

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 5월 5일 (05.05.2022)

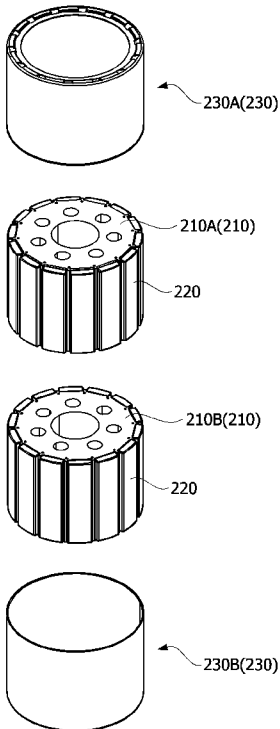


(10) 국제공개번호
WO 2022/092870 A1

- (51) 국제특허분류: *H02K 1/28* (2006.01) *H02K 21/14* (2006.01)
H02K 7/00 (2006.01) *H01F 3/02* (2006.01)
H02K 1/27 (2006.01) *H02K 1/12* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/015345
- (22) 국제출원일: 2021년 10월 28일 (28.10.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2020-0141134 2020년 10월 28일 (28.10.2020) KR
10-2020-0143159 2020년 10월 30일 (30.10.2020) KR
10-2020-0148430 2020년 11월 9일 (09.11.2020) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 07796 서울시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 최대호 (CHOI, Dae Ho); 07796 서울시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR). 김상진 (KIM, Sang Jin); 07796 서울시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR). 문기창 (MOON, Gi Chang); 07796 서울시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 다나 (DANA PATENT LAW FIRM); 06242 서울시 강남구 역삼로 3길 11, 광성빌딩 신관 4~6층, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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).

(54) Title: MOTOR

(54) 발명의 명칭: 모터



(57) Abstract: The present invention can provide a motor comprising: a shaft; a rotor coupled to the shaft; and a stator disposed so as to correspond to the rotor. The rotor comprises: a rotor core; a plurality of magnets coupled to the rotor core; and a magnet holder disposed on the outer side of the magnets. The rotor core comprises protrusions respectively disposed between neighboring magnets, and the magnet holder comprises a first part positioned on the side surface of the magnets and a second part connected to the first part and positioned on one surface of the magnets. The second part comprises holes, and a part of the magnets and the protrusions can be exposed by means of the holes.

(57) 요약서: 본 발명은 샤프트; 상기 샤프트에 결합된 로터; 및 상기 로터와 대응되게 배치되는 스테이터;를 포함하고, 상기 로터는 로터 코어 및 상기 로터 코어에 결합된 복수 개의 마그넷 및 상기 마그넷 외측에 배치되는 마그넷 홀더를 포함하고, 상기 로터 코어는 이웃하는 상기 마그넷 사이에 배치되는 돌기를 포함하고, 상기 마그넷 홀더는 상기 마그넷의 측면에 배치되는 제1 파트와, 상기 제1 파트와 연결되어 상기 마그넷의 일면에 배치되는 제2 파트를 포함하고, 상기 제2 파트는 홀을 포함하고, 상기 홀에 의해 상기 돌기와 상기 마그넷의 일부가 노출되는 모터를 제공할 수 있다.

WO 2022/092870 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 모터

기술분야

- [1] 실시예는 모터에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 모터는 로터와 스테이터의 전자기적 상호작용에 의해 로터가 회전한다. 이때, 로터와 연결된 샤프트도 회전하여 회전 구동력을 발생시킨다.
- [3] 로터는 로터코어와 로터코어의 외면에 배치되는 마그넷을 포함한다. 그리고 로터는 로터코어와 마그넷을 감싸는 마그넷 홀더를 포함할 수 있다. 마그넷 홀더는 금속 소재로 이루어진 원통형의 캔부재일 수 있다.
- [4] 로터코어는 돌기를 포함할 수 있고, 복수 개의 마그넷이 돌기와 돌기 사이에 각각 배치될 수 있다. 다만, 마그넷을 삽입하기 위해, 돌기와 돌기 사이의 원주방향 폭이 마그넷의 원주방향 폭보다 넓게 설계되기 때문에 원주방향으로 마그넷과 돌기 사이에는 유격이 존재한다. 이러한 유격으로 인하여 원주방향으로 마그넷과 마그넷 사이의 간격이 달라질 수 있기 때문에, 모든 마그넷을 시계방향 또는 반시계방향으로 밀어, 원주방향으로 마그넷과 마그넷 사이의 간격을 일정하게 설정한다.
- [5] 모든 마그넷을 시계방향 또는 반시계방향으로 밀기 위하여, 마그넷 홀더를 장착한 후, 마그넷 홀더를 시계방향 또는 반시계방향으로 밀어 마그넷을 정렬시킨다. 마그넷 홀더가 마그넷을 밀지 않고 헛도는 경우가 많은 문제점이 있다.
- [6] 또한, 마그넷 홀더가 장착되면, 외부에서 마그넷이 보이지 않기 때문에 마그넷의 정렬여부를 확인하기 어려운 문제점이 있다.
- [7] 한편, 로터의 고속 회전 시, 로터 코어 사이에 슬립(Slip)이 발생하는 경우가 있다. 이에, 로터의 구동이 불안정하고 모터의 성능이 저하되는 문제가 발생한다.
- [8] 이에, 실시예는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 마그넷 홀더를 장착한 상태에서, 마그넷을 정렬시키고, 마그넷의 정렬을 확인할 수 있으며, 로터 코어의 접촉면 간의 슬립 토크를 증대하여, 로터 코어들이 슬립되는 현상을 방지하고 로터의 구동이 안정적인 모터를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [9] 실시예가 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급된 과제에 국한되지 않으며 여기서 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 이에, 실시예는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 마그넷 홀더를 장착한 상태에서, 마그넷을 정렬시키고, 마그넷의 정렬을 확인할 수 있으며, 로터 코어 의 접촉면 간의 슬립 토크를 증대하여, 로터 코어들이 슬립되는 현상을 방지하고 로터의 구동이 안정적인 모터를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [11] 실시예가 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급된 과제에 국한되지 않으며 여기서 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 상기 목적을 달성하기 위한 실시예는, 샤프트와, 상기 샤프트에 결합된 로터 및 상기 로터와 대응되게 배치되는 스테이터를 포함하고, 상기 로터는 로터 코어 및 상기 로터 코어에 결합된 복수 개의 마그넷 및 상기 마그넷 외측에 배치되는 마그넷 홀더를 포함하고, 상기 로터 코어는 이웃하는 상기 마그넷 사이에 배치되는 돌기를 포함하고, 상기 마그넷 홀더는 상기 마그넷의 측면에 배치되는 제1 파트와, 상기 제1 파트와 연결되어 상기 마그넷의 일면에 배치되는 제2 파트를 포함하고, 상기 제2 파트는 홀을 포함하고, 상기 홀에 의해 상기 돌기와 상기 마그넷의 일부가 노출될 수 있다.
- [13] 복수 개의 상기 홀은 원주방향으로 일정한 간격을 두고 배치되고, 상기 홀은 상기 돌기마다 대응하여 배치될 수 있다.
- [14] 상기 홀의 원주방향 최대 폭은 돌기의 원주방향 최대 폭보다 클 수 있다.
- [15] 상기 홀의 반경방향 최대 길이는 상기 돌기의 반경방향 최대 길이보다 클 수 있다.
- [16] 상기 홀에 의해, 원주방향으로, 상기 돌기의 일측에 배치되는 제1 마그넷과 상기 돌기의 타측에 배치되는 제2 마그넷이 노출될 수 있다.
- [17] 상기 홀에 의해, 상기 마그넷의 일면 및 측면이 노출될 수 있다.
- [18] 원주방향으로, 상기 홀의 측면과 노출된 상기 제1 마그넷의 측면의 원주방향 거리인 제1 거리와, 상기 홀의 측면과 노출된 상기 제2 마그넷의 측면의 원주방향 거리인 제2 거리는 서로 상이할 수 있다.
- [19] 상기 홀의 원주방향 폭 중심과 상기 샤프트의 축중심을 지나는 기준선과 상기 제1 마그넷의 노출된 측면의 원주방향 거리인 제3 거리와, 상기 기준선과 상기 제2 마그넷의 노출된 측면의 원주방향 거리인 제4 거리는 서로 상이할 수 있다.
- [20] 상기 제2 파트는 제2A파트와, 상기 제2A파트에 연결되는 제2B 파트를 포함하고, 상기 제2A 파트는 상기 제1 파트에서 절곡되며 축방향으로 상기 돌기 및 상기 마그넷과 이격되어 배치되며, 상기 제2B 파트는 상기 제2A 파트에서 절곡되어 상기 로터 코어와 접촉할 수 있다.
- [21] 상기 홀의 일부는 상기 제2A파트에 배치되고, 상기 홀의 다른 일부는 상기 제2B 파트에 배치될 수 있다.

- [22] 실시예는, 샤프트; 상기 샤프트에 결합된 로터; 및 상기 로터에 대응되게 배치되는 스테이터를 포함하고, 상기 로터는 로터 코어 및 상기 로터 코어에 결합된 복수의 마그넷 및 상기 마그넷의 외측에 배치되는 마그넷 홀더를 포함하고, 상기 마그넷은 제1 마그넷과 상기 제1 마그넷과 원주방향으로 이격된 제2 마그넷을 포함하고, 상기 로터 코어는 상기 제1 마그넷과 상기 제2 마그넷 사이에 배치되는 돌기를 포함하고, 상기 돌기는 상기 제1 마그넷과 마주하는 제1 면과, 상기 제2 마그넷과 마주하는 제2 면과, 상기 제1 면과 상기 제2 면 사이에 배치되는 제1 영역을 포함하고, 상기 제1 영역은 제1 부와, 상기 제1 부와 상기 제1 면 사이에 배치되는 제2 부와, 상기 제1 부와 상기 제2 면의 사이에 배치되는 제3 부를 포함하고, 상기 제1 부의 반경방향 길이는 상기 제2 부 또는 상기 제3 부의 반경방향 길이보다 작고, 상기 마그넷 홀더는 상기 돌기와 축방향으로 오버랩되는 홀을 포함하는 모터를 제공할 수 있다.
- [23] 바람직하게는, 상기 돌기는 상기 제2 부와 상기 제3 부 사이에 배치되는 홈을 포함할 수 있다.
- [24] 바람직하게는, 복수 개의 상기 홀은 원주방향으로 일정한 간격을 두고 배치되고, 상기 홀은 상기 돌기마다 대응하여 배치될 수 있다.
- [25] 바람직하게는, 상기 제1 마그넷은 상기 제2 마그넷과 마주하는 제1 측면을 포함하고, 상기 제2 마그넷은 상기 제1 측면과 마주하는 제2 측면을 포함하고, 상기 제1 측면과 상기 제2 측면은 상기 홀과 축방향으로 오버랩될 수 있다.
- [26] 바람직하게는, 상기 돌기, 상기 제1 측면 및 상기 제2 측면은 제1 공간을 형성하고, 상기 제1 공간은 상기 홀과 축방향으로 오버랩될 수 있다.
- [27] 바람직하게는, 상기 마그넷 홀더는 상기 마그넷의 측면에 배치되는 제1 파트와, 상기 제1 파트와 연결되어 상기 마그넷의 일면에 배치되는 제2 파트를 포함하고, 상기 제2 파트는 상기 홀을 포함할 수 있다.
- [28] 바람직하게는, 상기 로터 코어는 축방향으로 적층되는 복수의 로터 플레이트를 포함하고, 상기 로터 플레이트는 제1 로터 플레이트와 제2 로터 플레이트를 포함하고, 상기 제1 로터 플레이트는 상기 제2 로터 플레이트보다 상기 제2 파트에 가깝게 배치될 수 있다.
- [29] 바람직하게는, 상기 제1 로터 플레이트는 외주면에서 원주방향으로 돌출되는 복수의 제1 돌기를 포함하고, 상기 제2 로터 플레이트는 외주면에서 원주방향으로 돌출되는 복수의 제2 돌기를 포함하고, 상기 제1 돌기는 상기 제2 돌기는 형상이 상이할 수 있다.
- [30] 바람직하게는, 상기 제1 돌기는 상기 제1 측면과 마주하는 제1A 면과, 상기 제2 측면과 마주하는 제2A 면과, 상기 제1A 면과 상기 제2A 면 사이에 배치되는 제1A 영역을 포함하고, 상기 제1A 영역에는 제1 홈이 형성될 수 있다.
- [31] 바람직하게는, 상기 제2 돌기는 상기 제1 측면과 마주하는 제1B 면과, 상기 제2 측면과 마주하는 제2B 면과, 상기 제1B 면과 상기 제2B 면 사이에 배치되는 제1B 영역을 포함하고, 상기 제1B 영역의 반경방향 최소 길이는 상기 제1A 영역의

반경방향 최소 길이보다 클 수 있다.

- [32] 실시예는, 샤프트와, 상기 샤프트에 결합된 로터 및 상기 로터와 대응되게 배치되는 스테이터를 포함하고, 상기 로터는 로터 코어 및 상기 로터 코어에 결합된 복수의 마그넷을 포함하고, 상기 로터 코어는 제1 로터 코어 및 상기 제1 로터 코어와 축방향으로 배치되는 제2 로터 코어를 포함하고, 상기 제1 로터 코어는 상기 제1 로터 코어와 접촉되는 제1 면을 가지고, 상기 제1 면에 배치되는 돌기를 포함하고, 상기 제2 로터 코어는 상기 제1 면과 접촉되는 제2 면을 가지고, 상기 제2 면에 배치되는 제1 홈 및 상기 제1 홈과 원주방향으로 배치되는 제2 홈을 포함하고, 상기 돌기는 제2 홈에 배치되는 모터를 제공할 수 있다.
- [33] 상기 제1 로터 코어의 축 중심에서 상기 마그넷의 폭 중심을 지나는 제1 가상선과 상기 제1 로터 코어의 축 중심에서 상기 돌기의 폭 중심을 지나는 제2 가상선이 이루는 제1 배치각도는, 상기 제2 로터 코어의 축 중심에서 상기 마그넷의 폭 중심을 지나는 제3 가상선과 상기 제2 로터 코어의 축 중심에서 상기 제2 홈의 폭 중심을 지나는 제4 가상선이 이루는 제2 배치각도와 상이할 수 있다.
- [34] 상기 제1 로터 코어는 외주면에 원주방향으로 배치되는 복수의 제1 돌부를 포함하고, 상기 제2 가상선은 상기 제1 로터 코어의 축 중심에서 상기 제1 돌부의 폭 중심을 지나는 제5 가상선과 오버랩될 수 있다.
- [35] 상기 제2 로터 코어는 제1 홈 및 상기 제1 홈과 원주방향으로 이격되는 제2 홈을 포함하고, 상기 제1 홈 및 상기 제2 홈은 원주방향을 기준으로 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이에 배치될 수 있다.
- [36] 상기 제1 로터 코어는 축방향으로 적층된 복수의 제1 로터 플레이트를 포함하고, 상기 제1 로터 플레이트는 제1A 면 및 제2A 면을 포함하고, 상기 제1A 면에 배치되는 제1A 돌기 및 제2A 돌기를 포함하고, 상기 제2A 면에 배치되는 제1A 홈 및 제2A 홈이 형성될 수 있다.
- [37] 상기 제1A 홈은 상기 제1A 돌기가 돌출되면서 형성되고, 상기 제2A 홈은 상기 제2A 돌기가 돌출되면서 형성될 수 있다.
- [38] 상기 제2 로터 코어는 축방향으로 적층된 복수의 제2 로터 플레이트를 포함하고, 상기 제2 로터 플레이트는 제1B 면과 제2B 면을 포함하고, 상기 제1B 면에 배치되는 제1B 돌기 및 제2B 돌기를 포함하고, 상기 제2B 면에 배치되는 제1B 홈 및 제2B 홈이 형성될 수 있다.
- [39] 상기 제1B 홈은 상기 제1B 돌기가 돌출되면서 형성되고, 상기 제2B 홈은 상기 제2B 돌기가 돌출되면서 형성될 수 있다.
- [40] 상기 제1A 돌기는 상기 제2 로터 코어의 제2B 홈과 축방향으로 오버랩될 수 있다.
- [41] 상기 제1 로터 코어는 상기 제1 로터 플레이트와 상기 제2 로터 플레이트 사이에 배치되는 제3 로터 플레이트를 포함할 수 있다.
- [42] 상기 제3 로터 플레이트는 상기 제2B 면을 향하여 배치되는 제1C 면 및 상기

제1A 면을 향하여 배치되는 제2C 면을 포함하고, 상기 제1C 면에 배치되는 제1C 돌기를 포함하고, 상기 제1C 면과 상기 제2C 면을 관통하는 제1C 홀을 포함할 수 있다.

[43] 상기 제1C 홀에는 상기 제1B 돌기가 배치되고, 상기 제1C 돌기는 상기 제2B 홈에 배치되어 상기 제2B 돌기와 축방향으로 오버랩될 수 있다.

[44] 상기 돌기는 원주방향 폭보다 반경방향 길이가 클 수 있다.

[45] 상기 돌기의 반경방향 길이는 상기 로터 코어의 반경방향 길이보다 작고, 상기 로터 코어의 반경방향 길이에 대한 상기 돌기의 반경방향 길이의 비는 0.25 내지 0.4일 수 있다.

발명의 효과

[46] 실시예에 따르면, 마그넷 홀더를 장착한 상태에서, 마그넷을 정렬시킬 수 있는 유리한 효과를 제공한다.

[47] 실시예에 따르면, 마그넷 홀더를 장착한 상태에서, 마그넷의 정렬을 확인할 수 있는 유리한 효과를 제공한다.

[48] 실시예에 따르면, 마그넷 홀더를 장착한 후, 마그넷의 상태와 접착제의 상태를 확인할 수 있는 유리한 효과를 제공한다.

[49] 실시예에 따르면, 마그넷의 고정력을 개선하여, 마그넷의 정렬이 흐트러짐에 따라 모터의 코깅 토크가 악화되는 현상을 방지할 수 있다.

[50] 실시예에 따르면, 로터 코어 사이의 슬립 토크를 증대하여, 슬립 현상을 방지하고 로터의 구동을 안정화할 수 있다.

[51] 또한, 플레이트를 적층하면서 스큐 각도를 조절할 수 있으므로 작업 효율이 증가하고, 돌기가 홈 또는 홀에 삽입되어 적층되므로 로터 플레이트 간의 결합력이 증가한다.

도면의 간단한 설명

[52] 도 1은 실시예에 따른 모터의 측단면도,

[53] 도 2는 로터를 도시한 분해도,

[54] 도 3은 도 2에서 도시한 로터의 측단면도의 일부,

[55] 도 4는 로터 코어와 마그넷을 도시한 도면,

[56] 도 5는 마그넷을 도시한 사시도,

[57] 도 6은 마그넷 홀더를 도시한 도면,

[58] 도 7은 도 6에서 도시한 마그넷 홀더의 측단면도,

[59] 도 8 내지 도 10은 홀에 의해 노출되는 돌기와 마그넷을 도시한 도면,

[60] 도 11은 홀의 다른 실시예를 도시한 도면,

[61] 도 12는 도 6에서 도시한 마그넷 홀더의 측단면도,

[62] 도 13은 외부 장치의 편이 마그넷 홀더의 홀에 정렬된 상태를 도시한 도면,

[63] 도 14는 외부 장치의 편이 홀에 삽입된 상태를 도시한 도면,

[64] 도 15는 편에 의해 마그넷이 정렬되는 과정을 도시한 도면,

- [65] 도 16은 다른 실시예에 따른 모터의 로터를 도시한 사시도,
 [66] 도 17은 로터를 도시한 분해 사시도,
 [67] 도 18은 마그넷을 도시한 사시도,
 [68] 도 19는 로터를 도시한 평면도,
 [69] 도 20 내지 도 22는 도 19의 A 영역을 확대하여 도시한 도면,
 [70] 도 23은 로터 코어를 도시한 분해 사시도,
 [71] 도 24는 제1 로터 플레이트를 도시한 평면도,
 [72] 도 25는 제2 로터 플레이트를 도시한 평면도,
 [73] 도 26은 제1 돌기의 변형례를 도시한 도면,
 [74] 도 27은 제1 돌기가 변형되기 전의 상태를 도시한 도면,
 [75] 도 28은 제1 돌기가 변형된 상태를 도시한 도면,
 [76] 도 29는 다른 실시예에 따른 모터의 로터 코어에 샤프트가 결합된 상태를 보여주는 도면이고,
 [77] 도 30은 제1 로터 코어와 제2 로터 코어가 적층되는 상태를 도시한 도면이고,
 [78] 도 31는 제1 로터 코어의 평면도이고,
 [79] 도 32는 제2 로터 코어의 저면도이고,
 [80] 도 33은 제1 로터 코어의 분해 사시도이고,
 [81] 도 34 및 도 35은 제1 로터 플레이트 및 제2 로터 플레이트의 평면도이고,
 [82] 도 36 및 도 37은 제1 로터 플레이트 및 제2 로터 플레이트의 저면도이고,
 [83] 도 38 및 도 39는 제3 로터 플레이트의 평면도이고,
 [84] 도 40은 복수의 제1 로터 플레이트와 제3 로터 플레이트가 적층되는 상태를 도시한 도면이고,
 [85] 도 41은 복수의 제1 로터 플레이트와, 복수의 제2 로터 플레이트와, 제3 로터 플레이트가 적층되는 상태를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [86] 샤프트의 길이 방향(상하 방향)과 평행한 방향을 축방향이라 하고, 샤프트를 중심으로 축방향과 수직한 방향을 반경방향이라 하고, 샤프트를 중심으로 반경방향의 반지름을 갖는 원을 따라가는 방향을 원주방향이라 부른다.
- [87] 도 1은 실시예에 따른 모터의 측단면도이다.
- [88] 도 1을 참조하면, 실시예에 따른 모터는 샤프트(100), 로터(200), 스테이터(300)와 하우징(400)을 포함할 수 있다.
- [89] 이하, 내측이라 함은 하우징(400)에서 모터의 중심인 샤프트(100)을 향하는 방향을 나타내며, 외측이라 함은 샤프트(100)에서 하우징(400)을 향하는 방향인 내측의 반대 방향을 나타낸다.
- [90] 샤프트(100)는 로터(200)와 결합될 수 있다. 전류 공급을 통해 로터(200)와 스테이터(300)에 전자기적 상호 작용이 발생하면, 로터(200)가 회전하고 이에 연동하여 샤프트(100)가 회전한다. 샤프트(100)는 중공형 부재로 이루어질 수

- 있다.
- [91] 로터(200)는 스테이터(300)와 전기적 상호 작용을 통해 회전한다. 로터(200)는 스테이터(300)와 대응되어 배치될 수 있고, 내측에 배치될 수 있다. 로터(200)는 로터 코어(210)와, 로터 코어(210)에 결합된 복수 개의 마그넷(220)과, 마그넷(220)의 외측에 배치되는 마그넷 홀더(230)를 포함할 수 있다. 마그넷 홀더(230)는 금속 소재의 캔부재일 수 있다.
- [92] 스테이터(300)는 로터(200)의 외측에 배치된다. 스테이터(300)는 스테이터 코어(310)와, 인슐레이터(320)와, 코일(330)을 포함할 수 있다. 인슐레이터(320)는 스테이터 코어(310)에 안착된다. 코일(330)은 인슐레이터(320)에 장착된다. 코일(330)은 로터(200)의 마그넷과 전기적 상호 작용을 유발한다.
- [93] 하우징(400)은 스테이터(300)의 외측에 배치될 수 있다. 하우징(400)은 일측이 개방된 원통형 부재일 수 있다.
- [94] 도 2는 로터를 도시한 분해도이고, 도 3은 도 2에서 도시한 로터의 측면면도의 일부이다.
- [95] 도 2 및 도 3을 참조하면, 로터(200)는 로터 코어(210)와, 로터 코어(210)의 외측에 배치되는 복수 개의 마그넷(220)과, 로터 코어(210)와 마그넷(220)을 덮는 마그넷 홀더(230)를 포함할 수 있다. 로터 코어(210)는 제1 로터코어(210A)와 제2 로터 코어(210B)를 포함할 수 있다. 제1 로터코어(210A) 및 제2 로터 코어(210B)는 축방향으로 적층되어 배치될 수 있다. 마그넷 홀더(230)는 제1 마그넷 홀더(230A)와 제2 마그넷 홀더(230B)를 포함할 수 있다. 제1 마그넷 홀더(230A)는 축방향으로 로터 코어(210)의 일측에 로터 코어(210)에 삽입되며, 제2 마그넷 홀더(230B)는 축방향으로 로터 코어(210)의 타측에서 로터 코어(210)에 삽입될 수 있다.
- [96] 도면에서, 마그넷 홀더(230)를 제1 마그넷 홀더(230A)와 제2 마그넷 홀더(230B)로 이루어지는 것으로 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 하나의 부재로서, 로터 코어(210) 및 마그넷(220)을 모두 덮는 형태의 마그넷 홀더(230)일 수 있다.
- [97] 도 4는 로터 코어(210)와 마그넷(220)을 도시한 도면이고, 도 5는 마그넷(220)을 도시한 사시도이다.
- [98] 도 4를 참조하면 로터 코어(210)는 외면에서 반경방향으로 돌출된 복수 개의 돌기(211)를 포함할 수 있다. 복수 개의 돌기(211)는 원주방향을 따라 일정한 간격을 두고 배치된다. 각각의 돌기(211)는 축방향을 따라 길게 로터 코어(210)의 외면에 배치될 수 있다.
- [99] 이러한 돌기(211)는 마그넷(220)의 원주방향 위치를 정렬하고 마그넷(220)의 삽입을 가이드 하는 역할을 한다. 원주방향으로, 돌기(211)와 돌기(211) 사이에는 마그넷(220)이 축방향으로 삽입된다. 이하, 원주방향으로 서로 이웃하는 마그넷(220)으로서, 돌기(211)를 사이에 두고 배치되며, 돌기(211)의 일측에 배치되는 마그넷(220)을 제1 마그넷(220A)이라 하고, 돌기(211)의 타측에

- 배치되는 마그넷(220)을 제2 마그넷(220B)이라 한다.
- [100] 도 5를 참조하면, 마그넷(220)은 마그넷 홀더(230)와 접촉하는 외면(221)과, 로터 코어(210)와 접촉하는 내면(222)과, 외면(221)과 내면(222)을 연결하는 양 측면(223)을 포함할 수 있다. 그리고 마그넷(220)은 축방향으로 마그넷(220)의 양 단부를 형성하는 일면(224)을 포함할 수 있다.
- [101] 마그넷(220)의 원활한 삽입을 위해, 돌기(211)와 돌기(211) 사이의 원주방향 폭이 마그넷(220)의 원주방향 폭보다 넓기 때문에, 돌기(211)와 마그넷(220)의 측면 사이에는 틈이 발생할 수 있다. 이러한 틈으로 인하여 원주방향으로 마그넷(220)을 정렬하는데 오차가 발생한다. 때문에 마그넷(220)을 시계방향 또는 반시계방향으로 일어 마그넷(220)을 정렬시켜야 한다.
- [102] 도 6은 마그넷 홀더(230)를 도시한 도면이고, 도 7은 도 6에서 도시한 마그넷 홀더(230)의 평면도이고, 도 12는, 도 6에서 도시한 마그넷 홀더(230)의 측면면도이다.
- [103] 도 6, 도 7 및 도 12를 참조하면, 마그넷 홀더(230)는 홀(233)을 포함한다. 이 홀(233)은 마그넷 홀더(230)를 장착 한 후, 마그넷(220)을 일방향으로 밀어내기 위한 외부 장치의 핀(P)이 삽입되는 곳이다. 또한, 홀(233)은 마그넷(220)의 상태와 마그넷(220)에 도포된 접착제의 상태를 육안으로 관찰하는 곳이다.
- [104] 이러한 마그넷 홀더(230)는 제1 파트(231)와 제2 파트(232)로 구분될 수 있다. 제1 파트(231)는 원통형 부재이다. 제2 파트(232)는 제1 파트(231)의 단부에서 절곡되어 형성될 수 있다. 홀(233)은 제2 파트(232)에 배치될 수 있다. 제2 파트(232)는 제2A 파트(232a)와 제2B 파트(232b)로 구분될 수 있다. 제2A 파트(232a)는 제1 파트(231)에서 내측을 향하여 절곡된다. 제2B 파트(232b)는 제2A 파트(232a)에서 절곡되어 제2A 파트(232a)와 단차지게 배치될 수 있다.
- [105] 복수 개의 홀(233)은 원주방향을 따라 일정한 간격을 두고 배치될 수 있다. 원주방향으로 홀(233)의 위치는 돌기(211)와 대응된다. 따라서 홀(233)의 개수는 돌기(211)의 개수와 대응될 수 있다.
- [106] 이러한 홀(233)은 제2A 파트(232a)에 배치될 수 있다.
- [107] 도 8 내지 도 10은 홀(233)에 의해 노출되는 돌기(211)와 마그넷(220)을 도시한 도면이다.
- [108] 도 8을 참조하면, 로터 코어(210)에 마그넷(220)을 장착 한 후, 홀(233)과 돌기(211)가 정렬되도록 마그넷 홀더(230)를 로터 코어(210)에 장착한다. 마그넷 홀더(230)가 로터 코어(210)에 장착되면, 홀(233)에 의해 돌기(211)와 마그넷(220)의 일부가 노출된다. 홀(233)에 의해, 돌기(211)와 제1 마그넷(220A)의 일면과 측면, 제2 마그넷(220B)의 일면과 측면이 각각 노출된다.
- [109] 홀(233)은 외면(233a)과 외면(233a)과 마주보는 내면(233b)과, 외면(233a)과 내면(233b)을 연결하는 양 측면(233c)을 포함할 수 있다. 외면(233a)과 제1 마그넷(220A)의 측면과 제2 마그넷(220B)의 측면과 돌기(211)가 이루는 공간이 외부 장치의 핀(P)이 삽입될 수 있는 공간이다. 외면(233a)은 곡면일 수 있다.

이는 핀(P)이 삽입되는 공간을 최대한 확보하기 위한 것이다.

- [110] 돌기(211)와 돌기(211) 사이에 마그넷(220)이 장착되면, 마그넷(220)과 돌기(211) 사이에는 틈(G)이 발생한다. 이러한 틈(G)으로 인하여 원주방향으로 마그넷(220)과 마그넷(220) 사이의 간격이 마그넷(220)마다 달라질 수 있기 때문에 홀(233)에 핀(P)을 삽입하여 마그넷(220)을 밀어 정렬시킬 필요가 있다.
- [111] 한편, 돌기(211)와 함께 제1 마그넷(220A)의 측면과 제2 마그넷(220B)의 측면이 홀(233)에 의해 노출될 수 있도록, 홀(233)의 원주방향 최대 폭(W1)은 돌기(211)의 원주방향 최대 폭(W2)보다 크게 설정될 수 있다. 또한, 홀(233)의 반경방향 최대 길이(R1)는, 돌기(211)의 반경방향 최대 길이(R2)보다 클 수 있다.
- [112] 도 9를 참조하면, 제1 거리(L1)와 제2 거리(L2)는 서로 상이할 수 있다. 제1 거리(L1)는 홀(233)의 측면(233c)과 노출된 제1 마그넷(220A)의 측면과의 원주방향 거리이며, 제2 거리(L2)는 홀(233)의 측면(233c)과 노출된 제2 마그넷(220B)의 측면과의 원주방향 거리이다. 이때, 제1 거리(L1)와 제2 거리(L2)는, 홀(233)의 측면(233c)의 중심을 지나가는 가상의 원(O)의 원주 상의 거리일 수 있다.
- [113] 도 10은 제3 거리(L3)와 제4 거리(L4)가 상이할 수 있다. 제3 거리(L3)는 홀(233)의 원주방향 폭 중심(P1)과 샤프트(100)의 축중심(C)을 지나가는 기준선(T)과, 제1 마그넷(220A)의 노출된 측면과 원주방향 거리일 수 있다. 제4 거리(L4)는 기준선(T)과 제2 마그넷(220B)의 노출된 측면과 원주방향 거리일 수 있다. 이때, 제3 거리(L3)와 제4 거리(L4)는, 홀(233)의 측면(233c)의 중심을 지나가는 가상의 원(O)의 원주 상의 거리일 수 있다.
- [114] 그리고 홀(233)은 돌기(211)의 원주방향 중심(P2)이 기준선(T)을 지나도록 형성될 수 있다.
- [115] 도 11은 홀(233)의 다른 실시예를 도시한 도면이다.
- [116] 도 11을 참조하면, 홀(233)의 외면(233a)에는 외측으로 오목하게 형성된 홈(233a)이 배치될 수 있다. 홈(233a)은 홀(233)의 외면(233a) 중 마그넷(220)과 오버랩되지 않는 영역에 배치될 수 있다. 이는 홈(233a)에 의해 마그넷(220)의 외면이 노출되는 것을 막기 위함이다. 이러한 홈(233a)은 홀(233)의 외면(233a)과 마그넷(220)의 측면과 돌기(211)가 이루는 공간을 확장하여, 외부장치의 핀(P)이 삽입될 수 있는 넓은 공간을 확보하는 이점이 있다.
- [117] 도 13은 외부 장치의 핀(P)이 마그넷 홀더(230)의 홀(233)에 정렬된 상태를 도시한 도면이고, 도 14는 외부 장치의 핀(P)이 홀(233)에 삽입된 상태를 도시한 도면이다.
- [118] 도 13을 참조하면, 반경방향으로 돌기(211)의 외측 영역으로 외부 장치의 핀(P)이 삽입될 수 있도록 정렬된다. 도면에서는 하나의 핀(P)을 도시하였으나, 복수 개의 핀(P)이 각각의 홀(233)과 정렬되어 배치될 수 있다. 도 14를 참조하면, 핀(P)이 반경방향으로 돌기(211)의 외측 영역에 삽입된다. 마그넷 홀더(230)의 모든 홀(233)에 핀(P)이 삽입될 수 있다.

- [119] 도 15는 핀(P)에 의해 마그넷(220)이 정렬되는 과정을 도시한 도면이다.
- [120] 도 15를 참조하면, 핀(P)이 홀(233)에 삽입된 상태에서, 시계방향 또는 반시계방향으로 회전하면, 마그넷(220)을 시계방향 또는 반시계방향으로 밀어 이동시킨다. 이웃하는 홀(233)에 각각 삽입된 핀(P) 중 어느 하나는 제1 마그넷(220A)의 측면을 밀어 제1 마그넷(220A)이 돌기(211)에 닿을 때까지 제1 마그넷(220A)을 이동시킨다. 다른 하나의 핀(P)은 다른 홀(233)에서 제2 마그넷(220B)의 측면을 밀어 돌기(211)에 닿을 때까지 제2 마그넷(220B)을 이동시킨다.
- [121] 이렇게 모든 마그넷(220)을 시계방향 또는 반시계방향으로 밀어 이동시키면 마그넷 홀더(230)를 장착한 이후에도 마그넷(220)이 원주방향으로 일정한 간격을 두고 위치하도록 정렬할 수 있다.
- [122] 도 16은 다른 실시예에 따른 로터를 도시한 사시도이고, 도 17은 로터를 도시한 분해 사시도이다.
- [123] 도 16를 참조하면, 로터(1200)는 로터 코어(1210)와, 로터 코어(1210)의 외측에 배치되는 복수 개의 마그넷(1220)과, 로터 코어(1210)와 마그넷(1220)을 덮는 마그넷 홀더(1230)를 포함할 수 있다.
- [124] 도 17을 참조하면, 로터 코어(1210)는 제1 로터 코어(1210A)와 제2 로터 코어(1210B)를 포함할 수 있다. 제1 로터 코어(1210A)와 제2 로터 코어(1210B)는 축방향으로 배치될 수 있다. 그리고, 마그넷 홀더(1230)는 제1 마그넷 홀더(1230A)와 제2 마그넷 홀더(1230B)를 포함할 수 있다. 제1 마그넷 홀더(1230A)는 제1 로터 코어(1210A)를 덮을 수 있다. 제2 마그넷 홀더(1230B)는 제2 로터 코어(1210B)를 덮을 수 있다. 그러나, 이에 한정하지 않고, 마그넷 홀더는 단일 부재일 수도 있다. 하나의 마그넷 홀더는 제1 로터 코어(1210A)와 제2 로터 코어(1210B)를 덮을 수 있다.
- [125] 도 18은 마그넷을 도시한 사시도이다.
- [126] 도 18를 참조하면, 마그넷(1220)은 마그넷 홀더(1230)와 접촉하는 외면(1221)과, 로터 코어(1210)와 접촉하는 내면(1222)과, 외면(1221)과 내면(1222)을 연결하는 양 측면(1223)을 포함할 수 있다. 그리고 마그넷(1220)은 축방향으로 마그넷(1220)의 양 단부를 형성하는 일면(1224)을 포함할 수 있다.
- [127] 다시 도 17을 참조하면, 마그넷 홀더(1230)는 제1 파트(1231)와 제2 파트(1232)를 포함할 수 있다. 제1 파트(1231)는 원통형 부재이다. 제1 파트(1231)는 마그넷(1220)의 외면(1221)과 접촉될 수 있다. 제1 파트(1231)는 로터 코어(1210)의 외주면을 덮을 수 있다. 그리고, 제2 파트(1232)는 제1 파트(1231)의 단부에서 절곡 형성될 수 있다. 이때, 로터 코어(1210)의 축중심을 향하여 연장될 수 있다. 제2 파트(1232)는 마그넷(1220)의 일면(1224)과 접촉될 수 있다. 그리고, 제2 파트(1232)는 로터 코어(1210)의 축방향으로 배치된 일면을 덮을 수 있다.
- [128] 로터 코어(1210)는 복수의 돌기(1211)를 포함한다. 복수의 돌기(1211)는 로터

코어(1210)의 외주면에서 반경방향으로 돌출된다. 복수의 돌기(1211)는 원주방향을 따라 일정한 간격을 두고 배치된다. 각각의 돌기(1211)는 축방향을 따라 길게 로터 코어(1210)의 외면에 배치될 수 있다. 이러한 돌기(1211)는 마그넷(1220)의 원주방향 위치를 정렬하고 마그넷(1220)의 삽입을 가이드 하는 역할을 한다. 원주방향으로, 돌기(1211)와 돌기(1211) 사이에는 마그넷(1220)이 축방향을 삽입된다. 이하, 원주방향으로 서로 이웃하는 마그넷(1220)으로서, 돌기(1211)를 사이에 두고 배치되며, 돌기(1211)의 일측에 배치되는 마그넷(1220)을 제1 마그넷(1220A)이라 하고, 돌기(1211)의 타측에 배치되는 마그넷(1220)을 제2 마그넷(1220B)이라 한다.

[129] 도 19는 로터를 도시한 평면도이다.

[130] 도 19를 참조하면, 마그넷 홀더(1230)는 홀(1230H)을 포함한다. 이때, 홀(1230H)을 통해 마그넷(1220)의 정렬을 확인할 수 있다. 그리고, 홀(1230H)은 마그넷(1220)의 정렬시키기 위한 외부의 지그가 삽입될 수 있다. 홀(1230H)은 복수개일 수 있다. 복수의 홀(1230H)은 원주방향으로 이격될 수 있다. 홀(1230H)은 돌기(1211)와 축방향을 오버랩될 수 있다. 즉, 로터(1200)를 축방향에서 바라보면 홀(1230H)을 통하여 돌기(1211)가 노출될 수 있다. 이에 따라, 작업자는 홀(1230H)을 통하여 마그넷(1220)의 정렬 상태를 육안으로 확인할 수 있다.

[131] 제1 마그넷(1220A)은 제1 측면(1223A)을 포함할 수 있다. 제1 측면(1223A)은 제2 마그넷(1220B)과 마주하여 배치될 수 있다. 그리고, 제2 마그넷(1220B)은 제2 측면(1223B)을 포함할 수 있다. 제2 측면(1223B)은 제1 측면(1223A)과 마주하여 배치될 수 있다. 제1 측면(1223A)과 제2 측면(1223B)은 홀(1230H)과 축방향을 오버랩될 수 있다. 이에 따라, 작업자는 홀(1230H)을 통하여 제1 측면(1223A)과 제2 측면(1223B)의 위치를 확인할 수 있다.

[132] 도 20 내지 도 22은 도 19의 A 영역을 확대하여 도시한 도면이다.

[133] 도 20을 참조하면, 돌기(1211)는 제1 면(2111), 제2 면(2112) 및 제1 영역(2113)을 포함할 수 있다. 제1 면(2111)은 제1 측면(1223A)과 접촉될 수 있다. 그리고, 제2 면(2112)은 제2 측면(1223B)과 접촉될 수 있다. 제1 영역(2113)은 제1 면(2111)과 제2 면(2112) 사이에 배치된다. 이때, 제1 영역(2113)의 외주면에는 홈(2113G)이 형성될 수 있다.

[134] 한편, 돌기(1211)의 외주면과, 제1 측면(1223A) 및 제2 측면(1223B) 사이에 갭(G)이 형성될 수 있다. 이때, 갭은 홀(1230H)과 축방향을 오버랩될 수 있다. 로터(1200)를 축방향에서 바라보면 홀(1230H)을 통하여 갭(G1)이 노출될 수 있다. 이때, 갭(G)에는 지그가 배치될 수 있다.

[135] 도 21을 참조하면, 제1 영역(2113)은 제1 부(S1), 제2 부(S2) 및 제3 부(S3)를 포함할 수 있다. 제1 영역(2113)에서 제1 부(S1)는 반경방향 길이가 최소일 수 있다. 제2 부(S2)는 제1 부(S1)와 제1 면(2111) 사이에 배치될 수 있다. 그리고, 제3 부(S3)는 제1 부(S1)와 제2 면(2112) 사이에 배치될 수 있다. 제1 영역(2113)은 제1

- 부(S1)에서 제2 부(S2) 또는 제3 부(S3)로 갈수록 반경방향 길이가 점차 증가할 수 있다.
- [136] 도 22을 참조하면, 제1 영역(2113)은 반경방향을 기준으로 최대 길이(Lmax)와 최소 길이(Lmin)를 가진다. 이때, 최대 길이(Lmax)는 제2 부(S2) 또는 제3 부(S3)의 반경방향 길이일 수 있다. 그리고, 최소 길이(Lmin)는 제1 부(S1)의 반경방향 길이일 수 있다. 실시예에 따르면, 제1 영역(2113)은 최대 길이(Lmax)에 대한 최소 길이(Lmin)의 비는 0.3 내지 0.8일 수 있다.
- [137] 도 23은 로터 코어를 도시한 분해 사시도이다.
- [138] 도 23를 참조하면, 로터 코어(1210)는 로터 플레이트(1210P)를 포함할 수 있다. 로터 플레이트(1210P)는 복수개이다. 복수의 로터 플레이트(1210P)는 축방향으로 적층되어 로터 코어(1210)를 형성할 수 있다.
- [139] 로터 플레이트(1210P)는 제1 로터 플레이트(1211P) 및 제2 로터 플레이트(1212P)를 포함할 수 있다.
- [140] 제1 로터 플레이트(1211P)는 복수 개일 수 있다. 제1 로터 플레이트(1211P)는 5개일 수 있다. 복수의 제1 로터 플레이트(1211P)는 서로 연속하여 적층될 수 있다. 그리고, 제1 로터 플레이트(1211P)는 제2 파트(1232)에 인접하게 배치될 수 있다.
- [141] 제2 로터 플레이트(1212P)는 복수 개일 수 있다. 복수의 제2 로터 플레이트(1212P)는 서로 연속하여 적층될 수 있다. 적층된 복수의 제2 로터 플레이트(1212P)는 적층된 복수의 제1 로터 플레이트(1211P)와 축방향으로 배치될 수 있다. 제2 로터 플레이트(1212P)는 제2 파트(1232)와 이격될 수 있다. 이때, 제2 로터 플레이트(1212P)와 제2 파트(1232) 사이에는 제1 로터 플레이트(1211P)가 배치될 수 있다.
- [142] 도 24는 제1 로터 플레이트를 도시한 평면도이고, 도 25는 제2 로터 플레이트를 도시한 평면도이다.
- [143] 도 24 및 도 25을 참조하면, 제1 로터 플레이트(1211P)와 제2 로터 플레이트(1212P)는 서로 다른 형상을 가질 수 있다.
- [144] 제1 로터 플레이트(1211P)는 제1 돌기(P1)를 포함한다. 제1 돌기(P1)는 제1 로터 플레이트(1211P)의 외주면에서 돌출된다. 제1 돌기(P1)는 제1A 면(A1) 및 제2A 면(A2)을 포함한다. 제1A 면(A1)과 제2A 면(A2)은 원주방향으로 배치된다. 그리고, 제1A 면(A1)과 제2A 면(A2) 사이에는 제1A 영역(SA)이 배치된다. 제1A 영역(SA)에는 제1 홈(G11)이 형성될 수 있다.
- [145] 제2 로터 플레이트(1212P)는 제2 돌기(P2)를 포함한다. 제2 돌기(P2)는 제2 로터 플레이트(1212P)의 외주면에서 돌출된다. 제2 돌기(P2)는 제1B 면(B1) 및 제2B 면(B2)을 포함한다. 제1B 면(B1)과 제2B 면(B2)은 원주방향으로 배치된다. 그리고, 제1B 면(B1)과 제2B 면(B2) 사이에는 제1B 영역(SB)이 배치된다. 제1B 영역(SB)의 반경방향 최소 길이(L12)는 제1A 영역(SA)의 반경방향 최소 길이(L11)보다 클 수 있다. 제1B 영역(SB)에는 홈이 형성되지 않는다. 이때, 제1

로터 플레이트(1211P)와 제2 로터 플레이트(1212P)는 제1A 영역(SA)과 제1B 영역(SB)에 형성되는 홈의 유무에만 차이가 있을 뿐 나머지는 동일한 구조일 수 있다.

[146] 도 26은 제1 돌기의 변형례를 도시한 도면이다.

[147] 도 26를 참조하면, 제1 돌기(P1)의 제1 홈(G11)은 원주방향으로 제1 폭(W1)을 가지고, 반경방향으로 제1 깊이(D1)를 가질 수 있다. 이때, 제1 돌기(P1)는 제1 홈(G11)의 제1 폭(W1)과 제1 깊이(D1)가 다양한 크기로 적용될 수 있다. 이때, 제1 폭(W1)과 제1 깊이(D1)의 크기가 클수록 지그를 이용한 변형이 용이하지만 제1 돌기(P1)의 강성이 낮아질 수 있다. 한편, 제1 폭(W1)과 제1 깊이(D1)이 작아질수록 제1 돌기(P1)의 강성이 높아지지만 제1 돌기(P1)를 변형하기 위한 지그의 가압력이 크게 요구된다. 이에 따라, 제1 돌기(P1)의 소재의 강성에 따라 제1 폭(W1)과 제1 깊이(D1)를 조절할 수 있다.

[148] 도 27은 제1 돌기가 변형되기 전의 상태를 도시한 도면이다.

[149] 도 27을 참조하면, 제1 돌기(P1)는 홀(1230H)을 통하여 노출될 수 있다. 제1A 면(A1)은 제1 측면(1223A)과 적어도 일부가 이격될 수 있다. 그리고, 제2A 면(A2)은 제2 측면(1223B)과 적어도 일부가 이격될 수 있다. 도면에서는 제1A 면(A1)과 제2A 면(A2)이 각각 제1 측면(1223A)과 제2 측면(1223B)과 접촉되지 않도록 도시하였지만, 제1A 면(A1)과 제2A 면(A2) 중 일부만 제1 측면(1223A)과 제2 측면(1223B)과 이격될 수도 있다. 이에, 제1A 면(A1)과 제1 측면(1223A)의 사이, 또는 제2A 면(A2)과 제2 측면(1223B) 사이에는 에어갭(AG)이 형성될 수 있다.

[150] 도 28은 제1 돌기가 변형된 상태를 도시한 도면이다.

[151] 도 28를 참조하면, 갭에 지그(J)를 삽입할 수 있다. 지그(J)는 홀(1230H)을 통과할 수 있다. 지그(J)는 제1 돌기(P1)와 접촉될 수 있다. 지그(J)는 적층된 제1 로터 플레이트(1211P)의 축방향 두께만큼 삽입될 수 있다. 삽입된 지그(J)에 의하여 제1A 영역(SA)은 로터 코어(1210)의 축중심 방향으로 가압될 수 있다. 이때, 제1 홈은 원주방향 폭이 확장될 수 있다. 그리고, 제1A 면(A1)과 제2A 면(A2)은 각각 제1 측면(1223A)과 제2 측면(1223B)에 밀착될 수 있다. 이때, 도 27에서 나타낸 에어갭(AG)은 축소되거나 제거될 수 있다. 이러한 본 발명에 따른 모터는 마그넷 홀더를 장착한 상태에서, 마그넷의 정렬을 확인할 수 있으며, 마그넷을 용이하게 정렬시킬 수 있다.

[152] 도 29는 다른 실시예에 따른 모터의 샤프트가 결합된 상태를 보여주는 도면이다.

[153] 도 29를 참조하면, 본 발명에 따른 로터(320)는 복수의 로터 코어(321, 322, 323)가 적층 형성된다. 본 실시예에서는 3개의 로터 코어가 적층된 상태를 예시하고 있으나, 설계에 따라 로터 코어의 개수는 적절히 조절될 수 있다. 로터 코어(321, 322, 323)는 각각 복수의 로터 플레이트가 적층되어 형성된다. 로터 플레이트는 얇은 원판 형상으로 형성된다. 복수의 로터 플레이트는 축방향으로

적층될 수 있다.

- [154] 로터 코어는 제1 로터 코어(321) 및 제2 로터 코어(322)를 포함할 수 있다. 제1 로터 코어(321)는 제2 로터 코어(322)와 축방향으로 배치될 수 있다. 제1 로터 코어(321) 및 제2 로터 코어(322)는 샤프트(337)에 결합된 상태로 소정 각도로 회전하여 배치된다. 제1 로터 코어(321) 및 제2 로터 코어(322)가 각도 편자를 갖고 적층된 경우 모터의 코깅 토크(Cogging torque)가 감소하는 효과가 있다. 실시예에 따르면, 제1 로터 코어(321)는 제2 로터 코어(322)의 일단부에 배치되고, 제1 로터 코어(321)는 제2 로터 코어(322)를 기준으로 시계 방향으로 소정 각도 회전하여 적층될 수 있다. 제2 로터 코어(322)의 일단부에는 또 다른 제1 로터 코어(323)가 배치될 수 있다. 또 다른 제1 로터 코어(323)는 제2 로터 코어(322)를 기준으로 시계 방향으로 소정각도 회전하여 적층될 수 있다. 이하에서는 로터 코어가 시계방향 또는 반시계 방향으로 회전 적층된 각도를 스큐 각도(skew angle)로 정의한다.
- [155] 도 30은 제1 로터 코어와 제2 로터 코어가 적층되는 상태를 도시한 도면이다.
- [156] 도 30을 참조하면, 제1 로터 코어(321)의 일면에 제2 로터 코어(322)가 배치된다. 제2 로터 코어(322)는 제1 로터 코어(321)에 대하여 소정의 스큐 각도(skew angle)를 가진다. 그리고, 제2 로터 코어(322)는 제1 로터 코어(321)의 일면에 고정될 수 있다. 이를 위해, 제1 로터 코어(321)는 돌기를 포함하고, 제2 로터 코어(322)는 돌기가 배치되는 홈을 포함할 수 있다.
- [157] 제1 로터 코어(321)는 제2 로터 코어(322)와 접촉되는 제1 면(321A)을 가진다. 그리고, 제2 로터 코어(322)는 제1 면(321A)과 접촉되는 제2 면(322B)을 가진다. 이때, 제1 로터 코어(321)는 제1 면(321A)에 배치되는 복수의 돌기(321P)를 포함할 수 있다. 돌기(321P)의 개수는 모터의 극수(마그네트의 개수)와 동일할 수 있다. 복수의 돌기(321P)는 원주방향을 따라 이격 배치될 수 있다. 복수의 돌기(321P)는 원주방향으로 동일한 간격을 두고 이격될 수 있다.
- [158] 제2 로터 코어(322)는 제2 면(322B)에 배치되는 복수의 제1 홈(322G1)을 포함할 수 있다. 제1 홈(322G1)의 개수는 돌기(321P)의 개수와 동일할 수 있다. 복수의 제1 홈(322G1)은 원주방향을 따라 이격 배치될 수 있다. 복수의 제1 홈(322G1)은 원주방향으로 동일한 간격을 두고 이격될 수 있다. 그리고, 제2 로터 코어(322)는 제2 면(322B)에 배치되는 복수의 제2 홈(322G2)을 포함할 수 있다. 제1 홈(322G2)의 개수는 제1 홈(322G1)의 개수와 동일할 수 있다. 제2 홈(322G2)은 각각 서로 이격된 제1 홈(322G1)의 사이에 배치될 수 있다. 이때, 제2 홈(322G2)은 일측에 배치된 제1 홈(322G1)보다 다른 일측에 배치된 제1 홈(322G1)과의 거리가 멀 수 있다.
- [159] 도 31는 제1 로터 코어의 평면도이다.
- [160] 도 31를 참조하면, 제1 면(321A)에는 복수의 돌기(321P)가 배치된다. 돌기(321P)는 원주방향 폭보다 반경방향 길이가 클 수 있다. 돌기(321P)의 반경방향 길이는 로터 코어(321,322,323)의 반경방향 길이보다 작을 수 있다.

실시에에 따르면, 로터 코어(321,322,323)의 반경방향 길이에 대한 돌기(321P)의 반경방향 길이의 비는 0.25 내지 0.4일 수 있다. 제1 로터 코어(321)는 외주면에 복수의 돌부(321S)가 배치될 수 있다. 돌부(321S)는 원주방향으로 이격 배치될 수 있다. 돌부(321S)의 개수는 마그넷(324)의 개수와 동일할 수 있다. 마그넷(324)은 돌부(321S)에 의해 구획된 제1 로터 코어(321)의 외주면에 부착된다.

[161] 제1 로터 코어(321)의 축중심(C)에서 마그넷(324)의 폭중심을 지나도록 연장한 가상의 직선을 제1 가상선(L31)이라고 하고, 제1 로터 코어(321)의 축중심(C)에서 돌기(321P)의 폭중심을 지나도록 연장한 가상의 직선을 제2 가상선(L32)이라고 할 때, 제1 가상선(L31)과 제2 가상선(L32)은 제1 배치각도(θ_1)를 가지고 배치될 수 있다. 이때, 제1 가상선(L31)은 서로 다른 두 개의 제2 가상선(L32) 사이에 배치될 수 있다. 그리고, 제1 로터 코어(321)의 축중심(C)에서 돌부(321S)의 폭중심을 지나도록 연장한 가상선을 제5 가상선(L35)이라고 하면, 제2 가상선(L32)과 제5 가상선(L35)은 오버랩될 수 있다.

[162] 도 32는 제2 로터 코어의 저면도이다.

[163] 도 32를 참조하면, 제2 면(322B)에는 복수의 제1 홈(322G1) 및 복수의 제2 홈(G2)이 배치된다. 제2 홈(322G2)은 서로 다른 두 개의 제1 홈(322G1) 사이에 배치될 수 있다. 제1 홈(322G1) 및 제2 홈(322G2)은 동일한 원주선상에 배치될 수 있다. 제2 로터 코어(322)는 외주면에 복수의 돌부(322S)가 배치될 수 있다. 제2 로터 코어(322)의 돌부(322S)는 도 31에서 나타낸 제1 로터 코어(321)의 돌부(321S)와 소정의 서로 각도 편차를 가지고 회전되어 배치된 것을 제외하고는 동일한 형상을 가질 수 있다.

[164] 제2 로터 코어(322)의 축중심(C)에서 마그넷(324)의 폭중심을 지나도록 연장한 가상의 직선을 제3 가상선(L33)이라고 하고, 제2 로터 코어(322)의 축중심(C)에서 제2 홈(322G2)의 폭중심을 지나도록 연장한 가상의 직선을 제4 가상선(L34)이라고 하며, 제2 로터 코어(322)의 축중심(C)에서 제1 홈(322G1)의 폭중심을 지나도록 연장한 가상의 직선을 제6 가상선(L36)이라고 할 때, 제4 가상선(L34)은 제3 가상선(L33)과 제6 가상선(L36) 사이에 배치될 수 있다.

[165] 제4 가상선(L34)은 서로 다른 두 개의 제3 가상선(L33) 사이에 배치될 수 있다. 제4 가상선(L34)은 하나의 제3 가상선(L33)과 제3 배치각도(θ_2)를 가지고 배치되며, 다른 하나의 제3 가상선(L33)과 제3 배치각도(θ_3)를 가지고 배치될 수 있다. 그리고, 제2 배치각도(θ_2)는 도 31에서 도시한 제1 배치각도(θ_1)와 상이할 수 있다. 또한, 제4 가상선(L34)은 제6 가상선(L36)과 제4 배치각도(θ_4)를 가지고 배치될 수 있다. 이때, 제1 배치각도(θ_1)와 제2 배치각도(θ_2)의 차이값은 제4 배치각도(θ_4)와 같을 수 있다. 그리고, 제4 배치각도(θ_4)는 제1 로터 코어(321)와 제2 로터 코어(322)의 스큐 각도(skew angle)와 동일할 수 있다.

[166] 도 33은 제1 로터 코어의 분해 사시도이다.

[167] 도 33을 참조하면, 제1 로터 코어(321)는 복수의 제1 로터 플레이트(3237) 및

제3 로터 플레이트(3230)를 포함할 수 있다. 복수의 제1 로터 플레이트(3237)는 연속적으로 적층되고, 제3 로터 플레이트(3230)는 적층된 제1 로터 플레이트(3237)의 일면에 배치될 수 있다. 그리고, 제3 로터 플레이트(3230)의 일면에는 제2 로터 코어(3322)가 배치될 수 있다. 제3 로터 플레이트(3230)는 적어도 하나일 수 있다.

- [168] 도 34 및 도 35은 제1 로터 플레이트 및 제2 로터 플레이트의 평면도이다.
- [169] 도 34을 참조하면, 제1 로터 플레이트(3237)와 제2 로터 플레이트(3220)는 서로 각도 편차를 가지고 회전되어 배치된 것을 제외하고는 동일한 형상을 가지는 동일 부재이다.
- [170] 제1 로터 플레이트(3237)는 제1A 면(A31) 및 제2A 면(A32)을 가질 수 있다. 어느 한 제1 로터 플레이트(3237)의 제1A 면(A31)은 또 다른 제1 로터 플레이트(3237)의 제2A 면(A32)과 맞닿을 수 있다. 제1 로터 플레이트(3237)는 제1 면(A31)에 배치되는 제1A 돌기(3211) 및 제2A 돌기(3212)를 포함할 수 있다. 제1A 돌기(3211) 및 제2A 돌기(3212)는 각각 복수개일 수 있다. 복수의 제1A 돌기(3211)는 원주방향으로 동일한 간격을 두고 이격 배치될 수 있다. 그리고, 제2A 돌기(3212)는 이격된 두 개의 제1A 돌기(3211)의 사이에 배치될 수 있다. 복수의 제2A 돌기(3212)는 원주방향으로 동일한 간격을 두고 이격될 수 있다.
- [171] 이와 마찬가지로, 제2 로터 플레이트(3220)는 제1B 면(B1) 및 제2B 면(B2)을 가질 수 있다. 어느 한 제2 로터 플레이트(3220)의 제1B 면(B1)은 또 다른 제2 로터 플레이트(3220)의 제2 면(B2)과 맞닿을 수 있다. 제2 로터 플레이트(3220)는 제1B 면(B1)에 배치되는 제1B 돌기(3221) 및 제2B 돌기(3222)를 포함할 수 있다.
- [172] 제1 로터 플레이트(3237) 및 제2 로터 플레이트(3220)는 각각 복수의 홀이 형성될 수 있다. 복수의 홀은 원주 방향으로 이격 배치될 수 있다. 복수의 홀은 원주방향으로 배치되는 제1 홀(H1)과 제2 홀(H2)을 포함할 수 있다. 이때, 제1A 돌기(3211) 및 제2A 돌기(3212)는 제1 로터 플레이트(3237)의 제1 홀(H1)과 제2 홀(H2)의 사이에 배치되고, 제1B 돌기(3221) 및 제2B 돌기(3222)는 제2 로터 플레이트(3220)의 제1 홀(H1)과 제2 홀(H2)의 사이에 배치될 수 있다.
- [173] 이하에서는 제1 로터 플레이트(3237)의 축중심(C)에서 마그넷(324), 제1A 돌기(3211) 및 제2A 돌기(3212)의 폭중심까지 연장된 가상선들의 배치각도에 관하여 설명하도록 한다. 이와 같은 내용은 제1 로터 플레이트(3237)를 기준으로 설명하도록 하고, 제2 로터 플레이트(3220)에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [174] 도 35를 참조하면, 제1 로터 플레이트(3237)의 축중심(C)에서 마그넷(324)의 폭중심을 지나도록 연장된 가상의 직선을 제1A 가상선(LA1)이라고 하고, 제1 로터 플레이트(3237)의 축중심(C)에서 제1A 돌기(3211)의 폭중심을 지나도록 연장된 가상의 직선을 제2A 가상선(LA2)이라고 하며, 제1 로터 플레이트(3237)의 축중심(C)에서 제2A 돌기(3212)의 폭중심을 지나도록 연장된 가상의 직선을 제3A 가상선(LA3)이라고 할 때, 제3A 가상선(LA3)은 제1A 가상선(LA1)과 제2A 가상선(LA2)의 사이에 배치될 수 있다. 제3A

가상선(LA3)은 제1A 가상선(LA1)보다 제2A 가상선(LA2)에 가깝게 배치될 수 있다.

- [175] 도 36 및 도 37은 제1 로터 플레이트 및 제2 로터 플레이트의 저면도이다.
- [176] 도 36를 참조하면, 제1 로터 플레이트(3237)는 제2A 면(A32)에 배치되는 제1A 홈(3213) 및 제2A 홈(3214)을 포함할 수 있다. 제1A 홈(3213) 및 제2A 홈(3214)은 각각 복수개이다. 복수의 제1A 홈(3213)은 원주방향으로 동일한 간격을 두고 이격될 수 있다. 그리고, 제2A 홈(3214)은 이격된 두 개의 제1A 홈(3213) 사이에 배치될 수 있다. 복수의 제2A 홈(3214)은 원주방향으로 동일한 간격을 두고 이격될 수 있다. 이때, 제1 로터 플레이트(3237)는 제1A 홈(3213)과 제1A 돌기(3211)가 편칭에 의하여 동시에 형성되고, 제2A 홈(3214)과 제2A 돌기(3212)가 편칭에 의하여 동시에 형성될 수 있다.
- [177] 이와 마찬가지로, 제2 로터 플레이트(3220)는 제2B 면(B2)에 배치되는 제1B 홈(3223) 및 제2B 홈(3224)을 포함할 수 있다. 제1B 홈(3223) 및 제2B 홈(3224)은 제1A 홈(3213) 및 제2A 홈(3214)과 대응하는 구성이므로 반복하여 설명하지 않는다.
- [178] 이하에서는 제1 로터 플레이트(3237)의 축중심(C)에서 마그넷(324), 제1A 홈(3213) 및 제2A 홈(3214)의 폭중심까지 연장된 가상선들의 배치각도에 관하여 설명하도록 한다. 이와 같은 내용은 제1 로터 플레이트(3237)를 기준으로 설명하도록 하고, 제2 로터 플레이트(3220)에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [179] 도 37을 참조하면, 제1 로터 플레이트(3237)의 축중심(C)에서 마그넷(324)의 폭중심을 지나도록 연장된 가상의 직선을 제1B 가상선(LB1)이라고 하고, 제1 로터 플레이트(3237)의 축중심(C)에서 제1A 홈(3213)의 폭중심을 지나도록 연장된 가상의 직선을 제2B 가상선(LB2)이라고 하며, 제1 로터 플레이트(3237)의 축중심(C)에서 제2A 홈(3214)의 폭중심을 지나도록 연장된 가상의 직선을 제3B 가상선(LB3)이라고 할 때, 제3B 가상선(LB3)은 제1B 가상선(LB1)과 제2B 가상선(LB2)의 사이에 배치될 수 있다. 그리고, 제3B 가상선(LB3)은 1B 가상선(LB1)보다 제2B 가상선(LB2)에 가깝게 배치될 수 있다.
- [180] 도 38 및 도 39는 제3 로터 플레이트의 평면도이다.
- [181] 도 38을 참조하면, 제3 로터 플레이트(3230)는 제1C 면(C1)과 제2C 면을 가질 수 있다. 제1C 면(C1)은 제2 로터 플레이트(3220)의 제2B 면(B2)과 맞닿을 수 있다. 그리고, 제2C 면은 제1C 면의 반대면으로, 제1 로터 플레이트(3237)의 제1A 면(A31)과 맞닿을 수 있다. 제3 로터 플레이트(3230)는 제1C 면(C1)에 배치되는 제1C 돌기(3231)를 포함할 수 있다. 그리고, 제3 로터 플레이트(3230)는 제1C 면(C1)과 제2C 면(C2)을 관통하는 제1C 홀(3232)을 포함할 수 있다.
- [182] 도 39를 참조하면, 제3 로터 플레이트(3237)의 축중심(C)에서 마그넷(324)의 폭중심을 지나도록 연장한 가상의 직선을 제1C 가상선(LC1)이라고 하고, 제3 로터 플레이트(3237)의 축중심(C)에서 제1C 돌기(3231)의 폭중심을 지나도록 연장한 가상의 직선을 제2C 가상선(LC2)이라고 하며, 제3 로터

플레이트(3237)의 축중심(C)에서 제1C 홀(3232)의 폭중심을 지나도록 연장한 가상의 직선을 제3C 가상선(LC3)이라고 할 때, 제3C 가상선(LC3)은 제1C 가상선(LC1)과 제2C 가상선(LC2)의 사이에 배치될 수 있다. 그리고, 제3C 가상선(LC3)은 제1C 가상선(LC1)보다 제2C 가상선(LC2)에 가깝게 배치될 수 있다.

- [183] 도 40은 복수의 제1 로터 플레이트와 제3 로터 플레이트가 적층되는 상태를 도시한 도면이다.
- [184] 도 40을 참조하면, 제1 로터 코어(321)는 복수의 제1 로터 플레이트(3237)와 하나의 제3 로터 플레이트(3230)가 적층되어 형성될 수 있다. 복수의 제1 로터 플레이트(3237)는 연속적으로 적층될 수 있다. 그리고, 제3 로터 플레이트(3230)는 적층된 복수의 제1 로터 플레이트(3237)의 일면에 배치될 수 있다. 이때, 제3 로터 플레이트(3230)의 외주면에 형성된 제3 돌부(3230S)는 제1 로터 플레이트(3237)의 외주면에 형성된 제1 돌부(237S)와 축방향으로 동일 선상에 배치될 수 있다. 제1A 돌기(3211)는 제1C 돌기(3231)와 축방향으로 오버랩될 수 있다. 그리고, 제2A 돌기(3212)는 제1C 홀(3232)에 배치될 수 있다. 이때, 제2A 돌기(3212)의 축방향 돌출길이는 제3 플레이트(230)의 축방향 두께보다 작을 수 있다. 이에, 제2A 돌기(3212)의 일단은 제3 플레이트(230)의 일면보다 낮게 배치될 수 있다.
- [185] 도 41은 복수의 제1 로터 플레이트와, 복수의 제2 로터 플레이트와, 제3 로터 플레이트가 적층되는 상태를 도시한 도면이다.
- [186] 도 41을 참조하면, 제3 로터 플레이트(3230)의 일면에 제2 로터 코어(3322)가 적층될 수 있다. 이때, 제2 로터 코어(3322)는 복수의 제2 로터 플레이트(3220)가 적층되어 형성될 수 있다. 그리고, 도면에서는 도시하지 않았지만, 제2 로터 코어(3322)는 제4 로터 플레이트(미도시)를 포함할 수 있다. 제4 로터 플레이트(미도시)는 복수의 제2 로터 플레이트의 일면에 배치될 수 있다. 제4 로터 플레이트는 제3 로터 플레이트와 동일한 형상을 가질 수 있다. 그리고, 제4 로터 플레이트의 일면에는 또 다른 제1 로터 코어가 배치될 수 있다.
- [187] 제2 로터 플레이트(3220)는 제3 로터 플레이트(3230)와 서로 각도 편차를 가지고 회전하여 배치된다. 제2 로터 플레이트(3220)의 외주면에서 돌출되는 제2 돌부(220S)는 제3 돌부(3230S)와 소정 각도 어긋나게 배치된다. 그리고, 제1C 돌기(3231)는 제2B 홈에 배치되어 제2B 돌기(3222)와 축방향으로 오버랩될 수 있다. 제1 로터 코어(321)와 제2 로터 코어(3322)는 제1C 돌기(3231)와 제2B 홈의 결합에 의하여 고정될 수 있다.
- [188] 이러한 구조에 의하면, 제1 내지 제3 로터 플레이트를 적층하면서 스큐 각도를 조절할 수 있으므로 작업 효율이 증가하고, 돌기가 홈 또는 홀에 삽입되어 적층되므로 로터 플레이트 간의 결합력이 증가한다. 그리고, 로터 코어의 접촉면 간의 슬립 토크를 증대하여, 로터 코어의 슬립되는 현상을 방지하고 로터의 구동을 안정화할 수 있다.

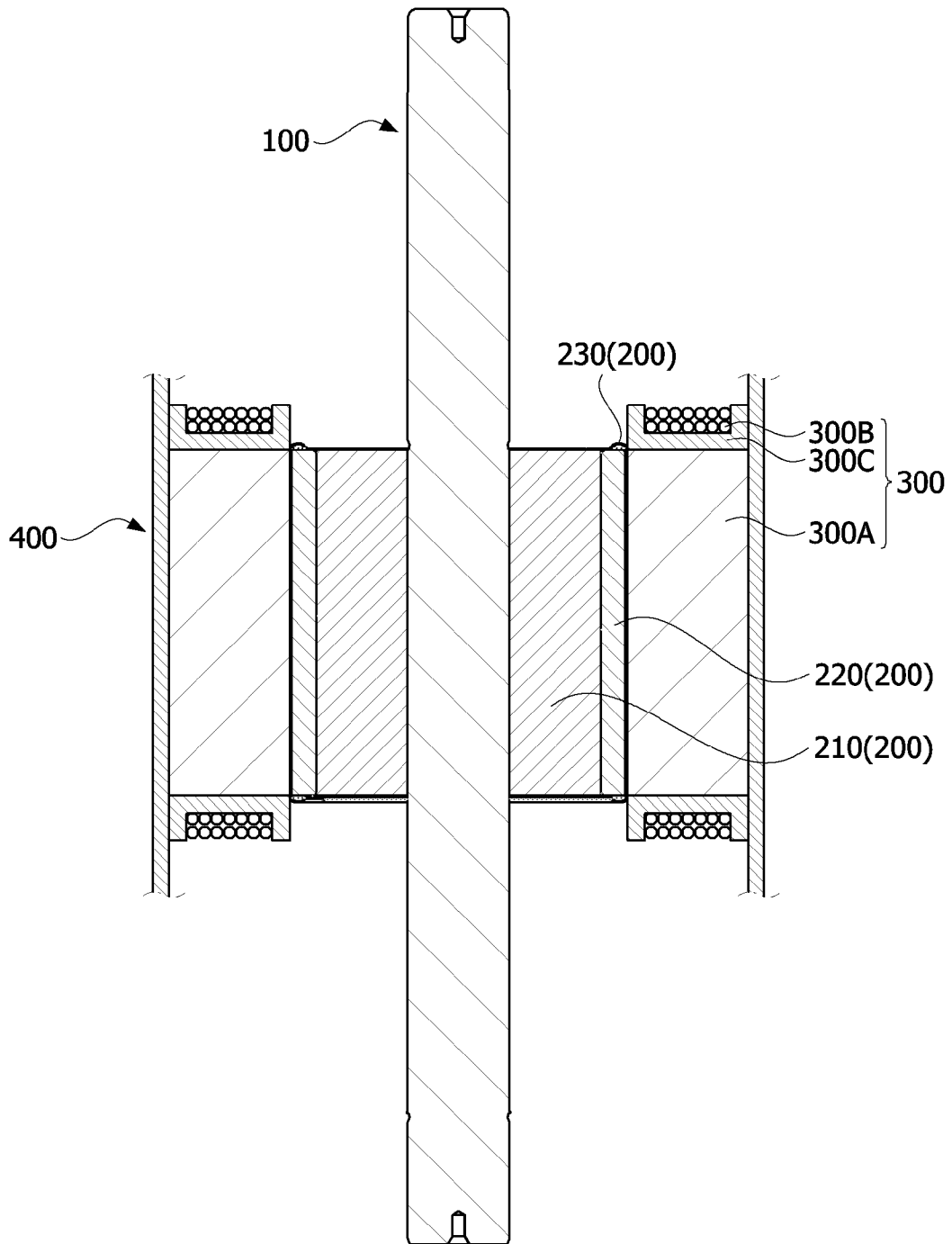
[189] 전술된 실시예에는 차량용 또는 가전용 등 다양한 기기에 이용할 수 있다.

청구범위

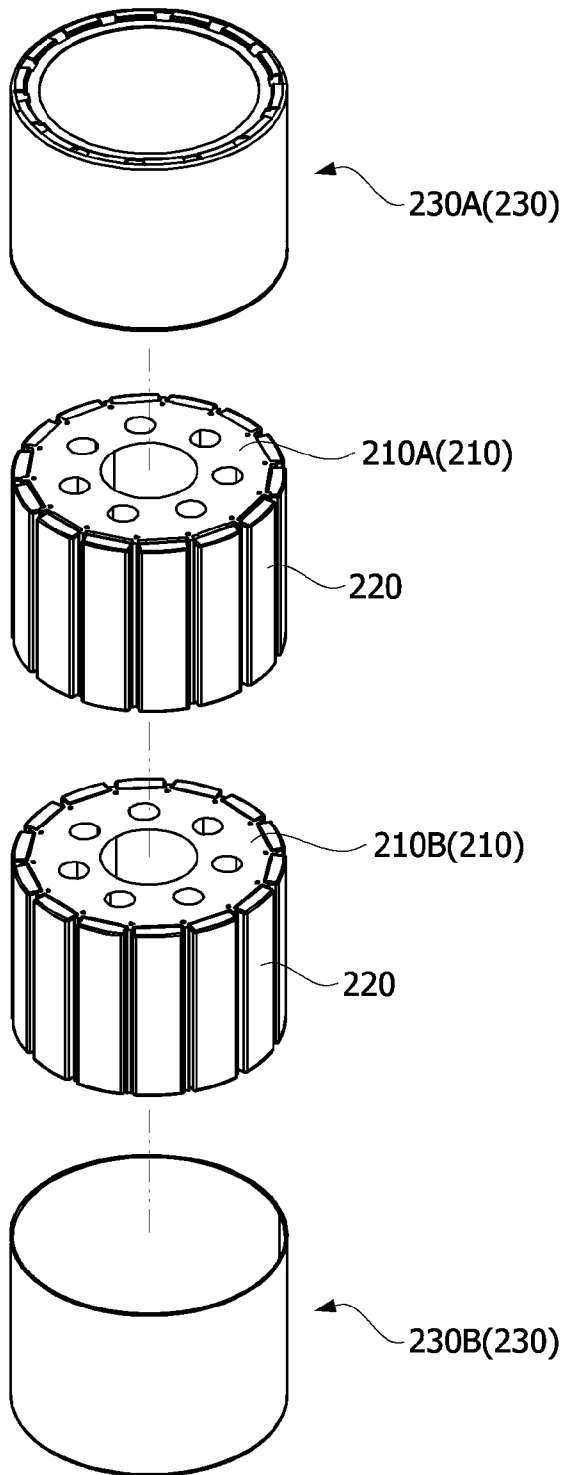
- [청구항 1] 샤프트;
 상기 샤프트에 결합된 로터; 및
 상기 로터와 대응되게 배치되는 스테이터;를 포함하고,
 상기 로터는 로터 코어 및 상기 로터 코어에 결합된 복수 개의 마그넷 및
 상기 마그넷 외측에 배치되는 마그넷 홀더를 포함하고,
 상기 로터 코어는 이웃하는 상기 마그넷 사이에 배치되는 돌기를
 포함하고,
 상기 마그넷 홀더는 상기 마그넷의 측면에 배치되는 제1 파트와, 상기 제1
 파트와 연결되어 상기 마그넷의 일면에 배치되는 제2 파트를 포함하고,
 상기 제2 파트는 홈을 포함하고,
 상기 홈에 의해 상기 돌기와 상기 마그넷의 일부가 노출되는 모터.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 복수 개의 상기 홈은 원주방향으로 일정한 간격을 두고 배치되고, 상기
 홈은 상기 돌기마다 대응하여 배치되는 모터.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
 상기 홈의 원주방향 최대 폭은 돌기의 원주방향 최대 폭보다 큰 모터.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
 상기 홈의 반경방향 최대 길이는 상기 돌기의 반경방향 최대 길이보다 큰
 모터.
- [청구항 5] 샤프트;
 상기 샤프트에 결합된 로터; 및
 상기 로터에 대응되게 배치되는 스테이터를 포함하고,
 상기 로터는 로터 코어 및 상기 로터 코어에 결합된 복수의 마그넷 및
 상기 마그넷의 외측에 배치되는 마그넷 홀더를 포함하고,
 상기 마그넷은 제1 마그넷과 상기 제1 마그넷과 원주방향으로 이격된 제2
 마그넷을 포함하고,
 상기 로터 코어는 상기 제1 마그넷과 상기 제2 마그넷 사이에 배치되는
 돌기를 포함하고,
 상기 돌기는 상기 제1 마그넷과 마주하는 제1 면과, 상기 제2 마그넷과
 마주하는 제2 면과, 상기 제1 면과 상기 제2 면 사이에 배치되는 제1
 영역을 포함하고,
 상기 제1 영역은 제1 부와, 상기 제1 부와 상기 제1 면 사이에 배치되는
 제2 부와, 상기 제1 부와 상기 제2 면의 사이에 배치되는 제3 부를
 포함하고,
 상기 제1 부의 반경방향 길이는 상기 제2 부 또는 상기 제3 부의 반경방향
 길이보다 작고,

- 상기 마그넷 홀더는 상기 돌기와 축방향으로 오버랩되는 홀을 포함하는 모터.
- [청구항 6] 제5 항에 있어서,
상기 돌기는 상기 제2 부와 상기 제3 부 사이에 배치되는 홈을 포함하는 모터.
- [청구항 7] 제5 항에 있어서,
복수 개의 상기 홀은 원주방향으로 일정한 간격을 두고 배치되고, 상기 홀은 상기 돌기마다 대응하여 배치되는 모터.
- [청구항 8] 샤프트;
상기 샤프트에 결합된 로터; 및
상기 로터와 대응되게 배치되는 스테이터를 포함하고,
상기 로터는 로터 코어 및 상기 로터 코어에 결합된 복수의 마그넷을 포함하고,
상기 로터 코어는 제1 로터 코어 및 상기 제1 로터 코어와 축방향으로 배치되는 제2 로터 코어를 포함하고,
상기 제1 로터 코어는 상기 제1 로터 코어와 접촉되는 제1 면을 가지고,
상기 제1 면에 배치되는 돌기를 포함하고,
상기 제2 로터 코어는 상기 제1 면과 접촉되는 제2 면을 가지고, 상기 제2 면에 배치되는 제1 홈 및 상기 제1 홈과 원주방향으로 배치되는 제2 홈을 포함하고,
상기 돌기는 제2 홈에 배치되는 모터.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 제1 로터 코어의 축 중심에서 상기 마그넷의 폭 중심을 지나는 제1 가상선과 상기 제1 로터 코어의 축 중심에서 상기 돌기의 폭 중심을 지나는 제2 가상선이 이루는 제1 배치각도는,
상기 제2 로터 코어의 축 중심에서 상기 마그넷의 폭 중심을 지나는 제3 가상선과 상기 제2 로터 코어의 축 중심에서 상기 제2 홈의 폭 중심을 지나는 제4 가상선이 이루는 제2 배치각도와 상이한 모터.
- [청구항 10] 제9 항에 있어서,
상기 제1 로터 코어는 외주면에 원주방향으로 배치되는 복수의 제1 돌부를 포함하고,
상기 제2 가상선은 상기 제1 로터 코어의 축 중심에서 상기 제1 돌부의 폭 중심을 지나는 제5 가상선과 오버랩되는 모터.

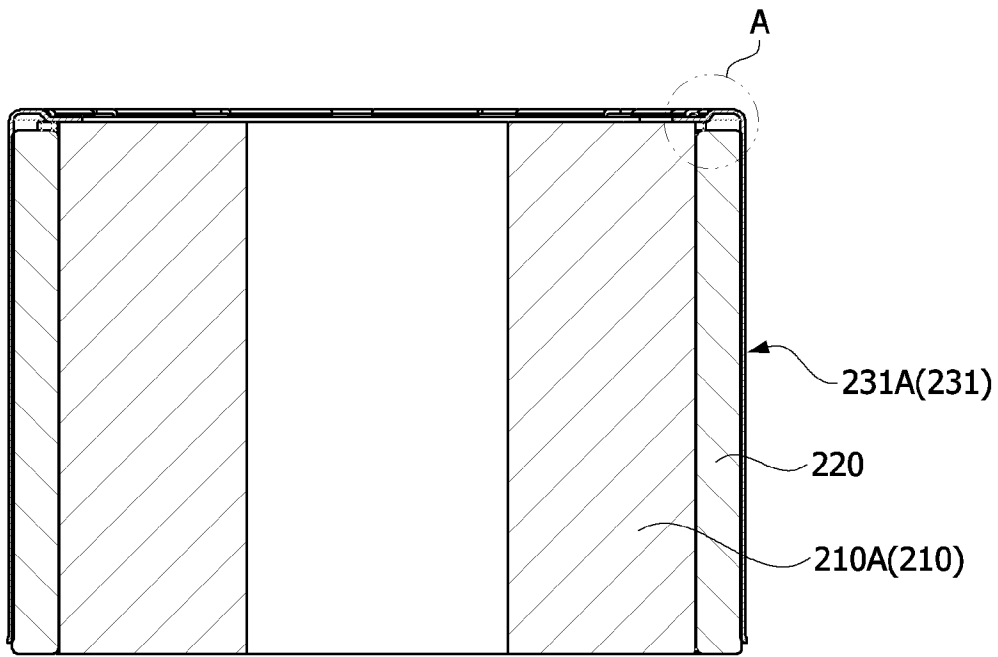
[도 1]



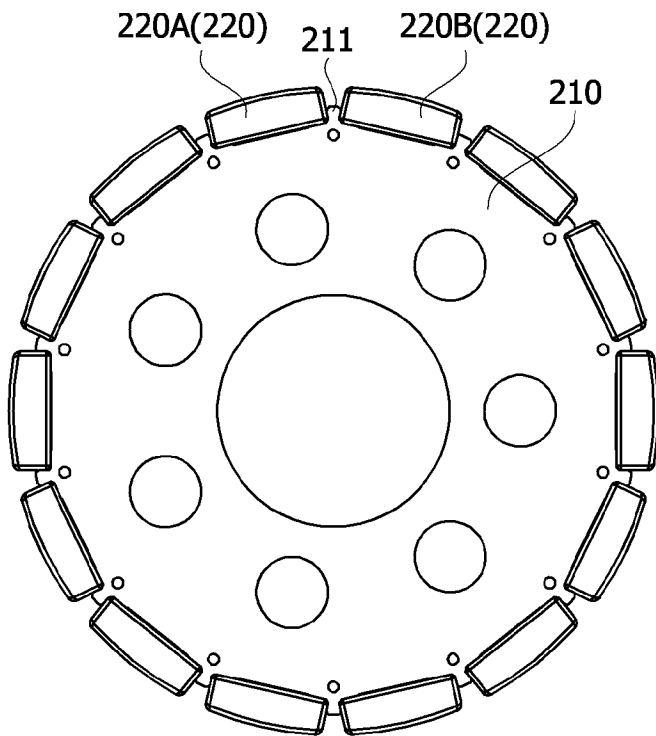
[도2]



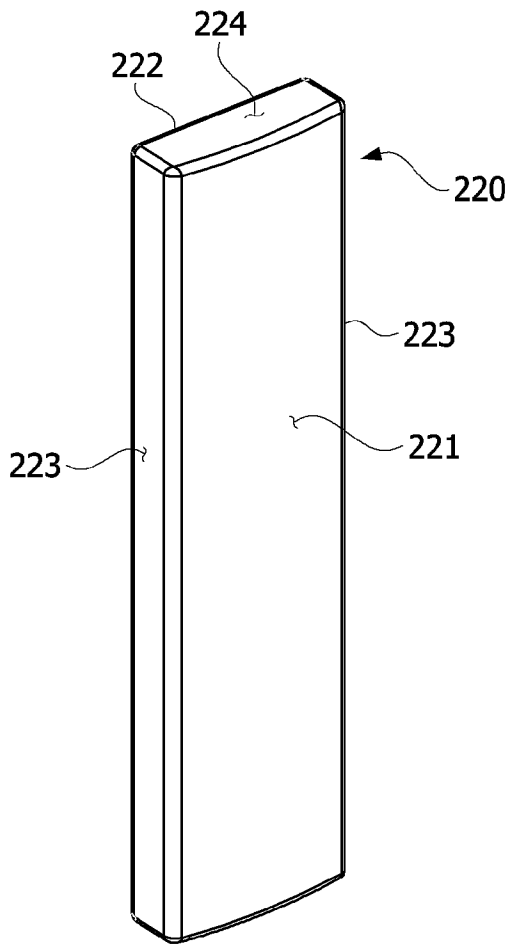
[도3]



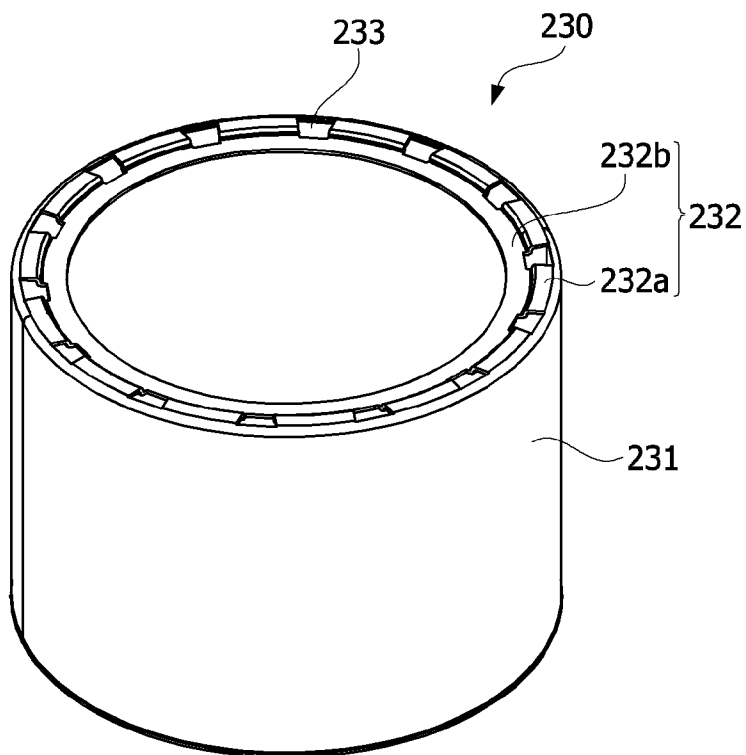
[도4]



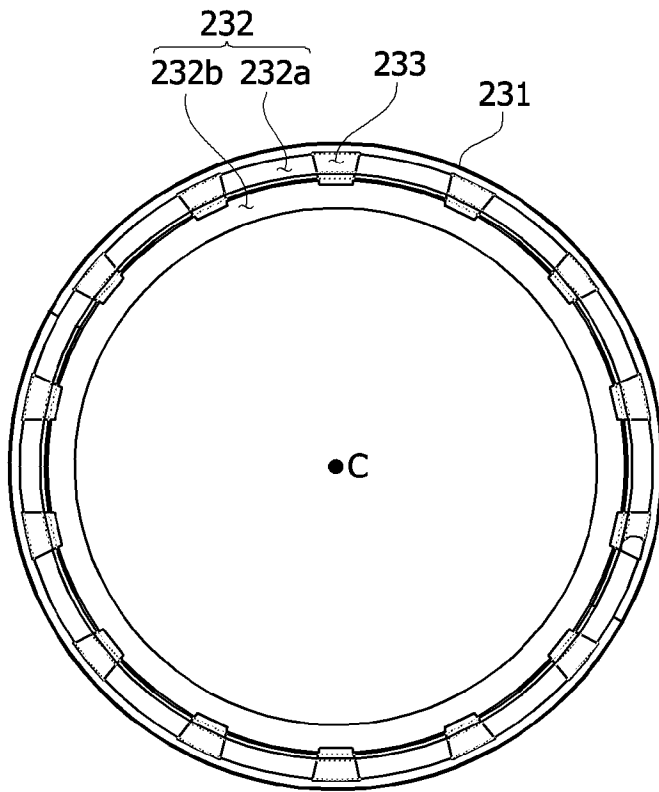
[도5]



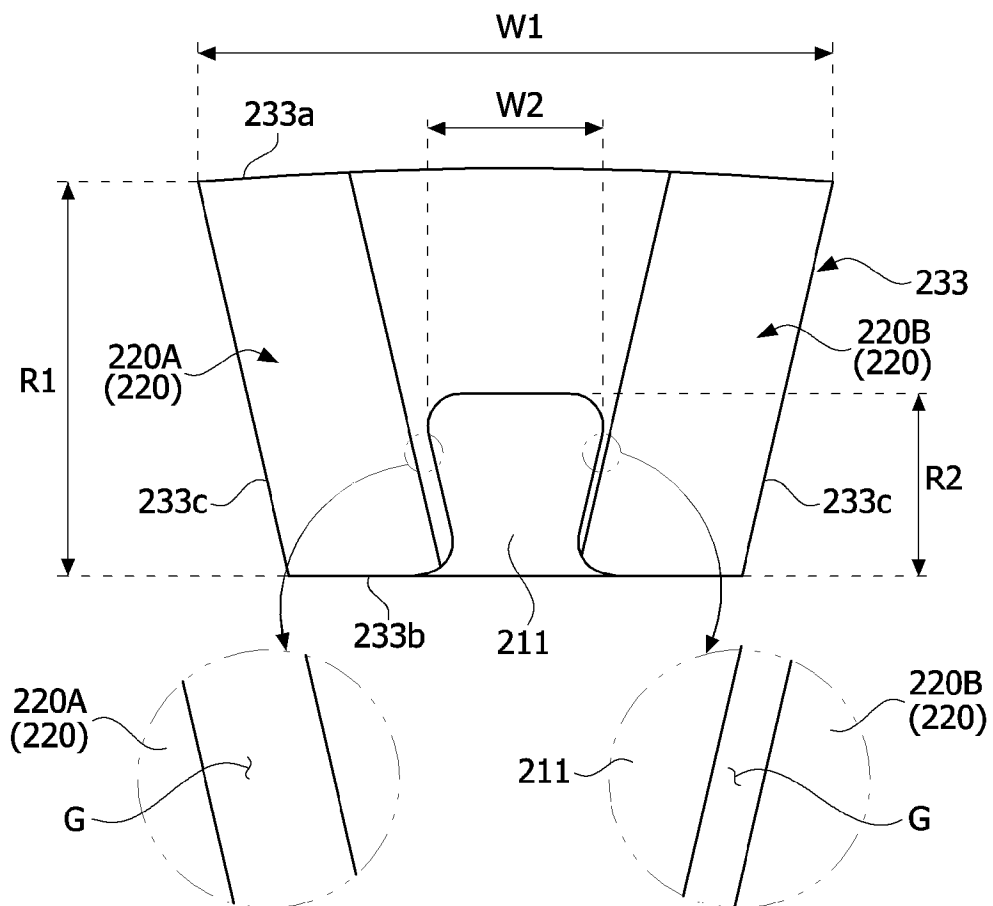
[도6]



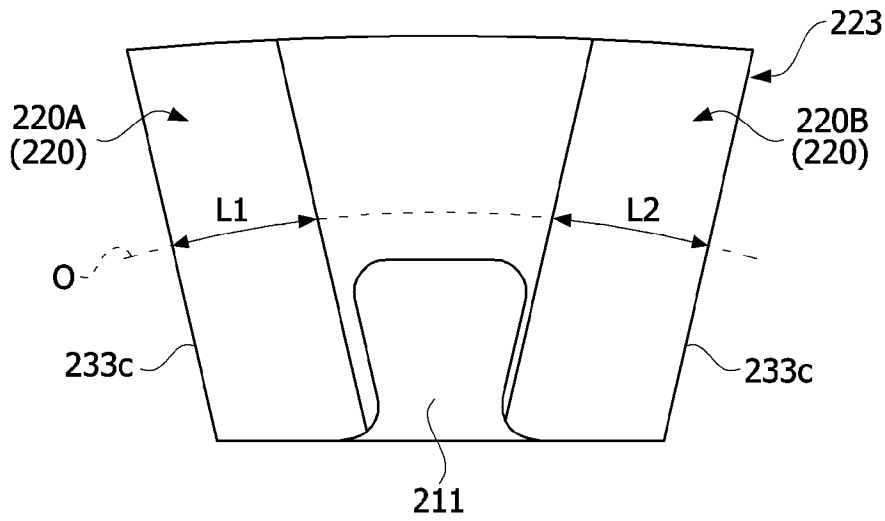
[도7]



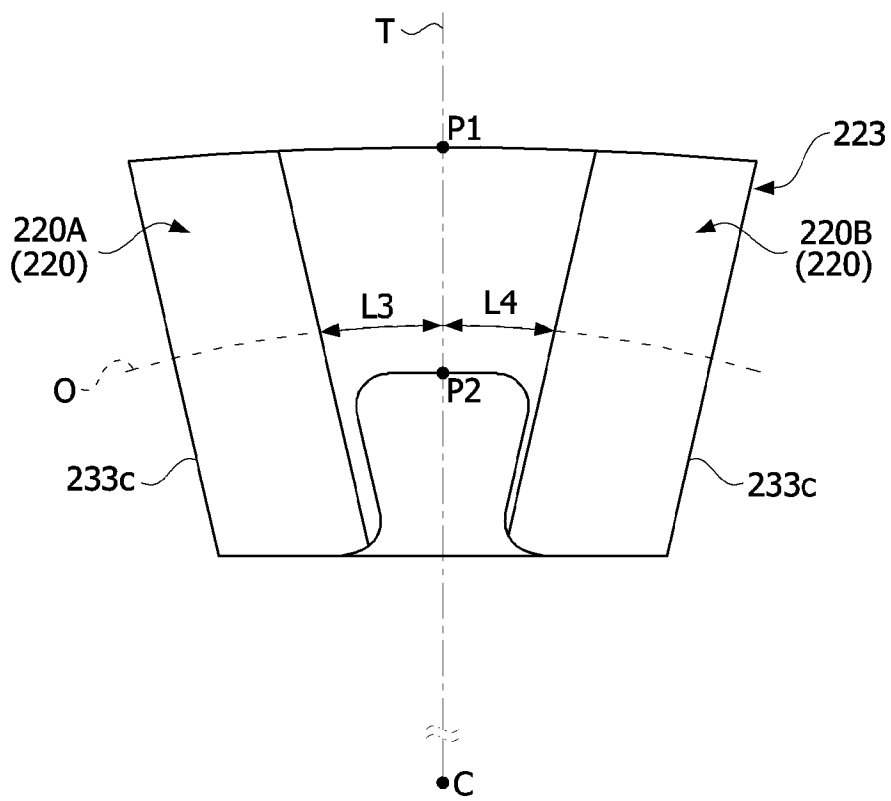
[도8]



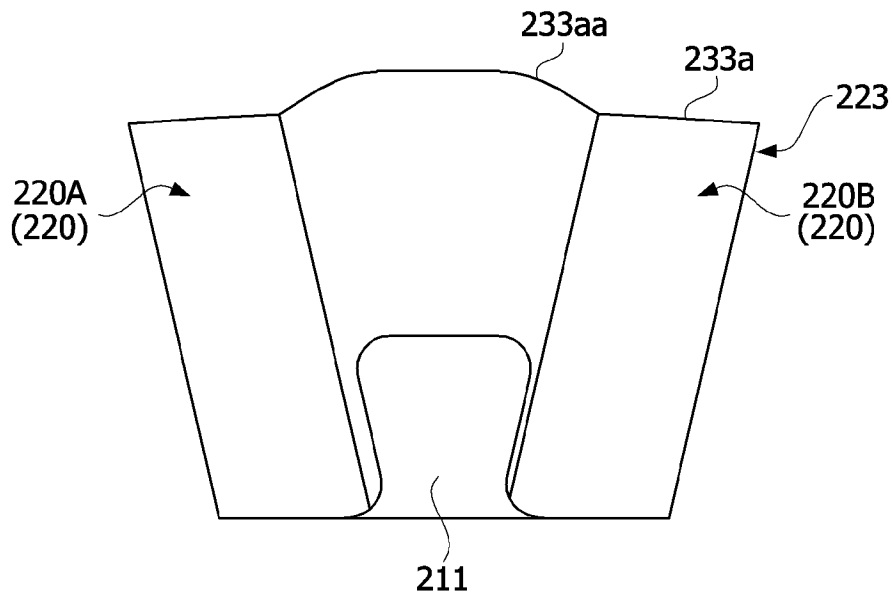
[도9]



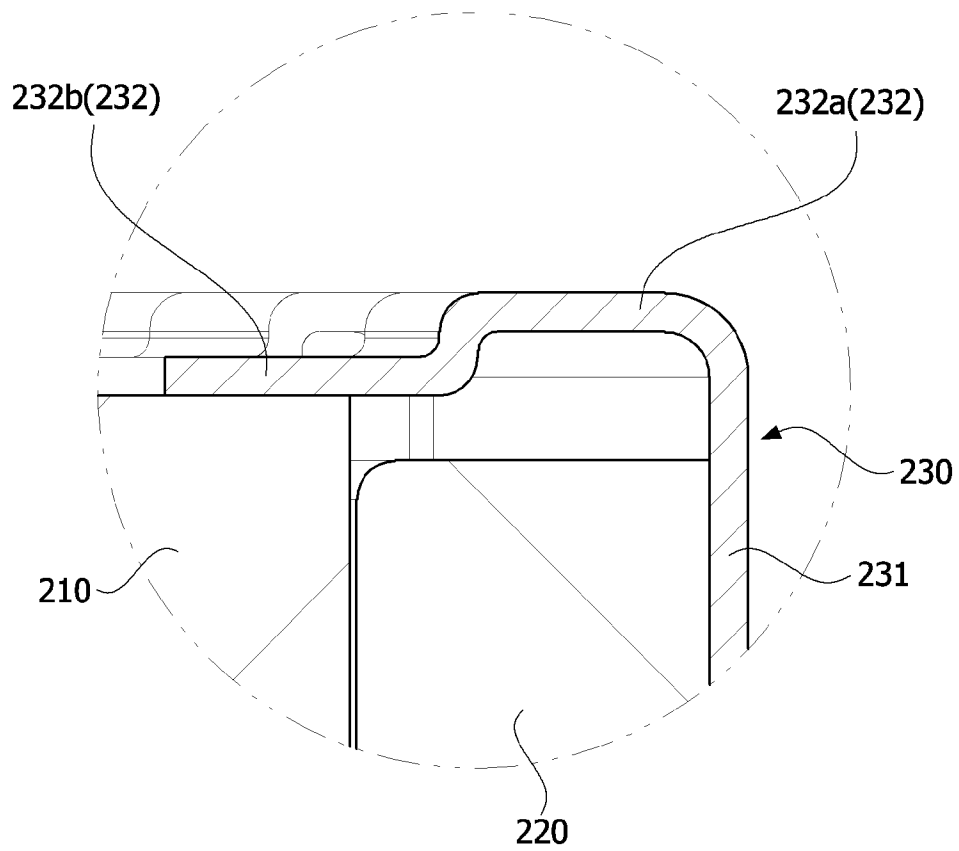
[도10]



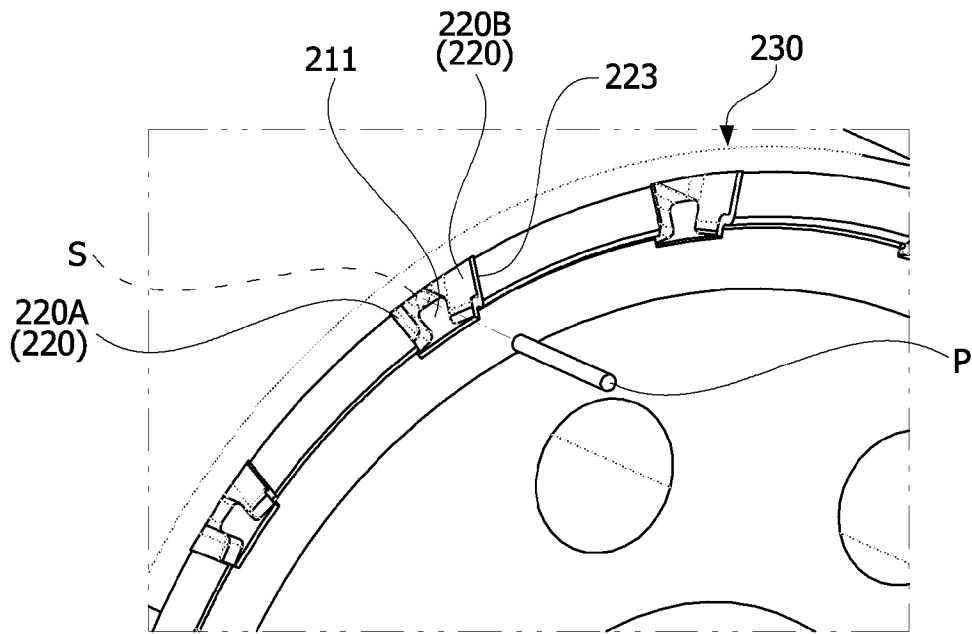
[도11]



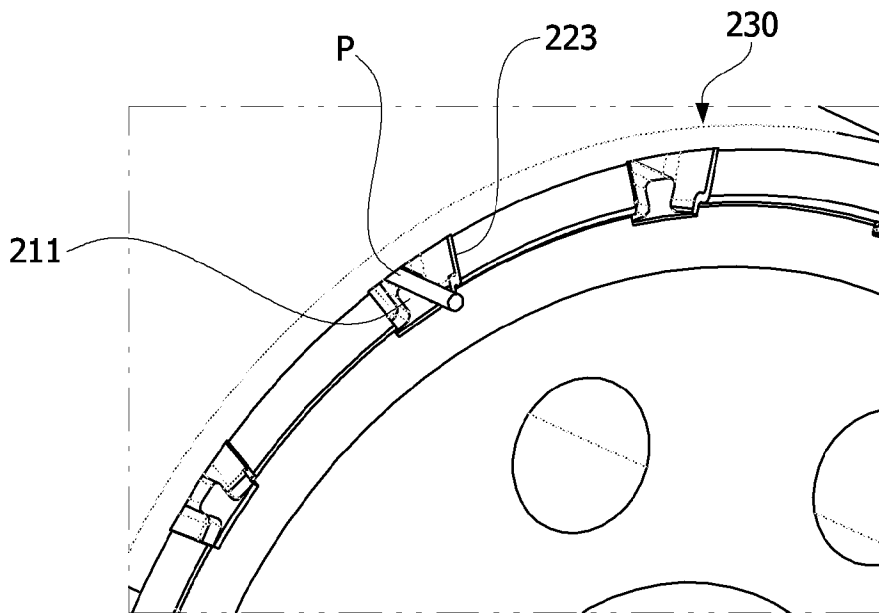
[도12]



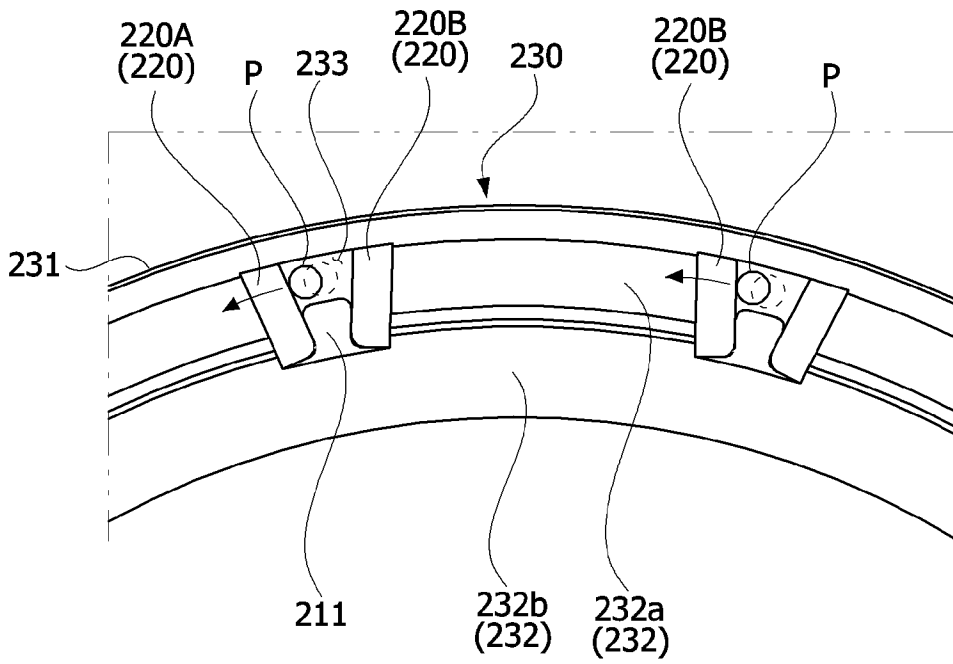
[도13]



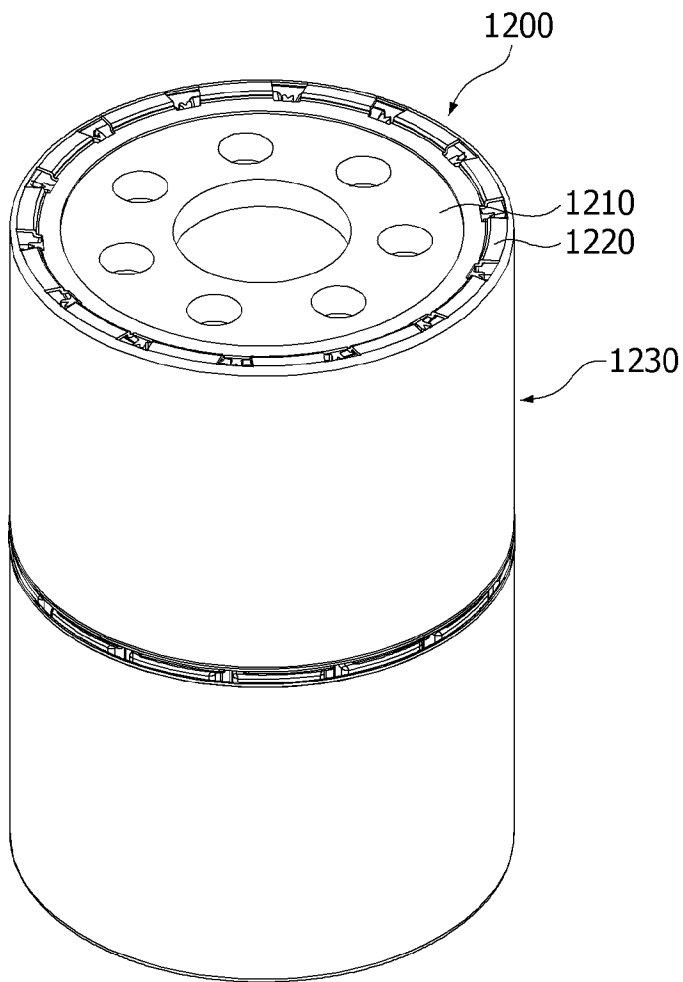
[도14]



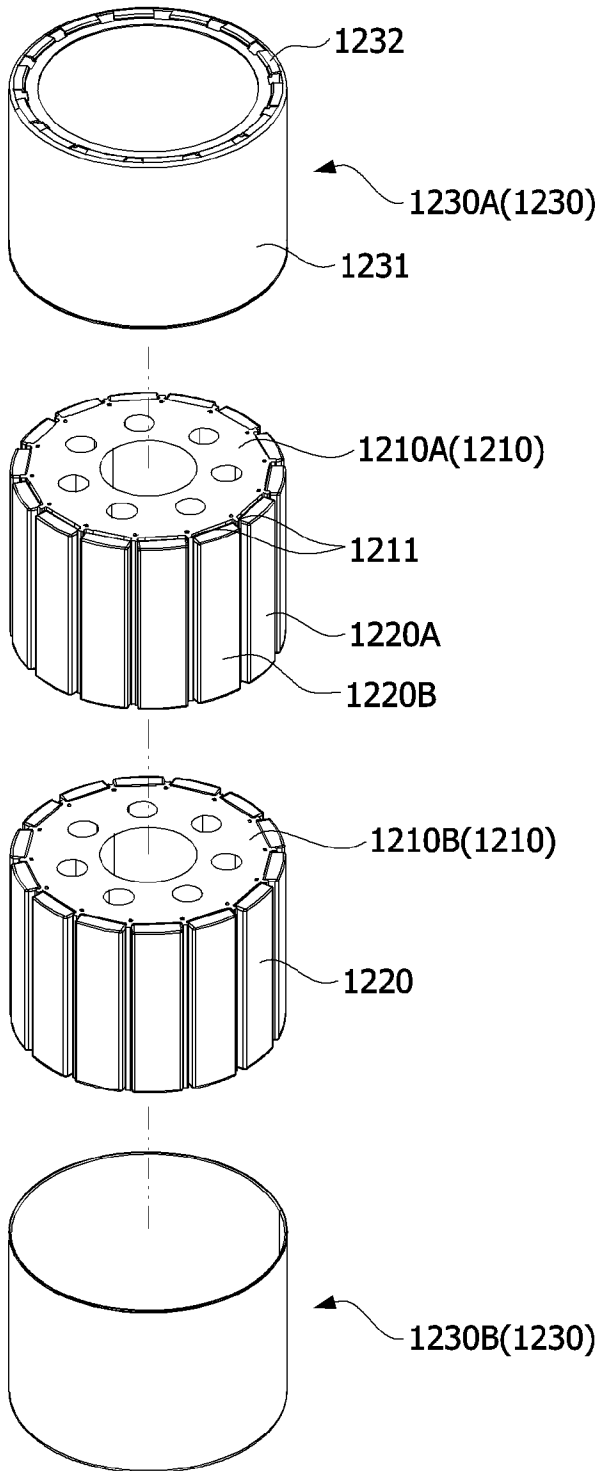
[도15]



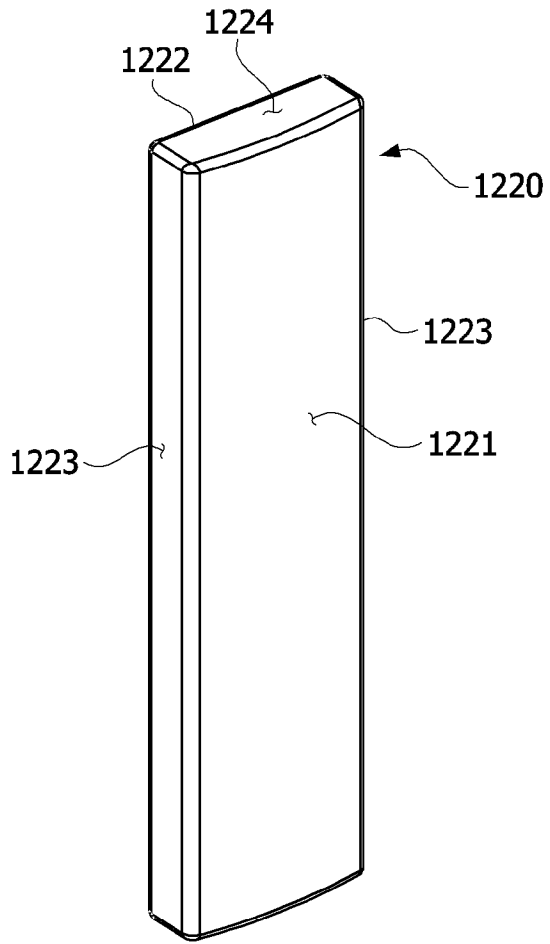
[도16]



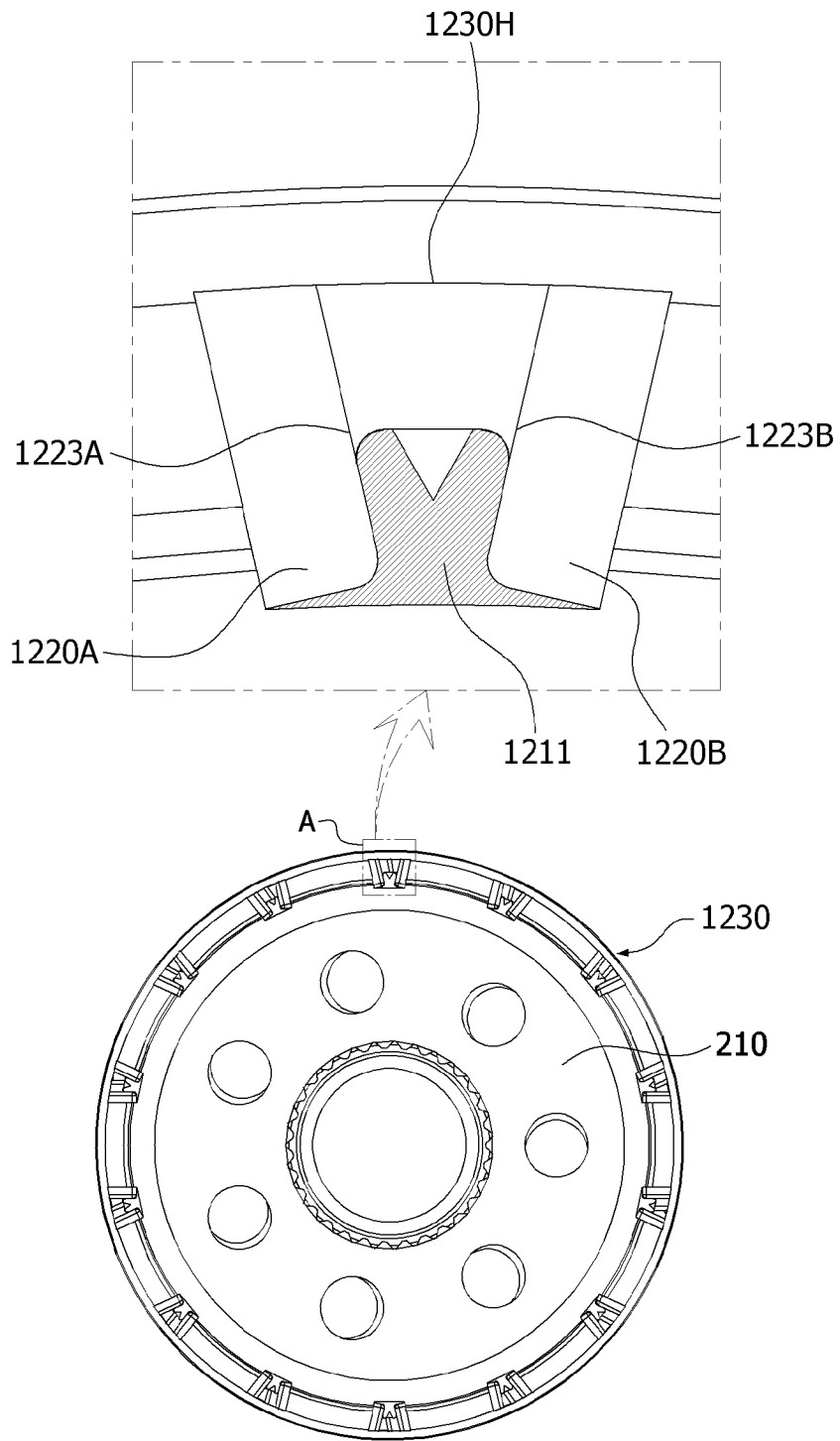
[도17]



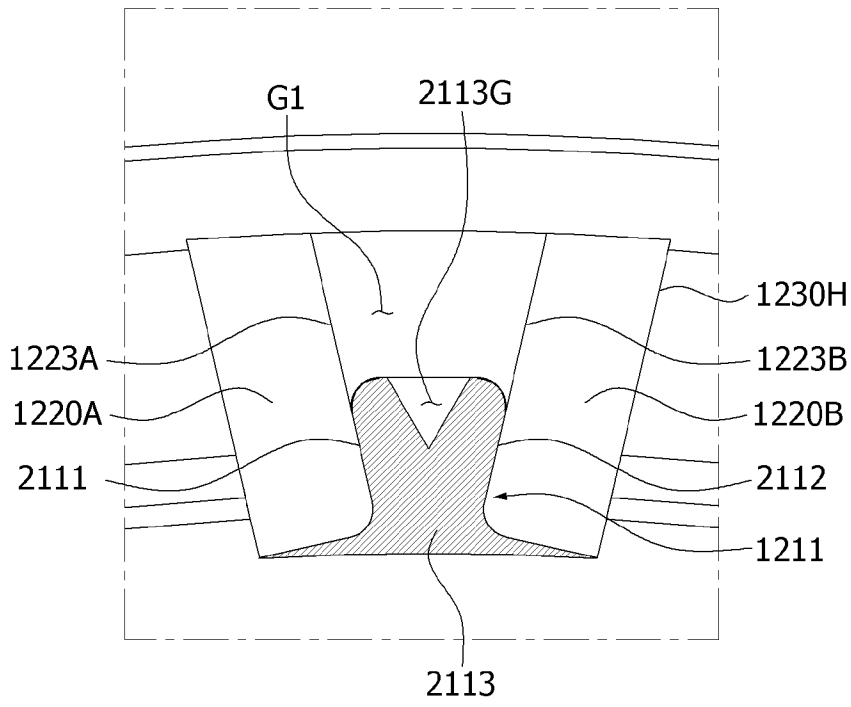
[도 18]



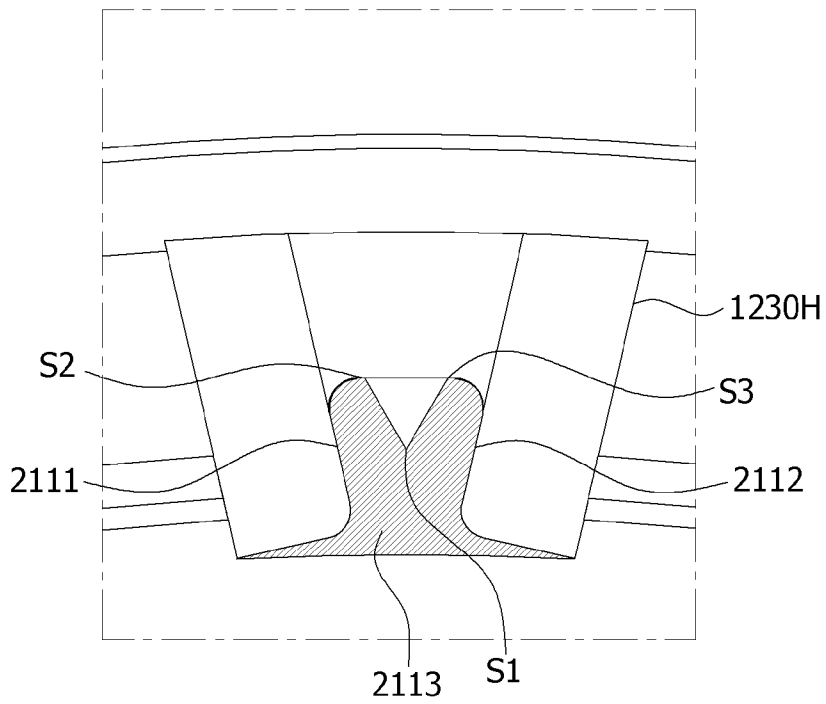
[도19]



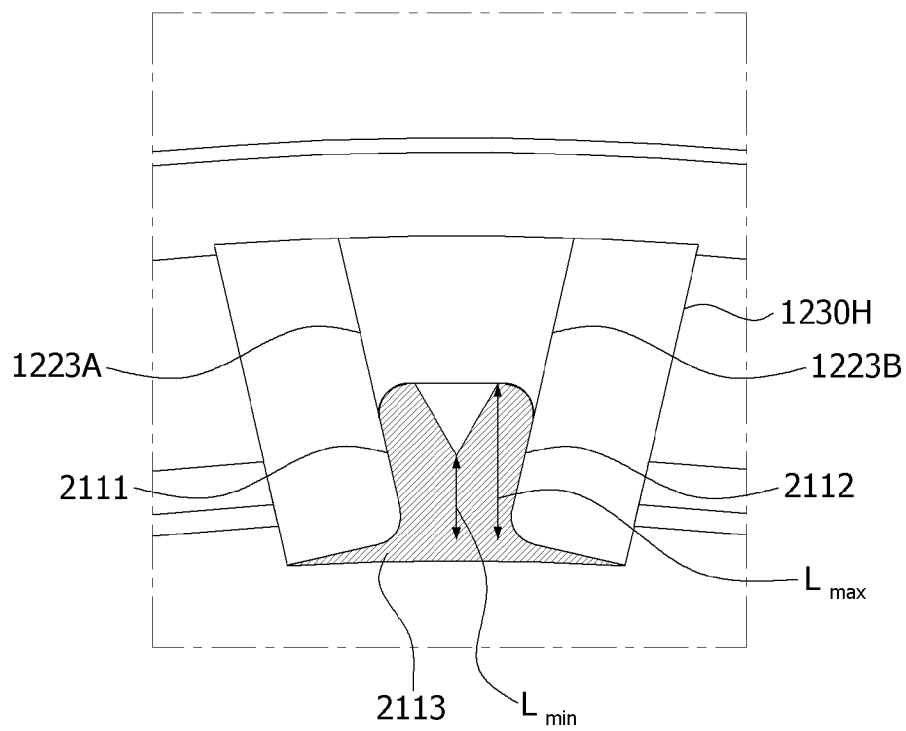
[도20]



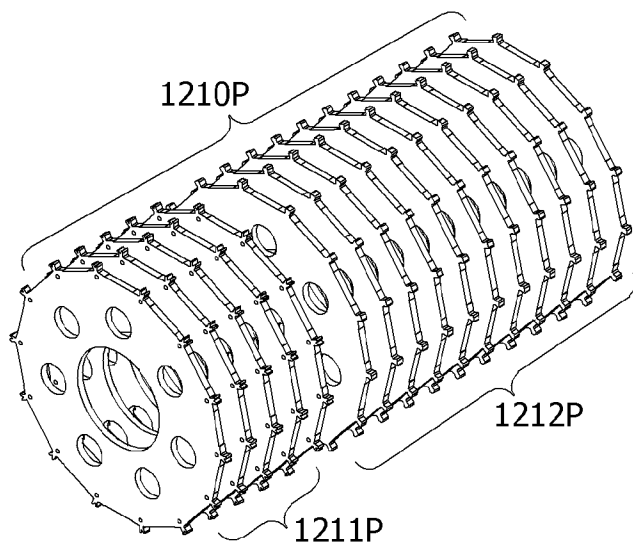
[도21]



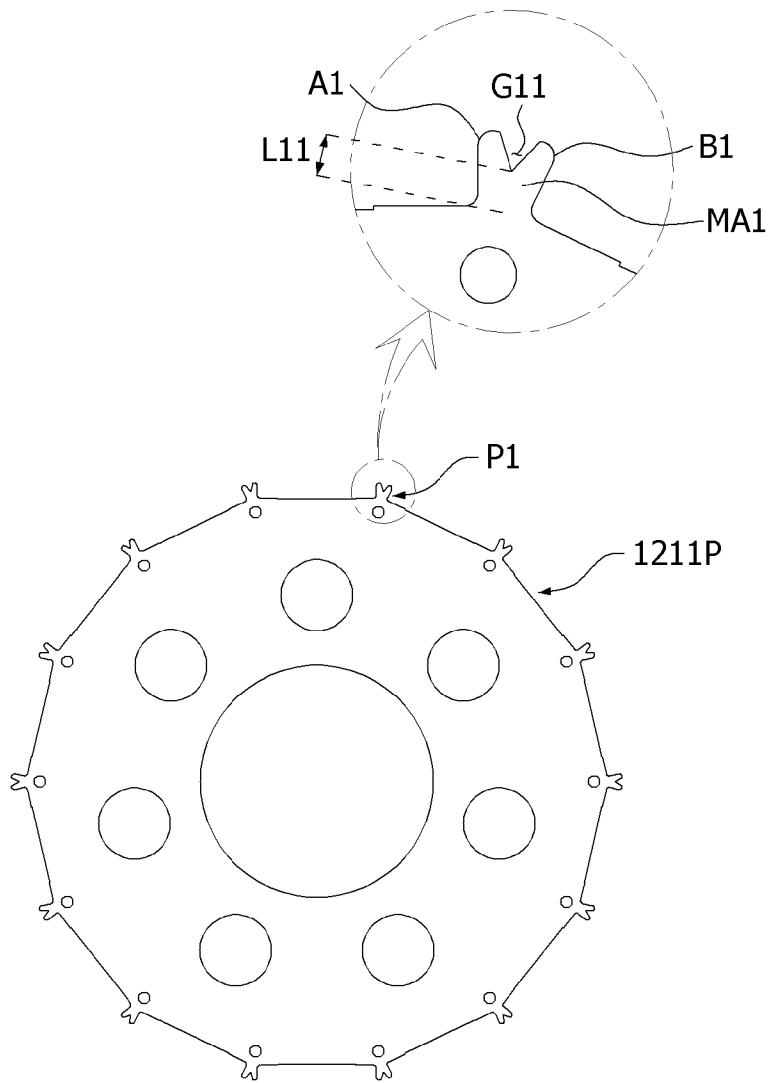
[도22]



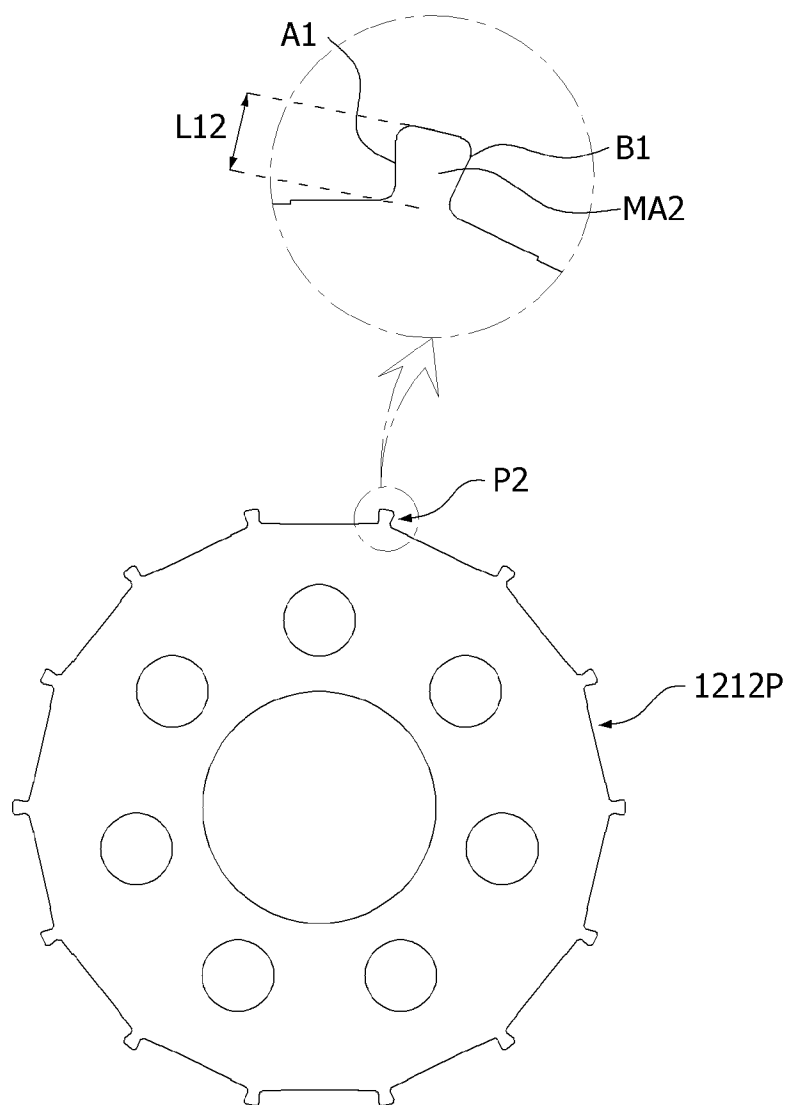
[도23]



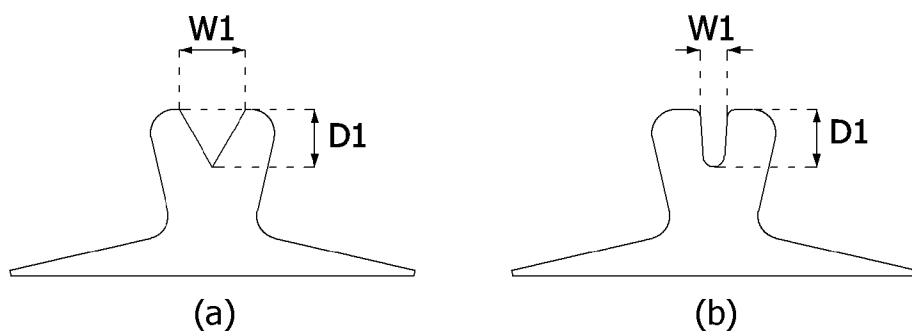
[도24]



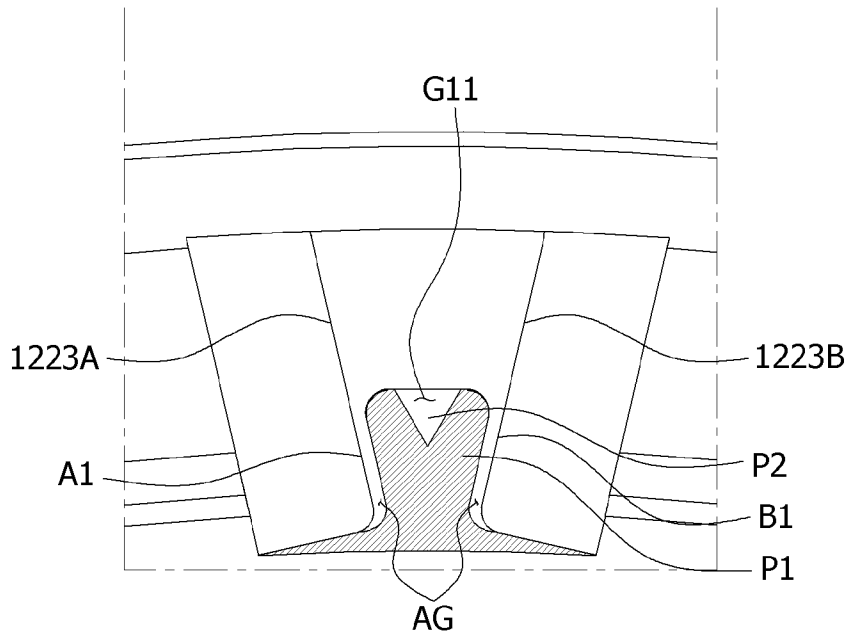
[도25]



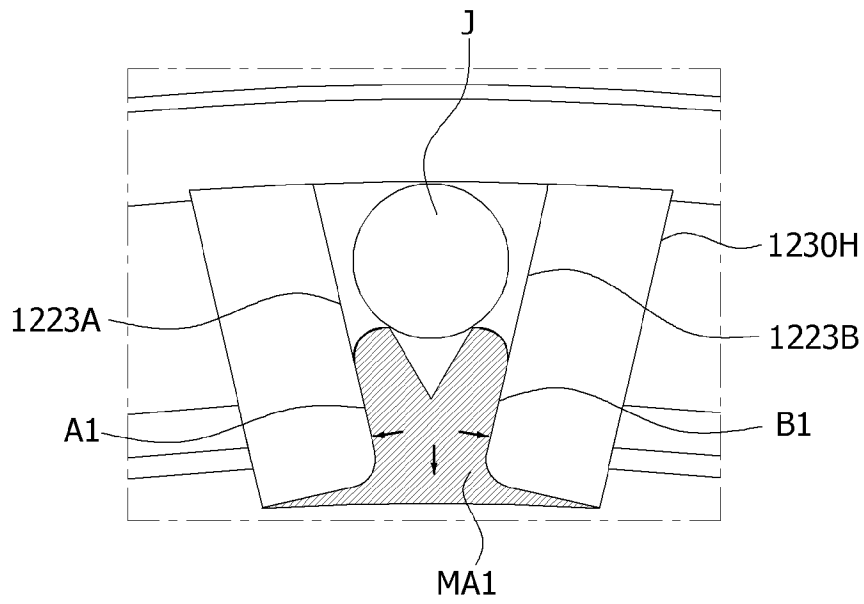
[도26]



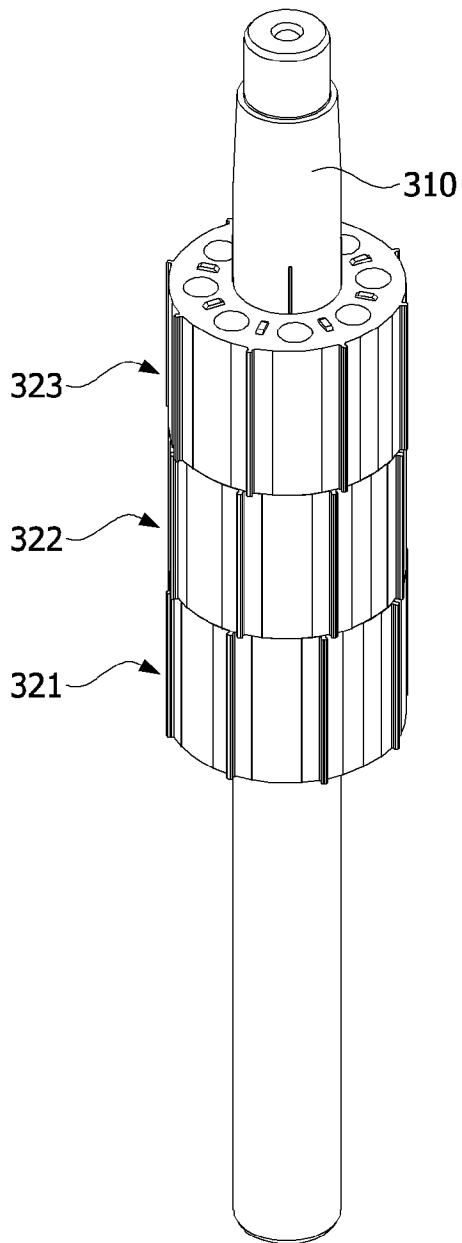
[도27]



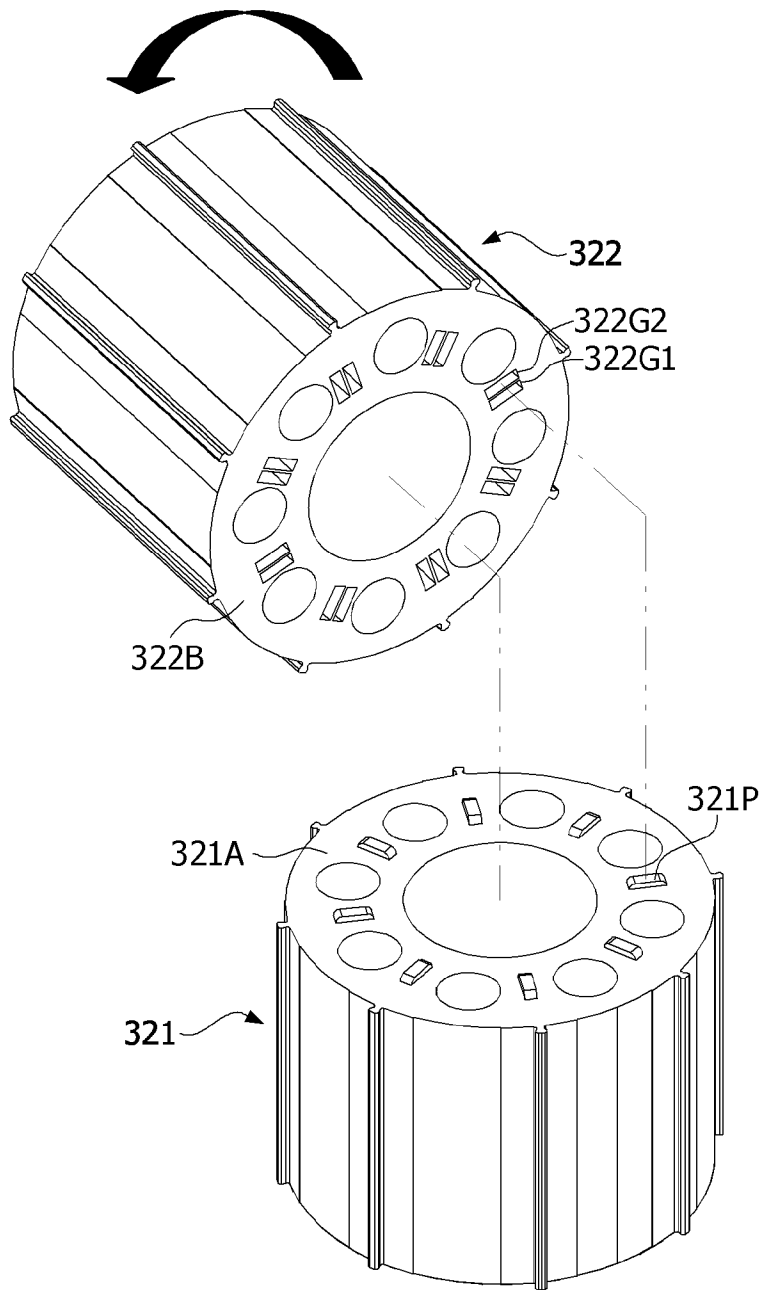
[도28]



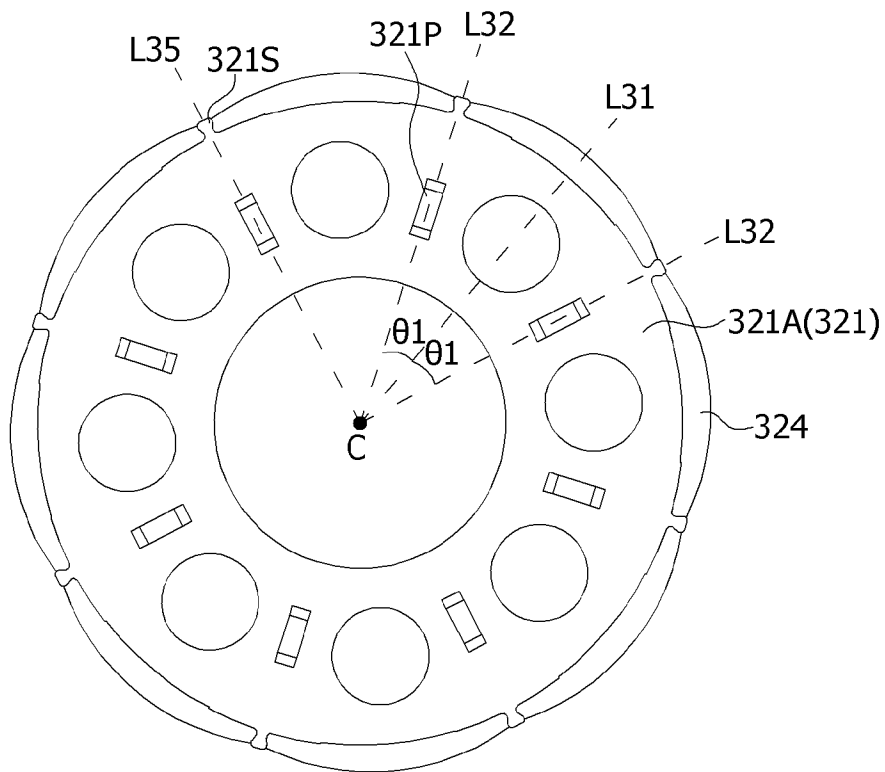
[도29]



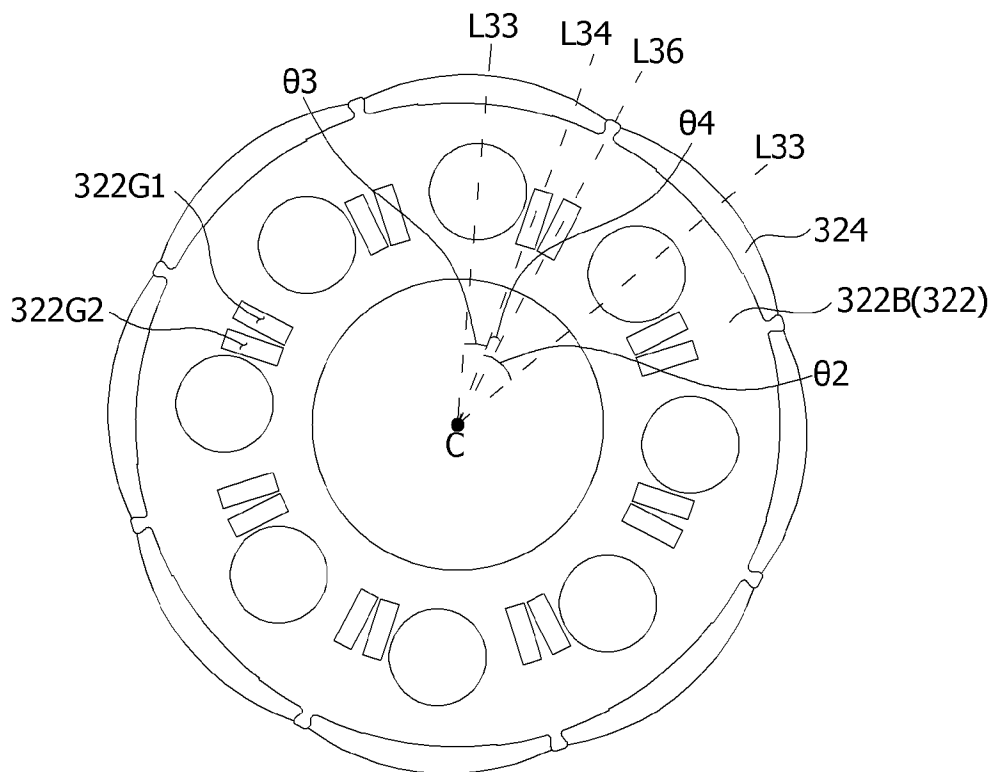
[도30]



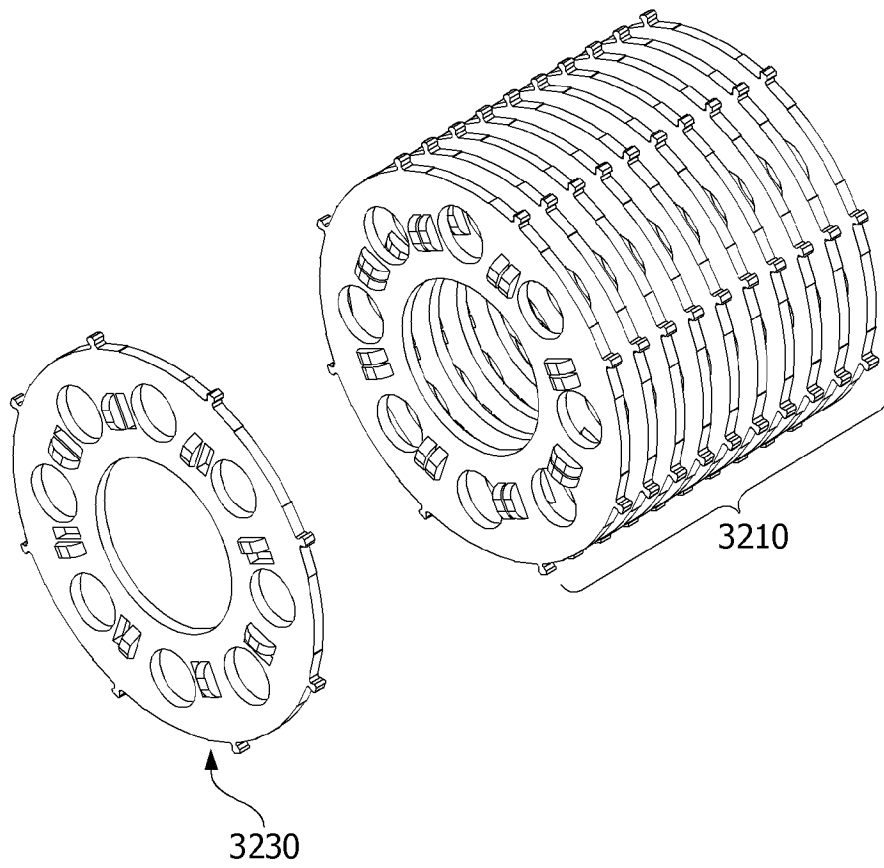
[도31]



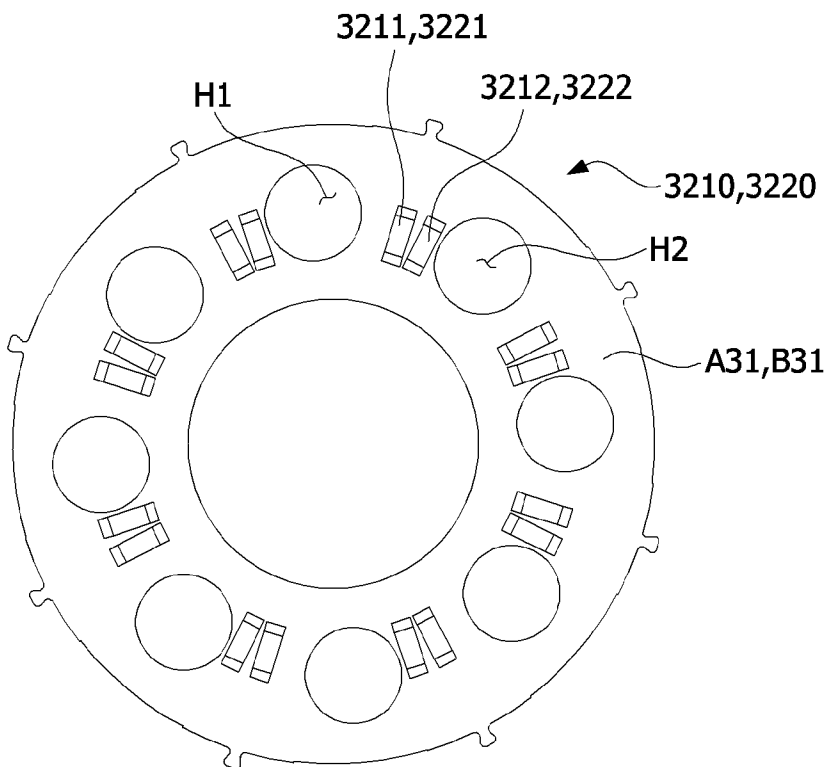
[도32]



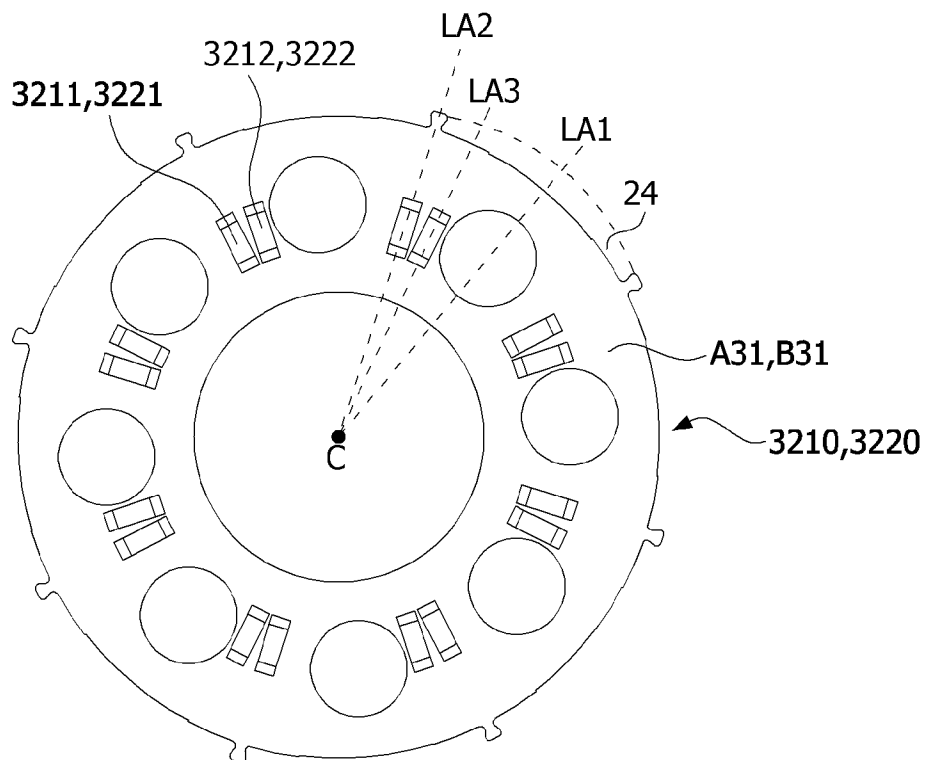
[도33]



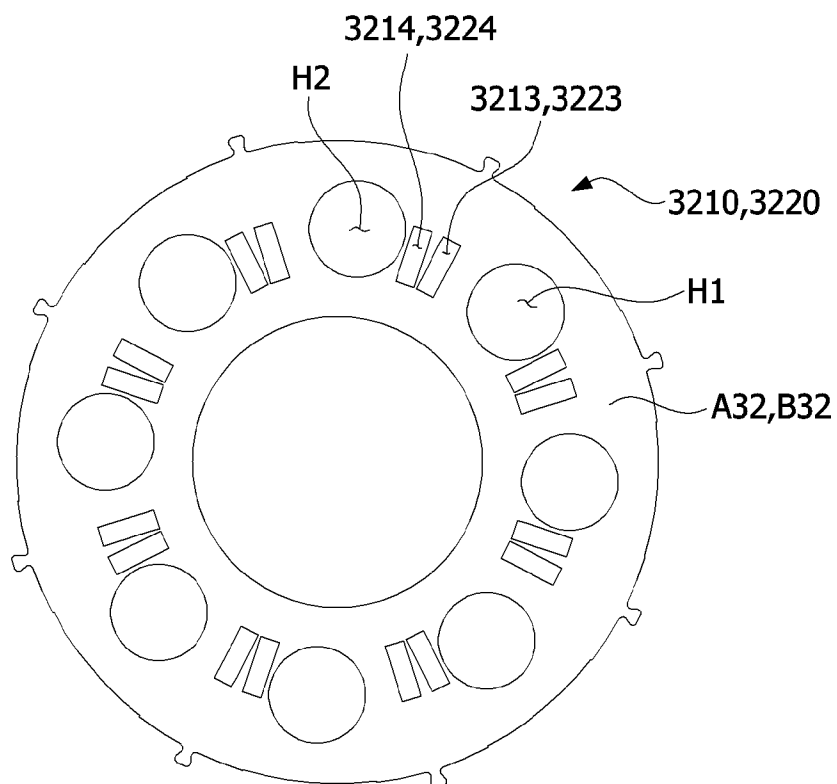
[도34]



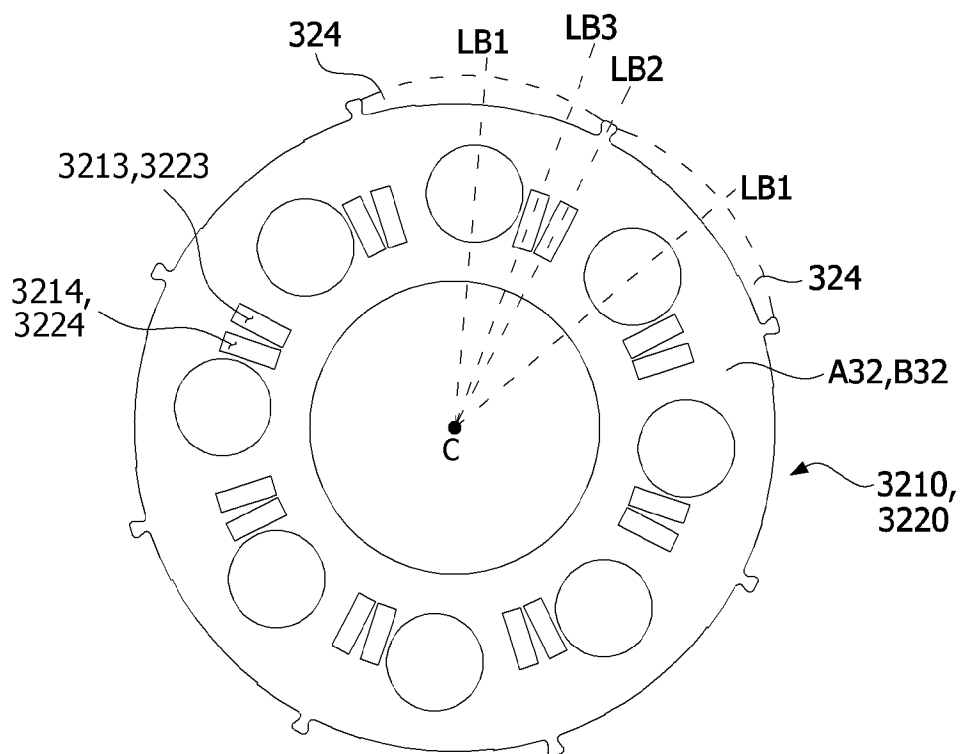
[도35]



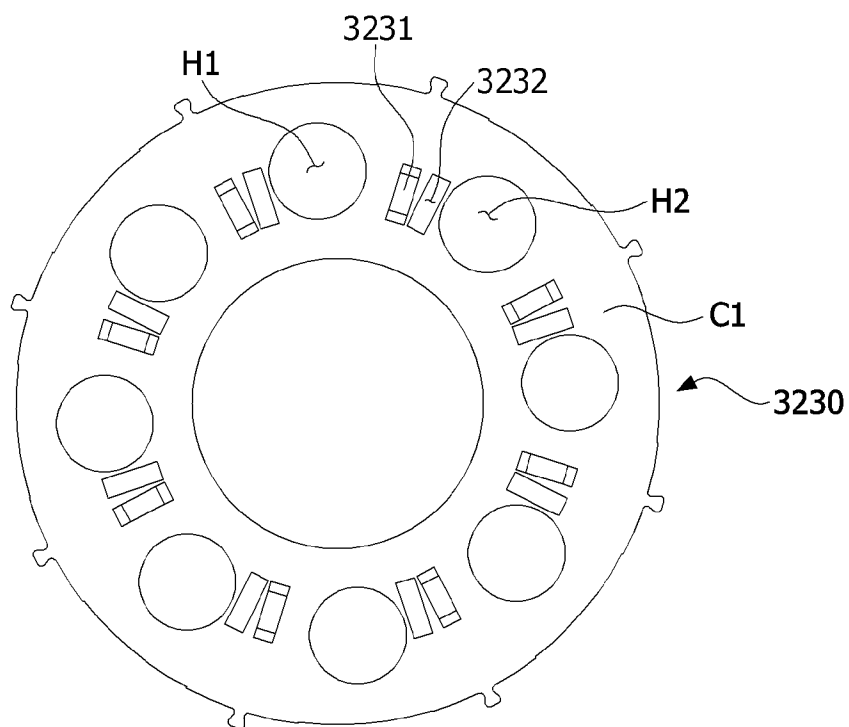
[도36]



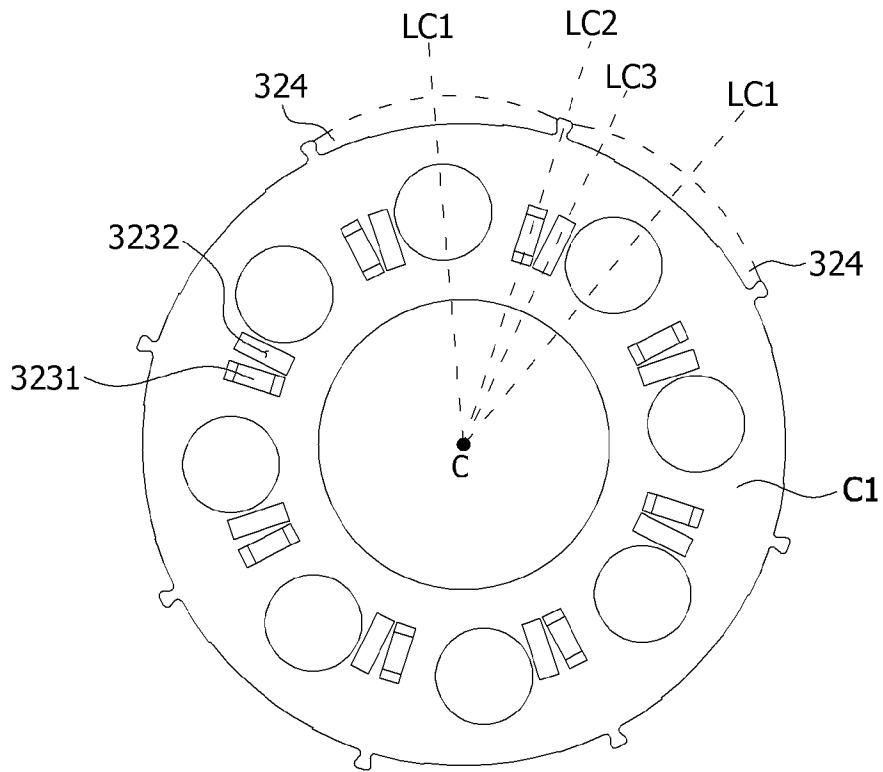
[도37]



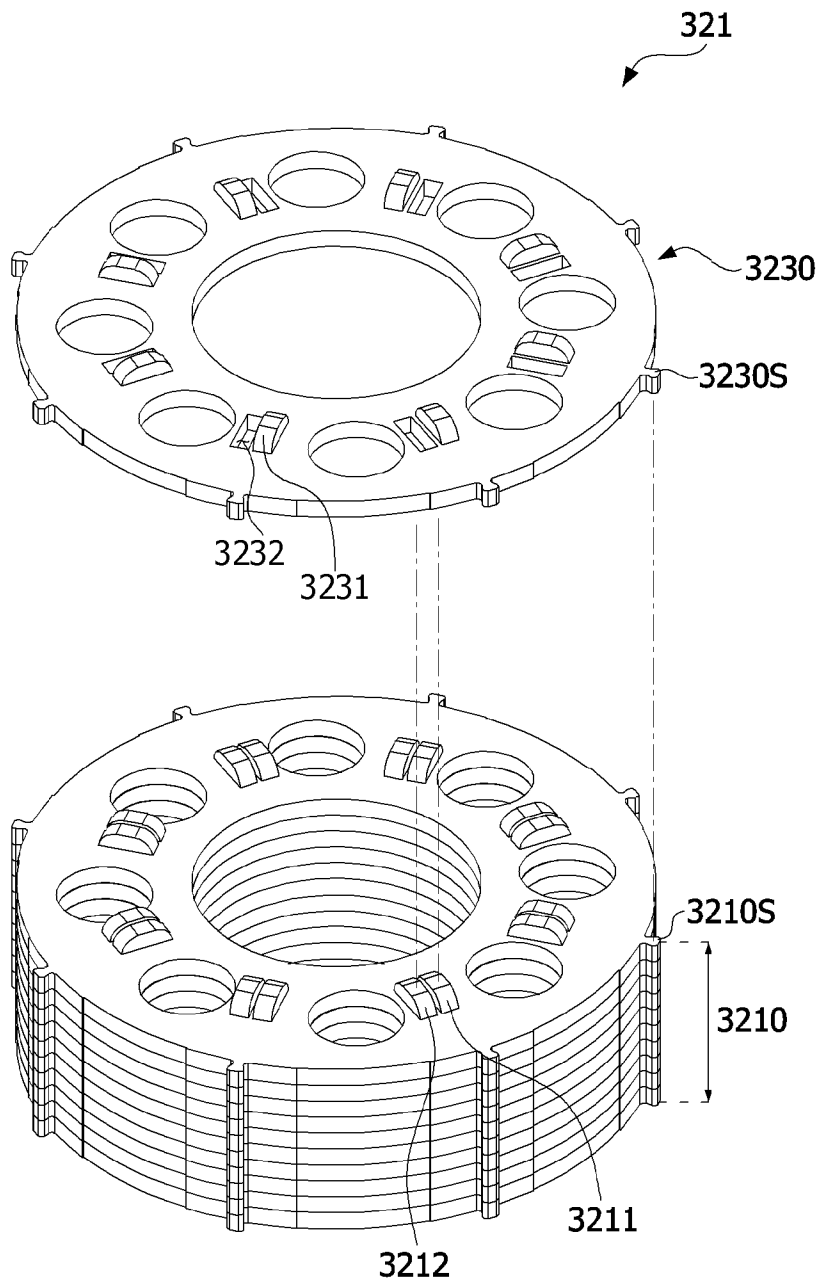
[도38]



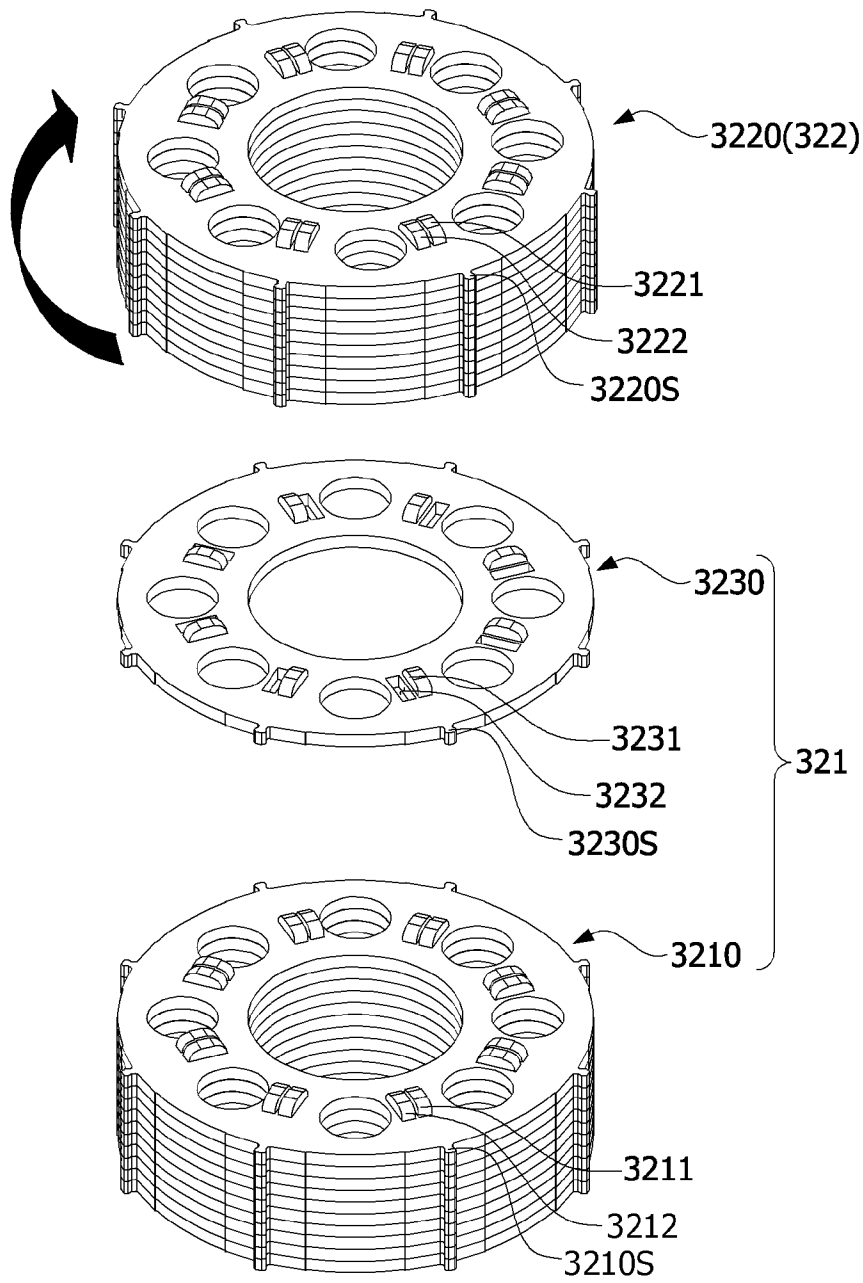
[도39]



[도40]



[도41]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/015345

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02K 1/28(2006.01)i; H02K 7/00(2006.01)i; H02K 1/27(2006.01)i; H02K 21/14(2006.01)i; H01F 3/02(2006.01)i; H02K 1/12(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 1/28(2006.01); B60S 1/08(2006.01); H02K 1/06(2006.01); H02K 1/27(2006.01); H02K 15/02(2006.01); H02K 7/00(2006.01); H02K 7/14(2006.01)		
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: 로터 코어(rotor core), 마그넷 홀더(magnet holder), 돌기(protrusion), 홀(hole)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2019-187167 A (MITSUBA CORP.) 24 October 2019 (2019-10-24) See paragraphs [0033]-[0047] and figures 2-9.	5-7 1-4,8-10
Y	KR 10-2019-0129479 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 20 November 2019 (2019-11-20) See paragraphs [0029] and [0043] and figures 2 and 5-6.	5-7
X	KR 10-2120314 B1 (LG INNOTEK CO., LTD.) 08 June 2020 (2020-06-08) See paragraphs [0030]-[0062] and figures 1-7.	8-10
A	JP 2012-016236 A (SHINANO KENSHI CO., LTD.) 19 January 2012 (2012-01-19) See paragraphs [0021]-[0023] and figures 6-8.	1-10
A	JP 2012-080718 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19 April 2012 (2012-04-19) See paragraphs [0014]-[0039] and figures 1-7.	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 11 February 2022		Date of mailing of the international search report 11 February 2022
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of group 1: claims 1-7 pertain to a motor which comprises a shaft, a rotor, a stator and a magnet holder, and which comprises a hole through which a protrusion is exposed to the magnet holder,

The invention of group 2: claims 8-10 pertain to a motor comprising first and second rotor cores arranged in the axial direction, wherein, on a contact surface, the first rotor core has a protrusion and the second rotor core has first and second grooves.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/015345

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2019-187167	A	24 October 2019	WO	2019-202916	A1	24 October 2019
KR	10-2019-0129479	A	20 November 2019	CN	111699617	A	22 September 2020
				EP	3751711	A1	16 December 2020
				KR	10-2019-0096090	A	19 August 2019
				KR	10-2019-0129479	A	20 November 2019
				US	2021-0367464	A1	25 November 2021
				WO	2019-156441	A1	15 August 2019
KR	10-2120314	B1	08 June 2020	KR	10-2015-0051566	A	13 May 2015
				KR	10-2236712	B1	06 April 2021
JP	2012-016236	A	19 January 2012	CN	102315708	A	11 January 2012
				EP	2405557	A1	11 January 2012
				US	2012-0001510	A1	05 January 2012
JP	2012-080718	A	19 April 2012	JP	5518663	B2	11 June 2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H02K 1/28(2006.01)i; H02K 7/00(2006.01)i; H02K 1/27(2006.01)i; H02K 21/14(2006.01)i; H01F 3/02(2006.01)i; H02K 1/12(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H02K 1/28(2006.01); B60S 1/08(2006.01); H02K 1/06(2006.01); H02K 1/27(2006.01); H02K 15/02(2006.01); H02K 7/00(2006.01); H02K 7/14(2006.01) 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: 로터 코어(rotor core), 마그넷 홀더(magnet holder), 돌기(protrusion), 홀(hole)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	JP 2019-187167 A (MITSUBA CORP.) 2019.10.24 단락 [0033]-[0047] 및 도면 2-9 참조.	5-7 1-4,8-10
Y	KR 10-2019-0129479 A (엔지이노텍 주식회사) 2019.11.20 단락 [0029], [0043] 및 도면 2, 5-6 참조.	5-7
X	KR 10-2120314 B1 (엔지이노텍 주식회사) 2020.06.08 단락 [0030]-[0062] 및 도면 1-7 참조.	8-10
A	JP 2012-016236 A (SHINANO KENSHI CO., LTD.) 2012.01.19 단락 [0021]-[0023] 및 도면 6-8 참조.	1-10
A	JP 2012-080718 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2012.04.19 단락 [0014]-[0039] 및 도면 1-7 참조.	1-10
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 신규성 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	국제조사보고서 발송일	
2022년02월11일(11.02.2022)	2022년02월11일(11.02.2022)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	박혜련	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-3463	

제3기제란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

제1군 발명: 청구항 1-7은 샤프트, 로터, 스테이터, 및 마그넷 홀더를 포함하되 마그넷 홀더에 돌기를 노출시키는 홀이 포함된 모터에 관한 것이고,

제2군 발명: 청구항 8-10은 축방향으로 배치된 제1 및 제2 로터 코어를 포함하되 서로 접촉하는 면에 제1 로터 코어는 돌기, 제2 로터 코어는 제1, 2 홈을 포함하는 모터에 관한 것입니다.

1. 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

- 이의신청에 관한 기재 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2019-187167 A	2019/10/24	WO 2019-202916 A1	2019/10/24
KR 10-2019-0129479 A	2019/11/20	CN 111699617 A	2020/09/22
		EP 3751711 A1	2020/12/16
		KR 10-2019-0096090 A	2019/08/19
		KR 10-2019-0129479 A	2019/11/20
		US 2021-0367464 A1	2021/11/25
		WO 2019-156441 A1	2019/08/15
KR 10-2120314 B1	2020/06/08	KR 10-2015-0051566 A	2015/05/13
		KR 10-2236712 B1	2021/04/06
JP 2012-016236 A	2012/01/19	CN 102315708 A	2012/01/11
		EP 2405557 A1	2012/01/11
		US 2012-0001510 A1	2012/01/05
JP 2012-080718 A	2012/04/19	JP 5518663 B2	2014/06/11