



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0067685
(43) 공개일자 2023년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16J 15/34 (2006.01) F16J 15/40 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16J 15/342 (2013.01)
F16J 15/40 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7013249
(22) 출원일자(국제) 2021년10월08일
심사청구일자 2023년04월19일
(85) 번역문제출일자 2023년04월19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/037441
(87) 국제공개번호 WO 2022/080278
국제공개일자 2022년04월21일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-172990 2020년10월14일 일본(JP)

(71) 출원인
이구루쿄교 가부시기가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1쵸메 12반 15고
(72) 발명자
마에타니 유키
(우:105-8587) 일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1쵸메 12반 15고 이구루쿄교 가부시기가이샤 내
타키가히라 요시아키
(우:105-8587) 일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1쵸메 12반 15고 이구루쿄교 가부시기가이샤 내
(74) 대리인
윤의섭

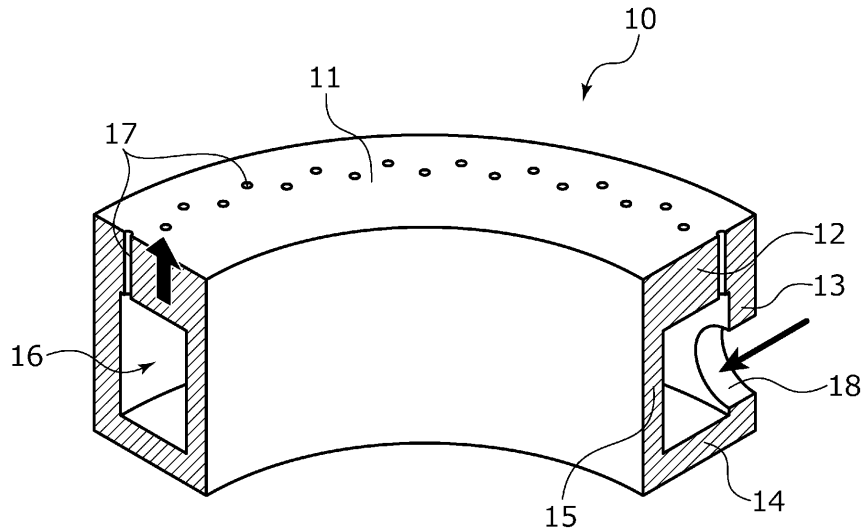
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **슬라이딩 부품**

(57) 요약

시동시의 기동 토크가 작은 슬라이딩 부품을 제공하는 것을 목적으로 한다. 회전 기계의 상대 회전하는 개소에 배치되고, 다른 슬라이딩 부품(20)과 상대 슬라이딩하는 슬라이딩 부품(10)으로서, 슬라이딩 부품(10)에는, 당해 슬라이딩 부품(10)의 슬라이딩면(11)의 배면측에 형성되고, 유체(F)가 도입되는 저류 공간(16)과, 저류 공간(16)과 슬라이딩면(11)에 연통하는 복수의 관통 구멍(17)이 마련되어 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

회전 기계의 상대 회전하는 개소에 배치되고, 다른 슬라이딩 부품과 상대 슬라이딩하는 슬라이딩 부품으로서, 상기 슬라이딩 부품에는, 당해 슬라이딩 부품의 슬라이딩면의 배면측에 형성되고, 유체가 도입되는 저류 공간과, 당해 저류 공간과 상기 슬라이딩면에 연통하는 복수의 관통 구멍이 마련되어 있는 슬라이딩 부품.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저류 공간은, 상기 슬라이딩 부품의 둘레 방향으로 연속하여 환상(環狀)을 이루고 있는 슬라이딩 부품.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 저류 공간은, 상기 슬라이딩 부품의 지름 방향 단면이 둘레 방향으로 연속하는 공동(空洞)인 슬라이딩 부품.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 관통 구멍은, 직선상으로 연재(延在)하고 있는 슬라이딩 부품.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 관통 구멍은, 상기 슬라이딩면에 직교하여 연재하고 있는 슬라이딩 부품.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 관통 구멍의 상기 슬라이딩면측의 개구는 상기 슬라이딩면과 면일(面一)한 슬라이딩 부품.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 슬라이딩면에 동압 발생홈이 마련되어 있는 슬라이딩 부품.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 슬라이딩 부품은, 정지측의 슬라이딩 부품인 슬라이딩 부품.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유체는 피밀봉 유체인 슬라이딩 부품.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 상대 회전하는 슬라이딩 부품에 관한 것으로, 예를 들면 자동차, 일반 산업 기계, 혹은 그 외의 시일 분야의 회전 기계의 회전축을 축봉하는 축봉 장치에 사용되는 슬라이딩 부품, 또는 자동차, 일반 산업 기계, 혹은 그 외의 베어링 분야의 기계의 베어링에 사용되는 슬라이딩 부품에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 피밀봉 유체의 누설을 방지하는 축봉 장치로서, 예를 들면 메커니컬 시일은 상대 회전하고 슬라이딩면끼리가 슬라이딩하는 한 쌍의 환상(環狀)의 슬라이딩 부품을 구비하고 있다. 이러한 메커니컬 시일은, 고압의 피밀봉 유체를 밀봉할 수 있지만, 더 한층의 피밀봉 유체의 누설 저감과 슬라이딩 부품의 윤회성의 양립이 요망되고 있다.

[0003] 예를 들면 특허문헌 1에 나타나는 메커니컬 시일은 한 쌍의 환상의 슬라이딩 부품이 상대 회전 가능하게 구성되고, 한쪽의 슬라이딩 부품의 슬라이딩면에 마련된 포켓홈에 연통하는 관통 구멍이 마련되어 있다. 이 메커니컬 시일은, 관통 구멍을 통하여 포켓홈으로부터 슬라이딩면으로 유체가 공급되도록 하여, 한 쌍의 슬라이딩 부품의 슬라이딩면끼리를 유체의 정압(靜壓)에 의해 이간시키는 방향의 힘을 작용시켜, 누설의 저감과 윤회성이 우수하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 국제공개 제00/75540호(5페이지, 도 2)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 특허문헌 1과 같은 슬라이딩 부품에 있어서는, 관통 구멍의 개구로부터 둘레 방향 양측으로 연장되는 포켓홈을 마련함으로써 슬라이딩면 사이로 유체가 둘레 방향에 걸쳐 공급되지만, 포켓홈 내의 유체의 압력은 둘레 방향으로 불균일하며, 슬라이딩면 사이에 형성된 유체의 막이 둘레 방향으로 불균일해지기 쉬웠다. 이 때문에, 특히 회전수가 낮은 시동시에 부분적으로 빈(貧)윤회성이 되어 버려, 토크의 증가나 슬라이딩면의 마모 등을 발생시킬 우려가 있었다.

[0006] 본 발명은, 이러한 문제점에 착목하여 이루어진 것으로, 시동시의 기동 토크가 작은 슬라이딩 부품을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 슬라이딩 부품은,

[0008] 회전 기계의 상대 회전하는 개소에 배치되고, 다른 슬라이딩 부품과 상대 슬라이딩하는 슬라이딩 부품으로서,

[0009] 상기 슬라이딩 부품에는, 당해 슬라이딩 부품의 슬라이딩면의 배면측에 형성되고, 유체가 도입되는 저류 공간과, 당해 저류 공간과 상기 슬라이딩면에 연통하는 복수의 관통 구멍이 마련되어 있다.

[0010] 이에 의하면, 회전 기계의 시동시에는, 슬라이딩면의 배면측에 형성된 동일한 저류 공간으로부터 복수의 관통 구멍을 통하여 유체가 슬라이딩면 사이로 공급된다. 이에 따라, 슬라이딩면 사이에 둘레 방향으로 균등하게 정압(靜壓)이 작용하기 때문에, 회전 기계의 시동시의 기동 토크가 작다. 또한, 복수의 관통 구멍의 배치·형상을 바꾸는 것이 용이하여, 슬라이딩면 사이로 공급되는 유체의 압력·양의 요구에 대응하기 쉽다.

[0011] 상기 저류 공간은, 상기 슬라이딩 부품의 둘레 방향으로 연속하여 환상을 이루고 있어도 좋다.

[0012] 이에 의하면, 저류 공간 내에 도입된 유체가 대략 동일한 압력이 된다. 이 때문에, 복수의 관통 구멍으로부터 대략 동일한 압력의 유체가 슬라이딩면 사이에 공급된다.

- [0013] 상기 저류 공간은, 상기 슬라이딩 부품의 지름 방향 단면이 둘레 방향으로 연속하는 공동(空洞)이라도 좋다.
- [0014] 이에 의하면, 슬라이딩 부품은 둘레 방향으로 연속하는 공동이 형성된 통 형상이기 때문에, 저류 공간 내는 슬라이딩 부품 외부의 환경, 예를 들면 외부 유체의 영향을 받기 어렵다.
- [0015] 상기 관통 구멍은, 직선상으로 연재(延在)해도 좋다.
- [0016] 이에 의하면, 저류 공간으로부터 슬라이딩면 사이로 유체를 효율 좋게 공급할 수 있다.
- [0017] 상기 관통 구멍은, 상기 슬라이딩면에 직교하여 연재해도 좋다.
- [0018] 이에 의하면, 저류 공간으로부터 슬라이딩면 사이로 효율 좋게 유체의 정압을 작용시킬 수 있다.
- [0019] 상기 관통 구멍의 상기 슬라이딩면측의 개구는 상기 슬라이딩면과 면일(面一)해도 좋다.
- [0020] 이에 의하면, 관통 구멍의 슬라이딩면측의 개구는 면방향으로 연장되어 있지 않기 때문에, 관통 구멍은 시동시나 통상 운전시에 동압을 발생시키지 않아, 슬라이딩면 사이의 초기의 압력으로 유지하기 쉽다.
- [0021] 상기 슬라이딩면에 동압 발생홈이 마련되어 있어도 좋다.
- [0022] 이에 의하면, 시동시부터 통상 운전시에 걸쳐 구동 토크를 작게 할 수 있다.
- [0023] 상기 슬라이딩 부품은, 정지측의 슬라이딩 부품이라도 좋다.
- [0024] 이에 의하면, 시동시, 통상 운전시의 상대 회전시에 회전하지 않기 때문에, 저류 공간 내의 유체에 흐름이 발생하기 어려워, 저류 공간으로부터 관통 구멍으로 안정적으로 유체를 공급할 수 있다.
- [0025] 상기 유체는 피밀봉 유체라도 좋다.
- [0026] 이에 의하면, 피밀봉 유체에 누설측의 유체 이외의 다른 유체가 혼입하기 어렵게 되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명에 따른 실시예 1의 슬라이딩 부품이 적용된 메커니컬 시일의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 실시예 1의 슬라이딩 부품의 일부를 확대하여 나타내는 사시도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 실시예 1의 슬라이딩 부품의 정면도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 실시예 1의 슬라이딩 부품의 지름 방향 단면도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 실시예 1의 슬라이딩 부품의 변형예를 나타내는 지름 방향 단면도이다.
- 도 6 (a)는 본 발명에 따른 실시예 2의 슬라이딩 부품을 나타내는 정면도이며, (b)는 동(同) 슬라이딩 부품의 지름 방향 단면도이다.
- 도 7 (a)는 본 발명에 따른 실시예 3의 슬라이딩 부품을 나타내는 정면도이며, (b)는 동 슬라이딩 부품의 지름 방향 단면도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 실시예 4의 슬라이딩 부품의 정면도이다.
- 도 9는 도 8에 있어서의 A-A 단면도이다.
- 도 10은 도 8에 있어서의 B-B 단면도이다.
- 도 11은 본 발명에 따른 슬라이딩 부품의 다른 형태 1을 예시하는 지름 방향 단면도이다.
- 도 12는 본 발명에 따른 슬라이딩 부품의 다른 형태 2를 예시하는 지름 방향 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명에 따른 슬라이딩 부품을 실시하기 위한 형태를 실시예에 기초하여 이하에 설명한다.
- [0029] 실시예 1
- [0030] 실시예 1에 따른 슬라이딩 부품이 적용된 메커니컬 시일에 대해, 도 1~도 5를 참조하여 설명한다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 메커니컬 시일을 구성하는 슬라이딩 부품의 외경측을 피밀봉 유체측, 내경측을 대기측으로 하

여 설명한다. 추가로 또한, 슬라이딩 부품의 슬라이딩면측을 정면측, 슬라이딩면에 대항하는 반대측을 배면측으로 하여 설명한다.

- [0031] 도 1에 나타나는 회전 기계용의 메커니컬 시일(M)은, 외경측의 고압의 피밀봉 유체(F)가 외경측으로부터 내경측의 대기(A) 중으로 누설되는 것을 밀봉하는 인사이드형이다. 또한, 피밀봉 유체(F)는 액체라도 기체라도 좋다.
- [0032] 메커니컬 시일(M)은, 원환상의 슬라이딩 부품으로서의 정지 밀봉환(10)과, 원환상의 다른 슬라이딩 부품으로서의 회전 밀봉환(20)으로 주로 구성되어 있다. 정지 밀봉환(10)은, 피장착 기기인 하우징에 고정된 시일 커버(4, 5)에 비회전 상태 또한 축방향 이동 가능한 상태로 마련되어 있다. 회전 밀봉환(20)은 슬라이브(2)를 통하여 회전축(1)에 장착되어 있고, 회전 밀봉환(20)은, 회전축(1)과 일체적으로 회전 가능하도록 되어 있다. 또한, 메커니컬 시일(M)은, 코일 스프링(7)에 의해 정지 밀봉환(10)이 축방향으로 부세(付勢)됨으로써, 정지 밀봉환(10)의 슬라이딩면(11)과 회전 밀봉환(20)의 슬라이딩면(21)이 서로 밀접 슬라이딩하도록 되어 있다. 또한, 회전 밀봉환(20)의 슬라이딩면(21)은 평탄면으로 되어 있지만, 홈 등이 형성되어 있어도 좋다.
- [0033] 정지 밀봉환(10) 및 회전 밀봉환(20)은, 대표적으로는 SiC(경질 재료)끼리, 또는 SiC(경질 재료)와 카본(연질 재료)의 조합으로 형성되어 있다. 또한, 이에 한정하지 않고, 슬라이딩 재료는 메커니컬 시일용 슬라이딩 재료로서 사용되고 있는 것이면 적용 가능하다. 예를 들면, 경질 재료로서는, SiC 이외의 세라믹스, 카본, 금속 재료, 수지 재료, 표면 개질 재료(코팅 재료), 복합 재료 등도 적용 가능하다.
- [0034] 도 2~도 4를 참조하여, 정지 밀봉환(10)은, 내부에 저류 공간(16)으로서의 환상 공동이 형성된 환상체이다. 또한, 정지 밀봉환(10)은, 평면으로부터 본 경우 원환상 또한 지름 방향 단면이 직사각형 틀 형상으로 형성되어 있다. 정지 밀봉환(10)은, 부가 제조(Additive Manufacturing) 장치의 일종인 3D 프린터를 사용한 적층 조형법에 의해 제조되지만, 다른 제조법에 의해 작성되어도 좋다.
- [0035] 정지 밀봉환(10)은, 원환상의 정면 측벽부(12), 원통 형상의 외경 측벽부(13), 원환상의 배면 측벽부(14), 원통 형상의 내경 측벽부(15)를 구비하고 있다. 정면 측벽부(12)는, 슬라이딩면(11)을 갖고 있다. 외경 측벽부(13)는, 정면 측벽부(12)의 외경측 단부에 대략 직교하여 축방향으로 연장되어 있다. 배면 측벽부(14)는, 외경 측벽부(13)의 배면측 단부에 대략 직교하여 정면 측벽부(12)와 대항 배치되어 있다. 내경 측벽부(15)는, 배면 측벽부(14)의 내경측 단부 및 정면 측벽부(12)의 내경측 단부에 대략 직교하여 축방향으로 연장되어 있다.
- [0036] 본 실시예에서는, 벽부(13~15)는, 저류 공간(16)에 면하는 개소는 대략 동일한 두께 치수로 형성되어 있다. 또한, 정면 측벽부(12)의 두께 치수는, 벽부(13~15)의 두께 치수보다도 크게 형성되어 있다.
- [0037] 또한, 정지 밀봉환(10)에는, 벽부(12~15)에 의해 획성(劃成)되고, 둘레 방향으로 연속하고 있는 단면으로부터 보아 직사각 형상 또한 원환상의 저류 공간(16)이 형성되어 있다. 저류 공간(16)의 지름 방향의 유로 단면적은 대략 동일하며 둘레 방향으로 연속하고 있다.
- [0038] 도 2~도 4에 나타나는 바와 같이, 정면 측벽부(12)에는, 관통 구멍(17)이 복수 형성되어 있다. 관통 구멍(17)은, 슬라이딩면(11)에 대략 직교하여 정면 측벽부(12)를 관통하고, 저류 공간(16)과 슬라이딩면(11)에 각각 연통하고 있다. 각 관통 구멍(17)은, 축방향으로 연재하는 직선 형상, 또한 평면으로부터 본 경우 원형상이다. 또한, 각 관통 구멍(17)은, 지름 방향의 유로 단면적이 대략 동일하며 저류 공간(16)에서 개구(17a)까지 축방향으로 연속하고 있다.
- [0039] 복수의 관통 구멍(17)은, 둘레 방향에 걸쳐 인접하는 관통 구멍(17)끼리의 지름 방향 위치가 소정 간격으로 배치되어 있는, 소위 지그재그 배치되어 있다. 또한, 복수의 관통 구멍(17)은, 슬라이딩면(11)의 지름 방향 외경측에 배치되어 있다. 또한, 관통 구멍(17)은, 3D 프린터를 사용하여 정지 밀봉환(10)을 형성할 때 같이 형성되지만, 드릴, 레이저 등에 의해 천설(穿設)되어 형성되어 있어도 좋다.
- [0040] 또한, 도 3, 도 4에 나타나는 바와 같이, 관통 구멍(17)은, 슬라이딩면(11)측의 개구(17a)가 슬라이딩면(11)과 면일하게 형성되어 있다. 또한, 각 관통 구멍(17)의 축방향의 치수도 대략 동일하게 형성되어 있다.
- [0041] 외경 측벽부(13)에는, 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍인 압력 도입부(18)가 1개 형성되어 있다.
- [0042] 다음으로, 메커니컬 시일(M)이 적용되어 있는 회전 기기의 정지시, 시동시, 통상 운전시에 있어서의 슬라이딩면(11, 21) 사이로의 피밀봉 유체(F)의 공급에 대해서, 도 1, 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0043] 도 1을 참조하여, 회전 기기의 정지시, 즉, 회전축(1)의 정지시에는, 코일 스프링(7)의 부세력과 피밀봉 유체(F)의 압력에 의한 압압력의 합이 슬라이딩면(11, 21)을 상대적으로 가깝게 하는 방향으로 작용하고 있다. 한

편으로, 관통 구멍(17)의 개구(17a)가 슬라이딩면(21)에 면하여 피밀봉 유체(F)의 정압에 의한 힘이 슬라이딩면(11, 21)을 상대적으로 이간시키는 방향으로 작용하고 있다.

- [0044] 슬라이딩면(11, 21)을 이간시키는 방향의 힘보다도 가깝게 하는 방향의 힘이 크기 때문에, 슬라이딩면(11, 21)은 접촉하고 있다. 따라서, 피밀봉 유체(F)가 대기(A)측으로 누출되는 것이 방지된다.
- [0045] 또한, 정지시에 있어서의 슬라이딩면(11, 21) 사이에는, 피밀봉 유체(F)가 근소하게 존재하고 있음과 동시에, 슬라이딩면(11, 21)의 외경단으로부터 뿐만 아니라, 각 관통 구멍(17)으로부터 피밀봉 유체(F)가 모세관 현상 등에 의해 진입하기 쉽게 되어 있다.
- [0046] 게다가, 복수의 관통 구멍(17)은, 슬라이딩면(11)의 둘레 방향에 걸쳐 대략 등배(等配)로 형성되어 있기 때문에, 슬라이딩면(11, 21) 사이의 둘레 방향에 걸쳐 대략 균등하게 피밀봉 유체(F)를 공급할 수 있다.
- [0047] 또한, 저류 공간(16) 내에는, 도 2에 있어서 검은색 가는 화살표로 나타내는 바와 같이 압력 도입부(18)를 통하여 피밀봉 유체(F)가 공급된다. 이 때문에, 압력 도입부(18)로부터 피밀봉 유체(F)의 흐름 방향이 직접 관통 구멍(17)의 흐름에 영향을 주기 어렵게 되어 있다. 또한, 저류 공간(16) 내에서 피밀봉 유체(F)를 안정적으로 채워진 상태로 할 수 있다.
- [0048] 회전 기기의 정지시 및 시동시에는, 각 관통 구멍(17)을 통하여 피밀봉 유체(F)가 도 2에 있어서 검은색 굵은 화살표로 나타내는 바와 같이 슬라이딩면(11, 21) 사이로 근소하게 유출되도록 공급된다. 이와 같이, 정지시 및 시동시의 저속 회전시에는, 슬라이딩면(21)에 관통 구멍(17)으로부터 피밀봉 유체(F)의 정압이 작용하여, 슬라이딩면(11, 21) 사이로 피밀봉 유체(F)가 공급되어 슬라이딩면의 부하가 적정하게 저감되어 윤활성이 우수하다.
- [0049] 그 후, 회전축(1)의 회전 속도가 증가하여, 회전 기기에 있어서의 통상 운전시의 회전 속도가 되어도, 슬라이딩면(21)에 관통 구멍(17)으로부터 피밀봉 유체(F)의 정압이 작용하여, 각 관통 구멍(17)을 통하여 피밀봉 유체(F)가 슬라이딩면(11, 21) 사이로 유출되도록 공급될 수 있게 되어 있다.
- [0050] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예 1의 정지 밀봉환(10)은, 저류 공간(16)이 둘레 방향으로 연속하는 환 형상인 점에서, 저류 공간(16) 내에 도입된 피밀봉 유체(F)가 대략 동일한 압력이 된다. 이 때문에, 복수의 관통 구멍(17)으로부터 대략 동일한 압력의 피밀봉 유체(F)가 슬라이딩면(11, 21) 사이로 공급된다.
- [0051] 또한, 저류 공간(16)은, 슬라이딩면(11)으로부터 저류 공간(16)과의 사이에 정면 측벽부(12)의 두께만이 존재하는, 즉, 슬라이딩면(11)의 바로 아래에 저류 공간(16)이 배치되어 있다. 이 점에서, 저류 공간(16)으로부터 관통 구멍(17)을 통하여 슬라이딩면(11)에 공급되는 피밀봉 유체(F)는 압력 손실 등이 작다.
- [0052] 또한, 저류 공간(16)은, 지름 방향 단면으로부터 보아 직사각형 틀 형상을 이루는 벽부(12~15)에 의해 획성되어 있다. 또한, 저류 공간(16)은, 지름 방향 단면이 연속하는 공동이다. 바꿔 말하면, 정지 밀봉환(10)은 둘레 방향으로 연속하는 공동이 형성된 통 형상이기 때문에, 저류 공간(16) 내는 정지 밀봉환(10) 외부의 환경, 예를 들면 정지 밀봉환(10) 밖의 피밀봉 유체(F)의 난류 등의 영향을 받기 어려워, 저류 공간(16) 내의 압력을 대략 동일하게 유지하기 쉽게 되어 있다.
- [0053] 또한, 저류 공간(16)은, 지름 방향의 유로 단면적이 대략 동일하며 둘레 방향으로 연속하고 있다. 이 때문에, 지름 방향의 유로 단면적이 변화하는 구성과 비교하여, 저류 공간(16) 내의 압력을 둘레 방향에 걸쳐 대략 동일하게 유지하기 쉽도록 되어 있다.
- [0054] 또한, 압력 도입부(18)는, 1개만 형성되어 있다. 이 점에서, 복수 형성되어 있는 구성과 비교하여, 저류 공간(16) 내에 피밀봉 유체(F)가 공급되는 것에 의한 영향을 저감할 수 있다.
- [0055] 또한, 관통 구멍(17)은 직선상으로 연계하고 있어, 꺾은선 형상·곡선 형상으로 연계하고 있는 구성과 비교하여 압력 손실을 저감할 수 있다. 이 때문에, 저류 공간(16)으로부터 슬라이딩면(11, 21) 사이로 효율 좋게 피밀봉 유체(F)를 공급할 수 있다.
- [0056] 또한, 관통 구멍(17)은, 단면으로부터 보아 원형상으로 형성되어 있다. 이 때문에, 단면으로부터 보아 다각 형상으로 형성되어 있는 구성과 비교하여, 압력 손실을 저감할 수 있다.
- [0057] 또한, 관통 구멍(17)은, 연계 방향에 걸쳐 유로 단면적이 대략 동일하다. 이 때문에, 유로 단면적이 변화하는 구성과 비교하여, 압력 손실을 저감할 수 있다.

- [0058] 또한, 각 관통 구멍(17)은, 축방향의 치수가 대략 동일하기 때문에, 피밀봉 유체(F)가 관통 구멍(17)을 통과하는 데 있어서 발생하는 압력 손실이 대략 동일해진다. 이에 따라, 각 관통 구멍(17)으로부터 유출된 피밀봉 유체(F)의 정압을 대략 동일하게 하기 쉽게 되어 있다.
- [0059] 또한, 각 관통 구멍(17)은, 그 내주면(17b)이 슬라이딩면(11)과 직교하여 축방향으로 연재하고 있기 때문에, 관통 구멍의 내주면이 슬라이딩면(11)에 대하여 경사져서 연재하고 있는 구성과 비교하여, 압력 손실을 저감할 수 있다. 이 때문에, 각 관통 구멍(17)을 통하여 공급되는 피밀봉 유체(F)의 압력 및 유량을 대략 동일하게 하기 쉽게 되어 있다.
- [0060] 이러한 점들에 의해, 슬라이딩면(11, 21) 사이의 둘레 방향에 있어서의 압력 분포가 대략 균등해진다. 이 때문에, 정지 밀봉환(10) 및 회전 밀봉환(20)끼리의 상대적인 회전을 안정시킬 수 있다.
- [0061] 또한, 관통 구멍(17)은, 슬라이딩면(11)에 직교하여 연재하고 있다. 이 때문에, 슬라이딩면(11)에 대하여 관통 구멍이 경사져 있는 구성과 비교하여, 회전 밀봉환(20)의 슬라이딩면(21)에 대한 대략 직교 방향, 즉, 슬라이딩면(11, 21)끼리를 상대적으로 이간시키는 방향과 대략 동일 방향으로 정압을 작용시키기 쉽게 되어 있다. 이에 따라, 저류 공간(16)으로부터 슬라이딩면(11, 21) 사이로 효율 좋게 피밀봉 유체(F)의 정압을 작용시킬 수 있다.
- [0062] 또한, 관통 구멍(17)은, 개구(17a)가 슬라이딩면(11)과 면일하게 형성되어 있어, 예를 들면 관통 구멍의 개구에 둘레 방향으로 연장되는 포켓홈이 연속되어 있지 않기 때문에, 관통 구멍(17)은, 회전이 고속이 되는 통상 운전시에 있어서 동압을 발생시키지 않아, 슬라이딩면(11, 21) 사이의 초기의 압력으로 유지하기 쉽다.
- [0063] 또한, 저류 공간(16), 관통 구멍(17) 및 압력 도입부(18)가 형성된 정지 밀봉환(10)은, 회전하지 않는 정지 상태로 마련되어 있다. 시동시, 통상 운전시의 상대 회전시에 정지 밀봉환(10)이 회전하지 않기 때문에, 저류 공간(16) 내의 피밀봉 유체(F)에 흐름이 발생하기 어려워, 저류 공간(16)으로부터 관통 구멍(17)으로 안정적으로 피밀봉 유체(F)를 공급할 수 있다.
- [0064] 또한, 각 관통 구멍(17)은, 슬라이딩면(11)의 외경측에 형성되어 있다. 각 관통 구멍(17)이 슬라이딩면(11)의 내경측에 형성되어 있는 구성과 비교하여, 각 관통 구멍(17)으로부터 대기(A)측으로의 이간 거리가 길다. 이에 따라, 피밀봉 유체(F)의 누출의 방지뿐만 아니라, 지름 방향에 있어서 피밀봉 유체(F)를 공급 가능한 영역을 넓게 할 수 있다.
- [0065] 또한, 복수의 관통 구멍(17)의 배치·형상을 바꾸는 것이 용이하기 때문에, 슬라이딩면(11, 21) 사이에 공급되는 유체의 압력·양의 요구에 대응하기 쉽다.
- [0066] 또한, 각 관통 구멍(17)은, 지그재그로 배치되어 있다. 이 점에서, 본 실시예의 동일한 수의 관통 구멍을 둘레 방향을 따라 하나의 원 위에 배치한 구성과 비교하여, 인접하는 관통 구멍(17)끼리를 근접 배치하는 것이 가능하다. 이에 따라, 정지 밀봉환(10)의 구조 강도를 유지한 채, 많은 관통 구멍(17)을 배치할 수 있다. 또한, 관통 구멍(17)을 조밀하게 배치할 수 있기 때문에, 슬라이딩면(11, 21) 사이의 둘레 방향에 있어서의 압력 밸런스가 좋다.
- [0067] 또한, 각 관통 구멍(17)은, 정면 측벽부(12)에 형성된 관통 구멍이다. 이 때문에, 정지 밀봉환(10)에 별도 오리피스를 장착하는 바와 같은 구성과 비교하여, 구조를 간소하게 할 수 있다.
- [0068] 또한, 압력 도입부(18)는, 메커니컬 시일(M)에 있어서, 연직 방향 하방측에 위치하도록 배치되어 있다(도 1 참조). 이 때문에, 피밀봉 유체(F)에 진애 등이 혼재되어 있다고 해도, 압력 도입부(18)를 통하여 저류 공간(16) 내로 침입하기는 어렵다. 또한, 진애 등이 혼재된 피밀봉 유체(F)가 저류 공간(16) 내로 침입했다고 해도, 중력에 의해 침하하여 압력 도입부(18)로부터 배출하기 쉽다. 이러한 점에서, 관통 구멍(17)의 막힘을 방지할 수 있다. 게다가, 정지 밀봉환(10)은, 회전하지 않는 정지 상태로 마련되어 있다. 따라서, 압력 도입부(18)의 위치를 보지할 수 있다.
- [0069] 또한, 본 실시예에서는, 압력 도입부(18)가 정지 밀봉환(10)의 외경 측벽부(13)에 형성되어 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 도 5에 나타나는 정지 밀봉환(10A)과 같이, 배면 측벽부(14)에 압력 도입부(118)가 형성되어 있어도 좋고, 적절히 변경되어도 좋다.
- [0070] 또한, 정지 밀봉환에는, 압력 도입부(18) 또는 압력 도입부(118)가 복수 형성되어 있어도 좋고, 예를 들면 압력 도입부(18) 및 압력 도입부(118)가 하나씩 또는 각각 복수 형성되어 있어도 좋다.

- [0071] 또한, 관통 구멍(17)의 축방향의 치수, 바꿔 말하면 정면 측벽부(12)의 두께 치수는, 적절히 변경되어도 좋다. 이에 따라, 피밀봉 유체(F)가 관통 구멍(17)을 통과할 때의 압력 손실을 이용하여, 슬라이딩면(11, 21) 사이에 공급된 피밀봉 유체(F)의 정압을 조절할 수 있다.
- [0072] 실시예 2
- [0073] 다음으로, 슬라이딩 부품의 실시예 2에 대해서, 도 6을 참조하여 설명한다. 또한, 상기 실시예 1과 동일한 구성, 중복하는 구성의 설명은 생략한다.
- [0074] 도 6(a)에 나타나는 바와 같이, 정지 밀봉환(110)에는, 외경측으로부터 내경측을 향하여 복수의 관통 구멍(171), 관통 구멍(172), 관통 구멍(173), 관통 구멍(174)이 형성되어 있다.
- [0075] 도 6(b)에 나타나는 바와 같이, 정면 측벽부(120)는, 배면(121)이 경사져 있고, 그 두께 치수가 외경측으로부터 내경측을 향할수록 점차 길게 되어 있다. 이 점에서, 관통 구멍(171~174)의 축방향의 치수는, 관통 구멍(171)이 최단으로 되어 있다. 또한, 관통 구멍(172), 관통 구멍(173)의 순으로 긴 길이가 되고, 관통 구멍(174)이 최장으로 되어 있다.
- [0076] 이에 따라, 정지 밀봉환(110)에는, 상기 실시예 1의 정지 밀봉환(10)과 비교하여 지름 방향의 넓은 영역에 관통 구멍(171~174)이 형성되어 있다. 이 점에서, 슬라이딩면(111, 21) 사이로 보다 안정적으로 피밀봉 유체(F)를 공급할 수 있다.
- [0077] 또한, 관통 구멍(171~174)은, 내경측에 가까운 것일수록 축방향의 치수가 길게 되어 있다. 이 점에서, 내경측에 가까운 것일수록 압력 손실이 크다. 바꿔 말하면, 내경측에 가까운 관통 구멍을 통하여 슬라이딩면(111, 21) 사이로 공급된 피밀봉 유체(F)일수록 그 정압이 저감되기 때문에, 슬라이딩면(111, 21) 사이의 피밀봉 유체(F)의 정압은 외경측이 내경측보다도 크다. 이와 같이 하여, 누출량의 저감과 유효성의 향상을 양립할 수 있다.
- [0078] 실시예 3
- [0079] 다음으로, 슬라이딩 부품의 실시예 3에 대해서, 도 7을 참조하여 설명한다. 또한, 상기 실시예 1, 2와 동일한 구성, 중복하는 구성의 설명은 생략한다.
- [0080] 도 7에 나타나는 바와 같이, 정지 밀봉환(210)의 슬라이딩면(211)에는, 스파이럴 형상의 동압 발생홈(19)이 복수 형성되어 있다. 동압 발생홈(19)은, 정지 밀봉환(210)의 내경측단으로부터 회전 밀봉환(20)의 회전 방향을 따라 만곡하면서 외경측으로 연장되어 있다. 또한, 각 동압 발생홈(19)은 슬라이딩면(211)의 둘레 방향에 걸쳐 소정 간격으로 배치되어 있다.
- [0081] 도 7(a)를 참조하여, 동압 발생홈(19)은, 그 외경측 또한 회전 밀봉환(20)의 회전 방향측에 위치하는 예각 형상의 모서리부(19a)에, 동 회전에 의해 동압 발생홈(19) 내로 유입된 유체가 집중되어, 동압을 발생시킬 수 있다.
- [0082] 이에 따라, 회전 기계의 시동시의 저속 회전시에는, 상기 실시예 1과 같이 관통 구멍(17)에 의해 슬라이딩면(211, 21) 사이로 공급된 피밀봉 유체(F)의 정압이 주체적으로 슬라이딩면(211, 21)을 이간시키는 힘으로서 작용한다. 한편, 통상 운전시의 고속 회전시에는, 동압 발생홈(19)에 의한 동압이 주체적으로 슬라이딩면(211, 21)을 근소하게 이간시키는 힘으로서 작용한다. 이와 같이 하여, 시동시부터 통상 운전시에 걸쳐 구동 토크를 작게 할 수 있다.
- [0083] 실시예 4
- [0084] 다음으로, 슬라이딩 부품의 실시예 4에 대해서, 도 8~도 10을 참조하여 설명한다. 또한, 상기 실시예 1~3과 동일한 구성, 중복하는 구성의 설명은 생략한다.
- [0085] 도 8에 나타나는 바와 같이, 정지 밀봉환(310)의 슬라이딩면(311)에는, 관통 구멍(17, 217)의 개구(17a, 217a)(도 9, 도 10 참조)가 지그재그로 배치되어 있다. 개구(17a, 217a)는, 슬라이딩면(311)의 지름 방향 외경측에 있어서, 둘레 방향에 걸쳐 배치되어 있다.
- [0086] 도 9, 도 10을 참조하여, 관통 구멍(217)의 저류 공간(16)에 연통하는 개구(217c)는, 관통 구멍(17)의 저류 공간(16)에 연통하는 개구(17c)와 동일한 원 위에서 번갈아 배치·형성되어 있다. 관통 구멍(217)은 개구(217c)로부터 외경측으로 경사져서 슬라이딩면(311)측에 직선상으로 연계하고 있다. 또한, 관통 구멍(217)은, 슬라이딩면(311)의 개구(217a)에 연속하고 있다.

- [0087] 이에 따라, 관통 구멍(217)의 개구(217a)를 저류 공간(16)보다도 외경측, 즉, 피밀봉 유체(F)측에 배치할 수 있다. 이 때문에, 상기 실시예 1과 비교하여 대기(A)측으로의 이간 거리가 길다. 따라서, 피밀봉 유체(F)의 누출의 방지뿐만 아니라, 지름 방향에 있어서 피밀봉 유체(F)를 공급 가능한 영역을 넓게 할 수 있다.
- [0088] 또한, 관통 구멍(217)은, 경사져 있고 축방향의 치수가 관통 구멍(17)의 축방향의 치수보다도 긴 길이이며, 관통 구멍(17)보다도 압력 손실이 크다. 또한, 작은 정압이 슬라이딩면(311)에 공급되는 점에서, 피밀봉 유체(F)측으로 누출되기 어렵게 되어 있다.
- [0089] 또한, 관통 구멍(217)의 개구(217a)는, 슬라이딩면(311)과 면일하게 형성되어 있다. 이 때문에, 회전이 고속이 되는 통상 운전시에 있어서 동압을 발생시키지 않아, 슬라이딩면(311, 21) 사이의 초기의 압력으로 유지하기 쉽다.
- [0090] 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.
- [0091] 예를 들면, 상기 실시예에서는, 슬라이딩 부품은, 메커니컬 시일에 적용되어 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 미끄럼 베어링 등, 메커니컬 시일 이외에 적용되어도 좋다.
- [0092] 또한, 메커니컬 시일은, 인사이드형이라고 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 아웃사이드형이라도 좋다.
- [0093] 또한, 피밀봉 유체는, 고압의 액체라고 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 액체와 기체가 혼합된 미스트 상태라도 좋고, 기체라도 좋고, 저압의 유체라도 좋다.
- [0094] 또한, 누설측의 유체는 대기라고 설명했지만, 이에 한정하지 않고 액체라도 좋고, 액체와 기체가 혼합된 미스트 상태라도 좋고, 피밀봉 유체보다도 고압의 유체라도 좋다.
- [0095] 또한, 저류 공간 및 관통 구멍이 형성되는 슬라이딩 부품은, 정지 밀봉환인 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 회전 밀봉환이라도 좋다.
- [0096] 또한, 저류 공간은, 사방에 배치된 각 벽부에 의해 획성되어 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 도 11에 나타나는 정지 밀봉환(410)과 같이, 외경 측벽부(13)와 내경 측벽부(15) 사이의 배면측이 개방되어 있고, 각 벽부(12, 13, 15)에 의해 획성되는 저류 공간(216)이, 정지 밀봉환(310)의 배면측에 직접 연통하고 있어도 좋다. 이러한 구성의 경우, 하우징, 케이스 등을 이용하여 저류 공간(216)의 배면측과 연통하는 유로를 좁힘으로써, 저류 공간(216) 내의 유체에 외부 유체의 영향이 미치기 어렵게 하는 것이 바람직하다.
- [0097] 또한, 저류 공간은, 단면으로부터 보아 직사각형 틀 형상으로 배치되어 있는 각 벽부에 의해 획성되어 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 직사각형 틀 이외의 다각 틀 형상이라도 좋고, 정면 측벽부에 대하여 C자 형상의 벽부가 연속하는 단면으로부터 보아 D자 형상이라도 좋고, 벽부가 통 형상으로 배치되어 있는 구성이면 단면 형상은 적절히 변경되어도 좋다.
- [0098] 또한, 저류 공간은, 단면으로부터 보아 직사각 형상의 공간인 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 다른 다각 형상이라도 좋고, 원형상이라도 좋고, 적절히 변경되어도 좋다.
- [0099] 또한, 저류 공간은, 둘레 방향으로 연속하고 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 둘레 방향으로 분단되어 복수 형성되어 있어도 좋고, 이 경우 분단벽에 인접하는 저류 공간을 연통하는 연통 구멍이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 둘레 방향에 있어서의 유로 단면적이 변화해도 좋다.
- [0100] 또한, 정지 밀봉환은, 복수의 부재로 형성되어 있어도 좋다. 예를 들면, 도 12에 나타나는 정지 밀봉환(510)과 같이, 벽부(12, 13, 15)를 갖는 기체에, 별체인 덮개 부재(114)를 고정함으로써 형성되어 있어도 좋다.
- [0101] 또한, 관통 구멍은, 직선상으로 연재하고 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 슬라이딩면 및 저류 공간에 각각 연통하고 있다면, 만곡하고 있는 곡선 형상이라도 좋고, 적어도 1개소 이상 굴곡하고 있어도 좋고, 적절히 변경되어도 좋다.
- [0102] 또한, 관통 구멍은, 지그재그 형상으로 배치되어 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 일렬만 배치되어 있어도 좋고, 동경(同徑) 방향 위에 병렬되어 있어도 좋고, 적절히 변경되어도 좋다.
- [0103] 또한, 관통 구멍은, 소정 간격마다 배치되어 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 소정 간격이 아니라도 규칙적으로 배치되어 있어도 좋고, 또한 불규칙적으로 배치되어 있어도 좋다.

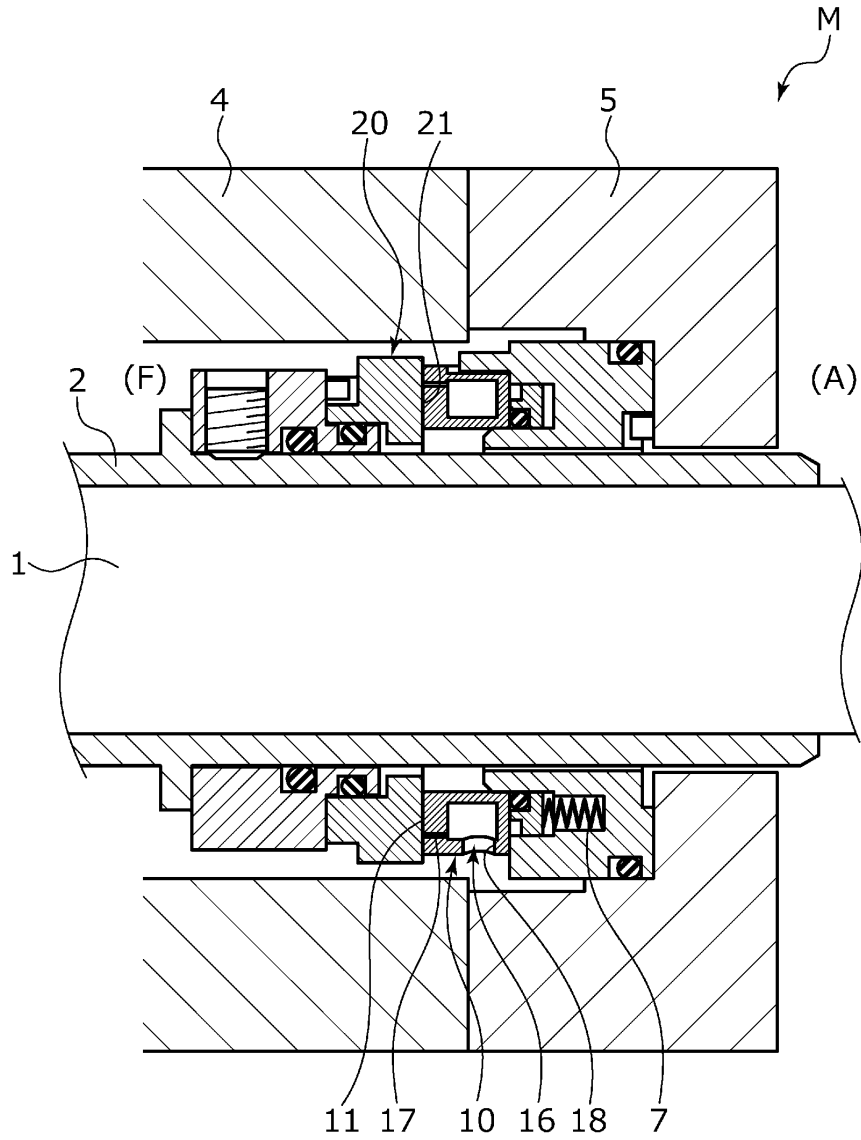
- [0104] 또한, 관통 구멍은, 단면으로부터 보아 원형상인 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 다각 형상이라도 좋고, 성상(星狀)이라도 좋고, 그 형상은 적절히 변경되어도 좋다.
- [0105] 또한, 관통 구멍은, 유로 단면적이 대략 동일한 구성이라고 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 변화하고 있어도 좋다.
- [0106] 또한, 유체는, 피밀봉 유체라고 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 압력 도입부를 통하여 공급되는 피밀봉 유체 이외의 유체라도 좋다.
- [0107] 또한, 동압 발생홈은, 스파이럴 형상이라고 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 예를 들면 정(正)의 동압 발생홈인 레일리 스텝 홈, 부(負)의 동압 발생홈인 역레일리 홈, 헤링본 홈, 직사각형 홈, 딥플 등이라도 좋고, 이들의 조합이라도 좋고, 적절히 변경되어도 좋다.

부호의 설명

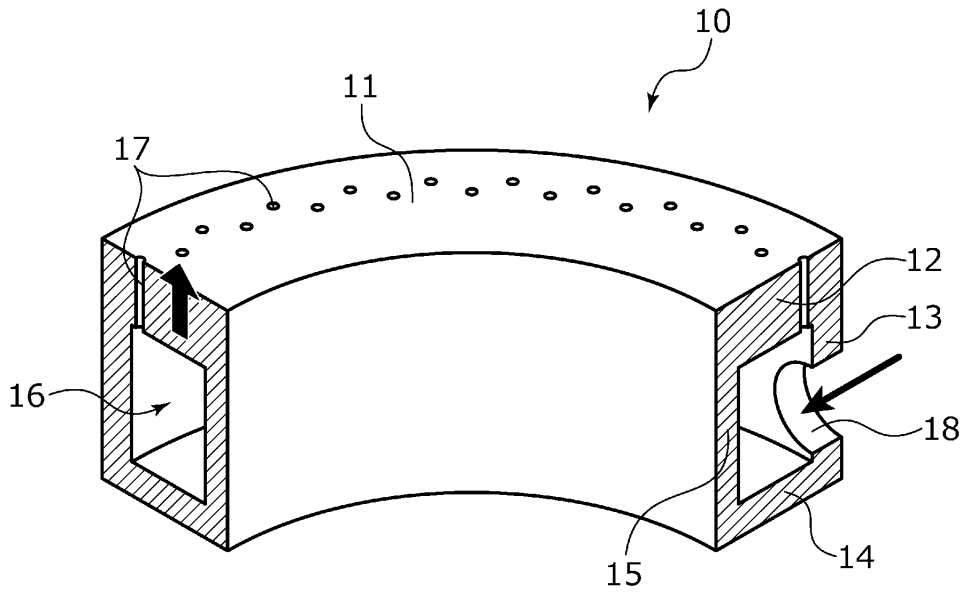
- [0108] 10, 10A; 정지 밀봉환(슬라이딩 부품)
- 11; 슬라이딩면
- 16; 저류 공간(공동)
- 17; 관통 구멍
- 17a; 개구(슬라이딩면측의 개구)
- 18; 압력 도입부
- 19; 동압 발생홈
- 20; 회전 밀봉환(다른 슬라이딩 부품)
- 21; 슬라이딩면
- 110~510; 정지 밀봉환(슬라이딩 부품)
- 111~311; 슬라이딩면
- 118; 압력 도입부
- 171~174; 관통 구멍
- 216; 저류 공간
- 217; 관통 구멍
- A; 대기
- F; 피밀봉 유체(유체)
- M; 메커니컬 시일

도면

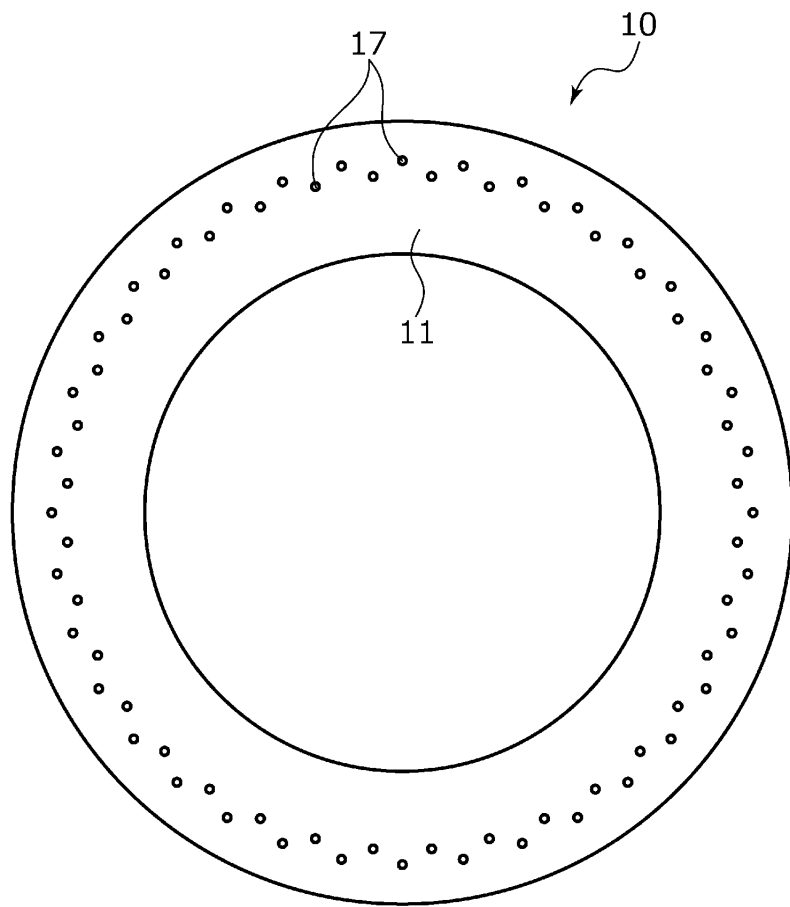
도면1



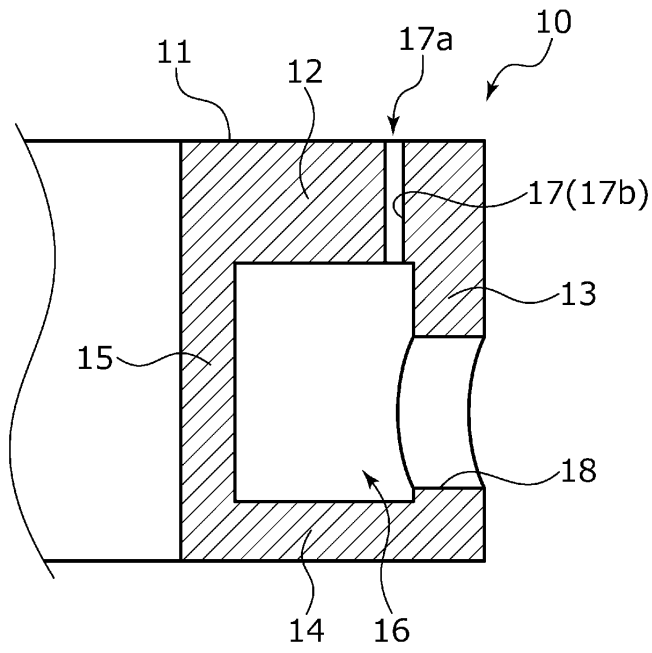
도면2



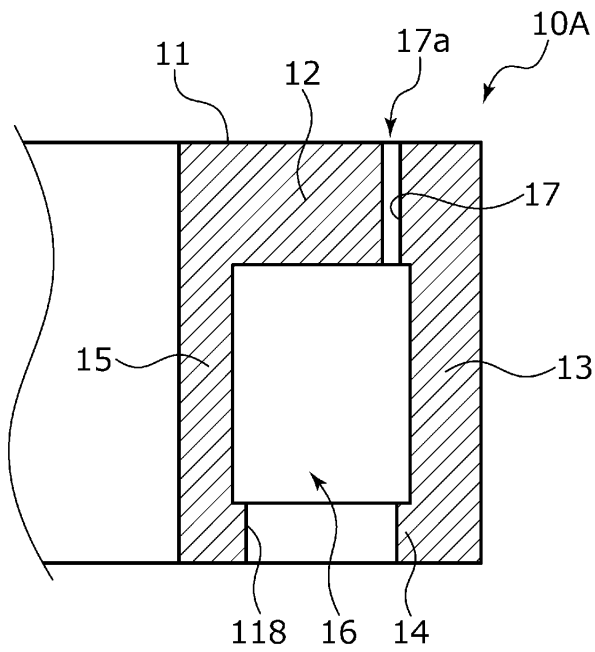
도면3



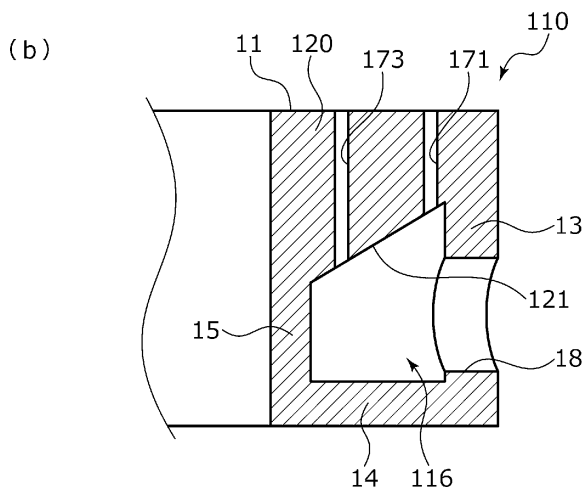
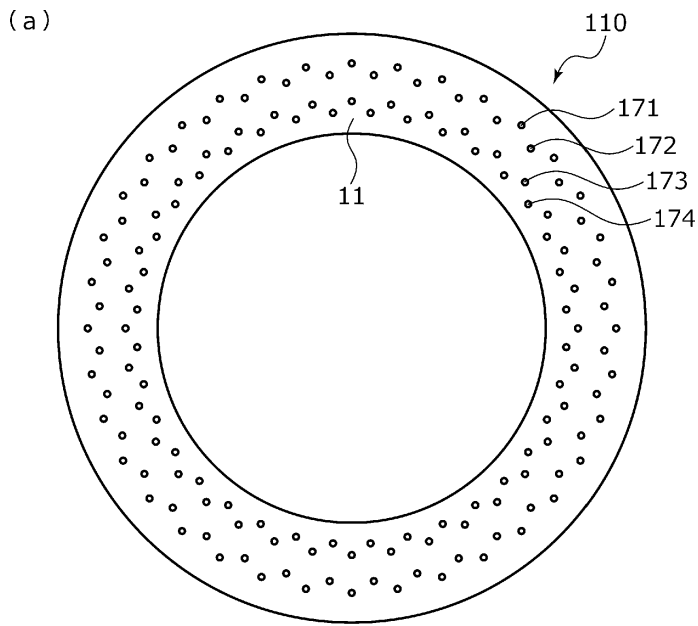
도면4



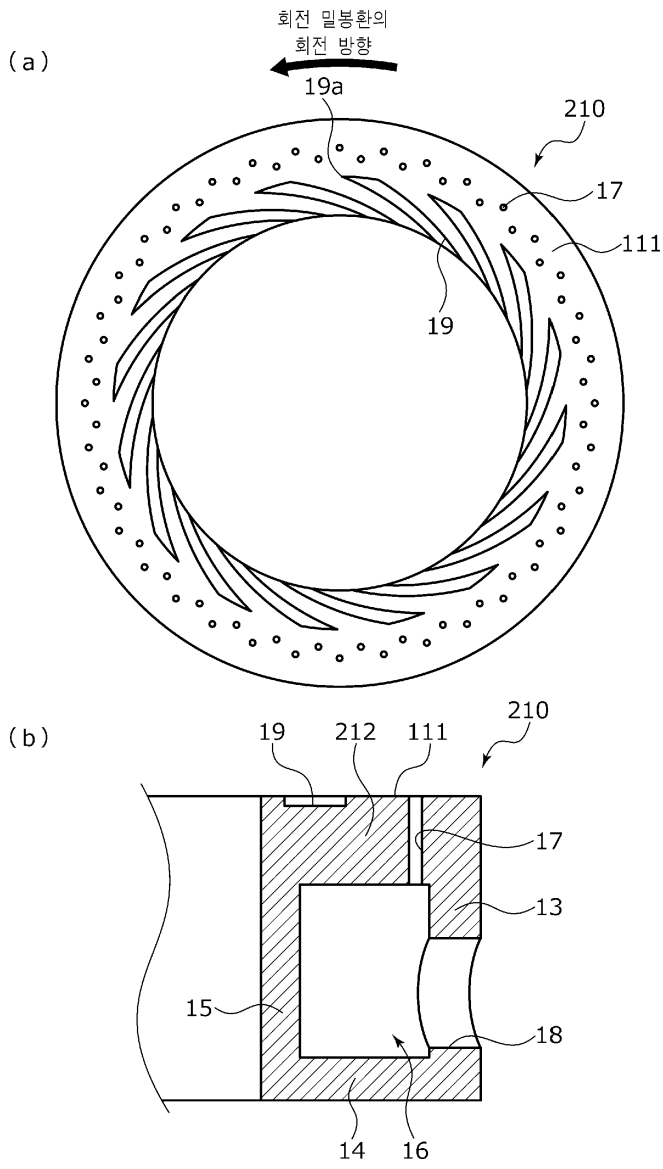
도면5



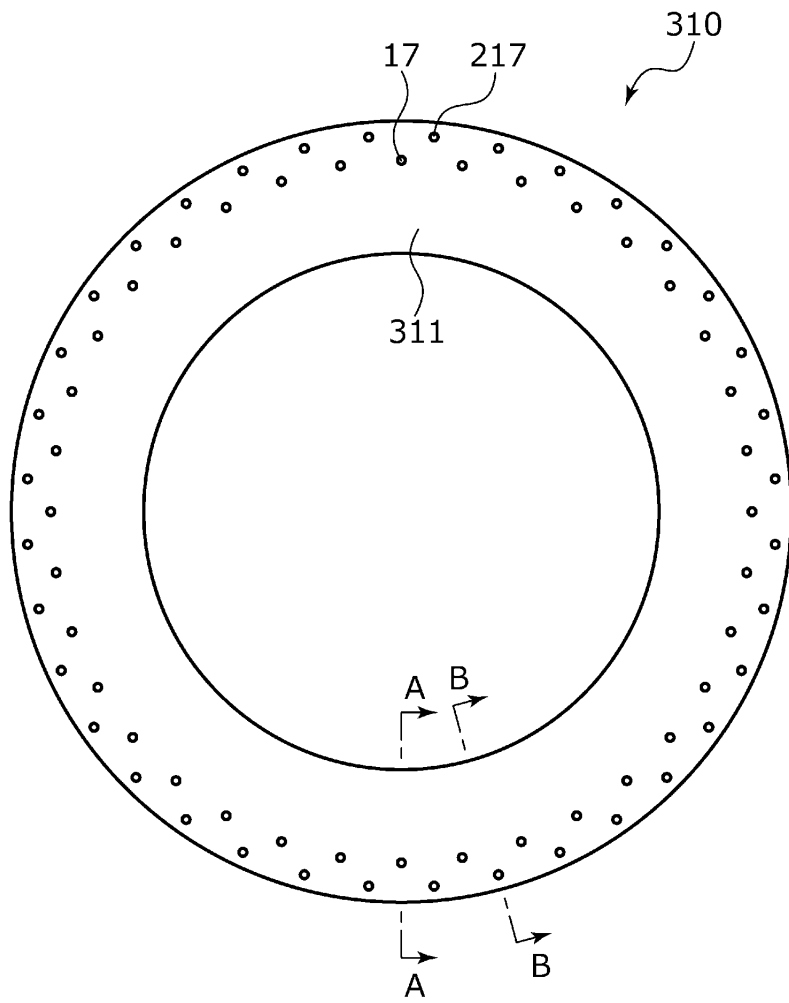
도면6



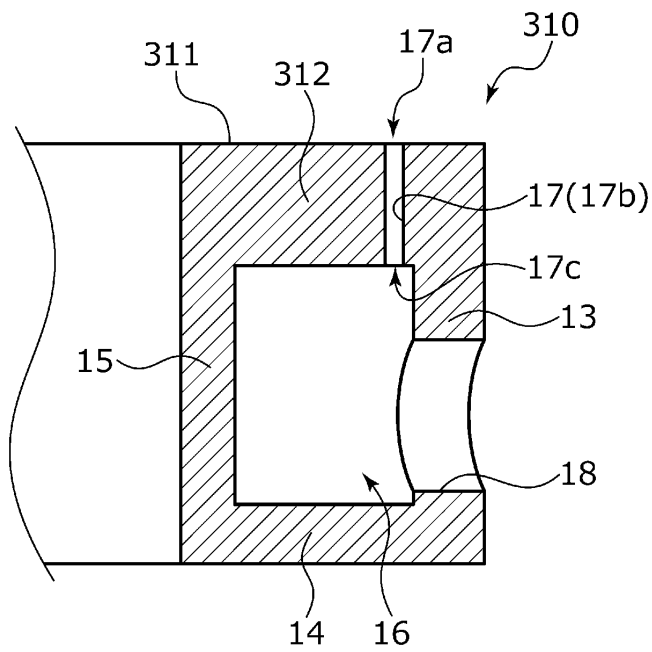
도면7



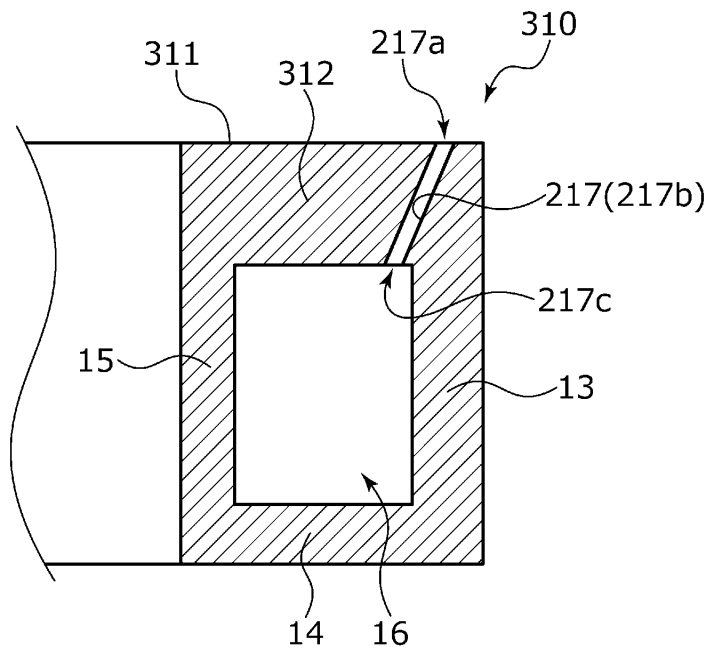
도면8



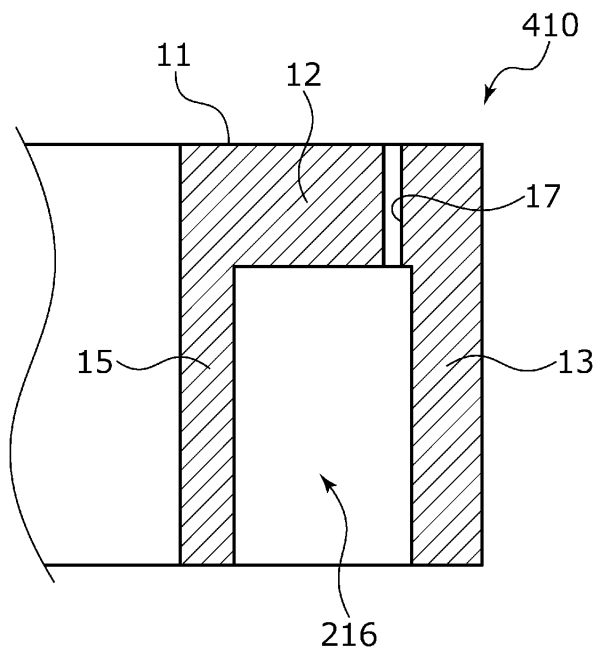
도면9



도면10



도면11



도면12

