



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월09일

(11) 등록번호 10-2131046

(24) 등록일자 2020년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16C 17/04 (2006.01) F16C 33/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F16C 17/042 (2013.01)
F16C 33/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0105423

(22) 출원일자 2019년08월27일

심사청구일자 2019년08월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR101558489 B1*

KR1020180064052 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 콤포코리아

경기도 화성시 팔탄면 서해로 1372

이일희

경기도 화성시 향남읍 한절이1길 6-4, 201호

(72) 발명자

이일희

경기도 화성시 향남읍 한절이1길 6-4, 201호

(74) 대리인

김영관

전체 청구항 수 : 총 2 항

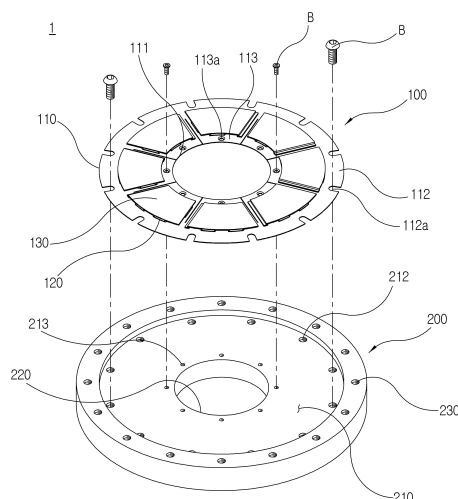
심사관 : 이기현

(54) 발명의 명칭 에어 포일 스러스트 베어링

(57) 요약

본 발명은 에어 포일 스러스트 베어링에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 에어 포일 스러스트 베어링을 베어링 하우징에 결합함에 있어, 별도의 베이스 플레이트에 포일 패드를 고정 및 그 베이스 플레이트를 이용하여 베어링 하우징에 결합 가능하게 하되, 포일 패드의 둘레부 및 내주면 부에서 이중으로 볼팅 체결함으로써, 포일 패드의 긴밀한 결합에 따른 평탄화의 유지가 가능하게 하며, 이에 따른 베어링 디스크와의 정밀한 간극 유지 및 회전축의 위치 보정이 용이하게 하며, 또한 베어링 하우징 또는 베어링 캡에 조립시 간편하게 베이스 플레이트를 통한 조립으로 그 조립이 매우 편리하게 하며, 한 번의 조립으로 조립시간이 단축되게 하는 등 생산성을 증대시키기 위한 에어 포일 스러스트 베어링에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
F16C 2226/60 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

원형 박판으로 구성되며 중앙에는 축공(111)이 형성되고 둘레에는 방사상으로 다수의 볼트홀(112a)을 갖는 플랜지부(112)가 형성된 포일 패드(110)와, 포일 패드(110)의 상부면에 방사상으로 배치되는 다수의 범프 포일(120)과, 상기 범프 포일(120)의 상부에 배치되는 탑 포일(130)로 된 포일부(100)로 구성되어 베어링 하우징 또는 베어링 캡(12)에 결합되는 에어 포일 스러스트 베어링에 있어서,

상기 포일 패드(110)에는,

축공(111)의 주변으로 상기 범프 포일(120) 및 탑 포일(130)의 내측 단부와 축공(111)과의 간격을 이루게 하는 제2 플랜지부(113)를 구성하며, 상기 제2 플랜지부(113)에는 제2 볼트홀(113a)을 포함하여 구성하며,

상기 포일 패드(110)가 결합되며, 베어링 하우징 또는 베어링 캡에 결합되는 원반 형태의 베이스 플레이트(200)를 더 포함하여 구성하고,

상기 베이스 플레이트(200)는,

일 측면에는 포일부(100)가 삽입 안치되는 포일부 안치홈(210)이 형성되고, 중앙에는 포일 패드(110)의 축공(111)과 연통되는 제2 축공(220)이 관통되게 구성하되,

포일부 안치홈(210)에는,

포일 패드(110)의 볼트홀(112a) 및 제2 볼트홀(113a)과 대응되는 나사공(212) 및 제2 나사공(213)이 각각 형성되어, 포일 패드(110)가 포일부 안치홈(210)에 내입 및 플랜지부(112)와 제2 플랜지부(113)를 통해 볼트 체결 고정되게 구성되고,

포일부 안치홈(210)의 주변에는 베이스 플레이트(200)를 베어링 하우징 또는 베어링 캡에 결합하기 위해 방사상으로 다수의 베어링 결합공(230)이 형성되게 구성함을 특징으로 하는 에어 포일 스러스트 베어링.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제2 축공(220)의 직경은 포일 패드(110)의 축공(111)의 직경보다 작게 구성하여 모터의 축이 축공(111)에 간섭되는 것이 방지되게 구성함을 특징으로 하는 에어 포일 스러스트 베어링.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 에어 포일 스러스트 베어링에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 베어링을 베이스 플레이트에 결합함에 있어, 구조상의 간소화 및 회전축이 결합되는 베어링 디스크의 긴밀한 간극 유지가 가능하게 하는 에어 포일 스러스트 베어링에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 통상적으로 회전되는 회전체의 축 방향 또는 반경 방향으로 에어 포일 베어링이 설치되는데, 이러한 에어 포일 베어링은 설치된 에어 포일과 축 사이에 고압의 공기층을 형성하여 축을 지지하는 구조의 에어 포일 저널 베어링(Air foil journal bearing)과, 상기 저널 베어링이 내부에 구비된 하우징의 일 측면에 설치되는 판 형태의

에어 포일 스러스트 베어링(Air foil thrust bearing)이 있다.

- [0004] 이러한 에어 포일 베어링은 주로 고속으로 회전하는 회전체의 축을 지지하기 위한 용도로 사용되고 있는데, 2 ~ 15만 RPM 가량의 고회전을 하는 터보 기기에 적용되던 기존의 볼 베어링이나 유체막 베어링 등을 대체하여 적용되며, 또한 산업용 소형 터보기기, 공기 및 가스 압축기와, 터보 블로워 등 공기 사이클 기계에 적용되고 있다.
- [0005] 이중에서 에어 포일 스러스트 베어링은 고속으로 회전하는 회전축이 수평의 방향으로 요동하는 것을 제한하기 위해 저널 베어링 하우징의 측면에 설치된다.
- [0006] 이러한 에어 포일 스러스트 베어링은 원형 박판 형태의 포일 패드 상면에 방사상으로 다수의 범프 포일이 배치되고, 그 각각의 범프 포일의 상부에는 탭 포일이 배치된다.
- [0007] 이에, 회전축이 회전에 의해 베어링 디스크가 회전하게 되면, 공기가 탭 포일 상부로 유입되면서 베어링 디스크 사이에 압력을 부여하여 하중을 지지하게 된다.
- [0008] 한편, 상기와 같은 에어 포일 스러스트 베어링은 통상 포일 패드는 평판이 아니라 휘어짐에 의한 박판 형태로 구성된 것으로, 평탄화가 제대로 이루어지지 않게 되며, 이에 베어링 하우징과 베어링 캡과 결합시 베어링 디스크와의 간극 편차가 발생하였으며, 이러한 간극 편차를 방지하기 위해 복수의 박판을 덧대어 조립하여 평탄화 및 간극을 조절하였다.
- [0009] 그러나 상기와 같은 에어 포일 스러스트 베어링의 결합 구조는 그 조립 과정에서 박판의 두께 조절을 통한 반복된 평탄 및 간극 조절이 요구되는 것인바, 그 조립이 용이하지 못하고 상당한 조립시간이 소요되는 등 생산성이 현저히 저하되는 문제점이 있었다.
- [0010] 또한, 평탄화 제대로 이루어지지 않은 상태에서 조립시 모터 구동 과정에서 베어링 디스크와 탭 포일간의 간섭 및 불안정한 간극으로 인해 탭 포일이 마모되거나 스크롤과 임펠러 부위가 닿게 되어 베어링의 망실 및 모터의 망실 원인이 되며, 특히 제대로 된 효율이 발생하지 못하는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국특허등록 제10-0590139호.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 제반 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 에어 포일 스러스트 베어링을 베어링 하우징에 결합함에 있어, 별도의 베이스 플레이트에 포일 패드를 고정 및 그 베이스 플레이트를 이용하여 베어링 하우징에 결합 가능하게 하되, 포일 패드의 둘레부 및 내주면 부에서 이중으로 볼팅 체결함으로써, 포일 패드의 긴밀한 결합에 따른 평탄화의 유지가 가능하게 하며, 이에 따른 베어링 디스크와의 정밀한 간극 유지 및 회전축의 위치 보정이 용이하게 하기 위한 에어 포일 스러스트 베어링을 제공함에 본 발명의 목적이 있는 것이다.
- [0014] 또한, 베어링 하우징 또는 베어링 캡에 조립시 간편하게 베이스 플레이트를 통한 조립으로 그 조립이 매우 편리하게 하며, 한 번의 조립으로 조립시간이 단축되게 하는 등 생산성을 증대시키기 위한 에어 포일 스러스트 베어링을 제공함에 본 발명의 목적이 있는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적을 달성하기 위한 구체적인 수단으로는, 원형 박판으로 구성되며 중앙에는 축공이 형성되고 둘레에는 방사상으로 다수의 볼트홀을 갖는 플랜지부가 형성된 포일 패드와, 포일 패드의 상부면에 방사상으로 배치되는 다수의 범프 포일과, 상기 범프 포일의 상부에 배치되는 탭 포일로 된 포일부로 구성되어 베어링 하우징 또는 베어링 캡에 결합되는 에어 포일 스러스트 베어링에 있어서,
- [0016] 상기 포일 패드에는,
- [0017] 축공의 주변으로 상기 범프 포일 및 탭 포일의 내측 단부와 축공과의 간격을 이루게 하는 제2 플랜지부를 더 포

함하여 구성하고, 그 제2 플랜지부에는 제2 볼트홀을 더 포함하여 구성하며,

- [0018] 상기 포일 패드가 결합되며, 베어링 하우징 또는 베어링 캡에 결합되는 원반 형태의 베이스 플레이트를 더 포함하여 구성하며,
- [0019] 이때, 상기 베이스 플레이트는,
- [0020] 일 측면에는 포일부가 삽입 안치되는 포일부 안치홈이 형성되고, 중앙에는 포일 패드의 축공과 연통되는 제2 축공이 관통되게 구성하되,
- [0021] 포일부 안치홈에는,
- [0022] 포일 패드의 볼트홀 및 제2 볼트홀과 대응되는 나사공 및 제2 나사공이 각각 형성되어, 포일 패드가 포일부 안치홈에 내입 및 플랜지부와 제2 플랜지부를 통해 볼트 체결 고정되게 구성되고,
- [0023] 포일부 안치홈의 주변에는 베이스 플레이트를 베어링 하우징 또는 베어링 캡에 결합하기 위해 방사상으로 다수의 베어링 결합공이 형성되게 구성하며,
- [0024] 또한, 상기 제2 축공의 직경은,
- [0025] 포일 패드의 축공의 직경보다 작게 구성하여 모터의 축이 축공에 간섭되는 것이 방지되게 구성함으로 달성할 수 있는 것이다.

발명의 효과

- [0027] 이상과 같이 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링은, 포일 패드의 긴밀한 밀착 조립을 통한 평탄화가 용이하여 모터 구동 과정에서 베어링 디스크와 탭 포일간의 긴밀한 간극 및 회전축의 위치 보정이 매우 용이하게 되며, 이에 따른 탭 포일의 마모 방지 및 모터의 성능이 한층 향상되는 효과를 얻을 수 있는 것이다.
- [0028] 또한, 베어링을 결합시 간편하게 베이스 플레이트를 이용한 결합만 수행하면 되므로, 그 조립상의 편리함과 조립시간이 현격히 단축되며, 이에 따른 생산성이 한층 향상되는 효과를 얻을 수 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링의 분해 사시도.
- 도 2는 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링의 결합 사시도.
- 도 3은 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링의 결합 단면도.
- 도 4는 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링이 적용된 설치 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0032] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0034] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0035] 도 1은 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링의 분해 사시도이고, 도 2는 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링의 결합 사시도이며, 도 3은 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링의 결합 단면도이다.
- [0036] 도 1 내지 도 3의 도시와 같이 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링(1)은, 포일부(100)가 구성된 것으로, 포일부(100)는 포일 패드(110)와, 범프 포일(120)과, 탭 포일(130)로 구성된다.
- [0037] 포일 패드(110)와, 범프 포일(120)과, 탭 포일(130)로 된 포일부(100)를 이루게 구성된다.
- [0038] 먼저, 포일 패드(110)는, 통상의 에어 포일 스러스트 베어링(1)의 기초를 이루게 구성된 것으로, 얇은 박판 형

태를 이루는 원형 플레이트 형태를 이루게 구성된다.

- [0039] 이때, 포일 패드(110)에는 그 중앙에는 모터의 회전축(도면 중 미 도시함)이 관통되도록 축공(111)이 관통 구성된다.
- [0040] 또한, 포일 패드(110)에는 그 둘레에 포일 패드(110)를 결합하기 위한 플랜지부(112)가 구성된 것으로, 플랜지부(112)에는 볼트(B)가 관통되며 일측으로 개방되는 볼트홀(112a)이 방사상으로 다수 구성된다.
- [0041] 상기 범프 포일(120)은 통상의 에어 포일 스러스트 베어링(1)의 공기 흐름을 유도하게 구성된 것으로, 공기의 흐름을 유도할 수 있도록 지그재그 형태로 절곡된 박판 형태를 이루게 구성된다.
- [0042] 이때, 범프 포일(120)은 외둘레와 내주면이 원호 형태를 이루는 사다리꼴 형태를 이루게 구성된 것으로, 상기 포일 패드(110) 상부에서 일정한 간격을 두고 방사상으로 다수 배치되게 구성된다.
- [0043] 상기 탭 포일(130)은 통상의 에어 포일 스러스트 베어링(1)을 구성시 회전축의 탄성 지지가 가능하게 구성된 것으로, 상기 각각의 범프 포일(120) 상부에 배치되되, 그 일단이 포일 패드(110)에 스폿 용접 등을 통해 고정된다.
- [0044] 한편, 본 발명에서는 상기 포일 패드(110)에 그 포일 패드(110)의 견고한 밀착 결합이 가능하도록 제2 플랜지부(113)가 더 포함되게 구성된다.
- [0045] 이를 위해, 포일 패드(110)에는 축공(111)을 중심으로 하여 그 축공(111)의 내주면과 상기 각각의 범프 포일(120) 및 탭 포일(130)의 내측 단부와와의 사이 간격을 일정 이격시킴으로 제2 플랜지부(113)를 이루게 구성된다.
- [0046] 그리고 상기 제2 플랜지부(113)에는 상기 각각의 범프 포일(120) 및 탭 포일(130)의 위치에 해당하게 다수의 제2 볼트홀(113a)이 구성된다.
- [0047] 즉, 본 발명에서 포일 패드(110)는 플랜지부(112)와 제2 플랜지부(113)를 통해 후술하는 베이스 플레이트(200)에 결합 가능하게 구성된 것인바, 포일 패드(110)의 긴밀한 결합이 가능하게 한다.
- [0048] 또한, 본 발명에서는 상기 포일 패드(110)를 통상의 베어링 하우징 또는 베어링 캡에 결합하기 위한 베이스 플레이트(200)가 더 포함되게 구성된 것으로, 베이스 플레이트(200)는 소정 두께를 가지는 금속재로 된 원형 플레이트 형태를 이루게 구성된다.
- [0049] 이를 위해, 베이스 플레이트(200)는 먼저, 그 일 측면 즉, 회전축의 베어링 디스크(도면 중 미 도시함)와 대응되는 면에는 상기 포일부(100)가 삽입 안착되는 포일부 안치홈(210)이 구성된다.
- [0050] 이때, 포일부 안치홈(210)에는 상기 포일 패드(110)의 볼트홀(112a)과 대응되어 그 볼트홀(112a)을 관통한 볼트(B)가 체결되는 나사공(212)과, 상기 포일 패드(110)의 제2 볼트홀(113a)과 대응되어 그 제2 볼트홀(113a)을 관통한 볼트(B)가 체결되는 제2 나사공(213)이 구성된다.
- [0051] 또한, 베이스 플레이트(200)에는 상기 포일부 안치홈(210)의 주변에는 베이스 플레이트(200)를 모터의 베어링 하우징 또는 베어링 캡에 결합하기 위해 방사상으로 다수의 베어링 결합공(230)이 구성된다.
- [0052] 또한, 베이스 플레이트(200)에는 그 중앙에 상기 포일 패드(110)의 축공(111)과 연통되는 제2 축공(220)이 관통 구성된다.
- [0053] 한편, 본 발명에서 상기 베이스 플레이트(200)의 제2 축공(220)의 직경은 상기 포일 패드(110)의 축공(111)의 직경보다 소정 작은 직경을 이루게 구성함이 바람직한 것으로, 이는 회전축이 회전되는 과정에서 그 둘레가 범프 포일(120) 및 탭 포일(130)과 접촉되어 공기의 흐름을 방해하는 한편, 그 접촉으로 인해 범프 포일(120) 및 탭 포일(130)이 마모되거나 찌그러지는 것을 방지하기 위함이다.
- [0054] 즉, 포일부(100)는 포일부 안치홈(210)에 삽입 및 볼트홀(112a)과 나사공(212) 및 제2 볼트홀(113a)과 제2 나사공(213)을 통해 베이스 플레이트(200)에 체결 결합되게 구성된다.
- [0056] 이하, 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링의 작용을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0057] 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링(1)은 터보 모터 등에 적용시 포일부(100)의 긴밀한 결합에 따른 평탄화 조절 및 유지가 매우 용이하게 하면서도 베어링 디스크가 회전시 탭 포일(130)과의 긴밀한 간극 유지가 가능하게 한다.

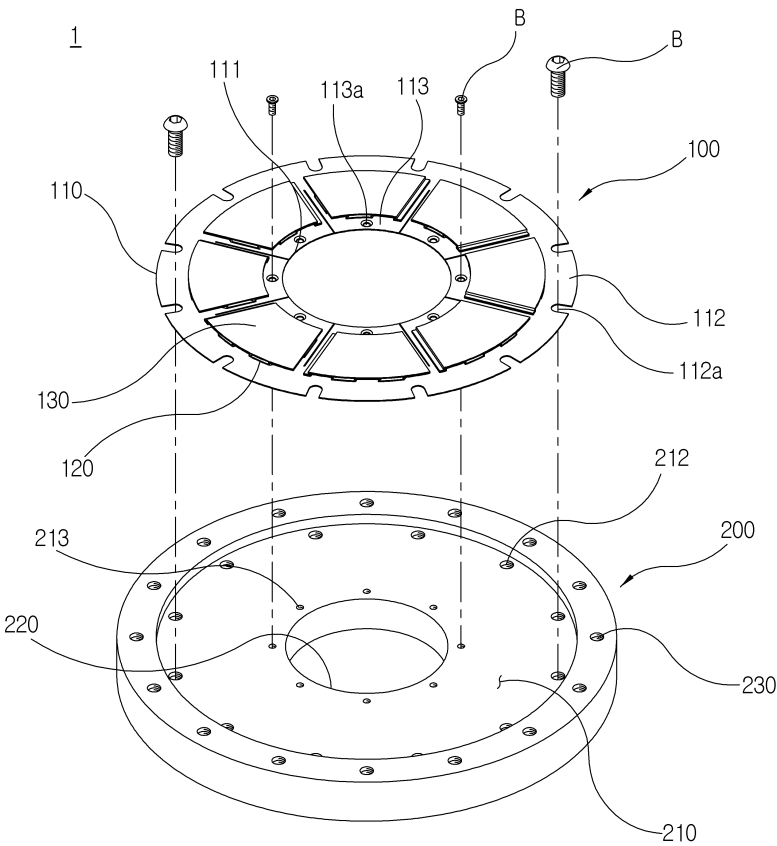
- [0058] 또한, 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링(1)은 터보 모터 등에 적용시 편리한 결합을 통해 작업성이 한층 향상되게 한다.
- [0059] 이를 위해, 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링(1)을 통상의 터보 모터(10) 등에 결합 시에는 먼저, 포일부(100)를 베이스 플레이트(200)에 결합하면 된다.
- [0060] 이는, 포일부(100)는 베이스 플레이트(200)의 포일부 안치홈(210)에 삽입 안치시킨 상태에서 그 포일부(100)를 포일부 안치홈(210)에 체결 결합하되, 이는 플랜지부(112)의 볼트홀(112a)과 나사공(212)이 일치되게 하고, 제2 플랜지부(113)의 제2 볼트홀(113a)과 제2 나사공(213)이 일치되게 한 상태에서 각각 볼트(B)를 체결함으로써 결합 가능하게 된다.
- [0061] 즉, 본 발명에서는 상기 포일부(100)의 포일 패드(110)가 그 둘레 및 내측에서 동시에 체결 고정되는 것인바, 휘어지기 쉬운 포일 패드(110)가 휘어지거나 들뜸과 같은 현상이 발생하지 않도록 긴밀한 조립이 가능하게 된다.
- [0062] 특히, 상기와 같은 체결 구조는 통상의 간극조절을 위한 복수의 박판 등을 덧대어 포일 패드의 간극조절 하는 방법과 달리 그 포일 패드(110)의 조립만으로도 평탄화 조절이 가능하게 되는 등 포일 패드(110)의 안정성이 확보되게 된다.
- [0063] 이에, 상기와 같은 포일부(100)와 베이스 플레이트(200)의 결합에 의해 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링(1)을 이루게 되는 것으로, 그 베어링(1)은 통상의 터보 모터(10)에 적용과 같이 베어링 하우징(11)과 베어링 캡(12)에 조립 적용된다.
- [0064] 즉, 본 발명에어 포일 스러스트 베어링(1)은 도 4를 참조하여 터보 모터(10)의 회전축(13)에 형성된 베어링 디스크(14)를 중심으로 하여 양측 즉, 베어링 하우징(11)과 베어링 캡(12)에 결합되되, 포일부(100)가 베어링 디스크(14)와 대응되도록 결합하면 되는 것으로, 그 결합은 포일부 안치홈(210)의 주변에 형성된 베어링 결합공(230)을 통해 베어링 하우징(11) 또는 베어링 캡(12)에 볼트(B) 체결함으로써 가능하게 된다.
- [0065] 이에, 상기와 같이 결합되는 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링(1)은 회전축(13)이 회전하는 과정에서 포일부(100)와의 긴밀한 결합에 따른 평탄화의 유지가 가능하여 베어링 디스크(14)와의 정교한 간격 유지가 가능하게 될 것이다.
- [0066] 또한, 포일 패드(110)의 축공(111)과 베이스 플레이트(200)의 제2 축공(220)이 서로 단차를 이루게 구성된 것인바, 그 제2 축공(220)에 의해 회전축의 위치 보정이 매우 용이하게 되며, 특히 그 회전축(13)이 포일부(100)와 간섭되는 것이 방지되어 포일부(100)의 보호 및 회전축(13)의 원활한 회전이 가능하게 한다.
- [0067] 한편, 도 4의 도시와 같이 본 발명의 실시예에 적용되는 터보 모터(10)는 한정되는 것이 아니라 하나의 실시예이며, 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링(1)을 적용함에 있어서는 다양한 모터 등에 적용 가능함은 당연할 것이다.
- [0068] 이상에서와 같이 본 발명 에어 포일 스러스트 베어링은, 그 베어링의 포일부를 결합 시 별도의 베이스 플레이트에 외둘레와 내측에서 이중 볼트 작업을 통해 포일 패드의 결합이 가능하여 그 포일 패드의 긴밀한 결합이 가능한 한편, 터보 모터에 결합함에 있어서도 베이스 플레이트를 통해 간편한 결합이 가능하게 된다.

부호의 설명

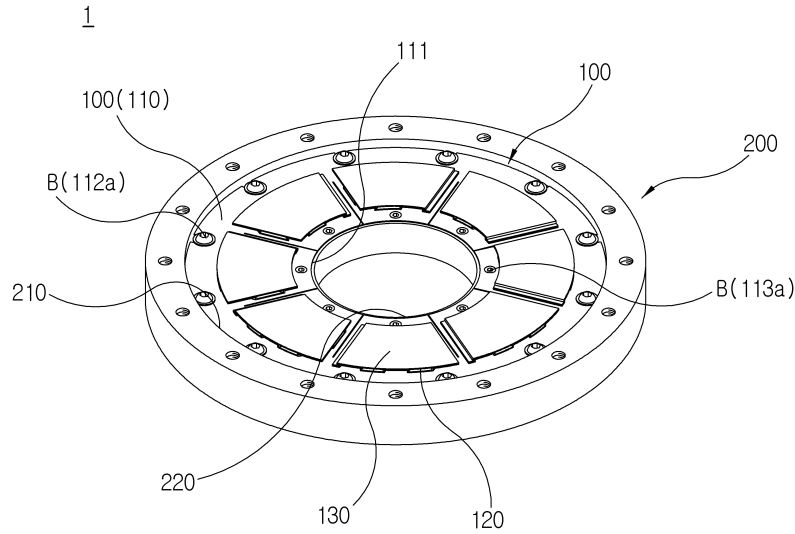
- [0070]
- | | |
|----------------|---------------|
| 100 : 포일부 | 110 : 포일 패드 |
| 111 : 축공 | 112 : 플랜지부 |
| 112a : 볼트홀 | 113 : 제2 플랜지부 |
| 113a : 제2 볼트홀 | 120 : 범프 포일 |
| 130 : 탭 포일 | |
| 200 : 베이스 플레이트 | 210 : 포일부 안치홈 |
| 212 : 나사공 | 213 : 제2 나사공 |
| 220 : 축공 | 230 : 베어링 결합공 |

도면

도면1

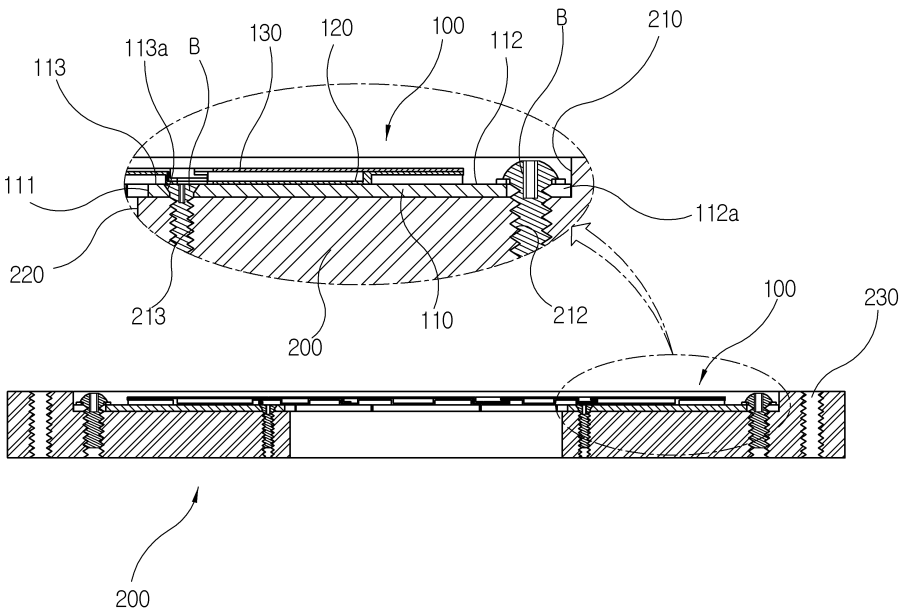


도면2



도면3

1



도면4

