

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H02K 5/16

(11) 공개번호 특2001-0030254
(43) 공개일자 2001년04월16일

(21) 출원번호	10-2000-0051977
(22) 출원일자	2000년09월04일
(30) 우선권주장	1999-270228 1999년09월24일 일본(JP)
(71) 출원인	인터내셔널 비지네스 머신즈 코포레이션 포만 제프리 엘 미국 10504 뉴욕주 아몬크
(72) 발명자	마츠자키신이치 일본가나가와켄후지사와시구게누마마쓰가오카2-3-9 오야마아키히로 일본도쿄도세타가야쿠후나바시4-22-17 다케우치고이치 일본가나가와켄야마토시시모츠루마2-5-12-511 사토기요시 일본가나가와켄후지사와시구게누마가이간5-8-1-303
(74) 대리인	김성택, 허정훈

심사청구 : 있음

(54) 베어링 기구, 스피들 모터 및 디스크 장치

요약

베어링 기구에 사용하는 베어링의 전동체로서, 세라믹 볼을 사용하는 것은 내구성, 내진동 등의 점에서 바람직하지만, 다른 부재에 대한 세라믹의 선 팽창율이 낮기 때문에, 사용 온도에 의해 예압이 과잉으로 되거나, 예압이 빠지거나 하는 불안정 요인이 있어, 사용 온도 조건을 한정하지 않으면 안되는 등의 문제점이 있었다.

한쌍의 베어링(33, 34)의 내륜(33a, 34a)을 유지하는 축(31)(스테인레스 강)에 대해, 선 팽창율이 큰 부재로 외륜(33b)을 유지하는 슬리브(40)(알루미늄)를 구성하고, 내륜간의 거리(Y)에 대해 외륜간의 거리(X)의 온도에 대한 변화율을 크게 함으로써 내륜, 외륜과 전동체의 치수 변화의 차를 베어링간의 간격 치수의 변화의 차에 의해 보상한다.

대표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태를 나타내는 하드 디스크 장치의 상면도.
- 도 2는 하드 디스크 장치의 주요부의 구성부를 분해하여 나타낸 분해 사시도.
- 도 3은 도 1의 지시선(25)으로 나타내는 스피들 모터(5)의 단면도.
- 도 4는 도 3에 있어서의 베어링 기구 부분의 주요부 확대도.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시 형태를 나타내는 스피들 모터의 단면도.
- 도 6은 본 발명의 제3 실시 형태를 나타내는 스피들 모터의 단면도.
- 도 7은 하드 디스크 장치에 사용되는 종래의 스피들 모터의 단면도.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

- 1 : 하드 디스크 장치
- 2 : 디스크
- 3 : 베이스

- 4, 52, 73 : 허브
- 4a, 40a, 52a, 73c : 플랜지
- 4b, 52b : 외주면
- 4c, 4e, 4f, 52d, 52e, 53c : 내주면
- 4d : 돌출부
- 5, 51, 71 : 스피들 모터
- 6 : 아암부
- 7 : 코일 지지부
- 8 : 액츄에이터 아암
- 9 : 회동축
- 10 : 평판 코일
- 11 : 상측 고정자 자석 유지판
- 12 : 하측 고정자 자석 유지판
- 13 : 상측 자석
- 14 : 하측 자석
- 15 : 자석 유닛
- 16 : 스페이서
- 17 : 톱 클램퍼
- 17a : 나사
- 18 : 서스펜션
- 19 : 램프
- 20 : 탭
- 21 : 슬라이더
- 25 : 지시선
- 31 : 축
- 32 : 저부
- 33, 34 : 베어링
- 33a, 34a : 내륜
- 33b, 34b : 외륜
- 33c, 33d, 34c, 34d : 홈
- 33e, 34e : 세라믹 볼
- 35, 56 : 슬리브 수납부
- 36, 57 : 고정자 코일 수납부
- 37, 77 : 회전자 자석
- 38, 76 : 고정자 코일
- 39 : 코어 부재
- 40, 53, 74 : 슬리브
- 40b, 53d, 53e : 외륜 유지부
- 40c, 53f, 53g : 단부면
- 52c : 단부
- 53a, 53b : 외주면부
- 54, 55 : 보조 슬리브
- 58, 59 : 공극
- 72 : 저면부

73a : 중심축부
 73b : 외주벽부
 73d : 암나사
 75 : 코어
 78 : 고정 나사
 79 : 누름 스프링

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스크 장치, 스피들 모터 및 스피들 모터를 구성하는 베어링 기구에 관한 것으로, 특히 베어링의 전동체에 세라믹재를 채용한 베어링의 온도 변화에 따른 예압 변화를 억제하는 구조에 관한 것이다.

도 7은 하드 디스크 장치에서 이용되는 종래의 스피들 모터의 단면도이다.

이 도면에서, 스테인레스 강으로 형성된 원주 모양의 축(102)은 스피들 모터(100)의 저면부를 덮는 저부(101)의 중앙에 심어 세우고, 그 중심축선(102X) 방향으로 소정의 간격을 두고서 한쌍의 베어링(103, 104)의 각 내륜(103a, 104a)을 고정적으로 유지하고 있다. 한편, 베어링(103, 104)의 각 외륜(103b, 104b)은 허브(105)의 내주면(105a)에 소정의 간격을 두고서, 내경이 약간 크게 형성된 외륜 유지부(106, 107)에 고착되어 있다.

스테인레스 강으로 형성된 허브(105)에는 저부(101)에 면하여 환상(環狀)의 오목부(108)가 형성되고, 이 내주면(108a)에는 회전자 자석(109)이 설치되어 있다. 한편, 저부(101)의 중심부에는 축(102)을 지지하도록 윗쪽으로 돌출되는 원통형의 중심벽부(101a)가 형성되어 있다. 이 중심벽부(101a)의 외주면에는 고정자 코일(111)이 감긴 코어 부재(110)가 둘레 방향으로 소정수 등간격으로 고정 배치되어, 각 코어 부재(110)의 선단부가 회전자 자석(109)에 대향하고 있다.

허브(105)의 외주면(105b)은 소정 매수의 디스크(도시하지 않음)의 중심 구멍과 끼워 맞추도록 소정의 외경과 축 방향의 치수를 가지고 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

상기한 종래의 스피들 모터의 베어링 기구에 있어서, 베어링 강으로 형성된 베어링의 내외륜에 더하여, 볼도 베어링 동으로 형성한 스틸 볼로 한 경우, 경도(硬度)의 면에서 여러 가지 문제가 있었다. 예컨대, 1만 회전 전후의 고속 회전으로 사용되는 경우, 경도 부족으로 인해 내구성이 부족하여 요구되는 베어링 수명을 얻을 수 없었다.

또 콘택트 스타트 스톱 방식의 하드 디스크 장치에서는 디스크가 회전하고 있지 않을 때, 헤드를 유지하는 슬라이더가 디스크면에 압접된 상태가 되기 때문에 디스크의 진동이 억제되지만, 후술하는 도 1에 나타내는 로드/언로드 기구를 구비한 하드 디스크 장치에서는 특히 언로드시에 액츄에이터 아암에 의해 디스크, 즉 허브의 진동이 억제되지 않는다.

이 때문에, 로드/언로드 기구를 구비한 하드 디스크 장치에서는 스피들 모터의 베어링에 스틸 볼이 사용된 경우, 디스크 장치의 수송시 등에 있어서 베어링의 내외륜과 스틸 볼 사이에 작은 진폭의 요동이 생겨, 이러한 접촉부에 프레팅(fretting)이 발생한다. 즉, 접촉면 사이로부터 윤활제가 눌러 나와서 무윤활 상태가 되고, 접촉면이 빨간 녹의 마모가루를 배출하여 현저하게 마모되어 파인 부분이 생기게 된다.

한편, 상기한 종래의 스피들 모터의 베어링 기구에 있어서, 베어링의 전동체를 세라믹 볼로 구성한 경우, 상기한 스틸 볼을 사용했을 때의 문제는 해소되지만, 새로이 다음의 문제를 일으킨다.

세라믹 볼은 다른 베어링 부재(베어링 강)에 비교하여 선 팽창율이 작고, 예컨대 상온시에 적절한 예압을 부여하도록 설정하여도, 온도의 상승에 따라서 세라믹 볼 외의 부재에 대한 치수비가 떨어져 예압이 저하되어 버린다. 이 때문에, 고온하에서의 사용을 상정하는 경우, 상온시에 부여하는 예압을 적정치보다 높게 설정하는 방법을 생각할 수 있다. 단, 이 경우, 상온 및 저온하에서는 사용할 수 없다.

본 발명의 목적은 베어링 기구에 세라믹 볼을 사용한 한쌍의 베어링을 배치했을 때, 온도의 변화에 대한 예압의 변화를 억제하여, 온도 변화와 상관없이 항상 안정된 동작을 유지하는 베어링 기구를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 베어링 기구는 축 방향이 다른 위치에 배치되어, 각각 내륜과, 외륜과, 전동체를 지니는 제1 및 제2 베어링을 구비하고, 상기 제1 및 제2 베어링의 내륜을 상기 축 방향으로 간격을 두고서 유지하는 축과, 상기 제1 및 제2 베어링의 외륜을 상기 축 방향으로 간격을 두고서 유지하는 지지 부재를 구비하고, 상기 제1 및 제2 베어링의 전동체는 상기 내륜 및 외륜과는 선 팽창율이 다르며, 상기 내륜과 상기

외륜은 축 방향으로 서로 비키어서 고정되어, 이에 의해 상기 내륜 및 외륜과 상기 전동체 사이에 예압이 부여되고 있고, 더욱이 상기 지지 부재는 온도의 변화에 따라서 상기 내륜 상호의 간격 변화율과는 다른 변화율로 상기 외륜 상호의 간격을 변화시키는 보상 부재를 구비한다.

이 경우, 상기 내륜 및 외륜을 베어링 강으로 형성하고, 상기 전동체를 세라믹 볼로 형성해도 된다.

또, 상기 축을 스테인레스 강으로 형성하고, 상기 보상 부재를 알루미늄으로 형성해도 된다.

다른 발명의 스피들 모터는 상기 베어링 기구와, 상기 축을 고정하여 지지하는 저부와, 상기 지지 부재에 유지되어, 상기 축의 중심축선을 중심으로 하는 원주를 따라서 배치된 회전자 자석과, 선단부가 상기 회전자 자석에 대향하도록, 고정자 코일을 두로 감고서 상기 축에 고정적으로 배치된 코어를 가진다.

또한, 다른 발명의 스피들 모터는 상기 베어링 기구와, 상기 지지 부재를 고정하여 지지하는 저부와, 상기 축에 일체적으로 형성된 유지 수단에 의해 유지되어, 상기 축의 중심축선을 중심으로 하는 원주를 따라서 배치된 회전자 자석과, 선단부가 상기 회전자 자석에 대향하도록, 고정자 코일을 두로 감아서 상기 축에 고정적으로 배치된 코어를 가진다.

더욱이 다른 발명의 디스크 장치는 상기 스피들 모터와, 이 스피들 모터의 회전부에 유지되어 일체적으로 회전하는 디스크와, 상기 디스크의 기록면을 주사하는 헤드를 유지하는 액츄에이터 아암을 가진다.

도 1은 본 발명의 제1 실시 형태를 나타내는 하드 디스크 장치의 상면도이고, 도 2는 이 하드 디스크 장치의 주요부의 구성 부분을 분해하여 나타낸 분해 사시도이다. 도 3은 도 1의 지시선(25)으로 나타내는 위치에서의 스피들 모터(5)의 단면도이다.

하드 디스크 장치(1)의 베이스(3)에는 후술하는 스피들 모터(5)가 나사에 의해 소정 위치에 설치되어 있다. 5장의 디스크(2)는 각 디스크 사이에 스페이서(16)를 매개로 적층되고, 각 디스크의 중심 구멍과 스피들 모터(5)의 허브(4)가 끼워 맞춰지도록 하여 허브(4)의 플랜지부(4a)에 얹혀 있다. 그리고, 디스크(2)의 상부에 배치되는 톱 클램퍼(17)가 나사(17a)에 의해 허브(4)에 고정됨으로써 최상부의 디스크(2)를 탄성적으로 압압(depress)하여(도 3), 허브(4)의 플랜지부(4a)와 함께 5장의 디스크(2)를 협지(sandwich)하고 있다. 이에 의해 5장의 디스크(2)는 허브(4)에 일체적으로 고정되어, 스피들 모터(5)에 의해 회전 구동된다.

액츄에이터 아암(8)은 아암부(6)와 평판 코일(10)을 유지하는 코일 지지부(7)가 일체적으로 형성되고, 베이스(3)에 심어 세우는 회동축(9)에 의해 자유롭게 회동하도록 유지되어 있다. 평판 코일(10)은 자석 유닛(15)(도 2)의 상측 고정자 자석 유지판(11)에 고정된 고정자 자석(13) 및 하측 고정자 자석 유지판(12)에 고정된 고정자 자석(14)와 함께 보이스 코일 모터(이하, VCM이라 함)를 구성한다.

따라서, 자석 유닛(15)은 한쌍의 고정자 자석(13, 14) 사이에 평판 코일(10)을 개재시키도록 베이스(3)에 고정되어 있다. 한편, 도 1에서는 상측 고정자 자석 유지판(11)의 주요부가 잘라 없어진 채 도시되고, 그 외형이 파선으로 나타내어져 있다.

아암부(6)는 서로 간격을 두고서 설치되어, 코일 지지부(7)에 접속된 복수의 서스펜션(18)을 지니고, 각 서스펜션(18)은 각각 디스크(2)의 대향하는 기록면을 주사하는 헤드를 구비하는 슬라이더(21)(도 1)를 선단부에 유지하고 있다.

베이스(3)에 고정된 램프(19)는 액츄에이터 아암(8)의 언로드시에, 아암부(6)의 선단부의 탭(20)(도 1)을 얹어 놓고, 액츄에이터 아암(8)이 화살표 A 방향으로 회동하여 로드할 때에는 슬라이더(21)가 원활하게 디스크의 기록면 위로 이동할 수 있도록 구성되어 있다.

도 3에 있어서, 스테인레스 강으로 형성된 원주형의 축(31)은 스피들 모터(5)의 저면부를 구성하여 하드 디스크 장치(1)(도 1)의 베이스(3)에 나사 고정된 저부(32)의 중앙에 심어 세우고, 그 중심축선(31X) 방향으로 소정의 간격을 두고 한쌍의 베어링(33, 34)의 각 내륜(33a, 34a)을 고정적으로 유지하고 있다.

스테인레스 강으로 형성된 허브(4)는 대략 원통형의 형상을 가지는데, 그 외주면(4b)의 하단부 근방에는 플랜지(4a)가 형성되어, 상기한 바와 같이 외주면(4b)과 중심 구멍이 끼워 맞춰지는 복수의 디스크(2)를 얹어 놓는다. 한편, 그 원통 내부는 내주면으로부터 중심부로 약간 돌출된 돌출부(4d)를 경계로 약간 내경이 다른 고정자 코일 수납부(36)와 슬리브 수납부(35)가 형성되어 있다.

돌출부(4d)는 그 선단이 형성하는 내주면(4f)이 베어링(34)의 외륜(34b)에 마주 접하여 일체적으로 상기 외륜(34b)을 유지하고, 저부(32)에 면하는 고정자 코일 수납부(36)의 내주면(4e)에는 회전자 자석(37)이 설치되어 있다.

저부(32)의 중심부에는 축(31)을 지지하도록 윗쪽으로 돌출되는 원통형의 중심벽부(32a)가 형성되어 있다. 이 중심벽부(32a)의 외주면에는 고정자 코일(38)이 두루 감겨진 코어 부재(39)가 둘레 방향으로 소정수 등간격으로 고정 배치되며, 각 코어 부재(39)의 선단부가 회전자 자석(37)에 대향하고 있다.

알루미늄으로 형성된 슬리브(40)는 대개 원통형이며, 그 하단부에는 플랜지(40a)가 형성되어 있다. 이 플랜지(40a)의 외주면은 슬리브 수납부(35)의 허브(4)의 내주면(4c)의 하부에 접하고, 플랜지(40a)의 하면은 허브(4)의 돌출부(4d)의 상면에 접해 있다. 이들 접합부가 접착되고, 슬리브(40)가 허브(4)의 슬리브 수납부(35) 내에 고정된다.

슬리브(40)에는 축(31)에 유지된 베어링(33)에 대향하는 위치에, 그 외륜(33b)을 일체적으로 유지하는 외륜 유지부(40b)가 형성되어 있다. 이 외륜 유지부(40b)는 내경이 약간 크게 형성되어 그 내주면이 외륜(33b)의 외주면에 접하는 동시에, 내경의 차에 의해 생기는 단부면(40c)이 외륜(33b)의 하단부와 접해 있다.

도 4는 도 3에 있어서의 베어링 기구 부분의 주요부 확대도이다. 이 실시 형태에서 사용한 한쌍의 베어링(33, 34)은 딥 그로브 볼 베어링(deep groove ball bearing) 형식의 베어링이며, 우선 이 베어링(33,

34)에 예압을 부여하는 방법에 대해서 설명한다. 한편, 도 4에서는 간단하게 하기 위해서, 베어링 기구의 좌반부의 단면만을 나타낸다.

이 도면에서, 볼 베어링(33)의 내외륜(33a, 33b)에 형성되어 세라믹 볼(33e)을 협지하는 단면이 원호상인 홈(33c, 33d)의 내경은 세라믹 볼(33e)의 외경보다 약간 크게 설정되고, 마찬가지로 볼 베어링(34)의 내외륜(34a, 34b)에 형성되어 볼(34e)을 협지하는 단면이 원호상인 홈(34c, 34d)의 내경은 세라믹 볼(34e)의 외경보다 약간 크게 설정되어 있다.

이 구성의 베어링 기구에 있어서, 베어링에 소정의 예압을 주려면, 소정의 기준 온도에 있어서 동 도면에 나타내는 바와 같이 한쌍의 볼 베어링(33, 34)의 내륜(33a, 34a)을, 서로 접근하는(화살표 C, D) 방향으로 소정량의 하중을 걸어 비키어 놓는다. 이에 의해 세라믹 볼(33e)의 접점을 잇는 축선(33X) 및 세라믹 볼(34e)의 접점을 잇는 축선(34X)이 각각 축(31)의 축선(31X)과 수직인 평면에 대해 기울어진 상태가 되고, 각 접점에 압력이 생겨 볼의 위치가 정해진다. 그 상태에서 내륜(33a, 34a)을 축(31)에 고정한다.

어떠한 요인으로 예압이 저하된 경우에는 슬리브(40)에 유지된 외륜(33b)과 허브(4)에 유지된 외륜(34b) 사이의 거리(X)를 넓히고, 반대로 예압이 높아진 경우에는 거리(X)를 좁힘으로써, 예압을 일정하게 유지할 수 있다. 도 4에 나타내는 스피들 모터(5)의 베어링 기구는 슬리브(40)의 축선(31X) 방향의 신축에 의해 베어링(33, 34)의 예압을 일정하게 유지하도록 구성한 것이다.

상기한 바와 같이, 세라믹 볼(33e, 34e)은 내륜(33a, 34a) 및 외륜(33b, 34b)에 사용되는 베어링 강에 비해 선 팽창율이 작기 때문에, 한쌍의 외륜(33b, 34b)을 유지하는 슬리브(40)의 외륜간 거리(X) 및 한쌍의 내륜(33a, 34a)을 유지하는 축(40)의 내륜간 거리(Y)가 모두 불변이라고 가정하면, 내륜 및 외륜의 위치를 정했을 때의 기준 온도보다도 사용 온도가 높아지면 온도 상승과 함께 예압이 저하되고, 반대로 상기 기준 온도보다도 사용 온도가 낮아지면 온도 하강과 함께 예압이 높아진다.

실제로는 슬리브(40)에 사용되는 알루미늄은 축(40)에 사용되는 스테인레스 강에 비해 선 팽창율이 크기 때문에, 사용 온도가 상기 기준 온도보다 높아지면, 상기 기준 온도시의 외륜간 거리(Xr) 및 내륜간 거리(Yr)에 대한 고온시의 외륜간 거리(Xh) 및 내륜간 거리(Yh)의 관계가, $(Xh-Xr) > (Yh-Yr)$ 가 되어, 각 베어링(33, 34)의 예압을 온도 상승과 함께 높이는 방향으로 작용한다.

또, 사용 온도가 상기 기준 온도보다 낮아지면, 상기 기준 온도시의 외륜간 거리(Xr) 및 내륜간 거리(Yr)에 대한 저온시의 외륜간 거리(Xl) 및 내륜간 거리(Yl)의 관계가, $(Xr-Xl) > (Yr-Yl)$ 가 되어, 각 베어링(33, 34)의 예압을 온도 하강과 함께 내리는 방향으로 작용한다.

따라서, 온도 변화에 따른 내륜, 외륜과 전동체의 치수 변화의 차를 베어링간의 축 방향의 간격 변화의 차에 의해 보상하기 때문에, 사용 온도 변화와 상관없이 예압을 대략 일정하게 유지할 수 있다.

또한, 알루미늄으로 형성된 슬리브(40)는 베어링의 외륜(33b)이나 허브(4)의 부재에 대해서도 선 팽창율이 크기 때문에, 지름 방향의 작용에 의해 약간 왜곡되지만, 축 방향의 보정에 의해 무시할 수 있는 범위의 것이다.

이상과 같이, 상기한 실시 형태에서는 온도 변화에 있어서, 축(31)보다도 열 팽창율이 큰 슬리브(40)를 사용하여 베어링의 외륜 상호간의 간격을 변화시킴으로써, 전동체가 내륜, 외륜보다도 열 팽창율이 작은 재료로 형성되고 있어 발생하려고 하는 예압의 변화를 억제하고 있다. 즉, 슬리브(40)는 보상 부재로서 전동체와 내륜, 외륜과의 열 팽창의 차에 의한 치수 변화의 차를 보상하는 역할을 가진다.

또, 슬리브(40) 및 슬리브(40)를 유지하는 허브(4)는 볼 베어링(33, 34)의 각 외륜과 일체적으로 형성되고, 이 외륜을 지지하는 지지 부재에 상당한다.

도 5는 본 발명 제2 실시 형태를 나타내는 스피들 모터(51)의 단면도이다. 도 3에 나타내는 상기 실시 형태와 동일한 구성 요소에는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략하고 다른 부분에 대해서 그 구성을 설명한다.

스테인레스 강으로 형성된 허브(52)는 대략 원통형의 형상을 가지지만, 그 외주면(52b)의 하단부 근방에는 플랜지(52a)가 형성되어, 상기한 바와 같이 외주면(52b)과 중심 구멍이 끼워 맞춰지는 복수의 디스크(2)를 얹어 놓는다. 한편, 그 원통 내부는 단부(52c)를 경계로 내경이 다른 고정자 코일 수납부(57)와 슬리브 수납부(56)가 형성되어 있다.

고정자 코일 수납부(57)의 허브(2)의 내주면(52d)에는 회전자 자석(37)이 고정되어, 고정자 코일(38)이 감겨 돌레 방향으로 소정수 등간격으로 고정 배치된 상기 코어 부재(39)와 대향하고 있다.

알루미늄으로 형성된 슬리브(53)는 대략 원통형으로, 일단측에서 약간 지름이 크게 형성된 외주면부(53a)가 허브(52)의 내주면(52e)과 접합하여 허브(52)와 일체화되어 있다. 다른 외주면부(53b)는 허브(52)의 내주면(52e)과 비접촉 상태로 하기 위해 소정의 공극(58)을 형성하고 있다.

슬리브(53)의 내주면에는 베어링(33, 34)의 외륜(33b, 34b)에 각각 끼워 맞춰져 외주부를 덮는 스테인레스 강으로 형성된 보조 슬리브(54, 55)가 개재시켜 이들 외륜(33b, 34b)을 유지하는 외륜 유지부(53d, 53e)가 형성되어 있다.

외륜 유지부(53d)는 슬리브(53)의 일단에, 내경이 약간 크고, 또한 외륜(33b) 및 보조 슬리브(54)를 전체의 1/3 정도 끼워 넣는 깊이로 형성되어 이것을 유지한다. 한편 외륜 유지부(53e)는 슬리브(53)의 타단에 내경이 약간 크고, 또한 외륜(34b) 및 보조 슬리브(55)의 전체를 끼워 넣는 정도의 깊이로 형성되어 이것을 유지한다. 단, 외륜 유지부(53e)는 단부면(53g)측에서 보조 슬리브(55)의 외주면의 1/3 정도와 접하여 유지하고, 다른 외주면과는 비접촉 상태로 하기 위해 소정의 공극(59)을 형성하고 있다.

이상과 같이 구성된 제2 실시 형태의 베어링 기구에 의하면, 상기 제1 실시 형태와 마찬가지로,

내륜(33a, 34a) 사이의 간격을 정하는 축(31)(스테인레스 강)보다 외륜(33b, 34b) 사이의 간격을 정하여 보상 부재로서 기능하는 슬리브(53)(알루미늄)의 선 팽창율이 크기 때문에, 상기 기준 온도보다 높아지면 예압을 온도 상승과 함께 높이는 방향으로 작용하고, 또 사용 온도가 상기 기준 온도보다 낮아지면 예압을 온도 하강과 함께 내리는 방향으로 작용한다.

따라서, 온도 변화에 따른 내륜, 외륜과 전동체의 치수 변화의 차를 슬리브(53)와 축(31)의 축 방향의 치수 변화의 차에 의해 보상하기 때문에, 사용 온도 변화와 상관없이 예압을 대략 일정하게 유지할 수 있다.

한편, 허브(52)와 슬리브(53)로 형성한 공극(58)은 슬리브(53)의 축 방향의 신축 작용이 원활하게 행해지기 위해 형성되고, 슬리브(53)와 보조 슬리브(55)로 형성한 공극(59)은 선 팽창율이 다른 부재를 접합할 때의 왜곡을 경감하기 위해서 형성된다.

또, 스테인레스 강으로 형성된 보조 슬리브(54, 55)는 선 팽창율이 큰 알루미늄으로 형성된 슬리브(53)에 의한 지름 방향의 왜곡이 직접 베어링의 외륜(33b)에 작용하는 것을 막는 완충 부재로서 사용되고 있다.

더욱이, 슬리브(53), 보조 슬리브(54, 55) 및 슬리브(53)를 유지하는 허브(52)는 볼 베어링(33, 34)의 각 외륜과 일체적으로 형성되며, 이 외륜을 지지하는 지지 부재에 상당한다.

도 6은 본 발명의 제3 실시 형태를 나타내는 스피들 모터의 단면도이다.

여기에 나타내는 스피들 모터(71)는 내부(inner) 회전자형의 것이며, 허브(73)가 중심축(73a)을 가지고, 이 중심축(73a)에 상기한 구성의 베어링(33, 34)이 고정되어 있다. 하드 디스크 장치의 베이스(3)에 고정되는 저면부(72)는 알루미늄으로 형성된 원통형의 슬리브(74)를 고정적으로 지지하고 있다. 이 슬리브(74)에는 베어링(33, 34)의 외륜(33b, 34b)이 소정의 간격을 두고서 고정적으로 배치되어 있다. 그리고, 허브(73)의 외주벽부(73b)가 디스크(2)의 중심 구멍과 끼워 맞춰지고, 스페이서(16)를 개재시켜 3장의 디스크를 유지하고 있다.

원통형 슬리브(74)의 외주면에는 코어(75)와 이것에 두루 감긴 고정자 코일(76)이 둘레 방향으로 소정수 등간격으로 배치되고, 허브(73)의 외주벽부(73b)의 내주면에는 고정자 코일(76)에 대향하여 접근 위치에 회전자 자석(77)이 설치되어 있다.

디스크의 누름 스프링(79)은 허브(73)의 중심축부(73a)에 형성된 암나사(73d)와 나사 결합하는 고정 나사(78)의 플랜지부(78a)에 의해 허브(73)에 고정되어 있다. 누름 스프링(79)의 외주부(79a)는 디스크(2)의 가장 내주부를 압압할 수 있도록 디스크면을 향해 만곡되어 있다. 이로써, 3장의 디스크(2)는 허브(73)의 외주면(73b)의 하단부에 형성된 플랜지(73c)에 의해 협지되어, 허브(73)와 일체적으로 회전한다.

이상과 같이 구성된 제3 실시 형태의 베어링 기구에 의하면, 상기 실시예와 마찬가지로, 내륜(33a, 34a) 사이의 거리를 정하는 중심축부(73a)(스테인레스 강)보다, 외륜(33b, 34b) 사이의 거리를 정하는 슬리브(74)(알루미늄)의 선 팽창율이 크기 때문에, 사용 온도가 상기 기준 온도보다 높아지면 온도 상승과 함께 예압을 높이는 방향으로 작용하고, 또 사용 온도가 상기 기준 온도보다 낮아지면, 온도 하강과 함께 예압을 내리는 방향으로 작용한다.

따라서, 온도 변화에 따른 내륜, 외륜과 전동체의 치수 변화의 차를 보상 부재로서 기능하는 슬리브(74)와 중심축부(73a)의 축 방향 치수의 변화의 차에 의해 보상하기 때문에, 사용 온도 변화와 상관없이 예압을 대략 일정하게 유지할 수 있다. 또 이 슬리브(74) 및 저면부(72)는 볼 베어링(33, 34)의 각 외륜과 일체적으로 형성되어, 그 외륜을 지지하는 지지 부재이다.

한편, 상기한 각 실시 형태의 설명에 있어서, '상', '하', '저'라는 말을 사용했지만, 이들은 편의상의 것으로, 장치를 사용하는 상태에 있어서의 절대적인 위치 관계를 한정하는 것은 아니다.

또, 상기 실시 형태에서는 베어링의 전동체로서 공모양의 것을 사용했지만 이것에 한정되는 것은 아니고, 롤러 모양의 전동체를 사용하여 구성해도 된다.

더욱이, 상기한 실시 형태에서는 전동체의 열 팽창율이 내륜, 외륜보다도 작음에 의한 치수 변화의 차를 보상하기 위해, 외륜 상호간의 간격을 변화시키는 부재로서, 내륜 상호의 간격을 정하는 축보다도 열 팽창율이 큰 것을 사용하고 있는데, 이와는 반대로, 전동체가 내륜, 외륜보다도 열 팽창율이 큰 경우에는 외륜 상호간의 간격을 변화시키는 부재로서, 내륜 상호의 간격을 정하는 축보다도 열 팽창율이 작은 것을 사용한 베어링 기구를 구성할 수도 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 내륜 상호간의 간격을 정하는 축과는 열 팽창율이 다른 보상 부재를 사용하여 외륜 상호간의 간격을 변화시킴으로써, 내륜, 외륜 상호간의 상대적 축 방향 위치를 변화시켜, 이로써, 전동체가 내륜, 외륜보다 작은 열 팽창율을 가지기 위한, 온도 변화에 따른 치수 변화의 차를 보상하고 있다. 따라서, 온도 변화에 구애되지 않고 예압을 대략 일정하게 유지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

축 방향이 다른 위치에 배치되고, 각각 내륜과, 외륜과, 전동체를 지니는 제1 및 제2 베어링을 구비하는 베어링 기구로서,

상기 제1 및 제2 베어링의 내륜을 상기 축 방향으로 간격을 두고서 유지하는 축과,
 상기 제1 및 제2 베어링의 외륜을 상기 축 방향으로 간격을 두고서 유지하는 지지 부재를 지니고,
 상기 제1 및 제2 베어링의 각각의 상기 전동체는 상기 내륜 및 외륜과는 선 팽창율이 다르고, 상기 내륜과 상기 외륜은 축 방향으로 서로 비키어 고정되며, 이에 의해 상기 내륜 및 외륜과 상기 전동체와의 사이에 예압이 부여되고 있고,
 상기 지지 부재는 온도 변화에 따라서 상기 내륜 상호의 간격 변화율과는 다른 변화율로 상기 외륜 상호의 간격을 변화시키는 보상 부재를 구비한 것을 특징으로 하는 베어링 기구.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 전동체는 상기 내륜 및 외륜보다도 선 팽창율이 작고, 상기 보상 부재는 상기 축보다도 선 팽창율이 큰 재료로 구성된 것을 특징으로 하는 베어링 기구.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 예압을 걸기 위해서, 상기 제1 및 제2 베어링의 내륜 상호간의 간격이 상기 제1 및 제2 베어링의 외륜 상호간의 간격보다도 작게 되어 있는 것을 특징으로 하는 베어링 기구.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 내륜 및 외륜을 베어링 강으로 형성하고, 상기 전동체를 세라믹 볼로 형성한 것을 특징으로 하는 베어링 기구.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 축을 스테인레스 강으로 형성하고, 상기 보상 부재를 알루미늄으로 형성한 것을 특징으로 하는 베어링 기구.

청구항 6

제1항에 기재한 베어링 기구와,
 상기 축을 고정하여 지지하는 저부와,
 상기 지지 부재에 유지되어, 상기 축의 중심축선을 중심으로 하는 원주를 따라서 배치된 회전자 자석과, 선단부가 상기 회전자 자석에 대향하도록, 고정자 코일을 두루 감아서 상기 축에 고정적으로 배치된 코어를 구비하는 것을 특징으로 하는 스피들 모터.

청구항 7

제1항에 기재한 베어링 기구와,
 상기 지지 부재를 고정하여 지지하는 저부와,
 상기축에 일체적으로 형성된 유지 수단에 의해 유지되어, 상기 축의 중심축선을 중심으로 하는 원주를 따라서 배치된 회전자 자석과,
 선단부가 상기 회전자 자석에 대향하도록, 고정자 코일을 두루 감아서 상기 축에 고정적으로 배치된 코어를 구비하는 것을 특징으로 하는 스피들 모터.

청구항 8

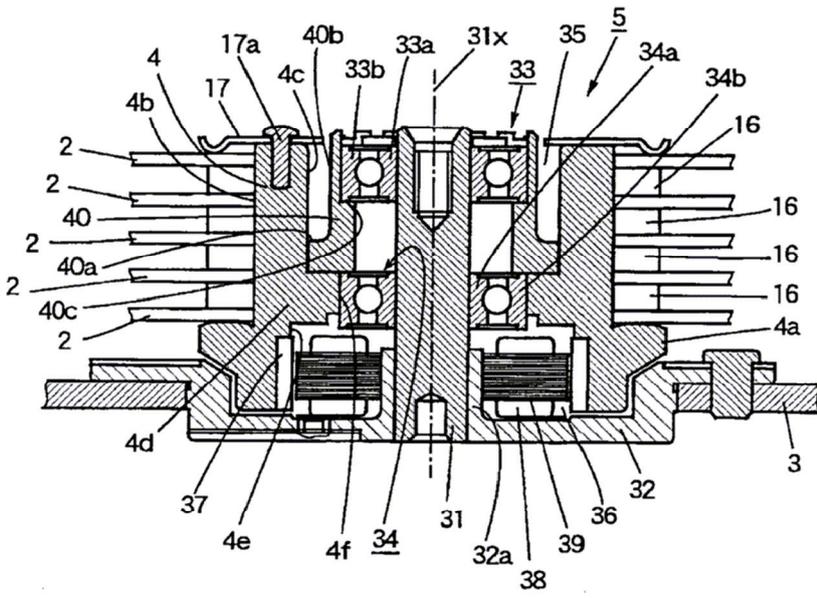
제6항 또는 제7항에 기재한 스피들 모터와,
 이 스피들 모터의 회전부에 유지되어 일체적으로 회전하는 디스크와,
 상기 디스크의 기록면을 주사하는 헤드를 유지하는 액츄에이터 아암을 구비하는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 장치.

청구항 9

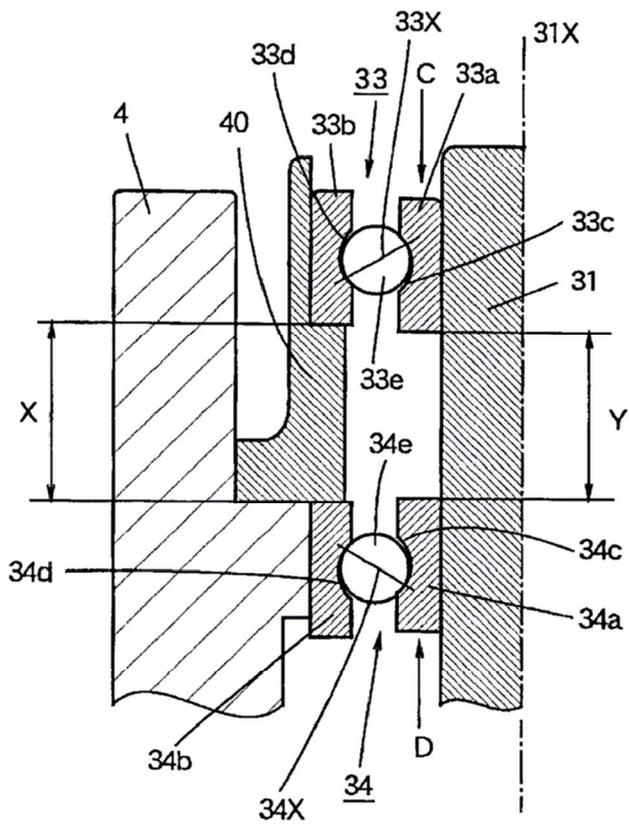
제8항에 있어서, 상기 헤드가 디스크의 기록면 밖으로 이동한 위치에서, 상기 액츄에이터 아암의 선단부를 엮어 놓는 램프를 더욱 구비하는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 장치.

도면

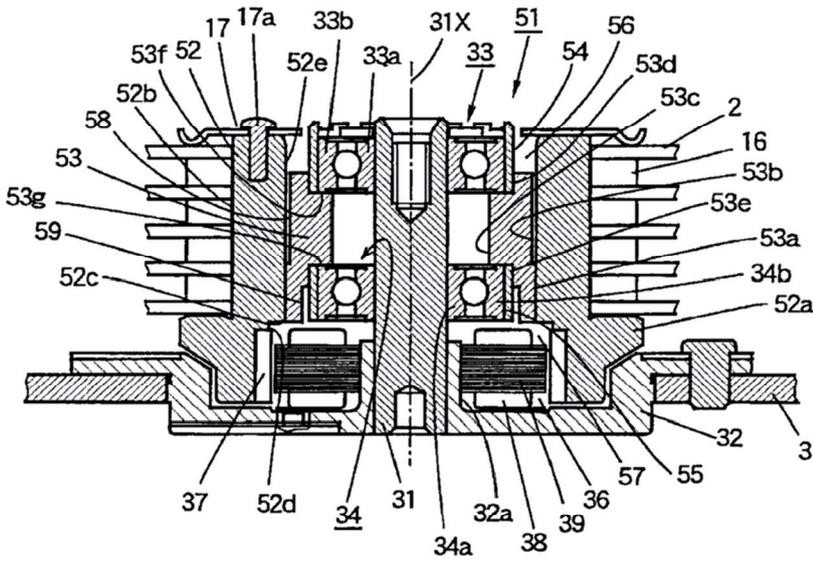
도면3



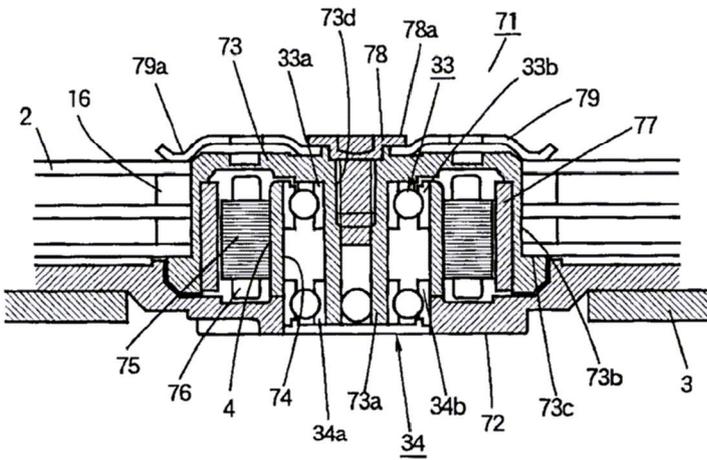
도면4



도면5



도면6



도면7

