(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
F16C 17/02

(45) 공고일자 2002년12월16일
(11) 등록번호 10-0364860
(24) 등록일자 2002년12월03일

(21) 출원번호 10-1999-0053670
(22) 출원일자 1999년11월30일

(65) 공개번호 특2000-0047770
(43) 공개일자 2000년07월25일

(30) 우선권주장 98-341958 1998년12월01일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시기가이샤 산교세이기 세이사꾸쇼
일본국 나가노겐 스와군 시모스와마치 5329반지

(72) 발명자 나카가와히사야
일본국나가노겐스와군시모스와마치5329반지가부시기가이샤산교세이기세이사꾸쇼나이
타키자와미치아키
일본국나가노겐스와군시모스와마치5329반지가부시기가이샤산교세이기세이사꾸쇼나이
하야카와마사미치
일본국나가노겐스와군시모스와마치5329반지가부시기가이샤산교세이기세이사꾸쇼나이

(74) 대리인 서대석
김창선

심사관 : 남궁용

(54) 동압베어링장치 및 그 제조방법

요약

간단한 구성으로 부압해소부(15b)를 효율적으로 성형하고, 저가의 동압베어링장치를 얻을 수 있도록 하는 것을 과제로 한다.

이를 해결하기 위한 수단으로 부압해소부(15b)를 구성하고 있는 표면에 다공질 재료의 기공을 그대로 배치하고, 이 부압해소부(15b)의 기공을 통해 부압발생영역에 윤활유체를 공급하도록 구성함으로써 부압해소부(15b)의 오목형상홈의 깊이를 얇게 또는 광폭으로 하여 홈 자체를 없애도 충분한 부압해소기능을 발휘할 수 있도록 구성하여 종래와 같이 깊고 좁은 오목홈을 형성할 필요가 없기 때문에 절삭가공 등의 고원가의 가공을 시행하지 않고 형(型) 성형등의 다른 저가수단에 의해 부압해소부(15b)를 저원가로 성형할 수 있도록 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 스텝 동압베어링장치의 구조를 나타낸 외관 사시설명도.

도 2는 도 1에 도시한 스텝 동압베어링장치에 있어 베어링부재의 모식적 평면설명도.

도 3은 도 2에 도시한 베어링부재의 내벽면 구조를 나타낸 부분의 확대사시설명도.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 있어 베어링부재의 내벽면 구조를 나타낸 도 3상당부분의 확대사시설명도.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 관한 테이퍼 동압베어링장치의 구조를 나타낸 모식적 평면설명도.

도 6은 본 발명에 관한 동압베어링장치를 갖춘 회전구동장치의 일예로서의 HDD구동모터를 나타낸 횡단면 설명도.

도 7은 일반적인 스텝 동압베어링장치의 구조를 나타낸 평면설명도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 윤활유체에 동압을 발생시키고 그 동압에 의해 축 부재와 베어링부재를 상대적으로 회전이 자유롭게 지지하도록 구성한 동압베어링장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

최근 폴리곤미러, 자기디스크, 광디스크 등의 각종 회전체를 회전지지하기 위한 동압베어링장치가 여러가지 제안되고 있다. 이 동압베어링장치에 있어서는 축 부재측의 동압베어링면과, 베어링부재측의 동압베어링면이 소정의 틈을 통해 반경방향으로 대향하도록 배치되고, 그 대향간극내에 주입된 공기나 오일 등의 윤활유체가 회전시에 동압베어링면의 펌핑(pumping)작용에 의해 가압되며, 이 윤활유체의 동압에 의해 축 부재 및 베어링부재의 양 부재가 상대적으로 회전가능하게 지지되도록 되어있다.

이와같은 동압베어링장치에서는 동압을 발생시키는 수단으로서 헤링본(herringbone)형상이나 스파이럴(sprial)형상 등의 동압발생용의 홈을 마련한 것이 있지만 특히 저널베어링장치의 경우에 있어서 동압발생용의 홈을 이용하지 않는 스텝 동압베어링장치나 테이퍼 동압베어링장치가 종래부터 제안된다. 도 7에는 일반적인 스텝 동압베어링장치의 구조예를 도시하고 있지만 본 도면에 도시하는 것과 같이 예를들어 축 부재(1)를 주형상으로 둘러싸고 있는 베어링부재(2)의 내주벽면에 중심측을 향해 스텝형상으로 돌출하는 볼록형상표면을 갖춘 동압발생부(2a)가 여러곳(3곳)에 걸쳐 배치된다.

상기 동압발생부(2a)는 둘레방향을 따라 간헐적으로 여러개(3개) 배치되고 있지만 그들 각 동압발생부(2a)와 상기 축 부재(1)의 외주면 사이에 형성된 협소공간에 있어서, 오일이나 공기 등의 윤활유체가 좁혀지도록 하여 가압됨으로써 베어링동압이 얻어지도록 되어있다. 또한 테이퍼 동압베어링장치에서는 상술한 볼록형상표면을 갖는 동압발생부(2a)가 스텝형상에 돌출하는 것이 아닌 연속적인 경사면(테이퍼면)을 통해 돌출하고 있다.

도 7에 있어 화살표로 나타낸 윤활유체의 흐름방향(도면에 있어 왼쪽회전방향)에 있어서 상기 각 동압발생부(2a)의 하류측에는 이 동압발생부(2a)와 연속하여 오목형상의 분리홈으로 이루어지는 부압해소부(2b)가 각각 배치된다. 이들 각 오목형상의 분리홈으로 이루어지는 부압해소부(2b)는 상기 동압발생부(2a)로부터 반경방향 외측을 향해 급격히 들어가도록 형성되고, 그들 각 부압해소부(2b)가 마련한 확대공간내에 윤활유체가 흘어들어옴으로써 필요없는 부압영역이 생기지 않게 된다. 즉 이와같은 오목형상 분리홈으로 이루어지는 부압해소부(2b)가 배치되어있지 않으면 부압의 발생에 의해 외란이 발생하여 부하용량이 저하되고 반지름방향의 동압력이 현저히 작아지게 되어 양호한 동압특성을 얻을 수 없게 된다.

이와같이 부압해소부(2b)는 스텝 동압베어링장치나 테이퍼 동압베어링장치에 있어 필수구성부재가 되지만 양호한 동압특성을 얻기 위해서는 될 수 있으면 깊고 좁은 것이 바람직하다. 통상은 20㎛이상의 깊이로 형성되어있지만 그와같이 깊고 좁은 홈을 가공성형하는 데 있어서는 절삭가공을 채용하는 것이 일반적이다. 절삭가공 이외의 가공수단으로는 깊고 좁은 오목형상홈을 형성하는 것이 곤란하기 때문이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 동압베어링장치의 제조공정에 상술한 것과 같은 절삭가공을 부가하면 다른 제조공정과는 완전 별개의 공정을 부가하게 되는 데다가 절삭가공 공정자체의 가공효율도 좋지 않아 생산성이 크게 저하되고 그 결과 원가가 높아진다는 문제가 있다. 보다 구체적으로는 상술한 스텝 동압베어링장치나 테이퍼 동압베어링장치에서는 형 성형 등을 채용함으로써 본체부나 동압발생부(2a)에 대해서는 저원가로 또한 효율적으로 제조할 수 있지만 상술한 오목형상 분리홈으로 이루어지는 부압해소부(2b)의 절삭가공 공정을 부가한 경우에는 생산원가가 대폭적으로 올라간다.

그래서 본 발명은 간단한 구성으로 부압해소부를 효율적으로 제작할 수 있도록 한 동압베어링장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

다음에 본 발명을 이른바 축 회전형 하드디스크 구동용 스핀들모터에 적용한 실시예에 대해 도면을 참조로 상세히 설명한다.

우선 도 6에 도시하는 HDD스핀들 모터의 전체구조를 설명하면 이 HDD스핀들모터는 고정부재로서의 스테이터쌍(1)과, 이 스테이터쌍(1)에 대해 도시한 상측으로부터 부착된 회전부재로서의 로터쌍(2)으로 구성된다. 이 중 스테이터쌍(1)은 도시를 생략한 고정기대(基臺)측에 나사고정된 프레임(11)을 갖고 있음과 동시에 그 프레임(11)의 대략 중앙부분에는 축방향(도시한 윗방향)으로 돌출하도록 하고, 비교적 대경의 대략 중공원통체로 이루어지는 베어링홀더(12)가 일체적으로 형성된다.

상기 베어링홀더(12)의 외주벽면에는 여러 개의 돌극부를 방사형상으로 갖춘 스테이터코어(13)가 설치됨과 동시에 그 스테이터코어(13)의 각 돌극부에는 권선(14)이 감겨져있다.

한편 상기 베어링홀더(12)의 내주벽면에는 동압베어링장치의 베어링부재를 구성하는 베어링슬리브(15)가 끼워진다. 이 베어링슬리브(15)의 상세구조에 대해서는 후술하기로 하지만 이 베어링슬리브(15)의 중심부분에 마련된 중공 구멍부분에는 상기 로터쌍(2)의 축체를 구성하는 회전축(21)이 삽입되고, 베어링슬리브(15)에 의해 회전이 자유롭도록 지지된다. 상기 베어링슬리브(15)의 중심부분에 관통형성된 중심구멍의 내주벽면과 상기 회전축(21)의 외주벽면은 반경방향으로 수 ㎛ 수 십 ㎛의 협소공간을 통해 둘레형상으로 대면배치되고, 이들 대향벽면이 래디얼 동압베어링면으로

형성됨으로써 래디얼 동압베어링부(RB)가 형성된다.

그리고 이 래디얼 동압베어링부(RB)를 형성하고 있는 협소공간내에는 오일이나 자성유체, 또는 에어 등으로 이루어지는 소정의 윤활유체가 연속하도록 하여 주입·충전되고, 회전축(21)의 회전에 따라 래디얼 동압베어링(RB)에 발생하는 펌핑작용에 의해 윤활유체가 승압되어 동압이 발생하며, 그 윤활유체에 발생된 동압에 의해 상기 회전축(21)이 래디얼방향으로 부상하여 지지되도록 되어있다.

또한 상기 베어링홀더(12)의 하단측 개구부분에는 이 개구부분을 폐쇄하도록 하여 원반형상으로 쓰러스트판(16)이 밀착된다. 한편 상기 회전축(21)의 하단부분에는 상기 쓰러스트판(16)과 축방향으로 근접대향하도록 하여 환상의 쓰러스트링(22)이 압입된다. 상기 쓰러스트링(22)의 축방향 양단면에는 스파이럴형상 등의 동압발생용 홈이 형성된다. 쓰러스트링(22)의 축방향 양단면이 각각 상기 쓰러스트판(16)의 내단면(도시한 부분의 상단면) 및 베어링슬리브(15)의 단면에 대해 수㎛ 수 십 ㎛의 축방향의 협소간극을 통해 대면하는 배치관계로 행해지고 있다. 그리고 이들 쓰러스트판(16) 및 슬리브(15)와 쓰러스트링(22)의 각 대향면에 의해 쓰러스트 동압베어링부(SB)가 형성된다.

이 쓰러스트 동압베어링부(SB)를 형성하고 있는 협소간극내에는 상술한 래디얼 동압베어링부(RB)에서 연속하도록 하여 오일이나 자성유체 또는 에어 등으로 이루어지는 소정의 윤활유체가 주입·충전되도록 함과 동시에 상술한 각 대향 쓰러스트 동압면의 최소한 일면에 형성된 스파이럴형상 등의 동압발생용 홈(도시생략)의 회전시에 있어 펌핑작용에 의해 윤활유체가 승압되어 동압이 발생하고, 그 윤활유체에 발생된 동압에 의해 상기 회전축(21)이 쓰러스트방향으로 부상하여 지지되는 구성으로 되어있다.

한편 상기 회전축(21)의 반대측단인 상단부분에는 도시를 생략한 소정의 기록매체를 지지하기 위한 회전허브(hub)(23)가 끼워져 고정된다. 상기 회전허브(23)는 자기디스크 등의 기록매체를 외주부에 장착하는 대략 원통형상의 몸통부(23a)를 갖고 있음과 동시에 이 몸통부(23a)의 하단개구부분의 내주벽면에 백요크(23b)를 통해 환상의 구동마그네트(23c)가 장착된다. 이 구동마그네트(23c)는 상술한 스테이터코어(13)의 돌극부 외단면에 대해 둘레형상으로 대향하도록 근접배치된다.

다음 상술한 동압베어링장치를 구성하고 있는 베어링홀더(12) 및 그 내부에 감착된 베어링슬리브(15)의 구조에 대해 설명한다.

도 1, 도 2 및 도 3에 관련하는 실시예에서는 이해를 쉽게 하기 위해 베어링홀더(12)와 베어링슬리브(15)의 축방향 높이를 대략 같게 하여 나타내고 있다. 상기 베어링슬리브(15)는 스텝 동압베어링장치를 구성하는 것으로서, 대략 중공원통형상의 다공질재료 예를들어 분말치금공법에 의해 형성된 소결금속재료로 형성된다. 금속재료로서는 동합금 등이 이용된다.

상술한 것과 같이 상기 베어링슬리브(15)는 베어링홀더(12)의 내부측에 압입됨과 동시에 이 베어링슬리브(15)의 내주벽면과 회전축(21)(도시생략)의 외주벽면 사이에는 오일이나 자성유체 혹은 에어 등으로 이루어지는 소정의 윤활유체가 주입·충전되고 있지만 베어링슬리브(15)의 내주벽면에는 그 윤활유체를 가압하기 위한 동압발생부(15a)가 형성된다. 이 동압발생부(15a)는 회전축(21)측을 향해 반경방향 내측으로 돌출하는 볼록모양의 원호형상의 표면을 갖추고, 둘레방향을 따라 3개의 동압발생부(15a)(15a)(15a)가 간헐적으로 배치된다. 그리고 이들 각 동압발생면(15a)이 회전축(21)의 외주표면에 대해 수 ㎛ 수 십 ㎛의 협소간극을 통해 둘레형상으로 대면배치됨으로써 상술한 래디얼 동압베어링부(RB)가 구성된다.

또 이들 3개의 각 동압발생부(15a)(15a)(15a) 끼리의 사이부분에는 각 동압발생부(15a)에서 발생한 동압을 유지시키기 위한 3개의 동압보조부(15c)(15c)(15c)와, 상기 동압과 함께 발생하는 부압을 해소하기 위한 3개의 부압해소부(15b)(15b)(15b)가 차례로 배치된다. 즉 도 2안에 화살표로 나타내는 윤활유체의 유동방향에 있어서 동압발생부(15a), 부압해소부(15b) 및 동압보조부(15c)가 순서대로 배열되고 각각 하나씩에 의해 한쌍으로 된다.

그리고 상기 각 쌍에 있어 부압해소부(15b)는 상기 동압발생부(15a)의 볼록형상 표면에 대해 약 10㎛정도의 단차를 통해서 반경방향 외측쪽으로 스텝형상으로 움푹패인 오목형상 홈으로 형성되며, 그 오목형상 홈의 폭은 30㎛이상이 되도록 형성된다. 한편 상기 동압보조부(15c)는 동압발생부(15a)의 볼록형상 표면과 부압해소부(15b)의 오목홈 저면사이를 단차를 통해 스텝형상으로 이어지는 원호형상의 표면을 갖고, 그 원호형상 표면의 단차량은 상기 동압발생부(15a)의 볼록형상표면과 부압해소부(15b)의 오목홈 저면사이의 중립위치 높이에 상당하는 양으로 설정된다.

상술한 것과 같이 베어링부재로서의 베어링슬리브(15)의 전체는 다공질재료로서의 소결금속재료로 형성되고, 상기 동압발생부(15a), 부압해소부(15b) 및 동압보조부(15c)의 각 내주표면에는 원래 여러개의 기공(폴러스)이 표면에 노출하도록 마련되고있지만 각 부위에 있어 기공율, 즉 각 부위의 전 표면적에 대한 기공의 면적비율은 서로 다르게 성형된다. 보다 구체적으로는 상기 부압해소부(15b)의 오목홈 저면에는 이 오목홈 저면을 거쳐 윤활유체가 공급되도록 다수의 기공이 소재상태로 남겨져 노출되어있는 데 대해 상기 동압발생부(15a) 및 동압보조부(15c)의 각 내주표면에 대해서는 예를들어 사이징 공정이 실시되어 기공이 메워진다. 또한 상기 부압해소부(15b)나 상기 동압발생부(15a) 및 동압보조부(15c)는 축방향에 있어 균일 형상으로 형성된다.

동압발생부(15a) 및 동압보조부(15c)의 각 내주표면에 대한 사이징 정도는 다르고 다공질 재료가 본래적으로 갖추어진 기공이 서로 다른 비율로 메워지고 있다. 상술한 부압해소부(15b)의 오목홈 저면에 있어 원래상태의 기공율 P_G에 비교하여 상기 동압발생부(15a) 및 동압보조부(15c)의 각 내주표면에 있어 기공율 P_L,P_W은 상당히 작아지도록 메워진다. 즉 P_L, P_W < < P_G의 관계로 되어있다.

보다 구체적으로는 동압발생부(15a)의 기공율 P_L이 10%미만으로 형성되어있고 부압해소부(15b)의 기공율 P_G은 20%를 넘는 값으로 형성된다. 즉,

P_L < 10%

P_G 20%

P_L < P_W

의 관계가 된다.

상기 동압발생부(15a)의 볼록형상 표면에 있어 기공율 P_L은 동압보조부(15c)의 내주표면에 있어 기공율 P_W보다도 작아지도록 형성된다. 단 기공율 P_L과 기공율 P_W을 동등하게 설정해도 좋다. 그리고 동압보조부(15c)에 있어서는 윤활유체의 압력이 둘레방향을 따라 서서히 증가하고, 동압발생부(15a)에 있어서 윤활유체가 더욱 고압으로 되어있다.

이와같은 형상의 소결금속체로 이루어지는 베어링슬리브(15)를 제조하는 데 있어서는 상술한 것과 같이 분말치금공법에 의해 형성된다. 즉 상기 베어링슬리브(15)의 블랭크형상에 상당하는 캐비티를 갖춘 형 내에 소재금속분말을 충전하고, 압축성형한 후에 소성한다. 이 때 형성된 블랭크소재의 내주벽면에는 부압해소부(15b)가 형 성형되고 있을 뿐으로 상술한 동압발생부(15a) 및 동압보조부(15c)의 각 표면은 대략 동일 원주상에 있다. 그리고 다음의 사이징공정에 의해 동압발생부(15a) 및 동압보조부(15c)는 따로따로 형성된다.

즉 상기 베어링슬리브(15)의 블랭크소재의 내주벽면에 대해서는 부압해소부(15b)를 그 대로 하고, 그 이외의 동압발생부(15a) 및 동압보조부(15c)의 각 내주표면에 상당하는 부위에 사이징공정이 실시됨에 따라 소정의 단차가 성형됨과 동시에 기공이 메워진다. 이 사이징공정에 의해 우선 동압보조부(15c)의 표면이 성형된다. 그 후 다시 재사이징공정이 실시되고, 동압발생면(15a)의 볼록형상 표면에 상당하는 기공이 메워져 동압발생부(15a)의 볼록형상표면이 성형된다. 그리고 세정후 함유처리되어 베어링슬리브(15)가 완성된다.

또한 상술한 재사이징공정은 베어링슬리브(15)를 베어링홀더(12)내에 압입할 때 맨드릴 등을 베어링슬리브(15)의 구멍내에 끼워넣은 상태에서 압입하는 것으로 재사이징할 수도 있다.

이와같이 하여 형성된 본 실시예의 베어링슬리브(15)에서는 부압해소부(15b)를 구성하고 있는 오목형상 홈의 저면에 있어 여러개의 기공을 거쳐 윤활유체가 부압발생영역에 공급하게 된다. 따라서 이 부압해소부(15b)의 오목형상홈의 깊이를 얕게 또한 광폭으로 해도 충분한 부압해소기능이 발휘된다. 따라서 종래와 같은 깊고 좁은 오목홈 형상은 필요없어져 절삭가공 등의 원가가 높은 가공을 실시하지 않고형 성형 등의 다른 저가수단에 의해 부압해소부를 저가로 성형할 수 있게 된다.

또 본 실시예에서는 동압발생부(15a)를 형성하는 베어링슬리브(15)의 전체를 일체의 다공질 재료로 형성하고, 동압발생부(15a) 및 동압보조부(15c)의 각 기공율을 부압해소부(15b)의 기공율에 대해 설정하고 있기 때문에 베어링슬리브(15)의 전체가 형 성형에 의해 저원가로 성형할 수 있게 된다.

또한 본 실시예와 같이 베어링슬리브(15)의 다공질재료로서 소결금속재료를 채용해 두면 부압해소부(15b)에 있어 기공이 양호하게 얻어짐과 동시에 동압발생부(15a) 또는 동압보조부(15c)에 있어 기공을 메우는 공정(사이징공정)이 용이하고 양호하게 행해지게 되어 생산성이 향상된다.

또한 예를들어 도 4에 도시하는 것과 같이 재료나 성형조건의 설정에 의해서는 부압해소부(15b)를 동압보조부(15c)와 단차없이 동일면으로서 형성할 수도 있다.

한편 도 5에 도시하는 테이퍼 동압베어링장치의 실시예에서는 상술한 실시예와 같은 동압발생부(15a)와 부압해소부(15b) 사이에 단차(스텝)는 형성되지 않고 동압보조부(25c)가 동압발생부(25a)를 향해 둘레방향에서 테이퍼형상으로 경사지도록 형성되며 그 테이퍼형상 경사면으로 이루어지는 동압보조부(25c)에 의해 상기 동압발생부(25a)와 부압해소부(25b) 사이가 연속적으로 연결된다. 다른 구성은 상술한 실시예와 같기 때문에 설명은 생략하지만 이와같은 실시예에 있어서도 상술한 실시예와 같은 작용·효과를 얻을 수 있다.

이상 본 발명자에 의해 행해진 발명의 실시예를 구체적으로 설명했지만 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니고 그 요지를 벗어나지 않는 범위에서 여러가지 변형실시가 가능하다는 것은 말할 것도 없다.

예를들어 상술한 실시예에서는 3개의 동압발생부 및 부압해소부가 마련되지만 본 발명은 그것에 한정되는 것은 아니고 2개 또는 4개이상 마련되는 경우라도 마찬가지로 적용할 수 있다.

또 본 발명에 관한 동압베어링장치는 상술한 것과 같은 축회전형의 동압베어링장치뿐만 아니라 축 고정형의 동압베어링장치에 대해서도 마찬가지로 적용할 수 있고 또한 상기 실시예와 같은 모터에 한정되는 것은 아니고 여러가지 회전장치에 대해서도 마찬가지로 적용할 수 있는 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 것과 같이 본 발명은 부압해소부에 상당하는 표면에 다공질재료의 기공을 마련하고, 이 부압해소부의 기공을 거쳐 부압발생영역에 윤활유체를 공급하도록 구성함으로써 부압해소부를 구성하는 오목형상 홈의 깊이를 얇게 하고 또한 광폭으로 하며, 또는 홈을 없애 평면형상으로 해도 충분한 부압해소기능을 발휘할 수 있도록 한 것이기 때문에 종래와 같은 깊고 좁은 오목홈 형상이 필요없어지게 되고, 그에 따라 절삭가공 등의 고원가인 가공을 실시하지 않고 형 성형등의 다른 저가수단에 의해 부압해소부를 저원가로 성형할 수 있게 되며, 간단한 구성으로 부압해소부를 효율적으로 성형할 수 있어 극히 저가의 동압베어링장치를 얻을 수 있다.

또 본 발명은 부압해소부의 기공율에 대한 동압발생부 및 동압보조부의 각 기공율을 적절히 설정함으로써 동압발생부를 형성하는 축 부재 또는 베어링부재의 전체를 형 성형등에 의해 일체의 다공질재료에 의해 저원가로 성형가능하게 한 것이기 때문에 상술한 효과를 더욱 높일 수 있다.

또한 본 발명은 스텝 동압베어링장치 또는 테이퍼 동압베어링장치 어디에나 마찬가지로 적용할 수 있고 각각에 있어 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다.

또한 본 발명은 다공질재료를 소결금속재료로 함으로써 부압해소부의 기공을 양호하게 얻을 수 있음과 동시에 동압발생부 또는 동압보조부의 기공을 메우는 공정을 용이하고 양호하게 행할 수 있도록 한 것이기 때문에 상술한 효과를 더욱 높일 수 있다.

또 자기윤활작용을 행할 수 있기 때문에 베어링특성을 향상시킬 수 있음과 동시에 재료선정의 자유도를 확대할 수 있어 그와 같은 관점에서도 더욱 저가인 장치로 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

축부재와;

상기 축부재에 대해 상대회전이 가능하도록 마련된 베어링부재와;

상기 축부재와 베어링부재의 최소한 한쪽부재에 형성된 동압발생부(이 동압발생부는 다른쪽의 부재를 향해 반경방향으로 돌출하는 윤활유체 가압용의 볼록형상 표면을 갖는다)를 갖춘 동압베어링장치로서,

상기 동압발생부는 둘레방향을 따라 간헐적으로 여러개 배치되고,

그 여러개의 각 동압발생부 사이부분에 상기 동압발생부에서 발생한 동압과 함께 발생하는 부압을 해소하는 부압해소부가 배치되며,

상기 부압해소부는 다공질의 재료로 형성되고, 그 표면에는 상기 윤활유체를 공급 또는 흡수하는 여러개의 기공이 노출되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 동압베어링장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 동압발생부는 다공질의 재료로 형성되고,

상기 동압발생부를 구성하고 있는 다공질재료의 볼록형상 표면에 있어 기공율 P_L과 상기 부압해소부의 표면을 구성하고 있는 다공질 재료의 기공율 P_G과의 관계가 $P_L << P_G$조건을 만족하고 있는 것을 특징으로 하는 동압베어링장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 다공질재료로 이루어지는 동압발생부와 부압해소부 사이에 상기 동압발생부에서 발생한 동압을 유지하는 동압보조부가 배치되고,

이 동압보조부는 상기 동압발생부 및 상기 부압해소부를 구성하고 있는 상기 다공질재료와 동일한 상기 다공질재료로 구성되며,

상기 동압보조부를 구성하고 있는 상기 다공질재료의 표면에 있어 기공율 P_W과 상기 동압발생부를 구성하고 있는 상기 다공질재료의 상기 볼록형상표면에 있어 기공율 P_L과의 관계가 $P_L \leq P_W$를 만족하고 있는 것을 특징으로 하는 동압베어링장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 동압보조부의 표면은 동압발생부의 볼록형상표면에 대해 단차를 통해 스텝형상으로 움푹 파인 원호형상면으로 형성되는 것을 특징으로 하는 동압베어링장치.

청구항 5.

제 2항에 있어서,

상기 동압보조부의 표면은 상기 동압발생부의 볼록형상 표면과 상기 부압해소부의 홈 바닥면을 연속적으로 잇는 테이퍼형상의 경사면으로 구성되는 것을 특징으로 하는 동압베어링장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 다공질재료가 분말치금공법에 의해 형성된 소결금속재료인 것을 특징으로 하는 동압베어링장치.

청구항 7.

제 2항에 있어서,

상기 다공질재료가 분말치금공법에 의해 형성된 소결금속재료인 것을 특징으로 하는 동압베어링장치.

청구항 8.

상대회전이 가능하도록 장착되는 축부재와 베어링부재의 최소한 한쪽 부재에 다른쪽 부재를 향해 반경방향으로 돌출하는 윤활유체 가압용의 볼록형상 표면을 갖는 동압발생부를 둘레방향을 따라 간헐적으로 여러개 배치하고,

그들 여러개의 각 동압발생부 사이부분에 이 동압발생부에서 발생한 동압과 함께 발생하는 부압을 해소하는 부압해소부를 형성하도록 한 동압베어링의 제조방법으로서,

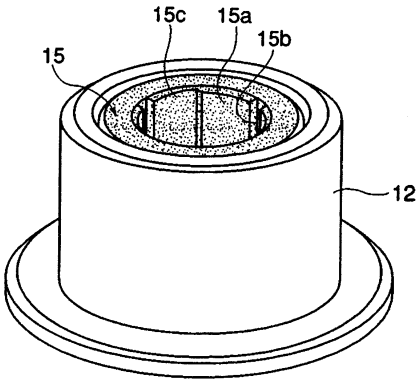
상기 동압발생부를 형성하는 축 부재 또는 베어링부재의 전체형상을 다공질 재료로 형성해 두고,

상기 부압해소부의 표면을 상기 다공질 재료의 기공이 그대로 노출하도록 형성하며,

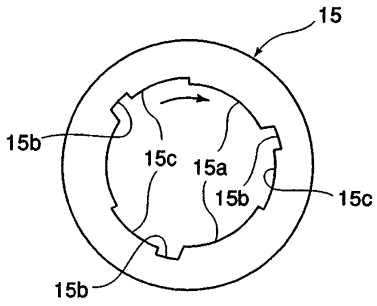
상기 동압발생부를 구성하고 있는 다공질재료의 볼록형상 표면에 있어 기공을 메우는 공정을 실시함으로써 이 동압발생부의 볼록형상 표면에 있어 기공율 P_L 을 상기 부압해소부에 상당하는 면에 있어 기공율 P_G 보다도 작게하는 것을 특징으로 하는 동압베어링장치의 제조방법.

도면

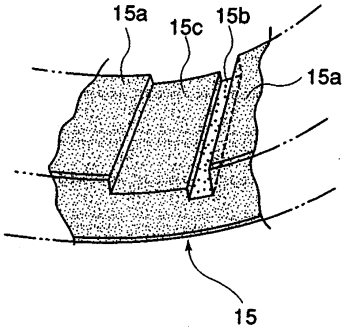
도면 1



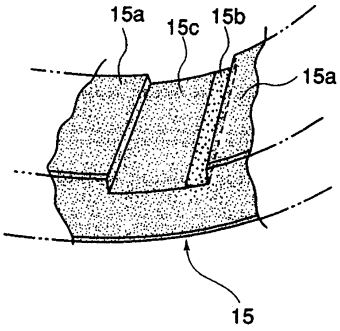
도면 2



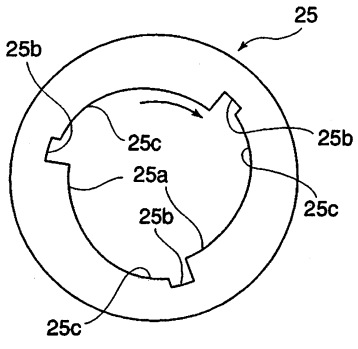
도면 3


15a
15c
15b
15a
15

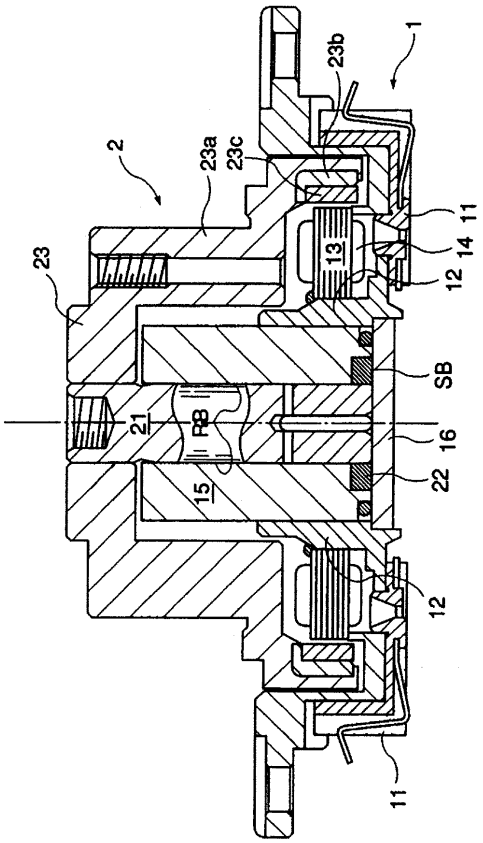
도면 4


15a
15c
15b
15a
15

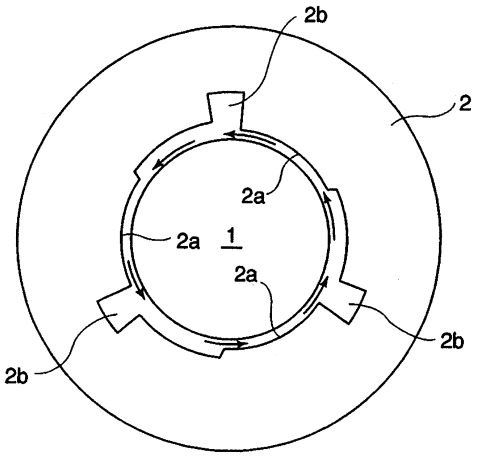
도면 5


25
25b
25c
25b
25a
25b
25c
25c

도면 6


1
23b
2
23a
23c
11
14
12
13
23
SB
21
RB
16
22
15
12
11

도면 7


2b
2
2a
2a
1
2a
2b
2b