

(52) CPC특허분류

F16J 15/28 (2013.01)

F16J 15/3252 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2011163438 A

JP2020148223 A

US20090302548 A1*

US20190383399 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

회전축에 삽입되는 슬리브와,

상기 슬리브의 중심축 방향에서, 상기 슬리브의 일단 측에 배치되고, 상기 슬리브의 외주면에 밀착하는 원환상의 제1 실(seal)과,

상기 슬리브의 중심축 방향에서, 상기 제1 실보다도 상기 슬리브의 타단 측에 배치되고, 상기 슬리브의 외주면에 밀착하는 원환상의 제2 실과,

상기 슬리브의 중심축 방향에서, 상기 타단 측의 단부에 배치되고, 상기 회전축의 외주면과 상기 슬리브의 내주면 사이의 간극을 실링하는 원환상의 제3 실을 구비하고,

상기 제3 실은, 상기 슬리브 중 타단 측의 단면을 덮는 부분을 포함하는,

밀봉장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 슬리브는 상기 회전축에 삽입되는 통 형상의 슬리브 본체와,

상기 슬리브의 중심축 방향에서, 상기 타단 측에 배치되고, 상기 슬리브 본체로부터 상기 슬리브의 반경방향 외측으로 돌출하는 플랜지를 구비하는 밀봉장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 플랜지는 상기 슬리브의 반경방향에서, 상기 제2 실의 외주면보다도 외측까지 돌출하는 밀봉장치.

청구항 4

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 슬리브의 상기 타단 측에는 상기 중심축 방향으로 오목한 오목부가 형성되고,

상기 제3 실은 상기 오목부에 삽입되는 원환상의 볼록부를 가지는 밀봉장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제3 실의 볼록부의 내주면은 상기 회전축의 외주면과 이간하는 경사면을 포함하는 밀봉장치.

청구항 6

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3 실은,

상기 제3 실의 내주 측에 배치되고, 상기 회전축에 삽입되는 보스와,

상기 보스로부터 반경방향 외측으로 연장되는 연장부와,

상기 연장부의 외주 측으로부터 상기 중심축 방향에서 외측으로 연장되는 립부를 포함하는 밀봉장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,
상기 보스는 상기 중심축 방향에서 외측으로 돌출하는 밀봉장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,
상기 슬리브의 상기 타단 측에는 상기 중심축 방향으로 오목한 오목부가 형성되고,
상기 제3 실은 상기 오목부에 삽입되는 원환상의 볼록부를 가지는 밀봉장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,
상기 제3 실의 볼록부의 내주면은 상기 회전축의 외주면과 이간하는 경사면을 포함하는 밀봉장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 밀봉장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 회전축의 외주면에 밀착하는 베어링측 실(seal) 부재 및 외부측 실 부재를 구비하는 밀봉장치가 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조). 또, 회전축에 삽입되는 슬리브와, 슬리브의 외주면에 밀착하는 실 부재를 구비하는 밀봉장치가 있다(예를 들면, 특허문헌 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 제2020-148223호
(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 제2011-163438호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 회전축의 외주면과 슬리브의 내주면 사이의 간극에, 물, 스케일 등의 이물이 침입하면, 회전축의 외주면이 마모 될 우려가 있다. 본 개시는 회전축의 외주면과 슬리브의 내주면 사이의 간극으로의 이물의 침입을 억제하는 것이 가능한 밀봉장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 개시의 밀봉장치는 회전축에 삽입되는 슬리브와, 슬리브의 중심축 방향에서, 슬리브의 일단 측에 배치되고, 슬리브의 외주면에 밀착하는 원환상의 제1 실(seal)과, 슬리브의 중심축 방향에서, 제1 실보다도 슬리브의 타단 측에 배치되고, 슬리브의 외주면에 밀착하는 원환상의 제2 실과, 슬리브의 중심축 방향에서, 타단 측의 단부에 배치되고, 회전축의 외주면과 슬리브의 내주면 사이의 간극을 실링하는 원환상의 제3 실을 구비한다.

도면의 간단한 설명

[0006] 도 1은 롤에 장착된 밀봉장치를 나타내는 부분 단면도이다.
도 2는 밀봉장치를 나타내는 부분 단면도이다.
도 3은 슬리브의 단부에 배치되는 실을 나타내는 부분 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 이하, 본 개시의 실시형태에 대해서 도면을 참조해서 설명한다. 또, 도면에 있어서 각부의 치수 및 축척은 실제의 것과 적절하게 다르게 되어 있다. 또, 이하에 기재하는 실시형태는 본 개시의 호적한 구체예이다. 이 때문에 본 실시형태에는 기술적으로 바람직한 여러 가지 한정이나 첨부되어 있다. 그러나, 본 개시의 범위는 이하의 설명에서 특히 본 개시를 한정하는 취지의 기재가 없는 한, 이것들의 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0008] 도 1은 롤(3)에 장착된 밀봉장치(10)를 나타내는 부분 단면도이다. 도 2는 밀봉장치(10)를 나타내는 단면도이다. 각 도면에서, 축 방향(X) 및 반경방향(Y)을 화살표로 나타내고 있다. 축 방향(X)은 롤(3)의 중심축이 연장되는 방향이다. 반경방향(Y)은 롤(3)의 반경방향이다. 롤(3)은 회전축의 일례이다.
- [0009] 밀봉장치(10)에 대해서 설명하기 전에, 도 1을 참조해서 밀봉장치(10)가 적용되는 롤(3), 및 이 롤(3)을 회전 가능하게 지지하는 베어링 유닛(5)에 대해서 설명한다. 밀봉장치(10)는 예를 들면 연속 주조기의 롤(3)에 적용된다. 연속 주조기는 고온의 슬래브를 반송하면서 압연한다. 연속 주조기는 예를 들면 상하방향으로 이간하는 한 쌍의 롤(3)을 가지는 복수의 세그먼트를 구비한다. 복수의 세그먼트는 슬래브의 반송 방향으로 정렬된다. 복수의 롤(3)이 회전하는 것에 의해, 슬래브는 상하의 롤(3) 사이의 공간을 빠져나간다.
- [0010] 롤(3)은 베어링 유닛(5)에 의해서 회전 가능하게 지지된다. 베어링 유닛(5)은 롤(3)의 축 방향(X)의 양쪽 단부에 배치된다. 베어링 유닛(5)은 롤(3)의 축 방향(X)에서 중간부에 배치되어 있을 수도 있다.
- [0011] 연속 주조기에서, 슬래브는 롤(3)의 외주면(3d)과 접촉하면서 반송되어 압연된다. 연속 주조기의 사용에 있어서, 슬래브로부터 스케일이 발생할 우려가 있다. 또, 롤(3)의 내부에는 롤(3)을 냉각하기 위한 냉각수가 흐르는 유로가 형성되어 있다. 베어링 유닛(5)의 외부공간(B)에는 스케일 및 냉각수 등의 이물이 존재할 우려가 있다.
- [0012] 베어링 유닛(5)은 롤(3)을 회전 가능하게 지지하는 베어링(6)을 구비한다. 밀봉장치(10)는 베어링 유닛(5)에 탑재된다. 밀봉장치(10)는 축 방향(X)에서, 베어링(6)에 인접한다. 베어링(6)은 예를 들면 롤러 베어링이다.
- [0013] 베어링 유닛(5)은 축 방향(X)에서, 베어링(6)의 양측에 배치된 복수의 실 유닛을 구비한다. 도 1에서는 한쪽의 실 유닛이 도시되어 있다. 복수의 실 유닛은 엔드 실 유닛과, 넥 실 유닛을 포함한다. 밀봉장치(10)는 예를 들면 넥 실 유닛으로서 사용할 수 있다. 엔드 실 유닛은 롤(3)의 축 방향(X)에서의 단부 측에 배치되고, 넥 실 유닛은 슬래브가 반송되는 영역에 가까운 쪽에 배치된다.
- [0014] 롤(3)의 외경은 축 방향(X)에서 서로 다를 수 있다. 롤(3)은 축 방향(X)에서, 외경이 다른 복수의 부분을 가진다. 롤(3)은 본체 부분(3a), 밀봉장치(10)가 장착되는 부분(3b), 및 베어링(6)에 의해서 지지되는 부분(3c)을 가진다. 본체 부분(3a), 부분(3b) 및 부분(3c)은 원주상을 이루고, 동일한 축에 배치된다. 본체 부분(3a)의 외주면(3d)은 슬래브와 접촉하는 면을 포함한다. 밀봉장치(10)가 장착되는 부분(3b)은 본체 부분(3a)보다도 가늘다. 베어링(6)에 의해서 지지되는 부분(3c)은 밀봉장치(10)가 장착되는 부분(3b)보다도 가늘다. 또, 부분(3b)의 모서리부에는 모따기(3f)가 형성되어 있다.
- [0015] 베어링 유닛(5)의 하우징(7)은 베어링(6)을 수용하는 베어링 하우징(8)과, 밀봉장치(10)를 수용하는 실 하우징(9)을 포함한다. 베어링 하우징(8)의 내부공간과, 실 하우징(9)의 내부공간은 서로 연통되어 있다. 베어링(6)은 베어링 하우징(8)에 압입되어 있다. 실 하우징(9)은 베어링 하우징(8)에 대하여 고정되어 있다. 베어링 하우징(8)의 내부는 베어링(6) 이외에, 윤활유에 의해서 채워져 있다.
- [0016] 실 하우징(9)은 원통부(9a), 플랜지(9b), 및 벽부(9c)를 가진다. 원통부(9a)의 중심축은 롤(3)의 중심축과 동일한 축에 배치된다. 원통부(9a)의 내경은 밀봉장치(10)가 삽입되는 크기이다. 원통부(9a)는 축 방향(X)에서의 양쪽 단부로서 단부(9d, 9e)를 가진다. 플랜지(9b)는 베어링(6)에 가까운 쪽의 단부(9d)로부터 반경방향(Y) 외측으로 돌출한다. 벽부(9c)는 베어링(6)로부터 먼 쪽의 단부(9e)로부터 반경방향(Y) 내측으로 돌출한다. 벽부(9c)는 축 방향(X)에서 보아 원반 형상을 이룬다. 벽부(9c)의 중심에는 축 방향(X)으로 관통하는 개구(9f)가 형성되어 있다. 롤(3)은 개구(9f)에 삽입 관통되어 있다.
- [0017] 다음에, 도 1~도 3을 참조해서 밀봉장치(10)에 대해서 설명한다. 밀봉장치(10)는 베어링(6)이 배치되는 내부공간(A)과, 하우징(7)의 외측의 외부공간(B)을 격리한다. 내부공간(A)에는 전술한 바와 같이 베어링(6)을 위한 윤활유가 채워져 있고, 외부공간(B)에는 물, 더스트, 및 스케일 등의 이물이 존재할 우려가 있다. 내부공간(A)은 베어링 하우징(8)의 내부공간을 포함한다. 외부공간(B)은 실 하우징(9)의 외부공간을 포함한다.

- [0018] 밀봉장치(10)는 슬리브(20), 및 실(30, 40, 50)을 구비한다. 실(30)은 제1 실의 일례이고, 실(40)은 제2 실의 일례이고, 실(50)은 제3 실의 일례이다. 슬리브(20) 및 실(50)은 롤(3)과 함께 회전한다. 이들의 롤(3), 슬리브(20), 및 실(50)은 실(30, 40)에 대하여 상대적으로 회전한다.
- [0019] 슬리브(20)는 슬리브 본체(21) 및 플랜지(22)를 가진다. 슬리브 본체(21)는 원통 형상을 이룬다. 슬리브 본체(21)는 롤(3)에 삽입된다. 슬리브 본체(21)의 내주면(21a)은 롤(3)의 부분(3b)의 외주면(3e)에 접촉한다. 슬리브 본체(21)는 축 방향(X)에서의 양쪽 단부인 단부(21c, 21d)를 가진다. 단부(21c)는 베어링(6)에 가까운 쪽의 단부이고, 단부(21d)는 베어링(6)으로부터 먼 쪽의 단부이다. 축 방향(X)에서, 단부(21c)가 배치되는 쪽이 일단 측이고, 단부(21d)가 배치되는 쪽이 타단 측이다.
- [0020] 플랜지(22)는 단부(21d)로부터 반경방향(Y) 외측으로 돌출한다. 플랜지(22)는 축 방향(X)으로 서로 이간하는 제1 면(22a) 및 제2 면(22b)을 포함한다. 제1 면(22a)은 베어링(6)에 가까운 쪽의 면이고, 제2 면(22b)은 베어링(6)으로부터 먼 쪽의 면이다. 제2 면(22b)은 축 방향(X)에서, 실 하우스(9)의 벽부(9c)와 대향한다.
- [0021] 단부(21d)의 내주에는 오목부(23)가 설치되어 있다. 오목부(23)는 단부(21d)의 단면(21e)으로부터 축 방향(X)으로 오목하게 되어 있다. 오목부(23)는 내주면(23a) 및 단면(23b)에 의해서 획정되어 있다. 반경방향(Y)에서, 내주면(23a)은 내주면(21a)보다도 외측에 배치된다. 반경방향(Y)에서, 내주면(23a)과 롤(3)의 외주면(3e) 사이에는 간극이 형성되어 있다. 단면(23b)은 축 방향(X)에서, 플랜지(22)의 제2 면(22b)보다도 내측에 위치한다. 이 오목부(23)에는 실(50)의 일부가 삽입된다.
- [0022] 또, 슬리브 본체(21)의 단부(21c)의 내주 측에는 테이퍼(21f)가 형성되어 있다. 테이퍼(21f)에서는 베어링(6)에 가까운 쪽이, 베어링(6)으로부터 먼 쪽과 비교해서 반경방향(Y)에서 내측에 배치된다. 이 테이퍼(21f)는 롤(3)의 모따기(3f)와 접촉한다. 슬리브(20)를 롤(3)에 대하여 압입할 때에, 테이퍼(21f)가 모따기(3f)에 닿기 때문에, 롤(3)에 대한 밀봉장치(10)의 위치결정이 용이하게 된다. 이것에 의해, 롤(3)에 대하여 정확하게 밀봉장치(10)를 배치할 수 있다. 슬리브(20)는 테이퍼(21f)를 구비하므로, 슬리브(20)와 상대 측의 롤(3)의 동시회전(co-rotation)의 방지의 회전 방지 효과도 가진다. 테이퍼 면(3f, 21f)끼리가 접촉함으로써, 썸기 모양의 끼워맞춤이 되고, 동시회전을 억제할 수 있다.
- [0023] 실(30)은 원환상을 이루고, 슬리브(20)의 외주 측에 삽입된다. 실(30)은 슬리브 본체(21)의 외주면(21b)과 실 하우스(9)의 내주면(9g) 사이의 공간을 실링한다. 실(30)은 탄성 링(31) 및 강성 링(35)을 구비한다.
- [0024] 탄성 링(31)은 예를 들면 고무제의 링이다. 탄성 링(31)은 축 방향(X)에서, 베어링(6)에 가까운 쪽에 배치된다. 바꾸어 말하면, 탄성 링(31)은 축 방향(X)에서, 슬리브 본체(21)의 단부(21c)에 가까운 쪽에 배치된다. 탄성 링(31)은 외주 링(32), 연결부(33), 및 내주 링(34)을 가진다. 외주 링(32)은 원통 형상을 이루고, 실 하우스(9)의 내주면(9g)에 밀착하는 외주면(32a)을 포함한다. 외주 링(32)은 축 방향(X)으로 소정의 폭을 가지고, 반경방향(Y)으로 소정의 두께를 가진다.
- [0025] 연결부(33)는 반경방향(Y)에서, 외주 링(32)과 내주 링(34)을 연결한다. 연결부(33)는 외주 링(32)의 베어링(6) 측의 단부(32c)로부터 반경방향(Y) 내측으로 돌출한다. 연결부(33)의 내주 측은 내주 링(34)에 연결되어 있다. 연결부(33)의 내면 측에는 강성 링(35)의 일부가 삽입되는 홈(33a)이 형성되어 있다. 연결부(33)의 내면 측은 축 방향(X)에서 베어링(6)과는 반대측이다.
- [0026] 내주 링(34)은 축 방향(X)에서, 연결부(33)로부터 베어링(6)과는 반대측으로 연장된다. 반경방향(Y)에서, 외주 링(32)과 내주 링(34) 사이에는 공간(C)이 형성되어 있다. 내주 링(34)의 외주면(34a)에는 가터 스프링(11)을 유지하는 홈(34c)이 형성되어 있다. 가터 스프링(11)은 원환상을 이루고, 홈(34c)에 장착된다. 가터 스프링(11)은 반경방향(Y) 외측으로부터 내주 링(34)을 롤(3)의 외주면(3e)으로 가압한다.
- [0027] 내주 링(34)의 내주면(34b)에는 립 실(34d)이 형성되어 있다. 실(30)이 슬리브(20)에 장착되어 있지 않은 상태에 있어서, 립 실(34d)은 반경방향(Y) 내측으로 돌출하고 있다. 실(30)이 슬리브(20)에 장착되어 있는 상태에서, 립 실(34d)은 슬리브 본체(21)의 외주면(21b)에 밀착한다.
- [0028] 강성 링(35)은 예를 들면 금속으로 형성되고, 소정의 강도를 가진다. 강성 링(35)은 단벽(end wall)(35a), 제1 원통(35b), 연결부(35c), 및 제2 원통(35d)을 가진다. 이것들의 단벽(35a), 제1 원통(35b), 연결부(35c), 및 제2 원통(35d)은 축 방향(X)에서, 베어링(6)에 가까운 쪽에서 이 순서로 배치되어 있다. 단벽(35a)은 제1 원통(35b)으로부터 반경방향(Y) 내측으로 돌출하고 있다. 단벽(35a)의 내주 측은 탄성 링(31)의 홈(33a)에 삽입되어 있다.

- [0029] 제1 원통(35b)은 반경방향(Y)에서, 외주 링(32)의 내측에 배치되어 있다. 제1 원통(35b)의 외주면은 외주 링(32)의 내주면(32b)에 접촉한다. 연결부(35c)는 제1 원통(35b)으로부터 반경방향(Y) 외측으로 돌출한다. 연결부(35c)는 반경방향(Y)에서, 제1 원통(35b)과, 제2 원통(35d)을 연결한다. 연결부(35c)는 축 방향(X)에서, 외주 링(32)에 인접하고 있다. 연결부(35c)는 외주 링(32)에 대해서 베어링(6)과는 반대측에 배치되어 있다.
- [0030] 제2 원통(35d)은 연결부(35c)의 외주 측으로부터, 축 방향(X)에서, 베어링(6)과는 반대측으로 연장되어 있다. 축 방향(X)에서, 제2 원통(35d)의 베어링(6)과는 반대측의 단부(35e)는 실 하우스(9)의 벽부(9c)에 접촉한다. 제2 원통(35d)의 외주면은 실 하우스(9)의 원통부(9a)의 내주면(9g)과 접촉하고 있을 수도 있다.
- [0031] 실(40)은 원환상을 이룬다. 실(40)의 축 방향(X)을 따른 단면은 예를 들면 직사각 형상을 이룬다. 실(40)은 축 방향(X)에서, 립 실(34d)보다도, 베어링(6)에서 떨어진 위치에 배치된다. 실(40)은 축 방향(X)에서, 실(30)보다도 슬리브 본체(21)의 단부(21d)에 가까운 쪽에 배치된다. 실(40)의 내주면(40a)은 슬리브 본체(21)의 외주면(21b)에 밀착한다. 슬리브 본체(21)의 외주면(21b)은 실(40)의 내주면(40a)에 대하여 슬라이딩한다. 실(40)의 외주면(40b)은 반경방향(Y)에서, 플랜지(22)의 외주면(22c)보다도 내측에 배치되어 있다.
- [0032] 실(40)은 마찰 계수가 작고 엘라스토머보다 딱딱한 수지재료로 형성되어 있다. 이러한 수지 재료로서는 예를 들면, 폴리에테르에테르케톤(PEEK), 폴리페닐렌설파이드(PPS), 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)이 있다. 수지재료에 글래스 파이버, 그래파이트, 및/또는 탄소 섬유를 혼합한 재료를 사용해서 실(40)을 제조할 수도 있다.
- [0033] 밀봉장치(10)는 실(40)이 빠지지 않도록 고정하는 스냅 링(12, 13)을 가진다. 스냅 링(12)은 반경방향(Y)에서, 실(40)의 외측에 배치되어 있다. 스냅 링(12)은 예를 들면 고무제의 링이다. 스냅 링(12)의 내주면은 실(40)의 외주면(40b)에 밀착되어 있다. 스냅 링(12)의 외주면은 반경방향(Y)에서, 플랜지(22)의 외주면(22c)보다도 외측에 배치되어 있다.
- [0034] 스냅 링(13)은 단벽(13a) 및 원통부(13b)를 가진다. 스냅 링(13)은 예를 들면 금속에 의해 형성되어 있다. 단벽(13a)은 원통부(13b)의 베어링(6)에 가까운 쪽의 단부로부터 반경방향(Y) 내측으로 돌출한다. 축 방향(X)에서 보아 단벽(13a)은 원반 형상을 이루고, 중앙부에는 개구부가 설치되어 있다. 단벽(13a)은 축 방향(X)에서, 강성 링(35)의 연결부(35c)와 접촉 가능하다. 단벽(13a)은 축 방향(X)에서, 연결부(35c)에 대하여 베어링(6)과는 반대측에 배치되어 있다. 단벽(13a)은 축 방향(X)에서, 베어링(6)에 가까운 쪽으로부터 실(40) 및 스냅 링(12)을 덮도록 배치되어 있다.
- [0035] 원통부(13b)는 단벽(13a)의 외주 측으로부터 실 하우스(9)의 벽부(9c)를 향해서 축 방향(X)으로 연장되어 있다. 원통부(13b)의 축 방향(X)에서의 단부(13c)는 벽부(9c)에 접촉한다. 원통부(13b)는 반경방향(Y)에서, 스냅 링(12)과, 강성 링(35)의 제2 원통(35d) 사이에 배치되어 있다. 원통부(13b)의 내주면은 스냅 링(12)의 외주면과 접촉한다. 원통부(13b)의 외주면은 제2 원통(35d)의 내주면과 접촉한다.
- [0036] 강성 링(35)은 탄성 링(31)에 의해 지지되고, 강성 링(35)은 스냅 링(13)의 반경방향(Y)에서의 위치를 구속한다. 실(40)은 스냅 링(12)에 의해, 반경방향(Y) 내측으로 가압된다. 실(40)은 슬리브 본체(21)의 외주면(21b)으로 가압된다.
- [0037] 다음에, 도 3을 참조해서 실(50)에 대해서 설명한다. 도 3은 슬리브(20)의 단부(21d)에 배치되는 실(50)을 나타내는 부분 단면도이다. 실(50)은 보스(51), 연장부(52), 및 외주 립(53)을 구비한다. 실(50)은 축 방향(X)에서, 슬리브(20)의 단부(21d)에 설치된다. 실(50)은 축 방향(X)에서, 슬리브(20)와, 실 하우스(9)의 벽부(9c) 사이에 배치된다. 실(50)은 예를 들면 고무에 의해서 형성되어 있다. 실(50)은 예를 들면 베이킹 가공에 의해 슬리브(20)의 플랜지(22)에 시공되어 있다. 실(50)은 기타의 방법에 의해 슬리브(20)에 대하여 장착되어 있을 수도 있다.
- [0038] 보스(51)는 실(50)의 내주 측에 배치되어 있다. 보스(51)에는 롤(3)이 삽입되는 개구부(51a)가 형성되어 있다. 개구부(51a)의 내주면(51b)은 롤(3)의 외주면(3e)에 밀착하는 립부를 포함한다. 개구부(51a)의 내경은 롤(3)의 부분(3b)의 외경보다도 작다. 보스(51)는 롤(3)에 대하여 조임마진(tightening margin)을 가진다.
- [0039] 보스(51)의 외주면(51c)은 축 방향(X)에 대하여 경사져 있다. 보스(51)의 외부공간(B) 측의 단면(51d)은 반경방향(Y)을 따른다. 보스(51)의 단면(51d)과 실 하우스(9)의 벽부(9c) 사이에는 소정의 간극이 형성된다.
- [0040] 또, 보스(51)의 단면(51d)에 가까운 쪽의 내주면(51e)은 축 방향(X)에 대하여 경사져 있다. 내주면(51e)의 단면(51d)에 가까운 쪽은 단면(51d)으로부터 먼 쪽과 비교해서 롤(3)의 외주면(3e)으로부터 떨어져 있다. 반경방향(Y)에서, 단면(51d)과 롤(3)의 외주면(3e) 사이에는 간극이 형성되어 있을 수도 있다.

- [0041] 보스(51)는 축 방향(X)에서, 베어링(6) 축을 향해서 돌출하는 통부(54)를 가진다. 통부(54)는 슬리브(20)의 오목부(23)에 삽입되는 통 형상의 볼록부이다. 통부(54)의 외주면(54a)은 오목부(23)의 내주면(23a)과 밀착되어 있다. 통부(54)의 단면(54b)은 오목부(23)의 단면(23b)과 밀착되어 있다. 통부(54)의 단면(54b)에 가까운 쪽의 내주면(54c)은 축 방향(X)을 따른다. 통부(54)의 단면(54b)으로부터 먼 쪽의 내주면(54d)은 축 방향(X)에 대하여 경사지는 경사면이다. 내주면(54d)의 단면(54b)으로부터 먼 쪽은, 단면(54b)으로부터 가까운 쪽과 비교해서 롤(3)의 외주면(3e)에 가깝다. 내주면(54d)의 단면(54b)으로부터 먼 쪽의 단은 롤(3)의 외주면(3e)에 밀착한다.
- [0042] 밀봉장치(10)가 롤(3)에 장착된 상태에 있어서, 롤(3)의 주위에는 공간(E)이 형성된다. 공간(E)은 롤(3)의 외주면(3e), 슬리브(20)의 오목부(23)의 단면(23b), 실(50)의 내주면(54c, 54d)에 의해서 둘러싸인 공간이다.
- [0043] 연장부(52)는 보스(51)로부터 반경방향(Y)의 외측으로 돌출하고 있다. 연장부(52)는 원반 형상을 이루고 있다. 연장부(52)의 두께 방향은 축 방향(X)을 따른다. 연장부(52)는 축 방향(X)으로 서로 이간하는 제1 면(52a) 및 제2 면(52b)을 포함한다. 연장부(52)의 제1 면(52a)은 플랜지(22)의 제2 면(22b)에 대면한다. 연장부(52)의 제2 면(52b)은 플랜지(22)의 제2 면(22b)으로부터 이간한다. 축 방향(X)에서, 연장부(52)의 제2 면(52b)과 실 하우징(9)의 벽부(9c) 사이에는 공간(D)이 형성된다.
- [0044] 외주 립(53)은 외연부(53a), 연결부(53b), 및 립부(53c)를 가진다. 외연부(53a)는 연장부(52)의 외주로부터 축 방향(X)으로 실 하우징(9)의 벽부(9c)를 향해서 돌출한다. 외연부(53a)는 외주 립(53)의 둘레 전체에 걸쳐서 형성되어 있다. 외주 립(53)은 연장부(52)의 외주로부터 축 방향(X)에서, 실 하우징(9)의 벽부(9c)와는 반대측으로 연장되는 외주부(53d)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 이 외주부(53d)는 플랜지(22)의 외주면(22c)을 덮도록 형성되어 있을 수도 있다.
- [0045] 연결부(53b)는 외연부(53a)로부터 축 방향(X)으로 실 하우징(9)의 벽부(9c)를 향해서 연장되어 있다. 연결부(53b)의 기반부는 외연부(53a)에 접속되고, 연결부(53b)의 선단부는 벽부(9c)의 근방에 배치된다. 연결부(53b)의 선단부는 축 방향(X)에서 벽부(9c)에 밀착하고 있을 수 있다. 연결부(53b)는 축 방향(X)에 대하여 경사져 있다. 연결부(53b)의 선단부는 연결부(53b)의 기반부보다도 반경방향(Y)에서 내측에 배치된다.
- [0046] 립부(53c)는 연결부(53b)의 선단부로부터 반경방향(Y) 내측으로 돌출하고 있다. 립부(53c)는 축 방향(X)에서 벽부(9c)와 밀착한다. 실(50)은 축 방향(X)에서, 플랜지(22)의 제2 면(22b)과, 벽부(9c) 사이의 공간을 실링한다.
- [0047] 다음에, 밀봉장치(10)의 조립 단계에 대해서 설명한다. 하기의 단계는 적당하게 바꾸어서 실행할 수 있다. 또, 복수의 단계를 함께 실행할 수도 있다.
- [0048] 우선, 단계(A)에서는 슬리브(20)에 대하여 실(40)을 압입한다. 다음에, 단계(B)에서는 실(40)에 대하여 스냅 링(12)을 장착한다. 다음에, 단계(C)에서는 스냅 링(12)에 대해서, 스냅 링(13)을 덮는다.
- [0049] 단계(D)에서는 강성 링(35)에 탄성 링(31)이 장착된 것을 준비하고, 탄성 링(31)에 가터 스프링(11)을 장착한다. 단계(D)를 실행하는 것에 의해, 실(30)에 가터 스프링(11)이 장착된 중간 부품이 발생한다.
- [0050] 단계(E)에서는 슬리브(20)에 대해서, 실(30)을 압입한다. 단계(F)에서는 슬리브(20)에 대해서, 실(50)을 장착한다. 이것에 의해, 밀봉장치(10)를 조립할 수 있다.
- [0051] 단계(G)에서는 밀봉장치(10)를 실 하우징(9)에 압입한다.
- [0052] 단계(H)에서는 밀봉장치(10) 및 실 하우징(9)을 롤(3)에 대하여 압입한다. 이것들을 실시함으로써, 밀봉장치(10)는 롤(3)에 대하여 장착된다.
- [0053] 이러한 밀봉장치(10)에서는 롤(3)에 장착되는 슬리브(20)를 구비하고, 슬리브 본체(21)의 단부(21d)에 실(50)이 설치되어 있다. 슬리브(20) 및 실(50)은 롤(3)에 장착되고, 롤(3)과 함께 회전한다. 슬리브 본체(21)의 외주면(21b)은 실(30) 및 실(40)에 대하여 상대적으로 슬라이딩한다.
- [0054] 예를 들면, 롤(3)이 마모되었을 경우에, 롤(3)을 교체하는 것은 현실적이지 않다. 롤(3)의 외주면(3e)이 크게 마모되면, 메인터너스 코스트가 증대될 우려가 있다. 그렇지만, 밀봉장치(10)에 의하면, 반경방향(Y)에서, 롤(3)의 외주면(3e)과, 실(30, 40) 사이에, 슬리브(20)가 배치되어 있으므로, 롤(3)보다도 먼저, 슬리브 본체(21)가 마모된다. 그 때문에 롤(3)의 마모가 억제된다. 슬리브 본체(21)가 마모되었을 경우에는 슬리브(20)을 롤(3)로부터 떼어내고, 새로운 슬리브(20)를 롤(3)에 장착할 수 있다. 그 결과, 밀봉장치(10)에 의한 실 성능을 유지하면서, 롤(3)의 손상을 방지하고, 유지 코스트의 증대를 억제할 수 있다.
- [0055] 또, 밀봉장치(10)에서는 슬리브(20)의 단부(21d)에, 실(50)이 배치되어 있으므로, 롤(3)의 외주면(3e)과 슬리브

본체(21)의 내주면(21a) 사이의 간극이 실링된다. 따라서, 외부공간(B)에 존재하는 이물이 롤(3)과 슬리브(20) 사이의 간극으로 침입하는 것이 억제된다.

[0056] 밀봉장치(10)에서는 슬리브(20)의 단부(21d)에 오목부(23)가 형성되고, 이 오목부(23)에 공간(E)가 형성되어 있다. 이것에 의해, 롤(3)과 실(50) 사이의 간극을 통해서 이물이 침입하더라도 이물은 공간(E)에 머물게 된다. 따라서, 이물의 롤(3)과 슬리브(20) 사이의 간극으로의 이물의 침입을 지연시킬 수 있다.

[0057] 또, 밀봉장치(10)에서는 실(50)의 보스(51)가 플랜지(22)의 제2 면(22b)으로부터 축 방향(X)의 외측으로 돌출하도록 형성되어 있다. 이것에 의해, 보스(51)의 단면(51d)이 실 하우징(9)의 벽부(9c)의 근방에 배치된다. 따라서, 단면(51d)과 벽부(9c) 사이의 간극이 적절하게 유지되고, 래버린스 효과에 의해 외부공간(B)에 존재하는 이물이 공간(D)으로의 침입이 억제된다.

[0058] 밀봉장치(10)에서는 실(50)에 립부(53c)가 설치되어 있기 때문에, 립부(53c)가 실 하우징(9)의 벽부(9c)에 밀착하고, 밀봉장치(10)의 내부로의 이물의 침입이 억제된다. 그 결과, 실(30, 40)의 마모를 방지하고, 실(30, 40)의 수명을 연장시킬 수 있다.

[0059] 또, 밀봉장치(10)에서는 립부(53c)를 지지하는 연결부(53b)는 반경방향(Y) 내측으로 경사져 있다. 이것에 의해, 반경방향(Y)에서, 실(50)의 외측에 존재하는 윤활유가 내측으로 흐르기 쉬워진다. 윤활유가 실(50)의 외주 측으로부터 내주 측으로 흐르므로, 이물이 윤활유와 함께 흐른다. 그 때문에 실(50)의 내주 측에서 외주 측으로의 이물의 침입이 억제된다.

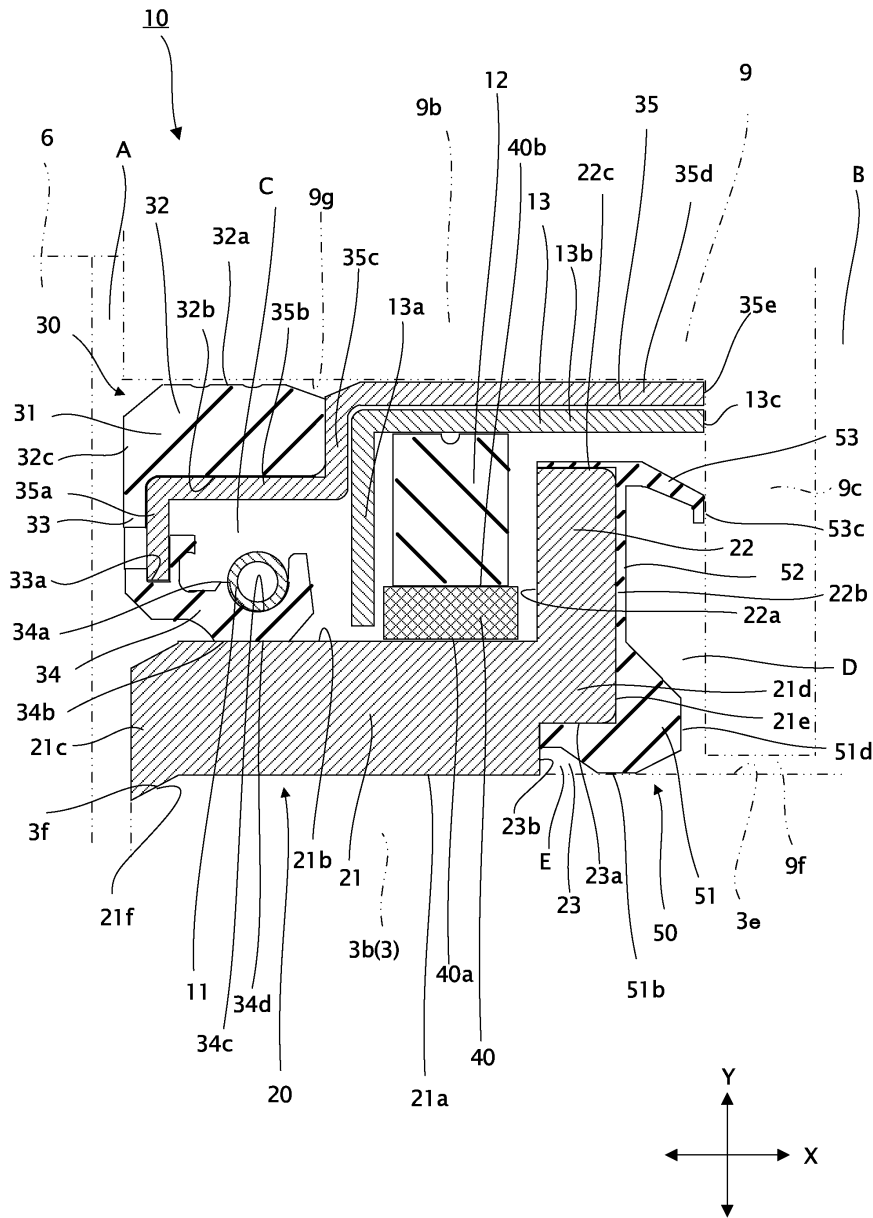
[0060] 그리고, 전술한 실시형태는 본 발명의 대표적인 형태를 나타낸 것에 지나지 않고, 본 개시는 전술한 실시형태로 한정되는 것은 아니고, 본 개시의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지의 변경, 추가가 가능하다.

[0061] 전술한 실시형태에서는 밀봉장치(10)의 연속 구조기에 대한 적용에 대해서 기재하고 있지만, 밀봉장치(10)는 연속 구조기에 적용되는 것에 한정되지 않고, 회전축을 가지는 기타의 장치에 적용 가능하다.

부호의 설명

- [0062] 3: 롤(회전축)
- 3e: 롤의 외주면(회전축의 외주면)
- 10: 밀봉장치
- 20: 슬리브
- 21: 슬리브 본체
- 21a: 슬리브 본체의 내주면(슬리브의 내주면)
- 21b: 슬리브 본체의 외주면(슬리브의 외주면)
- 21d: 단부(타단 측의 단부)
- 22: 플랜지
- 23: 오목부
- 30: 실(제1 실)
- 40: 실(제2 실)
- 40b: 실의 외주면(제2 실의 외주면)
- 50: 실(제3 실)
- 51: 보스
- 52: 연장부
- 54: 통부(볼록부)
- 54d: 내주면(경사면)

도면2



도면3

