



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0066477
(43) 공개일자 2017년06월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16J 15/18 (2006.01) F16H 61/00 (2006.01)
F16H 61/66 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F16J 15/18 (2013.01)
F16H 61/66 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7011338
- (22) 출원일자(국제) 2015년09월30일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년04월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/077684
- (87) 국제공개번호 WO 2016/052595
국제공개일자 2016년04월07일
- (30) 우선권주장
JP-P-2014-203322 2014년10월01일 일본(JP)

- (71) 출원인
에누티에누 가부시킴가이샤
일본국 오사카후 오사카시 니시쿠 교마찌보리 1-
초메 3방 17고
- (72) 발명자
가케히 코조
일본국 미에켄 이나베군 도인쵸 오아자 아노 970
에누티에누 세이미쓰 주시 가부시킴가이샤 내
콘도우 다쿠미
일본국 미에켄 이나베군 도인쵸 오아자 아노 970
에누티에누 세이미쓰 주시 가부시킴가이샤 내
- (74) 대리인
장일우

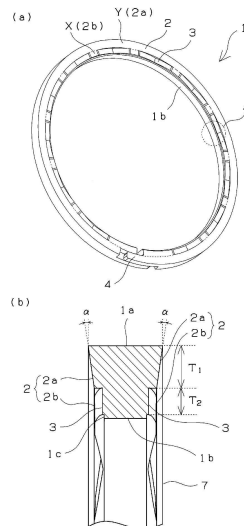
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 시일 링

(57) 요약

우수한 저토크성을 장기에 걸쳐 유지할 수 있는 시일 링을 제공한다. 시일 링(1)은, 축 구멍을 가지는 하우징 및 축 구멍에 삽입 통과되는 회전축의 한쪽 부재에 형성된 고리 형상 홈에 장착되고, 상기 고리 형상 홈으로부터 일부 돌출하여 다른쪽 부재 표면에 접촉하며, 또한 고리 형상 홈의 비 밀봉유체측의 측벽면에 슬라이딩 가능하게 접촉하고, 이들 부재 사이의 고리 형상 빈틈을 밀봉하는 것이며, 상기 측벽면과의 슬라이딩면이 되는 링 측면(2)에 있어서, 그 외경측(2a)이, 링 폭이 외경측으로부터 내경측을 향해 작아지는 경사각을 마련한 경사면이며, 그 내경측(2b)의 고리 형상 홈으로부터 돌출되지 않은 부위에, 상기 측벽면과의 비접촉부이고, 또한, 링 내주면(1b)에 연이어 통하는 오목부(3)를 가진다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
F16H 2061/0037 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

축 구멍을 가지는 하우징 및 상기 축 구멍에 삽입 통과되는 회전축의 한쪽 부재에 형성된 고리 형상 홈에 장착되고, 상기 고리 형상 홈으로부터 일부 돌출하여 다른 쪽 부재 표면에 접촉하며, 또한 상기 고리 형상 홈의 비밀봉유체측의 측면면에 슬라이딩 가능하게 접촉하고, 이들 부재 사이의 고리 형상 빈틈을 밀봉하는 시일 링으로서,

상기 시일 링은, 적어도 상기 측면면과의 슬라이딩면이 되는 링 측면에 있어서, 상기 링 측면의 외경측이, 링 폭이 외경측으로부터 내경측을 향해 작아지는 경사각을 마련한 경사면이고,

상기 링 측면의 내경측의 상기 고리 형상 홈으로부터 돌출되지 않은 부위에, 상기 측면면과의 비접촉부이며, 또한, 링 내주면에 연이어 통하는 오목부를 가지는 것을 특징으로 하는 시일 링.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 경사면의 경사각이, 시일 링의 축심 방향과 직각인 면에 대하여 1.5도~5도의 범위의 각도인 것을 특징으로 하는 시일 링.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 오목부는, 링 둘레방향을 따른 V자 형상의 오목부인 것을 특징으로 하는 시일 링.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 오목부의 상기 슬라이딩면으로부터의 깊이는, 상기 오목부의 링 둘레방향의 단부 이외에 최심부가 있고, 상기 최심부로부터 링 둘레방향의 양단부를 향해 얕아져, 링 지름 방향으로는 일정한 것을 특징으로 하는 시일 링.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 오목부의 링 둘레방향의 단부와 상기 슬라이딩면과의 경계부가 상기 슬라이딩면에 대하여 급구배로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 시일 링.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 오목부가 링 둘레방향에서 이간하여 복수개 형성되는 것을 특징으로 하는 시일 링.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 오목부는, 내경측의 개구 치수보다 외경측의 개구 치수가 큰 것을 특징으로 하는 시일 링.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 오토매틱 트랜스미션(이하, AT라고 기재함)이나 무단변속기(이하, CVT라고 기재함) 등, 유압 작동유 등의 유체의 유체압을 이용한 기기에 있어서, 상기 유체를 밀봉하기 위하여 사용되는 시일 링에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] AT, CVT 등의 기기에서는, 작동유를 밀봉하기 위한 오일 시일 링이 요소에 부착되어 있다. 예를 들면, 하우징의 축 구멍에 삽입 통과되는 회전축에 설치된 쌍의 이간된 고리 형상 홈에 부착되고, 양 고리 형상 홈 사이에 있는 유로부터 공급되는 작동유를 양 시일 링의 측면과 내주면에서 받고, 반대측의 측면과 외주면에서 고리 형상 홈의 측벽과 하우징 내주면을 시일한다. 시일 링에 있어서의 각 시일면은, 고리 형상 홈의 측벽, 하우징 내주면과 각각 슬라이딩 접촉하면서, 양 시일 링 사이의 작동유의 유압을 유지하고 있다. 이러한 시일 링은, 마찰 손실이 적고, 또한 충분한 오일 시일성이 요구된다. 특히 근래에는, 연비 향상이 중요한 과제로 되어 있으며, AT, CVT 등의 기기에 있어서, 양호한 시일성을 유지하면서, 한층 더 저토크성의 향상이 요구되고 있다.

[0003] 종래, 이러한 시일 링으로서, 도 9에 나타내는 특허문헌 1의 시일 링이 제안되어 있다. 도 9는 상기 시일 링의 일부 절결도이다. 도 9에 나타내는 바와 같이, 이 시일 링에서는, 링의 슬라이딩면(21)에 밀봉 대상이 되는 유체를 도입하는 유로를 형성하고, 이 유로 도중에 돌기부(23)(돌기부의 양측이 오목부(22))를 형성하여, 슬라이딩면 사이의 면압을 경감하도록 동압(動壓)을 발생시키고 있다.

[0004] 또, 도 10에 나타내는 특허문헌 2의 시일 링이 제안되어 있다. 도 10은 상기 시일 링이 고리 형상 홈에 부착된 상태를 나타내는 도이다. 도 10에 나타내는 바와 같이, 이 시일 링은, 고리 형상 홈(31)에 부착되고, 슬라이딩면(32)의 비접촉부(33) 측의 단부에, 상기 단부의 테두리를 부분적으로 절결한 구성의 R형상 오목부(34)가 형성되어 있다.

[0005] 그 외, 저토크성·저마모성을 가지는 시일 링으로서, 링 측면 전체를 소정 각도의 테이퍼면(경사면)으로 된 것이 제안되어 있다(특허문헌 3 참조).

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 평8-121603호
- (특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2008-275052호
- (특허문헌 0003) 일본 공개특허공보 2013-155846호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그렇지만, 특허문헌 1의 시일 링은, 고속 회전시에서의 동압에 의한 유막 형성 효과는 기대할 수 있지만, 저속 회전시에서의 유막 형성 효과는 거의 나타나지 않는다. 그 때문에, 저속 회전시에 있어서는, 오일은 시일면(슬라이딩면(21) 중 고리 형상 홈과 실제로 상대 슬라이딩하는 부분)에 유막을 형성할 수 없으며, 토크의 저하나 마모의 저감에 기여할 수 없다. 그 원인은, 돌기부(23)의 정점이 시일 링의 슬라이딩면(21)보다 내측으로 들어가 있어, 저속 회전시에는 오목부(22)(윤활 홈)로 들어간 오일이 돌기부(23)를 넘어 인접하는 오목부(22)로 흐르기 때문이라고 생각된다.

[0008] 또, 특허문헌 2의 시일 링은, 슬라이딩면(32)에 오일이 도입되기 쉽고, 저속회전부터 고속회전까지 슬라이딩면(32)에 있어서의 유막 형성성이 우수하며, 저토크성이 우수하다. 그러나 그 반면에, 슬라이딩면(32)에 있어서의 R형상 오목부(34)의 면적을 크게 취할 수 없어 슬라이딩 면적의 저감이 한정되어 있다. 특히, 시일 링이 부착되는 회전축의 편심이 큰 경우, 오목부의 면적을 크게 취할 수 없다.

[0009] 특허문헌 3의 시일 링은 경사가 있는 링 측면으로 하고, 링 측면에 오목부(홈)를 형성한 것과 비교하여, 슬라이딩 면적이 작아지므로 운전 초기의 토크는 낮다. 그러나, 마모가 진행되면 토크가 높아질 우려가 있다. 또, 특허문헌 2와 같은 R형상 오목부를 가지는 시일 링에 대해서도, 마모가 진행되면 슬라이딩 면적이 크게 증가하기 때문에, 토크가 높아질 우려가 있다.

[0010] 본 발명은 이러한 문제에 대처하기 위하여 이루어진 것이며, 우수한 저토크성을 장기에 걸쳐 유지할 수 있는 시일 링을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 시일 링은, 축 구멍을 가지는 하우징 및 상기 축 구멍에 삽입 통과되는 회전축의 한쪽 부재에 형성된 고리 형상 홈에 장착되고, 상기 고리 형상 홈으로부터 일부 돌출하여 다른 쪽 부재 표면에 접촉하며, 또한 상기 고리 형상 홈의 비 밀봉유체측의 측벽면에 슬라이딩 가능하게 접촉하고, 이들 부재 사이의 고리 형상 빈틈을 밀봉하는 시일 링으로서, 상기 시일 링은 적어도 상기 측벽면과의 슬라이딩면이 되는 링 측면에 있어서, 상기 링 측면의 외경측이, 링 폭이 외경측으로부터 내경측을 향해 작아지는 경사각을 마련한 경사면이고, 상기 링 측면의 내경측의 상기 고리 형상 홈으로부터 돌출되지 않는 부위에, 상기 측벽면과의 비접촉부이며, 또한, 링 내주면에 연이어 통하는 오목부를 가지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 경사면의 경사각이, 시일 링의 축심 방향과 직각인 면에 대하여 1.5도~5도의 범위의 각도인 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 오목부는, 링 둘레방향을 따른 V자 형상의 오목부인 것을 특징으로 한다. 또, 상기 오목부의 상기 슬라이딩면으로부터의 깊이는, 상기 오목부의 링 둘레방향을 단부 이외에 최심부가 있고, 상기 최심부로부터 링 둘레방향을 양단부를 향해 얕아지며, 링 지름 방향으로는 일정한 것을 특징으로 한다. 또, 상기 오목부의 링 둘레방향을 단부와 상기 슬라이딩면의 경계부가 상기 슬라이딩면에 대하여 급구배로 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 오목부가 링 둘레방향에서 이간하여 복수개 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 오목부는, 내경측의 개구 치수보다 외경측의 개구 치수가 큰 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 시일 링은, 링 측면에 있어서, 초기 슬라이딩하는 외경측이 경사면(테이퍼면)이므로, 슬라이딩 면적이 작아진다. 또, 상기 링 측면의 내경측의 고리 형상 홈으로부터 돌출되지 않는 부위에, 상기 고리 형상 홈의 측벽면과의 비접촉부이며, 한편, 링 내주면에 연이어 통하는 오목부를 가지므로, 하우징과 회전축과의 빈틈에 밀봉 유체인 작동유 등이 누출되는 것을 억제하면서, 이 오목부를 통하여 슬라이딩면에는 작동유 등이 적당히 유출되기 쉽다. 이 때문에, 운전 초기에 있어서 저토크가 된다. 한편, 내경측의 슬라이딩 면적은 상기 오목부가 형성되어 있기 때문에 작고, 상술의 오목부에 의한 슬라이딩면으로의 기름 유출 작용도 있기 때문에, 시간이 경과하여 외경측의 경사면의 마모가 진행된 경우에 대해서도, 토크가 높아지는 것을 방지할 수 있다. 이들의 결과, 우수한 저토크성을 장기에 걸쳐 유지할 수 있다.

[0017] 링 측면 외경측의 경사면의 경사각이, 시일 링의 축심방향과 직각인 면에 대하여 1.5도~5도의 범위의 각도이므로, 시일성, 저토크성, 및 저마모성이 종합적으로 우수하다.

[0018] 오목부의 슬라이딩면으로부터의 깊이는, 상기 오목부의 링 둘레방향을 단부 이외에 최심부가 있고, 상기 최심부로부터 링 둘레방향을 양단부를 향해 얕아져, 링 지름 방향으로는 일정하므로, 서로 이웃하는 오목부끼리의 사이의 슬라이딩면(링 측면)에 밀봉 유체인 작동유 등이 유출되기 쉬워, 충분한 저토크성을 가진다.

[0019] 오목부의 링 둘레방향을 단부와 슬라이딩면의 경계부가 슬라이딩면에 대하여 급구배로 형성되어 있으므로, 슬라이딩면이 마모된 경우라도 오목부의 개구 면적의 감소가 작아, 토크의 변화가 생기기 어렵다.

[0020] 오목부에 유입한 작동유 등은 시일 링의 회전축과의 상대적 회전에 의하여 오목부 내로부터 슬라이딩면으로 유출된다. 이때, 오목부의 내경측의 개구 치수보다 외경측의 개구 치수 쪽을 크게 함으로써, 더 많은 작동유 등을 슬라이딩면으로 유출시키는 것이 가능해져 충분한 저토크성을 발휘한다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은, 본 발명의 시일 링의 일례를 나타내는 사시도 및 단면도이다.
 도 2는, 도 1의 시일 링을 고리 형상 홈에 넣은 상태를 나타내는 단면도이다.
 도 3은, 시일 링의 일부를 링 내경측에서 본 도면이다.

- 도 4는, 도 3에 있어서의 B부의 확대도이다.
- 도 5는, 경계부의 일례를 나타내는 단면도이다.
- 도 6은, V자 형상의 오목부의 다른 실시형태를 나타내는 도이다.
- 도 7은, 시일 링의 시험기의 개략도이다.
- 도 8은, 링 측면 마모량과 회전 토크의 관계를 나타내는 도이다.
- 도 9는, 종래의 시일 링의 일례를 나타내는 도이다.
- 도 10은, 종래의 시일 링의 다른 예를 나타내는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 시일 링은, 그 링 측면이 (1) 경사면인 외경측과, (2) 소정의 오목부를 가지는 내경측으로 구성되는 구조인 것에 특징을 가진다.
- [0023] 본 발명의 시일 링의 일례를 도 1 및 도 2에 기초하여 설명한다. 도 1(a)는 시일 링의 사시도를, 도 1(b)는 도 1(a)의 시일 링의 일부 확대 단면도를 나타내고, 도 2는 이 시일 링을 유압장치의 고리 형상 홈에 넣은 상태의 단면도를 나타낸다. 도 1(a) 및 (b)에 나타내는 바와 같이, 시일 링(1)은, 한 군데의 이음매(4)를 가지는 단면이 대략 사각형의 고리형상체이다. 링의 양 측면(2)의 외경측(2a)이, 링 폭이 외경측으로부터 내경측을 향해 작아지는 경사각을 마련한 경사면(테이퍼면)이다. 링의 양 측면(2)의 내경측(2b)은, 링 내주면(1b)에 연이어 통하는 오목부(3)를 가진다. 오목부(3)는, 링 둘레방향을 따른 V자 형상의 오목부이며, 링 둘레방향에서 이간하여 복수개 형성되어 있다. 한편, 링 내주면(1b)과 링의 양 측면(2)(오목부(3)를 포함한다)의 모서리부는 직선형상, 곡선형상의 모따기가 형성되어 있어도 좋고, 시일 링을 사출 성형으로 제조하는 경우, 상기 부분에 금형으로부터 돌출하여 부분이 되는 단차부(1c)를 형성해도 좋다.
- [0024] 도 2에 나타내는 바와 같이, 시일 링(1)은, 하우징(5)의 축 구멍(5a)에 삽입 통과되는 회전축(6)에 형성된 고리 형상 홈(6a)에 장착된다. 도면 중의 화살표가 작동유로부터의 압력이 더해지는 방향이며, 도면 중 우측이 비밀봉유체측이다. 시일 링(1)은, 도면 중 우측의 링 측면(2)에서, 고리 형상 홈(6a)의 비밀봉유체측의 측면면(6b)에 슬라이딩 가능하게 접촉되어 있다. 또, 그 외주면(1a)에서 축 구멍(5a)의 내주면에 접촉되어 있다. 이 시일 구조에 의해, 회전축(6)과 축 구멍(5a)의 사이의 고리 형상 빈틈을 밀봉하고 있다. 한편, 고리 형상 홈이, 회전축 측이 아닌, 하우징 측에 형성되는 구성에 있어서도 마찬가지로 적용할 수 있다. 또, 작동유는 용도에 따라 종류가 적당히 이용된다. 본 발명에서는, 유온으로서 30~150℃ 정도, 유압으로서 0.5~3.0MPa 정도, 회전축의 회전수로서 1000~7000rpm 정도의 조건을 주로 상정하고 있다.
- [0025] 시일 링(1)은, 한 군데의 이음매(4)(도 1 참조)를 가지는 컷 타입의 링이며, 탄성변형에 의해 확경(擴徑)하여 상기 고리 형상 홈(6a)에 장착된다. 시일 링(1)은, 이음매(4)를 가지기 때문에, 사용시에 작동유의 유압에 의하여 확경되고, 외주면(1a)이 축 구멍(5a)의 내주면과 밀착된다. 이음매(4)의 형상에 대해서는, 스트레이트 컷형, 앵글 컷형 등으로 하는 것도 가능하지만, 시일성이 우수하기 때문에, 도 1(a)에 나타내는 복합 스텝 컷형을 채용하는 것이 바람직하다.
- [0026] 링 측면(2) 중 (1) 경사면인 외경측(2a)에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0027] 도 1(b)에 나타내는 바와 같이, 링의 양 측면(2)의 외경측(2a)은, 링 폭이 외경측으로부터 내경측을 향해 작아지는 경사각을 마련한 경사면(테이퍼면)이다. 이 경사각(α)으로서, 시일 링의 축심방향과 직각인 면(7)에 대하여 1.5도~5도의 범위의 각도로 하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 1.5도~3도이다. 경사각(α)이 1.5도 미만이면, 충분한 토크 저감을 얻을 수 없는 우려가 있다. 또, 경사각(α)이 5도를 초과하면, 누유가 급격하게 많아질 우려가 있다.
- [0028] 경사각(α)은, 적어도 고리 형상 홈의 측면면에 접촉하는 측의 링 측면(2)에 있어서의 외경측(2a)에 설정하면 좋지만(도 2 참조), 장착 홈으로의 넣는 방향을 관리할 필요가 없어지기 때문에, 도 1(b) 등에 나타내는 바와 같이, 시일 링(1)의 양 측면 모두 같은 소정의 경사각(α)을 가지는 좌우대칭의 경사면으로 하는 것이 바람직하다. 또, 도 2에 나타내는 고리 형상 홈(6a)의 측면면(6b)은, 화이트 가공시에 발생하는 절삭 가루 배출 때문에, 또는, 연마시의 언더컷 등에 의해, 회전축 방향과 직각인 면으로부터 약간 경사(1도 정도)진 경사면으로 되는 경우가 있다. 이 경우라도, 본 발명의 시일 링은 적용 가능하다. 본 발명의 특히 바람직한 형태는, 고리 형상

홈(6a)의 측벽면(6b)이 회전축 방향과 직각인 면(경사 없음)의 경우이다.

- [0029] 도 2에 나타내는 바와 같이, 링 외주면(1a)은, 시일 링(1)의 축심 방향 및 슬라이딩 상대가 되는 하우징(5)의 축 구멍(5a)의 내주면과 평행한 면이다. 이 외주면(1a)은, 시일 링의 축심 방향과 직각인 면에 대해서는, 수직인 면이 된다. 링 외주면(1a)은, 축 방향의 경사가 없어, 축 구멍(5a)의 내주면에 평행을 따른 형상이므로, 이 내주면과 링 외주면(1a)이 슬라이딩 접촉하는 경우라도, 각각이 마모되기 어렵다. 또, 링 외주면(1a)이, 하우징(5)의 축 구멍(5a)의 내주면과 평행한 면이며, 양면이 밀접되어 있으므로, 고리 형상 홈 내에서의 시일 링의 자세가 경사지지 않고 유지된다. 이 결과, 고리 형상 홈(6a)의 측벽면(6b)에 대한, 링 측면 외경측(2a)의 경사면의 위치관계(경사각)를 일정하게 유지할 수 있어, 저토크성 등을 장기간에 걸쳐 유지할 수 있다.
- [0030] 링 측면(2) 중 (2) 소정의 오목부(3)를 가지는 내경측(2b)에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0031] 도 1 및 도 2에 나타내는 형태의 시일 링(1)에서는, 한쪽 링 측면(2)이 고리 형상 홈(6a)의 측벽면(6b)과의 슬라이딩면이 되고, 이 링 측면(2)의 내경측(2b)에 상기 측벽면과의 비접촉부가 되는 V자 형상의 오목부(3)가 형성되어 있다. 오목부(3)를 형성함으로써, 밀봉 유체인 작동유 등이 상기 오목부를 통하여 슬라이딩면에 적당히 유출되기 쉬워진다. 상세하게는, 도 1(a)에 나타내는 바와 같이, 서로 이웃하는 오목부끼리의 사이의 슬라이딩면(X)과 오목부와의 경계부는 연속적인 형상으로 되고, 오목부의 외경측의 슬라이딩면(Y)과 오목부와의 경계부는 비연속인 형상(단차)으로 되기 때문에, 작동유 등이 슬라이딩면(X)에는 유출되기 쉽고, 슬라이딩면(Y)에는 슬라이딩면(X)과 비교하면 유출되기 어렵다. 여기서, 슬라이딩면(Y)은, 링 측면(2)의 외경측(2a)의 경사면이다. 슬라이딩면 X나 Y에 밀봉 유체인 작동유 등이 유출됨으로써, 상기 슬라이딩면에서 유막을 형성할 수 있으며, 토크 및 마모의 저감을 도모할 수 있다. 또, 비연속인 단차에 의해 외경측의 경사면(슬라이딩면(Y))으로의 유출을 일부 억제함으로써, 저누유성에 연결된다.
- [0032] 링 측면 내경측(2b)에 있어서의 오목부 이외의 부분, 즉, 내경측(2b)이 서로 이웃하는 오목부끼리의 사이의 면(슬라이딩면(X))은, 외경측(2a)의 경사면의 내경측 단부로부터 연결되는 비경사면(시일 링의 축심방향과 직각인 면)으로 하는 것이 바람직하다. 오목부(3)는, 이 내경측(2b)의 면(슬라이딩면(X))에서 보아 오목한 형상으로 하고 있다.
- [0033] 오목부는 적어도 슬라이딩면이 되는 링 측면에 형성하면 좋지만, 상술의 외경측의 경사면과 마찬가지로, 장착 홈으로의 넣는 방향을 관리할 필요가 없어지기 때문에, 도 1(b) 등에 나타내는 바와 같이, 시일 링(1)의 양측면에 대칭으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0034] 또, 도 1에 나타내는 바와 같이, 오목부(3)는 링 둘레방향에서 이간하여 복수개 형성하는 것이 바람직하다. 서로 이웃하는 오목부끼리의 사이의 링 측면(2)이 내경측(2b)의 슬라이딩면(X)을 구성한다. 사용시에는, 이 서로 이웃하는 오목부끼리 사이의 슬라이딩면에 유막을 형성할 수 있어, 토크 및 마모의 저감이 도모된다. 오목부 각각의 링 둘레방향의 길이는, 개수에 따라, 링 전체 둘레의 약 3~20%로 하는 것이 바람직하다. 또, 슬라이딩 특성이 안정되기 때문에, 오목부는 모두 같은 사이즈로 하고, 대략 등간격으로 이간하여 복수개(도 1에서는 한 면 12개) 형성하는 것이 바람직하다.
- [0035] V자 형상의 오목부를 도 3에 기초하여 상세하게 설명한다. 도 3은, 본 발명의 시일 링의 일부(도 1의 A부)를 링 내경측에서 본 도면이다. 한편, 링 측면 외경측의 경사면은 생략하고 있다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 오목부(3)는, 링 둘레방향을 따른 V자 형상이다. 링 측면 내경측(2b)의 한쪽은 고리 형상 홈과의 슬라이딩면(X)이다. 오목부(3)의 슬라이딩면(X)으로부터의 깊이는, 오목부(3)의 링 둘레방향의 단부 이외에 최심부(3c)가 있고, 최심부(3c)로부터 링 둘레방향의 양단부를 향해 얕아진다. 즉, 링 둘레방향에서 슬라이딩면(X)에 가까운 영역일수록 얕아진다. 또, 오목부(3)의 슬라이딩면(X)으로부터의 깊이는, 링 지름 방향으로 일정하다. 도 1 및 도 3에 나타내는 예에서는, 오목부(3)의 바닥면은, 슬라이딩면(X)으로부터, 폭 방향 중앙 측을 향하여 링 둘레방향을 따라 경사진 평면(3a)과 평면(3b)으로 구성된다.
- [0036] 도 1 및 도 3에 나타내는 예에서는, 최심부(3c)의 위치는 오목부(3)의 링 둘레방향의 중앙 위치이지만, 특히 이것으로 한정되는 것은 아니다. 또, 이들의 예에서는, 오목부(3)의 바닥면은, 링 둘레방향을 따라 경사진 평면(3a)과 평면(3b)으로 구성되지만, 평면이 아닌 곡면으로 구성해도 좋다. 또, 오목부(3)의 최심부(3c)의 형상은, 평면(3a)과 평면(3b)을 단순하게 연결한 V자 형상 외에, 곡선형상이나 수평형상으로 해도 좋다. 곡선형상이나 수평형상으로 해도 토크 저감의 효과에는 악영향이 없다.
- [0037] 오목부(3)의 최심부(3c)의 슬라이딩면으로부터의 깊이는, 링 총 폭의 45% 이하로 하는 것이 바람직하고, 30% 이하로 하는 것이 더욱 바람직하다. 한편, 여기서의 「깊이」는, 오목부를 링의 양측면에 형성하는 경우에는, 각

측면의 오목부의 깊이를 합제한 것이다. 링 총 폭의 45%를 초과하는 경우, 링이 사용시에 크게 변형하는 등의 우려가 있다.

[0038] 오목부의 링 둘레방향의 단부와 슬라이딩면과의 경계부에 대하여 도 4 및 도 5에 기초하여 설명한다. 도 4는 도 3에 있어서의 B부의 확대이며, 도 5는 경계부의 일례를 나타내는 확대 단면도이다. 도 5(a)에 나타내는 바와 같이, 오목부(3)의 링 둘레방향의 단부와 슬라이딩면(링 측면 내경측(2b))과의 경계부(3d)는, 슬라이딩면에 대하여 급구배로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 즉, 오목부(3)에 있어서, 경계부(3d)의 슬라이딩면에 대한 구배를, 상기 경계부(3d) 이외의 부분의 슬라이딩면에 대한 구배보다 크게 하는 것이 바람직하다. 이 구성에 의해, 급구배를 형성하지 않는 경우(도 5(b))와 비교하여, 슬라이딩면이 동일한 정도 마모된 경우라도 오목부의 개구 면적의 감소가 작아, 토크의 변화가 생기지 않는다. 이 급구배는, 예를 들면 도 4에 나타내는 바와 같이, 링의 폭 방향 중앙 측에 볼록한 R형상으로 할 수 있다. 경계부(3d)의 급구배부를 R형상으로 형성함으로써, 밀봉 유체인 작동유 등이, 보다 슬라이딩면에 유출되기 쉬워져 더욱 저토크가 된다.

[0039] 다른 형태의 V자 형상의 오목부를 도 6에 기초하여 설명한다. 도 6(a)~6(c)는, 각각, 시일 링의 V자 형상의 오목부를 정면방향에서 본 도면이다. 도 6(a)~6(c)에 나타내는 바와 같이, 이들의 형태에서는, 오목부(3) 내경측(3f)의 개구 치수보다 외경측(3e)의 개구 치수가 크게 설계되어 있다. 즉, 링 측면에 있어서, 고리 형상 홈의 측벽면과의 비접촉면인 V자 형상의 오목부(3)의 정면 형상은, 내경측(3f)보다 외경측(3e)의 쪽이 비접촉 면적이 커지도록 형성되어 있다. 이와 같이 오목부를 설계함으로써, 오목부에 유입된 작동유 등이 시일 링의 회전축과의 상대적 회전에 의하여 오목부 내로부터 유출될 때, 오목부 내경측의 개구 치수는 외경측의 개구 치수보다 작기 때문에, 오목부의 내경측의 개구 치수와 외경측의 개구 치수가 같은 경우와 비교하여, 더욱 많은 작동유 등이 외경측(2a) 및 내경측(2b)의 슬라이딩면에 유출되게 된다. 이것은, 오목부내로부터 유출되는 작동유 등이 오목부의 둘레방향 단부에 부딪혔을 때에 시일 링의 내경측으로 빠져나오는 양을 억제할 수 있기 때문이다.

[0040] 이상과 같이, 본 발명의 시일 링은, 그 링 측면이 (1) 경사면인 외경측과, (2) 소정의 오목부를 가지는 내경측으로 구성되는 구조를 가진다. 도 1(b)에 나타내는 바와 같이, 시일 링 두께에 대한, 외경측(2a)의 길이(T₁)와 내경측(2b)의 길이(T₂)의 관계는, 적어도 내경측(2b)에 형성되는 오목부(3)가 고리 형상 홈으로부터 돌출하여 하우징과 회전축과의 빈틈에 밀봉 유체인 작동유 등이 누출되는 것을 방지할 수 있는 범위이면, 특히 한정되지 않는다. 외경측(2a)의 길이(T₁)는, 하우징과 회전축의 클리어런스(T₃) 이상으로 함으로써(도 2 참조), 내경측(2b)에 있어서 오목부(3)를 길이(T₂)와 같은 폭으로 형성하는 경우라도, 오목부(3)가 하우징과 회전축의 빈틈에 걸리는 것이 없어진다. 보다 구체적으로는, 외경측(2a)의 길이(T₁)는, 하우징과 회전축의 클리어런스(T₃)+0.1~0.5mm가 바람직하고, T₃+0.1~0.3mm가 보다 바람직하다.

[0041] 본 발명의 시일 링의 재질은 특히 한정되지 않지만, 상술의 오목부를 측면에 형성하는 것이나, 탄성변형에 의해 확장하여 홈에 장착하는 것 등을 고려하면 합성수지의 성형체로 하는 것이 바람직하다. 사용할 수 있는 합성수지로서는, 예를 들면, 열경화성 폴리이미드 수지, 열가소성 폴리이미드 수지, 폴리에테르케톤 에테르케톤케톤 수지, 폴리에테르케톤 수지, 폴리에테르 에테르 케톤(이하, PEEK라고 기재함) 수지, 전 방향족 폴리에스테르 수지, 폴리테트라플루오로에틸렌(이하, PTFE라고 기재함) 수지 등의 불소 수지, 폴리페닐렌설파이드(이하, PPS라고 기재함) 수지, 폴리아미드이미드 수지, 폴리아미드 수지 등을 들 수 있다. 한편, 이들 수지는 단독으로 사용해도, 2종류 이상 혼합한 폴리머 엘로이로 해도 좋다.

[0042] 상술의 오목부나 복합 스텝 컷의 이음매를 가지는 시일 링의 제조가 용이하여 저비용인 것과, 기계 가공된 경우보다 토크가 낮아 안정되는 것 때문에, 시일 링은, 합성수지를 사출 성형하여 이루는 사출 성형체로 하는 것이 바람직하다. 이 때문에, 합성수지로서는, 사출 성형이 가능한 열가소성 수지를 이용하는 것이 바람직하다. 그 중에서도 특히, 마찰 마모특성, 굽힘 탄성률, 내열성, 슬라이딩성 등이 우수하기 때문에, PEEK 수지 또는 PPS 수지를 이용하는 것이 바람직하다. 이들의 수지는 높은 탄성률을 가지고, 홈에 넣을 때에 확장해도 균열이 없으며, 시일하는 작동유의 유온이 높아지는 경우에서도 사용할 수 있고, 또, 솔벤트 크랙의 걱정도 없다.

[0043] 또, 필요에 따라서 상기 합성수지에, 탄소섬유, 유리 섬유, 아라미드 섬유(aramid fiber) 등의 섬유상태 보강재, 구 형상의 실리카나 구 형상 탄소 등의 구 형상 충전재, 마이카나 탈크 등의 비늘 형상 강재, 티탄산 칼륨 위스커 등의 미소 섬유 보강재를 배합할 수 있다. 또, PTFE 수지, 그래파이트, 2황화 몰리브덴 등의 고체 윤활제, 인산칼슘, 황산칼슘 등의 슬라이딩 보강재, 카본 블랙 등도 배합할 수 있다. 이들은 단독으로 배합할 수도 있고 조합하여 배합할 수도 있다. 특히, PEEK 수지 또는 PPS 수지에, 섬유상태 보강제인 탄소섬유와, 고체 윤활제인 PTFE 수지를 포함하는 것이, 본 발명의 시일 링에 요구되는 특성을 얻기 쉽기 때문에 바람직하다. 탄

소섬유를 배합함으로써, 굽힘 탄성률 등의 기계적 강도의 향상이 도모되며, PTFE 수지의 배합에 의해 슬라이딩 특성의 향상이 도모된다.

[0044] 합성수지제로 하는 경우에는, 이상의 모든 원재료를 용융 혼련하여 성형용 펠릿으로 하고, 이것을 이용하여 공지의 사출 성형법 등에 의해 소정 형상으로 성형한다. 사출 성형에 의해 제조하는 경우, 그 게이트 위치는 특히 한정되지 않지만, 시일성 확보의 관점 및 후 가공이 불필요하게 되기 때문에 링 내주면에 마련하는 것이 바람직하다. 또, 게이트 위치는, 링 내주면의 이음매 대향부에 마련하는 것이, 사출 성형에 있어서의 유동 밸런스의 면에서 바람직하다.

[0045] 실시예

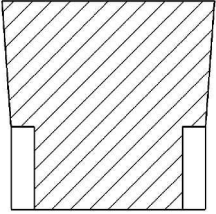
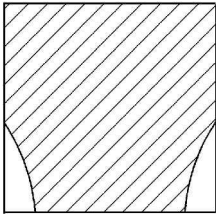
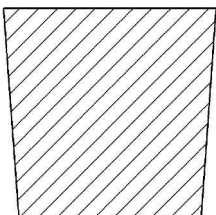
[0046] 실시예 1, 비교예 1, 및 비교예 2

[0047] PEEK 수지를 주재료로 하고, 탄소섬유 및 PTFE 수지를 배합한 수지 조성물(NTN 정밀수지사 제:베어리 PK5301)을 이용하여 하기의 표 1에 나타내는 각각의 단면 형상의 시일 링(외경 48mm, 내경 44mm, 링 최대폭 2.3mm, 링 두께 2mm)을 사출 성형에 의해 제조했다. 실시예 1의 링 측면 외경측의 경사각은 2.5도이다. 비교예 1은, 도 10에 나타내는 R형상 오목부를 형성한 것이며, 오목부의 부분을 공제한 링 측면의 슬라이딩 면적은, 실시예 1과 동등하다. 비교예 2는 링 측면 전체가 경사면이며, 그 경사 각도는 2.5도이다.

[0048] 이들 시일 링의 특성에 대하여, 도 7에 나타내는 시험기에 의해, 링 측면 마모량과, 회전 토크 및 누유량과의 관계를 평가했다. 도 7은 시험기의 개략도이다. 상대축(11)의 고리 형상 홈에 시일 링(12, 12')을 장착했다. 시일 링(12, 12')은, 상대축(11)의 고리 형상 홈 측벽과, 하우징(13)의 축 구멍 내주면과 슬라이딩 접촉한다. 14는 모터이며, 15는 토크계이다. 장치 우측에서 시험유를 압송하고, 시일 링 12와 12'의 사이의 고리 형상 빈틈에 공급했다. 시험 조건은, 유압 1.0MPa, 유온 100℃, 회전수 2000rpm로 했다. 한편, 오일종은 CVTF이다.

[0049] 이 시험기에 의해, 링 측면 마모량이 있는 값의 경우에, 상대축의 회전 토크(N·mm)와 누유량을 측정했다. 회전 토크 시험결과에 대해서는 도 8에, 누유 시험결과에 대해서는 표 1에, 각각 나타낸다. 여기서, 누유 시험결과에 대해서는, 초기(링 측면 마모 0μm)에 있어서의 비교예 2의 누유량을 기준으로 하고, 이것과 동등한 경우는 「○」를, 이것보다 적은 경우는 「◎」를 기록했다. 다만, 표 중에 있어서 「누유 마모 후」는, 링 측면 마모 50μm 일 때의 시험결과이다.

[0050] [표 1]

	링 단면형상	누유 초기	누유 마모후
실시예1		○	◎
비교예1		◎	◎
비교예2		○	◎

[0051]

[0052] 도 8에 나타내는 바와 같이, 링 측면 전체가 경사면인 비교예 2에서는, 초기의 토크는 낮기는 하지만, 링 측면

마모의 진행에 비례하여 높아졌다. 또, R형상 오목부를 형성한 비교예 1은, 마모의 진행에 대한 토크의 증가는, 비교예 2와 비교하면 적기는 하지만, 전체적으로 토크가 높은 수준이었다. 이것에 대하여 실시예 1은, 토크가 초기부터 낮고, 링 측면의 마모가 진행된 경우라도 토크가 높아지는 것을 방지할 수 있었다.

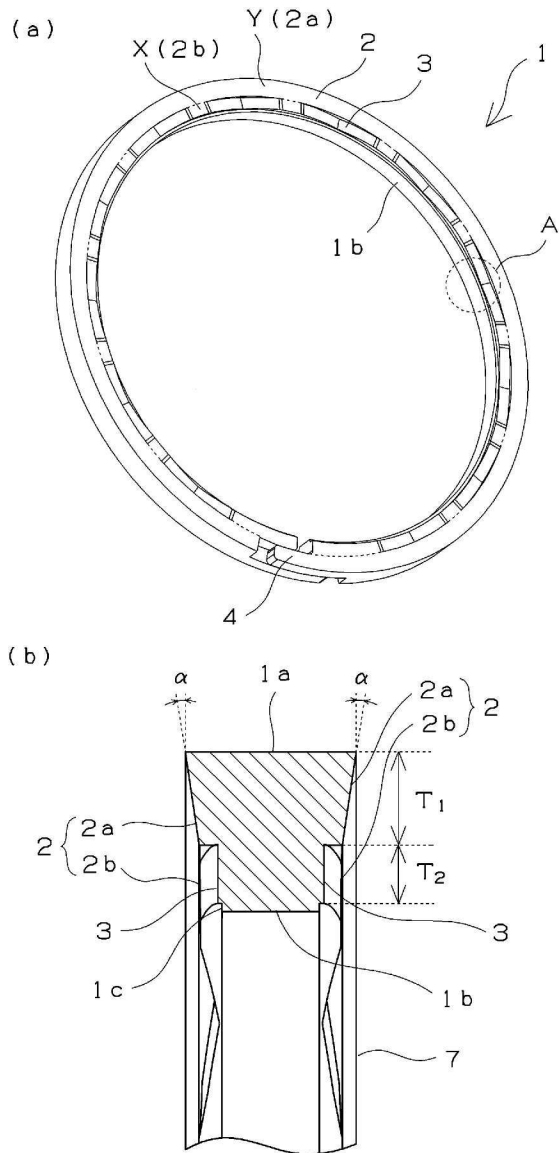
[0053] 본 발명의 시일 링은, 우수한 저토크성을 장기에 걸쳐 유지할 수 있으므로, 자동차 등에 있어서의 AT나 CVT 등의 유압기기에 있어서 적합하게 사용할 수 있다.

부호의 설명

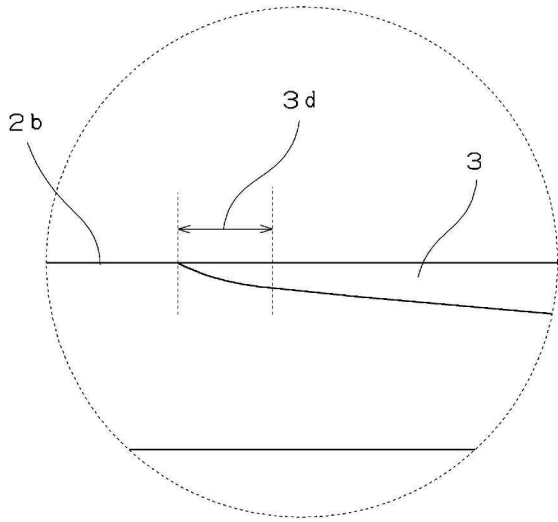
- [0054]
- 1: 시일 링
 - 2: 링 측면
 - 3: V자 형상의 오목부
 - 4: 이음매
 - 5: 하우징
 - 6: 회전축
 - 7: 시일 링의 축심 방향과 직각인 면
 - 11: 상대축
 - 12, 12': 시일 링
 - 13: 하우징
 - 14: 모터
 - 15: 토크계

도면

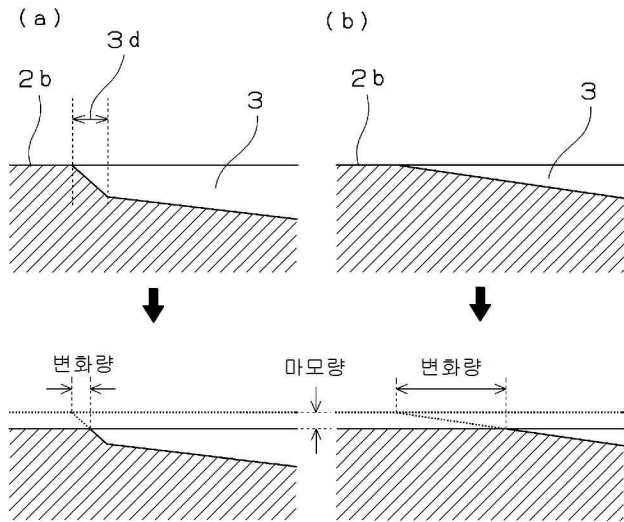
도면1



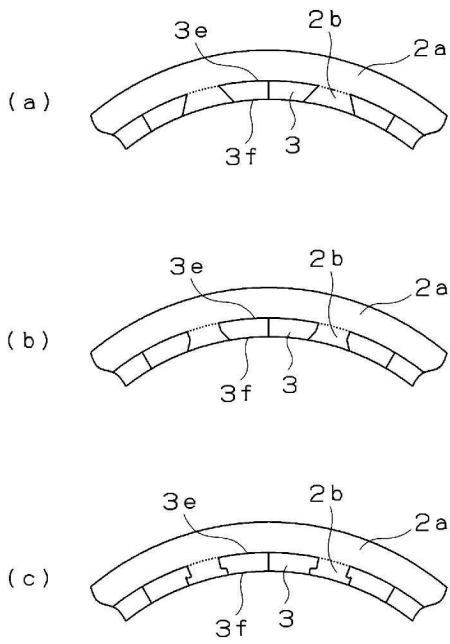
도면4



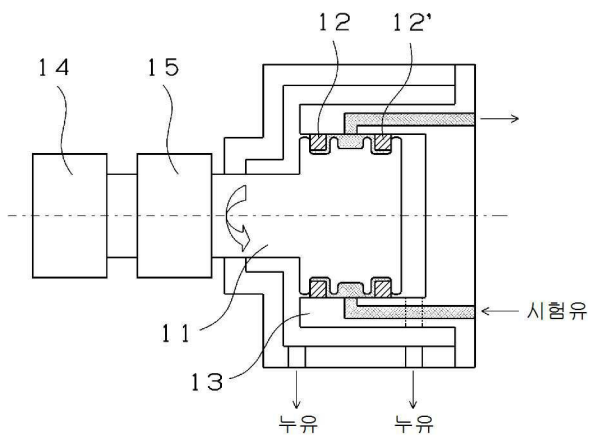
도면5



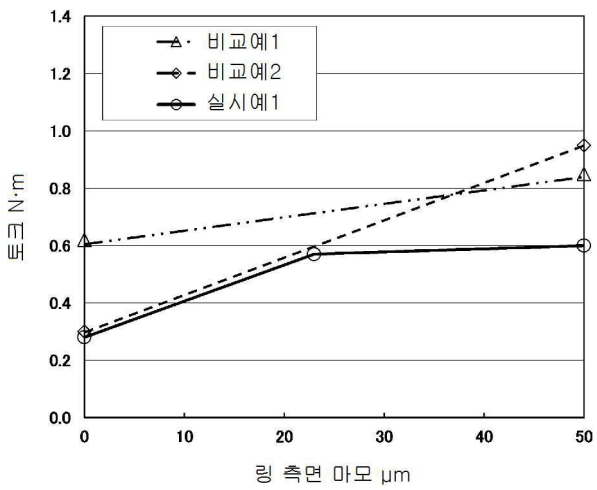
도면6



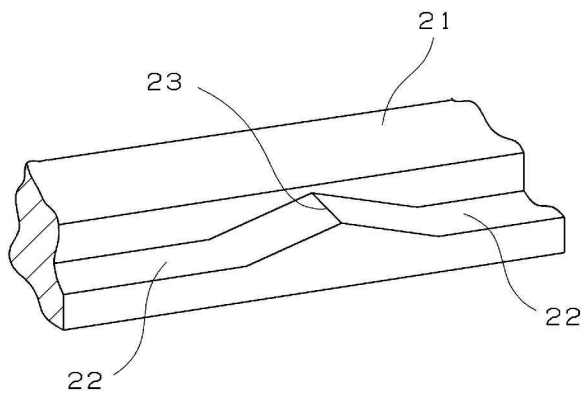
도면7



도면8



도면9



도면10

