



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0029557
(43) 공개일자 2020년03월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16C 33/10 (2006.01) F16C 17/02 (2006.01)
F16C 17/04 (2006.01) F16J 15/34 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F16C 33/1065 (2013.01)
F16C 17/026 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7004509
- (22) 출원일자(국제) 2018년08월24일
심사청구일자 2020년02월17일
- (85) 번역문제출일자 2020년02월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2018/031258
- (87) 국제공개번호 WO 2019/044671
국제공개일자 2019년03월07일
- (30) 우선권주장
JP-P-2017-163189 2017년08월28일 일본(JP)

- (71) 출원인
이구루코교 가부시기가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1조메 12반 15고
- (72) 발명자
카무라 와타루
일본국 1058587 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1조메 12반 15고 이구루코교 가부시기가이샤 내
토쿠나가 유이치로
일본국 1058587 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1조메 12반 15고 이구루코교 가부시기가이샤 내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인와이에스장

전체 청구항 수 : 총 8 항

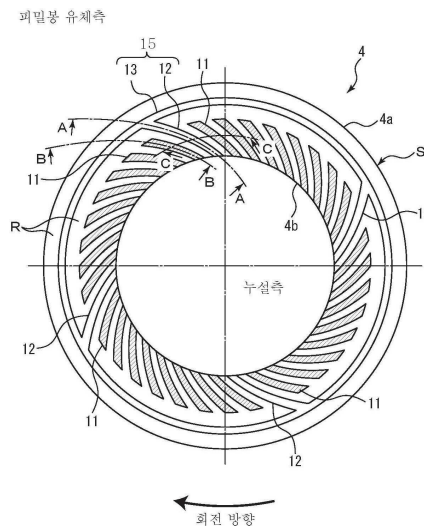
(54) 발명의 명칭 **슬라이딩 부품**

(57) 요약

[과제] 피밀봉 유체로서 오일 등의 액체뿐만 아니라, 오일과 공기의 혼합물인 오일 미스트를 밀봉할 수 있고, 또한 오일 미스트 자체의 발생을 저감하고, 또한, 슬라이딩 손실을 저감할 수 있는 슬라이딩 부품을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[해결 수단] 서로 슬라이딩면(S)에서 상대 슬라이딩하는 한 쌍의 슬라이딩 부품으로서, 적어도 한쪽의 슬라이딩면(S)은, 일단이 슬라이딩면(S)의 다른 한쪽의 주연(周緣; 4b)에 연통하는 유체 도입홈(12)과, 일단이 슬라이딩면(S)의 다른 한쪽의 주연(4b)에 연통함과 동시에 타단이 랜드부에 둘러싸이는 동압 발생홈(11)과, 랜드부 내에 형성됨과 동시에 유체 도입홈(12)과 연통하는 개방홈(13)을 구비한다.

대표도



(52) CPC특허분류

F16C 17/045 (2013.01)

F16C 33/107 (2013.01)

F16J 15/3404 (2013.01)

(72) 발명자

이노우에 히데유키

일본국 1058587 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1쥬메
12반 15고 이구루쿄교 가부시기가이샤 내

이구치 테츠야

일본국 1058587 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1쥬메
12반 15고 이구루쿄교 가부시기가이샤 내

카사하라 히데토시

일본국 1058587 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1쥬메
12반 15고 이구루쿄교 가부시기가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

서로 슬라이딩면에서 상대 슬라이딩하는 한 쌍의 슬라이딩 부품으로서,
 적어도 한쪽의 상기 슬라이딩면은,
 일단이 상기 슬라이딩면의 다른 한쪽의 주연(周緣)에 연통하는 유체 도입홈과,
 일단이 상기 슬라이딩면의 다른 한쪽의 주연에 연통함과 동시에 타단이 랜드부에 둘러싸이는 동압 발생홈과,
 상기 랜드부 내에 형성됨과 동시에 상기 유체 도입홈과 연통하는 개방홈을 구비하는 것을 특징으로 하는 슬라이딩 부품.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 개방홈은, 상기 동압 발생홈의 상기 타단과 상기 슬라이딩면의 한쪽의 주연과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 슬라이딩 부품.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 슬라이딩면은, 상기 유체 도입홈과 상기 개방홈에 의해 둘러싸이는 영역을 구비하고, 상기 영역 내에 소정 수의 상기 동압 발생홈이 배열 형성되는 것을 특징으로 하는 슬라이딩 부품.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 영역이 둘레 방향으로 연속하여 배열 형성되는 것을 특징으로 하는 슬라이딩 부품.

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 영역이 둘레 방향으로 불연속하게 배열 형성되는 것을 특징으로 하는 슬라이딩 부품.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 일단이 상기 슬라이딩면의 한쪽의 주연에 연통하는 유체 도입부와,
 일단이 상기 유체 도입부에 연통함과 동시에 타단에 레일리 스텝 기구를 갖는 홈부로 이루어지는 동압 발생 기구를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 슬라이딩 부품.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 슬라이딩면의 한쪽의 주연으로 개구하는 한 쌍의 개구부 및 한 쌍의 상기 개구부를 연통하는 연통로를 갖는 유체 도입부와,
 일단이 상기 유체 도입부에 연통함과 동시에 타단에 레일리 스텝 기구를 갖는 홈부로 이루어지는 동압 발생 기구를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 슬라이딩 부품.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 동압 발생 기구는, 상기 개방홈과 상기 슬라이딩면의 한쪽의 주연과의 사이에 설치되는 것을 특징으로 하는 슬라이딩 부품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 예를 들면, 메커니컬 시일, 베어링, 그 외, 슬라이딩부에 적합한 슬라이딩 부품에 관한 것이다. 특히, 슬라이딩면에 유체를 개재시켜 마찰을 저감시킴과 동시에, 슬라이딩면으로부터의 유체의 누설을 방지하기 위한 밀봉환, 예를 들면, 터보 차저용 혹은 항공 엔진용의 기어 박스에 사용되는 시일, 또는 베어링의 시일 등의 슬라이딩 부품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 슬라이딩 부품의 일례인, 메커니컬 시일에 있어서, 그 성능은, 누설량, 마모량, 및 토크에 의해 평가된다. 종래 기술에서는 메커니컬 시일의 슬라이딩 재질이나 슬라이딩면 거칠기를 최적화함으로써 성능을 높여, 저누설, 고수명, 저토크를 실현하고 있다. 그러나, 최근의 환경 문제에 대한 의식의 고조로부터, 메커니컬 시일의 더 한층의 성능 향상이 요구되고 있어, 종래 기술의 틀을 넘는 기술 개발이 필요해지고 있다.

[0003] 예를 들면, 터보 차저와 같은 회전 부품의 오일 시일 장치에 이용되는 것으로서, 하우징에 회전 가능하게 수납된 회전축과, 회전축과 함께 회전하는 원반 형상의 회전체와, 하우징에 고정되고, 회전체의 단면에 맞닿아 외주측으로부터 내주측으로 오일의 누설을 방지하는 원반 형상의 고정체를 구비하고, 고정체의 맞닿음면에는 유체의 원심력에 의해 정압을 발생하는 환상(環狀)의 홈이 형성되어, 오일이 외주측으로부터 내주측으로 누설되는 것을 방지하도록 한 것이 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조.).

[0004] 또한, 예를 들면, 유독(有毒)한 유체를 시일하는 회전축의 축봉 장치에 있어서, 회전축과 함께 회전하는 회전링과 케이싱에 장착된 정지링을 구비하고, 회전링 및 정지링 중 어느 하나의 슬라이딩면에, 슬라이딩면의 저압측으로 개구하고, 고압측의 단부가 막다른 스파이럴 형상의 홈이 형성되고, 회전에 의해 스파이럴 홈에 의해 저압측으로부터 고압측으로 유체를 보내어, 고압측의 피밀봉 유체가 저압측으로 누설되는 것을 방지하도록 한 것이 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 2 참조.).

[0005] 또한, 예를 들면, 터보 차저의 구동축용의 시일 구조로서, 한쪽은 회전 구성 요소에 설치되고, 다른 한쪽은 정지 구성 요소에 설치되는 한 쌍의 시일링은, 작동 중에 실질적으로 반경 방향으로 형성된 시일면을 갖고, 시일면끼리의 사이에, 시일면의 외측 구역을 시일면의 내측 구역에 대하여 시일하기 위한 시일 겹이 형성되고, 시일면의 적어도 한쪽에, 가스를 보내기 위한 둘레 방향으로 이간한 복수의 오목부가 형성되고, 당해 오목부는 시일면의 한쪽의 주연(周緣)으로부터 다른 한쪽의 주연을 향하여 연장되어 있음과 동시에, 오목부의 내단은 상기 시일면의 다른 한쪽의 주연으로부터 반경 방향으로 이간하여 형성되어, 비가스 성분을 포함하는 가스 매체 중의 비가스 성분이 시일되도록 한 것이 알려져 있다(예를 들면 특허문헌 3 참조.).

[0006] 예를 들면, 터보 차저의 구동축용의 시일 구조로서, 회전축 밀봉환의 슬라이딩면에 스파이럴 형상의 동압 발생 홈과, 당해 동압 발생홈의 외측에 동압 발생홈보다 깊게 형성된 유체 도입홈을 형성하고, 유체 도입홈에 피밀봉 유체를 적극적으로 도입하여 슬라이딩면에 유체를 공급하여, 기동시 등의 저속 회전 상태에 있어서 슬라이딩면의 윤활을 행하도록 한 것이 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 4 참조.).

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 일본공개실용신안공보 소62-117360호
- (특허문헌 0002) 일본공개특허공보 소62-31775호
- (특허문헌 0003) 일본공개특허공보 2001-12610호

(특허문헌 0004) 국제공개 제2016/167262호 팸플릿

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 그러나, 상기의 특허문헌 1 내지 4에 기재된 종래 기술을 터보 차저 등의 고속 회전 기기에 적용하면, 스파이럴 홈 등의 정압 발생 기구에 의해 발생하는 고압의 공기가 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로 과도하게 보내져, 피밀봉 유체측의 공간에 공기와 오일의 혼합물인 오일 미스트가 다량으로 발생해 버린다. 그 결과, 피밀봉 유체로서 액체의 오일은 밀봉할 수는 있어도, 오일 미스트가 누설되거나, 피밀봉 유체측에 대량 발생한 오일 미스트가 윤활 계통에 악영향을 미치거나 할 우려가 있다.

[0009] 본 발명은, 이러한 문제점에 착목하여 이루어진 것으로, 피밀봉 유체로서 오일 등의 액체뿐만 아니라, 오일과 공기의 혼합물인 오일 미스트를 밀봉할 수 있고, 또한 오일 미스트 자체의 발생을 저감하고, 또한, 슬라이딩 손실을 저감할 수 있는 슬라이딩 부품을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 슬라이딩 부품은,
 [0011] 서로 슬라이딩면에서 상대 슬라이딩하는 한 쌍의 슬라이딩 부품으로서,
 [0012] 적어도 한쪽의 상기 슬라이딩면은,
 [0013] 일단이 상기 슬라이딩면의 다른 한쪽의 주연에 연통하는 유체 도입홈과,
 [0014] 일단이 상기 슬라이딩면의 다른 한쪽의 주연에 연통함과 동시에 타단이 랜드부에 둘러싸이는 동압 발생홈과,
 [0015] 상기 랜드부 내에 형성됨과 동시에 상기 유체 도입홈과 연통하는 개방홈을 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0016] 이 특징에 의해, 동압 발생홈에 의해 발생하는 동압에 의해, 슬라이딩면 사이를 확대하여 유체 운할할 수 있기 때문에 슬라이딩에 의한 마찰 저항을 매우 작게 할 수 있음과 동시에, 동압 발생홈에 의해 발생하는 동압은 개방홈을 통하여 다른 한쪽의 주연측으로 개방되기 때문에, 과도한 펌핑을 억제하여, 오일 미스트의 발생을 저감할 수 있다.

[0017] 본 발명의 슬라이딩 부품은,
 [0018] 상기 개방홈은, 상기 동압 발생홈의 타단과 상기 슬라이딩면의 한쪽의 주연과의 사이에 형성되는 것을 특징으로 하고 있다.

[0019] 이 특징에 의해, 동압 발생홈에 의해 발생하는 동압은, 동압 발생홈의 타단과 슬라이딩면의 한쪽의 주연과의 사이에 형성되는 개방홈에 의해 누설측으로 개방되기 때문에, 동압 발생홈에 의해 발생하는 동압이 슬라이딩면의 한쪽의 주연으로 과도하게 펌핑되는 일이 없기 때문에, 오일 미스트의 발생을 저감할 수 있다.

[0020] 본 발명의 슬라이딩 부품은,
 [0021] 1개 이상의 상기 동압 발생홈이, 상기 개방 유로 및 상기 누설측 주연에 둘러싸이는 영역을 구비하고, 상기 영역이 상기 슬라이딩면 내에 2개 이상 형성되는 것을 특징으로 하고 있다.

[0022] 이 특징에 의해, 개방 유로 및 누설측 주연에 둘러싸이는 영역 내에 배치되는 동압 발생홈을 조정함으로써, 오일 미스트 억제 기능의 강도를 조정할 수 있다.

[0023] 본 발명의 슬라이딩 부품은,
 [0024] 상기 슬라이딩면은, 상기 유체 도입홈과 상기 개방홈에 의해 둘러싸이는 영역을 구비하고, 상기 영역 내에 소정 수의 상기 동압 발생홈이 배열 형성되는 것을 특징으로 하고 있다.

[0025] 이 특징에 의해, 유체 도입홈과 개방홈에 의해 둘러싸이는 영역 내에 배열 형성되는 동압 발생홈의 개수를 조정할 수 있기 때문에, 개방홈과 동압 발생홈의 개수를 밸런스 좋게 조정할 수 있다.

- [0026] 본 발명의 슬라이딩 부품은,
- [0027] 상기 영역이 둘레 방향으로 연속 혹은 불연속하게 배열 형성되는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0028] 이 특징에 의하면, 개방홈에 의한 동압 발생홈에 의해 발생하는 동압을 개방하는 정도를 용이하게 조정할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 슬라이딩 부품은,
- [0030] 일단이 상기 슬라이딩면의 한쪽의 주연에 연통하는 유체 도입부와,
- [0031] 일단이 상기 유체 도입부에 연통함과 동시에 타단에 레일리 스텝 기구를 갖는 홈부로 이루어지는 동압 발생 기구를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0032] 이 특징에 의해, 유체 도입부는 피밀봉 유체측의 유체를 도입하여 기동시에 있어서 슬라이딩면을 원활할 수 있음과 동시에, 정상(定常) 회전시에 레일리 스텝 기구에 의해 발생하는 동압에 의해 슬라이딩면 사이를 확대하여 유체 원활할 수 있기 때문에, 슬라이딩 손실을 저감할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 슬라이딩 부품은,
- [0034] 상기 슬라이딩면의 한쪽의 주연으로 개구하는 한 쌍의 개구부 및 한 쌍의 상기 개구부를 연통하는 연통로를 갖는 유체 도입부와,
- [0035] 일단이 상기 유체 도입부에 연통함과 동시에 타단에 레일리 스텝 기구를 갖는 홈부로 이루어지는 동압 발생 기구를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0036] 이 특징에 의해, 한 쌍의 개구부를 연통하는 연통로를 갖는 유체 도입부에 의해 슬라이딩면에 항상 새로운 유체를 공급할 수 있기 때문에, 이물을 배출하여 슬라이딩면을 확실하게 원활할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 슬라이딩 부품은,
- [0038] 상기 동압 발생 기구는, 상기 개방홈과 상기 슬라이딩면의 한쪽의 주연과의 사이에 설치되는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0039] 이 특징에 의해, 동압 발생홈에 의해 발생하는 동압이 개방홈을 통하여 다른 한쪽의 주연측으로 개방되었다고 해도, 개방홈과 슬라이딩면의 한쪽의 주연과의 사이에 설치되는 동압 발생 기구가 발생시키는 동압에 의해, 슬라이딩면을 확실하게 원활할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 실시예 1에 있어서의 슬라이딩 부품을 나타내는 종단면도이다.
- 도 2는 도 1의 W-W 화살표 방향에서 본 도면이며, 본 발명의 실시예 1에 따른 슬라이딩 부품의 슬라이딩면을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2에 있어서의 각 부 단면도이다.
- 도 4는 도 1의 W-W 화살표 방향에서 본 도면이며, 본 발명의 실시예 2에 따른 슬라이딩 부품의 슬라이딩면을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 1의 W-W 화살표 방향에서 본 도면이며, 본 발명의 실시예 3에 따른 슬라이딩 부품의 슬라이딩면을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 도 1의 W-W 화살표 방향에서 본 도면이며, 본 발명의 실시예 4에 따른 슬라이딩 부품의 슬라이딩면을 나타내는 도면이다.
- 도 7(a)는 동압 발생 기구를 나타내는 도면이고, 도 7(b)는 동압 발생 기구의 변형예를 나타내는 도면, 도 7(c)는 동압 발생 기구의 다른 변형예를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 실시예 5에 있어서의 슬라이딩 부품을 나타내는 종단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 본 발명에 따른 슬라이딩 부품을 실시하기 위한 형태에 대해서 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 또한,

본 실시 형태에 있어서는 메커니컬 시일을 구성하는 부품이 슬라이딩 부품인 경우를 예로 하여 설명하지만, 본 발명은 이에 한정되어 해석되는 것은 아니고, 본 발명의 범위를 일탈하지 않는 한에 있어서, 당업자의 지식에 기초하여, 여러 가지의 변경, 수정, 개량을 더할 수 있는 것이다.

- [0042] 실시예 1
- [0043] 본 발명의 실시 형태 1에 따른 슬라이딩 부품에 대해서 도 1 내지 도 3을 참조하면서 설명한다.
- [0044] 도 1은, 메커니컬 시일의 일례를 나타내는 종단면도이며, 슬라이딩면의 외주로부터 내주 방향을 향하여 누설되려고 하는 피밀봉 유체를 밀봉하는 형식의 인사이드 형식의 것이다. 회전축(2)측에 슬리브(3)를 통하여, 이 회전축(2)과 일체적으로 회전 가능한 상태로 설치된 한쪽의 슬라이딩 부품인 원환상의 회전축 밀봉환(4)과, 하우징(5)에 카트리지를(6)를 통하여 비회전 상태로, 또한, 축방향 이동 가능한 상태로 설치된 다른 한쪽의 슬라이딩 부품인 원환상의 고정축 밀봉환(7)이 설치되고, 고정축 밀봉환(7)을 축방향으로 부세(付勢)하는 코일드 웨이브 스프링(8)에 의해, 슬라이딩면(S)끼리 밀접 슬라이딩하게 되어 있다. 즉, 이 메커니컬 시일은, 회전축 밀봉환(4) 및 고정축 밀봉환(7)은 반경 방향으로 형성된 슬라이딩면(S)을 갖고, 서로의 슬라이딩면(S)에 있어서, 피밀봉 유체, 예를 들면, 액체 혹은 미스트 상태의 유체가 슬라이딩면(S)의 외주로부터 내주측의 누설측으로 지름 방향으로 유출되는 것을 방지하는 것이다. 또한, 부호 9는 O링을 나타내고 있고, 카트리징(6)과 고정축 밀봉환(7)과의 사이를 시일하는 것이다.
- [0045] 또한, 본 예에서는, 슬리브(3)를 사용하는 예를 나타내지만, 이에 한정하지 않고, 슬리브(3)를 사용하지 않아도 좋다.
- [0046] 회전축 밀봉환(4) 및 고정축 밀봉환(7)의 재질은, 내마모성이 우수한 탄화 규소(SiC) 및 자기 윤활성이 우수한 카본 등으로부터 선정되지만, 예를 들면, 양자가 SiC, 혹은, 어느 한쪽이 SiC이며 다른 한쪽이 카본인 조합도 가능하다.
- [0047] 도 2는, 도 1의 W-W 화살표 방향에서 본 도면이며, 회전축 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S)을 나타낸 것이다. 회전축 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S)의 외주측이 피밀봉 유체측(슬라이딩면의 한쪽측), 내주측이 누설측(슬라이딩면의 다른 한쪽측)이며, 회전축 밀봉환(4)은 화살표로 나타내는 바와 같이 시계 방향으로 회전하는 경우에 대해서 설명한다. 피밀봉 유체측은 오일 등의 액체, 기체 또는 오일 등의 액체와 기체의 혼합물(오일 미스트)에 의해 채워져 있다. 또한, 누설측은, 공기 등의 기체에 의해 채워져 있다.
- [0048] 회전축 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S)은, 슬라이딩면(S)의 전체 둘레에 걸쳐 형성된 복수의 동압 발생홈(11) 및 복수의 동압 발생홈(11)을 둘러싸고 누설측 주연(4b)(본 발명에 따른 슬라이딩면의 다른 한쪽의 주연)으로 개방하는 개방 유로(15)를 구비하고 있다.
- [0049] 도 2, 도 3에 나타내는 바와 같이, 동압 발생홈(11)은, 랜드부(R) 내에 형성된 스파이럴 형상을 갖는 띠 형상의 매우 얇은 홈이며, 누설측 주연(4b)에서 개구하는 개구부(11a)를 갖고 있다. 동압 발생홈(11)은, 바닥부 벽(11e), 바닥부 벽(11e)에 입설(立設)되는 한 쌍의 지름 방향 벽(11c, 11d)을 갖고, 슬라이딩면(S)측이 개방된 지름 방향으로 연장되는 홈이다. 그리고 동압 발생홈(11)의 일단이 개구부(11a)에 의해 누설측에 연통함과 동시에, 타단의 지단부(止端部; 11b)는 랜드부에 둘러싸여 폐색하고 있다.
- [0050] 동압 발생홈(11)은, 회전 상태에 있어서, 개구부(11a)로부터 누설측의 유체(기체)를 흡입하고, 외주를 향하여 승압하고, 지단부(11b)에서 막혀 높은 동압(정압)을 발생시킨다. 이 동압에 의해 회전축 밀봉환(4)과 고정축 밀봉환(7)의 슬라이딩면(S) 사이에 근소한 간극이 형성되고, 슬라이딩면(S)은 기체 윤활의 상태가 되어 슬라이딩에 의한 마찰 저항이 매우 작아진다. 동시에, 동압 발생홈(11)의 개구부(11a)로부터 흡입된 누설측의 기체가 피밀봉 유체측을 향하여 펌핑되기 때문에, 외주측의 액체가 내주측으로 누설되는 것이 방지된다. 또한, 스파이럴 형상의 동압 발생홈(11)은 랜드부(R)에 의해 피밀봉 유체측과 격리되어 있기 때문에, 정지시에 있어서 누설이 발생하는 일이 없다.
- [0051] 도 2, 도 3에 나타내는 바와 같이 개방 유로(15)의 단면적은, 동압 발생홈(11)의 단면적보다 충분히 크게 형성된 홈이다. 개방 유로(15)는, 랜드부(R) 내에 형성되는 환상의 개방홈(13)과, 일단이 누설측 주연(4b)에서 개구하는 연통부(12a)에 의해 누설측 주연(4b)과 연통함과 동시에, 타단이 개방홈(13)에 연통하는 유체 도입홈(12)으로 주로 구성된다. 개방홈(13) 및 유체 도입홈(12)으로 이루어지는 개방 유로(15)는 랜드부(R)에 의해 동압 발생홈(11)과 분리되어 설치되어 있다. 개방홈(13)은 바닥부 벽(13c), 바닥부 벽(13c)에 입설되는 한 쌍의 둘레벽(13a, 13b)을 갖고, 슬라이딩면(S)측이 개방된 원환상의 홈이며, 개방홈(13)에 의해 슬라이딩면(S)은 피밀봉측 랜드부(R)와 누설측 랜드부(R)로 분리된다. 유체 도입홈(12)은, 바닥부 벽(12e), 바닥부 벽(12e)에

입설되는 한 쌍의 지름 방향 벽(12b, 12c)을 갖고, 슬라이딩면(S)측이 개방된 지름 방향으로 연장되는 홈이다. 그리고, 유체 도입홈(12)의 일단이 개방홈(13)에 연통함과 동시에 타단이 연통부(12a)에 의해 누설측에 연통함으로써, 개방 유로(15) 전체가 누설측에 연통하고 있다.

[0052] 도 2에 나타내는 바와 같이, 개방홈(13)과 누설측 주연(4b)과의 사이는, 소정 수의 유체 도입홈(12)에 의해, 소정 수(도 2의 실시예에서는 4개)의 구획으로 분할된다. 각 구획에는, 소정 수의 동압 발생홈(11)(도 2의 실시예에서는 8개)이 배치된다. 동압 발생홈(11)은, 개방 유로(15)와 누설측 주연(4b)에 의해 둘러싸이는 영역 내에 배치됨으로써 피밀봉 유체측과 격리된다. 이에 따라, 동압 발생홈(11)에 의해 높은 동압이 발생해도, 높은 동압은 개방 유로(15)에 의해 누설측으로 해방되어, 동압 발생홈(11)에 의한 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로의 과도한 펌핑이 제한되기 때문에, 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로 과도하게 기체가 공급되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 도 2에 있어서는, 슬라이딩면(S)은 4개의 유체 도입홈(12)에 의해 4개의 구획으로 분할되어 있지만, 동압 발생홈(11)에 의해 발생하는 동압을 개방할 수 있으면 유체 도입홈(12)의 개수는 1 이상의 자연수로 결정할 수 있다. 또한, 유체 도입홈(12)에 의해 구획되는 영역에 배치되는 동압 발생홈(11)의 개수도 도 2의 8개에 한정하지 않고, 1 이상의 자연수로 결정할 수 있다.

[0053] 또한, 동압 발생홈(11)은 바닥부 벽(11e), 바닥부 벽(11e)에 입설되는 한 쌍의 지름 방향 벽(11c, 11d), 및 랜드부(R)에 의해 구획되는 유로 단면적 S11을 갖고, 동압 발생홈(11)의 유로 단면적의 총합 St11은, $St11=S11 \times$ 동압 발생홈(11)의 개수가 된다. 또한, 개방홈(13)은, 바닥부 벽(13c), 바닥부 벽(13c)에 입설되는 한 쌍의 둘레벽(13a, 13b), 및, 랜드부(R)에 의해 구획되는 유로 단면적 S13을 갖고, 유체 도입홈(12)은, 바닥부 벽(12e), 바닥부 벽(12e)에 입설되는 한 쌍의 지름 방향 벽(12b, 12c), 및 랜드부(R)에 의해 구획되는 유로 단면적 S12를 갖는다. 개방홈(13)의 유로 단면적 S13과 유체 도입홈(12)의 유로 단면적 S12는 각각, 동압 발생홈(11)의 유로 단면적 S11의 총합 St11보다 크게 형성되어 있다. 이에 따라, 동압 발생홈(11)에 의해 펌핑되는 고압의 기체는, 개방 유로(15)에 의해 확실하게 저감됨과 동시에 누설측으로 용이하게 배출되기 때문에, 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로의 과도한 펌핑이 제한되고, 나아가서는 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로 과도하게 기체가 공급되는 것을 방지할 수 있다.

[0054] 이상 설명한 실시예 1의 구성에 의하면, 이하와 같은 효과를 나타낸다. 동압 발생홈(11)에 의해 발생하는 높은 동압에 의해, 회전측 밀봉환(4)과 고정측 밀봉환(7)의 슬라이딩면(S) 사이에 근소한 간극이 형성되고, 슬라이딩면(S)은 기체 유회의 상태가 되어, 슬라이딩 마찰을 매우 낮게 할 수 있음과 동시에, 슬라이딩면의 마모를 저감할 수 있다. 동시에, 동압 발생홈(11)에 의해 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로, 누설측의 기체가 펌핑되기 때문에 외주측의 피밀봉 유체가 내주측의 누설측으로 누설되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 동압 발생홈(11)은 랜드부(R)에 의해 피밀봉 유체측과 격리되어 있기 때문에, 정지시에 있어서 누설이 발생하는 일이 없다.

[0055] 또한, 동압 발생홈(11)은 개방 유로(15)와 누설측 주연(4b)에 의해 둘러싸이고, 피밀봉측 랜드부(R)와는 격리되기 때문에, 동압 발생홈(11)에 의해 발생한 높은 동압은 개방 유로(15)에 의해 누설측으로 해방되어, 동압 발생홈(11)에 의한 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로의 과도한 펌핑이 제한된다. 이에 따라, 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로 과도하게 기체가 공급되는 것을 방지할 수 있어, 오일 미스트가 다량으로 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0056] 상기 실시예에 있어서, 랜드부(R) 내에 형성되는 개방홈(13)은 원환상으로 형성되어 있지만 원환상에 한정하지 않는다. 예를 들면, 유체 도입홈(12)을 직선 형상, 꺾은 선 형상 또는 곡선 형상의 개방홈(13)과 서로 연통시켜, 다각형의 환상으로 형성해도 좋다.

[0057] 실시예 2

[0058] 다음으로, 실시예 2에 따른 슬라이딩 부품에 대해, 도 1, 도 4를 참조하여 설명한다. 실시예 1에 따른 슬라이딩 부품은, 복수의 동압 발생홈(11)의 전부가 개방 유로(15)와 누설측 주연(4b)에 의해 둘러싸이는 것에 대하여, 실시예 2에 따른 슬라이딩 부품은, 1개 이상의 동압 발생홈(11)이 개방 유로(15)와 누설측 주연(4b)에 의해 둘러싸이는 점에서 상위하지만, 그 외의 기본 구성은 실시예 1과 동일하고, 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 중복하는 설명은 생략한다.

[0059] 회전측 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S)은, 슬라이딩면(S)의 전체 둘레에 걸쳐 배치된 복수의 동압 발생홈(11)을 갖고, 개방 유로(15) 내에 동압 발생홈(11)을 복수 배치하여 이루어지는 제1 홈군(21)과, 피밀봉 유체측 주연(4a)(본 발명에 따른 슬라이딩면의 한쪽의 주연)과 누설측 주연(4b)(본 발명에 따른 슬라이딩면의 다른 한쪽의 주연)의 사이에 동압 발생홈(11)을 복수 배치하여 이루어지는 제2 홈군(22)을 구비하고, 제1 홈군(21)과 제2 홈

군(22)이 각각 2개, 대향하여 배치된다.

- [0060] 도 1, 도 4에 나타내는 바와 같이, 개방 유로(25)는, 랜드부(R) 내에 배열 설치되고 둘레 방향으로 연장되는 호상(弧狀)의 개방홈(25c) 및 개방홈(25c)에 연통하는 지름 방향으로 연장되는 유체 도입홈(25b, 25d)으로 이루어진다. 유체 도입홈(25b, 25d)의 일단은 각각 개구부(25a, 25e)에 의해 누설측 주연(4b)과 연통하고, 타단은 각각 개방홈(25c)의 단부에 연통하고 있다. 제1 홈군(21)은, 복수의 동압 발생홈(11)(도 4의 예에서는 8개)이 개방 유로(25) 내에 배치하여 구성되고, 개방 유로(25)에 의해 피밀봉 유체측과 분리되어 있다.
- [0061] 또한, 제2 홈군(22)은, 복수의 동압 발생홈(11)(도 4의 예에서는 8개)이 개방 유로(25)의 외측에 배치되어 구성된다. 그리고, 슬라이딩면(S)에는, 제1 홈군(21)과 제2 홈군(22)이 둘레 방향으로 번갈아 배치된다. 또한, 도 4에 있어서, 제1 홈군(21)과 제2 홈군(22)은 각각 2개씩 배치되어 있지만, 이에 한정하지 않는다. 예를 들면, 제1 홈군(21)과 제2 홈군(22)은 각각 1개씩 배치해도 좋고, 각각 3개 이상 배치해도 좋다. 또한, 제1 홈군(21)과 제2 홈군(22)을 번갈아 배열했지만, 제1 홈군(21)을 2개 이상 연속하여 배치하거나, 제2 홈군(22)을 연속하여 2개 이상 배치하고 제1 홈군(21)을 불연속하게 배치하거나 해도 좋다.
- [0062] 이상 설명한 실시예 2의 슬라이딩 부품은, 이하와 같은 작용 효과를 나타낸다. 고속 회전에 의해, 제1 홈군(21)과 제2 홈군(22)에 의해 발생하는 높은 동압에 의해, 회전측 밀봉환(4)과 고정측 밀봉환(7)의 슬라이딩면 사이에 근소한 간극이 형성되고, 슬라이딩면(S)은 기체 윤활의 상태가 되어, 슬라이딩 마찰을 매우 낮게 할 수 있음과 동시에, 슬라이딩면의 마모를 저감할 수 있다. 동시에, 제1 홈군(21)과 제2 홈군(22)에 의해 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로, 누설측의 기체가 펌핑되기 때문에 외주측의 피밀봉 유체가 내주측의 누설측으로 누설되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 홈군(21)과 제2 홈군(22)은 랜드부(R)에 의해 피밀봉 유체측과 격리되어 있기 때문에, 정지시에 있어서 누설이 발생하는 일이 없다.
- [0063] 제1 홈군(21)은, 개방 유로(25)와 누설측 주연(4b)에 의해 둘러싸이는 영역 내에 배치됨으로써, 피밀봉 유체측과는 격리되기 때문에, 제1 홈군(21)에 의해 발생한 높은 동압은 개방 유로(25)에 의해 누설측으로 해방되어, 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로의 기체의 공급이 제한된다. 즉 제1 홈군(21)은 오일 미스트 억제 기능이 우수하다. 한편, 제2 홈군(22)은 랜드부(R)만에 의해 둘러싸이기 때문에, 제2 홈군(22)으로부터 피밀봉 유체측으로 적극적으로 펌핑되어, 피밀봉 유체가 누설측으로 누설되는 것을 적극적으로 방지할 수 있다. 즉, 제2 홈군(22)은 밀봉 기능이 우수하다.
- [0064] 실시예 1의 슬라이딩 부품은, 복수의 동압 발생홈(11)의 전부가 개방 유로(15)에 의해 둘러싸이고, 모든 동압 발생홈(11)에 의해 발생한 높은 동압은 개방 유로(15)에 의해 누설측으로 해방되기 때문에, 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로 펌핑되는 기체의 양이 부족하여, 밀봉 기능이 저하되는 경우가 있다. 이에 대하여, 실시예 2의 슬라이딩 부품은 오일 미스트 억제 기능이 우수한 제1 홈군(21)과, 밀봉 기능이 우수한 제2 홈군(22)과의 비율을 조정할 수 있기 때문에, 펌핑 기능을 오일 미스트 억제 기능보다 우세하게 하여 밀봉 기능을 높이거나, 반대로, 오일 미스트 억제 기능을 펌핑 기능보다 우세하게 하여 오일 미스트의 발생을 감소시키거나 할 수 있다.
- [0065] 상기 실시예에 있어서, 개방 유로(25)와 누설측 주연(4b)에 의해 둘러싸이는 영역에 동압 발생홈(11)을 8개 배치하여 구성했지만, 영역 내에 배치되는 동압 발생홈(11)의 개수는 이에 한정하지 않는다. 예를 들면, 1개의 동압 발생홈(11)을 영역 내에 배치해도 좋고, 9 이상의 자연수개의 동압 발생홈(11)을 영역 내에 배치해도 좋다. 또한, 영역 내에 1개의 동압 발생홈(11)을 배치하는 경우에는, 개방홈(25c)의 길이를 0으로 하여 유체 도입홈(25b, 25d)을 직접 접속하고, 유체 도입홈(25b, 25d)의 각각의 단부를 누설측 주연(4b)에 개방해도 좋다.
- [0066] 실시예 3
- [0067] 다음으로, 실시예 3에 따른 슬라이딩 부품에 대해, 도 1, 도 5, 도 7을 참조하여 설명한다. 실시예 3에 따른 슬라이딩 부품은, 슬라이딩면(S)의 피밀봉 유체측에 동압 발생 기구(36)를 구비하는 점에서 실시예 1에 따른 슬라이딩 부품과 상이하지만, 그 외의 기본 구성은 실시예 1과 동일하며, 실시예 1과 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 중복하는 설명은 생략한다.
- [0068] 실시예 1의 슬라이딩 부품은, 복수의 동압 발생홈(11)의 전부가 개방 유로(15)에 의해 둘러싸이고, 모든 동압 발생홈(11)에 의해 발생한 높은 동압은 개방 유로(15)에 의해 누설측으로 해방된다. 이 때문에, 개방 유로(15)의 외측의 영역에 있어서 윤활 기능이 부족하거나, 혹은 기동시 등의 회전측 밀봉환(4)의 저속 회전 상태에 있어서, 회전측 밀봉환(4)과 고정측 밀봉환(7)의 슬라이딩면(S)을 기체 윤활의 상태로 유지하기 위한 동압이 부

족한 경우가 있다. 그래서, 실시예 3에 따른 슬라이딩 부품은, 피밀봉 유체측의 랜드부(R)에 동압 발생 기구(36)를 복수 설치하고, 슬라이딩면(S)을 유체 유회 상태로 유지하여, 슬라이딩에 의한 마찰 손실을 저감하는 것이다.

[0069] 도 5에 나타내는 바와 같이, 회전측 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S)은, 슬라이딩면(S)의 전체 둘레에 걸쳐 형성된 복수의 동압 발생홈(11)과, 복수의 동압 발생홈(11)을 둘러싸는 개방 유로(15), 개방 유로(15)와 피밀봉 유체측 주연(4a)과의 사이의 랜드부(R)에 동압 발생 기구(36)를 구비하고 있다.

[0070] 도 7(a)에 나타내는 바와 같이, 동압 발생 기구(36)는, 슬라이딩면(S)의 피밀봉 유체측으로 개구하는 유체 도입부(34)와, 유체 도입부(34)에 연통하여 레일리 스텝 기구를 구성하는 매우 얇은 홈(35)(본 발명에 따른 홈부)으로 주로 구성된다. 유체 도입부(34)는, 피밀봉 유체측 주연(4a)만이 피밀봉 유체측 개구부(34a)에 의해 개구하고, 유체 도입부(34)의 단면적은 매우 얇은 홈(35)의 단면적보다 충분히 크게 형성되어 있다. 매우 얇은 홈(35)은 둘레 방향으로 연장되는 띠 형상의 매우 얇은 홈(35)이며, 매우 얇은 홈(35)의 상류측의 일단에 유체 도입부(34)에 연통하는 개구부(35b), 타단에 주연이 랜드부(R)에 의해 둘러싸인 지단부(35c)를 갖는다. 도 5에 나타내는 회전 방향으로 회전하면, 매우 얇은 홈(35)의 지단부(35c)는 정압을 발생하는 레일리 스텝 기구로서 기능한다.

[0071] 동압 발생 기구(36)는, 기동시에 있어서 슬라이딩면이 유체 유회 상태가 될 때까지의 동안, 피밀봉 유체측 개구부(34a)로부터 유체 도입부(34) 내에 유입된 유체가 슬라이딩면에 공급되기 때문에, 개방 유로(15)의 외측의 영역에 있어서도 유회성을 향상시킬 수 있다. 또한, 고속 회전 상태에 있어서, 매우 얇은 홈(35)은 개구부(35b)로부터 유체를 취입하고, 취입된 유체가 지단부(35c)에서 막혀 동압(정압)을 발생시키기 때문에, 회전측 밀봉환(4)과 고정측 밀봉환(7)의 슬라이딩면 사이에 근소한 간극이 형성되고, 슬라이딩면은 유체 유회의 상태가 되어 매우 저마찰로 할 수 있다.

[0072] 또한, 도 7(a)에 나타내는 동압 발생 기구(36)를 대신하여, 도 7(b)에 나타내는 동압 발생 기구(46)로 해도 좋다. 동압 발생 기구(46)는, 슬라이딩면(S)의 피밀봉 유체측으로 개구하는 유체 도입부(44)와, 유체 도입부(44)에 연통함과 함께, 랜드부를 통하여 유체 도입부(44)에 의해 둘러싸인 매우 얇은 홈(45)(본 발명에 따른 홈부)으로 주로 구성된다. 유체 도입부(44)는, 슬라이딩면의 한쪽의 주연(4a)으로 개구하는 한 쌍의 피밀봉 유체측 개구부(44a, 44d)와, 랜드부(R)에 의해 둘러싸인 V자 형상의 연통로(44b, 44c)로 이루어지고, 피밀봉 유체측 개구부(44a, 44d)는 연통로(44b, 44c)에 의해 연통하고 있다. 매우 얇은 홈(45)은 둘레 방향으로 연장되는 띠 형상의 홈이며, 일단이 개구부(45b)에 의해 유체 도입부(44)의 상류측의 연통로(44b)에 연통하고, 타단은 랜드부(R)에 의해 둘러싸인 지단부(45c)를 갖는다. 도 5에 나타내는 회전 방향으로 회전하면, 매우 얇은 홈(45)의 지단부(45c)는 정압을 발생시키는 레일리 스텝 기구로서 기능한다.

[0073] 유체 도입부(44)는 한쪽의 피밀봉 유체측 개구부(44a)로부터 유체를 취입하고, 다른 한쪽의 피밀봉 유체측 개구부(44d)로부터 유체를 배출하여, 연통로(44b, 44c)를 따라 피밀봉측의 유체를 슬라이딩면(S)으로 순환할 수 있다. 이에 따라, 유체 도입부(44)의 연통로(44b, 44c)의 전면으로부터 슬라이딩면(S)으로 항상 새로운 유체가 공급되기 때문에, 기동시 등의 저속 회전 상태에 있어서도 슬라이딩면(S)을 유체 유회 상태로 유지할 수 있다. 또한, 유체 도입부(44)는 한쪽의 피밀봉 유체측 개구부(44a)로부터 유체를 취입하고, 다른 한쪽의 피밀봉 유체측 개구부(44d)로부터 유체를 배출하여, 항상 새로운 유체를 취입하기 때문에, 이물을 배출할 수 있다. 또한, 회전시에 있어서, 매우 얇은 홈(45)은, 그 개구부(45b)로부터 유체를 취입하고, 취입된 유체가 지단부(45c)에서 막혀 높은 동압(정압)을 발생시키기 때문에, 회전측 밀봉환(4)과 고정측 밀봉환(7)의 슬라이딩면 사이에 근소한 간극이 형성되고, 슬라이딩면은 유체 유회의 상태가 되어 매우 저마찰로 할 수 있다.

[0074] 또한, 도 7(a), (b)에 나타내는 동압 발생 기구(36, 46)를 대신하여, 도 7(c)에 나타내는 동압 발생 기구(56)로 해도 좋다. 동압 발생 기구(56)는, 슬라이딩면(S)의 피밀봉 유체측으로 개구하는 유체 도입부(54)와, 유체 도입부(54)에 연통함과 동시에, 유체 도입부(54)에 의해 둘러싸인 매우 얇은 홈(55)(본 발명에 따른 홈부)으로 주로 구성된다. 유체 도입부(54)는, 슬라이딩면의 한쪽의 주연(4a)으로 개구하는 한 쌍의 피밀봉 유체측 개구부(54a, 54e)와, 랜드부(R)에 의해 둘러싸인 둘레 방향 유로(54c)와, 둘레 방향 유로(54c)의 단부에 각각 연통하여 지름 방향으로 연장되는 지름 방향 유로(54b, 54d)로 이루어진다. 둘레 방향 유로(54c) 및 지름 방향 유로(54b, 54d)는, 피밀봉 유체측 개구부(54a, 54e)에 의해 피밀봉 유체측과 연통하고 있다. 매우 얇은 홈(55)은 둘레 방향으로 연장되는 띠 형상의 홈(55a)으로 이루어지고, 일단이 개구부(55b)에 의해 유체 도입부(54)의 상류측의 지름 방향 유로(54b)에 연통하고, 타단은 랜드부(R)에 의해 둘러싸인 지단부(55c)를 갖는다. 도 5에 나타내는 회전 방향으로 회전하면, 매우 얇은 홈(55)의 지단부(55c)는 정압을 발생시키는 레일리 스텝 기구로서

가능한다.

- [0075] 이와 같이 구성함으로써, 도 7(c)의 유체 도입부(54)의 지름 방향 치수는, 도 7(b)의 유체 도입부(44)의 지름 방향 치수보다 작게 할 수 있어, 소형화할 수 있다. 또한, 기동시 등의 저속 회전 상태에 있어서, 유체 도입부(54)에 투입된 유체가 슬라이딩면(S)으로 적극적으로 공급되어, 슬라이딩면(S)의 윤활을 행할 수 있다. 또한, 고속 회전 상태에 있어서, 매우 얇은 홈(55)은, 개구부(55b)로부터 투입된 유체가 지단부(55c)에서 막혀 높은 동압(정압)을 발생시키기 때문에, 회전측 밀봉환(4)과 고정측 밀봉환(7)의 슬라이딩면 사이에 근소한 간극이 형성되고, 슬라이딩면은 유체 윤활의 상태가 되어 매우 저마찰로 할 수 있다.
- [0076] 실시예 4
- [0077] 다음으로, 실시예 4에 따른 슬라이딩 부품에 대해, 도 1, 도 6, 도 7을 참조하여 설명한다. 실시예 4에 따른 슬라이딩 부품은, 피밀봉 유체측에 동압 발생 기구(36)를 구비하는 점에서 실시예 2에 따른 슬라이딩 부품과 상 위하지만, 그 외의 기본 구성은 실시예 2와 동일하며, 실시예 2와 동일 부재에는 동일 부호를 붙이고, 중복하는 설명은 생략한다.
- [0078] 실시예 2에 따른 슬라이딩 부품에 있어서도, 개방 유로(25)의 외측의 영역에 있어서, 혹은, 기동시 등의 회전측 밀봉환(4)의 저속 회전 상태에 있어서, 회전측 밀봉환(4)과 고정측 밀봉환(7)과의 슬라이딩면(S)을 기체 윤활의 상태로 유지하기 위한 동압이 부족한 경우가 있다. 그래서, 실시예 4에 따른 슬라이딩 부품은, 피밀봉 유체측에 동압 발생 기구(36)를 둘레 방향으로 복수 설치하고, 슬라이딩면(S)을 유체 윤활 상태로 유지하여 슬라이딩에 의한 마찰 손실을 저감하는 것이다.
- [0079] 실시예 4에 따른 슬라이딩 부품에 있어서도 실시예 3과 마찬가지로 효과를 발휘할 수 있다. 즉, 기동하고 나서 슬라이딩면이 유체 윤활 상태가 될 때까지의 동안, 동압 발생 기구(36)는, 유체 도입부(34) 내에 피밀봉측의 유체를 적극적으로 도입하여 슬라이딩면을 윤활하기 때문에, 개방 유로(25)의 외측의 영역에 있어서도 윤활성을 향상시킬 수 있다. 또한, 고속 회전 상태에 있어서, 매우 얇은 홈(35)은 높은 동압(정압)을 발생하기 때문에, 회전측 밀봉환(4)과 고정측 밀봉환(7)의 슬라이딩면 사이에 근소한 간극이 형성되고, 슬라이딩면은 유체 윤활의 상태가 되어 매우 저마찰로 할 수 있다. 또한, 도 7(a)에 나타내는 동압 발생 기구(36)를 대신하여, 도 7(b)의 동압 발생 기구(46), 혹은, 도 7(c)의 동압 발생 기구(56)로 해도 좋다.
- [0080] 실시예 5
- [0081] 다음으로 실시예 5에 따른 슬라이딩 부품에 대해, 도 8을 참조하여 설명한다. 실시예 1 내지 실시예 4에 따른 슬라이딩 부품은, 피밀봉 유체측으로부터 누설측으로 지름 방향으로 누설되는 유체를 제한하는 것이었지만, 실시예 5에 따른 슬라이딩 부품은, 피밀봉 유체측으로부터 누설측으로 슬라이딩면의 축방향으로 누설되는 유체를 제한하는 것이다.
- [0082] 도 8에 나타내는 바와 같이, 슬라이딩 부품(60)은, 회전축(2)과 일체적으로 회전 가능한 상태로 설치된 한쪽의 슬라이딩 부품인 원통 형상의 회전측 밀봉환(64)과, 하우징(5)에 비회전 상태로 설치된 다른 한쪽의 슬라이딩 부품인 원통 형상의 고정측 밀봉환(67)을 구비하고, 슬라이딩면(S)끼리 상대 슬라이딩하여, 슬라이딩면의 축방향으로 누설되는 유체를 제한하는 것이다.
- [0083] 회전측 밀봉환(64) 및 고정측 밀봉환(67)의 재질은, 내마모성이 우수한 탄화 규소(SiC) 및 자기 윤활성이 우수한 카본 등으로부터 선정되지만, 예를 들면, 양자가 SiC, 혹은, 어느 한쪽이 SiC이며 다른 한쪽이 카본인 조합도 가능하다.
- [0084] 도 8에 있어서, 회전측 밀봉환(64)의 우측이 피밀봉 유체측, 좌측이 누설측이며, 회전측 밀봉환(64)은 화살표로 나타내는 방향으로 회전하는 경우에 대해서 설명한다. 여기에서, 피밀봉 유체측은 오일 등의 액체, 공기 등의 기체 또는 오일 등의 액체와 기체의 혼합물(오일 미스트)에 의해 채워져 있다. 또한, 누설측은, 공기 등의 기체에 의해 채워져 있다.
- [0085] 회전측 밀봉환(64)의 슬라이딩면(S)은, 슬라이딩면(S)의 전체 둘레에 걸쳐 형성된 복수의 동압 발생홈(61) 및 복수의 동압 발생홈(61)을 둘러싸는 개방 유로(65)를 구비하고 있다.
- [0086] 동압 발생홈(61)은, 그 주연이 슬라이딩면(S)에 의해 둘러싸인 스파이럴 형상을 갖는 띠 형상의 매우 얇은 홈이며, 일단이 누설측 주연(64b)에서 개구하는 개구부(61a), 타단이 지단부(61b)에 의해 폐쇄하고 있다. 회전 상태에 있어서, 동압 발생홈(61)은, 개구부(61a)로부터 누설측의 유체(기체)를 흡입하고, 동압 발생홈(61)을 따라 승압하고, 지단부(61b)에서 막혀 높은 동압(정압)을 발생시킨다. 이에 따라, 동압 발생홈(61)의 개구부(61a)로

부터 흡입된 누설측의 기체가 피밀봉 유체측을 향하여 펌핑되기 때문에, 피밀봉 유체측의 오일 미스트가 누설측으로 누설되는 것이 방지된다.

- [0087] 개방 유로(65)의 단면적은, 동압 발생홈(61)의 단면적보다 충분히 크게 형성된다. 개방 유로(65)는, 피밀봉 유체측 주연(64a)과 동압 발생홈(61)의 지단부(61b)와의 사이에 형성된 개방홈(63)과, 일단이 개방홈(63)에 연통함과 동시에 타단이 누설측 주연(64b)에서 개구하는 연통부(62a)를 갖는 유체 도입홈(62)으로 주로 구성되고, 개방 유로(65) 전체가 누설측에 연통하고 있다.
- [0088] 도 8에 나타내는 바와 같이, 개방홈(63)과 누설측 주연(64b)과의 사이의 누설측 랜드부(R)는, 복수의 유체 도입홈(62)에 의해 복수의 구획으로 분할되고, 각 구획에 소정 수의 동압 발생홈(61)(도 8의 실시예에서는 3개)이 배치된다. 동압 발생홈(61)은 개방 유로(65)와 누설측 주연(64b)에 의해 둘러싸이는 영역 내에 배치됨으로써, 피밀봉 유체측과는 격리된다. 이에 따라, 동압 발생홈(61)에 의해 높은 동압이 발생해도, 높은 동압은 개방 유로(65)에 의해 누설측으로 해방되어, 동압 발생홈(61)에 의한 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로의 과도한 펌핑이 제한되기 때문에, 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로 과도하게 기체가 공급되는 것을 방지할 수 있다.
- [0089] 또한, 개방 유로(65)의 각 유로 단면적은, 동압 발생홈(61)의 유로 단면적의 총합보다 크게 형성되어 있다. 이에 따라, 동압 발생홈(61)에 의해 펌핑되는 고압의 기체는, 개방 유로(65)에 의해 확실하게 저감됨과 동시에 누설측으로 용이하게 배출되기 때문에, 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로의 과도한 펌핑이 제한되고, 나아가서는 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로 과도하게 기체가 공급되는 것을 방지할 수 있다.
- [0090] 또한, 피밀봉 유체측 주연(64a)과 개방홈(63)과의 사이의 랜드부(R)에 도 7(a)의 동압 발생 기구(36), 도 7(b)의 동압 발생 기구(46), 혹은, 도 7(c)의 동압 발생 기구(56)를 설치하고, 슬라이딩면(S)을 유체 유회 상태로 유지하여, 마찰 손실을 저감할 수 있다.
- [0091] 이상, 본 발명의 실시예를 도면에 의해 설명했지만, 구체적인 구성은 이들 실시예에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서의 변경이나 추가가 있어도 본 발명에 포함된다.
- [0092] 예를 들면, 상기 실시예 1 내지 실시예 4에 있어서, 슬라이딩 부품의 외주측을 고압 유체측(피밀봉 유체측), 내주측을 저압 유체측(누설측)으로 하여 설명하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되는 일 없이, 슬라이딩 부품의 외주측을 저압 유체측(누설측), 내주측을 고압 유체측(피밀봉 유체측)의 경우에도 적용 가능하다.

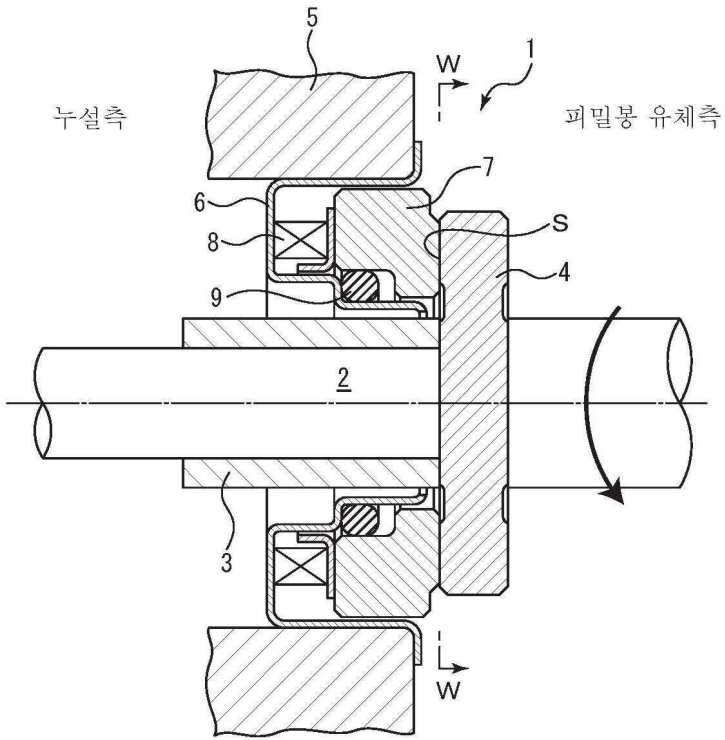
부호의 설명

- [0093] 2 회전축
- 4 회전측 밀봉환
- 4a 피밀봉 유체측 주연(슬라이딩면의 한쪽의 주연)
- 4b 누설측 주연(슬라이딩면의 다른 한쪽의 주연)
- 7 고정측 밀봉환
- 11 동압 발생홈
- 11a 개구부
- 11b 지단부
- 12 유체 도입홈
- 13 개방홈
- 15 개방 유로
- 21 제1 홈군
- 22 제2 홈군
- 25 개방 유로
- 25a 개구부

- 34 유체 도입부
- 34a 피밀봉 유체측 개구부
- 35 매우 얇은 홈(홈부)
- 36 동압 발생 기구
- 44 유체 도입부
- 44a 피밀봉 유체측 개구부
- 44d 피밀봉 유체측 개구부
- 45 매우 얇은 홈(홈부)
- 45b 개구부
- 45c 지단부
- 46 동압 발생 기구
- 54 유체 도입부
- 54a 피밀봉 유체측 개구부
- 54e 피밀봉 유체측 개구부
- 55 매우 얇은 홈(홈부)
- 55b 개구부
- 55c 지단부
- 56 동압 발생 기구
- 61 동압 발생홈
- 61a 개구부
- 61b 지단부
- 62 연통로
- 62a 연통부
- 63 개방부
- 64 회전측 밀봉환
- 64a 피밀봉 유체측 주연(한쪽의 주연)
- 64b 누설측 주연(다른 한쪽의 주연)
- 65 개방 유로
- 67 고정측 밀봉환
- R 랜드부
- S 슬라이딩면

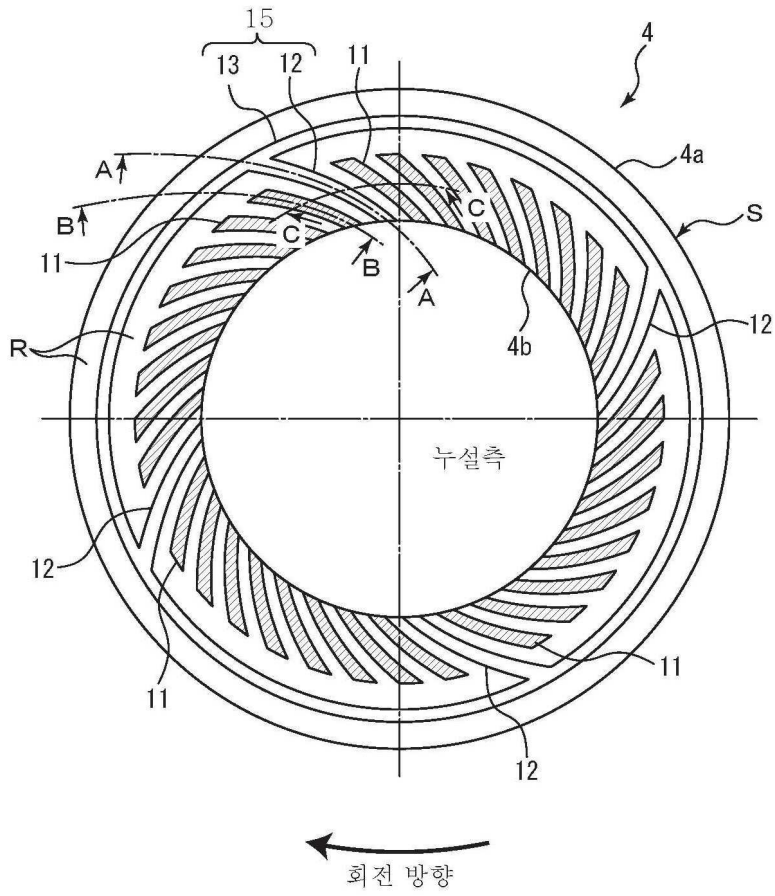
도면

도면1

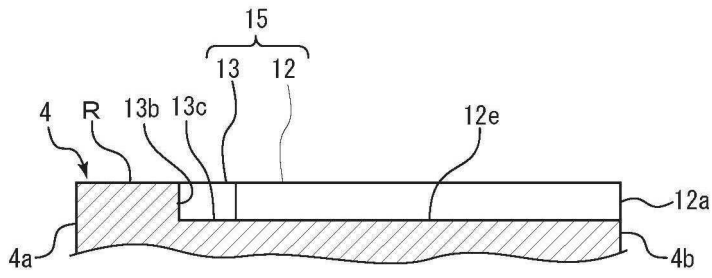


도면2

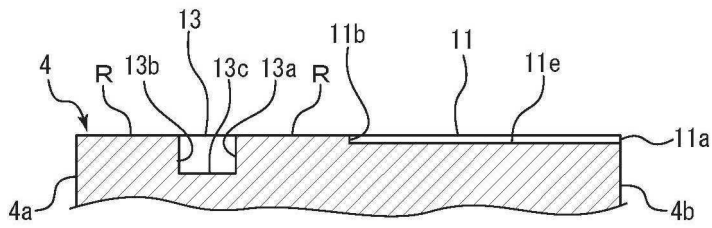
피밀봉 유체측



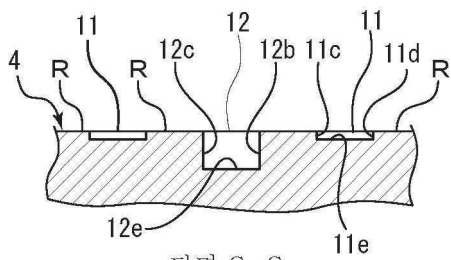
도면3



단면 A-A

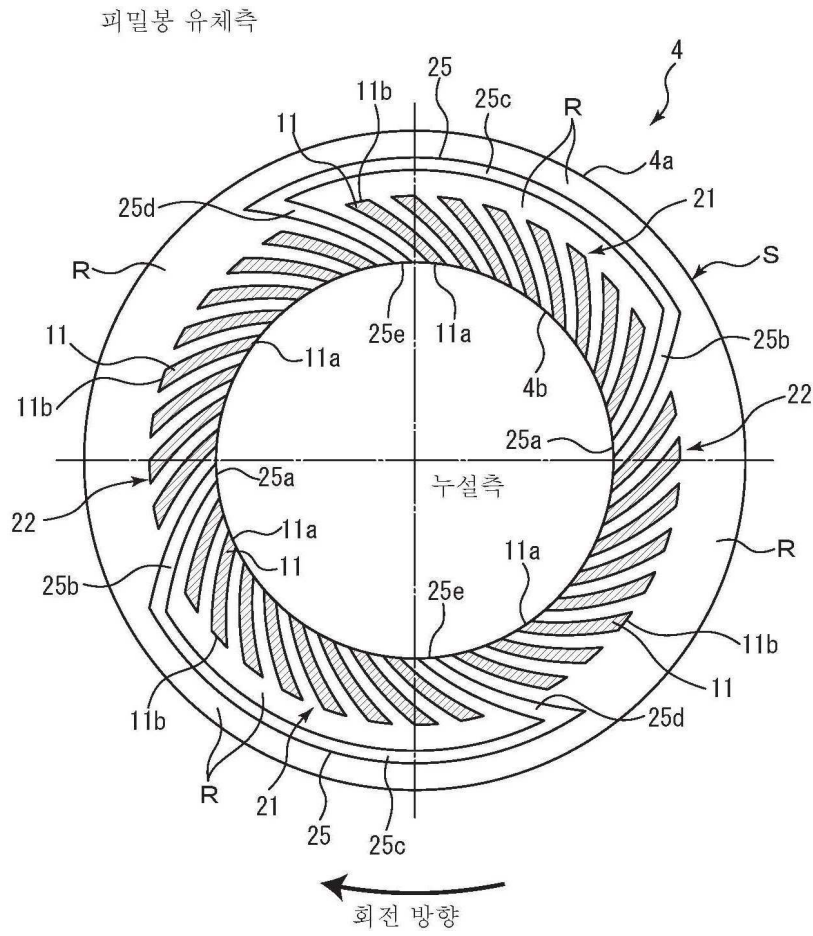


단면 B-B



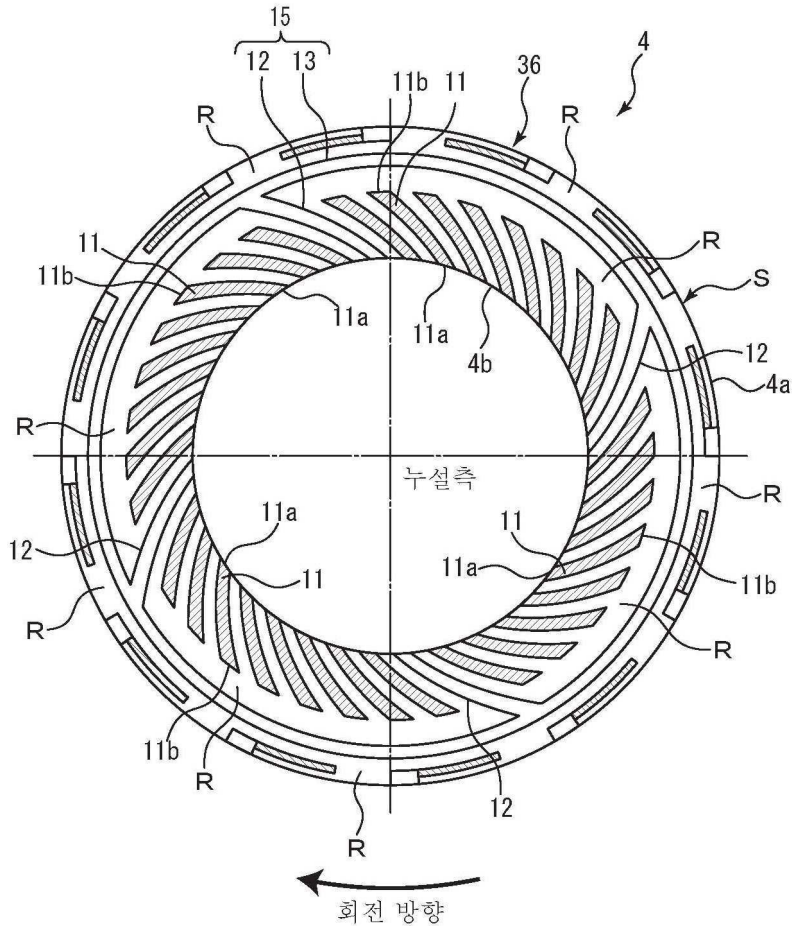
단면 C-C

도면4



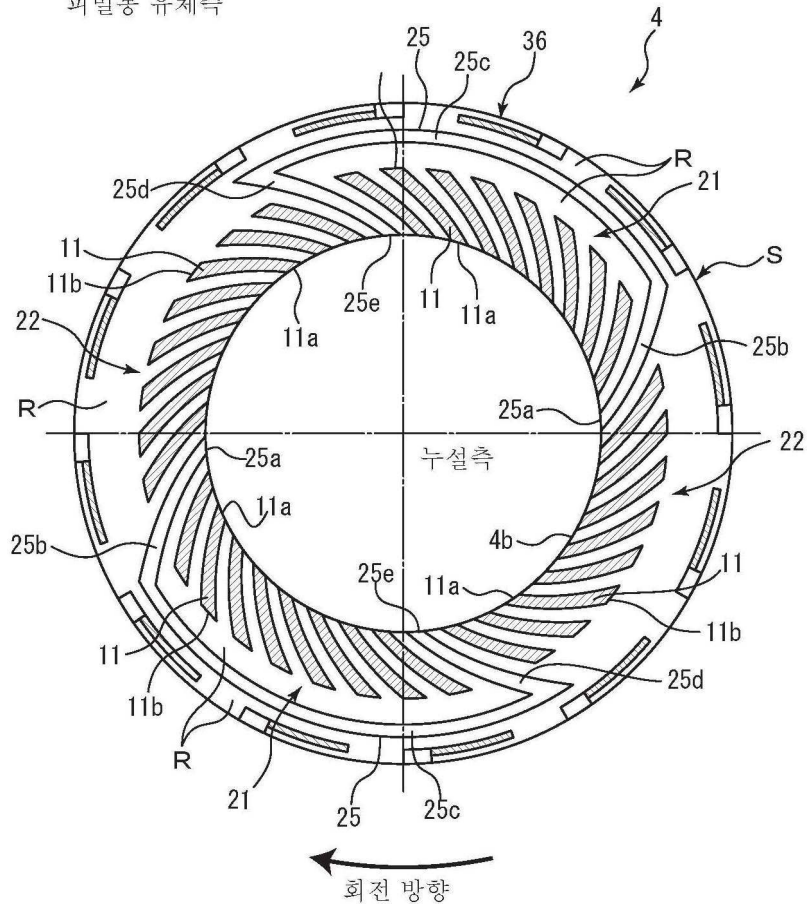
도면5

피밀봉 유체측

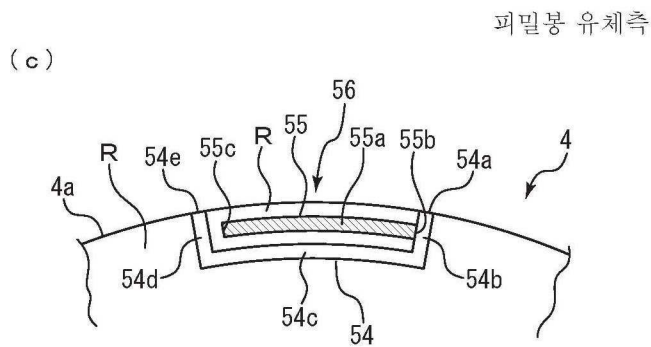
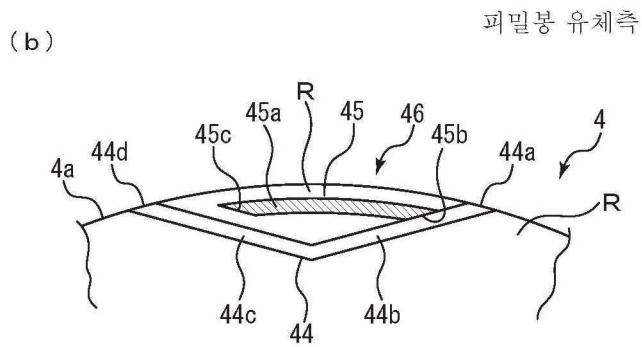
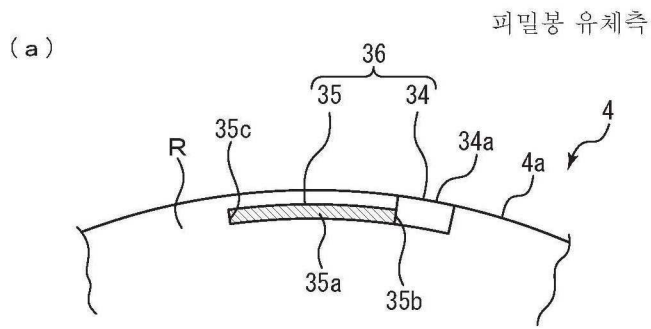


도면6

피밀봉 유체측



도면7



도면8

