

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 9월 9일 (09.09.2016)



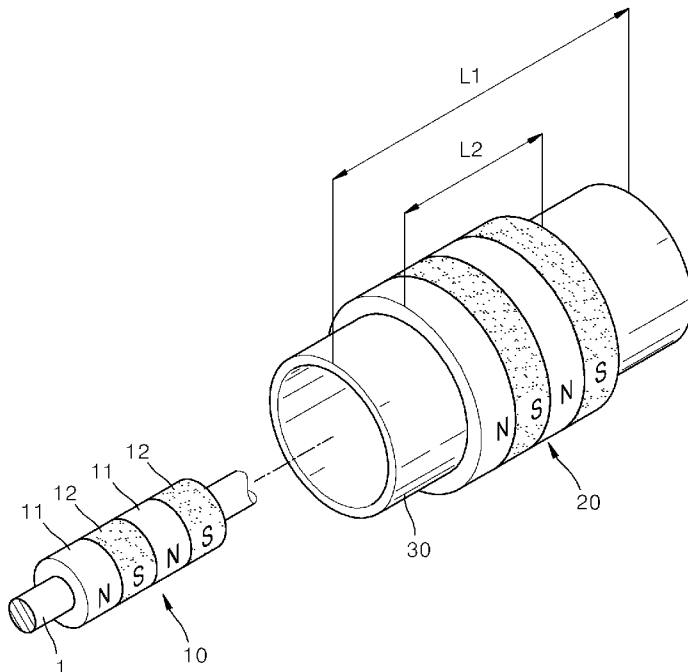
(10) 국제공개번호
WO 2016/140426 A1

- (51) 국제특허분류: *F16C 32/04* (2006.01) *F16C 17/02* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/013921
- (22) 국제출원일: 2015년 12월 18일 (18.12.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2015-0030245 2015년 3월 4일 (04.03.2015) KR
- (71) 출원인: 한국에너지기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 152 (장동), Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 백영진 (BAIK, Young Jin); 34139 대전시 유성구 농대로 2 번길 11, 203 호 (어은동), Daejeon (KR). 김민성 (KIM, Min Sung); 34049 대전시 유성구 엑스포로 448, 108 동 1301 호 (전민동, 엑스포아파트), Daejeon (KR). 조준현 (CHO, Jun Hyun); 34186 대전시 유성구 온천로 45, 베타동 1610 호 (봉명동, 유성푸르지오시티), Daejeon (KR). 이길봉 (LEE, Gil Bong); 34168 대전시 유성구 대학로 53, 1505 호 (봉명동), Daejeon (KR). 나호상 (NA, Ho Sang); 35246 대전시 서구 둔산로 223, 4 동 906 호 (둔산동, 청솔코로피아파트), Daejeon (KR). 서정석 (SEO, Jung Seok); 34061 대전시 유성구 노은로 353, 302 동 901 호 (하기동, 송림마을 3 단지아파트), Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 전용준 (JEON, Yong Joon); 08506 서울시 금천구 가산디지털 2로 98, 롯데 IT 캐슬 1 동 204 호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: HYBRID PASSIVE MAGNETIC BEARING

(54) 발명의 명칭 : 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링



(57) Abstract: The present invention is provided with permanent magnets and an air sleeve together so that when a rotating shaft is in a state of low-speed rotation, the rotating shaft is supported by using the repulsive force of the permanent magnets, and when the rotating shaft is in a state of high-speed rotation, the rotating shaft is supported by using the air layer in the air sleeve, and thus the rotating shaft can be effectively supported without being restricted by the rotating speed of the rotating shaft. Further, the present invention comprises a hybrid passive magnetic bearing that does not use an electromagnet but uses a permanent magnet, and thus has the merits of being able to be safely used even during power saving, and being able to be used semi-permanently and reducing costs since a separate external device for applying power is not necessary.

(57) 요약서: 본 발명은, 영구자석과 에어 슬리브를 함께 구비함으로써, 회전축의 저속 회전 상태에서는 영구자석들의 척력을 이용하여 회전축을 지지하고, 회전축의 고속 회전 상태에서는 에어 슬리브내의 공기층을 이용하여 회전축을 지지함으로써, 회전축의 회전 속도에 제한을 받지 않고 회전축을 효과적으로 지지할 수 있다. 또한, 본 발명은 전자석을 이용하지 않고 영구자석을 이용하는 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링으로 구성됨으로써, 절전시에도 안전하게 사용할 수 있으며, 전원 인가를 위한 별도의 외부 장치가 필요하지 않

기 때문에 비용이 절감되고 반영구적으로 사용가능한 이점이 있다.

WO 2016/140426 A1



SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링

기술분야

- [1] 본 발명은 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 에어 슬리브와 영구자석이 구비되어, 회전축의 회전 속도에 제한없이 회전축을 보다 안정적으로 회전시키는 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 베어링은 회전하는 회전축을 일정한 위치에 고정시키고 축의 자중과 축에 걸리는 하중을 지지하면서 축을 회전시키는 역할을 하는 기계요소이다. 상기 베어링은, 회전축의 회전시 발생하는 공기의 동압을 이용하는 공기포일 베어링(airfoil bearing)과, 전자석을 이용하는 마그네틱 베어링이 있다.
- [3] 종래의 에어포일 베어링은 회전축과 하우징 사이에서 공기막을 형성하고, 공기막에 의해 부상된 상태에서 고속 회전하므로 고속 회전시 안정성이 우수하나, 저속 회전시 공기막이 형성되지 않으므로 마찰력으로 인한 에너지 손실이 발생되고 파손의 우려가 있는 문제점이 있다. 또한, 종래의 에어포일 베어링은 포일 표면이 마모되는 문제점이 있다.
- [4] 또한, 상기 마그네틱 베어링은, 고속 회전시 자기력의 제어가 어려우므로 고속 회전시 안정성이 매우 낮은 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 목적은, 회전축의 저속 및 고속 안정성이 확보될 수 있는 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명에 따른 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링은, 회전축에 외삽되는 제1영구자석부와, 상기 제1영구자석부의 외주면에 반경방향으로 소정간격 이격되게 외삽되어, 상기 제1영구자석부와 사이에 공기층을 형성하는 에어 슬리브와, 상기 에어 슬리브에 외삽되고 상기 제1영구자석부와 척력을 발생시키는 제2영구자석부를 포함한다.
- [7] 본 발명의 다른 측면에 따른 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링은, 회전축에 외삽되도록 링 형상으로 이루어지고 서로 다른 극을 갖는 영구자석들이 축방향으로 번갈아 배치된 제1영구자석부와, 상기 제1영구자석부보다 축방향으로 길이가 길게 형성되고, 상기 제1영구자석부의 외주면에 반경방향으로 소정간격 이격되게 외삽되어, 상기 제1영구자석부와 사이에 공기층을 형성하는 에어 슬리브와, 상기 에어 슬리브에 외삽되도록 링 형상으로

이루어지고, 상기 제1영구자석부와 척력을 발생시키도록 서로 다른 극을 갖는 영구자석들이 축방향으로 번갈아 배치된 제2영구자석부를 포함한다.

발명의 효과

- [8] 본 발명은, 영구자석과 에어 슬리브를 함께 구비함으로써, 회전축의 저속 회전 상태에서는 영구자석들의 척력을 이용하여 회전축을 지지하고, 회전축의 고속 회전 상태에서는 에어 슬리브내의 공기층을 이용하여 회전축을 지지함으로써, 회전축의 회전 속도에 제한을 받지 않고 회전축을 효과적으로 지지할 수 있다.
- [9] 또한, 본 발명은 전자석을 이용하지 않고 영구자석을 이용하는 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링으로 구성됨으로써, 절전시에도 안전하게 사용할 수 있으며, 전원 인가를 위한 별도의 외부 장치가 필요하지 않기 때문에 비용이 절감되고 반영구적으로 사용가능한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [10] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링의 분해 사시도이다.
- [11] 도 2는 도 1에 도시된 에어 슬리브와 제2영구자석부가 도시된 도면이다.
- [12] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링의 단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [13] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [14] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링의 분해 사시도이다. 도 2는 도 1에 도시된 에어 슬리브와 제2영구자석부가 도시된 도면이다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링의 단면도이다.
- [15] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링은, 제1영구자석부(10), 제2영구자석부(20) 및 에어 슬리브(30)를 포함한다.
- [16] 상기 제1영구자석부(10)는, 회전축(1)에 외삽된다. 상기 제1영구자석부(10)는 복수의 영구자석(Permanent magnet)들이 축방향으로 배치되고, 서로 인접하는 영구자석들은 서로 다른 극을 갖도록 배치된다. 상기 제1영구자석부(10)는, 서로 다른 극의 영구자석들이 적어도 2쌍 이상을 이루도록 구성된다. 본 실시예에서는, 상기 제1영구자석부(10)는, 총 4개의 영구자석들로 이루어지고, 2개의 제1N극 자석(11)과 2개의 제1S극 자석(12)으로 이루어진 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 제1영구자석부(10)는, 상기 제1N극 자석(11)과 제1S극 자석(12)은 축방향으로 번갈아 배치된다. 상기 제1N극 자석(11)과 제1S극 자석(12)은 각각 링 형상으로 이루어져, 각 내주면에 상기 회전축(1)이 압입된다. 상기 제1N극 자석들(11)과 상기 제1S극 자석들(12)의 축방향 및 반경방향 두께는 서로 동일하게 형성된다.

- [17] 상기 에어 슬리브(30)는, 상기 제1영구자석부(10)의 외주면에서 반경방향으로 소정간격 이격되게 외삽되어, 상기 제1영구자석부(10)와의 사이에 공기층(A)을 형성한다. 상기 에어 슬리브(30)는 링 형상(또는 중공의 튜브)으로 이루어진다. 상기 에어 슬리브(30)는 외주측에 상기 제2영구자석부(20)를 고정 및 지지하는 역할을 하고, 내주측에는 공기층을 형성한다. 상기 에어 슬리브(30)의 축방향 길이(L1)는 상기 제1,2영구자석부(10)(20)의 축방향 길이(L2)보다 길게 형성되어, 공기층(A)을 이용하여 상기 회전축(1)을 지지하는데 보다 효과적이다. 상기 에어 슬리브(30)의 양단은 상기 제1,2영구자석부(10)(20)보다 축방향으로 돌출되게 형성된다.
- [18] 상기 제2영구자석부(20)는, 상기 에어 슬리브(30)에 외삽된다. 상기 제2영구자석부(20)는, 상기 제1영구자석부(10)와 척력을 발생시키도록 복수의 영구자석들이 축방향으로 배치된다. 상기 제2영구자석부(20)는, 서로 인접하는 영구자석들은 서로 다른 극을 갖도록 배치된다. 상기 제2영구자석부(20)는, 서로 다른 극의 영구자석들이 적어도 2쌍 이상을 이루도록 구성된다. 본 실시예에서는, 상기 제2영구자석부(20)는, 총 4개의 영구자석들로 이루어지고, 2개의 제2N극 자석(21)과 2개의 제2S극 자석(22)으로 이루어진 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 제2영구자석부(20)는, 상기 제2N극 자석(21)과 제2S극 자석(22)은 축방향으로 번갈아 배치된다. 상기 제2N극 자석(21)과 제2S극 자석(22)은 각각 링 형상으로 이루어져, 각 내주면에 상기 에어 슬리브(30)가 압입된다. 상기 제2영구자석부(20)의 축방향 길이(L2)는 상기 에어 슬리브(30)의 축방향 길이(L1)보다 짧게 형성된다.
- [19] 상기 제2영구자석부(20)는, 상기 제2N극 자석들(21)과 상기 제2S극 자석들(22)이 상기 제1N극 자석들(11)과 제1S극 자석들(12)의 배열 순서와 동일하게 축방향으로 번갈아 배치된다. 본 실시예에서는, 상기 제1영구자석부(10)는 축방향을 따라 상기 제1N극 자석(11), 제1S극 자석(12), 제1N극 자석(11), 제1S극 자석(12) 순으로 배열된 것으로 예를 들어 설명하므로, 상기 제2영구자석부(20)는 축방향을 따라 상기 제2N극 자석(21), 제2S극 자석(22), 제2N극 자석(21), 제2S극 자석(22) 순으로 배열된다. 즉, 상기 제1영구자석부(10)의 제1N극 자석들(11)과 상기 제2영구자석부(20)의 제2N극 자석들(21)이 반경방향으로 서로 대응되는 위치에 배치되고, 상기 제1S극 자석들(12)과 상기 제2S극 자석들(22)이 반경방향으로 서로 대응되는 위치에 배치된다.
- [20] 상기와 같이 구성된 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링의 작동을 설명하면, 다음과 같다.
- [21] 상기 회전축(1)이 정지된 상태 또는 저속 회전 상태일 때, 상기 제1영구자석부(10)와 상기 제2영구자석부(20)사이의 척력에 의해 상기 회전축(1)이 상기 에어 슬리브(20)내의 중심에 부상하게 된다. 따라서, 상기 회전축(1)의 저속 회전시 안정적으로 지지할 수 있다.

- [22] 한편, 상기 회전축(1)이 설정 속도 이상으로 고속 회전하면, 상기 에어 슬리브(20)와 상기 제1영구자석부(10)사이에 공기층(A)이 형성되고, 상기 공기층(A)이 진동을 감쇠하는 댐퍼 역할을 하게 된다. 상기 공기층(A)에 의해 상기 회전축(1)이 상기 에어 슬리브(20)내의 중심에 부상하게 되어, 상기 회전축(1)이 고속 회전시에도 안정적으로 지지될 수 있다.
- [23] 즉, 상기 회전축(1)의 저속 회전시에는 상기 제1영구자석부(10)와 상기 제2영구자석부(20)사이의 척력을 이용하여 상기 회전축(1)을 지지하고, 상기 회전축(1)의 고속 회전시에는 상기 에어 슬리브(20)내의 공기층을 이용하여 상기 회전축(1)을 지지할 수 있다.
- [24] 따라서, 상기 회전축(1)의 저속 회전시 상기 에어 슬리브(20)내의 공기층의 완충 역할의 부족하더라도 상기 제1,2영구자석부(10)(20)에 의해 상기 회전축(1)을 효과적으로 지지할 수 있다.
- [25] 또한, 상기 회전축(1)의 고속 회전시 상기 제1,2영구자석부(10)(20)의 감쇠계수가 낮더라도 상기 에어 슬리브(20)내의 공기층의 완충 효과를 이용하여 상기 회전축(1)을 지지할 수 있다.
- [26] 따라서, 본 발명은 상기 회전축(1)의 회전 속도에 제한을 받지 않고, 저속 회전뿐만 아니라 고속 회전 상태에서도 상기 회전축(1)을 지지할 수 있다.
- [27] 또한, 본 발명은 전자석을 이용하지 않고 영구자석을 이용함으로써, 전자석을 이용하는 액티브(active) 마그네틱 베어링에 비해 절전시에도 안전하게 사용할 수 있으며, 전원 인가를 위한 별도의 외부 장치가 필요하지 않기 때문에 비용이 절감되고 반영구적으로 사용가능한 이점이 있다.
- [28] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [29] 본 발명에 따르면 회전속도에 제한을 받지 않으면서 회전축을 효과적으로 지지할 수 있으며 절전시에도 안전하게 사용할 수 있는 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링을 제조할 수 있다.

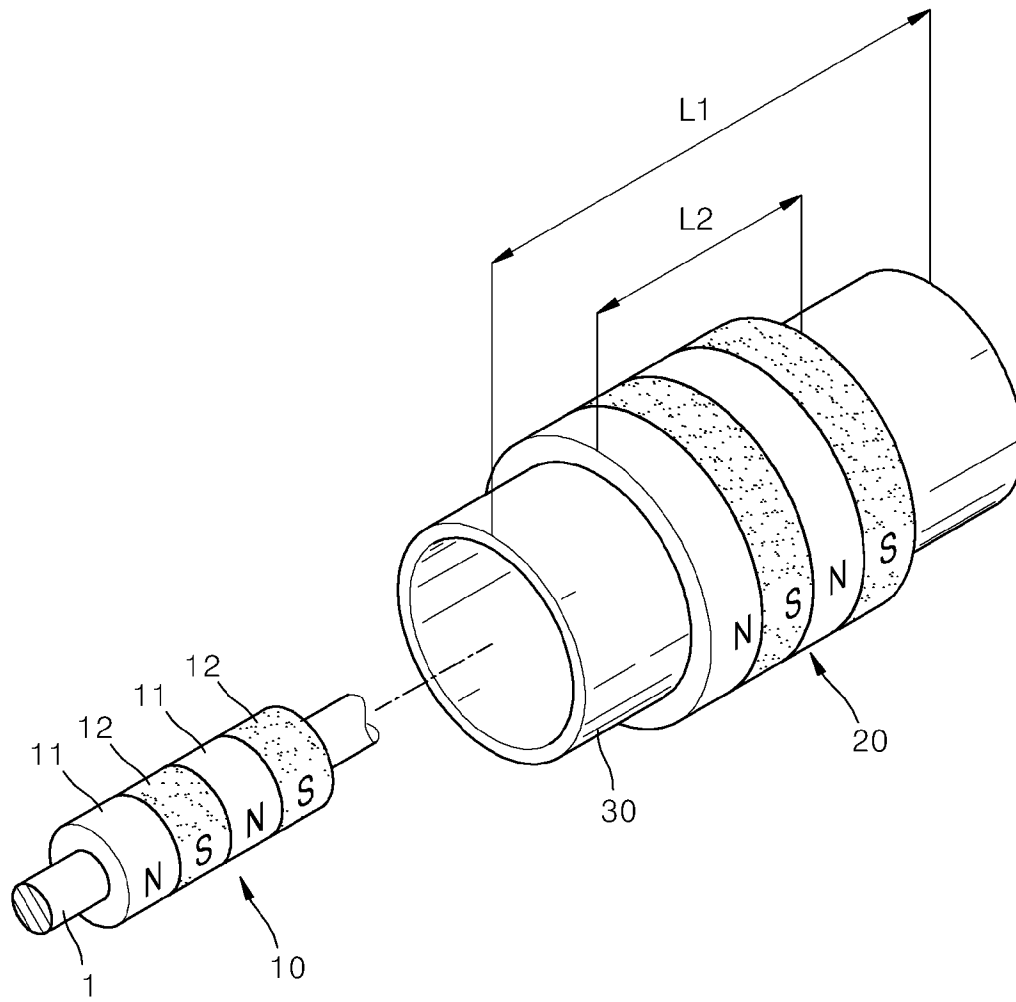
청구범위

- [청구항 1] 회전축에 외삽되는 제1영구자석부와;
상기 제1영구자석부의 외주면에 반경방향으로 소정간격 이격되게 외삽되어, 상기 제1영구자석부와 사이에 공기층을 형성하는 에어 슬리브와;
상기 에어 슬리브에 외삽되고 상기 제1영구자석부와 척력을 발생시키는 제2영구자석부를 포함하는 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 에어 슬리브는,
상기 제1,2영구자석부보다 축방향 길이가 길게 형성된 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 에어 슬리브는,
양단부가 각각 상기 제2영구자석부보다 축방향으로 돌출되게 구비된 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 제1,2영구자석부는,
복수의 영구자석들이 축방향으로 배치되고, 서로 인접하는 영구자석들은 서로 다른 극을 갖도록 배치된 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 복수의 영구자석들은 각각 링 형상으로 이루어진 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 제1영구자석부는, 복수의 제1N극 자석들과 복수의 제1S극 자석들이 축방향으로 번갈아 배열되고,
상기 제2영구자석부는, 복수의 제2N극 자석들과 복수의 제2S극 자석들이 상기 제1N극 자석들과 제1S극 자석들의 배열 순서와 동일하게 축방향으로 번갈아 배치된 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 제1,2영구자석부는,
복수의 영구자석들이 축방향으로 배치되고, 복수의 영구자석들은 각각 축방향 두께가 서로 동일하게 형성된 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링.
- [청구항 8] 회전축에 외삽되도록 링 형상으로 이루어지고 서로 다른 극을 갖는 영구자석들이 축방향으로 번갈아 배치된 제1영구자석부와;
상기 제1영구자석부보다 축방향으로 길이가 길게 형성되고, 상기 제1영구자석부의 외주면에 반경방향으로 소정간격 이격되게 외삽되어,

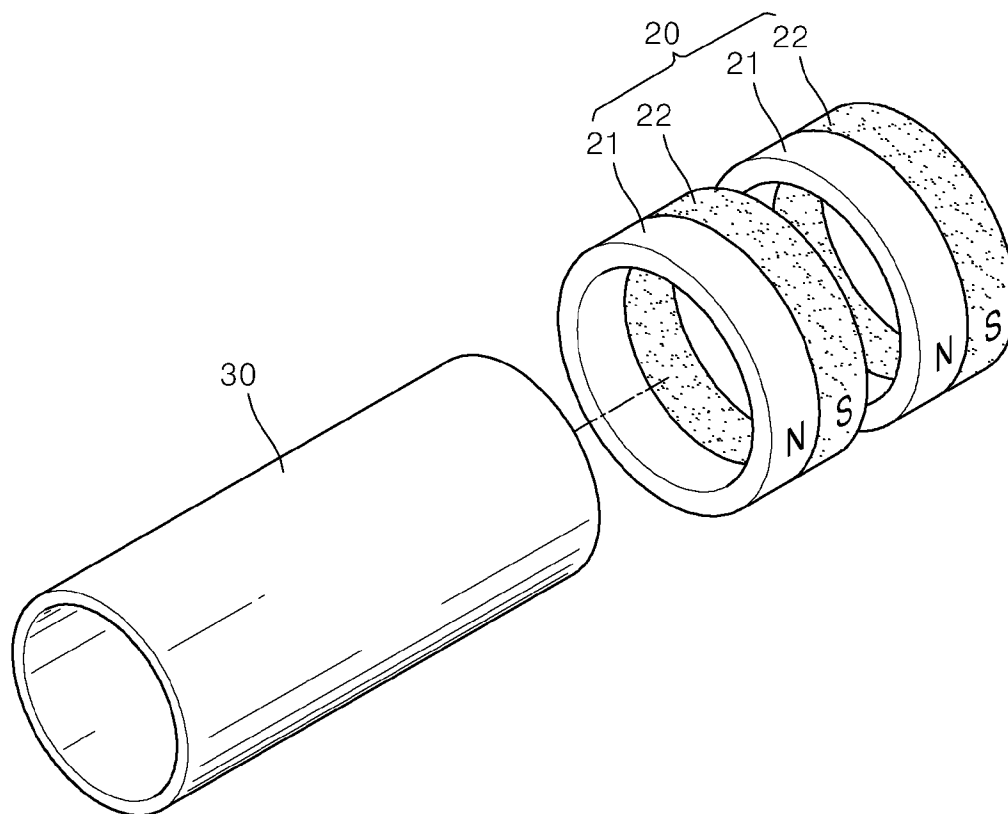
상기 제1영구자석부와 사이에 공기층을 형성하는 에어 슬리브와;
 상기 에어 슬리브에 외삽되도록 링 형상으로 이루어지고, 상기
 제1영구자석부와 척력을 발생시키도록 서로 다른 극을 갖는
 영구자석들이 축방향으로 번갈아 배치된 제2영구자석부를 포함하는
 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링.

- [청구항 9] 회전축에 외삽 고정되어, 상기 회전축과 일체로 회전하는
 제1영구자석부와;
 상기 회전축 및 상기 제1영구자석부가 내부에 삽입되도록 중공의 튜브
 형상을 가지며, 내주면이 상기 제1영구자석부의 외주면으로부터
 이격되어, 상기 내주면과 상기 제1영구자석부 사이에 공기층을 형성하여
 공기 댐핑을 하게 하는 에어 슬리브와;
 상기 에어 슬리브에 외삽되어 상기 에어 슬리브에 고정되며, 상기
 제1영구자석부와 척력을 발생시키는 제2영구자석부를 포함하는
 하이브리드 패시브 마그네틱 베어링.

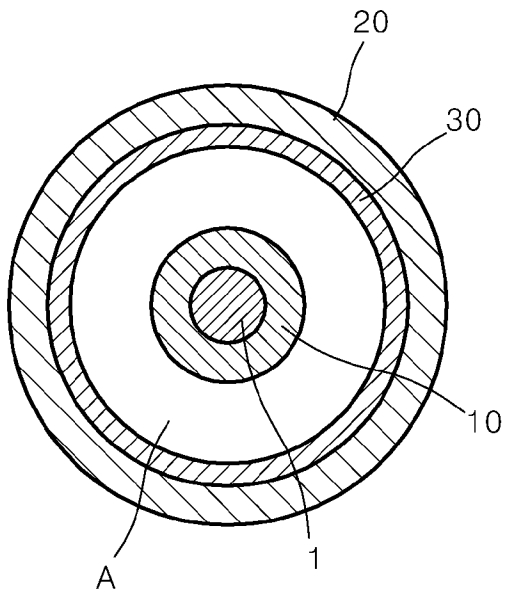
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/013921**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F16C 32/04(2006.01)i, F16C 17/02(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16C 32/04; C23C 2/00; F16C 32/00; F16C 32/06; H02K 5/16; F16C 17/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: permanent magnet, passive magnetic, repulsive force, air sleeve, bearing, ring, N pole, S pole and rotary shaft

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 08-334124 A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 17 December 1996 See paragraphs [0015]-[0018] and figure 1.	1-9
Y	JP 11-325075 A (SANKYO SEIKI MFG. CO., LTD.) 26 November 1999 See paragraphs [0017]-[0018] and figure 1.	1-9
A	KR 10-2011-0102713 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 19 September 2011 See paragraphs [0017]-[0037] and figures 1-6.	1-9
A	KR 10-2013-0142392 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 30 December 2013 See paragraphs [0016]-[0035] and figures 1-5.	1-9
A	KR 10-2010-0120331 A (POSCO) 16 November 2010 See paragraphs [0032]-[0061] and figures 1-8.	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 APRIL 2016 (05.04.2016)

Date of mailing of the international search report

05 APRIL 2016 (05.04.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/013921

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 08-334124 A	17/12/1996	JP 3408664 B2	19/05/2003
JP 11-325075 A	26/11/1999	NONE	
KR 10-2011-0102713 A	19/09/2011	CN 102792039 A	21/11/2012
		KR 10-1166854 B1	19/07/2012
		SE 1251050 A1	15/11/2012
		SE 536808 C2	09/09/2014
		US 2013-0009501 A1	10/01/2013
		US 9041266 B2	26/05/2015
		WO 2011-112019 A2	15/09/2011
		WO 2011-112019 A3	05/01/2012
KR 10-2013-0142392 A	30/12/2013	CN 104520599 A	15/04/2015
		KR 10-1408060 B1	18/06/2014
		US 09273723 B2	01/03/2016
		US 2014-0361651 A1	11/12/2014
		WO 2013-191422 A1	27/12/2013
KR 10-2010-0120331 A	16/11/2010	CN 102803766 A	28/11/2012
		EP 2428692 A2	14/03/2012
		JP 2012-526249 A	25/10/2012
		JP 5548768 B2	16/07/2014
		KR 10-1568422 B1	12/11/2015
		US 2011-0050016 A1	03/03/2011
		US 8476797 B2	02/07/2013
		WO 2010-128804 A2	11/11/2010
		WO 2010-128804 A3	31/03/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F16C 32/04(2006.01)i, F16C 17/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F16C 32/04; C23C 2/00; F16C 32/00; F16C 32/06; H02K 5/16; F16C 17/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 영구자석, 패시브 마그네틱, 척력, 에어 슬리브, 베어링, 링, N극, S극 및 회전축

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 08-334124 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD.) 1996.12.17 단락 [0015]-[0018] 및 도면 1 참조.	1-9
Y	JP 11-325075 A (SANKYO SEIKI MFG CO., LTD.) 1999.11.26 단락 [0017]-[0018] 및 도면 1 참조.	1-9
A	KR 10-2011-0102713 A (한국기계연구원) 2011.09.19 단락 [0017]-[0037] 및 도면 1-6 참조.	1-9
A	KR 10-2013-0142392 A (한국기계연구원) 2013.12.30 단락 [0016]-[0035] 및 도면 1-5 참조.	1-9
A	KR 10-2010-0120331 A (주식회사 포스코) 2010.11.16 단락 [0032]-[0061] 및 도면 1-8 참조.	1-9

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 04월 05일 (05.04.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 04월 05일 (05.04.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

황찬윤

전화번호 +82-42-481-3347



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 08-334124 A	1996/12/17	JP 3408664 B2	2003/05/19
JP 11-325075 A	1999/11/26	없음	
KR 10-2011-0102713 A	2011/09/19	CN 102792039 A KR 10-1166854 B1 SE 1251050 A1 SE 536808 C2 US 2013-0009501 A1 US 9041266 B2 WO 2011-112019 A2 WO 2011-112019 A3	2012/11/21 2012/07/19 2012/11/15 2014/09/09 2013/01/10 2015/05/26 2011/09/15 2012/01/05
KR 10-2013-0142392 A	2013/12/30	CN 104520599 A KR 10-1408060 B1 US 09273723 B2 US 2014-0361651 A1 WO 2013-191422 A1	2015/04/15 2014/06/18 2016/03/01 2014/12/11 2013/12/27
KR 10-2010-0120331 A	2010/11/16	CN 102803766 A EP 2428692 A2 JP 2012-526249 A JP 5548768 B2 KR 10-1568422 B1 US 2011-0050016 A1 US 8476797 B2 WO 2010-128804 A2 WO 2010-128804 A3	2012/11/28 2012/03/14 2012/10/25 2014/07/16 2015/11/12 2011/03/03 2013/07/02 2010/11/11 2011/03/31