



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월28일
 (11) 등록번호 10-1238552
 (24) 등록일자 2013년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 F16C 17/10 (2006.01) F16C 33/00 (2006.01)
 F16C 43/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0086971
 (22) 출원일자 2009년09월15일
 심사청구일자 2011년04월01일
 (65) 공개번호 10-2011-0029338
 (43) 공개일자 2011년03월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP11182551 A*
 JP2002122142 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지이노텍 주식회사
 서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)
 (72) 발명자
우준근
 경기도 안산시 상록구 네고지3길 42, 201호 (사동)
 (74) 대리인
정종욱, 조현동, 진천웅

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 강형석

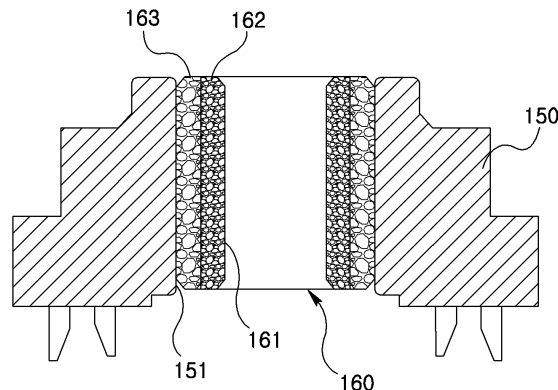
(54) 발명의 명칭 스핀들 모터용 베어링 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 스핀들 모터용 베어링은, 삽입구멍이 중앙에 마련된 내경부와, 상기 내경부에 비하여 내부 조직의 밀도가 다르고 상기 내경부의 둘레에 배치되는 외경부를 포함한다.

본 발명의 스핀들 모터용 베어링의 제조방법은, 금속 분말과 첨가제를 함께 혼합하는 혼합 단계, 혼합된 분말을 금형에 채우고 안쪽으로는 상기 금속 분말의 밀도를 높이고 바깥쪽으로는 상기 금속 분말의 밀도를 낮추는 밀도 조절 단계, 안쪽과 바깥쪽의 밀도가 다르게 조절된 상기 금속 분말을 가압하여 제품 형상의 중간 성형체를 만드는 압축 단계, 상기 중간 성형체를 용점 이하의 온도로 가열하여 제품에 필요한 물성이 부여된 소결체를 만드는 소결 단계, 진공 속에서 상기 소결체에 오일을 함침시키는 함침 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

회전축이 삽입되는 삽입구멍을 갖는 스핀들 모터용 베어링에 있어서,
 상기 삽입구멍이 중앙에 마련된 내경부와, 상기 내경부의 둘레에 배치되는 외경부를 포함하며,
 상기 내경부 및 상기 외경부의 밀도는 다르고, 상기 외경부는 상기 내경부보다 밀도가 낮은 스핀들 모터용 베어링.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 내경부와 상기 외경부는 금속 분말을 소결 성형함으로써 일체로 형성되는 스핀들 모터용 베어링.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 내경부와 상기 외경부에는 오일이 함침될 수 있는 다수의 기공이 마련된 스핀들 모터용 베어링.

청구항 5

금속 분말과 첨가제를 함께 혼합하는 혼합 단계;
 혼합된 분말을 금형에 채우고 안쪽으로는 상기 금속 분말의 밀도를 높이고 바깥쪽으로는 상기 금속 분말의 밀도를 낮추는 밀도 조절 단계;
 안쪽과 바깥쪽의 밀도가 다르게 조절된 상기 금속 분말을 가압하여 제품 형상의 중간 성형체를 만드는 압축 단계;
 상기 중간 성형체를 용점 이하의 온도로 가열하여 제품에 필요한 물성이 부여된 소결체를 만드는 소결 단계; 및
 진공 속에서 상기 소결체에 오일을 함침시키는 함침 단계를 포함하며,
 상기 밀도 조절 단계는 안쪽으로 상기 금속 분말의 밀도를 높이고 바깥쪽으로 상기 금속 분말의 밀도를 낮추기 위해 상기 금형에 채워진 상기 금속 분말에 전자기력을 가하는 단계를 포함하는 스핀들 모터용 베어링의 제조방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제5항에 있어서,
 상기 소결 단계 이후, 상기 소결체를 금형에 넣고 가압하여 상기 소결체의 정밀도를 높이는 정형 단계를 포함하는 스핀들 모터용 베어링의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 회전축을 회전 가능하게 지지하는 스핀들 모터용 베어링 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 스핀들 모터는 반도체 소자의 정류에 의하여 구동하는 BLDC 모터의 일종으로, 고정도의 회전특성이 있다. 이러한 스핀들 모터는 하드디스크드라이브나 광디스크드라이브와 같은 고속회전이 요구되는 기록매체의 회전수단으로 널리 사용되고 있다.
- [0003] 일반적으로, 스핀들 모터는 회로기판이 결합된 베이스 플레이트 위에 스테이터가 설치되고, 스테이터에 로터가 회전 가능하게 결합되는 구조로 이루어진다. 회로기판에는 로터의 회전 속도를 검출하기 위한 엔코더가 설치되기도 한다.
- [0004] 스테이터는 베이스 플레이트에 결합되는 베어링 하우스에 결합되는 코어와 코어에 권취되는 코일을 포함하고, 로터는 로터 요크 및 로터 요크의 안쪽에 결합되는 마그네트를 포함한다. 로터 요크는 스테이터에 회전 가능하게 결합되는 회전축에 결합됨으로써 회전축과 함께 회전할 수 있다.
- [0005] 이러한 구조의 스핀들 모터는 코일에 전류가 인가되면 코어가 자화되어 마그네트를 밀게 된다. 이러한 코어와 마그네트의 전자기적인 작용에 의해 로터 및 회전축이 수천 rpm 또는 수만 rpm으로 고속 회전할 수 있다.
- [0006] 로터를 회전 가능하게 지지하는 회전축은 베어링 하우스의 내부에 설치되는 베어링에 회전 가능하게 결합된다. 스핀들 모터용 베어링으로는 무급유 베어링이 이용된다. 무급유 베어링(Oiless bearing)은 미끄럼 베어링의 일종으로 다수의 기공을 가지고 있고 이 기공에 오일이 함침되어 있어 사용중에 별도로 오일을 공급할 필요가 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 그런데 종래 스핀들 모터용 베어링은 베어링 하우스의 내부에 압입될 때 반경 방향으로 수축됨으로써 내경이 축소되기 쉽다. 따라서, 회전축을 안정적으로 지지할 수 있는 내경을 설계하기 어렵다.
- [0008] 또한, 종래 스핀들 모터용 베어링은 베어링 하우스에 압입시 압입력이 강하면, 베어링 내경의 축소가 심하여 그 내주면을 많이 깎아내야(Sizing) 하므로 제조시간 및 제조비용이 상승한다. 그리고 내경을 확대하기 위해 내주면을 많이 깎아내면 베어링에서 떨어진 미세 파편이 베어링 내부에 남아 있기 쉽다. 이 경우 회전축과의 마찰이 증가하여 수명이 단축되는 문제가 있다.
- [0009] 본 발명은 이러한 문제점을 개선하기 위하여 안출된 것으로, 베어링의 외경부를 내경부보다 저밀도로 하여 베어링 하우스에 압입시 내경의 축소를 억제할 수 있는 스핀들 모터용 베어링 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며 언급되지 않은 또다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

- [0011] 일 실시예로서, 본 발명의 스핀들 모터용 베어링은, 삽입구멍이 중앙에 마련된 내경부와, 상기 내경부에 비하여 내부 조직의 밀도가 다른 외경부를 포함한다.
- [0012] 여기서, 상기 외경부는 상기 내경부보다 내부 조직의 밀도가 낮고 상기 내경부의 둘레에 배치될 수 있다.
- [0013] 일 실시예로서, 본 발명의 스핀들 모터용 베어링의 제조방법은, 금속 분말과 첨가제를 함께 혼합하는 혼합 단계, 혼합된 분말을 금형에 채우고 안쪽으로는 상기 금속 분말의 밀도를 높이고 바깥쪽으로는 상기 금속 분말의 밀도를 낮추는 밀도 조절 단계, 안쪽과 바깥쪽의 밀도가 다르게 조절된 상기 금속 분말을 가압하여 제품 형상의 중간 성형체를 만드는 압축 단계, 상기 중간 성형체를 용점 이하의 온도로 가열하여 제품에 필요한 물성이

부여된 소결체를 만드는 소결 단계, 진공 속에서 상기 소결체에 오일을 함침시키는 함침 단계를 포함한다.

효 과

- [0014] 본 발명의 실시예에 의한 스핀들 모터용 베어링은 베어링 하우징에 압입될 때 상대적으로 밀도가 낮은 외경부가 먼저 수축되면서 내경부의 수축량이 작아진다. 따라서, 베어링 내경의 축소를 억제할 수 있으며, 베어링 내경의 치수 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 실시예에 의한 스핀들 모터용 베어링은 베어링 하우징에 압입 시 내경의 축소량을 줄일 수 있으므로, 내경 치수를 맞추기 위해 종래와 같이 베어링의 내주면을 많이 깎아낼 필요가 없다. 따라서, 제조비용 및 제조시간을 줄일 수 있고, 베어링에서 깎인 파편이 베어링 내부에 잔존하는 위험을 저감시킬 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 실시예에 의한 스핀들 모터용 베어링은 밀도가 낮은 외경부의 기공에 더욱 많은 오일이 함침됨으로써, 회전축으로 오일을 원활하게 공급할 수 있다. 따라서, 베어링과 회전축 사이의 마모를 줄일 수 있어 제품의 수명을 연장할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시될 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 베어링이 적용된 스핀들 모터를 개략적으로 나타낸 단면도이다. 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 베어링을 나타낸 단면도이다. 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 베어링 및 베어링 하우징 조립도이다.
- [0019] 도 1에 도시된 것과 같이, 스핀들 모터(100)는 베이스 플레이트(110), 스테이터(120), 로터(130), 회전축(140), 베어링 하우징(150) 및 베어링(160)을 포함한다. 베이스 플레이트(110)의 상면에는 회로기판(115)이 결합되고, 베이스 플레이트(110)의 중간에는 베이스 플레이트(110)를 관통하여 베어링 하우징(150)이 결합된다. 스테이터(120)는 베어링 하우징(150)에 고정되고, 로터(130)는 회전축(140)과 결합된다. 회전축(140)은 베어링 하우징(150)의 내부에 결합된 베어링(160)에 회전 가능하게 지지된다.
- [0020] 스테이터(120)는 베어링 하우징(150)에 고정되는 코어(121)와 코어(121)에 권취되는 코일(122)을 포함한다. 로터(130)는 회전축(140)에 결합되는 로터 요크(131)와 로터 요크(131)의 안쪽 둘레에 배치되는 마그네트(132)를 포함한다. 로터 요크(131)의 상부에는 로터 요크(131)에 탑재되는 광디스크의 이탈을 막기 위한 클램핑 장치(170)가 설치된다. 코일(122)에 전류가 인가되면 스테이터(120)와 마그네트(132) 사이에 발생하는 전자기력에 의해 로터(130)가 회전축(140)과 함께 회전하게 된다.
- [0021] 코어(121)는 그 중앙에 관통구멍(123)이 형성되어 있으며, 이 관통구멍(123)에 베어링 하우징(150)이 삽입됨으로써 코어(121)가 베어링 하우징(150)에 고정된다. 베어링 하우징(150)의 내부에는 베어링 수용홈(151)이 마련되며, 이 베어링 수용홈(151)에 베어링(160)이 압입된다.
- [0022] 도 2 및 도 3을 참조하면, 베어링(160)의 중앙에는 회전축(140)이 삽입될 수 있는 삽입구멍(161)이 마련된다. 베어링(160)은 사용중에 오일의 공급이 필요없는 무급유 베어링(Oiless bearing)의 일종이다. 이러한 베어링(160)은 금속분말압축법을 통해 제조되며, 그 내부에 오일을 함침할 수 있는 다수의 기공이 마련된다. 이러한 소결함유 베어링(Oil impregnated sintered bearing)은 혼합, 압축, 소결, 함침 등의 공정을 통해 제조된다.
- [0023] 본 발명의 일실시예에 의한 베어링(160)은 금속 분말을 압축하고 소결시키는 과정에서 베어링(160) 내부 조직의 밀도를 부분적으로 다르게 한 것이다. 즉, 베어링(160)은 안쪽 부분의 밀도가 바깥쪽 부분의 밀도보다 높은 것으로, 삽입구멍(161)이 중앙에 마련된 내경부(162)와 상기 내경부(162)보다 저밀도의 외경부(163)로 구분될 수 있다.
- [0024] 이러한 베어링(160) 내부 조직의 밀도 차이는 소결되는 금속 분말의 밀도 차이에 의한 것이다. 금속 분말을 혼합한 후 전자기를 이용하여 내주면 쪽으로는 금속 분말의 밀도를 높이고 외주면 쪽으로는 금속 분말의 밀도를

도면3

