



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0162974  
(43) 공개일자 2023년11월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F16C 17/04 (2006.01) F16J 15/34 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
F16C 17/04 (2013.01)  
F16J 15/34 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7037192
- (22) 출원일자(국제) 2022년03월22일  
심사청구일자 2023년10월27일
- (85) 번역문제출일자 2023년10월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2022/013242
- (87) 국제공개번호 WO 2022/224673  
국제공개일자 2022년10월27일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2021-073078 2021년04월23일 일본(JP)

- (71) 출원인  
이구루코교 가부시기가이샤  
일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1조메 12반 15고
- (72) 발명자  
후쿠다 쇼고  
(우:105-8587) 일본 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1-12-15 이구루코교 가부시기가이샤 내  
이무라 타다츠구  
(우:105-8587) 일본 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1-12-15 이구루코교 가부시기가이샤 내  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
윤의섭

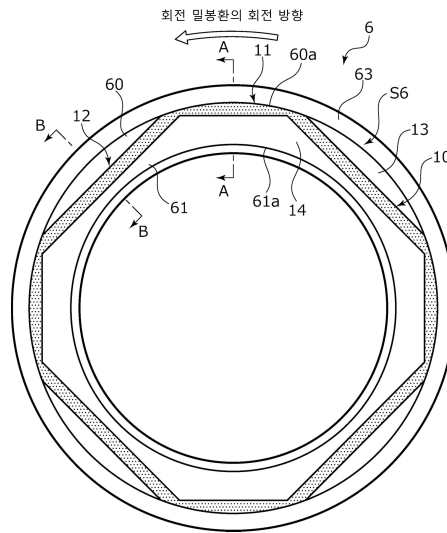
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **슬라이딩 부품**

(57) 요약

슬라이딩면 사이에 공급되는 액체를 효율 좋게 활용하여, 장기에 걸쳐 높은 윤활성을 유지할 수 있는 슬라이딩 부품을 제공한다. 회전 기계의 구동시에 상대 회전하는 개소에 대하여 배치되는 한 쌍의 슬라이딩 부품(3, 6)으로서, 슬라이딩 부품(6)의 슬라이딩면(S6)은, 그 외주연부(60)에 형성되고, 둘레 방향으로 연장되는 개구부(11)와, 개구부(11)로부터 연장되고, 개구부(11)측의 주연(60a)으로 개구하는 유체 공급홈(12)을 갖고 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**오우 이와**

(우:105-8587) 일본 도쿄도 미나토구 시바다이몬  
1-12-15 이구루쿄교 가부시기가이샤 내

**스즈키 히로시**

(우:105-8587) 일본 도쿄도 미나토구 시바다이몬  
1-12-15 이구루쿄교 가부시기가이샤 내

**우치다 켄타**

(우:105-8587) 일본 도쿄도 미나토구 시바다이몬  
1-12-15 이구루쿄교 가부시기가이샤 내

**아이자와 히로키**

(우:105-8587) 일본 도쿄도 미나토구 시바다이몬  
1-12-15 이구루쿄교 가부시기가이샤 내

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

회전 기계의 구동시에 상대 회전하는 개소에 대향하여 배치되는 한 쌍의 슬라이딩 부품으로서,  
상기 한 쌍의 슬라이딩 부품 중 적어도 한쪽의 슬라이딩면은, 그 외주연부 또는 내주연부에 형성되고, 둘레 방향으로 연장되는 개구부와, 상기 개구부로부터 연장되고, 당해 개구부측의 주연으로 개구하는 유체 공급홈을 갖고 있는 슬라이딩 부품.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 개구부 및 상기 유체 공급홈은, 각각의 깊이가 동일한 슬라이딩 부품.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,  
상기 슬라이딩면보다 외경측 또는 내경측에는, 상기 한 쌍의 슬라이딩 부품에 의해 환상(環狀)의 환상 개구 오목부가 형성되어 있고,  
상기 개구부는, 상기 환상 개구 오목부에 연통하고 있는 슬라이딩 부품.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 유체 공급홈은, 상기 개구부에 있어서의 둘레 방향 단부로부터 연장되어 있는 슬라이딩 부품.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 유체 공급홈 및 상기 개구부는 둘레 방향으로 복수 배치되어 있는 슬라이딩 부품.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,  
복수의 상기 유체 공급홈 및 복수의 상기 개구부는 둘레 방향으로 환상으로 연속하는 유체 순환로를 구성하고 있는 슬라이딩 부품.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,  
상기 유체 순환로는, 위상을 어긋나게 하여 복수 형성되어 있는 슬라이딩 부품.

**발명의 설명**

**기술 분야**

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

**배경 기술**

[0002] 종래, 상대 회전하는 한 쌍의 슬라이딩 부품의 슬라이딩면 사이에는 윤활제가 도포되어, 저마찰화가 도모되고 있었다. 예를 들면, 펌프나 터빈 등의 회전 기계의 회전축을 축봉하고, 피밀봉 유체의 누설을 방지하는 축봉 장치에 사용되는 슬라이딩 부품으로서, 메커니컬 시일(예를 들면 특허문헌 1 참조)이 알려져 있다.

[0003] 메커니컬 시일은, 슬라이딩 부품으로서의 정지(靜止) 밀봉환 및 회전 밀봉환을 구비하고 있다. 메커니컬 시일은, 정지 밀봉환 및 회전 밀봉환에 있어서의 슬라이딩면끼리가 서로 압접되어, 슬라이딩 가능하게 구성되어 있고, 슬라이딩면 사이를 밀봉하는 것이 가능하게 되어 있다. 이러한 메커니컬 시일은, 밀봉성을 유지하면서 슬라이딩면끼리의 슬라이딩에 의한 마모를 방지하기 위해, 윤활성을 장기적으로 유지하는 것이 특히 중요하다.

[0004] 정지 밀봉환 및 회전 밀봉환은, 피밀봉 유체나 누설측의 유체가 오일 등의 액체이면, 액체를 슬라이딩면 사이로 침입시킴으로써 액체를 윤활에 사용할 수 있다. 이에 대하여, 정지 밀봉환 및 회전 밀봉환은, 피밀봉 유체나 누설측의 유체가 기체이면, 정지 밀봉환 및 회전 밀봉환의 상대 회전에 의해, 슬라이딩면 사이에 도포된 윤활제를 시간 경과에 따라 슬라이딩면 사이로부터 압출해 버리기 때문에, 양호한 윤활성을 장기적으로 유지할 수 없게 된다. 그래서, 이러한 환경에서 사용되는 정지 밀봉환 및 회전 밀봉환에 대해서는, 소량씩 적하되는 액체를 슬라이딩면 사이에 공급함으로써, 슬라이딩면 사이의 윤활성을 유지하려고 하는 시도가 널리 행해지고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 제2017-53423호(4페이지, 도 1)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 그러나, 슬라이딩면의 내경측과 외경측 중 어느 한쪽의 테두리부에 적하되는 등하여 공급된 액체가, 한 쌍의 슬라이딩 부품의 상대 회전시에는 슬라이딩면 사이의 극소한 극간으로부터 슬라이딩면의 지름 방향 중앙측으로 유도되기 어려운 것에 더하여, 한 쌍의 슬라이딩 부품의 상대 회전에 의해 액체가 그 내경측 또는 외경측으로 튕겨지기 쉽기 때문에, 윤활성의 향상에 유효하게 기여하기 어렵다. 따라서, 한 쌍의 슬라이딩 부품끼리는, 장치에 걸쳐 높은 윤활성을 유지할 수 없다는 문제가 있었다.

[0007] 본 발명은, 이러한 문제점에 착목하여 이루어진 것으로, 슬라이딩면 사이에 공급되는 액체를 효율 좋게 활용하여, 장치에 걸쳐 높은 윤활성을 유지할 수 있는 슬라이딩 부품을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 슬라이딩 부품은,

[0009] 회전 기계의 구동시에 상대 회전하는 개소에 대하여 배치되는 한 쌍의 슬라이딩 부품으로서,

[0010] 상기 한 쌍의 슬라이딩 부품 중 적어도 한쪽의 슬라이딩면은, 그 외주연부 또는 내주연부에 형성되고, 둘레 방향으로 연장되는 개구부와, 상기 개구부로부터 연장되고, 당해 개구부측의 주연으로 개구하는 유체 공급홈을 갖고 있다.

[0011] 이에 의하면, 개구부는 둘레 방향으로 연장되고 지름 방향으로 개구하고 있기 때문에 액체를 취입하기 쉽게 되어 있고, 또한 개구부에 취입된 액체는 유체 공급홈에 도입되어 슬라이딩면의 지름 방향 중앙으로 이동한다. 이

에 따라, 슬라이딩면 사이에 액체가 공급되어 슬라이딩면끼리의 높은 윤활성을 장기에 걸쳐 유지할 수 있다.

- [0012] 상기 개구부 및 상기 유체 공급홈은, 각각의 깊이가 동일해도 좋다.
- [0013] 이에 의하면, 개구부로부터 유체 공급홈으로 액체를 유도하기 쉽다.
- [0014] 상기 슬라이딩면보다 외경측 또는 내경측에는, 상기 한 쌍의 슬라이딩 부품에 의해 환상(環狀)의 환상 개구 오목부가 형성되어 있고,
- [0015] 상기 개구부는, 상기 환상 개구 오목부에 연통하고 있어도 좋다.
- [0016] 이에 의하면, 환상 개구 오목부는 액체를 확실하게 포집할 수 있다. 그 때문에, 환상 개구 오목부에 의해 개구부에 액체가 취입되기 쉽게 되어 있다.
- [0017] 상기 유체 공급홈은, 상기 개구부에 있어서의 둘레 방향 단부(端部)로부터 연장되어 있어도 좋다.
- [0018] 이에 의하면, 유체 공급홈은, 개구부에 있어서의 둘레 방향 단부로 이동해 온 액체를 효율 좋게 도입할 수 있다.
- [0019] 상기 유체 공급홈 및 상기 개구부는 둘레 방향으로 복수 배치되어 있어도 좋다.
- [0020] 이에 의하면, 둘레 방향으로 균일하게 액체를 공급할 수 있다.
- [0021] 복수의 상기 유체 공급홈 및 복수의 상기 개구부는 둘레 방향으로 환상으로 연속하는 유체 순환로를 구성하고 있어도 좋다.
- [0022] 이에 의하면, 유체 공급홈을 흐른 액체가 하류의 개구부에 취입되기 때문에, 유체 순환로는 액체를 순환시켜 효율적으로 윤활에 기여할 수 있다.
- [0023] 상기 유체 순환로는, 위상을 어긋나게 하여 복수 형성되어 있어도 좋다.
- [0024] 이에 의하면, 슬라이딩면 사이에 있어서의 전체적인 윤활성을 높일 수 있다. 또한, 하나의 유체 순환로의 유체 공급홈과, 다른 유체 순환로의 유체 공급홈이 교차하고 있는 부분보다 개구부와는 반대측에 유체를 효율적으로 저류할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 있어서의 슬라이딩 부품을 구비하는 메커니컬 시일이 사용되는 회전 기계의 구조를 나타내는 단면도이다.
- 도 2는 메커니컬 시일의 정지 밀봉환을 슬라이딩면측으로부터 본 도면이다.
- 도 3은 정지 밀봉환의 슬라이딩면의 일부를 확대하여 나타내는 도면이다.
- 도 4(a)는 정지 밀봉환과 회전 밀봉환의 슬라이딩 접촉 상태를 나타내는, 도 2의 A-A 단면도이며, (b)는, 정지 밀봉환과 회전 밀봉환의 슬라이딩 접촉 상태를 나타내는, 도 2의 B-B 단면도이다.
- 도 5는 변형예 1에 있어서의 정지 밀봉환을 슬라이딩면측으로부터 본 도면이다.
- 도 6은 변형예 2에 있어서의 정지 밀봉환을 슬라이딩면측으로부터 본 도면이다.
- 도 7은 변형예 3에 있어서의 정지 밀봉환을 슬라이딩면측으로부터 본 도면이다.
- 도 8은 변형예 4에 있어서의 정지 밀봉환을 슬라이딩면측으로부터 본 도면이다.
- 도 9은 변형예 5에 있어서의 정지 밀봉환을 슬라이딩면측으로부터 본 도면이다.
- 도 10 (a)는, 변형예 5에 있어서의 정지 밀봉환과 회전 밀봉환의 슬라이딩 접촉 상태를 나타내는, 도 9의 C-C 단면도이며, (b)는, 변형예 5에 있어서의 정지 밀봉환과 회전 밀봉환의 슬라이딩 접촉 상태를 나타내는, 도 9의 D-D 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예 2에 있어서의 정지 밀봉환을 슬라이딩면측으로부터 본 도면이다.
- 도 12은 실시예 2에 있어서의 정지 밀봉환의 슬라이딩면의 일부를 확대하여 나타내는 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 실시예 3에 있어서의 정지 밀봉환을 슬라이딩면측으로부터 본 도면이다.

도 14은 실시예 3에 있어서의 정지 밀봉환과 회전 밀봉환의 슬라이딩 접촉 상태를 나타내는, 도 13의 E-E 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 본 발명에 따른 슬라이딩 부품을 실시하기 위한 형태를 실시예에 기초하여 이하에 설명한다.
- [0027] 실시예 1
- [0028] 실시예 1에 따른 슬라이딩 부품에 대해, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한다. 또한, 설명의 편의상, 도면에 있어서, 슬라이딩면에 형성되는 홈 등에 도트를 부여하고 있다.
- [0029] 본 실시예에 있어서의 슬라이딩 부품은, 예를 들면 자동차, 일반 산업 기계, 혹은 그 외의 시일 분야의 회전 기계의 회전축을 축봉하는 축봉 장치인 메커니컬 시일(M)을 구성하는 회전 밀봉환(3)과 정지 밀봉환(6)이다.
- [0030] 도 1을 참조하여, 회전 밀봉환(3)은, 원환상으로 형성되어 있다. 또한, 회전 밀봉환(3)은, 회전축(1)에 슬리브(2)를 통하여 장착되어, 회전축(1)과 일체적으로 회전 가능하도록 되어 있다.
- [0031] 정지 밀봉환(6)은, 원환상으로 형성되어 있다. 또한, 정지 밀봉환(6)은, 회전 기계의 하우징(4)에 고정된 시일 커버(5)에 비회전 상태 또한 축방향 이동 가능한 상태로 장착되어 있다.
- [0032] 정지 밀봉환(6)의 슬라이딩면(S6)은, 회전 밀봉환(3)의 슬라이딩면(S3)에 대향 배치되어 있다. 또한, 정지 밀봉환(6)은, 부세(付勢) 수단(7)의 부세력에 의해 회전 밀봉환(3)측으로 부세되어 있다.
- [0033] 이들에 의해, 회전 밀봉환(3) 및 정지 밀봉환(6)은, 슬라이딩면(S3, S6)끼리 밀접 슬라이딩하도록 되어 있다.
- [0034] 또한, 본 실시예의 메커니컬 시일(M)은 소위 아웃사이드 형식이며, 회전 밀봉환(3)과 정지 밀봉환(6)의 서로의 슬라이딩면(S3,S6)에 의해, 피밀봉 유체측으로서의 내주측의 피밀봉 유체가 누설측으로서의 외주측으로 유출되는 것을 방지하는 시일이다.
- [0035] 또한, 본 실시예에 있어서, 피밀봉 유체는 드라이 가스 등의 기체의 고압 유체이며, 외주측의 유체는 대기, 드라이 가스 등의 기체의 저압 유체이다.
- [0036] 또한, 회전 밀봉환(3)과 정지 밀봉환(6)의 외주측에는 윤활유 등의 액체로서의 윤활제(Lu)가 저류되어 있다. 윤활제(Lu)는, 회전축(1)의 회전에 수반하여 휘말려 올라간 후, 적하하는 것을 이용하여, 회전 밀봉환(3)과 정지 밀봉환(6)의 서로의 슬라이딩면(S3, S6)의 외주연에 소량씩 공급된다. 또한, 윤활제(Lu)의 적하 방법은 적절히 변경되어도 좋다.
- [0037] 회전 밀봉환(3) 및 정지 밀봉환(6)은, 대표적으로는 SiC(경질 재료)끼리 또는 SiC(경질 재료)와 카본(연질 재료)의 조합으로 형성되지만, 슬라이딩 재료에는 메커니컬 시일용 슬라이딩 재료로서 사용되고 있는 것이라면 적용 가능하다. SiC로서는, 보론, 알루미늄, 카본 등을 소결 조제로 한 소결체를 비롯하여, 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 적용할 수 있다.
- [0038] 도 2, 도 4에 나타나는 바와 같이, 정지 밀봉환(6)에 있어서 회전 밀봉환(3)의 슬라이딩면(S3) 방향의 축방향 단부에는, 외경측으로부터 내경측을 향하여 순서대로, 외경측 테이퍼면(63), 외주면(62)(도 4 참조), 슬라이딩면(S6), 내경측 테이퍼면이 형성되어 있다.
- [0039] 우선, 정지 밀봉환(6)의 슬라이딩면(S6)에 대해서 상세하게 설명한다. 도 2에 나타나는 바와 같이, 슬라이딩면(S6)에는, 환상의 유체 순환로(10)가 형성되어 있다. 또한, 유체 순환로(10)는, 슬라이딩면(S6)에, 레이저 가공, 에칭, 샌드블라스트 등에 의한 미세 가공을 실시함으로써 형성할 수 있다.
- [0040] 유체 순환로(10)는, 4등배(等配)되어 있는 개구부(11)와, 4등배되어 있는 유체 공급홈(12)으로 구성되어 있다.
- [0041] 개구부(11)는, 슬라이딩면(S6)의 외주연부(60)에 형성되어 있다.
- [0042] 보다 구체적으로는, 도 3에 나타나는 바와 같이, 개구부(11)는, 외주연(60a)보다 내경측의 벽(11a)과, 바닥면

(11e)에 의해 형성(劃成)되어 있다. 벽(11a)은, 바닥면(11e)으로부터 상방으로 연장되어 랜드(14)와 직교하고 있다. 바닥면(11e)은 랜드(13, 14)로 평행하게 연장되어 있다. 개구부(11)는, 단면 단(段) 형상(도 4(a) 참조)을 이루고, 대향하는 회전 밀봉환(3)의 슬라이딩면(S3) 방향과 외주 방향으로 개구하고 있다.

- [0043] 도 2에 나타나는 바와 같이, 유체 공급홈(12)은, 직선 형상으로 연장되어 서로 이웃하는 개구부(11, 11)와 연통하고 있다.
- [0044] 보다 구체적으로는, 도 3에 나타나는 바와 같이, 유체 공급홈(12)은, 내경측의 벽(12a)과, 바닥면(12e)과, 외경측의 벽(12b)에 의해 형성되어 있다. 벽(12a, 12b)은, 바닥면(12e)으로부터 상방으로 연장되어 랜드(13, 14)와 직교하고 있다. 바닥면(12e)은 랜드(13, 14)에 평행하게 연장되어 있다. 유체 공급홈(12)은, 단면 오목 형상(도 4(b) 참조)을 이루고, 대향하는 회전 밀봉환(3)의 슬라이딩면(S3) 방향으로 개구하여, 서로 이웃하는 개구부(11, 11)와 연통하고 있다(도 2 참조).
- [0045] 또한, 유체 공급홈(12)의 내경측의 벽(12a)은, 개구부(11)의 내경측의 벽(11a)과 둔각을 이루어 이어져 있다.
- [0046] 또한, 유체 공급홈(12)의 바닥면(12e)은, 개구부(11)의 바닥면(11e)과 대략 동일 평면을 형성하고 있다. 즉, 도 4에 나타나는 바와 같이, 개구부(11) 및 유체 공급홈(12)은 대략 동일한 깊이(D)로 형성되어 있다.
- [0047] 또한, 도 2로 되돌아와, 유체 공급홈(12)의 외경측의 벽(12b)은, 외주연(60a)과 예각을 이루고 있다.
- [0048] 또한, 슬라이딩면(S6)은, 랜드(13, 14)를 갖고 있고, 이들의 상단면은 동일한 평면 상에 위치하고 있다. 랜드(13)는, 외주연(60a)과 유체 공급홈(12)에 의해 형성되어 있고, 본 실시예에서는 4개 마련되어 있다. 랜드(14)는, 유체 순환로(10)와 내주연(61a)에 의해 형성되어 있고, 환상으로 끊어지는 일 없이 연결되어 있다.
- [0049] 또한, 도 4에 나타나는 바와 같이, 메커니컬 시일(M)의 조립 사용 상태에 있어서, 회전 밀봉환(3)과 정지 밀봉환(6)에 의해, 슬라이딩면(S6)보다 외경측에 환상의 환상 개구 오목부(15)가 형성되어 있다. 환상 개구 오목부(15)는, 둘레 방향으로 연속하는 단면으로부터 본 경우 직사각 형상이며, 외주 방향으로 개구하고 있다.
- [0050] 환상 개구 오목부(15)에 대해서 상세하게 설명한다. 환상 개구 오목부(15)는, 회전 밀봉환(3)의 테이퍼면(30)과, 회전 밀봉환(3)의 슬라이딩면(S3)과, 정지 밀봉환(6)의 외주면(62)과, 정지 밀봉환(6)의 외경측 테이퍼면(63)에 의해 형성되어 있다.
- [0051] 회전 밀봉환(3)의 테이퍼면(30)은, 슬라이딩면(S3)의 외주연으로부터 외경측을 향할수록 정지 밀봉환(6)으로부터 이간하는 방향으로 경사져서 연장되고, 또한 둘레 방향으로 연장되어 있다.
- [0052] 정지 밀봉환(6)의 외주면(62)은, 슬라이딩면(S6)의 외주연(60a)과 직교하고, 회전 밀봉환(3)으로부터 이간하는 방향으로 연장되고, 또한 둘레 방향으로 연장되어 있다. 정지 밀봉환(6)의 외경측 테이퍼면(63)은, 외주면(62)으로부터 외경측을 향할수록 회전 밀봉환(3)으로부터 이간하는 방향으로 경사져서 연장되고, 또한 둘레 방향으로 연장되어 있다. 슬라이딩면(S3)의 외주연은, 슬라이딩면(S6)의 외주연(60a)보다 외경측에 위치하고 있다.
- [0053] 다음으로, 회전 기계의 구동시에 있어서 공급되는 윤활제(Lu)의 흐름을 설명한다. 또한, 도 2에 있어서의 흰색 화살표는, 상대의 슬라이딩 부품인 회전 밀봉환(3)의 상대적인 회전 방향을 가리킨다. 즉, 회전 밀봉환(3)은 반시계 방향으로 회전하고 있는 것으로 한다.
- [0054] 도 4를 참조하여, 환상 개구 오목부(15)에 적하된 윤활제(Lu)는, 회전 밀봉환(3)의 테이퍼면(30), 슬라이딩면(S3) 및 정지 밀봉환(6)의 외경측 테이퍼면(63)에 의해 환상 개구 오목부(15)의 바닥부측, 즉, 정지 밀봉환(6)의 외주면(62), 외주연(60a)측으로 유도된다.
- [0055] 이와 같이, 회전 밀봉환(3)과 정지 밀봉환(6)에 의해 환상 개구 오목부(15)가 형성되어 있기 때문에, 적하된 윤활제(Lu)를 확실하게 포집할 수 있다.
- [0056] 또한, 윤활제(Lu)는, 작은 액피라도, 환상 개구 오목부(15) 내를 둘레 방향으로 이동하면서, 다른 윤활제(Lu)와 함유함으로써, 큰 액피가 된다.
- [0057] 도 3, 도 4에 있어서 점선 화살표로 나타내는 바와 같이, 회전 밀봉환(3)과 정지 밀봉환(6)의 상대 회전시에, 환상 개구 오목부(15) 내에 포집된 윤활제(Lu)는, 슬라이딩면(S6)의 개구부(11)로 취입된다.
- [0058] 도 3에 나타나는 바와 같이, 개구부(11)에 윤활제(Lu)가 취입되면, 실선 화살표로 나타내는 바와 같이, 윤활제(Lu)는 내경측의 벽(11a)을 따라, 회전 방향 하류측의 둘레 방향 하류단부(11c)로 이동한다.

- [0059] 회전 방향 하류측의 돌레 방향 하류단부(11c)에는, 유체 공급홈(12)의 상류단부(12c)가 연통하고 있고, 유체 공급홈(12)의 외경측의 벽(12b)이 면하고 있다. 외경측의 벽(12b)은, 회전 밀봉환(3)의 회전 방향으로 연장되는 성분과, 지름 방향으로 연장되는 성분을 구비하고, 지름 방향으로 경사져서 형성되어 있다.
- [0060] 이에 따라, 도 3에 있어서 실선 화살표로 나타내는 바와 같이, 유체 공급홈(12)은, 개구부(11)의 돌레 방향 하류단부(11c)로 이동해 온 윤활제(Lu)를 효율 좋게 도입할 수 있다.
- [0061] 또한, 개구부(11) 및 유체 공급홈(12)은, 대략 동일한 깊이(D)이기 때문에, 개구부(11)로부터 유체 공급홈(12)으로 윤활제(Lu)를 유도하기 쉽다.
- [0062] 또한, 개구부(11) 및 유체 공급홈(12)은 그 깊이(D)가 충분히 깊다. 회전 밀봉환(3)의 회전에 의해 윤활제(Lu)나 피밀봉 유체가 추종 이동해도, 슬라이딩면(S3, S6)끼리를 이간 방향으로 부세하는 것과 같은 동압이 거의 또는 전혀 발생하지 않는다.
- [0063] 또한, 유체 공급홈(12)은, 윤활제(Lu)의 이동 방향에 있어서의 하류단부(12d)가, 하류측의 개구부(11)에 있어서의 돌레 방향 상류단부(11d)에 연통하고 있다.
- [0064] 이에 따라, 유체 공급홈(12)은, 도입한 윤활제(Lu)를 벽(12a, 12b)을 따라 추종 이동시킴으로써, 하류측의 개구부(11)에 적절하게 도입시킬 수 있다.
- [0065] 이와 같이, 유체 공급홈(12)으로 유입된 윤활제(Lu)는, 회전 밀봉환(3)과 정지 밀봉환(6)의 상대 회전에 추종 이동하면서, 일부는 슬라이딩면(S3, S6) 사이로 공급된다. 구체적으로는 랜드(13)와 회전 밀봉환(3)의 슬라이딩면(S3)의 대향 개소 사이 및 환상의 랜드(14)와 회전 밀봉환(3)의 슬라이딩면(S3)의 대향 개소 사이에 공급된다.
- [0066] 특히, 유체 공급홈(12)은, 그 장척 방향 중앙이 슬라이딩면(S6)의 지름 방향 중앙에 위치하고 있는 점에서, 윤활제(Lu)를 슬라이딩면(S6)의 지름 방향 중앙에 공급할 수 있다. 여기에서, 본 명세서에 있어서 중앙은 사이를 의미하는 것이며, 절반 정도의 위치를 의미하는 것은 아니다.
- [0067] 또한, 슬라이딩면(S3, S6) 사이에 공급된 윤활제(Lu)의 대부분은, 회전 밀봉환(3)의 회전에 수반하여, 회전 방향 하류측에 위치하는 개구부(11), 유체 공급홈(12)에 회수된다.
- [0068] 한편, 유체 공급홈(12)으로부터 하류측의 개구부(11)로 취입된 윤활제(Lu)는, 전술한 바와 마찬가지로, 하류측의 개구부(11) 내를 돌레 방향으로 추종 이동하여, 하류측의 유체 공급홈(12)에 도입되게 된다.
- [0069] 이와 같이, 윤활제(Lu)는 개구부(11), 유체 공급홈(12), 개구부(11), 유체 공급홈(12), ...의 순으로 흐른다. 이에 따라, 유체 순환로(10)는 윤활제(Lu)를 효율적으로 윤활에 기여시킬 수 있다.
- [0070] 여기에서, 슬라이딩면(S3, S6)끼리의 슬라이딩에 의한 마모분 등의 콘타미네이션이 발생하는 경우가 있다. 유체 공급홈(12)은, 하류측의 개구부(11)를 통하여 슬라이딩면(S3, S6)보다 외경측에 연통하고 있다. 이 때문에, 특히 윤활제(Lu)보다 비중이 큰 콘타미네이션은, 회전 밀봉환(3)과 정지 밀봉환(6)의 상대 회전시에, 슬라이딩면(S3, S6)보다 외경측으로 배출되기 쉽다. 한편, 윤활제(Lu)는 콘타미네이션에 비하여, 하류측의 개구부(11)를 따라 흐르기 쉽다.
- [0071] 또한, 본 실시예의 유체 순환로(10)는, 선대칭 형상이기 때문에, 상대의 슬라이딩 부품의 회전 방향이 본 설명과는 반대 방향인 시계 방향이라도 윤활제(Lu)를 공급할 수 있다.
- [0072] 또한, 상류, 하류는, 회전 밀봉환(3)의 회전 방향을 기준으로 하여 설명의 편의상 호칭한 것이다. 상대의 슬라이딩 부품의 회전 방향에 따라 그 위치가 변하는 것은 말할 필요도 없다.
- [0073] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예의 메커니컬 시일(M)은, 슬라이딩면(S3, S6) 사이에 윤활제(Lu)가 공급되어 슬라이딩면(S3, S6)끼리의 높은 윤활성을 장기에 걸쳐 유지할 수 있다. 이것은, 슬라이딩면(S6)의 외주연(60a)에 공급된 윤활제(Lu)를, 돌레 방향으로 연장되고 지름 방향으로 개구하고 있는 개구부(11)에 취입하기 쉽게 되어 있고, 또한 개구부(11)에 취입된 윤활제(Lu)는 유체 공급홈(12)에 도입되어 슬라이딩면(S6)의 지름 방향 중앙으로 이동하기 때문이다.
- [0074] 또한, 환상 개구 오목부(15)는 적하된 윤활제(Lu)를 확실하게 포집할 수 있기 때문에, 환상 개구 오목부(15)로부터 개구부(11)로 윤활제(Lu)가 취입되기 쉽게 되어 있다.
- [0075] 또한, 개구부(11) 및 유체 공급홈(12)은, 슬라이딩면(S6)에 있어서 4등배로 배치되어 있기 때문에, 슬라이딩면

(S3, S6)의 둘레 방향으로 균일하게 윤활제(Lu)를 공급할 수 있다.

- [0076] 또한, 본 실시예에 있어서 유체 공급홈(12)은, 직선 형상으로 연장되어 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 변형예 1로서 도 5에 나타나는 유체 공급홈(121)과 같이 만곡하고 있어도 좋고, 변형예 2로서 도 6에 나타나는 유체 공급홈(122)과 같이 사행(蛇行)하고 있어도 좋다. 즉, 유체 공급홈의 형상은 적절히 변경되어도 좋다. 이것은, 개구부에 대해서도 마찬가지로 형상은 적절히 변경되어도 좋다.
- [0077] 또한, 본 실시예에 있어서 유체 공급홈(12)은, 개구부(11)의 둘레 방향 단부(11c, 11d)에 연통하고 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 변형예 3으로서 도 7에 나타나는 유체 공급홈(123)과 같이, 개구부(11)의 둘레 방향 단부(11c, 11d)보다 개구부(11)의 길이 방향 중앙에 연통하고 있어도 좋다.
- [0078] 또한, 본 실시예에 있어서 유체 공급홈(12)은, 서로 이웃하는 개구부(11, 11)에 연통하여, 환상의 유체 순환로(10)를 구성하고 있다고 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 변형예 4로서 도 8에 나타나는 개구부(111) 및 유체 공급홈(124)과 같이, 유체 공급홈(124)의 상류측 단부(124c)가 회전 방향 상류측의 개구부(111)에만 연통하고, 유체 공급홈(124)의 하류측 단부(124d)가 외주연(60a)으로 개구하고 있어도 좋다. 즉, 유체 순환로가 형성되어 있지 않아도 좋다.
- [0079] 또한, 본 실시예에 있어서 환상 개구 오목부(15)는, 둘레 방향으로 연속하는 단면으로부터 본 경우 직사각형상인 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 환상 개구 오목부의 단면 형상은 적절히 변경되어도 좋고, 환상 개구 오목부의 단면 형상이 둘레 방향으로 불연속해도 좋다.
- [0080] 예를 들면, 변형예 5로서 도 9, 10을 참조하여 설명한다. 환상 개구 오목부(151)는, 도 10(a)에 나타나는 바와 같이 개구부(11)와 지름 방향으로 겹쳐, 개구부(11)와 연통하고 있는 개소와, 도 10(b)에 나타나는 바와 같이 개구부(11)와 지름 방향으로 겹치지 않아, 개구부(11)와 연통하고 있지 않은 개소가 있다.
- [0081] 우선, 개구부(11)와 지름 방향으로 겹쳐 있지 않은 부분에 대해서 설명한다. 도 10(b)를 참조하여, 환상 개구 오목부(151)는, 회전 밀봉환(3)의 테이퍼면(30)과, 회전 밀봉환(3)의 슬라이딩면(S3)과, 정지 밀봉환(6)의 외경측 테이퍼면(64)에 의해 형성되고, 단면으로부터 본 경우 삼각형상으로 형성되어 있다. 또한, 설명의 편의상, 회전 밀봉환(3)의 정지 밀봉환(6)에 대항하는 평단면(平端面)을 슬라이딩면(S3)이라고 칭하고, 엄밀하게는 정지 밀봉환(6)에 슬라이딩 접촉하지 않는 개소를 갖고 있다.
- [0082] 정지 밀봉환(6)의 외경측 테이퍼면(64)은, 슬라이딩면(S6)의 외주연(60a)으로부터 외경측을 향할수록 회전 밀봉환(3)으로부터 이간하는 방향으로 경사져서 연장되어 있다. 이에 따라, 환상 개구 오목부(151)에 적하된 윤활제(Lu)는, 외경측 테이퍼면(64)에 의해 환상 개구 오목부(151)의 바닥부측, 즉, 정지 밀봉환(6)의 외주연(60a)측으로 유도된다.
- [0083] 또한, 환상 개구 오목부(151)는 외경측 테이퍼면(64)에 의해 내경측을 향할수록 축방향으로 짧게 되어 있기 때문에, 환상 개구 오목부(151) 내의 윤활제(Lu)가 외경측의 공간으로 배출되기 어렵게 되어 있다. 이것은, 윤활제(Lu)의 표면 장력이 클수록 현저하다.
- [0084] 이어서, 환상 개구 오목부(151)의 개구부(11)와 지름 방향으로 겹쳐 있는 부분에 대해서 설명한다. 도 10(a)를 참조하여, 정지 밀봉환(6)의 외경측 테이퍼면(64)에는 축방향으로 오목한 오목 부분(65)이 4개소 형성되어 있고, 당해 오목 부분(65)은 개구부(11)와 연통하는 연통로로 되어 있다. 오목 부분(65)은, 그 바닥면이 개구부(11)의 바닥면(11e)과 대략 동일 평면 형상으로 연속하고 있고, 단면으로부터 본 경우 직사각형 형상으로 형성되어 있다. 이에 따라, 개구부(11)는 오목 부분(65)을 통하여 윤활제(Lu)를 취입하기 쉽게 되어 있다.
- [0085] 실시예 2
- [0086] 다음으로, 실시예 2에 따른 슬라이딩 부품에 대해, 도 11, 도 12를 참조하여 설명한다. 또한, 상기 실시예 1에 나타나는 구성 부분과 동일한 구성 부분에 대해서는 동일 부호를 붙이고 중복하는 설명은 생략한다.
- [0087] 도 11에 나타나는 바와 같이, 정지 밀봉환(106)의 슬라이딩면(S106)에는, 2개의 유체 순환로(110)가 둘레 방향으로 대략 45도 어긋나게 형성되어 있다.
- [0088] 또한, 유체 순환로(110) 단체의 구성에 대해서는, 상기 실시예 1의 유체 순환로(10)와 동일하지만, 설명의 편의상, 도 11, 도 12에 있어서 상기 실시예 1과 동일 각도로 도시한 유체 순환로(110)를 유체 순환로(110A), 유체 순환로(110A)에 대하여 둘레 방향으로 어긋나 있는 유체 순환로(110)를 유체 순환로(110B)로 한다.
- [0089] 또한, 설명의 편의상 필요에 따라, 유체 순환로(110A)를 구성하는 각 개구부(11), 각 유체 공급홈(12)에

대해서, 도 11에 있어서의 정지 밀봉환(106)의 12시 위치로부터 회전 밀봉환(3)의 회전 방향 순으로, 개구부(11A1), 유체 공급홈(12A2), 개구부(11A3), 유체 공급홈(12A4), 개구부(11A5), 유체 공급홈(12A6), 개구부(11A7), 유체 공급홈(12A8)이라고 기재하는 경우도 있다.

- [0090] 마찬가지로, 유체 순환로(110B)를 구성하는 각 개구부(11), 각 유체 공급홈(12)에 대해서, 도 11에 있어서의 정지 밀봉환(106)의 12시 위치로부터 회전 밀봉환(3)의 회전 방향 순으로, 유체 공급홈(12B1), 개구부(11B2), 유체 공급홈(12B3), 개구부(11B4), 유체 공급홈(12B5), 개구부(11B6), 유체 공급홈(12B7), 개구부(11B8)라고 기재하는 경우도 있다.
- [0091] 도 12에 나타나는 바와 같이, 슬라이딩면(S106)은, 랜드(113, 114, 115)를 갖고 있고, 이들의 상단면(上端面)은 동일한 평면 상에 위치하고 있다.
- [0092] 랜드(113)는, 외주연(60a)과, 유체 공급홈(12)과, 당해 유체 공급홈(12)과 교차하는 유체 공급홈(12)에 의해 형성되어 있다.
- [0093] 랜드(114)는, 유체 공급홈(12)과, 당해 유체 공급홈(12)과 교차하는 유체 공급홈(12)과, 내주연(61a)에 의해 형성되어 있다.
- [0094] 랜드(115)는, 개구부(11)와, 당해 개구부(11)에 연통하는 2개의 유체 공급홈(12)과, 당해 2개의 유체 공급홈(12)과 교차하는 유체 공급홈(12)에 의해 형성되어 있다.
- [0095] 유체 순환로(110A, 110B)에 대해서 상세하게 설명한다. 또한, 본 설명에서는, 도 11에 있어서의 정지 밀봉환(106)의 12시 위치로부터 회전 밀봉환(3)의 회전 방향 순, 즉, 하류 방향 순으로 설명한다.
- [0096] 유체 순환로(110B)의 유체 공급홈(12B1)의 하류측은, 유체 순환로(110A)의 유체 공급홈(12A2)의 상류측과 교차하고 있다.
- [0097] 유체 순환로(110A)의 유체 공급홈(12A2)의 하류측은, 유체 순환로(110B)의 유체 공급홈(12B3)의 상류측과 교차하고 있다. 유체 공급홈(12B3)은 유체 공급홈(12B1)에 인접하여 하류측에 배치되어 있다.
- [0098] 유체 순환로(110B)의 유체 공급홈(12B3)의 하류측은, 유체 순환로(110A)의 유체 공급홈(12A4)의 상류측과 교차하고 있다.
- [0099] 유체 순환로(110A)의 유체 공급홈(12A4)의 하류측은, 유체 순환로(110B)의 유체 공급홈(12B5)의 상류측과 교차하고 있다.
- [0100] 유체 순환로(110B)의 유체 공급홈(12B5)의 하류측은, 유체 순환로(110A)의 유체 공급홈(12A6)의 상류측과 교차하고 있다.
- [0101] 유체 순환로(110A)의 유체 공급홈(12A6)의 하류측은, 유체 순환로(110B)의 유체 공급홈(12B7)의 상류측과 교차하고 있다.
- [0102] 유체 순환로(110B)의 유체 공급홈(12B7)의 하류측은, 유체 순환로(110A)의 유체 공급홈(12A8)의 상류측과 교차하고 있다.
- [0103] 유체 순환로(110A)의 유체 공급홈(12A8)의 하류측은, 유체 순환로(110B)의 유체 공급홈(12B1)의 상류측과 교차하고 있다.
- [0104] 다음으로, 개구부(11A1, 11B2), 유체 공급홈(12A2, 12B1)을 예시하고, 윤활제(Lu)의 흐름에 대해서, 도 12를 참조하여 설명한다. 윤활제(Lu)는, 회전 밀봉환(3)의 회전 방향, 즉, 둘레 방향으로 추종 이동하려고 한다.
- [0105] 개구부(11A1)로부터 유체 공급홈(12A2)으로 도입된 윤활제(Lu)는, 유체 공급홈(12A2, 12B1)이 교차하는 부분에서, 유체 공급홈(12B1)을 이동하는 윤활제(Lu)와 합류하여, 유체 공급홈(12A2)과 개구부(11B2)로 흐른다.
- [0106] 이 합류에 의해, 유체 공급홈(12B1)을 흐르는 윤활제(Lu)는 유체 공급홈(12A2)에 도입되기 쉽게 되어 있다. 이와 같이 하여, 일단, 교차 부분보다 내경측으로 유도된 윤활제(Lu)는 외부로 배출되기 어려워, 슬라이딩면(S3, S106) 사이에 있어서의 전체적인 윤활성을 높일 수 있다.
- [0107] 또한, 유체 공급홈(12A2, 12B1)의 장척 방향 중앙은, 유체 공급홈(12A2, 12B1)이 교차하고 있는 부분보다 내경측, 즉, 개구부(11)와는 반대측에 위치하고 있다.
- [0108] 즉, 유체 순환로(110A, 110B)는, 개구부(11)와는 반대측에 윤활제(Lu)를 효율적으로 저류할 수 있다.

- [0109] 또한, 유체 순환로(110A)의 유체 공급홈(12), 및 유체 순환로(110B)의 유체 공급홈(12) 각각의 장척 방향 중앙이 연속하여 환상을 이루어 형성되어 있기 때문에, 윤활제(Lu)를 둘레 방향으로 걸쳐 균등하게 슬라이딩면(S3, S106) 사이에 공급할 수 있다.
- [0110] 여기에서, 각 유체 공급홈(12)은, 하류측의 개구부(11)를 통하여 슬라이딩면(S3, S106)보다 외경측에 연통하고 있다. 특히 윤활제(Lu)보다 비중이 큰 콘타미네이션은, 유체 순환로(110A)의 유체 공급홈(12)과 유체 순환로(110B)의 유체 공급홈(12)이 교차하고 있는 부분보다 내경측에 머무는 일 없이, 회전 밀봉환(3)과 정지 밀봉환(106)의 상대 회전시에, 슬라이딩면(S3, S106)보다 외경측으로 배출되기 쉽게 되어 있다.
- [0111] 실시예 3
- [0112] 다음으로, 실시예 3에 따른 슬라이딩 부품에 대해, 도 13, 도 14를 참조하여 설명한다. 또한, 상기 실시예 1, 2에 나타나는 구성 부분과 동일한 구성 부분에 대해서는 동일 부호를 붙이고 중복하는 설명은 생략한다.
- [0113] 도 14를 참조하여, 실시예 3에 있어서 윤활제(Lu)는, 회전 밀봉환(203)과 정지 밀봉환(206)의 서로의 슬라이딩면(S203, S206)의 내주연에 적하된다.
- [0114] 도 13, 도 14에 나타나는 바와 같이, 정지 밀봉환(206)에 있어서 회전 밀봉환(203)의 슬라이딩면(S203) 방향의 축방향 단부에는, 외경측으로부터 내경측을 향하여 순서대로, 외경측 테이퍼면, 슬라이딩면(S206), 내주면(262)(도 14 참조), 내경측 테이퍼면(263)이 형성되어 있다.
- [0115] 우선, 정지 밀봉환(206)의 슬라이딩면(S206)에 대해서 상세하게 설명한다. 정지 밀봉환(206)의 슬라이딩면(S206)에는, 유체 순환로(210)가 형성되어 있다. 유체 순환로(210)는, 4등배되어 있는 개구부(211)와, 4등배되어 있는 유체 공급홈(212)으로 구성되어 있다.
- [0116] 개구부(211)는, 슬라이딩면(S206)의 내주연부(61)에 형성되어 있다. 또한, 개구부(211)는, 직선 형상으로 연장되어 있다.
- [0117] 유체 공급홈(212)은, 굴절된 C자 형상으로 연장되고, 서로 이웃하는 개구부(211, 211)에 연통하고 있다.
- [0118] 또한, 도 14에 나타나는 바와 같이, 메커니컬 시일(M)의 조립 사용 상태에 있어서, 회전 밀봉환(203)과 정지 밀봉환(206)에 의해, 슬라이딩면(S206)보다 내주측에 환상의 환상 개구 오목부(215)가 형성되어 있다. 환상 개구 오목부(215)는, 둘레 방향으로 연속하는 단면으로부터 본 경우 직사각 형상이며, 내주 방향으로 개구하고 있다.
- [0119] 환상 개구 오목부(215)에 대해서 상세하게 설명한다. 환상 개구 오목부(215)는, 회전 밀봉환(203)의 테이퍼면(230)과, 회전 밀봉환(203)의 슬라이딩면(S203)과, 정지 밀봉환(206)의 내주면(262)과, 정지 밀봉환(206)의 내경측 테이퍼면(263)에 의해 형성되어 있다.
- [0120] 회전 밀봉환(203)의 테이퍼면(230)은, 슬라이딩면(S203)의 내주연으로부터 내경측을 향할수록 정지 밀봉환(206)으로부터 이간하는 방향으로 경사져서 연장되고, 또한 둘레 방향으로 연장되어 있다.
- [0121] 정지 밀봉환(206)의 내주면(262)은, 슬라이딩면(S206)의 내주연(61a)과 직교하고, 회전 밀봉환(203)으로부터 이간하는 방향으로 연장되고, 또한 둘레 방향으로 연장되어 있다. 정지 밀봉환(206)의 내경측 테이퍼면(263)은, 내주면(262)으로부터 내경측을 향할수록 회전 밀봉환(203)으로부터 이간하는 방향으로 경사져서 연장되고, 또한 둘레 방향으로 연장되어 있다. 슬라이딩면(S203)의 내주연은, 슬라이딩면(S206)의 내주연(61a)과 지름 방향으로 대략 동일한 위치로 되어 있다.
- [0122] 이에 따라, 환상 개구 오목부(215)에 적하된 윤활제(Lu)는, 회전 밀봉환(203)의 테이퍼면(230), 슬라이딩면(S203) 및 정지 밀봉환(206)의 내경측 테이퍼면(263)에 의해 환상 개구 오목부(215)의 바닥부측, 즉, 정지 밀봉환(206)의 내주면(262), 내주연(61a)측으로 유도된다.
- [0123] 이와 같이, 회전 밀봉환(203)과 정지 밀봉환(206)에 의해 환상 개구 오목부(215)가 형성되어 있기 때문에, 적하된 윤활제(Lu)를 확실하게 포집할 수 있다.
- [0124] 또한, 본 실시예의 메커니컬 시일(M)은, 슬라이딩면(S203, S206) 사이에 윤활제(Lu)가 공급되어 슬라이딩면(S203, S206)끼리의 높은 윤활성을 장기에 걸쳐 유지할 수 있다. 이것은, 슬라이딩면(S206)의 내주연(61a)에 공급된 윤활제(Lu)를, 둘레 방향으로 연장되고 지름 방향으로 개구하고 있는 개구부(211)에 취입하기 쉽게 되어 있고, 그리고 또한 개구부(211)에 취입된 윤활제(Lu)는 유체 공급홈(212)에 도입되어 슬라이딩면(S206)의 지름 방향 중앙으로 이동하기 때문이다.

- [0125] 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.
- [0126] 예를 들면, 상기 각 실시예에서는, 메커니컬 시일은, 아웃사이드 형식이라고 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 피밀봉 유체측으로서의 외주측의 피밀봉 유체가 누설측으로서의 내주측으로 유출되는 것을 방지하는 소위 인사이드 형식이라도 좋다.
- [0127] 또한, 상기 각 실시예에서는, 개구부 및 유체 공급홈은, 정지 밀봉환에 형성되어 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 회전 밀봉환에 형성되어 있어도 좋고, 회전 밀봉환 및 정지 밀봉환 각각에 형성되어 있어도 좋다.
- [0128] 또한, 상기 각 실시예에서는, 개구부 및 유체 공급홈은, 4등배 또는 8등배되어 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 이들 수는 불문한다. 또한 둘레 방향과 동등하게 배치되는 것이 바람직하지만 불문한다.
- [0129] 또한, 상기 각 실시예에서는, 환상 개구 오목부가 구성되어 있다고 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 환상 개구 오목부가 구성되어 있지 않아도 좋다.
- [0130] 또한, 상기 각 실시예에서는, 둘레 방향으로 연속하는 환상 개구 오목부가 구성되어 있는 구성으로 하여 설명했지만, 이에 한정하지 않고, 복수의 개구 오목부가 형성되어 있어도 좋다. 즉, 둘레 방향으로 불연속해도 좋다.

**부호의 설명**

- [0131] 3; 회전 밀봉환(슬라이딩 부품)
- 6; 정지 밀봉환(슬라이딩 부품)
- 10; 유체 순환로
- 11; 개구부
- 11c; 둘레 방향 단부
- 11d; 둘레 방향 단부
- 12; 유체 공급홈
- 15; 환상 개구 오목부
- 60; 외주연부
- 60a; 외주연(개구부측의 주연)
- 61; 내주연부
- 111; 개구부
- 121~124; 유체 공급홈
- 106; 정지 밀봉환(슬라이딩 부품)
- 110A, 110B; 유체 순환로
- 203; 회전 밀봉환(슬라이딩 부품)
- 206; 정지 밀봉환(슬라이딩 부품)
- 210; 유체 순환로
- 211; 개구부
- 212; 유체 공급홈
- 215; 환상 개구 오목부
- 61a; 내주연(개구부측의 주연)

D: 깊이

Lu: 윤활제(유체)

M: 메커니컬 시일

S3: 슬라이딩면

S6: 슬라이딩면

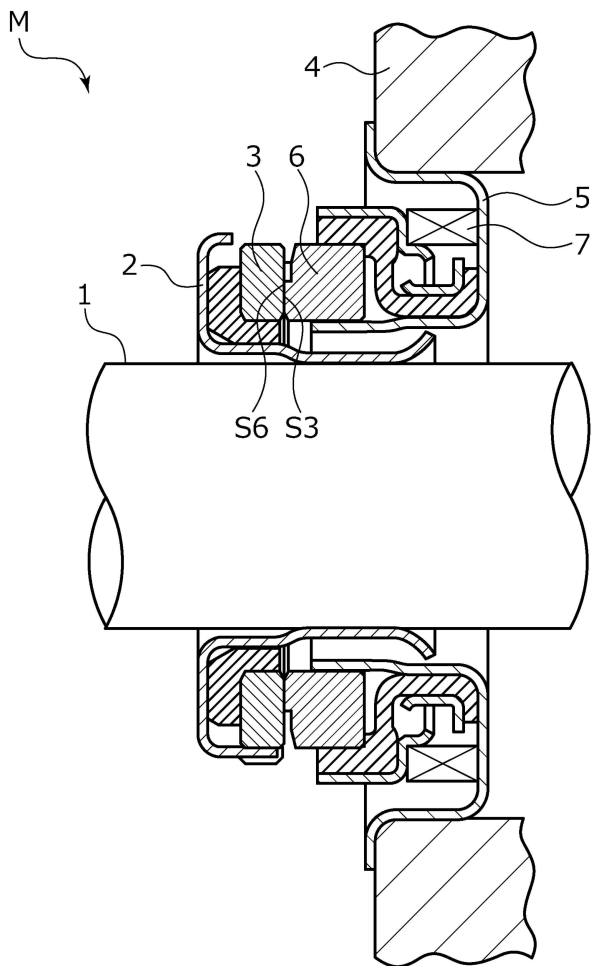
S106: 슬라이딩면

S203: 슬라이딩면

S206: 슬라이딩면

**도면**

**도면1**

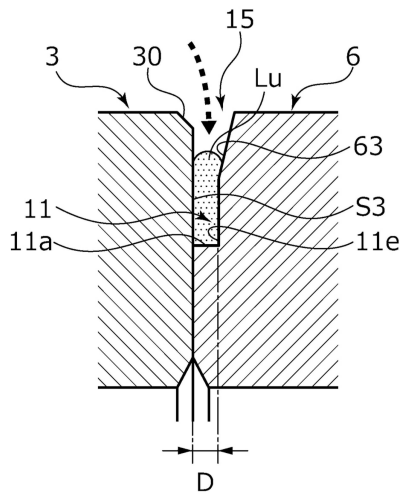




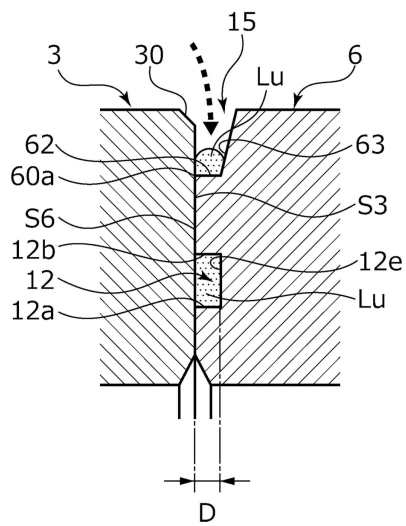


도면4

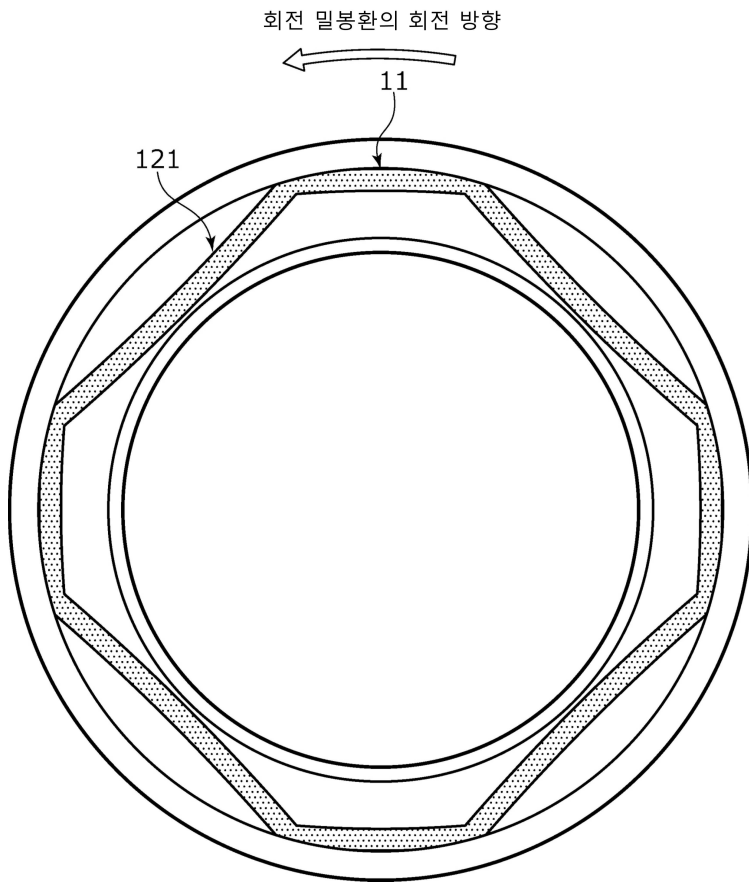
(a) A-A 단면도



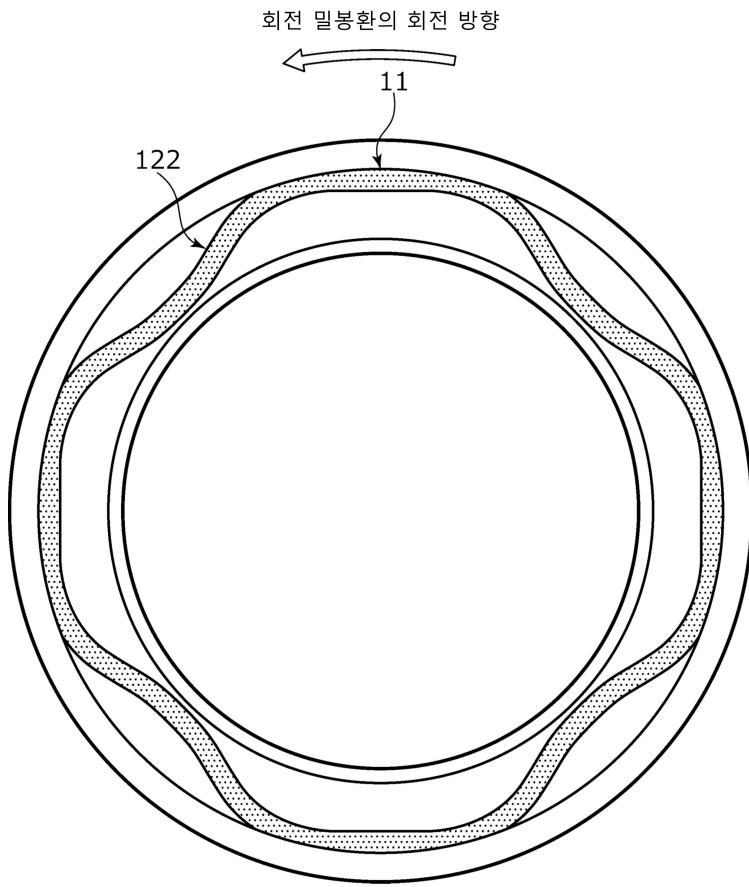
(b) B-B 단면도



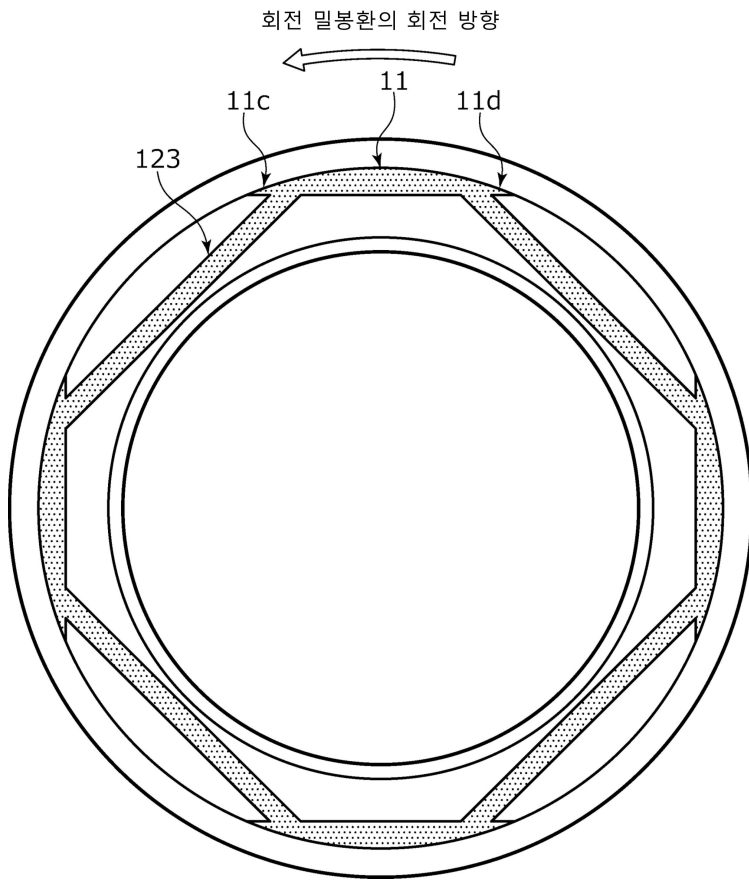
도면5



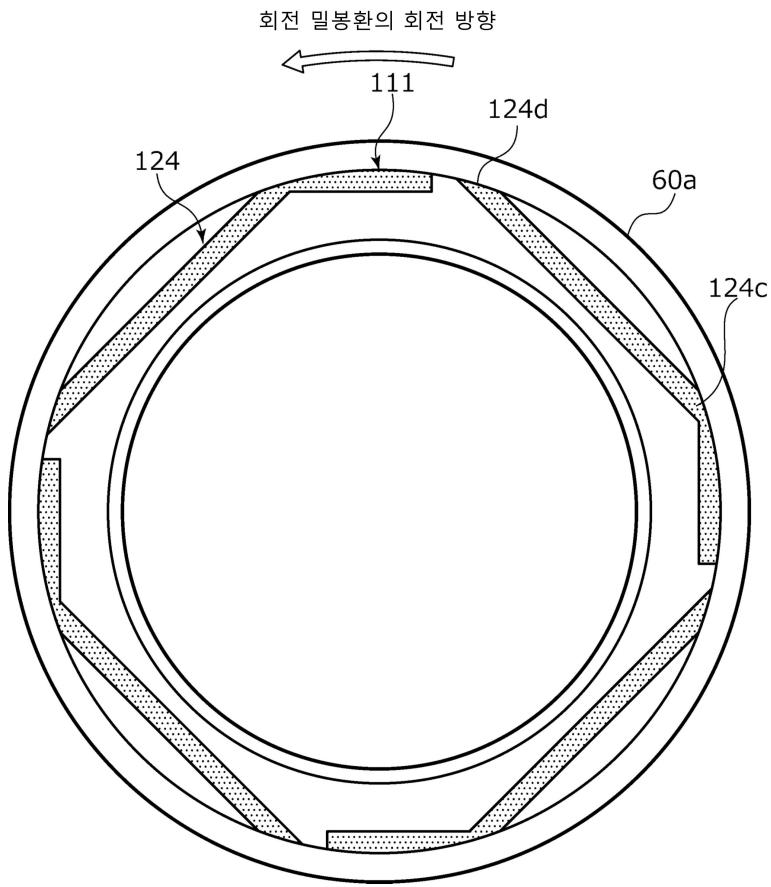
도면6



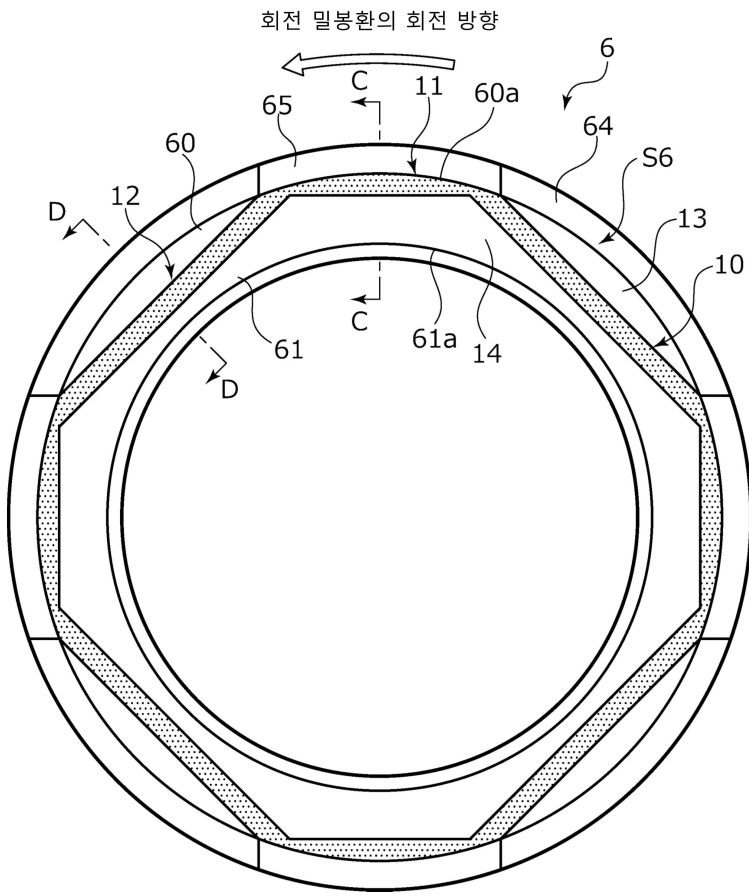
도면7



도면8

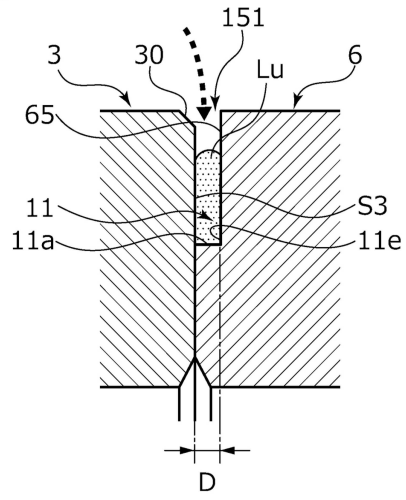


도면9

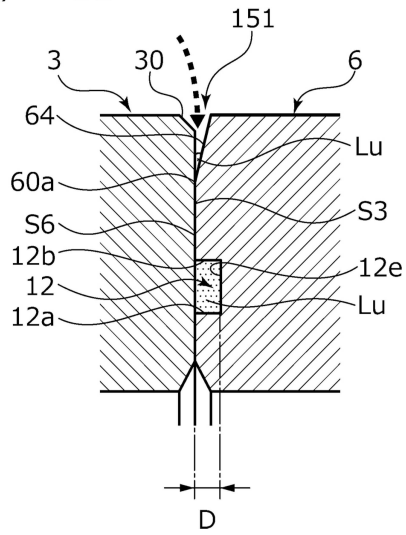


도면10

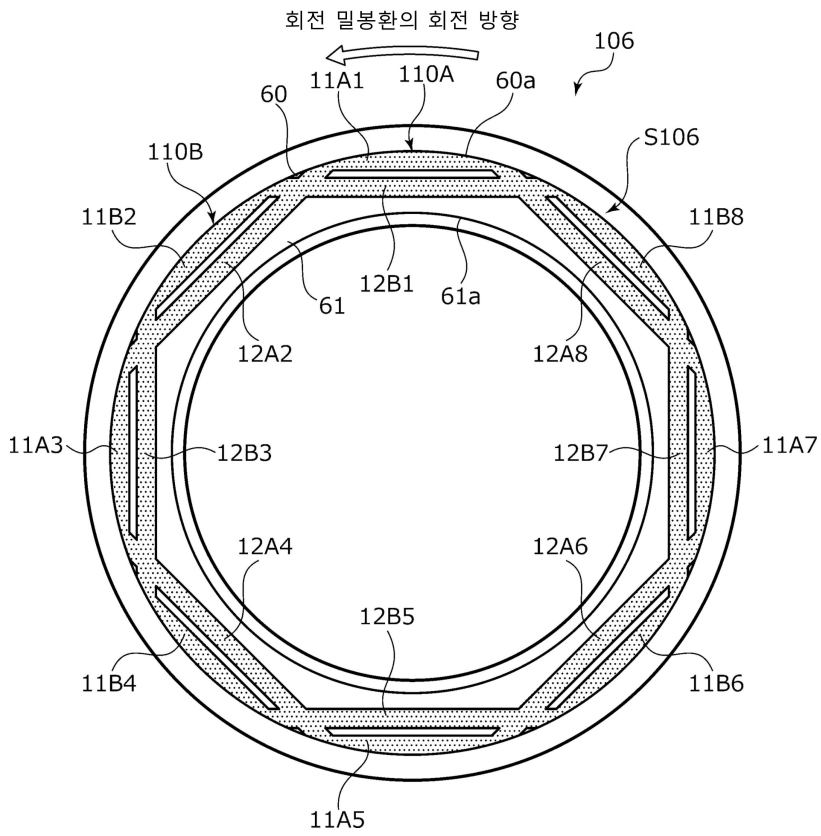
(a) C-C 단면도



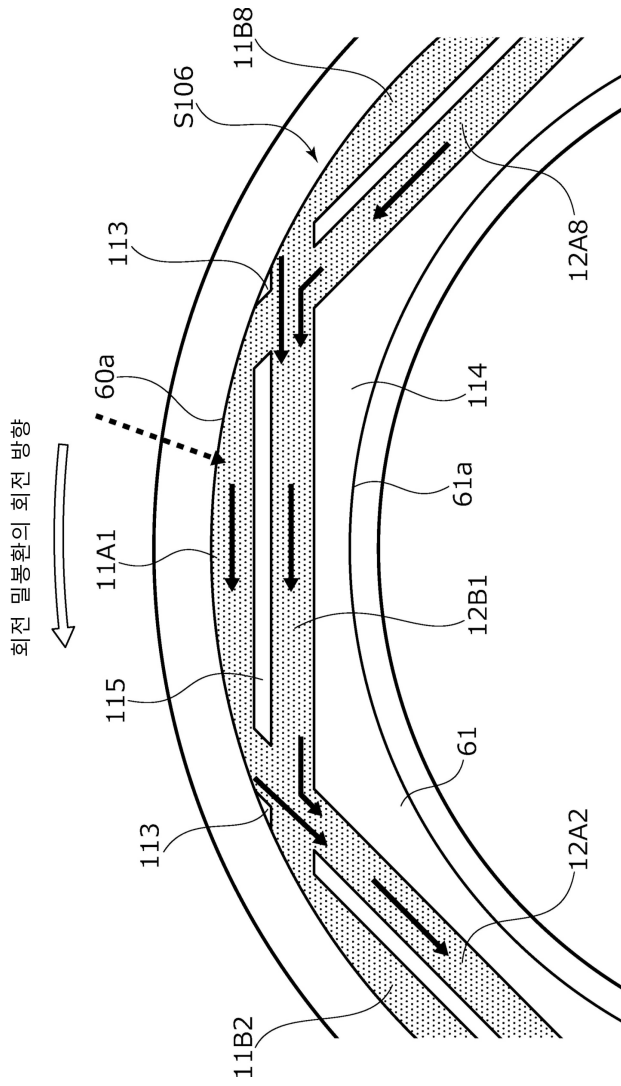
(b) D-D 단면도



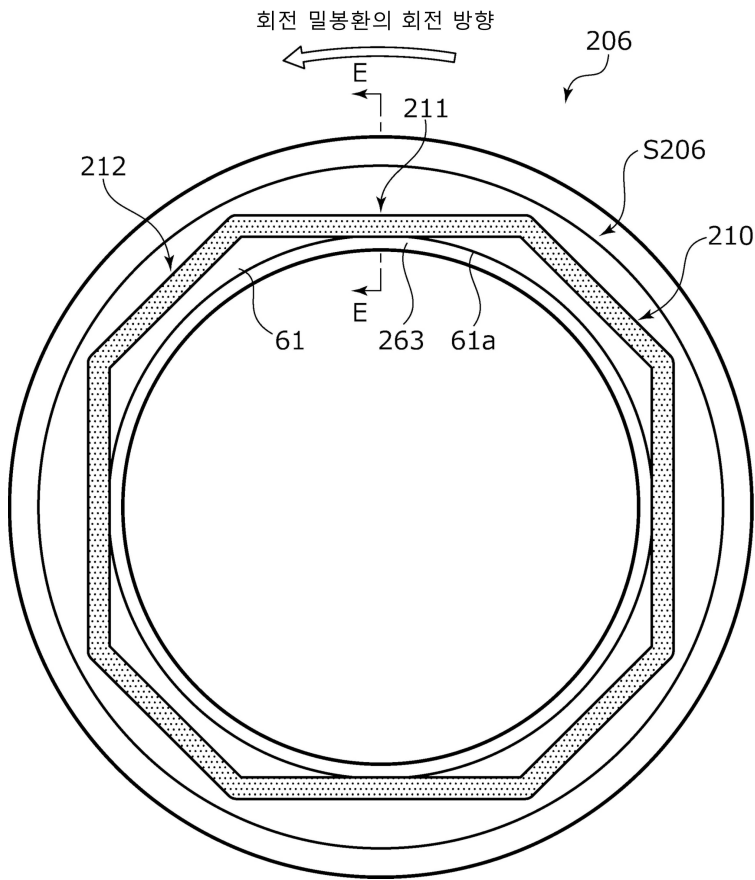
도면11



도면12



도면13



도면14

