

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 1월 7일 (07.01.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/003014 A1

- (51) 국제특허분류:
H02K 1/12 (2006.01) *H02K 1/27* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/008729
- (22) 국제출원일: 2014년 9월 19일 (19.09.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0082235 2014년 7월 2일 (02.07.2014) KR
- (71) 출원인: 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 463-816 경기도 성남시 분당구 새나리로 25, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 서정무 (SEO, Jungmoo); 412-070 경기도 고양시 덕양구 신원 3로 20, 806 동 1603 호, Gyeonggi-do (KR). 김영균 (KIM, Youngkyoun); 136-727 서울시 성북구 북악산로 851, 102 동 804 호, Seoul (KR). 유세현 (RHYU, Sehyun); 422-762 경기도 부천시 소사구 중동로 64, 112 동 701 호, Gyeonggi-do (KR). 이정종 (LEE, Jeongjong); 403-789 인천시 부평구 갈월동로 45, 106 동 204 호, Incheon (KR). 정인성 (JUNG, Insoung); 152-

795 서울시 구로구 경인로 343, 103 동 2201 호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 박종한 (PARK, Chonghan); 152-740 서울시 구로구 디지털로 26 길 5, 319 호, Seoul (KR).

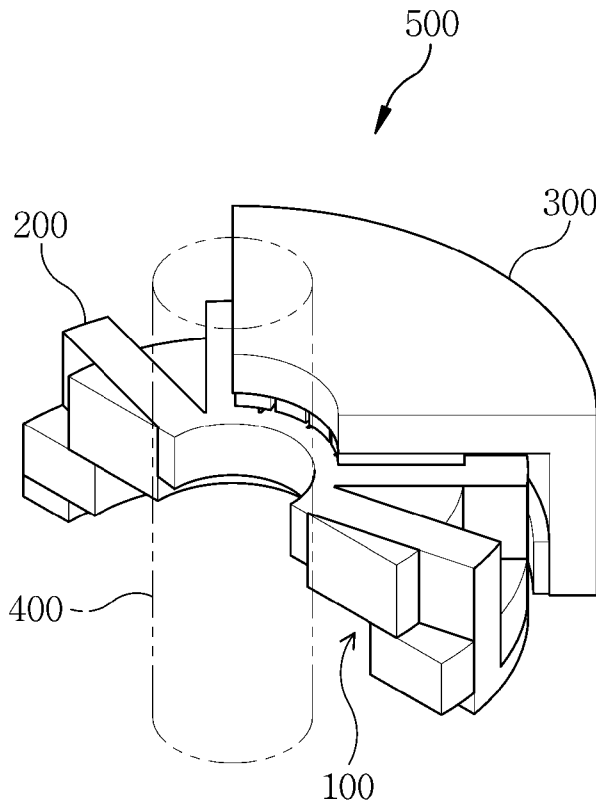
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: MOTOR USING COMPLEX MAGNETIC FLUX

(54) 발명의 명칭: 복합 자속을 이용한 모터



(57) Abstract: The present invention provides a motor using a complex magnetic flux, which uses a radial magnetic flux and an axial magnetic flux together, thereby generating a larger torque in the same volume, or which uses a radial magnetic flux, an axial magnetic flux, and an oblique magnetic flux together, thereby generating a larger torque in the same volume.

(57) 요약서: 본 발명은 반경 방향 자속 및 축 방향 자속을 함께 이용하여 동일한 체적에서 보다 큰 토크를 발생시키거나, 반경 방향 자속, 축 방향 자속 및 사선 방향 자속을 함께 이용하여 동일한 체적에서 보다 큰 토크를 발생시킬 수 있는 복합 자속을 이용한 모터를 제공한다.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, **공개:**
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 복합 자속을 이용한 모터

기술분야

- [1] 본 발명은 복합 자속을 이용한 모터에 관한 것으로 특히, 반경 방향 자속, 축 방향 자속 또는 반경 방향 자속, 축 방향 자속 및 사선 방향 자속을 이용한 모터에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 모터는 영구 자석으로부터 발생하는 자기장과 도선에 흐르는 전류의 방향이 수직인 경우 자속 및 전류에 대하여 수직 방향으로 힘이 발생되는 원리를 이용하여 전기에너지를 회전에너지로 변환하는 장치로서 정의된다.
- [3] 종래 모터는 코일이 권선된 고정자, 고정자의 주위에 배치되며 영구 자석이 배치된 회전자, 회전자를 회전 가능하게 지지하는 축을 포함한다.
- [4] 모터는 영구 자석으로부터 나오는 자속의 방향을 기준으로 반경 방향 자속 모터 및 축 방향 자속 모터로 구분된다.
- [5] 반경 방향 자속 모터는 반경 방향으로만 자기장이 발생하는 영구 자석을 포함하기 때문에 축 방향 자기력이 작은 한계가 있고 이로 인해 회전하는 회전자의 축 방향 지지를 위해 베어링에는 축 방향 예압이 필요하다.
- [6] 반면 축 방향 자속 모터의 경우, 축 방향으로 장착된 영구 자석으로 인해 필요 이상의 축 방향 자기력이 발생된다.
- [7] 이와 같은 반경 방향 자속 모터 및 축 방향 자속 모터의 단점을 극복하기 위하여 대한민국 특허 출원 제2013-0029899호 "일체형 권선을 활용한 반경 방향 및 축 방향 자속 일체형 모터"에서는 축 방향 및 반경 방향 자속을 함께 발생시키는 일체형 권선을 이용하는 모터가 개시되어 있다.
- [8] 그러나, 상기 일체형 권선을 활용한 반경 방향 및 축 방향 자속 일체형 모터는 일체형 권선의 권선수에 한계가 있어 회전력의 세기를 결정하는 토크가 작고, 토크를 증가시키기 위해서는 전체 부피가 증가되는 문제점을 갖는다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 반경 방향 자속 및 축 방향 자속을 함께 이용하여 동일한 체적에서 보다 큰 토크를 발생시키거나, 반경 방향 자속, 축 방향 자속 및 사선 방향 자속을 함께 이용하여 동일한 체적에서 보다 큰 토크를 발생시킬 수 있는 복합 자속을 이용한 모터를 제공한다.

과제 해결 수단

- [10] 일실시예로서, 복합 자속을 이용한 모터는 제1 철편들을 축 방향으로 배치하여 형성되며 외측면으로부터 등 간격으로 제1 코어 홈들이 형성된 제1 코어 및 상기 제1 코어 상에 배치되며 제2 철편들을 상기 회전축과 평행한 방향으로 배치하여

형성되고 상면으로부터 상기 제1 코어 홈들과 대응하는 제2 코어 홈들이 형성된 제2 코어를 포함하는 고정자; 상기 제1 코어 홈에 상기 회전축과 평행하게 배치된 제1 코일부 및 상기 제2 코어 홈에 상기 회전축과 수직한 방향으로 배치된 제2 코일부를 포함하는 코일; 상판 및 측면판을 갖는 하우징 케이스, 상기 하우징 케이스의 측면판의 내측면에 상기 제1 코어와 마주하게 배치된 제1 영구 자석들 및 상기 상판의 하면에 상기 제2 코어와 마주하게 배치된 제2 영구 자석들을 포함하는 회전자; 및 상기 회전자를 회전 가능하게 지지하는 축을 포함한다.

- [11] 복합 자속을 이용한 모터의 상기 제2 코어 홈들은 상기 제2 코어의 중심으로부터 방사상으로 형성된다.
- [12] 복합 자속을 이용한 모터의 상기 제1 영구 자석들의 높이는 상기 제1 코어의 높이와 동일한 높이로 형성되고, 상기 제2 영구 자석의 평면적은 상기 제2 코어의 평면적과 동일한 면적으로 형성된다.
- [13] 복합 자속을 이용한 모터의 상기 제1 및 제2 영구 자석들은 N극 및 S극이 교대로 형성된다.
- [14] 복합 자속을 이용한 모터의 상기 제1 코어는 링 형상으로 형성되고 상기 제1 코어의 외측면은 제1 직경으로 형성되며, 상기 제2 코어는 중앙부에 개구가 형성되며 상기 제2 코어의 외측면은 상기 제1 직경보다 작은 제2 직경으로 형성된다.
- [15] 일실시에로서, 복합 자속을 이용한 모터는 제1 철판들을 축 방향으로 배치하여 형성되며 외측면으로부터 등 간격으로 제1 코어 홈들이 형성된 제1 코어 및 상기 제1 코어 상에 배치되며 제2 철판들을 상기 회전축과 평행한 방향으로 배치하여 형성되고 상면으로부터 상기 제1 코어 홈들과 대응하는 제2 코어 홈들이 형성된 제2 코어 및 상기 제1 코어의 상면 상에 상기 제2 코어와 함께 배치되는 인서트 코어 포함하는 고정자; 상기 제1 코어 홈에 상기 회전축과 평행하게 배치된 제1 코일부 및 상기 제2 코어 홈에 상기 회전축과 수직한 방향으로 배치된 제2 코일부를 포함하는 코일; 상판 및 측면판을 갖는 하우징 케이스, 상기 하우징 케이스의 측면판의 내측면에 상기 제1 코어의 측면 및 상기 인서트 코어의 측면과 마주하게 배치된 제1 영구 자석들 및 상기 상판의 하면에 상기 제2 코어의 상면 및 상기 인서트 코어의 상면과 마주하게 배치된 제2 영구 자석들을 포함하는 회전자; 및 상기 회전자를 회전 가능하게 지지하는 축을 포함한다.
- [16] 복합 자속을 이용한 모터의 상기 인서트 코어는 상기 제1 및 제2 영구 자석들이 인접하게 배치된 모서리 부분에서 발생된 사선 방향 자속을 통과시켜 자속을 집중하기 위한 자성 코어를 포함한다.
- [17] 복합 자속을 이용한 모터의 상기 자성 코어는 SMC(Soft Magnetic Composite) 타입 코어를 포함한다.

발명의 효과

- [18] 본 발명에 따른 복합 자속을 이용한 모터는 고정자의 코어를 2단으로 형성하고 회전자의 영구 자석의 구조를 개선하여 축 방향 자속, 반경 방향 자속 또는 사선 방향 자속을 적극적으로 이용하여 모터의 무게 및 부피를 보다 감소시키면서 토크는 보다 향상시킬 수 있는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 복합 자속을 이용한 모터의 단면도이다.
 [20] 도 2는 도 1의 고정자를 도시한 사시도이다.
 [21] 도 3은 도 2의 고정자의 제1 코어를 도시한 사시도이다.
 [22] 도 4는 도 2의 고정자의 제2 코어를 도시한 사시도이다.
 [23] 도 5는 도 1의 코일을 도시한 사시도이다.
 [24] 도 6은 도 1의 고정자 및 코일을 결합한 것을 도시한 사시도이다.
 [25] 도 7은 도 1에 도시된 복합 자속을 이용한 모터의 회전자를 도시한 사시도이다.
 [26] 도 8은 도 1의 복합자속을 이용한 모터의 자속 밀도 벡터도를 도시한 도면이다.
 [27] 도 9는 도 1에 도시된 복합 자속을 이용한 모터의 역기전압을 도시한 그래프이다.
 [28] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복합 자속을 이용한 모터를 도시한 단면도이다.
 [29] 도 11은 도 10의 고정자, 코일 및 인서트 코어를 도시한 사시도이다.
 [30] 도 12는 도 10의 회전자를 도시한 사시도이다.
 [31] 도 13은 도 10의 복합자속을 이용한 모터의 자속 밀도 벡터도를 도시한 도면이다.
 [32] 도 14는 도 10에 도시된 복합 자속을 이용한 모터의 역기전압을 도시한 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시 예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [34] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [35] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 복합 자속을 이용한 모터의 단면도이다.
 [36] 도 1을 참조하면, 복합 자속을 이용한 모터(500)는 고정자(100), 코일(200),

회전자(300) 및 축(400)을 포함한다.

- [37] 도 2는 도 1의 고정자를 도시한 사시도이다. 도 3은 도 2의 고정자의 제1 코어를 도시한 사시도이다. 도 4는 도 2의 고정자의 제2 코어를 도시한 사시도이다.
- [38] 도 2를 참조하면, 고정자(100)는 제1 코어(120) 및 제2 코어(140)를 포함한다.
- [39] 도 2 및 도 3을 참조하면, 제1 코어(120)의 상면에는 제2 코어(140)가 배치되며, 제1 및 제2 코어(120,140)들은 상호 전고하게 결합된다.
- [40] 제1 코어(120)는 제1 직경을 갖는 내경 및 제1 직경보다 큰 제2 직경을 갖는 외경을 갖는 링(ring) 형상으로 형성된다.
- [41] 링 형상으로 형성된 제1 코어(120)는 얇은 두께를 갖는 복수개의 제1 철편(122)들을 축 방향(axial direction, AD)으로 적층(또는 배치)하여 형성된다. 각 제1 철편(122)들은, 예를 들어, 규소 강판일 수 있다.
- [42] 링 형상을 갖는 제1 철편(122)들의 외측면에는 외측면으로부터 제1 코어(120)의 중심을 향하는 방향으로 복수개의 제1 코어 홈(124)들이 형성된다.
- [43] 제1 코어 홈(124)들은 제1 철편(122)의 중심으로부터 방사상으로 형성되며, 복수개의 제1 코어 홈(124)들은 각각 제1 철편(122)의 외주면을 따라 동일한 간격으로 형성된다.
- [44] 본 발명의 일실시예에서, 제1 코어(120)에 형성된 제1 코어 홈(124)들은 후술 될 코일(200)이 삽입되는 공간을 제공하여 복합 자속을 이용한 모터(500)의 전체적인 사이즈를 보다 콤팩트하게 형성 및 코일(200)을 지정된 위치에 고정하는 역할을 하며, 코일(200)로부터 반경 방향 자속이 발생될 수 있도록 한다.
- [45] 비록 본 발명의 일실시예에서는 제1 코어 홈(124)들이 형성된 제1 철편(122)들을 축 방향(AD)으로 적층하여 제1 코어(120)를 형성하는 것이 도시 및 설명되고 있지만 이와 다르게 링 형상을 갖는 제1 철편들을 축 방향(AD)으로 적층하여 제1 코어(120)를 형성한 후 제1 코어(120)의 외주면을 공작 기계 등을 통하여 가공하여 제1 코어 홈(124)을 형성하여도 무방하다.
- [46] 도 2 및 도 4를 참조하면, 제2 코어(140)는 내경 및 외경을 갖는 링 형상으로 형성된다.
- [47] 본 발명의 일실시예에서, 링 형상을 갖는 제2 코어(140)의 외경은 제1 코어(120)의 내경 보다는 크고 제1 코어(120)의 외경 보다는 작게 형성되며, 제2 코어(140)는 제1 코어(120)의 상면에 배치된다.
- [48] 링 형상으로 형성된 제2 코어(140)는 제2 철편(142)들을 축방향(AD)과 수직한 반경 방향(radial direction, RD)으로 적층(또는 배치)하여 형성된다. 각 제2 철편(142)들은, 예를 들어, 규소 강판일 수 있다.
- [49] 제2 코어(140)의 상면에는 제2 코어(140)의 상기 상면과 대향하는 하면을 향하는 방향으로 복수개의 제2 코어 홈(144)들이 형성된다.
- [50] 본 발명의 일실시예에서, 제2 코어 홈(144)들은 제1 코어(120)의 제1 코어 홈(124)들과 대응하는 위치에 형성되며, 제1 코어(120)의 제1 코어 홈(124)들 및

- 제2 코어(140)의 제2 코어 홈(144)들은, 예를 들어, 동일한 사이즈로 형성된다.
- [51] 제2 코어(140)의 제2 코어 홈(144)들이, 예를 들어, 제1 코어(120)의 제1 코어 홈(124)들과 동일한 위치에 동일한 사이즈로 형성될 경우, 제2 코어 홈(144)들은 제1 코어 홈(124)들과 마찬가지로 제2 코어(140)의 중심으로부터 방사상으로 형성된다.
- [52] 본 발명의 일실시예에서, 제2 코어(140)에 형성된 제2 코어 홈(144)들은 후술 될 코일(200)이 삽입되는 공간을 제공하여 복합 자속을 이용한 모터(500)의 전체적인 사이즈를 보다 콤팩트하게 형성 및 코일(200)을 지정된 위치에 고정하는 역할을 하며, 코일(200)로부터 축 방향 자속을 발생시킬 수 있도록 한다.
- [53] 비록 본 발명의 일실시예에서는 제2 코어 홈(144)들이 형성된 제2 철판(142)들을 반경 방향(RD)으로 적층하여 제2 코어(140)를 형성하는 것이 도시 및 설명되고 있지만 이와 다르게 규소 강판을 태엽 형상으로 감은 후 상면에 공작 기계 등을 통하여 제2 코어 홈(144)을 형성하여도 무방하다.
- [54] 도 5는 도 1의 코일을 도시한 사시도이다. 도 6은 도 1의 고정자 및 코일을 결합한 것을 도시한 사시도이다.
- [55] 도 5 및 도 6을 참조하면, 코일(200)은 제1 코일부(210a,210b) 및 제2 코일부(220a,220b)를 포함한다.
- [56] 제1 코일부(210a,210b)는 제1 코어(120)의 제1 코일 홈(124)에 삽입되며, 제1 코일부(210a,210b)는 축 방향(AD)과 평행한 방향으로 배치되고 이로 인해 제1 코일부(210a,210b)에는 축 방향(AD)과 평행한 전류가 흐르며, 제1 코일부(210a,210b)로부터는 반경 방향(RD)을 향하는 자기장이 발생된다.
- [57] 제2 코일부(220a,220b)는 제2 코어(140)의 제2 코일 홈(144)에 삽입되며, 제2 코일부(220a,220b)는 반경 방향(RD)과 평행한 방향으로 배치되고 이로 인해 제2 코일부(220a,220b)에는 반경 방향(RD)과 평행한 방향으로 전류가 흐르며, 제2 코일부(220a,220b)로부터는 축 방향(AD)으로 향하는 자기장이 발생된다.
- [58] 본 발명의 일실시예에서, 제1 및 제2 코일부(210a,210b,220a,220b)들을 갖는 코일(200)은 전선을 지그(jig)등을 통해 권선한 후 고정자(100)의 제1 및 제2 코어(120,140)들에 결합하거나, 전선을 제1 및 제2 코어(120,140)들에 직접 권선하여 형성할 수 있다.
- [59] 제1 코일부(210a,210b) 및 제2 코일부(220a,220b)를 갖는 코일(200)을 형성하기 위해서, 먼저 코일을 축 방향(AD)으로 배치하여 제1 코일부(210a)를 형성한 후, 제1 코일부(210a)의 단부를 'V' 자 형상으로 반경 방향(RD)으로 절곡하여 제2 코일부(220a,220b)를 형성한다. 이어서, 제2 코일부(220b)의 단부로부터 코일을 축 방향(AD)으로 절곡하여 다시 제1 코일부(210b)를 형성하는 과정을 지정된 권선수 만큼 반복하여 도 5에 도시된 코일(200)을 형성한다.
- [60] 도 6을 참조하면, 제1 코일부(210a,210b) 및 제2 코일부(220a,220b)를 포함하는 코일(200)은 고정자(100)의 제1 코어(120) 및 제2 코어(140)에 결합된다. 제1

코일(200)은, 예를 들어, 접착제 등에 의하여 제1 코어(120) 및 제2 코어(140)에 분리되지 않도록 결합될 수 있다.

[61] 도 7은 도 1에 도시된 복합 자속을 이용한 모터의 회전자를 도시한 사시도이다.

[62] 도 1 및 도 7을 참조하면, 회전자(300)는 고정자(100)의 제1 및 제2 코어(120,140)들에 결합된 코일(200)로부터 발생된 축 방향 자기장 및 반경 방향 자기장과 반응하여 고정자(100)에 대하여 회전한다.

[63] 회전자(300)는 하우징 케이스(310), 제1 영구 자석(330) 및 제2 영구 자석(350)을 포함한다.

[64] 하우징 케이스(310)는 상판(312) 및 측면판(314)을 포함하며, 상판(312) 및 측면판(314)은, 예를 들어, 일체로 형성된다.

[65] 상판(312)은, 평면상에서 보았을 때, 원형으로 형성되며, 상판(312)의 중심에는 개구(313)가 형성된다.

[66] 하우징 케이스(310)는 자속 누설이 발생되지 않도록 금속판을 프레스 가공하여 형성할 수 있다.

[67] 제1 영구 자석(330)은 하우징 케이스(310)의 측면판(314)의 내측면을 따라 링 형상으로 배치되며, 제1 영구 자석(330)은 N극 및 S극이 교대로 착자되어 형성될 수 있다.

[68] 제1 영구 자석(330)의 높이는 측면판(314)의 높이보다 낮은 높이로 형성되며, 제1 영구 자석(330)은 제1 코어부(120)와 마주하는 위치에 배치되며, 제1 영구 자석(330)의 높이는 제1 코어부(120)의 두께와 실질적으로 동일한 두께로 형성된다.

[69] 제2 영구 자석(350)은 하우징 케이스(310)의 상판(312)의 내측면에 형성되며, 제2 영구 자석(350)은 상판(312)의 내측면의 개구의 주변을 따라 배치되며, 제2 영구 자석(350)은 N극 및 S극이 교대로 착자되어 형성된다.

[70] 본 발명의 일실시예에서, 제1 영구 자석(330) 및 제2 영구 자석(350)은 동일한 개수의 N극 및 S극을 갖는다.

[71] 제2 영구 자석(350)의 형성 위치, 평면적 및 형상은 고정자(100)의 제2 코어(120)와 실질적으로 동일하게 형성될 수 있다.

[72] 도 7에 도시된 회전자(310)는 도 6에 도시된 코일(200)이 결합된 고정자(100)를 도 1에 도시된 바와 같이 덮으며, 고정자(100)의 내측에는 베어링이 배치되고, 회전축(400)은 베어링에 의하여 회전 가능하게 결합되며, 회전축(400)은 회전자(300)의 상판(312)에 형성된 개구에 결합된다.

[73] 도 8은 도 1의 복합자속을 이용한 모터의 자속 밀도 벡터도를 도시한 도면이다. 도 9는 도 1에 도시된 복합 자속을 이용한 모터의 역기전압을 도시한 그래프이다.

[74] 도 8을 참조하면, 복합자속을 이용한 모터의 자속 밀도 벡터도를 살펴보면 제1 및 제2 영구 자석(330,3350)들로부터 발생된 축 방향 자속 및 반경 방향 자속이 상호 90°의 각도로 코일(200)에 작용하며, 도 9를 참조하면, 도 1에 도시된

복합자속을 이용한 모터(500)는 모터의 토크와 비례하는 약 1.4[V]의 역기전압을 가지며, 동일한 스펙의 일반적인 모터에서 약 0.5[V]의 역기전압을 갖는 것을 참조하였을 때 복합 자속을 이용한 모터(500)의 경우 일반 모터 대비 향상된 토크를 갖는다.

- [75] 또한, 동일한 스펙의 일반적인 모터는 총 중량이 약 550[g]의 무게를 갖는 반면, 본 발명에 따른 복합자속을 이용한 모터(500)는 총 중량이 약 420[g]에 불과하고 부피 역시 일반 모터에 비하여 작은 부피를 갖는 바, 이는 일반적인 모터에 사용되는 고정자의 코어의 구조가 개선된 제1 및 제2 코어부(120,140)로 변경하였기 때문이다.
- [76] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 복합 자속을 이용한 모터를 도시한 단면도이다. 도 10에 도시된 복합 자속을 이용한 모터는 인서트 코어, 제1 및 제2 영구 자석을 제외하면 앞서 도 1에 도시된 복합 자속을 이용한 모터와 실질적으로 동일하다. 따라서, 동일한 구성에 대한 중복된 설명은 생략하기로 하며, 동일한 구성에 대해서는 동일한 명칭 및 동일한 참조 부호를 부여하기로 한다.
- [77] 도 10을 참조하면, 복합 자속을 이용한 모터는 인서트 코어(140)를 포함하는 고정자(100), 코일(200) 및 회전자(300)를 포함한다.
- [78] 도 11은 도 10의 고정자, 코일 및 인서트 코어를 도시한 사시도이다.
- [79] 도 10 및 도 11을 참조하면, 제1 코어(120)의 상면에 제2 코어(140)가 배치된 고정자(100)에는 코일(200)이 결합되고, 제1 코어(120)의 상면 중 제2 코어(140)가 배치되지 않은 부분에는 인서트 코어(150)가 배치되고, 따라서 인서트 코어(150)는 코일(200), 제1 코어(120) 및 제2 코어(140)에 의하여 감싸여진 형태로 배치된다.
- [80] 인서트 코어(150)는 자성 코어를 포함하며, 본 발명의 일 실시예에서, 인서트 코어(150)는 SMC(Soft Magnetic Composite)를 포함한다.
- [81] 인서트 코어(150)의 외측면은 제1 코어(120)의 외측면과 실질적으로 동일 평면상에 배치되며, 인서트 코어(150)의 상면은 제2 코어(120)의 상면과 실질적으로 동일한 평면 상에 배치된다.
- [82] 도 12는 도 10의 회전자를 도시한 사시도이다.
- [83] 도 12를 참조하면, 회전자(300)는 고정자(100)의 제1 및 제2 코어(120,140)들에 결합된 코일(200)로부터 발생된 축 방향 자기장 및 반경 방향 자기장과 반응하여 고정자(100)에 대하여 회전한다.
- [84] 회전자(300)는 하우징 케이스(310), 제1 영구 자석(350) 및 제2 영구 자석(370)을 포함한다.
- [85] 하우징 케이스(310)는 상판(312) 및 측면판(314)을 포함하며, 상판(312) 및 측면판(314)은, 예를 들어, 일체로 형성된다.
- [86] 상판(312)은, 평면상에서 보았을 때, 원형으로 형성되며, 상판(312)의 중심에는 개구(313)가 형성된다.

- [87] 하우징 케이스(310)는 자속 누설이 발생되지 않도록 금속판을 프레스 가공하여 형성할 수 있다.
- [88] 제1 영구 자석(350)은 하우징 케이스(310)의 측면판(314)의 내측면을 따라 링 형상으로 배치되며, 제1 영구 자석(330)은 N극 및 S극이 교대로 착자되어 형성될 수 있다.
- [89] 제1 영구 자석(350)은 측면판(314)의 높이와 실질적으로 동일한 높이로 형성되며, 따라서 제1 영구 자석(350)의 하단은 측면판(314)의 하단과 정렬되고, 제1 영구 자석(1350)의 하단과 대향하는 상단은 하우징 케이스(310)의 상판(312) 및 측면판(314)의 모서리에 인접하게 배치된다.
- [90] 제2 영구 자석(370)은 하우징 케이스(310)의 상판(312)의 내측면에 형성되며, 제2 영구 자석(370)은 상판(312)의 내측면의 개구의 주변을 따라 배치되며, 제2 영구 자석(370)은 N극 및 S극이 교대로 착자되어 형성된다.
- [91] 본 발명의 일실시예에서, 제1 영구 자석(350) 및 제2 영구 자석(370)은 동일한 개수의 N극 및 S극을 갖는다.
- [92] 도우넛 형상으로 형성된 제2 영구 자석(370)의 외측면은 하우징 케이스(310)의 상판(312) 및 측면판(314)의 모서리에 인접하게 배치된다. 즉, 제2 영구 자석(370)의 외측면은 제1 영구 자석(350)의 상단과 인접하게 배치되며, 상호 인접하게 배치된 제1 영구 자석(350)의 극성은 제2 영구 자석(370)의 극성과 동일한 극성으로 형성된다.
- [93] 본 발명의 일실시예에서, 도 12에 도시된 바와 같이 제1 영구 자석(350) 및 제2 영구 자석(370)의 면적을 증가시킬 경우, 도 7에 도시된 제1 영구 자석(310) 및 제2 영구 자석(330)에 비하여 자속량을 크게 증가시킬 수 있다.
- [94] 또한, 제1 및 제2 영구 자석(350,370)들의 면적을 증가시킬 경우, 도 13에 도시된 바와 같이 제1 및 제2 영구 자석(350,370)들이 만나는 모서리 부분으로부터 인서트 코어(150)를 향하는 방향으로 사선 방향 자속이 발생되고, 사선 방향 자속이 인서트 코어(150)에서 집중 및 인서트 코어(150)를 통과하여 코일(200)과 작용함으로써 단지 축 방향 자속 및 반경 방향 자속을 이용할 때에 비하여 복합 자속을 이용한 모터의 토크를 보다 증가시킬 수 있다.
- [95] 도 14는 도 10에 도시된 복합 자속을 이용한 모터의 역기전압을 도시한 그래프이다.
- [96] 도 14를 참조하면, 제1 코어(120) 상에 인서트 코어(150)를 배치하고, 회전자(300)에 면적이 증가된 제1 및 제2 영구 자석(350,370)들을 배치할 경우, 복합 자속을 이용한 모터는 최대 약 2.7[V]로 도 9에 도시된 바와 같이 인서트 코어가 없는 복합 자속을 이용한 모터 대비 역기전압이 매우 크게 증가되고, 이로 인해 인서트 코어(150) 및 면적이 증가된 제1 및 제2 영구 자석(350,370)들을 포함할 경우 복합 자속을 이용한 모터의 토크를 매우 크게 증가시킬 수 있다.
- [97] 이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 고정자의 코어를 2단으로 형성하고 회전자의 영구 자석의 구조를 개선하여 축 방향 자속, 반경 방향 자속 또는 사선

방향 자속을 적극적으로 이용하여 모터의 무게 및 부피를 보다 감소시키면서 토크는 보다 향상시킬 수 있는 효과를 갖는다.

- [98] 한편, 본 도면에 개시된 실시예는 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 것이다.

산업상 이용가능성

- [99] 본 발명은 자속 방향 자속 및 반경 방향 자속을 이용하여 회전력을 발생시키는 모터 등에 이용 가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 제1 철판들을 축 방향으로 배치하여 형성되며 외측면으로부터 등간격으로 제1 코어 홈들이 형성된 제1 코어 및 상기 제1 코어 상에 배치되며 제2 철판들을 상기 회전축과 평행한 방향으로 배치하여 형성되고 상면으로부터 상기 제1 코어 홈들과 대응하는 제2 코어 홈들이 형성된 제2 코어를 포함하는 고정자;
상기 제1 코어 홈에 상기 회전축과 평행하게 배치된 제1 코일부 및 상기 제2 코어 홈에 상기 회전축과 수직한 방향으로 배치된 제2 코일부를 포함하는 코일;
상판 및 측면판을 갖는 하우징 케이스, 상기 하우징 케이스의 측면판의 내측면에 상기 제1 코어와 마주하게 배치된 제1 영구 자석들 및 상기 상판의 하면에 상기 제2 코어와 마주하게 배치된 제2 영구 자석들을 포함하는 회전자; 및
상기 회전자를 회전 가능하게 지지하는 축을 포함하는 복합 자속을 이용한 모터.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제2 코어 홈들은 상기 제2 코어의 중심으로부터 방사상으로 형성된 복합 자속을 이용한 모터.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제1 영구 자석들의 높이는 상기 제1 코어의 높이와 동일한 높이로 형성되고, 상기 제2 영구 자석의 평면적은 상기 제2 코어의 평면적과 동일한 면적으로 형성된 복합 자속을 이용한 모터.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1 및 제2 영구 자석들은 N극 및 S극이 교대로 형성된 복합 자속을 이용한 모터.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제1 코어는 링 형상으로 형성되고 상기 제1 코어의 외측면은 제1 직경으로 형성되며, 상기 제2 코어는 중앙부에 개구가 형성되며 상기 제2 코어의 외측면은 상기 제1 직경보다 작은 제2 직경으로 형성된 복합 자속을 이용한 모터.
- [청구항 6] 제1 철판들을 축 방향으로 배치하여 형성되며 외측면으로부터 등간격으로 제1 코어 홈들이 형성된 제1 코어 및 상기 제1 코어 상에 배치되며 제2 철판들을 상기 회전축과 평행한 방향으로 배치하여 형성되고 상면으로부터 상기 제1 코어 홈들과 대응하는 제2 코어 홈들이 형성된 제2 코어 및 상기 제1 코어의 상면 상에 상기 제2 코어와 함께 배치되는 인서트 코어 포함하는 고정자;
상기 제1 코어 홈에 상기 회전축과 평행하게 배치된 제1 코일부 및

상기 제2 코어 홈에 상기 회전축과 수직한 방향으로 배치된 제2 코일부를 포함하는 코일;

상판 및 측면판을 갖는 하우징 케이스, 상기 하우징 케이스의 측면판의 내측면에 상기 제1 코어의 측면 및 상기 인서트 코어의 측면과 마주하게 배치된 제1 영구 자석들 및 상기 상판의 하면에 상기 제2 코어의 상면 및 상기 인서트 코어의 상면과 마주하게 배치된 제2 영구 자석들을 포함하는 회전자; 및
상기 회전자를 회전 가능하게 지지하는 축을 포함하는 복합 자속을 이용한 모터.

[청구항 7]

제6항에 있어서,

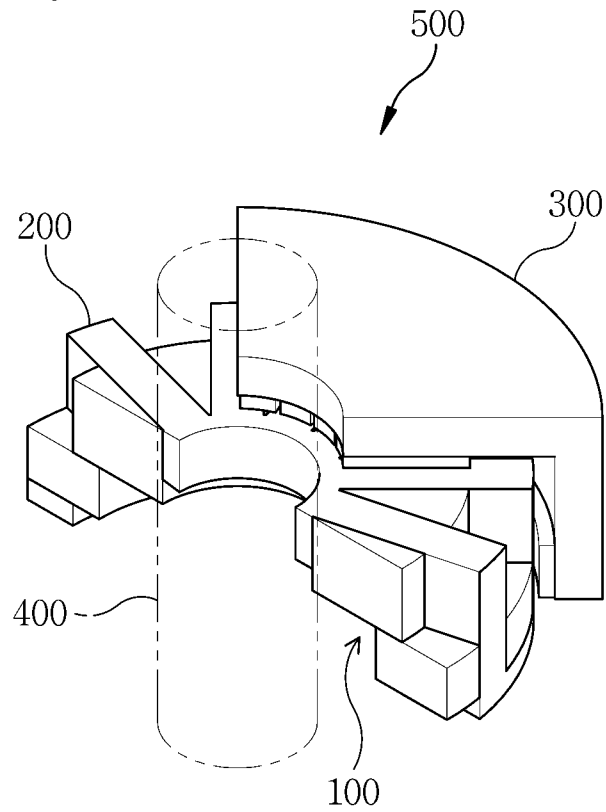
상기 인서트 코어는 상기 제1 및 제2 영구 자석들이 인접하게 배치된 모서리 부분에서 발생된 사선 방향 자속을 통과시켜 자속을 집중하기 위한 자성 코어를 포함하는 복합 자속을 이용한 모터.

[청구항 8]

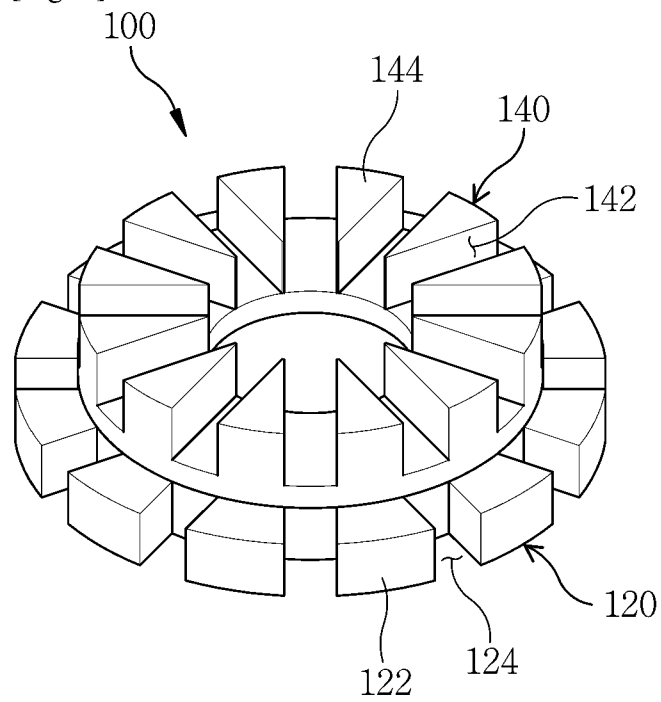
제7항에 있어서,

상기 자성 코어는 SMC(Soft Magnetic Composite) 타입 코어를 포함하는 복합 자속을 이용한 모터.

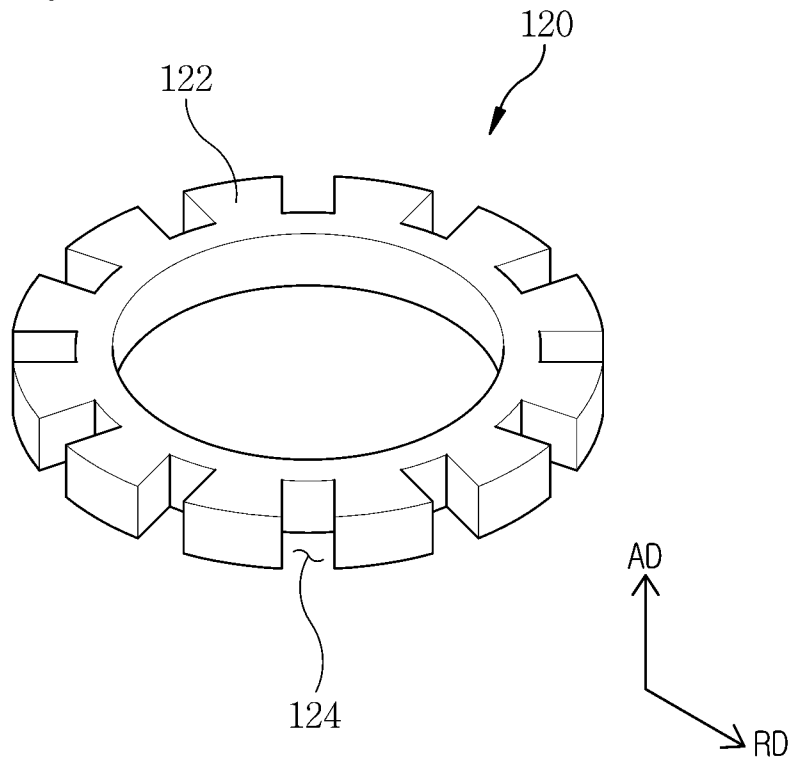
[Fig. 1]



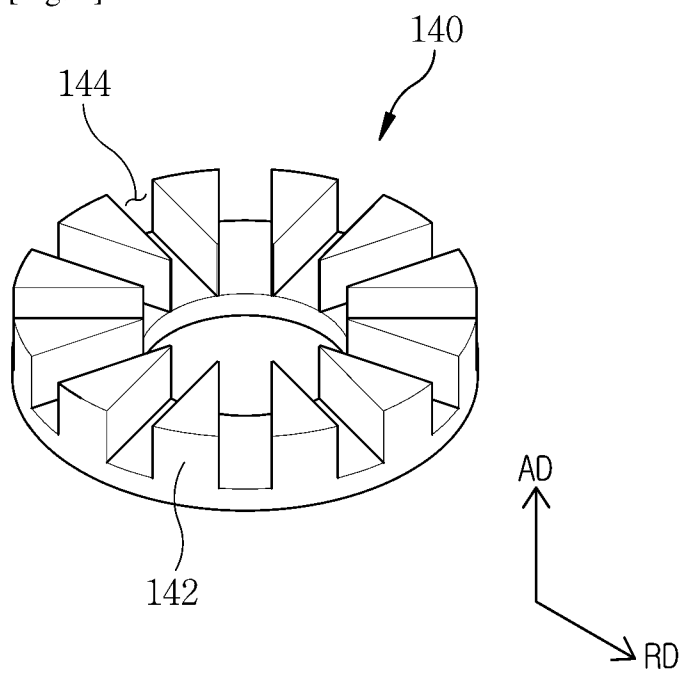
[Fig. 2]



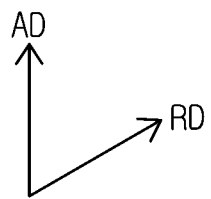
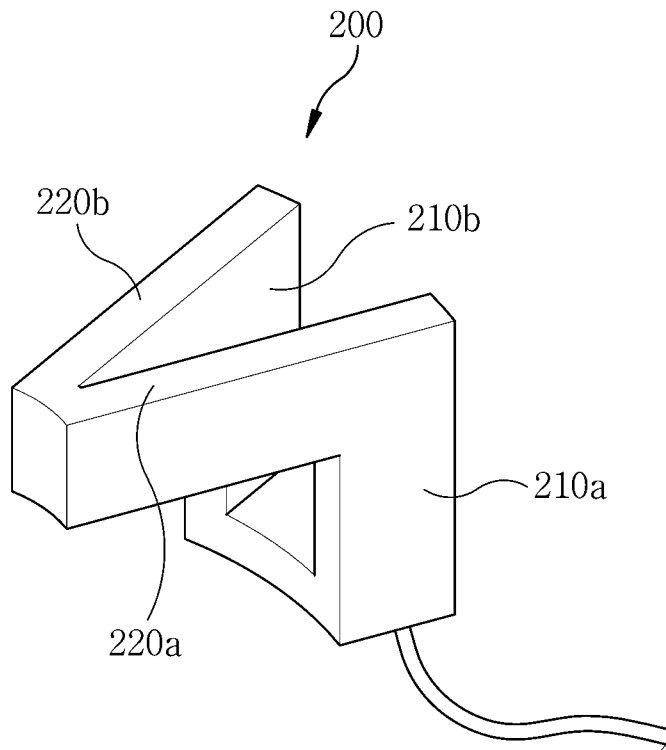
[Fig. 3]



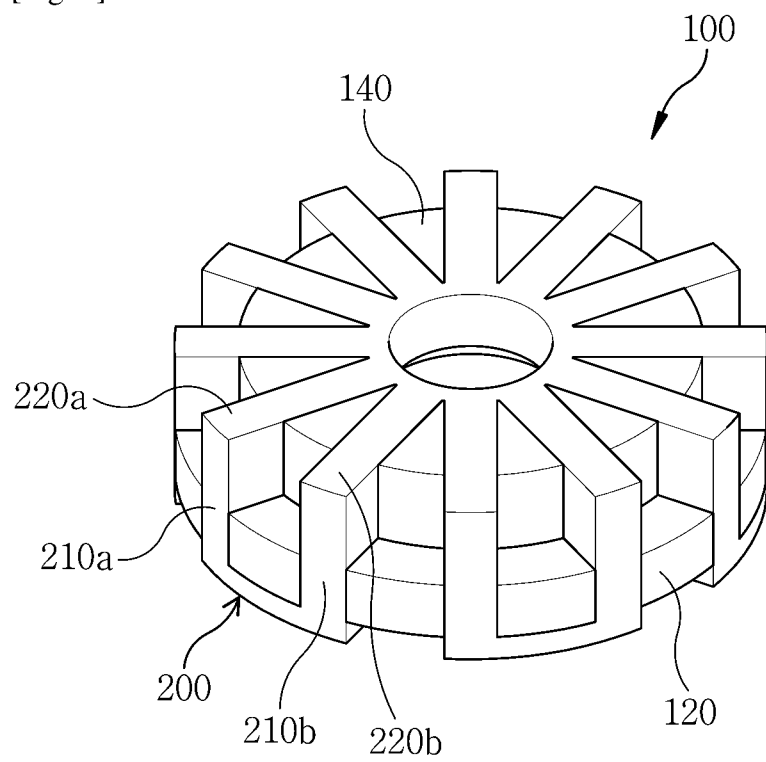
[Fig. 4]



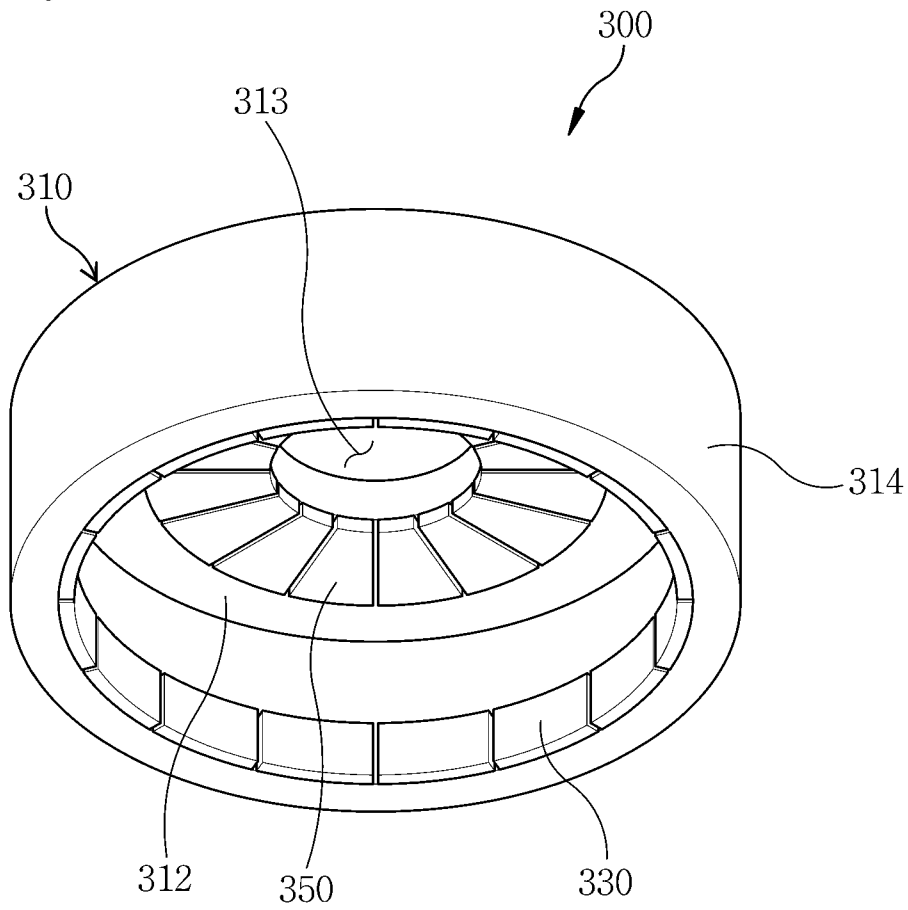
[Fig. 5]



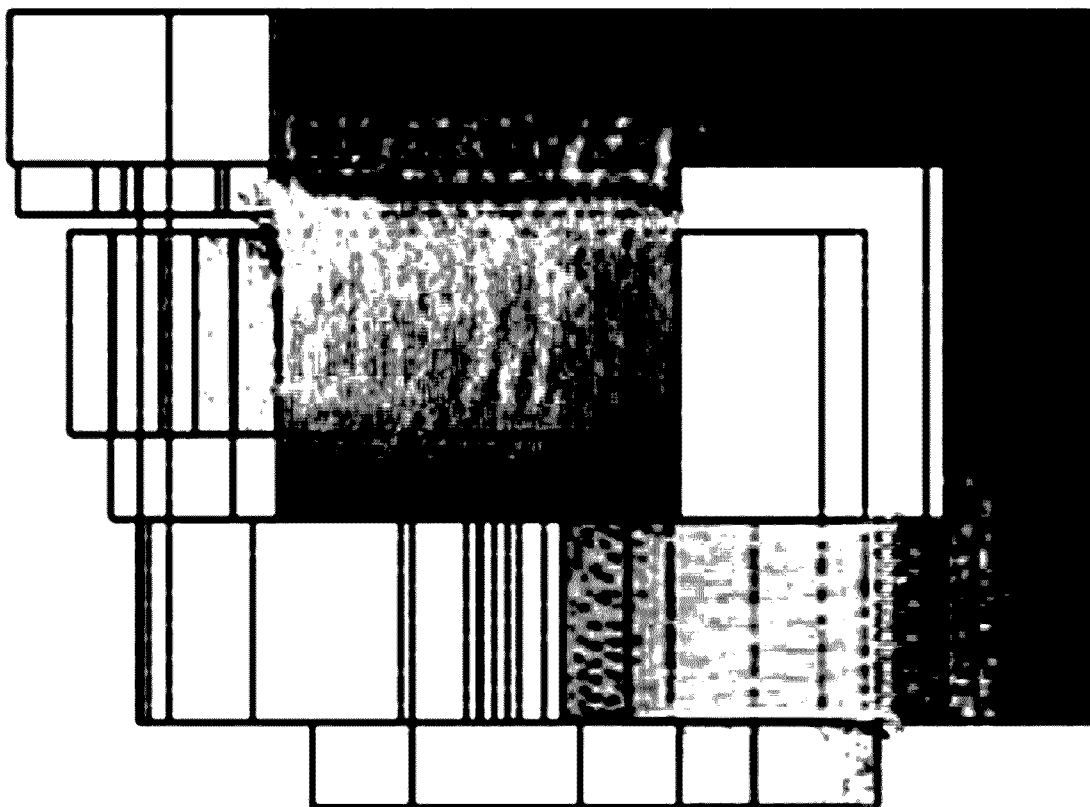
[Fig. 6]



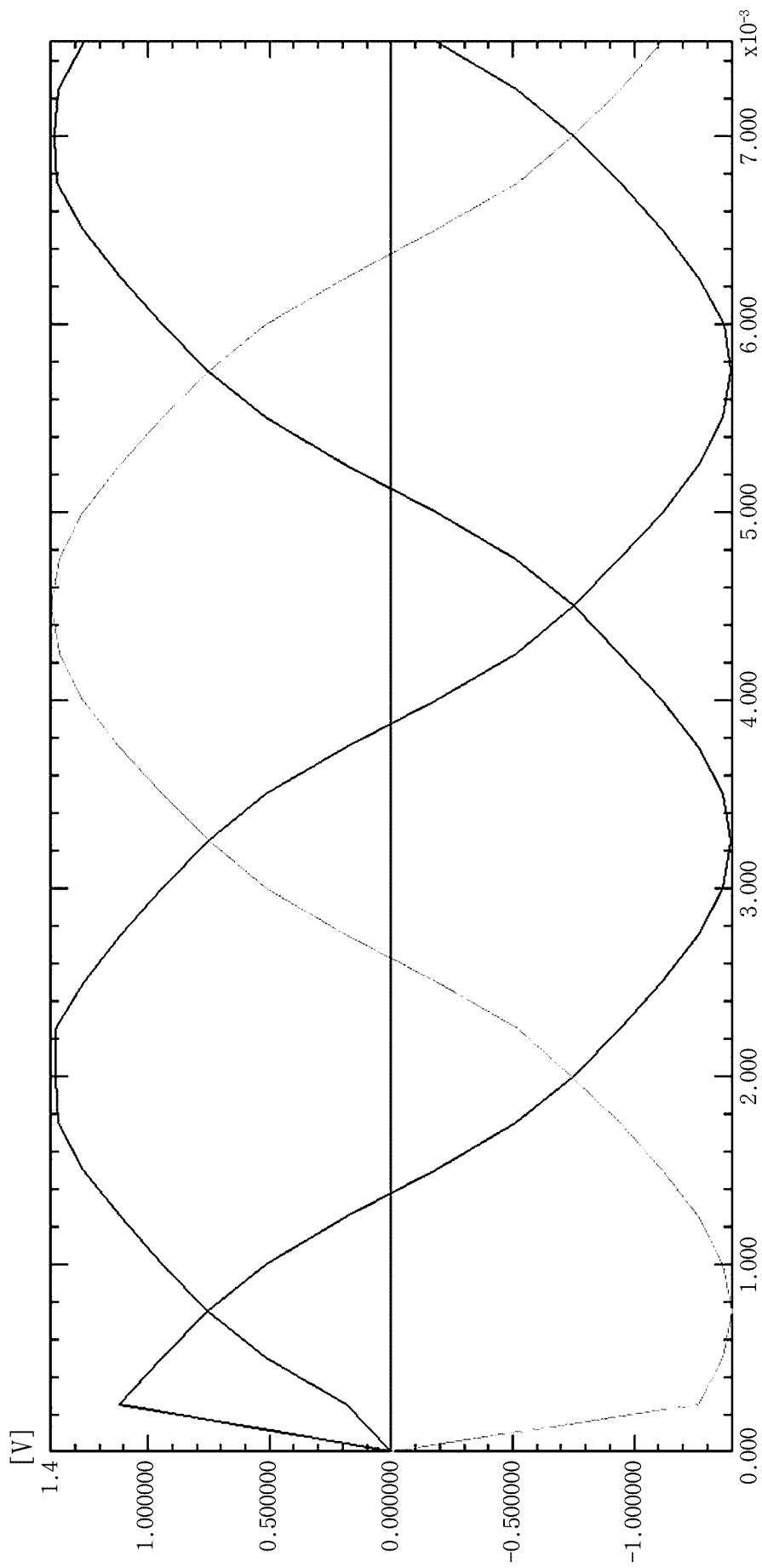
[Fig. 7]



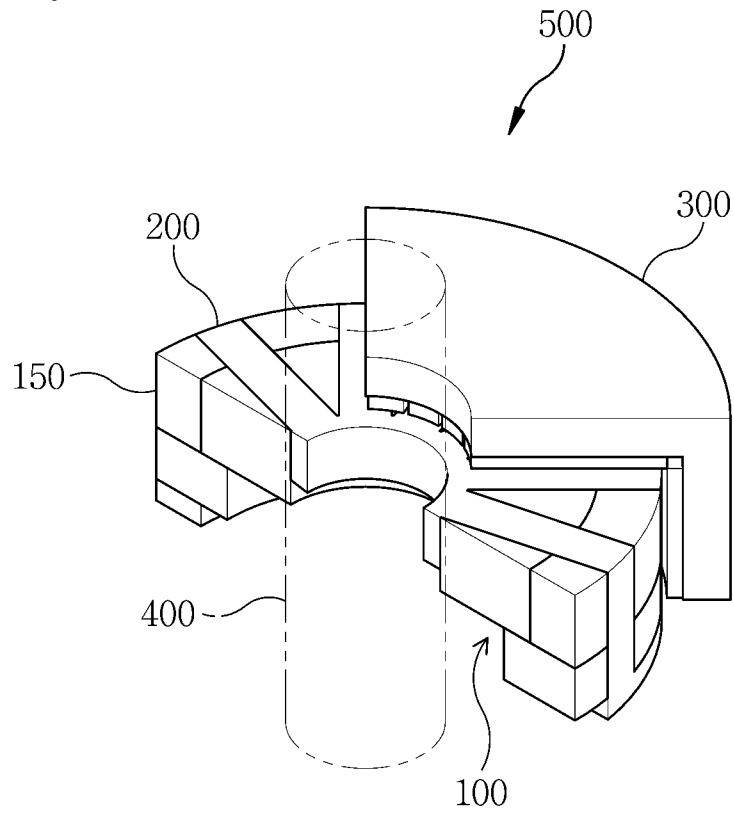
[Fig. 8]



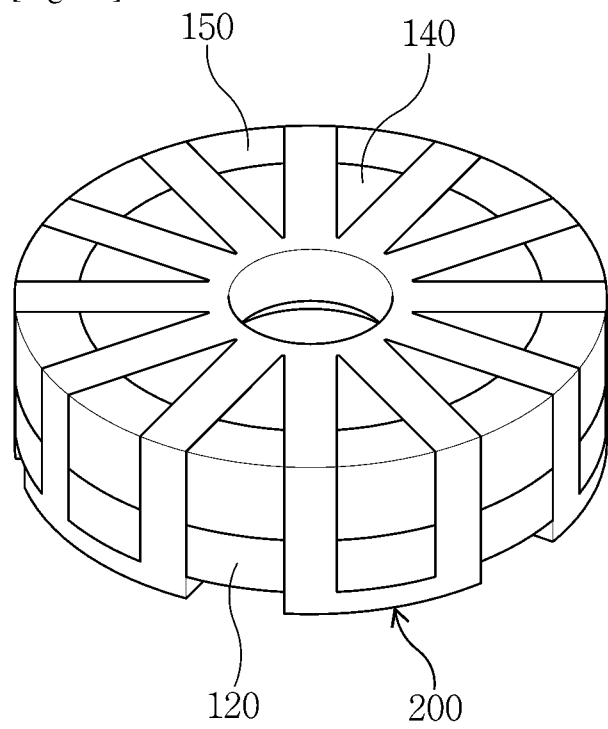
[Fig. 9]



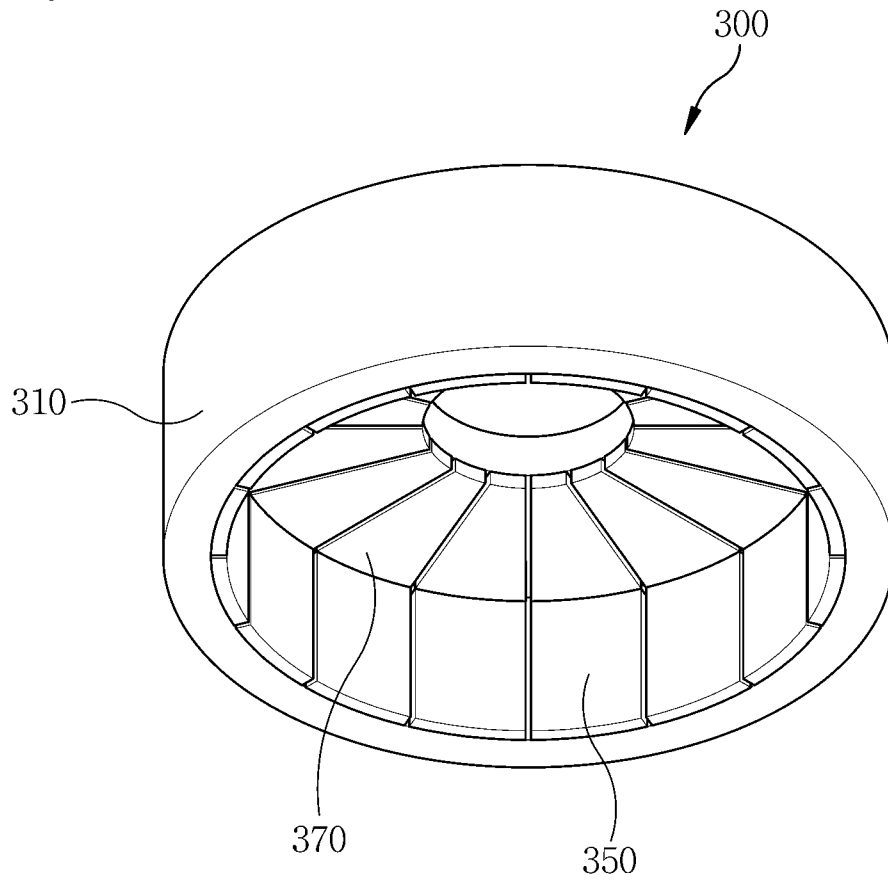
[Fig. 10]



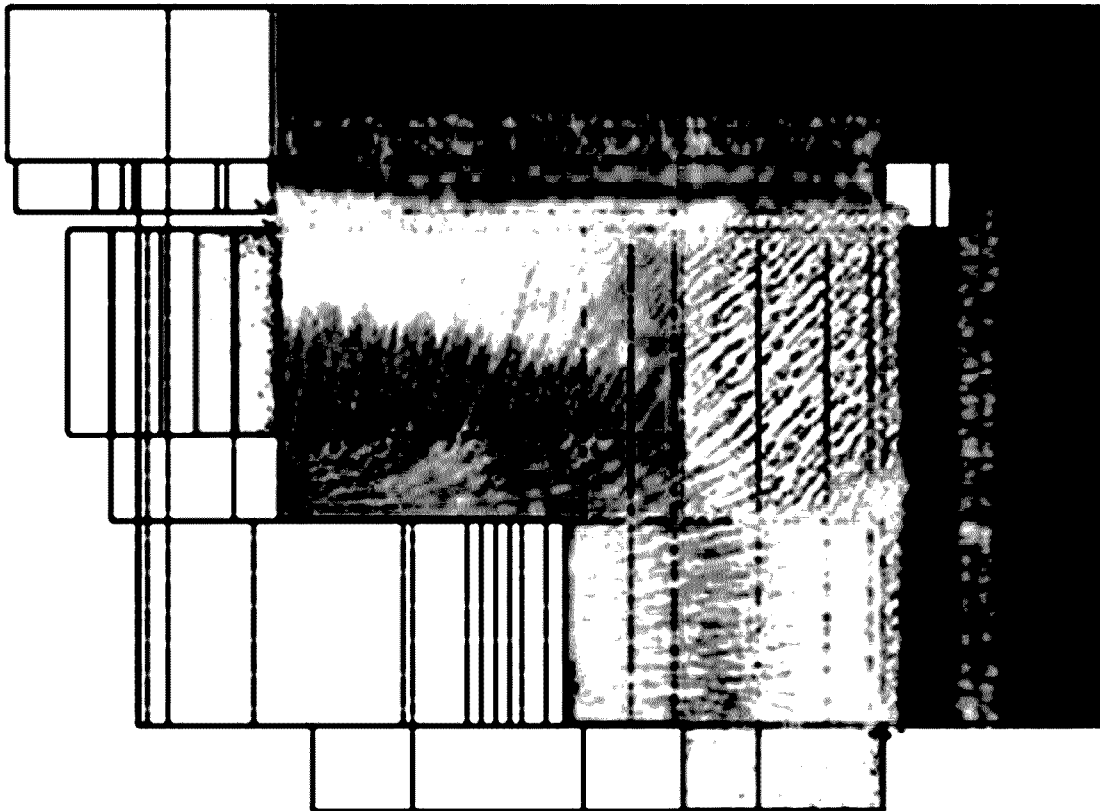
[Fig. 11]



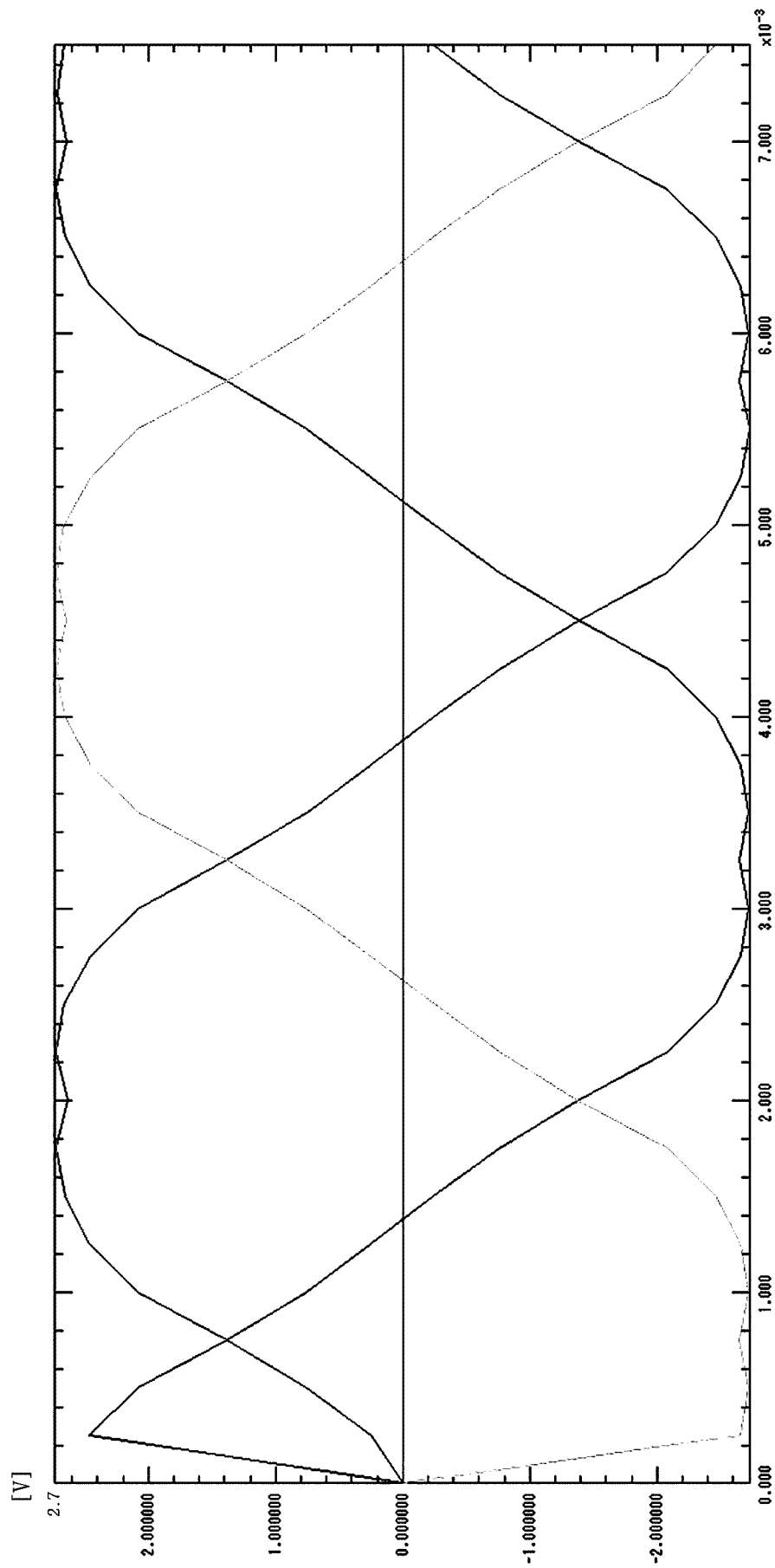
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/008729**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H02K 1/12(2006.01)i, H02K 1/27(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)

H02K 1/12; H02K 21/24; H02K 15/02; H02K 1/14; H02K 1/02; H02K 7/14; H02K 1/27

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: stator, coil, rotor, motor, magnetic flux, core, rotary shaft, permanent magnet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-236130 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 13 September 2007 See paragraphs [0021]-[0024] and figure 3.	1-8
A	JP 2011-250689 A (HOGANAS AB.) 08 December 2011 See paragraphs [0028]-[0034], claim 1, and figures 7, 11.	1-8
A	KR 10-2011-0045568 A (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 04 May 2011 See paragraphs [0020]-[0023], and figures 2a-3.	1-8
A	US 2014-0132121 A1 (GAN, Jinyun et al.) 15 May 2014 See paragraphs [0024]-[0034], claim 1, and figures 2-3.	1-8
A	JP 2014-500703 A (HOGANAS AB.) 09 January 2014 See paragraphs [0035]-[0043], claim 1, and figures 2a-2d.	1-8



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

"I" 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

06 APRIL 2015 (06.04.2015)

Date of mailing of the international search report

07 APRIL 2015 (07.04.2015)

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

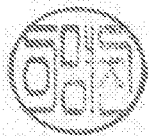
Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/008729

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2007-236130 A	13/09/2007	JP 5066813 B2	07/11/2012
JP 2011-250689 A	08/12/2011	AU 2006-282123 A1	01/03/2007
		AU 2006-282123 B2	04/02/2010
		BR P10615395 A2	17/05/2011
		CA 2620282 A1	01/03/2007
		CA 2620282 C	10/05/2011
		CN 101253669 A	27/08/2008
		CN 101253669 B	03/04/2013
		EP 1929609 A1	11/06/2008
		EP 1929609 A4	30/11/2011
		EP 1929609 B1	05/06/2013
		ES 2424835 T3	09/10/2013
		JP 2009-506738 A	12/02/2009
		JP 2013-255427 A	19/12/2013
		JP 5490064 B2	14/05/2014
		KR 10-0970532 B1	16/07/2010
		KR 10-2008-0045240 A	22/05/2008
		MX 2008002721 A	26/03/2008
		RU 2008111512 A	10/10/2009
		RU 2406208 C2	10/12/2010
		TW I353705 B	01/12/2011
		US 2009-0243406 A1	01/10/2009
		US 2013-0147288 A1	13/06/2013
		US 8378545 B2	19/02/2013
		US 8624458 B2	07/01/2014
		WO 2007-024184 A1	01/03/2007
		ZA 200802254 A	24/06/2009
KR 10-2011-0045568 A	04/05/2011	NONE	
US 2014-0132121 A1	15/05/2014	CN 103812290 A	21/05/2014
		DE 102013112456 A1	15/05/2014
		JP 2014-100054 A	29/05/2014
JP 2014-500703 A	09/01/2014	CA 2821957 A1	28/06/2012
		CN 103329400 A	25/09/2013
		EP 2656480 A1	30/10/2013
		KR 10-2013-0127495 A	22/11/2013
		MX 2013007303 A	29/07/2013
		TW 201233004 A	01/08/2012
		US 2013-0270928 A1	17/10/2013
		WO 2012-084905 A1	28/06/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H02K 1/12(2006.01)i, H02K 1/27(2006.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H02K 1/12; H02K 21/24; H02K 15/02; H02K 1/14; H02K 1/02; H02K 7/14; H02K 1/27 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: 고정자, 코일, 회전자, 모터, 자속, 코어, 회전축, 영구자석																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2007-236130 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2007.09.13 단락 [0021]-[0024] 및 도면 3 참조.</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011-250689 A (HOGANAS AB) 2011.12.08 단락 [0028-0034], 청구항 1, 및 도면 7, 11 참조.</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2011-0045568 A (전자부품연구원) 2011.05.04 단락 [0020-0023], 및 도면 2a-3 참조.</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014-0132121 A1 (JINYUN GAN et al.) 2014.05.15 단락 [0024-0034], 청구항 1, 및 도면 2-3 참조.</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2014-500703 A (HOGANAS AB) 2014.01.09 단락 35-43, 청구항 1, 및 도면 2a-2d 참조.</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	X	JP 2007-236130 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2007.09.13 단락 [0021]-[0024] 및 도면 3 참조.	1-8	A	JP 2011-250689 A (HOGANAS AB) 2011.12.08 단락 [0028-0034], 청구항 1, 및 도면 7, 11 참조.	1-8	A	KR 10-2011-0045568 A (전자부품연구원) 2011.05.04 단락 [0020-0023], 및 도면 2a-3 참조.	1-8	A	US 2014-0132121 A1 (JINYUN GAN et al.) 2014.05.15 단락 [0024-0034], 청구항 1, 및 도면 2-3 참조.	1-8	A	JP 2014-500703 A (HOGANAS AB) 2014.01.09 단락 35-43, 청구항 1, 및 도면 2a-2d 참조.	1-8
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
X	JP 2007-236130 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2007.09.13 단락 [0021]-[0024] 및 도면 3 참조.	1-8																		
A	JP 2011-250689 A (HOGANAS AB) 2011.12.08 단락 [0028-0034], 청구항 1, 및 도면 7, 11 참조.	1-8																		
A	KR 10-2011-0045568 A (전자부품연구원) 2011.05.04 단락 [0020-0023], 및 도면 2a-3 참조.	1-8																		
A	US 2014-0132121 A1 (JINYUN GAN et al.) 2014.05.15 단락 [0024-0034], 청구항 1, 및 도면 2-3 참조.	1-8																		
A	JP 2014-500703 A (HOGANAS AB) 2014.01.09 단락 35-43, 청구항 1, 및 도면 2a-2d 참조.	1-8																		
☐ 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 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																				
국제조사의 실제 완료일 2015년 04월 06일 (06.04.2015)		국제조사보고서 발송일 2015년 04월 07일 (07.04.2015)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82 42 472 7140		심사관 이명진 전화번호 +82-42-481-8474 																		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2007-236130 A	2007/09/13	JP 5066813 B2	2012/11/07
JP 2011-250689 A	2011/12/08	AU 2006-282123 A1	2007/03/01
		AU 2006-282123 B2	2010/02/04
		BR PI0615395 A2	2011/05/17
		CA 2620282 A1	2007/03/01
		CA 2620282 C	2011/05/10
		CN 101253669 A	2008/08/27
		CN 101253669 B	2013/04/03
		EP 1929609 A1	2008/06/11
		EP 1929609 A4	2011/11/30
		EP 1929609 B1	2013/06/05
		ES 2424835 T3	2013/10/09
		JP 2009-506738 A	2009/02/12
		JP 2013-255427 A	2013/12/19
		JP 5490064 B2	2014/05/14
		KR 10-0970532 B1	2010/07/16
		KR 10-2008-0045240 A	2008/05/22
		MX 2008002721 A	2008/03/26
		RU 2008111512 A	2009/10/10
		RU 2406208 C2	2010/12/10
		TW I353705 B	2011/12/01
		US 2009-0243406 A1	2009/10/01
		US 2013-0147288 A1	2013/06/13
		US 8378545 B2	2013/02/19
		US 8624458 B2	2014/01/07
		WO 2007-024184 A1	2007/03/01
		ZA 200802254 A	2009/06/24
KR 10-2011-0045568 A	2011/05/04	없음	
US 2014-0132121 A1	2014/05/15	CN 103812290 A	2014/05/21
		DE 102013112456 A1	2014/05/15
		JP 2014-100054 A	2014/05/29
JP 2014-500703 A	2014/01/09	CA 2821957 A1	2012/06/28
		CN 103329400 A	2013/09/25
		EP 2656480 A1	2013/10/30
		KR 10-2013-0127495 A	2013/11/22
		MX 2013007303 A	2013/07/29
		TW 201233004 A	2012/08/01
		US 2013-0270928 A1	2013/10/17
		WO 2012-084905 A1	2012/06/28