. 이러한 실링 부재(2A)는 본체부(3A)와, 제1 립(41A)과, 제2 립(42A)과, 제3 립(43A)을 갖는다. 제1 립(41A), 제2 립(42A) 및 제3 립(43A)은 본체부(3A)에서 내륜(12)으로 고정되는 슬링거(17)를 향해 돌출한다. 슬링거(17)는 "내측 부재"의 예시이다. 슬링거(17)는 원환부(171)와, 원환부(171)에서 외륜(13)을 향해 연장되는 플랜지부(172)를 갖는다. 플랜지부(172)에는 내륜(12)의 회전속도를 측정하기 위해서 이용되는 자성고무(18)가 고정된다.
- [0076] 본체부(3A)는 외륜(13)에 고정되어 있으며, 탄성환(20A)의 일부 및 보강환(25A)으로 구성된다. 제1 립(41A), 제2 립(42A) 및 제3 립(43A) 각각은 탄성환(20A)의 일부로 구성된다. 제1 립(41A), 제2 립(42A) 및 제3 립(43A)의 각 선단은 슬링거(17)의 내주면(170)과 접촉하고, 사용 시에는 내주면(170)에 대해서 슬라이딩한다.
- [0077] 제1 립(41A)은 제2 립(42)에 대해서 반경 방향의 외측에 위치하고, 사이드 립으로도 불린다. 제1 립(41A)은 슬링거(17)의 플랜지부(172)를 향해 연장되고, 플랜지부(172)에 접촉한다. 제2 립(42A)은 제1 립(41A)과 제3 립(43A) 사이에 위치하는 중간립이다. 제2 립(42A)은 슬링거(17)의 원환부(171)를 향해 연장되고, 원환부(171)와 접촉하고 있다. 제3 립(43A)은 복수의 립 중 가장 반경 방향의 내측에 위치하고, 그리스 립으로도 불린다. 제3 립(43A)은 슬링거(17)의 원환부(171)를 향해 연장되고, 원환부(171)에 접촉하고 있다.
- [0078] 제1 립(41A)의 표면, 특히 선단면에는 제1 그리스(G1)가 도포되어 있다. 제2 립(42A) 및 제3 립(43A)의 각 표면, 특히 각 선단면에는 제2 그리스(G2)가 도포되어 있다. 그리고, 제3 립(43A)에는 제2 그리스(G2)와는 다른 그리스가 도포되어도 좋다.
- [0079] 이러한 실링 부재(2A)에 의해서도 제1 립(41A)에 제1 그리스(G1)가 도포되고, 제2 립(42A) 및 제3 립(43A)에 제1 그리스(G1)와는 특성이 다른 제2 그리스(G2)가 도포되어 있어, 상술한 실시형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0080] 5-2. 제2 변형예
- [0081] 도 11은 제2 변형예의 실링 부재(2B)를 나타내는 도면이다. 상술한 실시형태에서는 실링 부재(2)는 "외측 부재"의 예시인 외륜(13)에 고정되어 있지만, 본 개시는 "내측 부재"에 고정되어도 좋다.
- [0082] 도 11에 나타내는 실링 부재(2B)는 "내측 부재"의 예시인 허브(11)에 고정된다. 또한, 외륜(13)에는 환형상의 실링 커버(6)가 고정된다. 본 변형예에서는 실링 커버(6)와 실링 부재(2B)의 구조체(60B)가 "밀봉장치"의 일례이다.
- [0083] 실링 커버(6)는 예를 들면, 금속 또는 합금으로 형성된다. 실링 커버(6)는 고정부(61)와, 외측 원환부(62)와, 내측 원환부(63)를 갖는다. 고정부(61)는 외륜(13)에 고정되는 부분이다. 외측 원환부(62)는 고정부(61)에서 반경 방향의 외측을 향하는 방향 및 X1 방향의 양측 모두에 대해서 비스듬하게 연장되는 부분이다. 내측 원환부(63)는 고정부(61)의 외측 원환부(62)와는 반대측에 접촉되고, 고정부(61)에서 반경 방향의 내측으로 연장된 후, X1 방향으로 연장된다.
- [0084] 실링 부재(2B)는 탄성환(20B)과 보강환(25B)을 갖는 복합 구조이다. 보강환(25B)은 탄성환(20B)에 매설되어 있으며, "내측 부재"의 예시인 허브(11)에 고정된다. 이러한 실링 부재(2B)는 본체부(3B)와, 제1 립(41B)과, 제2 립(42B)과, 제3 립(43B)을 갖는다. 본체부(3B)에서 제1 립(41B), 제2 립(42B), 및 제3 립(43B) 각각은 본체부(3B)에서부터 "외측 부재"의 예시인 외륜(13)을 향해 돌출한다. 또한, 제1 립(41B), 제2 립(42B), 및 제3 립(43B)의 각 선단은 실링 커버(6)의 외표면에 접촉하고 있으며, 사용 시에는 실링 커버(6)의 외표면에 대해서 슬라이딩한다.
- [0085] 본체부(3B)는 허브(11)에 고정되어 있고, 탄성환(20B)의 일부 및 보강환(25B)으로 구성된다. 제1 립(41B), 제2 립(42B) 및 제3 립(43B) 각각은 탄성환(20B)의 일부로 구성된다.
- [0086] 제1 립(41B)은 제2 립(42)에 대해서 반경 방향의 외측에 위치하고, 사이드 립으로도 불린다. 제2 립(42B)은 제

1 립(41B)과 제3 립(43B) 사이에 위치하는 중간 립이다. 제3 립(43B)은 복수의 립 중 가장 반경 방향의 내측에 위치하고, 그리스 립으로도 불린다.

[0087] 제1 립(41B)의 표면, 특히 선단면에는 제1 그리스(G1)가 도포되어 있다. 제2 립(42B) 및 제3 립(43B)의 각 표면, 특히 각 선단면에는 제2 그리스(G2)가 도포되어 있다. 그리고, 제3 립(43B)에는 제2 그리스(G2)와는 다른 그리스가 도포되어도 좋다.

[0088] 이러한 실링 부재(2B)에 의해서 제1 립(41B)에 제1 그리스(G1)가 도포되고, 제2 립(42B) 및 제3 립(43B)에 제1 그리스(G1)와는 특성이 다른 제2 그리스(G2)가 도포되어 있어, 상술한 실시형태와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

[0089] 5-3. 그 외의 변형예

[0090] "밀봉장치"의 구조는 상술한 제1 실시형태, 제1 변형예 및 제2 변형예에 나타내는 구조 이외의 구조이어도 좋다. 예를 들면, 제1 실시형태에서는 실링 부재(2)는 제4 립(44)을 갖지만, 제4 립(44)은 생략되어도 좋다. 또한, 예를 들면, 실링 부재(2)가 갖는 본체부(3)의 원통부(31)는 외륜(13)의 단부(132)보다 반경 방향의 외측에 위치하지만, 원통부(31)는 단부(132)보다 반경 방향의 내측에 위치해도 좋다.

[0091] 이상, 적합한 각 실시형태에 기초하여 본 개시를 설명하였으나, 본 개시는 상술한 실시형태로 한정되지 않는다. 또한, 본 개시의 각 부의 구성은 상술한 실시형태의 동일한 기능을 발휘하는 임의의 구성으로 치환할 수 있으며, 또한, 임의로 구성을 부가할 수 있다. 또한, 전술한 각 실시형태의 임의의 구성끼리를 조합하도록 해도 좋다.

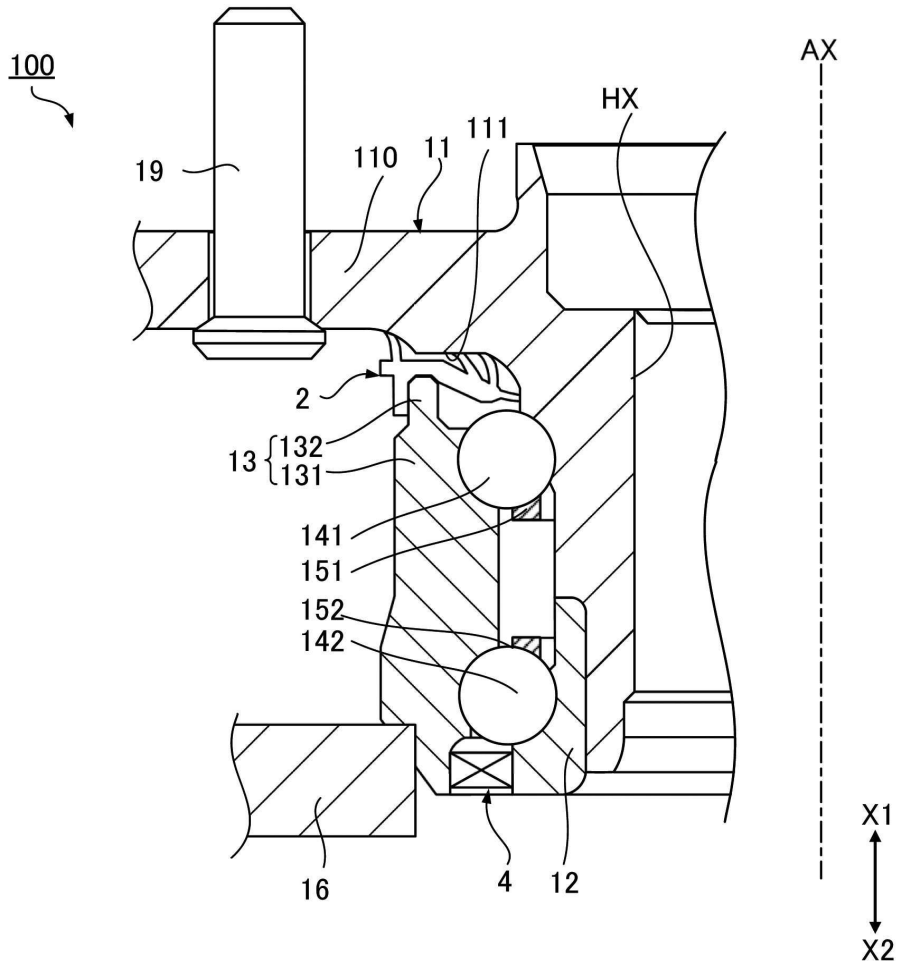
부호의 설명

- [0092] 2: 실링 부재
- 2A: 실링 부재
- 2B: 실링 부재
- 3: 본체부
- 3A: 본체부
- 3B: 본체부
- 4: 실링 부재
- 6: 실링 커버
- 11: 허브
- 12: 내륜
- 13: 외륜
- 16: 너클
- 17: 슬링거
- 18: 자성 고무
- 19: 볼트
- 20: 탄성환
- 20A: 탄성환
- 20B: 탄성환
- 25: 보강환
- 25A: 보강환
- 25B: 보강환

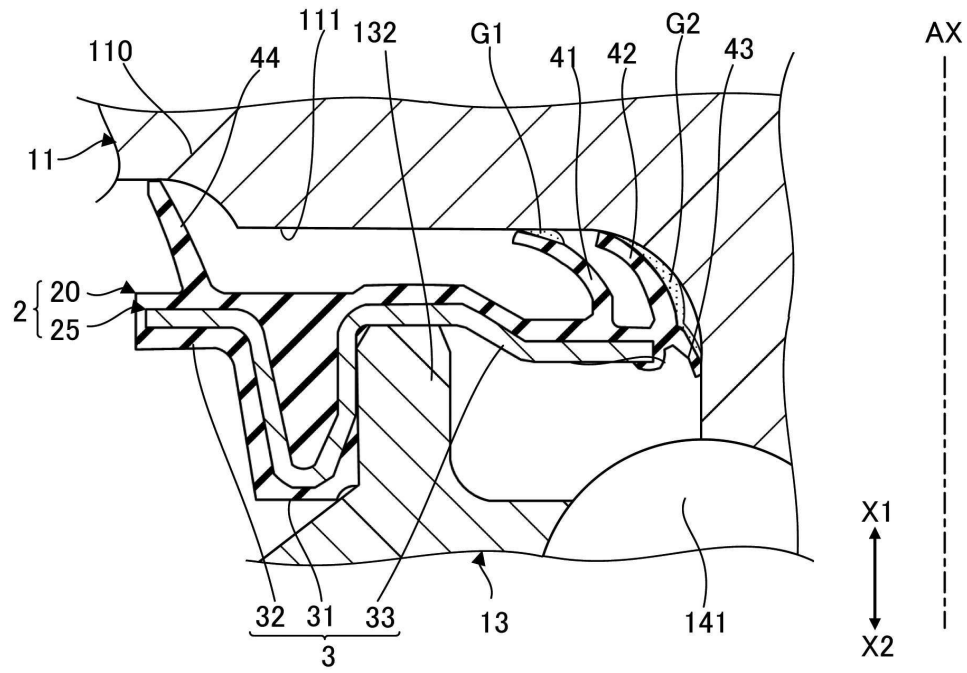
31: 원통부
32: 외측 원환부
33: 내측 원환부
41: 제1 립
41A: 제1 립
41B: 제1 립
42: 제2 립
42A: 제2 립
42B: 제2 립
43: 제3 립
43A: 제3 립
43B: 제3 립
44: 제4 립
60B: 구조체
61: 고정부
62: 외측 원환부
63: 내측 원환부
90: 혼화기
91: 원추
100: 허브 베어링
110: 플랜지
111: 내주면
131: 베이스부
132: 단부
141: 볼
142: 볼
151: 리테이너
152: 리테이너
170: 내주면
171: 원환부
172: 플랜지부
AX: 중심축선
G1: 제1 그리스
G2: 제2 그리스
G3: 제3 그리스
HX: 구멍

도면

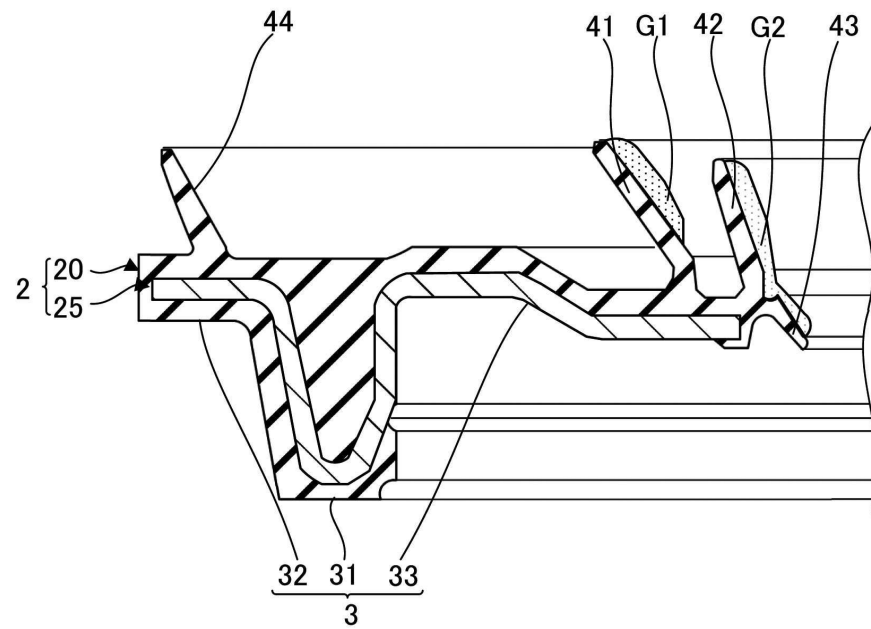
도면1



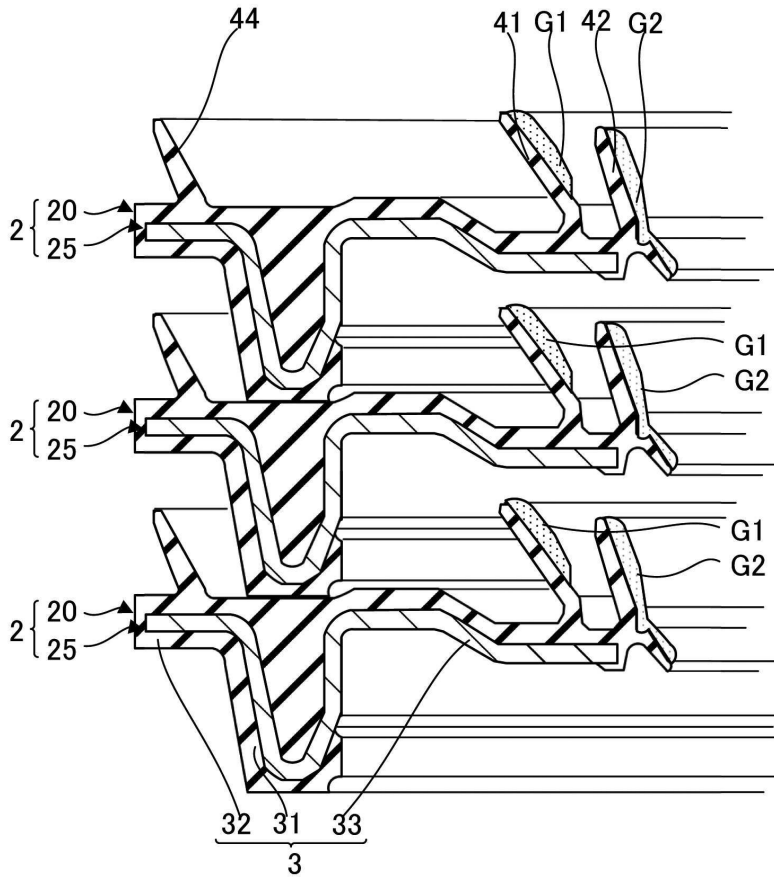
도면2



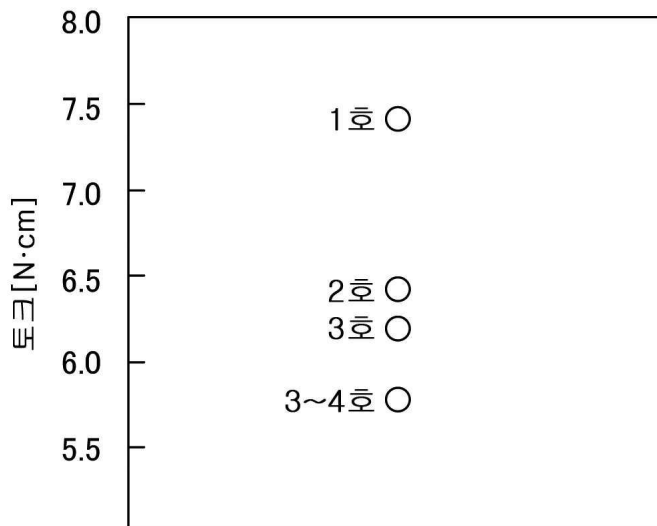
도면3



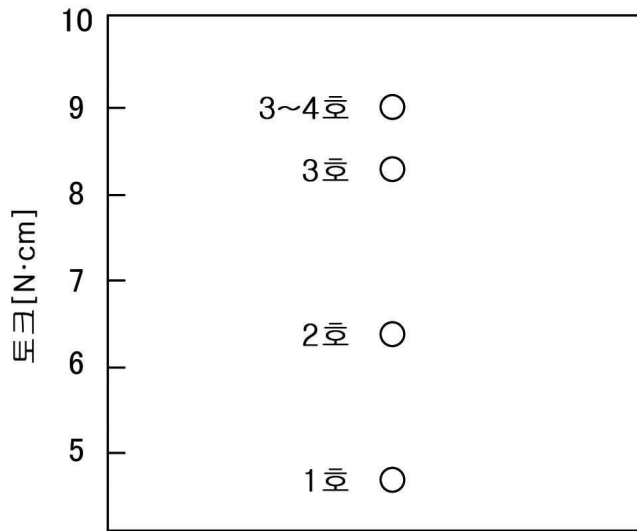
도면4



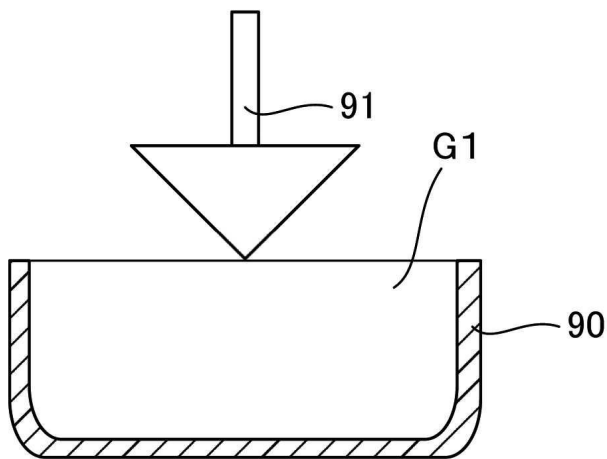
도면5



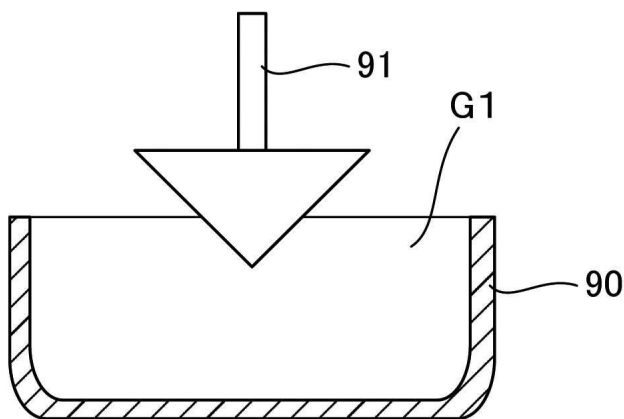
도면6



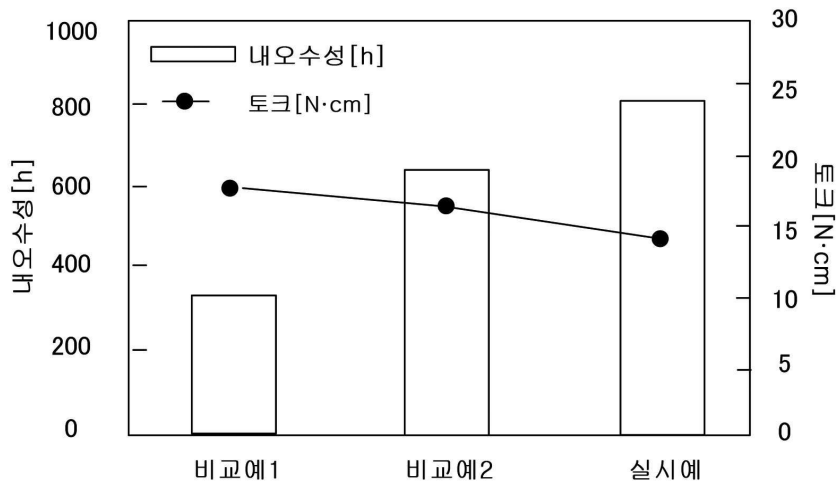
도면7



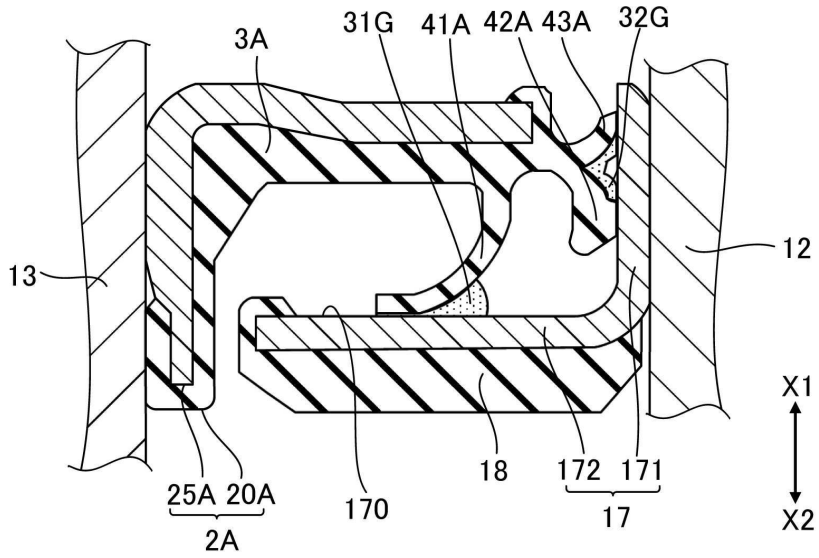
도면8



도면9



도면10



도면11

