



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월29일
 (11) 등록번호 10-1943779
 (24) 등록일자 2019년01월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23B 27/06 (2006.01) *B23B 27/10* (2006.01)
B23Q 11/10 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23B 27/06 (2013.01)
B23B 27/10 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7018116
- (22) 출원일자(국제) 2016년01월08일
 심사청구일자 2018년04월18일
- (85) 번역문제출일자 2017년06월30일
- (65) 공개번호 10-2017-0102475
- (43) 공개일자 2017년09월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2016/050514
- (87) 국제공개번호 WO 2016/111354
 국제공개일자 2016년07월14일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2015-003407 2015년01월09일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문현
 US04409868 A
 JP63139602 A

- (73) 특허권자
 낫본 세이고 가부시끼가이샤
 일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1조메 6-3
- (72) 발명자
 야스무라 마사히로
 일본 가나가와케 후지사와시 구계누마신메이 1쵸
 메 5방 50고 낫본 세이고 가부시끼가이샤 나이
- (74) 대리인
 특허법인코리아나

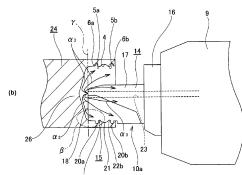
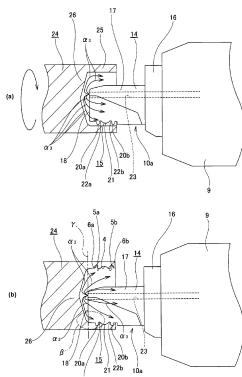
전체 청구항 수 : 총 6 항
 (54) 발명의 명칭 **총형 절삭 공구**

심사관 : 서신택

(57) 요약

총형 절삭 공구 (10a) 는, 공구 본체 (14) 와, 공구 본체 (14) 의 선단측 축부 (17) 의 선단 근처 부분의 원주 방향 일부에 형성된 톱니부 (15) 를 구비한다. 공구 본체 (14) 에는, 축 방향 일단측의 개구부가, 선단측 축부 (17) 의 선단면인 평탄면 (18) 으로 개구하는 급유 통로 (23) 를 형성한다. 그리고, 절삭 가공시에는, 급유 통로 (23) 의 축 방향 일단측의 개구부로부터 절삭유를 공급한다. 이로써, 톱니부의 선단부에 용착이나 마모 등의 손상이 발생하는 것을 억제할 수 있음과 함께, 가공 중에 발생하는 절삭 부스러기를 환상 부재의 외부로 배출하기 쉽다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류

B23Q 11/10 (2013.01)

B23B 2250/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 일부에 환상부를 갖는 워크를 회전시킴과 함께, 자체적인 회전이 저지된 상태에서, 또한, 상기 워크에 대한 축 방향의 변위를 실시하지 않고, 상기 환상부의 내주면에 절삭 가공을 실시하기 위한 총형 절삭 공구로서,

축상의 공구 본체와 톱니부를 구비하고,

상기 공구 본체는, 가공시에, 적어도 축 방향 선단부가 상기 환상부의 내측에 삽입되고,

상기 톱니부는, 상기 공구 본체의 축 방향 선단부의 원주 방향 일부에, 상기 공구 본체와 일체로 형성되어 있고, 상기 환상부의 가공 완료 후의 내주면의 단면 형상에 합치하는 톱니꼴 형상을 갖고 있고,

상기 공구 본체에는, 상기 공구 본체의 축 방향으로 신장되고, 절삭유를 축 방향으로 분사하기 위한 급유 통로가 형성되어 있고,

상기 공구 본체 중에서, 가공시에 상기 환상부의 내측에 삽입되는 부분인, 축 방향 선단측을 향한 평탄면상의 축 방향 선단면에는, 원주 방향에 관해서 상기 톱니부와 반대측 절반부에만, 상기 급유 통로의 축 방향 일단측의 개구부가 개구되어 있고,

상기 공구 본체의 축 방향 선단부 중에서, 상기 급유 통로의 축 방향 일단측의 개구부와 상기 톱니부 사이에, 상기 톱니부를 재연마하기 위한 여유대를 형성하고 있는 총형 절삭 공구.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 급유 통로의 축 방향 일단측의 개구부의 적어도 일부가, 상기 공구 본체의 축 방향 선단면 중, 상기 톱니부가 형성된 위치에 대하여, 가공시의 상기 워크의 회전 방향과 반대 방향측 단부로 개구되어 있는, 총형 절삭 공구.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 급유 통로는, 적어도 축 방향 일부가 직경 방향 외방으로 개구된 상태로 형성되어 있는, 총형 절삭 공구.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 급유 통로의, 축 방향과 직교하는 가상 평면에 관한 단면 형상이, 사각 형상인, 총형 절삭 공구.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 기재한 총형 절삭 공구를 구비한 공작 기계.

청구항 6

내주면에 외륜 궤도를 갖는 외륜과, 외주면에 내륜 궤도를 갖는 내륜을 구비한 레디얼 베어링 중, 상기 외륜의 내주면과 상기 내륜의 내주면 중의 적어도 일방을, 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 기재한 총형 절삭 공구를 사용하여 절삭하는 공정을 포함하는, 레디얼 베어링의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 환상(環狀) 부재의 내주면에 절삭 가공을 실시하기 위한 총형 절삭 공구의 개량에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 각종 회전 기계 장치의 베어링부 등, 각종 회전 부분을 지지하기 위한 래디얼 볼 베어링으로서, 특허문헌 1에는, 도 8에 나타내는 바와 같은 볼 베어링(1)이 기재되어 있다. 이와 같은 볼 베어링(1)을 구성하는 외륜(2) 또는 내륜(3)의 내주면의 형상은, 예를 들어, 총형 절삭 공구가 장착된 공작 기계(선반 등)를 사용한 절삭 가공에 의해 형성된다. 이하, 외륜(2)의 내주면에, 외륜 궤도(4), 1 쌍의 솔더부(5a, 5b), 및 1 쌍의 시일 걸림 홈(6a, 6b)을 형성하기 위한 절삭 가공 방법에 대해, 도 9를 참조하면서 간단하게 설명한다.

[0003] 도 9에 나타내는 바와 같이, 원기둥상의 워크(7)는, 그 축 방향 일단부(도 9의 좌측 단부(端部))가, 공작 기계의 주축(도시 생략)에, 척 장치 등을 개재하여 고정되어 있고, 원기둥상의 워크(7)의 축 방향 타단부(도 9의 우측 단부)에 형성된 원통상 부분(8)이, 절삭 가공 방법의 피가공물인 환상 부재(워크)를 구성하고 있다. 또한, 축 방향, 둘레 방향, 및 직경 방향이란, 특별히 언급하지 않는 한, 공작 기계에 총형 절삭 공구를 고정시킨 상태에 있어서의, 이 총형 절삭 공구에 관한 각 방향을 말한다.

[0004] 원통상 부분(8)의 축 방향 타방측에는, 공작 기계의 일부에 고정 부시(9)를 개재하여 지지 고정된 총형 절삭 공구(10)가 배치되어 있다. 총형 절삭 공구(10)는, 축 방향 선단(축 방향 일단) 근처 부분의 외주면의 원주 방향 일부에, 가공 후의 외륜(2)의 내주면의 단면(斷面) 형상(외륜(2)의 중심축을 포함하는 가상 평면에 관한 단면 형상)을 따른 윤곽 형상의 톱니끝을 갖는 톱니부(11)가 형성되어 있다.

[0005] 가공시에는, 워크(7)(원통상 부분(8))를 회전시킨 상태에서, 총형 절삭 공구(10)를, 이 총형 절삭 공구(10)의 축 방향 선단부가, 원통상 부분(8)의 내경측에 위치할 때까지 축 방향으로 이동시킨다. 이 때, 총형 절삭 공구(10)는 회전하고 있지 않다. 또, 이 상태에서, 급유 노즐(12) 및 고정 부시(9)의 축 방향 일단면으로 개구된 급유공(13)으로부터 절삭유를, 도 9에 화살표 α_1 , α_2 로 나타내는 바와 같이 분사해둔다. 그리고, 총형 절삭 공구(10)를 직경 방향 외방(도 9의 하방)으로 변위시켜, 톱니부(11)를 원통상 부분(8)의 내주면에 맞닿게 한다. 그러면, 이 원통상 부분(8)의 내주면이, 톱니부(11)의 톱니끝의 윤곽 형상(축 방향과 직교하는 가상 평면에 관한 단면 형상)을 따르는 듯한 형상으로 깎여, 외륜 궤도(4), 솔더부(5a, 5b), 및 시일 걸림 홈(6a, 6b)이 형성된다.

[0006] 이상과 같은 절삭 가공 방법의 경우, 전술한 위치에 급유 노즐(12) 및 급유공(13)을 형성하고 있기 때문에, 절삭유가, 총형 절삭 공구(10)의 톱니부(11)의 선단부(도 9에 β 로 나타내는 부분)로까지 널리 퍼지기 어렵다. 이 때문에, 절삭 가공 중에, 이 톱니부(11)의 선단부가 고온이 되어, 당해 부분에 용착이나 마모 등의 손상이 발생할 가능성이 있다. 이와 같은 손상이 발생한 경우에는, 톱니부(11)의 재연마, 혹은 공구의 교환이 필요하게 되어, 가공 비용이 커져 버린다. 또, 상기 서술한 절삭 가공 방법의 경우, 원통상 부분(8)의 축 방향 일단부(축 방향 안측 단부)가 바닥부에 의해 막혀 있다. 이 때문에, 전술한 바와 같은 상태에서 절삭유를 분사하고 있으면, 절삭 부스러기(절삭 분말, 절삭 찌꺼기)가, 원통상 부분(8)의 내경측의 축 방향 일단측으로 압입되어, 외부로 배출되기 어렵다. 이 결과, 가공 후에, 절삭 부스러기를 제거하기 위한 작업이 필요하게 되어, 작업 효율이 저하되어 버린다. 또, 절삭 부스러기가 남아 있으면, 가공 후의 원통상 부분(8)을 흡집내 버릴 가능성도 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2011-094763호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은, 상기 서술한 바와 같은 사정을 감안하여, 톱니부의 선단부에 용착이나 마모 등의 손상이 발생하는 것을 억제할 수 있음과 함께, 가공 중에 발생하는 절삭 부스러기를 환상 부재의 외부로 배출하기 쉬운 총형 절

삭 공구의 구조를 실현하기 위하여 발명한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 총형 절삭 공구는, 적어도 일부에 환상부를 갖는 워크를 회전시킴과 함께, 자체적인 회전이 저지된 상태에서, 상기 환상부의 내주면에 절삭 가공을 실시하기 위한 것이다.
- [0010] 구체적으로는, 예를 들어, 본 발명의 총형 절삭 공구는, 상기 워크의 환상부의 축 방향 일단부 (총형 절삭 공구가 배치된 축과 반대축의 단부) 가, 상기 워크와 일체로 형성된 바닥부, 또는 별체로 형성된 덮개체에 의해 막힌 상태에서 실시하는 절삭 가공 방법에 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0011] 이와 같은 본 발명의 총형 절삭 공구는, 축상의 공구 본체와 톱니부를 구비하고 있다.
- [0012] 상기 공구 본체는, 가공시에, 적어도 축 방향 선단부가 상기 환상부의 내측에 삽입된다.
- [0013] 상기 톱니부는, 상기 공구 본체의 축 방향 선단부에, 상기 공구 본체와 일체 또는 별체로 형성되어 있고, 상기 환상부의 가공 완료 후의 내주면의 단면 형상에 합치하는 톱니꼴 형상을 갖고 있다.
- [0014] 그리고, 상기 공구 본체에, 축 방향 일단축의 개구부가, 가공시에, 상기 공구 본체 중의 상기 환상부의 내측에 삽입되는 부분의 축 방향 선단축을 향한 면으로 개구되어 있고, 절삭유를 상기 톱니부에 공급하기 위한 급유 통로가 형성되어 있다.
- [0015] 또한, 톱니부는, 상기 공구 본체에 직접 형성해도 되고, 별체로 형성한 것을, 상기 공구 본체에 결합 고정시켜도 된다.
- [0016] 상기 서술한 바와 같은 본 발명의 총형 절삭 공구를 실시하는 경우에는, 추가적으로, 상기 톱니부를, 상기 공구 본체의 축 방향 선단부의 원주 방향 일부에 형성해도 된다. 또, 이와 같은 구성을 채용한 경우에는, 추가적으로, 상기 급유 통로의 축 방향 일단축의 개구부의 적어도 일부를, 상기 공구 본체의 선단면 중, 원주 방향에 관해서 상기 톱니부와 반대축 절반부로 개구시켜도 된다.
- [0017] 상기 서술한 바와 같은 구성을 실시하는 경우에는, 추가적으로, 상기 급유 통로의 축 방향 일단축의 개구부의 적어도 일부를, 상기 공구 본체의 선단면 중, 원주 방향에 관해서 상기 톱니부와 반대축 절반부로 개구시켜도 된다.
- [0018] 또, 상기 서술한 바와 같은 구성을 실시하는 경우에는, 추가적으로, 상기 급유 통로의 축 방향 일단축의 개구부의 적어도 일부를, 상기 공구 본체의 축 방향 선단면 중, 상기 톱니부가 형성된 위치에 대하여, 가공시의 상기 워크의 회전 방향과 반대 방향축 단부로 개구시켜도 된다.
- [0019] 상기 서술한 바와 같은 총형 절삭 공구를 실시하는 경우에는, 추가적으로, 상기 급유 통로를, 적어도 축 방향 일부가 직경 방향 외방으로 개구된 상태에서 형성해도 된다.
- [0020] 또한, 상기 서술한 바와 같은 총형 절삭 공구를 실시하는 경우에는, 추가적으로, 상기 급유 통로의, 축 방향과 직교하는 가상 평면에 관한 단면 형상이 사각 형상으로 형성되어도 된다.
- 발명의 효과**
- [0021] 상기 서술한 바와 같이 구성하는 본 발명의 총형 절삭 공구에 의하면, 톱니부의 선단부에 용착이나 마모 등의 손상이 발생하는 것을 억제할 수 있음과 함께, 가공 중에 발생하는 절삭 부스러기를 워크의 환상부의 외부로 배출하기 쉬운 총형 절삭 공구의 구조를 실현할 수 있다.
- [0022] 즉, 본 발명의 경우, 급유 통로를, 총형 절삭 공구의 공구 본체에 형성함과 함께, 이 급유 통로의 축 방향 일단축의 개구부를, 공구 본체 중, 가공시에, 상기 워크의 환상부의 내측에 삽입되는 부분의 축 방향 선단축을 향한 면으로 개구시키고 있다. 이 때문에, 급유 통로로부터 분사된 절삭유가, 전술한 종래 방법의 경우와 비교하여, 상기 톱니부의 선단부로까지 널리 퍼지기 쉽다. 이 결과, 절삭 가공 중에, 톱니부의 선단부가 고온이 되는 것을 억제하여, 당해 부분에 용착이나 마모 등의 손상이 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0023] 또, 예를 들어, 축 방향 일단부를 바닥부 (이 밖에, 척 장치의 단면 (端面) 등과 같이 워크와는 별체로 형성된 덮개체)에 의해 막힌 상태의 워크의 환상부에 절삭 가공을 실시할 때, 상기 급유 통로의 축 방향 일단축의 개구부로부터 분사된 절삭유는, 상기 바닥부에 의해 이 분사의 방향과 반대 방향 (워크의 환상부의 축 방향 개구부를 향하는 방향)의 흐름이 야기된다. 이 때문에, 가공 중에 발생한 절삭 부스러기가, 상기 워크의 환상

부의 외부로 배출되기 쉬워진다. 이 결과, 가공 후에, 상기 절삭 부스러기를 제거하기 위한 제거 작업이 불필요하거나, 혹은 제거 작업을 실시하는 경우에도 간단한 작업으로 충분하게 되어, 작업 효율의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 상기 절삭 부스러기에 의해, 가공 후의 상기 워크의 환상부가 흠집이 나는 것을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1 은, 본 발명의 실시형태의 제 1 예를 나타내는, 총형 절삭 공구의 선단측에서 본 도면이다.

도 2 는, 마찬가지로, 총형 절삭 공구를 사용한 절삭 가공 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 가공 전의 상태를 나타내는 도 2(a) 와, 가공 후의 상태를 나타내는 도 2(b) 이다.

도 3 은, 본 발명의 실시형태의 제 2 예를 나타내는, 도 1 과 동일한 도면이다.

도 4 는, 본 발명의 실시형태의 제 3 예를 나타내는, 도 1 과 동일한 도면이다.

도 5(a) 및 도 5(b) 는, 본 발명의 실시형태의 제 4 예를 나타내는, 도 2 와 동일한 도면이다.

도 6(a) 및 도 6(b) 는, 본 발명의 실시형태의 제 5 예를 나타내는, 도 2 와 동일한 도면이다.

도 7 은, 본 발명의 실시형태의 제 6 예를 나타내는, 도 2(b) 와 동일한 도면이다.

도 8 은, 총형 절삭 공구를 사용한 절삭 가공의 대상의 일례인 외륜 및 내륜을 구비한 볼 베어링의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 9 는, 종래부터 실시되고 있는 총형 절삭 공구를 사용한 절삭 가공 방법을 설명하기 위한 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] [실시형태의 제 1 예]

[0026] 본 발명의 실시형태의 제 1 예에 대해, 도 1, 2 에 의해 설명한다. 본 예의 총형 절삭 공구 (10a) 는, 워크의 환상부의 내주면을, 원하는 형상으로 가공하기 위한 절삭 가공에 사용되는 것이다. 구체적으로는, 예를 들어, 도 8 에 나타내는 바와 같은 볼 베어링 (1) 을 구성하는 외륜 (2) 의 내주면에, 외륜 궤도 (4), 1 쌍의 솔더부 (5a, 5b), 및 1 쌍의 시일 결립 홈 (6a, 6b) 을 형성하기 위한 절삭 가공에 사용된다. 이하, 본 예의 총형 절삭 공구 (10a) 의 구조에 대해 설명하고, 그 후, 본 예의 총형 절삭 공구 (10a) 를, 공작 기계 (예를 들어 선반 등) 에 장착하여 실시하는 절삭 가공 방법에 대해 설명한다.

[0027] 본 예의 총형 절삭 공구 (10a) 는, 워크의 환상부의 내주면에 외륜 궤도 (4), 양 솔더부 (5a, 5b), 및 양 시일 결립 홈 (6a, 6b) 을 형성하여 외륜 (2) 을 만들기 위한 절삭 가공에 사용되는 것이고, 예를 들어, 고속도 강 (SKH51, 하이 스피드강), 초경합금 등에 의해 만들어지고 있다.

[0028] 이와 같은 총형 절삭 공구 (10a) 는, 공구 본체 (14) 와 톱니부 (15) 를 구비하고 있다.

[0029] 공구 본체 (14) 는, 기단측 축부 (16) 와, 선단측 축부 (17) 로 이루어진다.

[0030] 이 기단측 축부 (16) 는, 대략 원기둥상으로 형성되어 있다.

[0031] 선단측 축부 (17) 는, 이 기단측 축부 (16) 보다 소직경이고, 이 기단측 축부 (16) 의 축 방향 일단면 (도 1 의 표면, 도 2 의 좌측 단면) 의 대략 중앙부로부터, 축 방향 일방 (도 1 의 표면측, 도 2 의 좌측) 으로 돌출된 상태로 형성되어 있다. 이와 같은 선단측 축부 (17) 의 형상은, 후술하는 톱니부 (15) 를 형성할 수 있는 형상이면 특별히 한정되는 것이 아니고, 강성 등을 고려하여 적절히 결정한다. 본 예의 경우, 선단측 축부 (17) 는, 선단을 향할수록 가늘어지는 (단면적이 작아지는) 상태로 형성되어 있다. 또, 선단측 축부 (17) 의 선단면은, 축 방향 일방에서 본 형상이 대략 반원상 (구옥상 (勾玉狀)) 의 평탄면 (18) 으로 되어 있다.

[0032] 또, 톱니부 (15) 는, 선단측 축부 (17) 의 선단 근처 부분의 원주 방향 일부에 직접 형성되어 있다. 구체적으로는, 톱니부 (15) 는, 선단측 축부 (17) 중, 원주 방향에 관해서, 평탄면 (18) 의 원호부 (19) 의 원주 방향 일단 (一端) 가장자리 (도 1 의 반시계 방향축 단 가장자리로서, 도 1 에 Y 로 나타내는 위치) 와 정합하는 위치 (축 방향으로 중첩하는 위치) 에 형성되어 있다. 이와 같은 톱니부 (15) 는, 가공 중에, 이 톱니부 (15) 를, 회전 (도 1 의 시계 방향으로 회전) 하고 있는 워크의 환상부의 내주면에 맞닿게 하여, 이 내주면을 깎음으로써, 이 톱니부 (15) 의 톱니끝의 윤곽 형상 (선단측 축부 (17) 의 중심축을 포함하는 가상 평면에 관한 단면

형상) 을, 워크의 환상부의 내주면에 전사하도록 하여 형성하기 위한 것이다.

[0033] 본 예의 경우, 이 톱니부 (15) 의 톱니끝의 윤곽 형상은, 외륜 (2) 의 내주면의 단면 형상에 합치하는 형상 (따르는 형상) 을 갖고 있다. 구체적으로는, 본 예의 경우, 톱니부 (15) 의 톱니끝의 축 방향 양단 근처 부분에는, 외륜 (2) 의 양 시일 걸림 홈 (6a, 6b) 을 형성하기 위한 1 쌍의 시일 홈 형성부 (20a, 20b) 가 형성되어 있다.

[0034] 또, 톱니부 (15) 의 톱니끝의 축 방향 중앙부에는, 외륜 (2) 의 외륜 궤도 (4) 를 형성하기 위한 궤도 형성부 (21) 가 형성되어 있다.

[0035] 또한, 궤도 형성부 (21) 의 축 방향 양단 가장자리와 양 시일 홈 형성부 (20a, 20b) 의 축 방향 중앙측 단 가장자리 사이에는, 외륜 (2) 의 솔더부 (5a, 5b) 를 형성하기 위한 1 쌍의 솔더부 형성부 (22a, 22b) 가 형성되어 있다.

[0036] 또한, 본 예의 경우, 선단측 축부 (17) 의 외주면의, 원주 방향에 관해서 원호부 (19) 와 정합하는 위치 (축 방향에 관해서 중첩하는 위치), 또한, 축 방향에 관해서 톱니부 (15) 의 톱니끝과 정합하는 위치 (원주 방향에 관해서 중첩하는 위치) 에는, 후술하는 재연마에 의해 톱니부의 톱니끝이 되는, 톱니부 예비부 (도 1, 도 3 의, 재연마 후의 형상을 나타내는 2 점 쇄선 X 와 원호부 (19) 의 교점) 가 형성되어 있다.

[0037] 특히, 본 예의 총형 절삭 공구 (10a) 의 경우, 공구 본체 (14) 에, 축 방향 일단부가 평탄면 (18) 으로 개구되고, 축 방향 타단부가 기단측 축부 (16) 의 축 방향 타단면으로 개구된 상태에서, 축 방향으로 긴 금유 통로 (23) 가 형성되어 있다. 구체적으로는, 이 금유 통로 (23) 는, 축 방향과 직교하는 가상 평면에 관한 단면 형상이 원형이다. 또한, 금유 통로의, 축 방향과 직교하는 가상 평면에 관한 단면 형상은 특별히 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 이 단면 형상을, 타원 형상, 사각 형상 등으로 형성하는 것도 가능하다. 또, 금유 통로 (23) 의 축 방향 일단측의 개구부는, 평탄면 (18) 의, 원주 방향에 관해서 톱니부 (15) 와 반대측 절반부에 형성되어 있다. 또한, 원주 방향에 관해서 반대측 절반부란, 평탄면 (18) 의 원호부 (19) 의 원주 방향에 관한 중심 (C_{19}) 과, 이 원호부 (19) 를 포함하는 곡률 중심 (가상 원의 중심) (O_{19}) 를 연결한 선분 (d_{19}) 에 관해서, 톱니부 (15) 와 반대측 절반부 (도 1 의 좌측 절반부) 인 것을 말한다.

[0038] 다음으로, 상기 서술한 바와 같은 구성을 갖는 본 예의 총형 절삭 공구 (10a) 를 공작 기계 (도시 생략) 에 장착하여 실시하는 절삭 가공 방법에 대해 설명한다. 또한, 본 예의 절삭 가공 방법은, 적어도 일부에 환상부를 갖는 워크의, 이 환상부의 내주면에, 외륜 (2) 의 외륜 궤도 (4), 양 솔더부 (5a, 5b), 및 양 시일 걸림 홈 (6a, 6b) 을 형성하기 위한 절삭 가공 방법이다. 또한, 워크의 환상부의 내주면에 형성하는 형상은 적절히 선택할 수 있다. 이 때에는, 톱니부 (15) 의 톱니끝의 윤곽 형상 (중심축을 포함하는 가상 평면에 관한 단면 형상) 을, 워크의 환상부의 내주면에 형성하는 형상에 맞추어 적절히 변경한다.

[0039] 본 예의 절삭 가공 방법은, 원기둥상의 소재의 축 방향 타단부에 원통상 부분 (25) 을 형성함으로써 만들어진 워크 (24) 를 사용한다. 또한, 본 예의 절삭 가공 방법의 경우, 이 원통상 부분 (25) 이 본 발명의 환상부에 상당한다.

[0040] 원통상 부분 (25) 은 전공정의 단계에서 형성된 것이다. 이와 같은 원통상 부분 (25) 은, 축 방향 일단면이 바닥부 (26) 에 의해 막혀 있다. 또, 이 바닥부 (26) 의 축 방향 타측면 (도 2 의 우측면) 은, 직경 방향 내측을 향할수록 축 방향 일방으로 경사진 원추면상으로 형성되어 있다. 또한, 이 바닥부 (26) 의 축 방향 타측면의 형상은 적절히 변경하는 것도 가능하다. 예를 들어, 직경 방향 내측을 향할수록 축 방향 일방으로 폐인 부분 구면상 (球面狀) 으로 하는 것도 가능하다. 또, 축 방향에서 본 형상이 원형인 평탄면과, 이 평탄면의 직경 방향 외방에 형성된, 직경 방향 내측을 향할수록 축 방향 일방으로 경사진 부분 원추면 (또는, 축 방향 일방으로 폐인 부분 구면) 에 의해 구성하는 것도 가능하다. 즉, 후술하는 바와 같은 절삭유의 흐름을 야기하기 쉬운 형상을 적절히 채용할 수 있다.

[0041] 워크 (24) 의 축 방향 일단부는, 공작 기계의 주축 (도시 생략) 에, 척 장치등을 개재하여 고정되어 있다.

[0042] 또, 원통상 부분 (25) 의 축 방향 타방측에는, 총형 절삭 공구 (10a) 가 배치되어 있다. 이와 같은 총형 절삭 공구 (10a) 는, 기단측 축부 (16) 의 기단부를, 공작 기계의 일부에 고정 부시 (9) 를 개재하여 지지 고정되어 있다.

[0043] 절삭 가공을 실시하기 위해서는, 도 2(a) 에 나타내는 바와 같이, 워크 (24) (원통상 부분 (25)) 를 회전시킨 상태에서, 총형 절삭 공구 (10a) 를, 이 총형 절삭 공구 (10a) 의 축 방향 선단부 (축 방향 일단부) 가, 원통상

부분 (25)의 내경측에 위치할 때까지 축 방향 일방으로 이동시킨다. 이 때, 총형 절삭 공구 (10a)는 회전하고 있지 않다. 또, 이 상태에서, 급유 통로 (23)의 축 방향 일단측의 개구부로부터 절삭유를, 도 2에 화살표 a_3 으로 나타내는 바와 같이 분사해 둔다. 본 예의 경우, 급유 통로 (23)의 축 방향 일단측의 개구부로부터 분사된 절삭유의 일부는, 바닥부 (26)의 축 방향 타측면을 따르도록, 이 바닥부 (26)의 직경 방향으로 이동하고, 원통상 부분 (25)의 내주면을 따르면서, 이 원통상 부분 (25)의 축 방향 타단측의 개구부로부터 외부로 유출된다. 그리고, 총형 절삭 공구 (10a)를 직경 방향 외방 (도 2의 하방)으로 변위시켜 (깊이 파고들게 하여), 톱니부 (11)를 원통상 부분 (25)의 내주면에 맞닿게 한다. 그러면, 이 원통상 부분 (25)의 내주면이, 톱니부 (11)의 톱니끝의 윤곽 형상 (선단측 축부 (17)의 중심축을 포함하는 가상 평면에 관한 단면 형상)를 따르는 듯한 형상으로 깎여, 외륜 케도 (4), 양 솔더부 (5a, 5b), 및 양 시일 결림 흠 (6a, 6b)이 형성된다.

[0044] 또한, 본 예의 총형 절삭 공구 (10a)는, 가공 중 (절삭 중)에는, 직경 방향으로만 변위된다. 이 총형 절삭 공구 (10a)를 축 방향으로 변위시키는 것은, 전술한 바와 같이, 이 총형 절삭 공구 (10a)의 축 방향 선단부를, 원통상 부분 (25)의 내경측에 위치시킬 때와, 가공 후에, 총형 절삭 공구 (10a)의 축 방향 선단부를, 원통상 부분 (25)의 내경측으로부터 퇴피시킬 때 뿐이다.

[0045] 절삭 가공이 종료된 후, 가공 후의 원통상 부분 (25)을 도 2(b)에 γ 로 나타내는 위치에서 잘라내어, 다음 공정으로 진행한다.

[0046] 상기 서술한 바와 같이 구성하는 본 예의 총형 절삭 공구 (10a)에 의하면, 상기 서술한 바와 같은 절삭 가공 방법을 실시할 때, 톱니부 (15)의 선단부에 용착이나 마모 등의 손상이 발생하는 것을 억제할 수 있음과 함께, 가공 중에 발생하는 절삭 부스러기를 원통상 부분 (25)의 외부로 배출하기 쉬운 구조를 실현할 수 있다.

[0047] 즉, 본 예의 경우, 총형 절삭 공구 (10a)의 공구 본체 (14)에, 축 방향 일단측의 개구부가, 이 공구 본체 (14)의 평탄면 (18)으로 개구된 급유 통로 (23)가 형성되어 있다. 이 때문에, 이 급유 통로 (23)로부터 분사된 절삭유가, 전술한 종래부터 실시되고 있는 절삭 가공 방법의 경우와 비교하여, 톱니부 (15)의 선단부로 까지 널리 퍼지기 쉽다. 이 결과, 절삭 가공 중에, 이 톱니부 (15)의 선단부가 고온이 되는 것을 억제하여, 당해 부분에 용착이나 마모 등의 손상이 발생하는 것을 억제할 수 있다.

[0048] 또, 전술한 절삭 가공 방법과 같이, 축 방향 일단부 (축 방향 한축 단부)가 바닥부 (26)에 의해 막힌 원통상 부분 (25)에 절삭 가공을 실시할 때, 급유 통로 (23)의 축 방향 일단측의 개구부로부터 축 방향 일방으로 분사된 절삭유는, 바닥부 (26)의 축 방향 타측면으로 안내되어, 이 분사의 방향과 반대 방향 (축 방향 타방으로서, 원통상 부분 (25)의 개구부를 향하는 방향)의 흐름이 야기된다. 이 때문에, 가공 중에 발생한 절삭 부스러기가, 원통상 부분 (25)의 외부로 배출되기 쉬워진다. 이 결과, 가공 후에, 절삭 부스러기를 제거하기 위한 제거 작업이 불필요해지거나, 혹은 제거 작업을 실시하는 경우에도 간단한 작업으로 충분하게 되어, 작업 효율의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 절삭 부스러기에 의해, 가공 후의 원통상 부분 (25)이 흄집이 나는 것을 억제할 수 있다.

[0049] 특히 본 예의 경우, 바닥부 (26)의 축 방향 타측면이, 직경 방향 내측을 향할수록 축 방향 일방으로 경사진 원추면상으로 형성되어 있다. 이 때문에, 급유 통로 (23)의 축 방향 일단측의 개구부로부터 분사된 절삭유를, 바닥부 (26)의 축 방향 타측면을 따르도록, 이 바닥부 (26)의 직경 방향으로 이동시킬 수 있다. 따라서, 절삭유를, 톱니부 (15)의 선단부 {도 2(b)에 β 로 나타내는 부분}에 공급하기 쉽게 할 수 있다.

[0050] 또, 본 예의 경우, 급유 통로 (23)의 축 방향 일단측의 개구부가, 평탄면 (18)의, 원주 방향에 관해서 톱니부 (15)와 반대측 절반부에 형성되어 있다. 이 때문에, 급유 통로 (23)의 축 방향 일단측의 개구부와 톱니부 (15) 사이에, 복수 회의 재연마를 가능하게 할 만큼의 여유대 (L_{19})를 확보할 수 있다. 바꾸어 말하면, 평탄면 (18)의 원호부 (19)는, 급유 통로 (23)의 축 방향 일단측의 개구부와 톱니부 (15) 사이에 존재하는 부분의 둘레 방향에 관한 길이를 여유대로써 크게 확보할 수 있다. 이 결과, 톱니부 (15)를 재연마할 수 있는 횟수를 충분히 확보할 수 있어, 가공 비용의 저감을 도모할 수 있다.

[0051] 또한, 재연마란, 톱니부 (15)가 손상되거나 날이 무뎌지거나 한 경우에, 도 1에 2 점 쇄선 X로 나타내는 바와 같이, 톱니부 (15)를 연마하여 재이용하는 것을 말한다. 따라서, 이 재연마를 반복할수록, 톱니부 (15)의 위치는, 축 방향 일단측의 개구부에 가까워진다.

[실시형태의 제 2 예]

- [0053] 본 발명의 실시형태의 제 2 예에 대해, 도 3 에 의해 설명한다. 본 예의 총형 절삭 공구 (10b) 의 경우, 급유 통로 (23a) 의 축 방향 일단측의 개구부를, 선단측 축부 (17) 의 평탄면 (18) 중의, 원주 방향에 관해서 톱니부 (15) 와 반대측 단부에서, 평탄면 (18) 으로부터 직경 방향 외방으로 벗어난 위치에 걸리는 부분에 형성하고 있다. 이 때문에, 본 예의 경우, 급유 통로 (23a) 중, 공구 본체 (14) 의 기단측 축부 (16) 에 형성된 부분은, 축 방향 양 단부만이 개구된 관통공상으로 형성되어 있다. 한편, 급유 통로 (23a) 중, 공구 본체 (14) 의 선단측 축부 (17) 에 형성된 부분은, 축 방향 양 단부 및 직경 방향 외방이 개구된 오목홈상으로 형성되어 있다.
- [0054] 이와 같은 본 예의 경우, 이 평탄면 (18) 의 원호부 (19) 는, 급유 통로 (23a) 의 축 방향 일단측의 개구부와 톱니부 (15) 사이에 존재하는 부분의 원주 방향에 관한 길이를, 전술한 실시형태의 제 1 예의 경우보다 크게 확보할 수 있다. 이 결과, 톱니부 (15) 를 재연마할 수 있는 횟수를 충분히 확보할 수 있어, 가공 비용의 저감을 도모할 수 있다. 그 밖의 구성 및 작용·효과는, 전술한 실시형태의 제 1 예와 동일하다.
- [0055] [실시형태의 제 3 예]
- [0056] 본 발명의 실시형태의 제 3 예에 대해, 도 4 에 의해 설명한다. 본 예의 총형 절삭 공구 (10c) 의 경우, 공구 본체 (14) 를 구성하는 기단측 축부 (16) 와, 선단측 축부 (17) 의 외주면 중, 원주 방향에 관해서 톱니부 (15) 가 형성된 위치 (Y) 와 대략 반대측이 되는 부분에, 축 방향 양단 및 직경 방향 외방이 개구된 급유 오목홈 (27) 을 형성하고 있다. 이와 같은 급유 오목홈 (27) 은, 선단측 축부 (17) 의 중심축 (축 방향) 에 직교하는 가상 평면에 관한 단면 형상 (축 방향에서 본 형상) 이 사각 형상으로 형성되어 있다. 본 예의 경우, 이 급유 오목홈 (27) 이 본 발명의 급유 통로에 상당한다. 또한, 이 급유 오목홈 (27) 의 축 방향 타단부는, 기단측 축부 (16) 의 축 방향 타단면으로 개구되어 있다.
- [0057] 이와 같은 구성을 갖는 본 예의 경우도, 전술한 실시형태의 제 2 예와 마찬가지로, 평탄면 (18) 의 원호부 (19) 는, 급유 오목홈 (27) 의 축 방향 일단측의 개구부와 톱니부 (15) 사이에 존재하는 부분의 원주 방향에 관한 길이를, 전술한 실시형태의 제 1 예의 경우보다 크게 확보할 수 있다. 이 결과, 톱니부 (15) 를 재연마할 수 있는 횟수를 충분히 확보할 수 있어, 가공 비용의 저감을 도모할 수 있다. 그 밖의 구성 및 작용·효과는, 전술한 실시형태의 제 1 예와 동일하다.
- [0058] [실시형태의 제 4 예]
- [0059] 본 발명의 실시형태의 제 4 예에 대해, 도 5 에 의해 설명한다. 본 예는, 공작 기계에, 전술한 실시형태의 제 1 예 ~ 제 3 예 중 어느 총형 절삭 공구 (10a, 10b, 10c) 를 장착하여 실시하는 절삭 가공 방법의 다른 예를 나타내고 있다. 또한, 도 5 의 경우에는, 전술한 실시형태의 제 1 예의 총형 절삭 공구 (10a) 를 사용하고 있다. 또, 본 예의 절삭 가공 방법도, 전술한 실시형태의 제 1 예와 마찬가지로, 환상 부재의 내주면에, 외륜 (2) 의 외륜 궤도 (4), 양 솔더부 (5a, 5b), 및 양 시일 결림 홈 (6a, 6b) 을 형성하기 위한 절삭 가공 방법이다.
- [0060] 이와 같은 본 예의 절삭 가공 방법에서는, 외륜 (2) 보다 축 방향에 관한 치수가 큰 원통상의 워크 (28) 의 축 방향 타단측 절반부가, 본 발명의 환상부에 상당한다. 이와 같은 워크 (28) 는, 축 방향의 양 단부가 개구되어 있다. 그래서, 본 예의 경우, 이 워크 (28) 의 축 방향 일단측의 개구부를, 이 워크 (28) 을 공작 기계의 주축 (도시 생략) 에 지지 고정시키기 위한 척 장치의 일부를 구성하는 덮개체 (29) 에 의해 막고 있다. 또한, 덮개체의 구조는, 원통상의 워크 (28) 의 축 방향 일단부를 막는 형상이면 특별히 한정되는 것은 아니다. 또, 덮개체 (29) 의 축 방향 타측면을, 전술한 실시형태의 제 1 예의 바닥부 (26) 의 축 방향 타측면과 같은 원주면상으로 형성하는 것도 가능하다. 그 밖의 구성 및 작용·효과는, 전술한 실시형태의 제 1 예와 동일하다.
- [0061] [실시형태의 제 5 예]
- [0062] 본 발명의 실시형태의 제 5 예에 대해, 도 6 에 의해 설명한다. 본 예는, 공작 기계에, 전술한 실시형태의 제 1 예 ~ 제 3 예 중 어느 총형 절삭 공구 (10a, 10b, 10c) 를 장착하여 실시하는 절삭 가공 방법의 다른 예를 나타내고 있다. 또한, 도 6 의 경우에는, 전술한 실시형태의 제 1 예의 총형 절삭 공구 (10a) 를 사용하고 있다. 또, 본 예의 절삭 가공 방법도, 전술한 실시형태의 제 1 예와 마찬가지로, 워크의 환상부의 내주면에, 외륜 (2) 의 외륜 궤도 (4), 양 솔더부 (5a, 5b), 및 양 시일 결림 홈 (6a, 6b) 을 형성하기 위한 절삭 가공 방법이다.

[0063] 이와 같은 본 예의 절삭 가공 방법의 경우, 외륜 (2)의 축 방향에 관한 길이 치수와 동일한 축 방향 치수를 갖는 워크 (28a)가, 본 발명의 환상부에 상당한다. 이와 같은 워크 (28a)는, 그 외주면에, 척 장치의 과지부 (30)를 밖에서 끼워 고정시킴으로써, 공작 기계의 주축에 지지 고정되어 있다. 이와 같은 워크 (28a)는, 축 방향의 양 단부가 개구되어 있다. 그래서, 본 예의 경우, 이 워크 (28a)의 축 방향 일단측의 개구부를, 덮개체 (31)에 의해 막고 있다. 이 덮개체 (31)는, 원통부 (32)와, 이 원통부 (32)의 축 방향 일단부를 막는 바닥부 (33)로 이루어지는 바닥이 있는 원통상이다. 이와 같은 덮개체 (31)는, 원통부 (32)의 축 방향 타단면 (도 6의 우측 단면)을, 워크 (28a)의 축 방향 일단면에 맞닿게 한 상태에서, 공작 기계의 일부에 지지되어 있다. 또한, 본 예의 경우, 덮개체 (31)의 축 방향 타측면은, 평탄면상으로 형성되어 있다. 단, 이 덮개체 (31)의 축 방향 타측면을, 전술한 실시형태의 제 1 예의 바닥부 (26)의 축 방향 타측면과 같은 원추면상으로 형성하는 것도 가능하다. 그 밖의 구성 및 작용·효과는, 전술한 실시형태의 제 1 예와 동일하다.

[실시형태의 제 6 예]

[0065] 본 발명의 실시형태의 제 6 예에 대해, 도 7에 의해 설명한다. 본 예의 총형 절삭 공구 (10d)는, 도 8에 나타내는 바와 같은 볼 베어링 (1)을 구성하는 내륜 (3)의 내주면의 축 방향 양 단부에, 1 쌍의 모따기부 (34a, 34b)를 형성하기 위한 절삭 가공에 사용된다.

[0066] 구체적으로는, 본 예의 총형 절삭 공구 (10d)를 구성하는 톱니부 (15a)는, 축 방향 양 단부에, 양 모따기부 (34a, 34b)를 형성하기 위한 1 쌍의 모따기 형성부 (35a, 35b)가 형성되어 있다. 또, 톱니부 (15a) 중, 축 방향에 관해서 양 모따기 형성부 (35a, 35b)의 사이 부분은, 축 방향에 관하여 외경 치수가 변하지 않는 평탄부 (36)가 형성되어 있다. 또한, 가공시에는, 필요에 따라, 이 평탄부 (36)에 의해 내륜 (3)의 내주면 중 양 모따기부 (34a, 34b)의 사이 부분을 절삭한다.

[0067] 이상과 같은 총형 절삭 공구 (10d)를 사용하여 실시하는 절삭 가공법 방법은, 전술한 실시형태의 제 1 예의 경우와 거의 동일하므로 설명은 생략한다.

[0068] 그 밖의 구성 및 작용·효과에 관해서도, 전술한 실시형태의 제 1 예와 동일하다.

산업상 이용가능성

[0070] 전술한 실시형태의 각 예에 기재한 절삭 가공 방법에 관한 발명을 실시하는 경우에는, 전술한 실시형태의 각 예의 총형 절삭 구조를 적절히 사용할 수 있다.

[0071] 또, 본 발명의 총형 절삭 공구, 및 이 총형 절삭 공구를 사용한 절삭 가공 방법의 대상은, 전술한 실시형태의 각 예에 기재한 볼 베어링의 외륜, 내륜에 한정하지 않고, 각종 환상 부재를 대상으로 할 수 있다.

[0072] 또, 본 발명의 총형 절삭 공구를 실시하는 경우에는, 급유 통로의 일단측 개구부를, 공구 본체의 선단면 이외의 부분에 형성하는 것도 가능하다. 구체적으로는, 예를 들어, 이 공구 본체 중, 가공시에, 워크의 환상부의 내측에 배치되는 부분의, 이 공구 본체의 선단면보다 축 방향 타방측에 형성된, 축 방향 선단측을 향한 면에 형성하는 것도 가능하다.

[0073] 또한, 전술한 실시형태의 각 예의 총형 절삭 공구는, 톱니부를, 공구 본체에 직접 형성하는 구성을 채용하고 있다. 단, 본 발명을 실시하는 경우에는, 별체로 형성한 톱니부를, 공구 본체에 결합 고정시키는 구성을 채용하는 것도 가능하다.

[0074] 본 출원은, 2015년 1월 9일 출원된 일본 특허출원 2015-003407에 기초한 것으로, 그 내용은 여기에 참조로서 받아들여진다.

부호의 설명

[0075] 1 : 볼 베어링

2 : 외륜

3 : 내륜

4 : 외륜 궤도

5a, 5b : 솔더부

6a, 6b : 시일 결립 흠

7 : 워크

8 : 원통상 부분

9 : 고정 부시

10, 10a, 10b, 10c, 10d : 총형 절삭 공구

11 : 텁니부

12 : 급유 노즐

13 : 급유공

14 : 공구 본체

15, 15a : 텁니부

16 : 기단측 축부

17 : 선단측 축부

18 : 평탄면

19 : 원호부

20a, 20b : 시일 홈 형성부

21 : 궤도 형성부

22a, 22b : 솔더부 형성부

23, 23a : 급유 통로

24 : 워크

25 : 원통상 부분

26 : 바닥부

27 : 급유 오목홈

28, 28a : 워크

29 : 덮개체

30 : 과지부

31 : 덮개체

32 : 원통부

33 : 바닥부

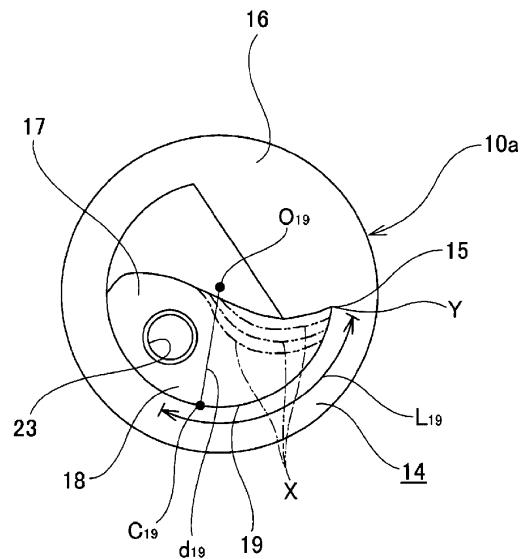
34a, 34b : 모따기부

35a, 35b : 모따기 형성부

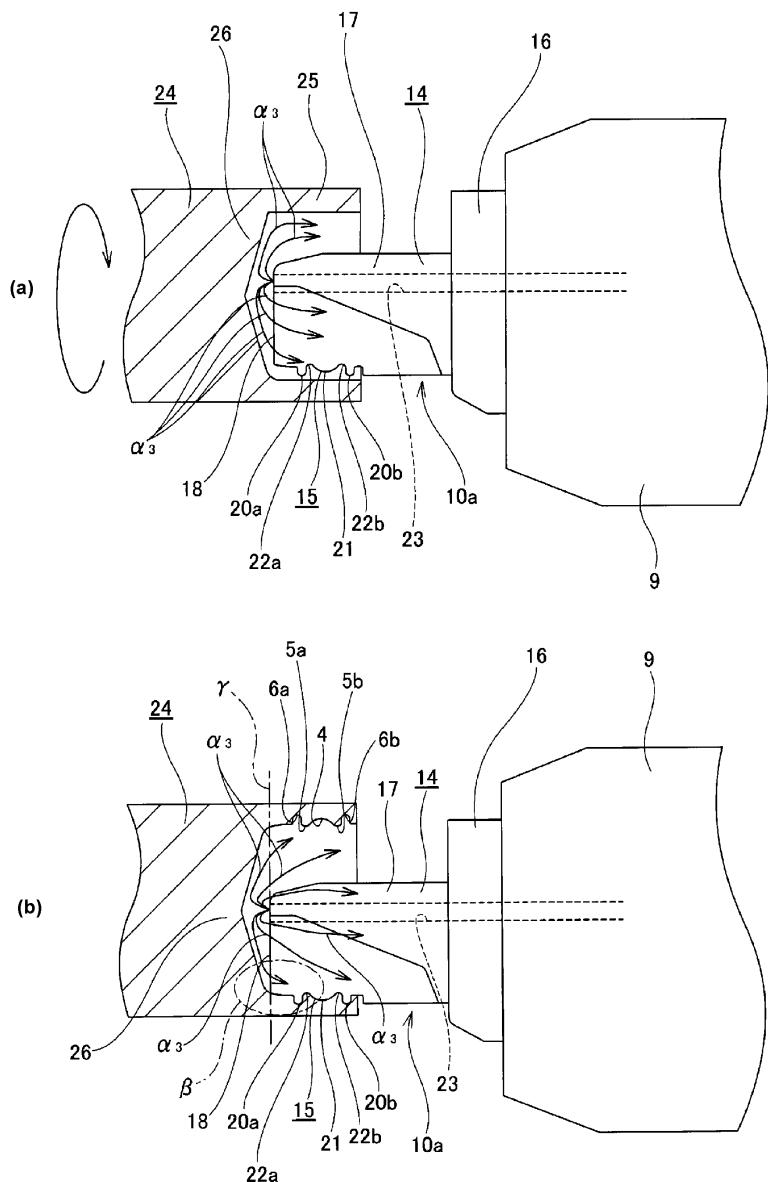
36 : 평탄부

도면

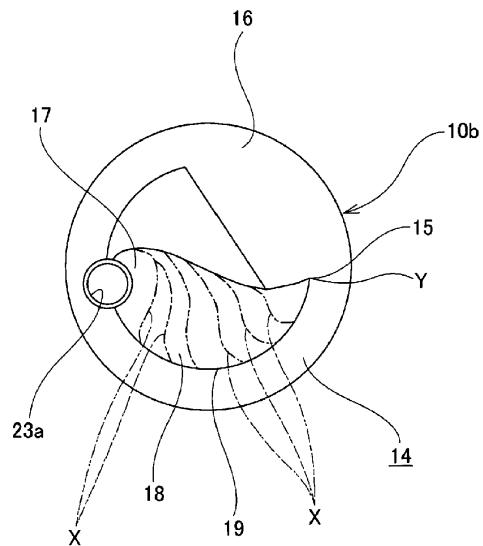
도면1



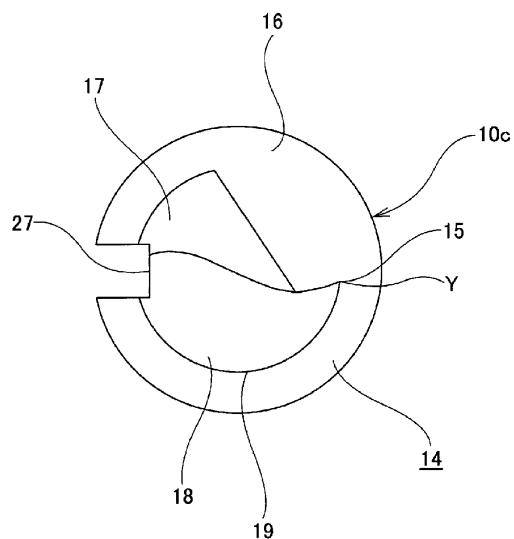
도면2



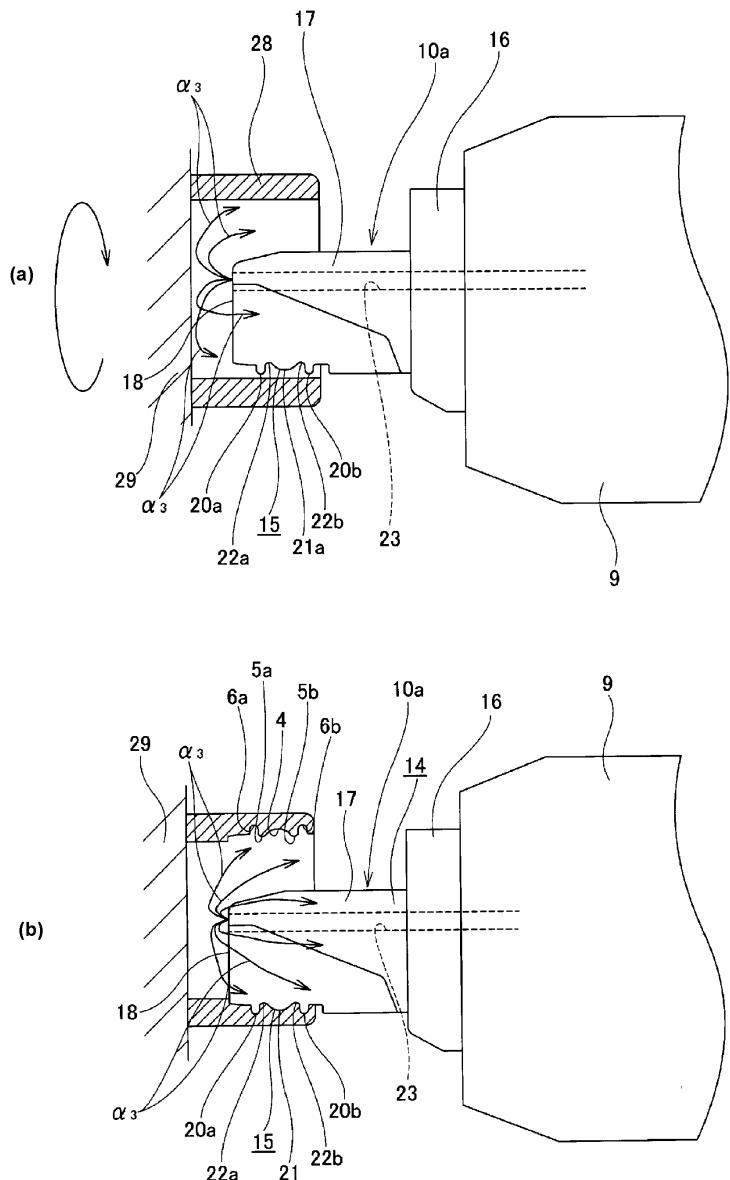
도면3



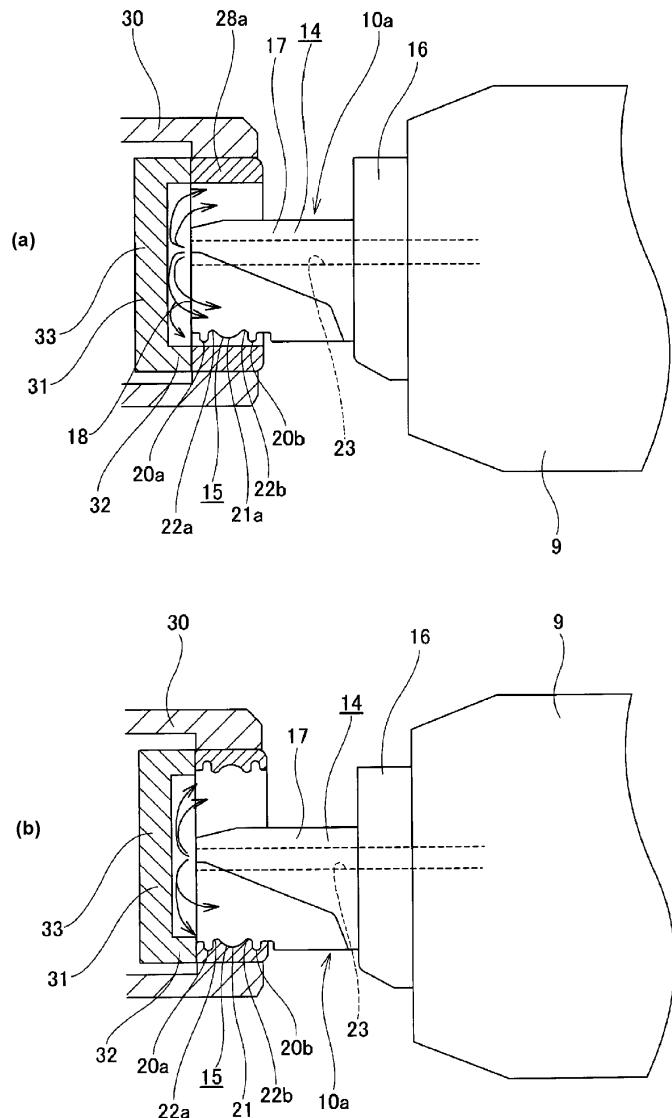
도면4



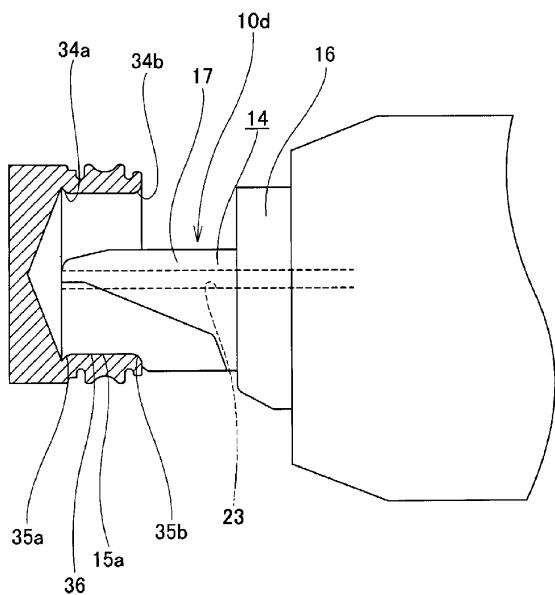
도면5



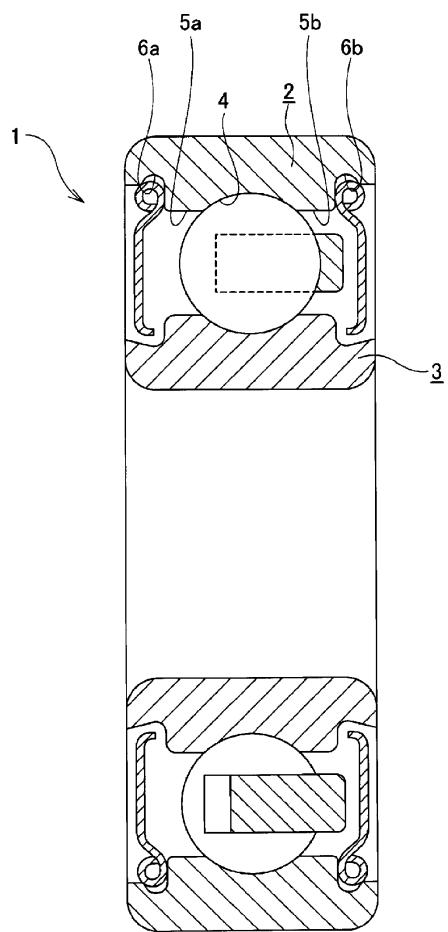
도면6



도면7



도면8



도면9

