



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월17일
(11) 등록번호 10-1462122
(24) 등록일자 2014년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16C 35/02 (2006.01) F16C 33/14 (2006.01)
F16C 9/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7001608
(22) 출원일자(국제) 2012년04월02일
심사청구일자 2013년01월21일
(85) 번역문제출일자 2013년01월21일
(65) 공개번호 10-2013-0031901
(43) 공개일자 2013년03월29일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/058932
(87) 국제공개번호 WO 2013/001881
국제공개일자 2013년01월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-145860 2011년06월30일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP59050226 A*
JP7040726 Y2*
US04775249 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
다이도 메탈 고교 가부시키키가이샤
일본 나고야시 나카쿠 사카에 2쵸메 3반 1고 나고
야히로코지 빌딩 13층
(72) 발명자
가네코 히로시
일본국 아이치켄 이누야마시 오아자 마에하라 아
자 덴도신덴, 다이도 메탈 고교 가부시키키가이샤
내
이나가키 미치토시
일본국 아이치켄 이누야마시 오아자 마에하라 아
자 덴도신덴, 다이도 메탈 고교 가부시키키가이샤
내
나카시마 츠요시
일본국 아이치켄 이누야마시 오아자 마에하라 아
자 덴도신덴, 다이도 메탈 고교 가부시키키가이샤
내
(74) 대리인
특허법인(유)화우

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 이기현

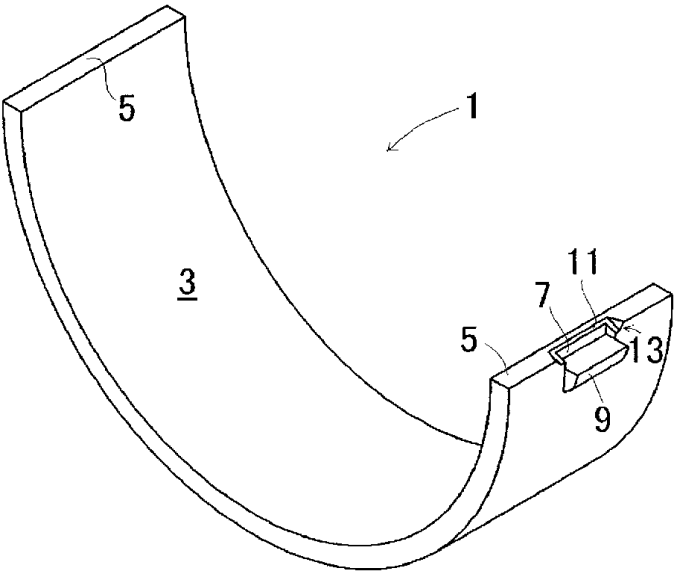
(54) 발명의 명칭 하프 슬라이딩 베어링 및 그 제조 방법

(57) 요약

반원통형의 베어링 본체(3)의 맞춤면(5)의 외주연으로부터 둘레 방향으로 형성된 오목부(7)를 구비하는 하프 슬라이딩 베어링(1)에 있어서, 당해 맞춤면(5)의 형성 시에 오목부(7)의 내측으로 버가 형성되는 것을 방지한다.

베어링 본체(3)의 전구체로서의 반원통 형상의 부재(23)의 둘레 방향 단면에 개구되는 상기 오목부(7)의 주연에 있어서, 부재(23)의 축 방향과 교차하는 적어도 일방의 가장자리의 전역을 모따기하고, 오목부(7)의 주연에 있어서 모따기가 형성된 가장자리에 가장 먼저 절삭날(31)이 도달하도록, 둘레 방향 단면을 절삭해 맞춤면을 형성하여, 베어링 본체를 제작한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

베어링 본체의 맞춤면의 외주연으로부터 둘레 방향으로 형성된 오목부를 구비하는 반원통형의 하프 슬라이딩 베어링의 제조 방법으로서,

상기 베어링 본체의 전구체로서의 반원통 형상의 부재의 둘레 방향 단면에 개구되는 상기 오목부의 주연에 있어서, 상기 부재의 축 방향과 교차하는 적어도 일방의 가장자리의 전역이 모따기되어 있는 상기 부재를 준비하는 단계와,

상기 오목부의 주연에 있어서, 상기 모따기가 형성된 가장자리에 가장 먼저 절삭날이 도달하도록, 상기 둘레 방향 단면을 절삭해 맞춤면을 형성하여, 베어링 본체를 제작하는 단계를 포함하는 하프 슬라이딩 베어링의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 부재를 준비하는 단계는,

상기 부재의 둘레 방향 단면의 외주연으로부터 둘레 방향으로 오목부를 형성하는 단계와,

상기 오목부의 형성 후에, 상기 둘레 방향 단면에 개구되는 상기 오목부의 주연의 모따기를 행하는 단계를 포함하는, 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 둘레 방향 단면에 대한 모따기의 각도는 30~65도로 하는, 제조 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 모따기를 형성하는 단계는 절삭에 의하는, 제조 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 둘레 방향 단면에 개구되는 상기 오목부의 주연의 전체 둘레에 상기 모따기를 형성하는, 제조 방법.

청구항 6

반원통형의 베어링 본체와,

당해 베어링 본체의 맞춤면의 외주 측으로부터 둘레 방향으로 형성된 오목부를 가지며,

상기 맞춤면에 개구되는 상기 오목부의 주연에 있어서, 상기 베어링 본체의 축 방향과 교차되는 적어도 일방의 가장자리의 전역이 컷아웃됨으로써, 상기 맞춤면 및 상기 오목부의 양방과 다른 면을 구비하는, 하프 슬라이딩 베어링.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 컷아웃에 의해 상기 오목부의 주연이 모따기되어 있는, 하프 슬라이딩 베어링.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 맞춤면에 개구되는 오목부의 주연의 전체 가장자리가 모따기되어 있는, 하프 슬라이딩 베어링.

청구항 9

제8항에 있어서,

맞춤면에 개구되는 오목부의 주연의 모따기 각도는 30~65도인, 하프 슬라이딩 베어링.

청구항 10

베어링 본체의 맞춤면의 외주연으로부터 둘레 방향으로 형성된 오목부를 구비하는 반원통형의 하프 슬라이딩 베어링의 제조 방법으로서,

상기 베어링 본체의 전구체로서의 반원통 형상의 부재의 둘레 방향 단면의 일단 측에 상기 오목부를 형성하는 단계와,

상기 오목부와 상기 부재의 상기 일단 측의 단부 사이에 존재하는 둘레 방향 단면을 컷아웃하는 단계와,

상기 둘레 방향 단면을 상기 일단 측으로부터 절삭해 맞춤면을 형성하여, 베어링 본체를 제작하는 단계를 포함하는 하프 슬라이딩 베어링의 제조 방법.

청구항 11

반원통형의 베어링 본체와,

당해 베어링 본체의 맞춤면의 외주 측으로부터 둘레 방향으로 형성된 오목부를 가지며,

상기 맞춤면에 개구되는 상기 오목부의 주연에 있어서, 상기 베어링 본체의 축 방향과 교차하는 적어도 일방의 가장자리의 전역이 컷아웃됨으로써, 상기 맞춤면 및 상기 오목부의 양방과 다른 면을 구비하는, 하프 슬라이딩 베어링으로서,

상기 베어링 본체의 전구체로서의 반원통 형상의 부재의 둘레 방향 단면에 개구되는 상기 오목부의 주연에 있어서, 상기 부재의 축 방향과 교차하는 적어도 일방의 가장자리의 전역이 모따기되어 있는 상기 부재를 준비하는 단계와,

상기 오목부의 주연에 있어서, 상기 모따기가 형성된 가장자리에 가장 먼저 절삭날이 도달하도록, 상기 둘레 방향 단면을 절삭해 맞춤면을 형성하여, 베어링 본체를 제작하는 단계를 포함하는 방법에 의해 제조되는, 하프 슬라이딩 베어링.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 하프 슬라이딩 베어링 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 하프 슬라이딩 베어링은, 예를 들면, 자동차용 엔진의 커넥팅 로드에서 장착되고, 커넥팅 로드에서 삽입 통과된 크랭크 샤프트의 크랭크핀을 커넥팅 로드에서 대하여 원활하게 회전시키기 위하여 사용된다.

[0003] 이 하프 슬라이딩 베어링은, 반원통형의 베어링 본체를 주요 구성 요소로 하고, 그 맞춤면의 외주 측의 끝 가장자리로부터 둘레 방향으로 오목부가 형성되어 있다(특허문헌 1 참조). 이 오목부는 다이를 가압하여 베어링 본체의 재료를 소성 변형함으로써 형성되고, 그 결과, 오목부의 하측 가장자리에 돌출부가 형성된다. 이 돌출부는 위치 결정 부재로서 사용된다.

[0004] 또, 맞춤면의 외주 측의 끝 가장자리를 둘레 방향으로 절삭하여 오목부를 형성하는 경우도 있고, 이와 같이 형성된 오목부(돌출부를 구비하지 않는 것)는, 상대측 부재로부터 돌출되는 볼트 등과의 간섭을 방지한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 소59-50226호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 하프 슬라이딩 베어링은, 그 맞춤면에 있어서 상대측 부재(마찬가지로 반원통형의 부재)에 접하게 되기 때문에, 맞춤면에는 높은 평탄성이 요구된다. 따라서, 최종 공정에 있어서 맞춤면을 절삭하여, 그 평탄성을 확보한다. 바꾸어 말하면, 최종 공정에서 오목부를 형성하면 오목부 형성 시의 변형이 맞춤면에 나타날 우려가 있기 때문에, 맞춤면에 오목부를 형성한 후, 맞춤면을 절삭하여 그 평탄성을 확보하는 것이 바람직하다.
- [0007] 맞춤면에 오목부가 개구되어 있으면, 이 개구부가 공간부가 되어, 맞춤면 절삭 시에 버(burr)가 형성되는 경우가 있다. 즉, 맞춤면에 절삭날을 대고, 이것을 베어링 본체의 축 방향으로 상대 이동함으로써 맞춤면의 평탄화를 행할 때, 절삭날의 이동 방향의 하류 측에 오목부가 공간으로서 존재하기 때문에, 오목부의 상류 측에 위치하는 주연(周緣)에 버가 형성될 우려가 있다.
- [0008] 이 버는, 하프 슬라이딩 베어링의 내주면이나 외주면(하우징 부착부)에 부착되어, 하프 슬라이딩 베어링의 신뢰성을 저하시키는 원인이 될 수밖에 없다.
- [0009] 그래서, 이 버를 제거하는 트리밍 작업이 필요하게 되나, 하프 슬라이딩 베어링에 높은 신뢰성을 확보하기 위해서는, 트리밍 작업에 매우 많은 공수(工數)를 필요로 하게 된다.
- [0010] 추가로 말하면, 애당초 버의 발생이 없으면, 트리밍 작업을 생략할 수 있는 것은 물론, 하프 슬라이딩 베어링의 신뢰성 확보에 있어서 이보다 좋은 것은 없다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명은 상기 과제를 고려하여 이루어진 것으로, 그 제1 국면은 다음과 같이 규정된다. 즉,
- [0012] 반원통형의 베어링 본체의 맞춤면의 외주연으로부터 둘레 방향으로 형성된 오목부를 구비하는 하프 슬라이딩 베어링의 제조 방법으로서,
- [0013] 상기 베어링 본체의 전구체(前驅體)로서의 반원통 형상의 부재의 둘레 방향 단면(端面)에 개구되는 상기 오목부의 주연에 있어서, 상기 부재의 축 방향과 교차하는 적어도 일방의 가장자리의 전역이 모따기되어 있는 상기 부재를 준비하는 단계와,
- [0014] 상기 오목부의 주연에 있어서 상기 모따기가 형성된 가장자리로 가장 먼저 절삭날이 도달하도록, 상기 둘레 방향 단면을 절삭해 맞춤면을 형성하여, 베어링 본체를 제작하는 단계를 포함하는 하프 슬라이딩 베어링의 제조 방법.
- [0015] 이와 같이 규정되는 제1 국면의 발명에 의하면, 오목부의 주연에 있어서 상류 측의 가장자리(먼저 절삭날이 도달하는 가장자리)가 그 전체 가장자리에 걸쳐 모따기되어 있기 때문에, 맞춤면의 절삭 형성 시, 당해 상류 측의 가장자리의 하류 측에 공간(즉 오목부)이 존재했다고 해도, 버의 발생이 억제된다. 이 모따기에 의해 형성되는 면을 이하, 「모따기면」이라고 하는 경우가 있다.
- [0016] 본 발명의 제2 국면은 다음과 같이 규정된다. 즉, 제1 국면에 규정하는 제조 방법에 있어서, 상기 부재를 준비하는 단계는,
- [0017] 상기 부재의 둘레 방향 단면의 외주연으로부터 둘레 방향으로 오목부를 형성하는 단계와,
- [0018] 상기 오목부의 형성 후에, 상기 둘레 방향 단면에 개구되는 상기 오목부의 주연의 모따기를 행하는 단계를 포함한다.
- [0019] 이와 같이 규정되는 제2 국면에 규정하는 제조 방법에 의하면, 모따기의 형성 자유도가 향상되어, 높은 생산성을 확보할 수 있다. 한편, 둘레 방향 단면에 대하여 미리 모따기면을 형성해 두고, 그 모따기면을 형성한 영역으로 오목부를 형성해도, 오목부의 상류 측의 가장자리에 모따기면이 형성되게 되기 때문에, 맞춤면의 절삭 형

성 시에 있어서의 버의 발생을 미연에 방지할 수 있으나, 미리 형성한 모따기 영역에 대하여 높은 정밀도로 오목부의 위치 맞춤을 행할 필요가 있다. 또, 이 제2 국면에 규정하는 제조 방법에 의하면, 오목부 형성 시에 있어서의 모따기한 영역의 변형이 없기 때문에, 버의 형성을 유발할 리스크를 현저하게 저감시킬 수 있다.

- [0020] 본 발명의 제3 국면은 다음과 같이 규정된다. 즉, 제2 국면에 규정하는 제조 방법에 있어서, 상기 둘레 방향 단면에 대한 모따기의 각도(이하, 「모따기각」이라고 하는 경우가 있다)를 30~65도로 한다.
- [0021] 버의 발생을 더욱 확실하게 방지하기 위해서는, 모따기각은 제로에 가까울수록 바람직하지만, 다른 한편, 맞춤면에 차지하는 모따기 영역의 면적이 커져, 모따기각이 30도를 넘으면, 맞춤면에 본래적으로 요구되는 기계적 특성에 지장이 생길 우려가 있다.
- [0022] 다른 한편, 모따기각이 작아짐에 따라 버의 발생 확률이 높아지나, 본 발명자들의 검토에 의하면, 모따기각이 65도 이내이면, 버가 거의 발생하지 않았다.
- [0023] 이 모따기면은 평면에 한정되지 않고, 곡면이어도 된다.
- [0024] 여기서, 모따기면이 복수의 면으로 이루어지는 경우, 각각의 면에 있어서의 모따기각이 전부 동일해도 되고, 달라도 된다. 다른 경우, 모따기각을 30~65도로 한 면과 30~65도 이외로 한 면이 혼재해도 된다. 적어도, 둘레 방향 단면을 절삭할 때의 절삭날이 이동하는 방향과 교차하는 면으로서 가장 먼저 절삭날이 도달하는 가장자리에 형성된 면인 모따기면과 관련되는 모따기각이, 30~65도인 것이 바람직하다.
- [0025] 성형 용이성의 견지에서, 이 모따기는, 절삭 가공에 의해 행하는 것이 바람직하다(제4 국면).
- [0026] 또, 이 모따기면은, 오목부의 전체 주연에 형성하는 것이 바람직하다(제5 국면). 이것에 의해, 모따기를 행할 때에 요구되는 위치 맞춤 정밀도를 낮게 할 수 있기 때문에, 성형성의 향상 나아가서는 생산성의 향상을 도모할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 제6 국면은 다음과 같이 규정된다. 즉,
- [0028] 반원통형의 베어링 본체와,
- [0029] 당해 베어링 본체의 맞춤면의 외주 측으로부터 둘레 방향으로 형성된 오목부와,
- [0030] 상기 맞춤면에 개구되는 상기 오목부의 주연에 있어서, 상기 베어링 본체의 축 방향과 교차하는 적어도 일방의 가장자리의 전역이 컷아웃되어 있는, 하프 슬라이딩 베어링.
- [0031] 이와 같이 구성되는 하프 슬라이딩 베어링은, 오목부의 주연에 있어서 버 발생 확률이 높은 부분이 컷아웃되어 있기 때문에, 그곳에서의 버의 발생이 억제되어 있고, 그로 인해, 높은 신뢰성이 있다.
- [0032] 이 컷아웃은 모따기라고 하는 것이 바람직하다(제7 국면).
- [0033] 본 발명의 제8 국면은 다음과 같이 규정된다. 즉, 제7 국면에 규정하는 하프 슬라이딩 베어링에 있어서, 상기 맞춤면에 개구되는 오목부의 주연의 전체 가장자리가 모따기되어 있다.
- [0034] 이와 같이 규정되는 제8 국면에 규정하는 하프 슬라이딩 베어링은, 이미 서술한 제6 국면에 규정하는 제조 방법을 거친 것으로, 높은 생산성이 확보되어 있기 때문에 저렴하게 제공 가능하게 된다.
- [0035] 본 발명의 제9 국면은 다음과 같이 규정된다. 즉, 제7 국면에 규정하는 하프 슬라이딩 베어링에 있어서, 상기 맞춤면에 대한 모따기면의 각도(모따기각)를 30~65도로 한다. 모따기각을 이러한 범위로 설정함으로써, 버의 발생 방지가 확실해지고, 또한 맞춤면에도 충분한 기계적 안정성이 확보된다. 따라서, 모따기각을 이러한 범위로 한 하프 슬라이딩 베어링은 신뢰성이 높은 것이 된다.
- [0036] 여기서, 모따기면이 복수의 면으로 이루어지는 경우, 각각의 면에 있어서의 모따기각이 전부 동일해도 되고, 달라도 된다. 다른 경우, 모따기각을 30~65도로 한 면과 30~65도 이외로 한 면이 혼재해도 된다. 맞춤면에 개구되는 오목부의 주연에 있어서의, 베어링 본체의 축 방향과 교차하는 적어도 일방의 가장자리의 모따기각이, 30~65도인 것이 바람직하다.
- [0037] 본 발명의 제10 국면은 다음과 같이 규정된다. 즉,
- [0038] 베어링 본체의 맞춤면의 외주연으로부터 둘레 방향으로 형성된 오목부를 구비하는 반원통형의 하프 슬라이딩 베어링의 제조 방법으로서,

- [0039] 상기 베어링 본체의 전구체로서의 반원통 형상의 부재의 둘레 방향 단면의 일단 측에 상기 오목부를 형성하는 단계와,
- [0040] 상기 오목부와 상기 부재의 상기 일단 측의 단부 사이에 존재하는 둘레 방향 단면을 벗어나는 단계와,
- [0041] 상기 둘레 방향 단면을 상기 일단 측으로부터 절삭해 맞춤면을 형성하여, 베어링 본체를 제작하는 단계를 포함하는 하프 슬라이딩 베어링의 제조 방법.
- [0042] 이와 같이 규정되는 제10 국면에 규정하는 제조 방법에 의하면, 오목부의 상류 측에 맞춤면이 존재하지 않기 때문에, 애당초 버가 발생하지 않게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1은 본 발명의 실시 형태의 하프 슬라이딩 베어링을 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 마찬가지로 오목부(7)의 확대 평면도이다.
- 도 3은, 도 2에 있어서의 III-III 화살표 방향에서 본 선 단면이다.
- 도 4는 하프 슬라이딩 베어링의 제조 방법을 나타내는 모식도이다.
- 도 5는 마찬가지로 제조 방법을 나타내는 모식도이다.
- 도 6은 마찬가지로 제조 방법을 나타내는 모식도이다.
- 도 7은 맞춤면의 절삭 가공을 나타내는 모식도이다.
- 도 8은 맞춤면과 경사면의 각도 $\theta 1$ 과 버 발생 확률을 나타내는 그래프이다.
- 도 9는 다른 실시 형태의 하프 슬라이딩 베어링의 주요부를 나타내는 사시도이다.
- 도 10은 다른 실시 형태의 하프 슬라이딩 베어링의 주요부를 나타내는 사시도이다.
- 도 11은 다른 실시 형태의 하프 슬라이딩 베어링의 주요부를 나타내는 사시도이다.
- 도 12는 다른 실시 형태의 하프 슬라이딩 베어링의 주요부를 나타내는 사시도이다.
- 도 13은 다른 실시 형태의 하프 슬라이딩 베어링의 주요부를 나타내는 사시도이다.
- 도 14는 도 13에 있어서의 A-A 화살표 방향에서 본 선 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 이하, 본 발명을 실시 형태에 의거하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0045] 도 1에 본 발명의 실시 형태의 하프 슬라이딩 베어링(1)의 사시도를 나타낸다.
- [0046] 이 하프 슬라이딩 베어링(1)은, 반원통형의 베어링 본체(3)를 주요부로 하고, 이 베어링 본체(3)의 맞춤면(5, 5)[도 1의 상단(上端) 평단면]에 오목부(7)를 구비한다. 오목부(7)의 하측 가장자리로부터 위치 결정 부재(9)가 돌출되어 있다.
- [0047] 오목부(7)는, 일방의 맞춤면(5)의 외주연의 중앙 부분으로부터, 당해 맞춤면(5)에 대하여 수직 방향으로, 즉 베어링 본체(3)의 둘레 방향으로 형성되어 있다. 이 오목부(7)의 폭[베어링 본체(3)의 축 방향 길이]이나 깊이[베어링 본체(3)의 둘레 방향의 길이]는, 위치 결정 부재(9)에 요구되는 폭이나 돌출 길이에 따라 임의로 선택할 수 있다. 예를 들면, 오목부(7)의 폭은 맞춤면(5)의 폭[마찬가지로 베어링 본체(3)의 축 방향 길이]의 5~50%로 할 수 있다.
- [0048] 오목부(7)의 위치도, 위치 결정 부재(9)를 형성해야 하는 위치에 따라, 임의로 선택할 수 있다. 오목부의 개수도, 용도에 따라 임의로 선택할 수 있다. 또, 둘레 방향 양측의 맞춤면에 오목부를 형성해도 된다. 도 1의 예에서는 맞춤면(5)의 중앙에 오목부(7)를 형성하였으나, 도 13의 예에서는 맞춤면(5)의 일단 측에 오목부가 형성되어 있다.
- [0049] 도 1의 예에서는, 위치 결정 부재(9)를 팽출(膨出)시키는 다이의 궤적으로서 오목부(7)가 형성되기 때문에[도 4(B) 참조], 이러한 오목부(7)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 맞춤면(5)에 개구되는 형상이 위치 결정 부재

(9)까지 유지된다.

- [0050] 또한, 위치 결정 부재(9)를 수반하지 않는 오목부의 경우에는, 맞춤면(5)의 외주연으로부터 당해 맞춤면에 대하여 수직 방향으로, 예를 들면, 절삭을 실시하여 형성된다. 이 경우의 오목부는 상대측 부재로부터 뚫고 나온 볼트 등과 간섭을 피하기 위한 것으로, 그 목적에 따라 임의의 형상이 채용된다.
- [0051] 도 1의 예에서는, 맞춤면(5)에 개구되는 오목부(7)의 전체 주연이 컷아웃되어, 이른바 모따기되어 있다. 더 구체적으로는, 오목부(7)의 개구부 주연의 리드면(11)과, 당해 리드면(11)으로부터 축 방향으로 연속하여 경사면(13, 14)이 형성된다. 이 리드면(11)과 경사면(13, 14)이 모따기면(10)이 된다.
- [0052] 또한, 베어링 본체(3)의 재질이나 그 두께는 그 용도, 목적에 따라 임의로 선택된다. 베어링 본체(3)를 2층 구조(바이메탈 타입)로 하고, 그 내주층(슬라이딩층)을 Al 합금이나 Cu 합금제로 하며, 외주층(오목부가 형성되는 층)을 Fe 합금제로 할 수 있다.
- [0053] 베어링 본체(3)의 직경, 길이도 마찬가지로 그 용도, 목적에 따라 임의로 선택된다.
- [0054] 다음으로, 도 1의 예의 하프 슬라이딩 베어링(1)의 제조 방법을 설명한다.
- [0055] 먼저, 베어링 본체(3)의 전구체로서 반원통 형상의 부재(23)를 준비하고[도 4(A)], 다이(24)를 그 맞춤면(25)의 외주연에 간섭시켜, 돌출부(9)를 형성한다[도 4(B)].
- [0056] 이때, 다이(25)의 궤적으로서 오목부(7)가 형성된다.
- [0057] 또한, 범용적인 제조 방법에서는, 도 4(B)에 나타내는 구조의 워크의 둘레 방향 단면(25)을 절삭하여 맞춤면을 형성하게 된다.
- [0058] 다음으로, 도 5(A)에 나타내는 바와 같이, 부재(23)의 둘레 방향 단면(25)(마무리 전 맞춤면)에 있어서 오목부(7)가 개구되는 부분을 절삭한다.
- [0059] 이 예에서는, 원추 사다리꼴의 칼날로, 둘레 방향 단면(25)을 그 두께 방향에 대하여 조금 경사지게 하여, 절삭하고 있다. 그 결과, 도 5(B)에 나타내는 바와 같이, 오목부(7)의 주연에 평탄하면서 또한 둘레 방향 단면(25)의 두께 방향에 대하여 경사진 리드면(11)이 형성된다. 이 리드면(11)은 원추 사다리꼴 칼날의 선단부로 형성된다. 리드면(11)의 양 옆에는 경사면(13, 14)이 형성되어 있다. 이 경사면(13)은 원추 사다리꼴의 칼날의 측면으로 형성된다.
- [0060] 다음으로, 도 5(B)의 부재(23)의 둘레 방향 단면(25)을, 도 6(A)에 가상 2점 쇄선으로 나타내는 평면을 따르도록, 절삭하여 맞춤면(5)을 형성한다. 이 가상 2점 쇄선은 하프 슬라이딩 베어링(1)을 상대측 부재에 장착하여 이루어지는 어셈블리의 축선을 통과하는 것으로 하는 것이 바람직하다. 또, 모따기면(10)이 내주면에 도달하지 않는 것이 바람직하다. 즉, 상기를 예로 하여 설명하면, 맞춤면(5)이 형성된 시점에서, 리드면(11)이나 경사면(13, 14)이 내주면에 개구된 도 5(B)와 같은 형상이 되어 있지 않은 것이 바람직하다. 모따기면(10)이 내주면에 도달하지 않은[맞춤면(5)이 축 방향 전체 길이에 걸쳐 도중에 끊어지지 않고 1면 형상으로 존재] 형상이면, 하프 베어링(1)에 있어서, 오일 흐름을 흐트러뜨리는 요인을 삭감할 수 있다. 또, 오일 리크나 유압 저하의 리스크를 최대한 저감할 수 있어, 하프 베어링(1)의 사용에 있어서 매우 바람직하다.
- [0061] 절삭의 결과를 도 6(B)에 나타낸다.
- [0062] 이 도 6(B)의 구조는, 도 2에 나타내는 구조와 실질적으로 동일하기 때문에, 양자에 있어서 동일한 요소에는 동일한 부호를 붙이고 있다.
- [0063] 여기에, 도 6(A)에 나타내는 맞춤면의 절삭 가공의 모습을 도 7에 모식적으로 나타낸다. 도 7 중의 부호 31은 절삭날을 나타내고, 반원통 형상의 부재(23)에 대하여 화살표로 나타내는 방향으로 상대 이동된다.
- [0064] 절삭날(31)은, 둘레 방향 단면(25)에 대하여, 절삭날(31)이 맞는 방향(도 7에서는 기울어진 좌측 하방향)으로 힘을 가하여, 둘레 방향 단면(25)의 재료를 벗겨 간다.
- [0065] 본 발명자들은, 둘레 방향 단면(25)에 대한 경사면(13)의 각도(모따기각) $\theta 1$ 을 변화시켰을 때의, 버의 발생 확률을 검토하였다. 결과를 도 8에 나타낸다. 도 8에 있어서 각 모따기각에 있어서 샘플수는 20이다.
- [0066] 도 8의 결과로부터, 모따기각 $\theta 1$ 이 65도를 넘으면, 이 경사면(13)에도 버가 발생할 우려가 있음을 알 수 있다.
- [0067] 본 발명자들의 검토에 의하면, 모따기각 $\theta 1$ 이 30도 미만이면, 경사면(13), 나아가서는 대면(對面) 측의 경

사면(14)의 면적이 커지고, 바뀌 말하면, 맞춤면(5)의 면적이 감소하기 때문에, 맞춤면(5)의 기계적 강도 유지의 관점에서 반드시 바람직하지는 않다.

- [0068] 즉, 둘레 방향 단면(25)에 대한 경사면(13)의 모따기각 $\theta 1$ 의 바람직한 범위는 30~65도이며, 더욱 바람직한 모따기각은 45도 및 그 전후이다.
- [0069] 버의 발생 여하의 관점에서 보면, 하류 측의 경사면(14)의 각도는 특별히 문제가 되지 않는다.
- [0070] 도 9에는, 맞춤면(5)에 개구되는 오목부(7)의 주연에 있어서, 맞춤면의 절삭 가공 형성 시에 상류 측에 위치하는 부분에만 모따기면(40), 즉 리드면(41)과 경사면(43)을 형성한 예를 나타낸다. 리드면(41)은 오목부(7)의 주연에 있어서 내측(베어링 본체의 중심 측) 부분의 일부에도 형성되어 있다.
- [0071] 도 9에 나타난 모따기면(40)은, 도 5(A)에 나타내는 절삭 시에, 칼날의 폭을 좁게 하여, 오목부(7)의 주연의 일부에만 가공을 실시함으로써 얻어진다.
- [0072] 이러한 구성을 채용함으로써, 맞춤면에 넓은 면적을 확보할 수 있다.
- [0073] 도 10의 예에서는, 맞춤면(5)에 개구되는 오목부(7)의 주연에 있어서, 상류 측 및 하류 측의 가장자리에 직접 경사면(53, 54)이 형성되어 있고, 오목부(7)의 주연에 있어서 내측에는 어떠한 모따기도 형성되어 있지 않다. 이러한 구성을 채용함에 의해서도, 맞춤면(5)에 넓은 면적을 확보할 수 있다.
- [0074] 도 10에 나타난 모따기면(50)은, 도 5(A)에 나타내는 절삭 시에, 칼날의 측면만이 오목부(7)의 주연에 간섭하도록 하고, 또한, 맞춤면(5)의 두께 방향에 대한 위치 맞춤을 제어하는 것에 의해 얻어진다.
- [0075] 또한, 경사면(53) 또는 경사면(54)을 굳이 생략하는 것이, 맞춤면(5)의 면적 확대의 견지에서, 더욱 바람직하다.
- [0076] 도 11의 예는, 도 5(A)의 절삭 가공 시에, 엔드밀 등의 막대 형상의 회전 절삭 공구를, 그 회전축을 맞춤면과 평행[베어링 본체(3)의 반경 방향]하게 하여 맞춤면에 수직한 방향으로 이동시켜서 형성한 모따기면(60)을 나타낸다. 이 모따기면(60)은, 오목부(7)의 주연에 있어서, 베어링 본체(3)의 축 방향 상류 측 및 하류 측에 있어서 곡면을 가진다. 당해 부위가 경사면에 상당한다.
- [0077] 또, 도 12의 예는, 도 5(A)의 절삭 가공 시에, 엔드밀 등의 막대 형상의 회전 절삭 공구를, 그 회전축을 맞춤면과 수직하게 하여 맞춤면에 평행한 방향으로 이동시켜서 형성한 모따기면(70)을 나타낸다. 이 모따기면(70)에 서는, 맞춤면(5)에 개구되는 전체 주연을 포함하는 면이 경사면에 상당한다.
- [0078] 도 11 및 도 12의 예에서 나타난 형성 방법에 있어서, 예를 들면, 회전 절삭 공구의 크기를 바꾸었다고 해도, 물론, 오목부(7)의 주연에 있어서 적어도 상류 측의 부분이 모따기되어, 버의 발생이 예방되어 있으면 된다.
- [0079] 도 13, 14에는, 다른 실시 형태의 하프 슬라이딩 베어링의 예를 나타내었다.
- [0080] 이 예에서는, 오목부(7)가 맞춤면(5)의 일단 측에 편재하여 형성되어 있다. 그리고, 베어링 본체(3)의 단부와 오목부(7) 사이에 존재하는 좁은 벽부(85)의 상면이, 도 14로부터 분명한 바와 같이, 맞춤면(5)의 두께 방향에 대하여 경사지게 컷아웃되어 있다.
- [0081] 이러한 컷아웃면(80)은, 도 5(A)의 절삭 가공 시에, 좁은 벽부(85)의 상면만을 절삭함으로써 얻어진다. 이러한 절삭 작업에는 높은 위치 맞춤이 요구되지 않기 때문에, 성형성이 우수하다. 이러한 컷아웃면(80)을 형성한 후, 좁은 벽부(85) 측으로부터 둘레 방향 단면(25)을 절삭하여 맞춤면(5)을 형성한다.
- [0082] 또한, 컷아웃면(80)의 내측[베어링 본체(3)의 반경 방향 중심 측]에는 맞춤면(5)으로서의 평탄면을 잔존시키는 것이 바람직하다.
- [0083] 이 예에서는, 맞춤면(5)에 개구되는 오목부(7)의 주연에 있어서 상류 측의 부분[즉 좁은 벽부(85)]의 상면이 맞춤면 절삭용의 절삭날에 간섭하지 않도록 컷아웃되어 있다. 따라서, 버를 발생시키는 재료가 존재하지 않기 때문에, 버와 무관하다.
- [0084] 본 발명은, 상기 발명의 실시 형태 및 실시예의 설명에 어떠한 한정이 되는 것은 아니다. 특허청구의 범위의 기재를 일탈하지 않고, 당업자가 용이하게 생각해낼 수 있는 범위에서 다양한 변형 양태도 본 발명에 포함된다.
- [0085] 본 명세서 중에서 명시한 논문, 공개 특허 공보, 및 특허 공보 등의 내용은, 그 모든 내용을 원용에 의해 인용하는 것으로 한다.

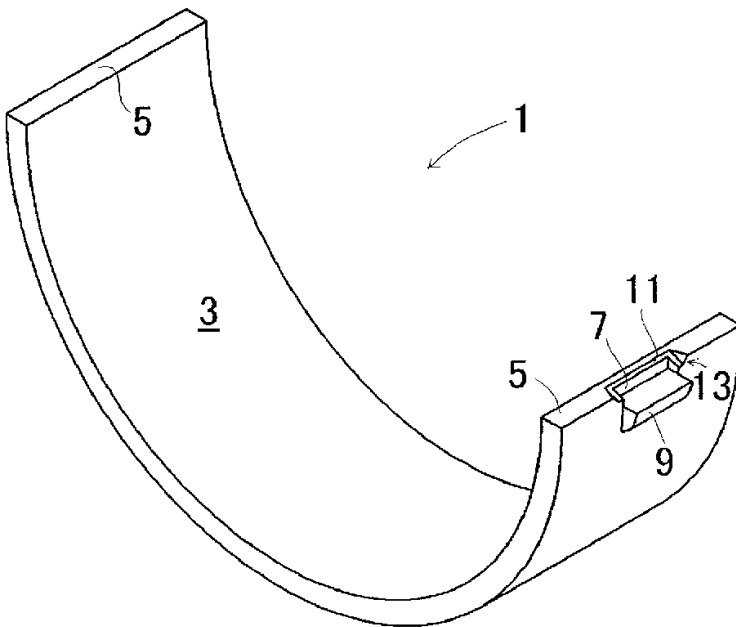
부호의 설명

[0086]

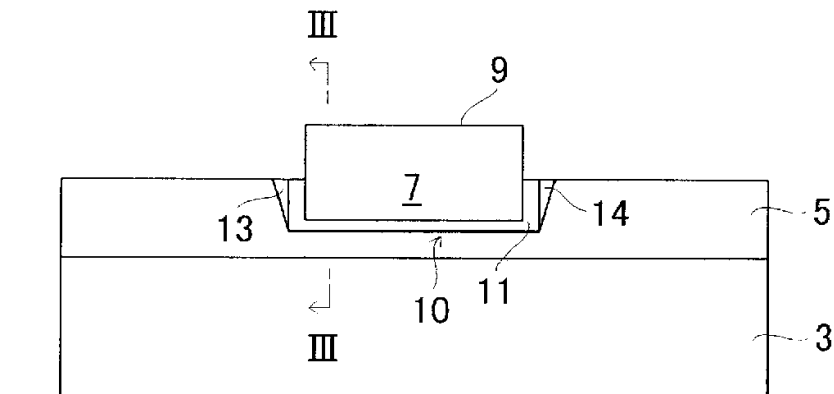
- 1 : 하프 슬라이딩 베어링
- 3 : 베어링 본체
- 5 : 맞춤면
- 7 : 오목부
- 9 : 위치 결정 부재
- 11, 41 : 리드면
- 13, 14, 43, 53, 54 : 경사면
- 10, 40, 50, 60, 70 : 모따기면

도면

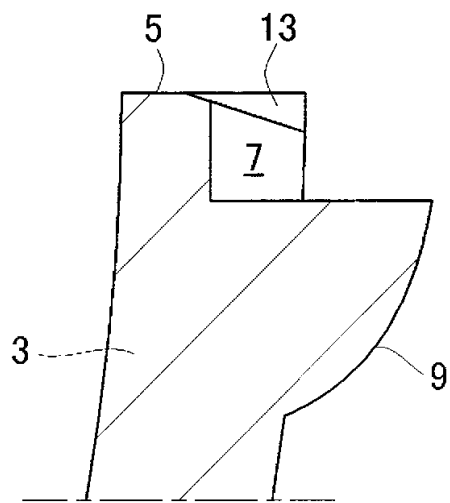
도면1



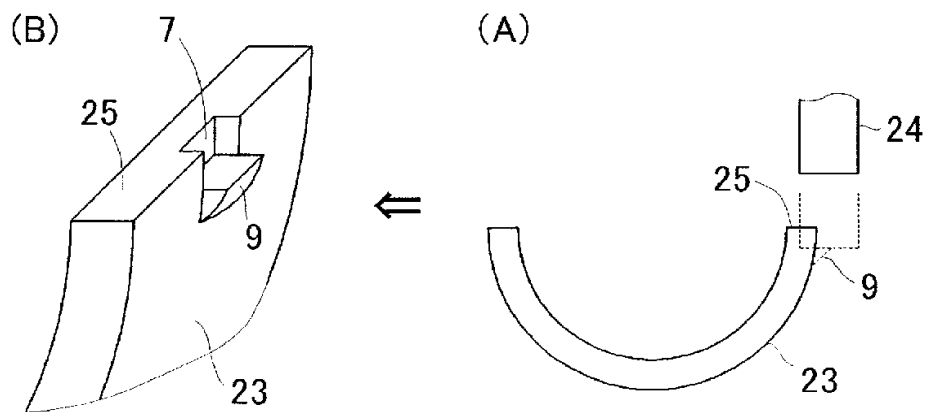
도면2



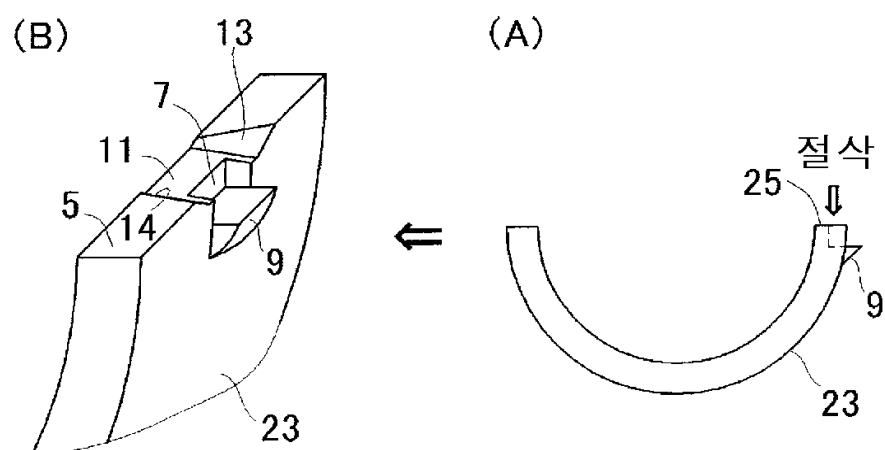
도면3



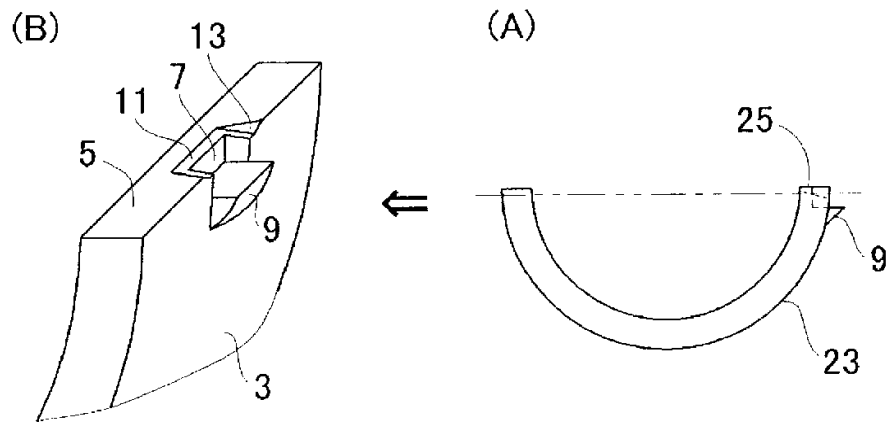
도면4



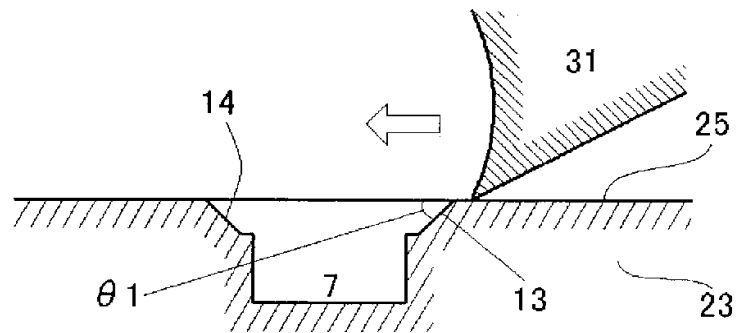
도면5



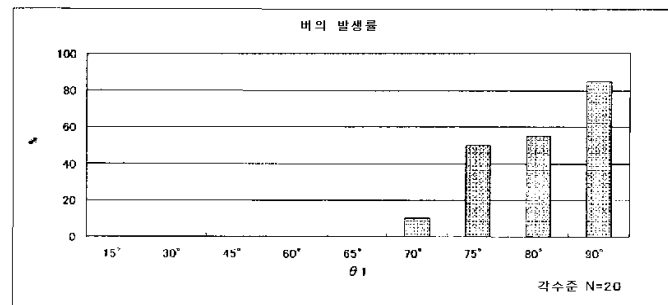
도면6



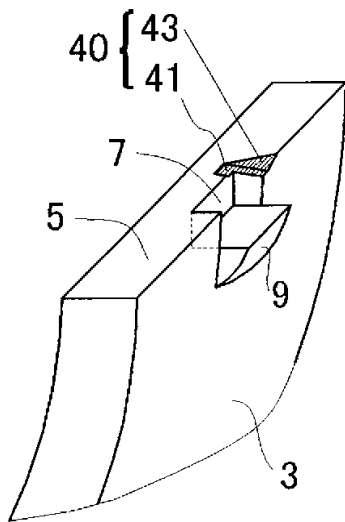
도면7



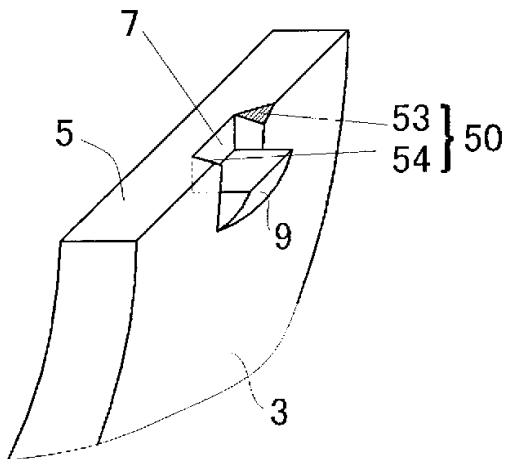
도면8



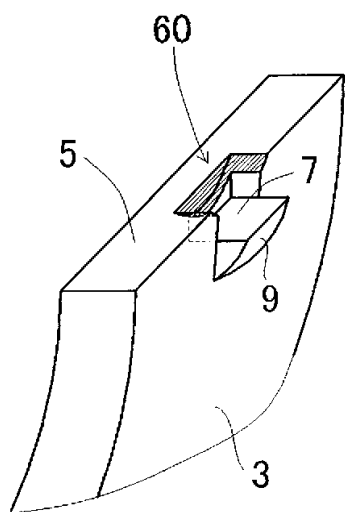
도면9



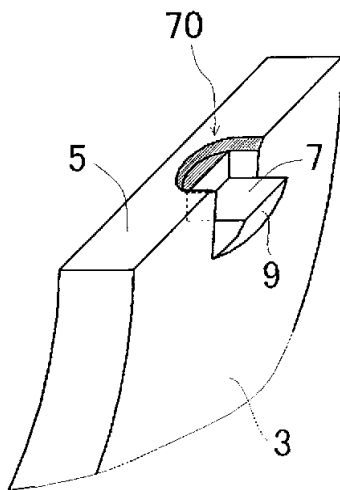
도면10



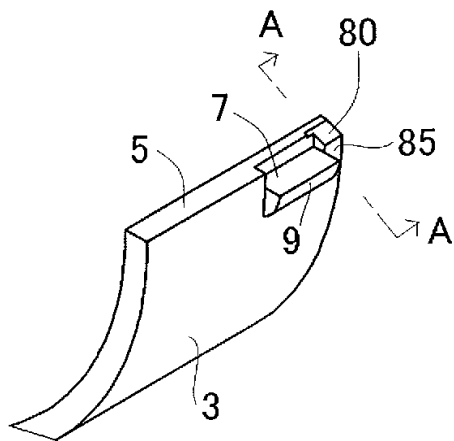
도면11



도면12



도면13



도면14

