



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월31일
(11) 등록번호 10-2724015
(24) 등록일자 2024년10월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16J 15/34 (2006.01) F16C 17/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F16J 15/34 (2013.01)
F16C 17/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7002564
- (22) 출원일자(국제) 2020년07월10일
심사청구일자 2022년01월24일
- (85) 번역문제출일자 2022년01월24일
- (65) 공개번호 10-2022-0024958
- (43) 공개일자 2022년03월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2020/027005
- (87) 국제공개번호 WO 2021/020074
국제공개일자 2021년02월04일
- (30) 우선권주장
JP-P-2019-137952 2019년07월26일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP03035372 U
JP03041268 U*
US20180128377 A1*
US20180128378 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
이구루코교 가부시기가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1쥬메 12반 15고
- (72) 발명자
이노우에 히로키
(우:105-8587) 일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1쥬메 12반 15고 이구루코교 가부시기가이샤 내
네기시 유타
(우:105-8587) 일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1쥬메 12반 15고 이구루코교 가부시기가이샤 내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
윤의섭, 김수진

전체 청구항 수 : 총 3 항

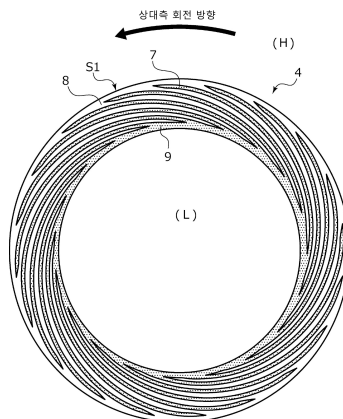
심사관 : 김동욱

(54) 발명의 명칭 **슬라이딩 부품**

(57) 요약

윤활성이 우수하고 피밀봉 유체의 회수율이 높은, 슬라이딩 부품을 제공한다. 한 쌍의 슬라이딩 부품으로서의 메커니컬 시일(1)에 있어서의 어느 한쪽의 슬라이딩 부품으로서의 정지 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S1)에, 저압측(L)으로부터 고압측(H)으로 연장되는 복수의 동압 발생홈으로서의 스파이럴홈(7)이 형성되어 있는 메커니컬 시일(1)로서, 슬라이딩면(S1)에는, 둘레 방향으로 연장되고 또한 저압측(L)으로 개방된 오목홈으로서의 원환홈(9)이 형성되어 있고, 원환홈(9)은, 스파이럴홈(7)과 연통되어 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

오누마 미노리

(우:105-8587) 일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬
1쵸메 12반 15고 이구루쿄교 가부시기가이샤 내

오우 이와

(우:105-8587) 일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬
1쵸메 12반 15고 이구루쿄교 가부시기가이샤 내

이무라 타다츠구

(우:105-8587) 일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬
1쵸메 12반 15고 이구루쿄교 가부시기가이샤 내

스즈키 히로시

(우:105-8587) 일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬
1쵸메 12반 15고 이구루쿄교 가부시기가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

한 쌍의 슬라이딩 부품에 있어서의 어느 한쪽의 슬라이딩 부품의 슬라이딩면에, 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로 연장되는 복수의 동압 발생홈이 형성되어 있는 슬라이딩 부품으로서,

상기 한쪽의 슬라이딩면에는, 둘레 방향으로 연장되고 또한 누설측으로 개방된 오목홈이 형성되어 있고,

상기 오목홈은, 상기 동압 발생홈과 연통되고,

상기 오목홈과 상기 동압 발생홈의 경계에 있어서, 상기 오목홈의 바닥면은, 상기 동압 발생홈의 바닥면과 동일한 높이로 형성, 혹은, 상기 동압 발생홈의 바닥면보다도 높게 형성되고,

상기 오목홈은, 상기 동압 발생홈의 폭보다도 둘레 방향으로 길게 뻗어 있고,

상기 동압 발생홈은, 상기 오목홈 중의 상기 동압 발생홈으로부터 둘레방향으로 돌출하는 홈 부분과 지름 방향으로 오버랩되어 있는 슬라이딩 부품.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 오목홈은, 환상(環狀)으로 형성되어 있는 슬라이딩 부품.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 오목홈은, 상기 한쪽측의 슬라이딩면의 내경측 단부에 형성되어 있는 슬라이딩 부품.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 예를 들면, 메커니컬 시일, 베어링, 그 외, 슬라이딩면 사이에 유체를 개재시키는 슬라이딩 부품에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 슬라이딩 부품의 성능은 누설량, 마모량에 의해 평가되는 경우가 많다. 종래, 슬라이딩면 사이에 유체를 개재시켜 마찰 계수를 저감시키는 것이 알려져 있다. 최근의 환경 문제에 대한 의식의 고조로부터, 메커니컬 시일의 회전 밀봉환의 슬라이딩면에 동압 발생홈을 마련한 것이 있다. 동압 발생홈에서 발생한 정(正)의 동압(이하, 단순히 정압, 동압이라고도 한다.)에 의해 슬라이딩면 사이가 근소하게 이간되고, 슬라이딩면 사이

에 피밀봉 유체가 유도되어 당해 슬라이딩면 사이에 유체막이 형성되어, 마찰 계수가 저감된다.

[0003] 또한, 동압 발생홈의 개구를 누설측에 배치함으로써, 저마찰이면서 밀봉과 윤활을 양립하는 것이 제안되고 있다 (예를 들면 특허문헌 1참조). 특허문헌 1의 메커니컬 시일에 있어서는, 정지 밀봉환의 슬라이딩면에 그 개방단이 저압측으로 개방되고 그 폐색단이 고압측에 배치되고 폐색된 복수의 스파이럴홈이 둘레 방향으로 등배(等配)되어 있다. 정지 밀봉환의 상대 회전시에는, 스파이럴홈의 개방단으로부터 누설측의 유체를 흡입하여, 폐색단 및 그 근방에서 정압을 발생시킬 수 있기 때문에, 누설측으로 누출되려고 하는 피밀봉 유체를 폐색단 및 그 근방으로부터 슬라이딩면 사이로 유출시킴으로써 회수할 수 있도록 되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본특허공보 제6444492호(4페이지, 도 2)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 특허문헌 1의 스파이럴홈은, 대략 등폭으로 형성되고, 복수의 스파이럴홈이 슬라이딩면의 둘레 방향으로 등배되어 있고, 누설측에는 스파이럴홈의 개구단과 인접하는 스파이럴홈 사이의 랜드가 번갈아 배치된 구조로 되어 있는 점에서, 피밀봉 유체가 스파이럴홈에 진입하는 일 없이 인접하는 스파이럴홈 사이의 랜드의 개소로부터 누설측의 공간으로 누출될 우려가 있어, 피밀봉 유체의 회수율이 낮았다.

[0006] 본 발명은, 이러한 문제점에 착목하여 이루어진 것으로, 윤활성이 우수하고 피밀봉 유체의 회수율이 높은 슬라이딩 부품을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 슬라이딩 부품은,
- [0008] 한 쌍의 슬라이딩 부품에 있어서의 어느 한쪽의 슬라이딩 부품의 슬라이딩면에, 누설측으로부터 피밀봉 유체측으로 연장되는 복수의 동압 발생홈이 형성되어 있는 슬라이딩 부품으로서,
- [0009] 상기 한쪽의 슬라이딩면에는, 둘레 방향으로 연장되고 또한 누설측으로 개방된 오목홈이 형성되어 있고,
- [0010] 상기 오목홈은, 상기 동압 발생홈과 연통되어 있다.
- [0011] 이에 의하면, 인접하는 동압 발생홈을 구획하는 랜드 상(上)을 누설측으로 누설되는 피밀봉 유체는 오목홈으로 안내되고, 오목홈으로 안내된 피밀봉 유체는 동압 발생홈에 도입되기 때문에, 윤활성이 우수하고 피밀봉 유체의 회수율이 높아, 피밀봉 유체가 누설측으로 누설되는 것이 방지된다.
- [0012] 상기 오목홈과 상기 동압 발생홈의 경계에 있어서, 상기 오목홈의 바닥면은, 상기 동압 발생홈의 바닥면과 동일한 깊이로 형성되어 있어도 좋다.
- [0013] 이에 의하면, 오목홈 내의 피밀봉 유체가 동압 발생홈으로 도입되기 쉽다.
- [0014] 상기 오목홈과 상기 동압 발생홈의 경계에 있어서, 상기 오목홈의 바닥면은, 상기 동압 발생홈의 바닥면보다도 높게 형성되어 있어도 좋다.
- [0015] 이에 의하면, 피밀봉 유체가 동압 발생홈으로부터 오목홈으로 역류하기 어려워, 피밀봉 유체가 누설되기 어렵다.
- [0016] 상기 오목홈은, 인접하는 상기 동압 발생홈과, 지름 방향으로 겹쳐서 배설(配設)되어 있어도 좋다.
- [0017] 이에 의하면, 회전 방향 상류측의 동압 발생홈으로부터 누설측을 향하여 흐르는 피밀봉 유체를 효율 좋게 회수시킬 수 있다.
- [0018] 상기 오목홈은, 환상(環狀)으로 형성되어 있어도 좋다.

- [0019] 이에 의하면, 오목홈이 전체 둘레에 걸쳐 형성되기 때문에, 누설측으로 누출되려고 하는 피밀봉 유체는 오목홈 내로 안내되기 쉽다.
- [0020] 상기 오목홈은, 상기 한쪽측의 슬라이딩면의 내경측 단부에 형성되어 있어도 좋다.
- [0021] 이에 의하면, 슬라이딩에 의해 발생하는 원심력에 의해, 피밀봉 유체를 오목홈 내로 안내시키기 쉽다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 한쪽측의 슬라이딩 부품의 슬라이딩면에, 둘레 방향으로 연장되는 오목홈이 형성되어 있다는 것은, 오목홈의 연재 방향이 지름 방향보다도 둘레 방향의 성분이 크게 형성되어 있으면 좋다. 또한, 오목홈은, 연통되는 동압 발생홈의 홈폭보다도 폭이 넓게 누설측으로 개방되어 있으면 좋다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은, 본 발명의 실시예 1에 있어서의 메커니컬 시일의 일례를 나타내는 단면도이다.
- 도 2는, 실시예 1에 있어서의 원환홈을 구비한 정지 밀봉환의 슬라이딩면을 나타내는 정면도이다.
- 도 3은, 실시예 1에 있어서의 원환홈으로부터 동압 발생홈으로 유체가 도입되는 양태를 나타내는 일부 확대 모식도이다.
- 도 4는, (a)는 초기 슬라이딩시의 슬라이딩면 사이와 정지 밀봉환의 슬라이딩면의 일부 확대 모식도를 나타내고, (b)는 초기 슬라이딩시보다도 시간 경과한 슬라이딩면 사이와 정지 밀봉환의 슬라이딩면의 일부 확대 모식도를 나타낸다.
- 도 5는, 실시예 1에 있어서의 원환홈의 변형예를 나타내는 일부 확대 사시도이다.
- 도 6은, 실시예 2에 있어서의 정지 밀봉환의 슬라이딩면을 나타내는 정면도이다.
- 도 7은, 실시예 3에 있어서의 정지 밀봉환의 슬라이딩면을 나타내는 정면도이다.
- 도 8은, 실시예 4에 있어서의 정지 밀봉환의 슬라이딩면을 나타내는 정면도이다.
- 도 9는, 실시예 5에 있어서의 정지 밀봉환의 슬라이딩면을 나타내는 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명에 따른 슬라이딩 부품을 실시하기 위한 형태를 실시예에 기초하여 이하에 설명한다.
- [0025] 실시예 1
- [0026] 실시예 1에 따른 슬라이딩 부품에 대해, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한다. 슬라이딩 부품이 메커니컬 시일인 형태를 예로 들어 설명한다. 또한, 메커니컬 시일을 구성하는 슬라이딩 부품의 외경측을 피밀봉 유체측으로서의 피밀봉 액체측(고압측), 내경측을 누설측으로서의 대기측(저압측)으로 하여 설명한다. 또한, 설명의 편의상, 도면에 있어서, 슬라이딩면에 형성되는 홈의 바닥면 등에 도트를 부여하는 경우도 있다. 또한, 도시된 홈의 형상은, 실제의 형상과는 상이하며, 특히 깊이 방향은 강조하여 나타내고 있다.
- [0027] 도 1에 나타나는 바와 같이, 본 실시예의 슬라이딩 부품은, 일반 산업 기계에 적용되고, 슬라이딩면의 외경측으로부터 내경측을 향하여 누설되려고 하는 피밀봉 유체(R)를 밀봉하는 인사이드형의 메커니컬 시일(1)이다. 메커니컬 시일(1)은, 도시하지 않는 펌프나 컴프레서 등의 회전 기계의 회전축(2)과 당해 회전 기계의 하우징에 고정되는 시일 커버(3) 사이에 마련되어 있고, 시일 커버(3)에 고정된 원환상의 정지 밀봉환(4)을 갖는 정지측 요소와, 회전축(2)과 함께 회전하는 원환상의 회전 밀봉환(5)을 갖는 회전측 요소로 구성되어 있다. 메커니컬 시일(1)은, 정지 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S1)과 회전 밀봉환(5)의 슬라이딩면(S2)을 서로 밀접 슬라이딩시키고, 기내의 고압측(이하, 고압측(H)이라고 칭한다)의 피밀봉 유체(R)를 축봉하여, 누설측(이하, 저압측(L)이라고 칭한다)으로 누설되는 일이 없도록 되어 있다.
- [0028] 또한, 슬라이딩 부품은, 메커니컬 시일인 것에 한정되지 않고, 슬라이딩면 사이에 유체를 개재시키는 것이면 좋고, 베어링, 그 외의 기계를 구성하는 것이라도 좋다.
- [0029] 정지 밀봉환(4) 및 회전 밀봉환(5)은, 대표적으로는 SiC(경질 재료)끼리 또는 SiC(경질 재료)와 카본(연질 재료)의 조합으로 형성되지만, 이에 한정하지 않고, 슬라이딩 재료는 메커니컬 시일용 슬라이딩 재료로서 사용되고 있는 것이면 적용 가능하다. 또한, SiC로서는, 보론, 알루미늄, 카본 등을 소결 조제로 한 소결체를 비롯

하여, 성분, 조성이 상이한 2종류 이상의 상으로 이루어지는 재료, 예를 들면, 흑연 입자가 분산된 SiC, SiC와 Si로 이루어지는 반응 소결 SiC, SiC-TiC, SiC-TiN 등이 있고, 카본으로서는, 탄소질과 흑연질이 혼합된 카본을 비롯하여, 수지 성형 카본, 소결 카본 등을 이용할 수 있다. 또한, 상기 슬라이딩 재료 이외로는, 금속 재료, 수지 재료, 표면 개질 재료(코팅 재료), 복합 재료 등도 적용 가능하다.

- [0030] 도 1, 2에 나타나는 바와 같이, 환상으로 형성된 정지 밀봉환(4)에는, 회전축(2)이 삽입 통과되어 있고, 그 슬라이딩면(S1)에는 표면 텍스처링 등에 의해 스파이럴홈(7)이 복수 형성되어 있다. 또한, 이 정지 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S1)에 대향 배치되는 회전 밀봉환(5)은, 정지 밀봉환(4)에 대하여, 반시계 방향(도시 화살표 방향)으로 회전하도록 마련되어 있다.
- [0031] 정지 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S1)에는, 내경측으로부터 외경측을 향하여 만곡하면서 연설(延設)된 동압 발생홈으로서의 스파이럴홈(7)이, 둘레 방향을 따라 등간격으로 이간하여 복수(본 실시예에 있어서는 20개소) 형성되어 있고, 추가로 그들의 스파이럴홈(7)보다도 내경측에서 원환상으로 형성된 오목홈으로서의 원환홈(9)이 형성되어 있다. 원환홈(9)은, 슬라이딩면(S1)의 내경측 단부에 형성되어 있고 저압측(L)으로 360도에 걸쳐 개방되어 있다. 또한, 이들의 스파이럴홈(7)은, 그 내경측이 연통부(7a)에서 원환홈(9)과 연통하고, 외경측은 중단부(7e)에서 폐색되어 있다(도 3 참조).
- [0032] 또한, 본 실시예의 회전 밀봉환(5)의 슬라이딩면(S2)은, 평탄면으로 되어 있고, 이 평탄면에는 동압 발생홈 등은 마련되어 있지 않다.
- [0033] 도 3을 사용하여 정지 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S1)에 대해서 상세하게 설명한다. 슬라이딩면(S1)에 있어서의 스파이럴홈(7)과 원환홈(9)을 제외한 나머지의 영역은 평탄한 랜드부(8)로 되어 있다. 또한, 원환홈(9)은, 랜드부(8)에 평행한 바닥면(9b)과 외경측의 측면(9c)으로 형성되어 있고, 바닥면(9b)과 측면(9c)은 직교하도록 배치되어 있다. 원환홈(9)의 내경측에는, 정지 밀봉환(4)의 내측면(4A)이 절결된 형상의 개방부(9a)가 형성되어 있다.
- [0034] 스파이럴홈(7)은, 원환홈(9)에 연통하는 연통부(7a)와, 랜드부(8)에 평행한 바닥면(7b)과, 원호상으로 만곡된 대향하는 외측면(7c) 및 내측면(7d)과, 중단부(7e)로 형성되어 있고, 등간격 이간하여 만곡되는 외측면(7c) 및 내측면(7d)이, 이들에 연속하는 중단부(7e)에서 외경측으로 연장됨에 따라 점차 좁아지도록 되어 있다. 이 점에서, 스파이럴홈(7) 내로 유입되는 피밀봉 유체(R)는, 특히 중단부(7e) 근방에서 정압이 높아져, 정지 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S1)과, 회전 밀봉환(5)의 슬라이딩면(S2) 면 사이를 이간시켜 슬라이딩면 사이에 액막이 형성되도록 되어 있다.
- [0035] 또한, 원환홈(9)의 바닥면(9b)과, 원환홈(9)과 스파이럴홈(7)의 경계인 연통부(7a)와, 스파이럴홈(7)의 바닥면(7b)은, 동일한 깊이로 형성되어 있어, 원환홈(9)으로부터 스파이럴홈(7)으로 피밀봉 유체(R)가 유입되기 쉽도록 되어 있다.
- [0036] 랜드부(8)는, 인접하는 스파이럴홈(7) 사이에 형성된 내(內)랜드부(8b)와, 이 내랜드부(8b)에 연속하고 슬라이딩면(S1)의 외경측 단부에 환상으로 형성된 외(外)랜드부(8a)로 형성되어 있다. 내랜드부(8b)와, 외랜드부(8a)는 대략 동일한 높이로 형성되어 있고, 정지 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S1)과, 회전 밀봉환(5)의 슬라이딩면(S2)의 슬라이딩시에 있어서는, 스파이럴홈(7)에 의해 정압이 발생됨으로써, 슬라이딩면(S1, S2) 사이의 유효성이 얻어진다.
- [0037] 다음으로, 도 4(a), (b)를 사용하여 정지 밀봉환(4)과 회전 밀봉환(5)의 슬라이딩시에 있어서의 피밀봉 유체(R)의 양태를 모식적으로 설명한다. 슬라이딩 초기 단계에 있어서는, 슬라이딩면(S1)과 슬라이딩면(S2)이 맞닿아 있고, 슬라이딩에 의해 저압측(L)의 유체(대기 등)가 정지 밀봉환(4)의 복수의 스파이럴홈(7)에 도입됨으로써, 슬라이딩면 사이에 근소하게 정압이 발생하게 된다. 이 점에서, 도 4(a)에 나타나는 바와 같이, 슬라이딩면(S1)과 슬라이딩면(S2) 사이에 근소한 간극이 형성되어, 압력차로부터 고압측(H)의 피밀봉 유체(R)가 슬라이딩면 사이로 유입되게 된다. 피밀봉 유체(R)는, 랜드부(8)의 외랜드부(8a)를 통과하여, 회전 밀봉환(5)과 정지 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S1)의 내랜드부(8b)의 면 사이를 내경측을 향하여 서서히 이동하도록 되어 있어, 피밀봉 유체(R)의 일부가 스파이럴홈(7) 내로 유입된다.
- [0038] 이때, 스파이럴홈(7)으로 유입된 일부의 피밀봉 유체(R)는, 회전 밀봉환(5)의 회전에 의해 중단부(7e)를 향하여 흐르게 되고, 정압이 높아짐으로써 슬라이딩면 사이로 공급되어, 슬라이딩면 사이의 유효성이 높아짐에 따라 스파이럴홈(7) 내가 피밀봉 유체(R)로 채워지게 된다.
- [0039] 다음으로, 도 4(b)에 나타나는 바와 같이, 피밀봉 유체(R)는 스파이럴홈(7)보다도 내경측의 원환홈(9)에 도달한

다. 즉, 피밀봉 유체(R)는, 근소하게 축방향으로 이간하는 슬라이딩면(S1)과 슬라이딩면(S2)의 극간으로부터, 이 극간보다도 축방향으로 폭이 넓게 이간한 슬라이딩면(S2)과 원환홈(9)의 바닥면(9b)의 극간에 의해 슬라이딩면 사이의 피밀봉 유체(R)가 적극적으로 원환홈(9) 내로 안내되게 된다. 이때, 본 실시예에서는, 원환홈(9)에 내경측으로 개방된 개방부(9a)가 형성되어 있기 때문에, 회전 밀봉환(5)과 정지 밀봉환(4)의 슬라이딩에 의해 발생하는 원심력이나 후술하는 부압에 의해, 원환홈(9) 내의 피밀봉 유체(R)는 외경측의 측면(9c)측으로 끌어당겨지게 되기 때문에, 원환홈(9)으로부터 피밀봉 유체(R)가 저압측(L)으로 누출되기 어려워, 원환홈(9)의 외경측에 연통하는 스파이럴홈(7)으로 회수되기 쉽도록 되어 있다.

[0040] 또한, 전술한 바와 같이 스파이럴홈(7)의 중단부(7e) 근방은 정압이 발생하고 있는 점에서, 스파이럴홈(7)과 연통하는 연통부(7a)에는, 부압이 발생하고 있고, 원환홈(9)을 흐르는 피밀봉 유체(R)를, 연통부(7a)에 인입하도록 도입하게 되어 있다. 도입된 피밀봉 유체(R)는, 중단부(7e)를 향하여 순차적으로 흐르도록 되어 있다.

[0041] 전술한 바와 같이, 정지 밀봉환(4)의 스파이럴홈(7)보다도 내측면(4A)측에, 내경측으로 개방된 개방부(9a)를 구비한 원환홈(9)이 형성되어 있음으로써, 슬라이딩면 사이에 개재하는 피밀봉 유체(R)로서, 특히 스파이럴홈(7) 내에 도입되지 않은 피밀봉 유체(R)를 가장 내경측의 원환홈(9) 내로 안내시킬 수 있다. 즉, 종래, 저압측(L) (누설측)으로 누출되던 피밀봉 유체(R)를 원환홈(9)을 통하여, 스파이럴홈(7) 내로 도입시킬 수 있도록 되어 있어, 이 점에서 피밀봉 유체(R)의 저압측(L)으로의 유출이 줄어, 누설되려고 하는 피밀봉 유체(R)의 회수율을 향상시킬 수 있도록 되어 있다.

[0042] 이와 같이, 한 쌍의 슬라이딩 부품으로서의 메커니컬 시일(1)에 있어서의 어느 한쪽의 슬라이딩 부품으로서의 정지 밀봉환(4)의 슬라이딩면(S1)에, 저압측(L)으로부터 고압측(H)으로 연장되는 복수의 동압 발생홈으로서의 스파이럴홈(7)이 형성되어 있는 메커니컬 시일(1)로서, 슬라이딩면(S1)에는, 둘레 방향으로 연장되고 또한 저압측(L)으로 개방된 오목홈으로서의 원환홈(9)이 형성되어 있고, 원환홈(9)은, 스파이럴홈(7)과 연통되어 있는 점에서, 인접하는 스파이럴홈(7)을 구획하는 랜드부(8) 상을 저압측(L)으로 누설되는 피밀봉 유체(R)는 원환홈(9)으로 안내되고, 원환홈(9)으로 안내된 피밀봉 유체(R)는 스파이럴홈(7)에 도입되기 때문에, 유효성이 우수하고 피밀봉 유체(R)의 회수율이 높아, 저압측(L)으로 누설되는 것이 방지된다.

[0043] 또한, 원환홈(9)과 스파이럴홈(7)의 경계로서의 연통부(7a)에 있어서, 원환홈(9)의 바닥면(9b)은, 스파이럴홈(7)의 바닥면(7b)과 동일한 깊이로 형성되어 있는 점에서, 원환홈(9) 내의 피밀봉 유체(R)가 스파이럴홈(7)에 도입되기 쉽다.

[0044] 또한, 원환홈(9)은, 환상으로 형성되어 있는 점에서, 원환홈(9)이 한쪽측의 슬라이딩면(S1)의 전체 둘레에 걸쳐 형성되기 때문에, 저압측(L)으로 누설되려고 하는 피밀봉 유체(R)는 원환홈(9) 내로 안내되기 쉽다.

[0045] 또한, 원환홈(9)은, 한쪽측의 슬라이딩면(S1)의 내경측 단부에 형성되어 있는 점에서 슬라이딩에 의해 발생하는 원심력에 의해, 피밀봉 유체(R)를 원환홈(9) 내로 안내시키기 쉽다.

[0046] 다음으로, 본 발명에 따른 슬라이딩 부품의 변형예에 대해서 도 5를 참조하여 설명한다. 또한, 상기 실시예 1에 나타나는 구성 부분과 동일 구성 부분에 대해서는 동일 부호를 붙이고 중복하는 설명을 생략한다.

[0047] 도 5에 나타나는 바와 같이, 실시예 2의 정지 밀봉환(14)은, 실시예 1에 있어서 설명한 원환홈(9)의 바닥면(9b)보다도 얇은 바닥면(90b)이 형성된 원환홈(90)을 구비하고 있다. 즉, 원환홈(90)의 바닥면(90b)은, 스파이럴홈(7)의 바닥면(7b)보다도 높게 형성되어 있다. 또한, 원환홈(90)은, 슬라이딩면(S1)의 내경측 단부에 형성되어 있고, 저압측(L)으로 360도에 걸쳐 개방되어 있다. 또한, 실시예 1과 마찬가지로 모든 스파이럴홈(7)이 원환홈(90)과 연통하고 있고, 그 연통부(7a)에는, 원환홈(90)의 바닥면(90b)으로부터 대략 수직으로 수하(垂下)하는 내측면(7d)의 일부가 형성되어 있다.

[0048] 또한, 원환홈(90)의 바닥면(90b)은, 전체 둘레에 걸쳐 일정 깊이로 형성되어 있다.

[0049] 이와 같이, 원환홈(90)의 바닥면(90b)은, 스파이럴홈(7)의 바닥면(7b)보다도 높게 형성되어 있는 점에서, 피밀봉 유체(R)가 스파이럴홈(7)으로부터 원환홈(90)으로 역류하기 어려워, 피밀봉 유체(R)가 저압측(L)으로 누설되기 어렵게 되어 있다.

[0050] 실시예 2

[0051] 다음으로, 본 발명에 따른 슬라이딩 부품의 실시예 2에 대해서 도 6을 참조하여 설명한다. 또한, 상기 실시예에 나타나는 구성 부분과 동일 구성 부분에 대해서는 동일 부호를 붙이고 중복하는 설명을 생략한다.

- [0052] 도 6에 나타나는 바와 같이, 실시예 2의 정지 밀봉환(24)에 있어서는, 복수(본 실시예에서는 7개)의 스파이럴홈(27)이 다발 형상으로 그룹화되어 있고, 1그룹으로서의 스파이럴홈군(27A~27E)끼리가 둘레 방향으로 일정 간격 이간하여 복수 그룹(본 실시예에서는 5그룹)이 등배로 마련되어 있다. 둘레 방향으로 인접하는 스파이럴홈군(27A~27E)끼리의 사이에는, 인접하는 각 스파이럴홈(27) 사이에 형성된 내랜드부(8b)보다도 둘레 방향으로 폭이 넓게 형성된 폭광(幅廣) 랜드부(18b)가 둘레 방향으로 5개소 등배로 마련되어 있다. 또한, 각각의 폭광 랜드부(18b)보다도 외경측에는, 정지 밀봉환(24)의 외경측 단부로부터 내경측을 향하여 만곡하여 천설(穿設)된 부압 발생홈(28)이 형성되어 있다.
- [0053] 따라서, 외랜드부(18a)는, 부압 발생홈(28)이 형성되어 있음으로써 둘레 방향으로 이간하여, 외경측 단부에 5등 배되어 있다. 즉, 정지 밀봉환(24)의 슬라이딩면에는, 스파이럴홈군(27A~27E), 원호홈(9) 및 부압 발생홈(28)을 제외한 나머지 영역에, 외랜드부(18a), 내랜드부(8b) 및 폭광 랜드부(18b)가, 동일한 높이로 연속하여 형성 되어 있다.
- [0054] 부압 발생홈(28)의 외경측 단부(28a)는, 고압측(H)으로 개방되어 있어, 슬라이딩시에 있어서 고압측(H)의 피밀 봉 유체(R)를 도입시켜, 슬라이딩면 사이에 부압을 발생시키도록 되어 있다. 또한, 실시예 2에 있어서, 원호홈 (9), 스파이럴홈(27), 부압 발생홈(28)의 바닥면 깊이는 동일하게 형성되어 있다.
- [0055] 실시예 2의 정지 밀봉환(24)은, 평단면이 형성된 슬라이딩면(S2)을 구비하는 회전 밀봉환(5)과 슬라이딩시키면, 슬라이딩면 사이에 스파이럴홈군(27A~27E)에 의한 정압과, 부압 발생홈(28)에 의한 부압이 발생하게 되고, 정압 에 의한 슬라이딩면 사이의 윤활을 유지하면서, 부압에 의해 슬라이딩면 사이의 이간폭을 억제하여, 밀봉성을 높이는 효과를 나타내도록 되어 있다.
- [0056] 실시예 3
- [0057] 다음으로, 본 발명에 따른 슬라이딩 부품의 실시예 3에 대해서 도 7을 참조하여 설명한다. 또한, 상기 실시예 에 나타나는 구성 부분과 동일한 구성 부분에 대해서는 동일 부호를 붙이고 중복하는 설명은 생략한다.
- [0058] 도 7에 나타나는 바와 같이, 실시예 3의 정지 밀봉환(34)에 있어서는, 실시예 1, 2에 있어서 원호상을 이루고 있었던 원호홈(9)과는 상이하게, 둘레 방향으로 소정 간격두고 이간되어, 각각 독립된 원호홈(19A~19E)으로 형 성되어 있고, 실시예 3에 있어서 원호홈(19A~19E)은, 정지 밀봉환(34)의 최내경측에 등배되어 있고, 저압측(L) 으로 개방된 개방부(19a)를 갖고 있다.
- [0059] 각각의 원호홈(19A~19E)은, 둘레 방향으로 만곡하여 연결되어 있는 스파이럴홈(37)과 연통되어 있고, 실시예 3 에 있어서는, 1개의 원호홈으로부터 복수(본 실시예에서는 7개)의 스파이럴홈(37)이 내경측으로부터 외경측을 향하여 형성되고, 둘레 방향으로 일정 간격 이간하여 복수 그룹(본 실시예에서는 5그룹)이 등배된 스파이럴홈군 (37A~37E)이 형성되어 있다. 또한, 원호홈(19A~19E)과, 스파이럴홈군(37A~37E)은, 동일한 깊이로 형성되어 있 다.
- [0060] 둘레 방향으로 인접하는 스파이럴홈군(37A~37E)끼리의 사이에는, 인접하는 각 스파이럴홈(27) 사이에 형성된 내 랜드부(8b)보다도 둘레 방향으로 폭이 넓게 형성된 폭광 랜드부(28b)가 둘레 방향으로 5개소 등배로 마련되어 있다. 또한, 둘레 방향으로 인접하는 원호홈(19A~19E)끼리의 사이에는, 당해 폭광 랜드부(28b)의 내경측 단부 에 연속하는 내단 랜드부(28c)가 형성되어 있음으로써 원호홈(19A~19E)끼리가 둘레 방향으로 이간되도록 되어 있다. 즉, 정지 밀봉환(34)의 슬라이딩면에는, 스파이럴홈군(37A~37E) 및 원호홈(19A~19E)을 제외한 나머지의 영역에, 외랜드부(8a), 내랜드부(8b), 폭광 랜드부(28b) 및 내단 랜드부(28c)가, 동일한 높이로 연속하여 형성 되어 있다.
- [0061] 또한, 예를 들면 도 7의 지름 방향으로 연장되는 가상선(P1)을 참조하여 설명하면, 스파이럴홈군(37B)과 연통하 는 원호홈(19B)은, 이 원호홈(19B)에 인접하는 상류측의 원호홈(19A)과 연통하여 연결되어 있는 복수의 스파이 러홈군(37A)과 지름 방향으로 겹쳐서 배설되어 있다.
- [0062] 이 점에서, 원호홈(19B)은, 인접하는 원호홈(19A)으로부터 연결된 스파이럴홈군(37A)과, 지름 방향으로 겹쳐서 배설되어 있기 때문에, 회전 방향 상류측의 원호홈(19A)으로부터 연결된 스파이럴홈(37A)으로부터 폭광 랜드부 (28b)를 넘어 저압측(L)을 향하여 흐르는 피밀봉 유체(R)를 하류측의 원호홈(19B)으로 효율 좋게 회수시킬 수 있다.
- [0063] 실시예 4
- [0064] 다음으로, 본 발명에 따른 슬라이딩 부품의 실시예 4에 대해서 도 8을 참조하여 설명한다. 또한, 상기 실시예

에 나타나는 구성 부분과 동일한 구성 부분에 대해서는 동일 부호를 붙이고 중복하는 설명은 생략한다.

- [0065] 실시예 4에 있어서는, 슬라이딩 부품의 내경측을 피밀봉 유체측(고압측(H)), 외경측을 누설측(저압측(L))으로 하여 설명하고, 회전 밀봉환과 정지 밀봉환의 슬라이딩부에 있어서, 내경측으로부터 외경측으로 누출되려고 하는 피밀봉 유체(R)를 밀봉할 수 있는 정지 밀봉환(44)에 대해서 설명한다.
- [0066] 도 8에 나타나는 바와 같이, 실시예 4의 정지 밀봉환(44)의 슬라이딩면에는, 외경측으로부터 내경측을 향하여 만곡하면서 연설된 스파이럴홈(47)이 둘레 방향을 따라 복수(본 실시예에 있어서는 20개소) 형성되어 있고, 이들 스파이럴홈(47)보다도 외경측에서 원환상으로 형성된 원환홈(29)이 형성되어 있다. 원환홈(29)은, 외경측 단부에 형성되어 있고 저압측(L)으로 360도에 걸쳐 개방된 개방부(29a)가 형성되어 있다. 또한, 이들 스파이럴홈(47)은, 그 외경측이 원환홈(29)과 연통하고, 내경측은 폐색되어 있다. 게다가, 원환홈(29)과, 스파이럴홈(47)은, 동일한 깊이로 형성되어 있다.
- [0067] 스파이럴홈(47)과 원환홈(29)을 제외한 나머지의 영역은, 인접하는 스파이럴홈(47) 사이에 형성된 내랜드부(38b)와, 내주측 단부에 원환상으로 형성된 내환 랜드부(38a)가, 일정 높이로 연속하여 형성되어 있다.
- [0068] 진술한 실시예 4의 구성에 의해, 정지 밀봉환(44)의 슬라이딩면에 둘레 방향으로 연장되고 또한 저압측(L)으로 개방된 원환홈(29)이 형성되어 있고, 원환홈(29)은, 스파이럴홈(47)과 연통되어 있는 점에서, 스파이럴홈(47)을 구획하는 랜드부(38) 상을 저압측(L)으로 누설하는 피밀봉 유체(R)는 원환홈(29)으로 안내되고, 원환홈(29)으로 안내된 피밀봉 유체(R)는 스파이럴홈(47)에 도입되기 때문에, 윤회성이 우수하고 피밀봉 유체(R)의 회수율이 높아, 저압측(L)으로 누설되는 것이 방지된다.
- [0069] 실시예 5
- [0070] 다음으로, 본 발명에 따른 슬라이딩 부품의 실시예 5에 대해서 도 9를 참조하여 설명한다. 또한, 상기 실시예에 나타나는 구성 부분과 동일한 구성 부분에 대해서는 동일 부호를 붙이고 중복하는 설명은 생략한다. 실시예 5에서는, 정지 밀봉환(54)은, 둘레 방향으로 양쪽으로 회전하는 회전 밀봉환(도시 생략)과 상대 슬라이딩한다.
- [0071] 도 9에 나타나는 바와 같이, 실시예 5의 정지 밀봉환(54)의 슬라이딩면에는, 내경측 단부에 형성되고, 저압측(L)으로 360도에 걸쳐 개방된 원환상의 원환홈(39)과, 당해 원환홈(39)에 연통함과 동시에 둘레 방향으로 서로 이간하는 복수의 홈부(50)가 형성되어 있다. 각각의 홈부(50)는, 원환홈(39)에 연통하는 개방부(51)를 갖고 둘레 방향으로 연장되는 중앙홈(50A)과, 중앙홈(50A)의 둘레 방향 일단부로부터 지름 방향으로 경사져서 직선 형상으로 연설되는 제1측홈(50B)과, 중앙홈(50A)의 둘레 방향 타단부로부터 지름 방향으로 경사져서 직선 형상으로 연설되는 제2측홈(50C)을 구비하고 있다. 또한, 원환홈(39)과, 홈부(50)는 동일한 깊이로 형성되어 있다.
- [0072] 제1측홈(50B)은, 그 종단부(50D)가 둘레 방향을 향하여 예각으로 형성되어 있고, 마찬가지로 제2측홈(50C)은, 그 종단부(50E)가 둘레 방향을 향하여 예각으로 형성되어 있다. 즉, 홈부(50)는, 중앙홈(50A)의 둘레 방향의 중심을 통과하여 지름 방향으로 연장되는 가상선(P2)을 기준으로 선대칭으로 형성되어 있다. 또한, 원환홈(39)과 홈부(50)를 제외한 나머지의 영역은 평탄한 랜드부(48)로 형성되어 있고, 동일한 높이로 연속하여 형성되어 있다.
- [0073] 도 9에 있어서 예를 들면 실선 화살표로 나타내는 바와 같이, 정지 밀봉환(54)에 대하여 회전 밀봉환(도시 생략)이 지면(紙面) 반시계 방향으로 회전하면, 홈부(50) 내의 저압측(L)의 피밀봉 유체(R)가 제1측홈(50B)의 종단부(50D)를 향하여 수축되어 슬라이딩면 사이로 유출되도록 되어 있다.
- [0074] 한편, 도 9에 있어서 점선 화살표로 나타내는 바와 같이, 정지 밀봉환(54)에 대하여 회전 밀봉환(도시 생략)이 지면 시계 방향으로 회전하면, 홈부(50) 내의 저압측(L)의 피밀봉 유체(R)가 제2측홈(50C)의 종단부(50E)를 향하여 수축되어 슬라이딩면 사이로 유출되도록 되어 있다.
- [0075] 슬라이딩면 사이의 랜드부(48)를 내경측으로 통과하는 피밀봉 유체(R)는, 내경측 단부에 형성된 원환홈(39)으로 안내되게 되어, 홈부(50)로 도입되도록 되어 있다.
- [0076] 이와 같이, 홈부(50)는, 가상선(P2)을 기준으로 선대칭으로 형성되어 있기 때문에, 정지 밀봉환(54)과 회전 밀봉환(5)의 상대 회전 방향에 한정되지 않고 사용할 수 있고, 원환홈(39)이 형성되어 있기 때문에, 피밀봉 유체(R)의 회수율이 높다.
- [0077] 이상, 본 발명의 실시예를 도면에 의해 설명했지만, 구체적인 구성은 이들 실시예 1-5 및 변형예에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서의 변경이나 추가가 있어도 본 발명에 포함된다.

- [0078] 예를 들면, 상기 실시예 2~5 에서는, 오목홈으로서의 원환홈과 원호홈과, 동압 발생홈으로서의 스파이럴홈 및 홈부가 동일한 깊이라고 설명했지만, 이에 한정되지 않고, 실시예 1의 변형예에 나타난 바와 같이, 오목홈과, 동압 발생홈을 상이한 깊이로 해도 좋다.
- [0079] 또한, 원환홈(9)의 바닥면(9b)과, 스파이럴홈(7)의 바닥면(7b)은, 랜드부(8)와 평행하다고 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 내경측 또는 외경측으로 경사지게 하여 배설시켜도 좋다.
- [0080] 또한, 원환홈(9)의 지름 방향의 폭은, 전체 둘레에 걸쳐 등폭이 아니라도 좋다.
- [0081] 또한, 원환홈(9)은 정지 밀봉환(4)의 내경측의 단부에 형성되어 있었지만, 내경측의 단부에 더하여, 중앙부 근방에도 마련하는 것으로 하고, 슬라이딩면에 이중으로 원환홈을 마련하는 것으로 해도 좋다.
- [0082] 또한, 상기 실시예에 있어서는, 원환홈(9) 및 스파이럴홈(7)은 정지 밀봉환(4)에 형성되어 있다고 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 회전 밀봉환에 원환홈 및 스파이럴홈을 마련하고, 정지 밀봉환의 슬라이딩면을 평탄면으로 하는 것으로 해도 좋다.

부호의 설명

- [0083] 1: 메커니컬 시일(슬라이딩 부품)
- 2: 회전축
- 3: 시일 커버
- 4: 정지 밀봉환
- 5: 회전 밀봉환
- 7: 스파이럴홈(동압 발생홈)
- 7a: 연통부
- 8: 랜드부
- 8a: 외랜드부
- 8b: 내랜드부
- 9: 환홈(오목홈)
- 9a: 개방부
- 14: 정지 밀봉환
- 19A~19E: 원호홈(오목홈)
- 24: 정지 밀봉환
- 27: 스파이럴홈(동압 발생홈)
- 27A~27E: 스파이럴홈군
- 28: 부압 발생홈
- 29: 원환홈(오목홈)
- 34: 정지 밀봉환
- 37: 스파이럴홈(동압 발생홈)
- 37A~37E: 스파이럴홈군
- 39: 원환홈(오목홈)
- 44: 정지 밀봉환
- 47: 스파이럴홈(동압 발생홈)

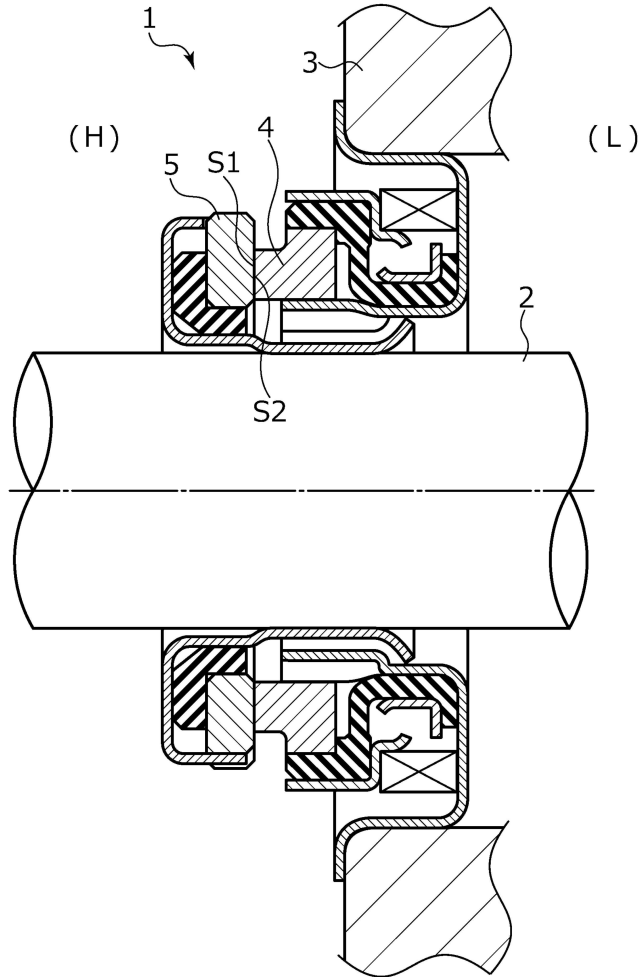
50; 흡부(등압 발생흡)

54; 정지 밀봉환

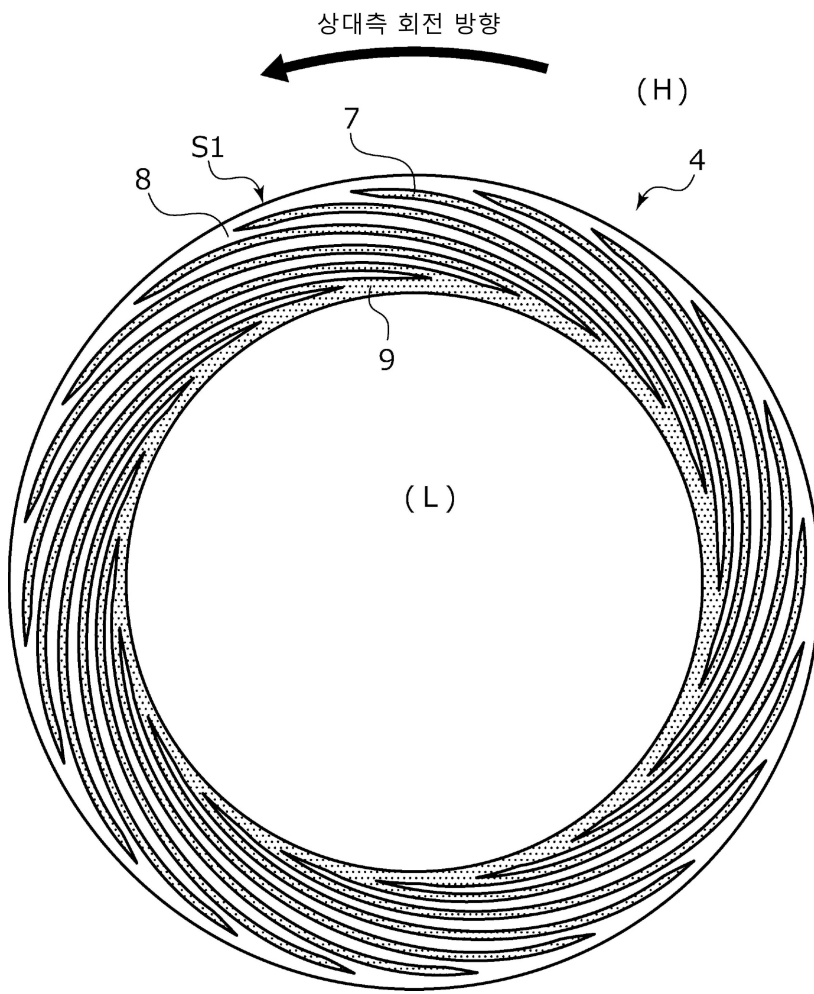
90; 원환흡(오목흡)

도면

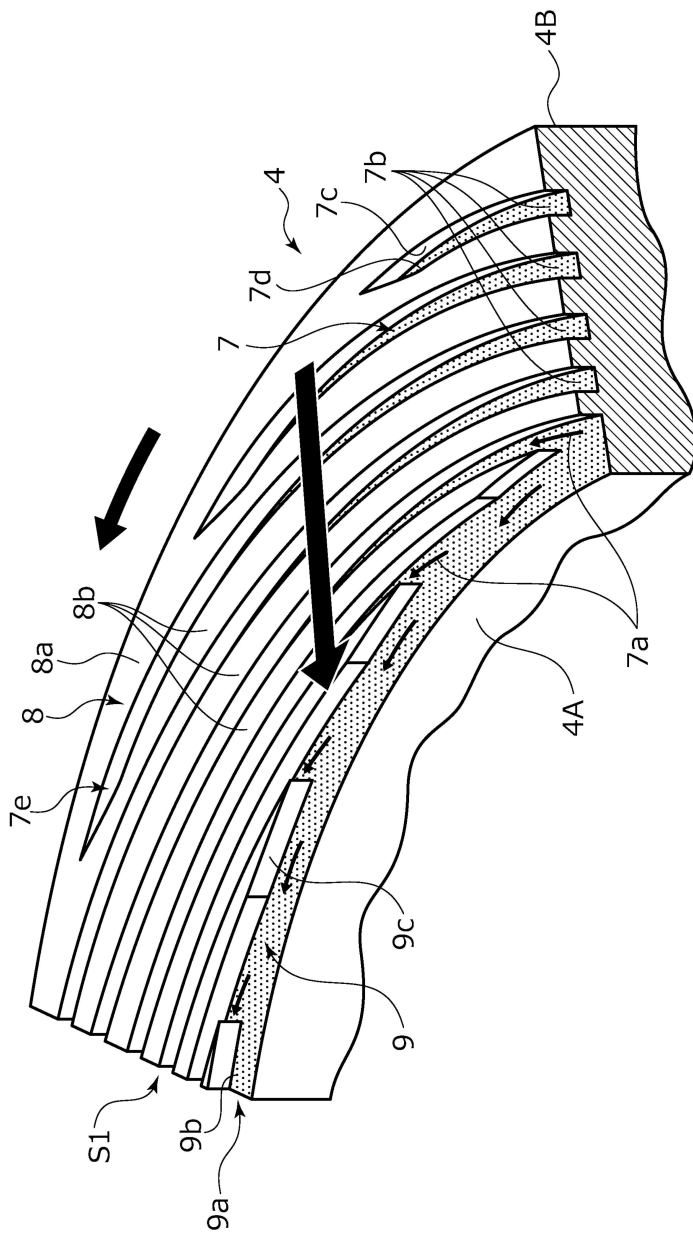
도면1



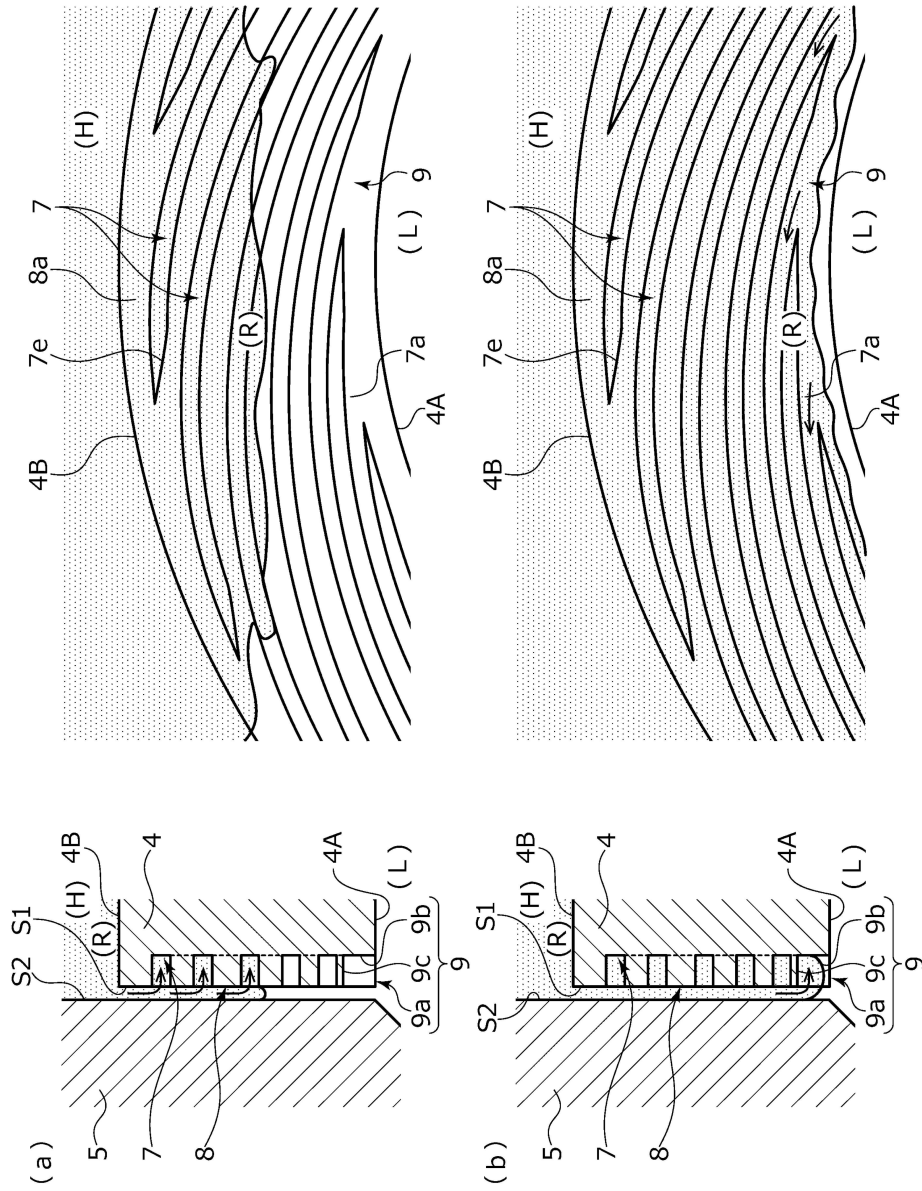
도면2



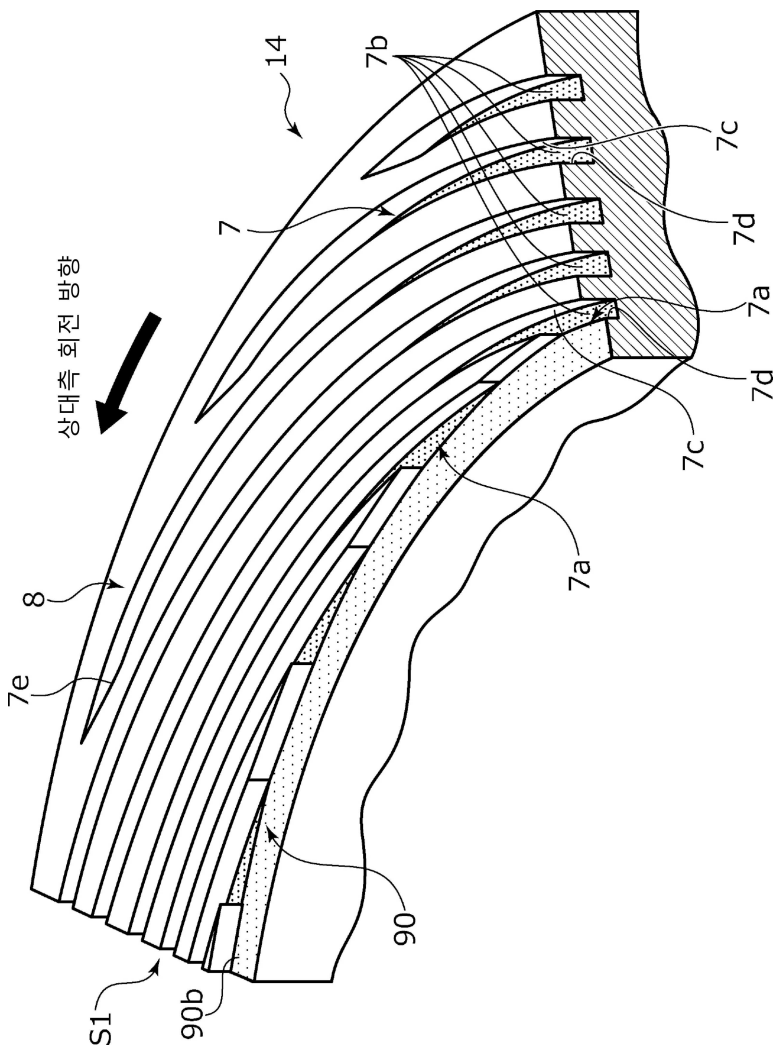
도면3



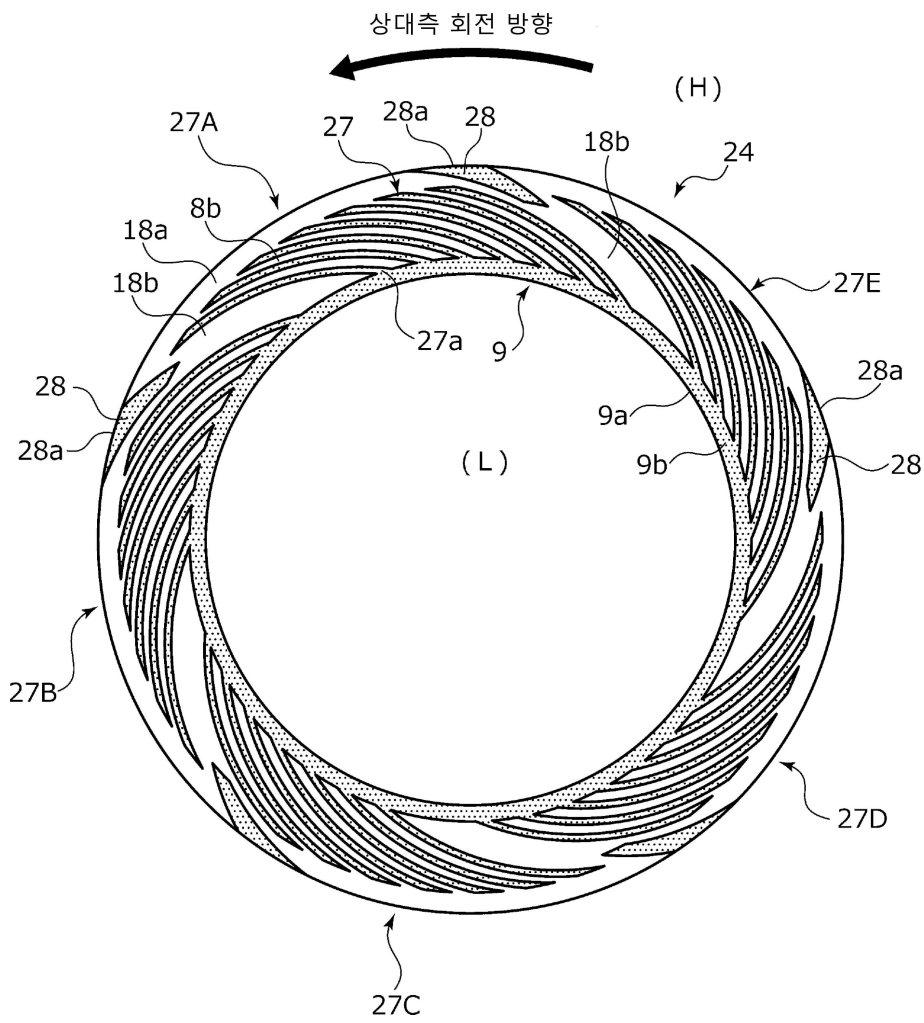
도면4



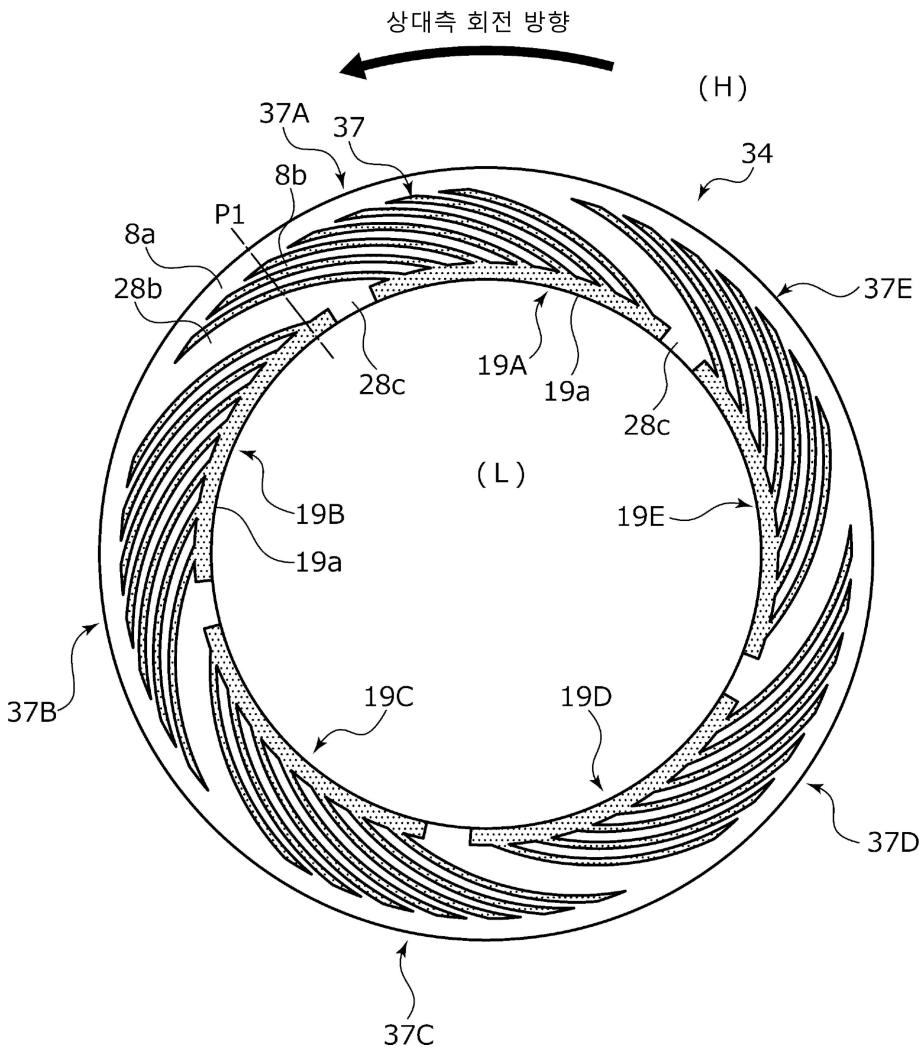
도면5



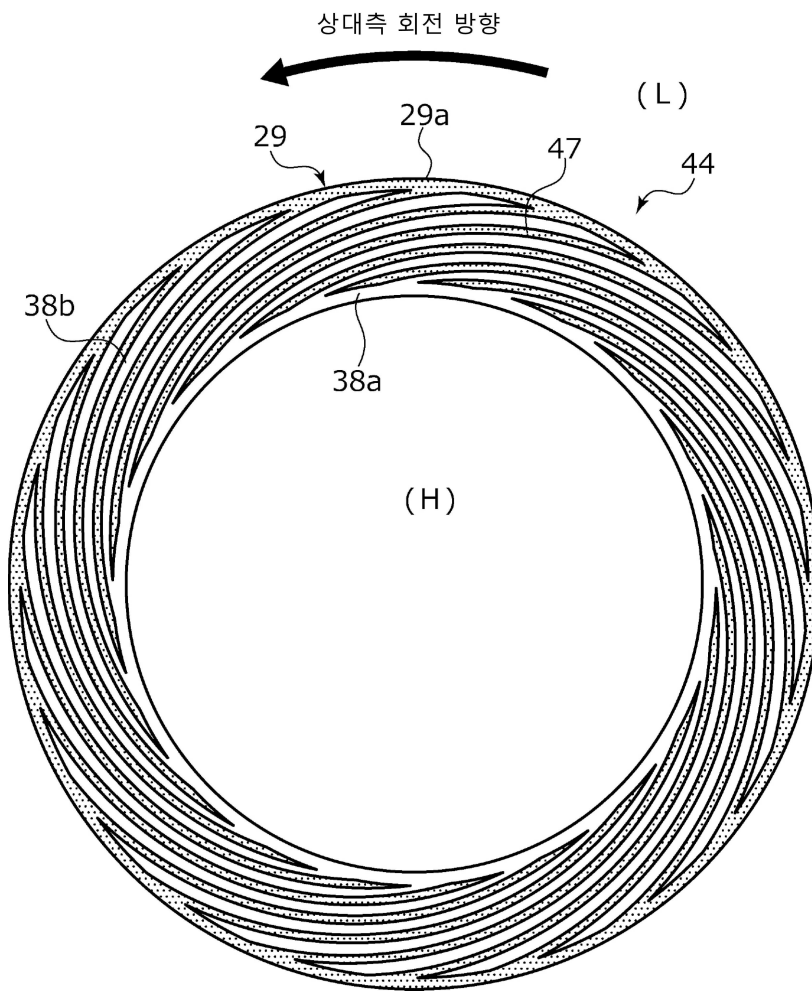
도면6



도면7



도면8



도면9

