

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 10월 22일 (22.10.2020) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2020/213971 A1

- (51) 국제특허분류: H02K 1/24 (2006.01) H02K 1/14 (2006.01)  
H02K 7/00 (2006.01) H02K 1/17 (2006.01)  
H02K 9/06 (2006.01) A47L 9/22 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/005135
- (22) 국제출원일: 2020년 4월 17일 (17.04.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 2019-079575 2019년 4월 18일 (18.04.2019) JP  
10-2020-0045896 2020년 4월 16일 (16.04.2020) KR
- (71) 출원인: 삼성전자주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 다카다 마사유키 (TAKADA, Masayuki); 〒230-0027 카나가와현 요코하마시 츠루미쿠 스가사와초 2-7, Kanagawa (JP). 요시다 미노루 (YOSHIDA, Minoru); 〒230-0027 카나가와현 요코하마시 츠루미쿠 스가사와초 2-7, Kanagawa (JP). 코사카 타카시 (KOSAKA,

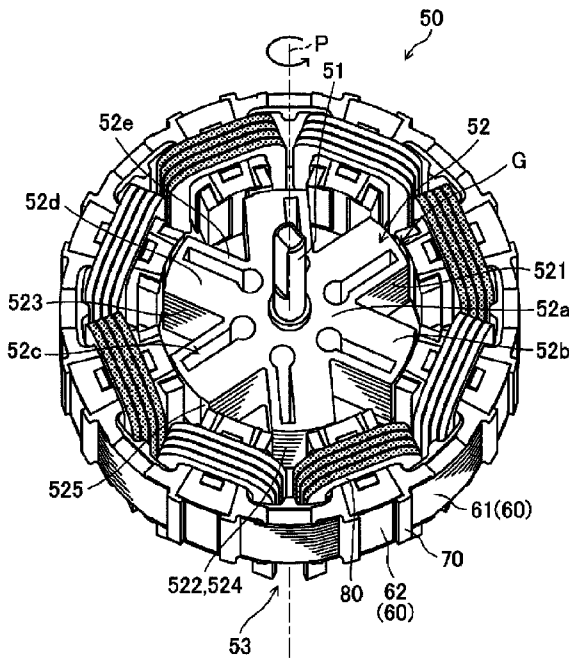
Takashi); 〒466-8555 아이치현 나고야시 쇼화구 고키소초 아자키바 29번지, 국립대학법인 나고야 공업 대학 내, Aichi (JP). 나카바야시 유우키 (NAKABAYASHI, Yuuki); 〒466-8555 아이치현 나고야시 쇼화구 고키소초 아자키바 29번지 국립대학법인 나고야 공업 대학 내, Aichi (JP).

(74) 대리인: 특허법인 세림 (SELIM INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06729 서울시 서초구 강남대로 285 테우빌딩 10층, 11층, 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, JO, 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.

(54) Title: DRIVE MOTOR AND CLEANER COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 구동 모터 및 이를 포함하는 청소기



(57) Abstract: Provided is a small drive motor enabling both weight lightening and high power output including high-speed rotation. The present invention is a drive motor (50) rotating in a predetermined direction. The present invention is provided with a rotor (52) which does not have a magnet but has a plurality of salient pole parts (52b). A stator core (60) has a plurality of core elements (61) and a plurality of magnets (62). Each salient pole part (52b) has a slit (52c; or an example of a gap (second air gap)) formed therein. Each salient pole part (52b) has, at the front of the slit (52c) with respect to the rotating direction, a big magnetic circuit part (52d; first magnetic circuit part) having a large cross-sectional area, and has, at the back of the slit (52c) with respect to the rotating direction, a small magnetic circuit part (52e; second magnetic circuit part) having a small cross-sectional area.

(57) 요약서: 고속 회전을 포함하는 고출력화와 경량화를 양립할 수 있는 소형 구동 모터를 실현한다. 소정 방향으로 회전하는 구동 모터(50)이다. 마그넷을 갖지 않고 복수의 돌극부(突極部, Salient pole part, 52b)를 갖는 로터(52)를 구비한다. 스테이터 코어(60)는 복수의 요소 코어(61)와 복수의 마그넷(62)을 갖고 있다. 돌극부(52b)에 슬릿(52c, 또는 공극(제2 에어갭(Second air gap))의 일례)이 형성되어 있다. 돌극부(52b)는 슬릿(52c)보다 회전 방향 앞쪽에 횡단면적이 큰 대자로부(52d, 제1 자로부(磁路部, Magnetic circuit part))를 가지고, 슬릿(52c)보다 회전 방향의 뒤쪽에 횡단면적이 작은 소자로부(52e, 제2 자로부)를 가지고 있다.



WO 2020/213971 A1

(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 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

## 명세서

### 발명의 명칭: 구동 모터 및 이를 포함하는 청소기

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 로터에 마그넷을 사용하지 않는 소정 방향으로 회전하는 구동 모터 및 이를 포함하는 스틱형 청소기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 초고속 회전에 적합한 구동 모터 및 이를 포함하는 스틱형 청소기에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 최근 청소기 본체, 호스, 전기 코드 등이 생략된 소위, 스틱형 청소기가 주목 받고 있다. 스틱형 청소기는 소형 팬을 고속으로 회전시켜 높은 흡인력을 발생시킬 필요가 있다. 따라서, 어느 정도의 토크를 확보하면서 소형 경량으로 50000 r/min 이상의 고속 회전, 나아가 100000 r/min 이상의 초고속 회전을 실현할 수 있는 구동 모터(미니 팬모터)가 요구되고 있다.
- [3] 일반적으로 모터의 로터에 이용되는 마그넷의 허용인장응력은 낮아서, 초고속 회전 시켰을 경우에 발생하는 원심력에 의해 파괴되고 비산되어 버리기 때문에, 로터의 표면을 SUS 관이나, 탄소 섬유, 유리 섬유로 보호하는 구조가 알려져 있었다. 한편, 로터에 마그넷을 사용하지 않으며, 마그넷의 허용인장응력보다 훨씬 높은 허용인장응력을 갖는 전자(電磁) 강판만으로 구성된 스위치드 릴럭턴스 모터(Switched reluctance motor)도 있으며, 이 모터의 로터는 허용인장응력이 높은 전자 강판만으로 구성되어 있기 때문에 견고한 구조가 되어, 마그넷형 모터와 비교하면, 로터를 초고속 회전시키더라도 파손의 우려가 거의 없다. 따라서, 미니 팬모터에 적합하다.
- [4] 한편, 스위치드 릴럭턴스 모터는 스테이터의 코일에 통전함으로써 여자(excite)된 스테이터 티스(Stator teeth)에 철인 회전자가 끌여당기는 흡인력만으로 회전하기 때문에, 고출력화하기 위해서는 코일 권수의 증가나 코일 단면적의 확대가 필수이며, 비중이 큰 구리의 사용량을 늘리게 된다. 따라서, 자기적 흡인력과 반발력을 이용하여 회전하는 마그넷형 모터와 비교하면, 모터 출력의 측면, 효율성의 측면, 소형 경량화의 측면에 있어서 불리하다.
- [5] 이에, 스테이터에 코일과 마그넷을 설치하고, 스테이터에 배치된 마그넷으로부터 흐르는 자속에 의해 여자된 로터 티스와 코일에 의해 여자된 스테이터 티스가 서로 끌어 당기는 힘에 의해 흡인력을 강화할 수 있도록 한 플럭스 스위칭 모터가 제안되고 있다(예, 특허 문헌 1, 2).
- [6] [특허 문헌]
- [7] [특허 문헌 1] 일본 특허공개 제2002-199679호
- [8] [특허 문헌 2] 일본 특허 제5791713호

#### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [9] 일반적으로 모터에는 철 소재가 많이 사용되고 있다. 따라서, 모터는 무거워지기 쉽다는 문제가 있다. 모터의 크기가 작아지면 그 만큼 경량화되지만, 상술한 미니 팬모터 등에서는 한층 더 경량화(초경량화)가 요구된다.
- [10] 따라서, 개시하는 기술의 주된 목적은 고속 회전을 포함하는 고풍력화와 경량화를 양립할 수 있는 구동 모터를 실현하는 것에 있다.

### 과제 해결 수단

- [11] 개시하는 기술은 소정 방향으로 회전하는 구동 모터에 관한 것이다.
- [12] 상기 구동 모터는 회전 가능한 샤프트와, 상기 샤프트와 일체로 마련되어 있으며, 마그넷을 갖지 않고 방사상으로 돌출하는 복수의 돌극부(突極部, Salient pole part)를 가지는 로터와, 상기 로터의 주위에 에어갭(空隙, Air gap)을 사이에 두고 설치되는 스테이터(Stator)를 구비한다.
- [13] 상기 스테이터는 백요크부 및 상기 백요크부로부터 내측으로 연장되는 복수의 티스부를 갖는 스테이터 코어와, 상기 티스부의 주위에 설치되는 복수의 코일을 가지고 있다.
- [14] 상기 스테이터 코어는 복수의 요소 코어와 복수의 마그넷을 가지고 있다.
- [15] 상기 돌극부에는 공극이 형성되어 있다. 그리고, 상기 돌극부는 상기 공극보다 회전 방향의 앞쪽을 연장하는 횡단면적이 큰 대자로부(또는 제1 자로부, 第1磁路部, First magnetic circuit part)와, 상기 공극보다 회전 방향의 뒤쪽을 연장하는 횡단면적이 작은 소자로부(제2 자로부, 第2磁路部, Second magnetic circuit part)를 가지고 있다.
- [16] 즉, 이 구동 모터는 로터가 마그넷(Magnet)을 가지고 있지 않다. 따라서, 구동 모터의 로터는 허용인장응력이 높은 전자 강판만으로 구성되어 있기 때문에 견고한 구조가 되어 로터를 고속 회전, 초고속 회전 시키더라도 손상의 우려는 거의 없다.
- [17] 또한, 이 스테이터 코어는 복수의 요소 코어 및 복수의 마그넷을 가지고 있으며, 이른바 플럭스 스위칭 모터에 해당한다. 따라서, 상기 마그넷의 자속이 상기 요소 코어로부터 상기 에어갭을 거쳐 상기 로터의 상기 돌극부의 돌출단에서 흘러 들어오고 또한 그 자속이 다른 상기 돌극부의 돌출단에서 흘러 나와서 상기 에어갭·상기 요소 코어를 통과해서 다른 상기 마그넷에 돌아가는 자기 회로가 구성되고, 상기 돌극부는 상기 로터의 회전각에 따라 N 극 혹은 S 극으로 자화됨으로써, 자기적인 흡인력이 강화되어 있어서 고풍력으로 고속 회전을 안정적으로 할 수 있다.
- [18] 그리고, 로터의 돌극부에는 공극이 형성되어 있다. 로터는 이른바 금속 덩어리이기 때문에 고중량이다. 이 로터의 복수의 돌극부에 공극을 형성함으로써, 로터, 나아가서는 구동 모터를 대폭 경량화할 수 있다.
- [19] 게다가, 이 돌극부는 회전 방향의 앞쪽에 횡단면적이 큰 대자로부를 가지며, 회전 방향의 뒤쪽에 횡단면적이 작은 소자로부를 가지고 있다.

- [20] 로터는 상기 티스부와 상기 돌극부의 사이에 생기는 자기적인 흡인력에 의해 회전한다. 이때, 상기 티스부와 상기 대자로부의 사이에는 상기 마그넷에서 다량의 마그넷 자속이 유입되어 회전 방향을 전진하는 쪽으로 큰 흡인력이 작용한다. 한편, 회전 방향의 뒤쪽에 위치하는 소자로부는 횡단면적이 작기 때문에, 상기 티스부와 상기 소자로부의 사이에는 대자로부에 비해 소량의 마그넷 자속 밖에 유입 및 유출하지 않기 때문에 회전 방향을 후진하는 쪽에는 작은 흡인력 밖에 작용하지 않는다.
- [21] 이에 따라, 로터의 회전 방향과는 반대 방향으로 발생하는 마그넷 토크를 억제할 수 있다. 그 결과, 로터의 회전 방향에 필요한 모터 토크를 증가시킬 수 있어서, 소형이라도 높은 출력을 얻을 수 있다. 따라서, 경량화와 고출력화를 양립할 수 있다.
- [22] 상기 구동 모터는 또한, 상기 공극이 축 방향으로 관통하고 반경 방향으로 연장되는 슬릿으로 이루어지며, 상기 돌극부의 두께가 상기 슬릿에 대해 회전 방향의 뒤쪽 부분보다 앞쪽 부분 쪽이 커져 있을 수 있다.
- [23] 이러한 슬릿이라면 쉽게 가공 할 수 있다. 간단하게 그리고 정밀하게 대자로부 및 소자로부를 형성 할 수 있다.
- [24] 상기 구동 모터는 또한, 상기 마그넷의 각각이 반경 방향으로 바깥쪽을 향할수록 멀어지는 한 쌍의 경사진 측면을 가지며, 상기 측면의 각각이 상기 티스와 면 접촉하고 있을 수 있다.
- [25] 그러면, 마그넷 자극의 표면적이 커지기 때문에 높은 자력을 얻을 수 있다.
- [26] 상기 모터는 또한, 상기 마그넷 각각의 모터 내경 측에 위치하는 단부면이 상기 티스의 돌출단보다 모터 외경 측에 위치하고 있을 수 있다.
- [27] 그러면, 상기 마그넷이 상기 티스에서의 누설 자속에 노출되는 양이 감소하여 불가역 감자, 즉 자력의 저하를 억제할 수 있기 때문에 모터 출력의 안정화가 가능해진다. 또한, 상기 누설 자속이 상기 마그넷을 통과할 때 발생하는 와전류도 마찬가지로 저감할 수 있으므로, 모터의 고효율화도 실현 가능해진다.
- [28] 상기 구동 모터는 또한, 마그넷의 각각에 수지 성분을 40 용량% 이상 포함하는 이방성의 Sm-Fe-N 본드 마그넷이 이용될 수 있다.
- [29] 수지 성분이 40 용량% 이상이면 마그넷을 경량화할 수 있다. Nd-Fe-B 본드 마그넷보다 비중이 작은 Sm-Fe-N 본드 마그넷을 채용함으로써 더욱 경량화할 수 있다. 그리고, 이방성 마그넷의 채용에 의해 자력을 강화할 수 있기 때문에, 모터의 출력 밀도의 대폭적인 향상이 실현 가능해진다. 또한, 절연체인 수지 성분을 많이 포함하는 마그넷의 채용에 의해 마그넷에서 생기는 와전류 손실이 감소하기 때문에, 수지량을 늘리더라도 모터의 고효율화가 실현 가능해진다.
- [30] 상기 구동 모터는 또한, 상기 샤프트에 장착되는 임펠러와, 중앙부에 흡입구를 가지며, 상기 임펠러에 덮도록 배치되는 슈라우드를 더 포함하여 팬모터를 구성할 수 있다.
- [31] 팬모터인 경우, 소정 방향으로 고속 회전하는 것이 요구된다. 본 구동 모터는 이

요구에 부합하는데 매우 효과적이다. 샤프트에 임펠러를 장착하고, 임펠러를 덮도록 슈라우드를 배치하는 일체형 팬모터인 경우, 소형 구동 모터와의 조합도 양호하다.

- [32] 이 경우, 외경은 100mm 이하, 높이는 50mm 이하이며, 흡입 일률이 250W 이상의 미니 팬모터를 구성하는 것이 바람직하다.
- [33] 이러한 미니 팬모터인 경우, 스틱형 청소기에 적합하여 편리성이 뛰어난 청소기가 실현 가능해진다.
- [34] 또한 이 경우, 상기 코일은 장방형의 단면을 갖는 평각선(平角線, Flat wire)을 그 단면 측에서 밴딩하는 엣지 와이즈 권선에 의해 소정의 내측 치수를 갖도록 형성되어 있으며, 상기 티스부의 각각은 상기 코일의 내측 치수에 결합하는 외측 치수를 가지고, 상기 티스부 각각에 상기 코일의 각각이 장착되어 있을 수 있다.
- [35] 코일을 스테이터에 설치하는 공정이 간단해지기 때문에, 초미니 사이즈로 제조가 가능해진다. 또한, 엣지 와이즈 권선으로 함으로써, 평각선이 상기 티스에서 누설 자속에 노출되는 측면적이 작아지므로, 와전류의 억제에 따른 고효율화를 실현 가능하게 된다.

### 발명의 효과

- [36] 개시하는 기술에 의하면, 실용적인 토크를 확보하면서 고속 회전을 포함하는 고풍력화와 경량화를 양립할 수 있는 구동 모터가 실현될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [37] 도 1은 일 실시 예의 구동 모터로 구성된 미니 팬모터의 적용 사례(스티크형 청소기)를 나타내는 개략도이다.
- [38] 도 2는 일 실시 예의 구동 모터로 구성된 미니 팬모터의 개략 사시도이다.
- [39] 도 3은 미니 팬모터를 분해한 도면이다.
- [40] 도 4는 구동 모터를 나타내는 개략 사시도이다.
- [41] 도 5는 스테이터를 나타내는 개략도이다(코일은 생략).
- [42] 도 6은 스테이터 코어를 나타내는 개략도이다.
- [43] 도 7은 코일을 나타내는 개략 사시도이다.
- [44] 도 8은 구동 모터의 회전 시의 자기 상태를 설명하기 위한 도면이다.
- [45] 도 9는 구동 모터의 변형 예를 나타내는 개략 사시도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [46] 이하, 본 발명의 실시 예를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 이하의 실시 예에 대한 설명은 본질적으로 예시에 불과하며, 본 발명, 그 적용물 혹은 그 용도를 제한하는 것을 의도하는 것은 아니다.
- [47] 설명에 사용되는 상하 방향은 편의상 도 2에 화살표로 표시된 방향에 따른다. 또한, 축 방향은 회전축(P)이 연장되는 방향을 의미하고, 원주 방향은 회전축(P) 주위의 방향을 의미하며, 반경 방향은 회전축(P)을 중심으로 하는 반경 또는 직경 방향을 의미한다.

- [48] <개시하는 기술의 적용 예>
- [49] 도 1은 개시하는 기술에 적합한 스틱형 청소기(1)를 예시한 것이다. 이 청소기(1)는 코드리스 타입(무선)이며, 내장하는 배터리(8)의 전력으로 구동할 수 있도록 구성되어 있다.
- [50] 이 청소기(1)에는 개시하는 기술을 적용한 미니 팬모터(2)가 탑재되어 있다. 청소기(1)는 흡입부(3), 관부(4), 본체부(5), 더스트 케이스(6), 손잡이부(7) 등으로 구성되어 있다.
- [51] 흡입부(3)는 하면에 흡입구(3a)를 가지며, 회동 가능한 롤러(3b)에 의해 바닥을 따라 슬라이드 가능하게 구성되어 있다. 관부(4)는 신축 가능한 가늘고 긴 원통형 부재로 이루어진다. 관부(4)는 그 하단부가 흡입부(3)에 연결되고, 그 상단부가 본체부(5)에 연결되어 있다. 관부(4)는 흡입구(3a)와 본체부(5)를 연통시키고 있다.
- [52] 본체부(5)는 관(4)보다 약간 큰 사이즈로 형성되어 있다. 본체부(5)에는 미니 팬모터(2), 배터리(8), 제어부(9) 등이 수용되어 있다. 제어부(9)는 미니 팬모터(2)의 구동을 제어한다. 배터리(8)는 충전 가능한 이차 전지이며, 미니 팬모터(2)에 전력을 공급한다.
- [53] 손잡이부(7)는 사용자가 파지하는 부분으로, 본체부(5)와 일체로 마련되어 있다. 파지부는 본체부(5)의 뒤쪽에서 후방으로 돌출하도록 마련되어 있다. 청소기(1)는 사용자가 파지부를 한 손으로 든 상태에서 잡을 수 있도록 구성되어 있다.
- [54] 파지부의 하측에는 더스트 케이스(6)가 설치되어 있다. 더스트 케이스(6)는 본체부(5)로부터 탈착 가능하게 구성되어 있다. 미니 팬모터(2)는 더스트 케이스(6)에 인접한 위치에 배치되어 있다. 미니 팬모터(2)는 제어부(9)의 제어에 따라 배터리(8)에서 공급되는 전력에 의해 구동된다. 미니 팬모터(2)가 구동하면, 강력한 흡인력이 형성된다. 이에 따라, 흡입구(3a)에서 흡입되는 더스트가 관(4)을 통해서 더스트 케이스(6)에 집적된다.
- [55] (미니 팬모터(2))
- [56] 도 2는 미니 팬모터(2)를 나타낸 것이다. 미니 팬모터(2)는 팬과 모터가 일체로 구성되어 있는 소형 장치이다. 팬은 소위 말하는 원심팬이다. 회전축(P)을 중심으로 임펠러(20)가 회전함으로써, 흡입구(31)로부터 공기를 흡입하여 반경 방향의 외측으로 공기를 토출한다.
- [57] 본체부(5)에 수용할 수 있도록 미니 팬모터(2)의 외경(D) 및 높이(H)는 매우 작게 설계되어 있다. 구체적으로, 외경(D)은 100mm 이하가 바람직하고, 높이(H)는 50mm 이하가 바람직하다. 예를 들어, 도시한 미니 팬모터(2)의 경우, 외경(D)은 대략 70mm, 높이(H)는 대략 40mm 정도의 크기(소위 손바닥 크기)이다. 따라서, 그 무게도 가볍고, 손바닥에 얹어도 힘들지 않은 수준이다.
- [58] 게다가, 배터리(8)의 전력을 이용하여 청소기(1)로서 충분한 성능을 얻을 수 있도록 고효율로 고풍력을 얻을 수 있도록 구성되어 있다. 도시한 미니

팬모터(2)의 경우, 600W의 소비 전력으로 50000 r/min 이상의 고속 회전, 나아가 100000 r/min 이상의 초고속 회전으로 구동할 수 있으며, 250W 이상의 흡입 일률을 얻을 수 있도록 구성되어 있다.

[59] 도 2와 함께, 도 3에 분해 도시한 바와 같이, 미니 팬모터(2)는 하우징(10)과, 임펠러(20)와, 슈라우드(30)와, 기관(40)과, 구동 모터(50)를 구비하고 있다. 여기서, 개시하는 기술은 구동 모터(50)에 적용되어 있다.

[60] 하우징(10)은 제1 하우징(10a)과 제2 하우징(10b)을 상하로 결합하여 구성하고 있다. 하우징(10)은 위아래 한 쌍의 환상 프레임과, 이러한 환상 프레임을 연결하는 복수의 원주상 프레임을 가지며, 바스켓 형상으로 마련되어 있다. 이 하우징(10)의 내부에 구동 모터(50)가 수용되어 있다.

[61] 임펠러(20)는 대략 원뿔 형상을 가지고 있으며, 하우징(10)의 상측에 배치되어 있다. 임펠러(20)의 외주면에는 복수의 베인(21)이 마련되어 있다. 임펠러(20)는 샤프트(51)의 선단(先端)부에, 샤프트(51)에 대하여 회전 불가능한 상태로 설치되어 있다.

[62] 슈라우드(30)는 임펠러(20)를 덮도록 하우징(10)의 상측에 고정되어 있다. 슈라우드(30)의 중앙부에는 원형으로 마련된 개구인 흡입구(31)가 형성되어 있다.

[63] 기관(40)은 원판 모양의 부재로 이루어지며, 하우징(10)의 하측에 설치되어 있다. 기관(40)의 상면 및 하면에는 콘덴서(41)나 반도체 소자(42) 등의 전기 부품이 마련되어 있다.

[64] (구동 모터(50))

[65] 구동 모터(50)는 샤프트(51), 로터(52), 및 스테이터(53)를 가지고 있다.

[66] 구동 모터(50)의 스테이터(53)에는 마그넷(62)이 설치되고 로터(52)는 자성체만으로 구성되어 있어서, 마그넷(62)은 로터(52)를 자화할 수 있도록 구성되어 있다. 소위 말하는 플럭스 스위칭 모터이며, 마그넷 토크를 이용하여 반시계 방향(CCW 방향)의 일방향으로만 회전하도록 구성되어 있다.

[67] (샤프트(51))

[68] 도 4에 나타낸 바와 같이 샤프트(51)는 원통형의 부재로 이루어진다.

샤프트(51)의 축 중심은 회전축(P)과 일치하고 있다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 샤프트(51)는 하우징(10)의 내부에 위치하는 기단부(51a)와, 하우징(10)의 위쪽으로 돌출되는 선단부(51b)를 가지고 있다. 기단부(51a)의 상부 및 하부에 한 쌍의 베어링(54, 54)이 장착되어 있으며, 이러한 베어링(54, 54)을 통해 샤프트(51)는 하우징(10)에 회전 가능한 상태로 축 지지되어 있다. 기단부(51a)의 중간부에 로터(52)가 샤프트(51)와 일체(또는 샤프트(51)에 로터(52)가 고정 결합)로 마련되어 있다.

[69] (로터(52))

[70] 로터(52)는 원통 형상을 한 보스부(52a)와, 보스부(52a)의 외주면으로부터 방사상으로 돌출되는 복수(본 실시 예에서는 6 개)의 돌극부(突極部, Salient pole

part)(52b)를 구비하고 있다. 로터(52)에는 마그넷이 설치되어 있지 않다. 철재만으로 형성되어 있다. 구체적으로, 로터(52)는 상술한 대략 별 형상을 한 복수의 철판(자성체)을 상하 방향으로 적층하여 형성되어 있다.

[71] 보스부(52a)의 중심에 형성되어 있는 축공에 기단부(51a)를 압입함으로써 로터(52)가 샤프트(51)에 고정되어 있다. 각 돌극부(52b)는 보스부(52a)의 외주면으로부터 반경 방향의 외측을 향해 돌출되어 있다. 각 돌극부(52b)는 원주 방향으로 일정한 간격으로 배치되어 있다.

[72] 각 돌극부(52b)는 한 쌍의 돌극 측면(521, 523)과, 이러한 돌극 측면(521, 523)의 모터 반경 방향 외측의 돌단연으로 이어지는 돌극 단부면(522)을 가지고 있다. 한 쌍의 돌극 측면(521, 523)은 모두 평면으로 이루어지고, 원주 방향으로 면(面)한 상태에서 서로 거의 평행하게 연장되어 있다. 또한, 돌극 단부면(522)은 돌극 측면(523)에 연결되는 돌극 단부면(525)과, 돌극 측면(521)에 연결되는 돌극 단부면(524)을 가지고 있다. 그리고, 돌극 단부면(524)과 돌극 단부면(525)의 사이에는 약간의 만곡부를 형성하여 돌극 단부면(525)부는 에어갭(G, 이하 제1 에어갭 (First air gap)으로 지칭될 수 있음)이 조금 커져 있다. 즉, 각 돌극부(52b)는 모터(50)의 회전 방향(CCW 방향)에 대해 돌극 단부면(525) 분(分) 앞으로 돌출된 구조로 되어 있다(소위 비대칭 구조). 또한, 각 돌극부(52b)에는 슬릿(52c)이 형성되어 있으며, 이에 대해서는 후술한다.

[73] (스테이터(53))

[74] 도 4에 나타낸 바와 같이, 스테이터(53)는 복수의 부재로 대략 원형 환상으로 구성되어 있다. 스테이터(53)는 로터(52)의 주위에 소정의 에어갭(G, 이하 제1 에어갭 (First air gap)으로 지칭될 수 있음)을 사이에 둔 상태로, 하우징(10)에 설치되어 있다(소위 말하는 이너 로터형). 스테이터(53)는 스테이터 코어(60), 인슐레이터(70), 및 코일(80)을 가지고 있다.

[75] 도 5는 코일(80)을 생략한 스테이터(53)를 나타낸다. 도 6은 인슐레이터(70)를 더 생략한 상태인 스테이터 코어(60)을 나타낸다.

[76] 스테이터(53)(스테이터 코어(60))는 원통형의 백요크부(60a)와, 백요크부(60a)로부터 내측에 방사상으로 연장되는 복수(본 실시 예에서는 8 개)의 티스부(60b)를 가지고 있다. 각 티스부(60b)는 원주 방향으로 등간격으로 배치되어 있다. 인접하는 2 개의 티스부(60b, 60b)의 사이에는 코일(80)을 수용하는 슬롯(60c)이 형성되어 있다.

[77] 티스부(60b)의 폭(원주 방향의 크기)은 돌출단 부분을 제외하고 거의 동일한 크기로 형성되어 있다(돌출단 부분의 폭은 좁다). 각 티스부(60b)의 돌출단과, 로터(52)의 돌극부(52b) 돌출단의 사이에 소정 크기의 에어갭(G)이 형성되도록 스테이터(53)의 내경 및 로터(52)의 외경이 설계되어 있다.

[78] 도 6에 나타낸 바와 같이, 스테이터 코어(60)는 상면 시(위쪽에서 본 경우를 의미)에 대략 U 형상을 한 복수(본 실시 예에서는 8 개)의 요소 코어(61)와, 복수(본 실시 예에서는 8 개)의 마그넷(62)으로 구성되어 있다.

- [79] 각 요소 코어(61)는 대략 U 형상을 한 복수의 철판(자성체)을 상하 방향(축 방향)으로 적층하여 형성되어 있다. 각 요소 코어(61)는 위쪽에서 볼 때 원호 형상의 요크 요소(61a)와, 요크 요소(61a)의 양단에서 대향하는 형상으로 연장 돌출되는 한 쌍의 티스 요소(61b, 61b)를 가지며, 축방향에 대해 상하 방향으로 일정한 두께를 가지도록 구성되어 있다. 요크 요소(61a)는 백요크부(60a)의 일부를 구성하고, 각 티스 요소(61b)는 티스부(60b)의 측부를 구성한다.
- [80] 각 마그넷(62)은 수지 성분을 40 vol. % 이상 포함하는 이방성의 Sm-Fe-N 본드 마그넷을 이용하여 대략 판 형상으로 형성되어 있다. Nd-Fe-B 본드 마그넷보다 비중이 작은 Sm-Fe-N 본드 마그넷을 채용함으로써 모터(50)를 경량화할 수 있으며, 또한 이방성 마그넷 채용에 의해 자력을 강화할 수 있기 때문에, 모터(50) 출력 밀도의 대폭적인 향상이 실현 가능해진다. 또한, 절연체 인 수지 성분을 40 vol. % 이상으로 함으로써 마그넷에 발생하는 와전류가 감소하기 때문에, 수지량을 늘리더라도 모터(50)를 고효율화할 수 있다.
- [81] 각 마그넷(62)은 구체적으로, 반경 방향의 외측을 향할수록 멀어지는 한 쌍의 경사진 장방형 측면(62a, 62a)과, 폭이 좁은 장방형의 내측 단부면(62b)과, 폭이 넓은 장방형의 외측 단부면(62c)을 가지고 있다. 측면(62a)의 일측이 N 극을 구성하고, 타측의 측면(62a)이 S 극을 구성하고 있다.
- [82] 각 마그넷(62)은 스테이터 코어(60)에 있어서, 같은 자극이 원주 방향으로 대향한 상태로 방사상으로 배치되어 있다. 그리고, 인접하는 2 개의 요소 코어(61, 61)의 대향하고 있는 티스 요소(61b, 61b)의 사이에 1 개의 마그넷(62)을 끼운 상태에서 요소 코어(61) 및 마그넷(62)이 각각 원형의 환상으로 연결되어 있다.
- [83] 각 마그넷(62)의 측면(62a)은 각각 인접하고 있는 2 개의 요소 코어(61, 61)의 대향하고 있는 각 티스 요소(61b, 61b)와 면 접촉하고 있다. 각 마그넷(62)의 측면(62a)은 경사져 있기 때문에, 경사져 있지 않은 경우에 비해 그 표면적이 커져 있다. 이에 따라, 더 강력한 자력을 생성하는 것이 가능하게 되므로, 모터(50)를 고효율화할 수 있다.
- [84] 각 마그넷(62)의 내측 단부면(62b)은 각 티스 요소(61b)의 돌출단보다 먼 쪽(반경 방향의 외측)에 위치하고 있다. 구동 모터(50)의 회전 시에는 티스부(60b)의 돌출단과 돌극부(52b)의 돌출단 사이에 자로(자속의 유로)가 형성되는데, 이때 마그넷(62)의 내측 단부면(62b)보다 각 티스 요소(61b)의 돌출단을 에어갭(G)에 돌출시킴으로써, 마그넷(62)을 향하는 자속, 즉 마그넷(62)이 노출되는 자속의 양을 억제할 수 있다. 따라서, 마그넷(62)의 불가역 감자(減磁), 및 와전류의 발생을 억제하는 작용을 가질 수 있게 된다.
- [85] 도 5에 나타낸 바와 같이 원형의 환상으로 연결된 스테이터 코어(60)의 주위에는 플라스틱재(절연 소재) 인슐레이터(70)가 장착되어 있다. 구체적으로, 티스부(60b)의 상면, 티스부(60b)의 양측면의 일부, 백요크부(60a)의 일부(슬롯(60c)에 대면하는 부분) 등이 인슐레이터(70)에 의해 피복되어 있다.

- 티스부(60b)의 돌출단(에어갭(G)에 대응하고 있는 부분)에 위치하는 스테이터 코어(60)는 인슐레이터(70)로부터 노출되어 있다.
- [86] 도 4에 나타낸 바와 같이 각 티스부(60b)의 인슐레이터(70)로 피복되어 있는 부분에 코일(80)이 설치되어 있다. 본 구동 모터(50)는 미니 팬모터(2)에 이용되고 있기 때문에, 그 크기가 매우 작다. 코일(80)도 이에 대응해서 미소한 크기로 되어 있다.
- [87] 도 7은 코일(80)을 나타낸 것이다. 코일(80)은 높은 자력을 발생시킬 수 있으며 또한, 조립이 용이하도록 고려되어 있다.
- [88] 즉, 각 코일(80)은 소정의 내측 치수를 갖도록 형성되어 있다. 그리고, 각 티스부(60b)가 코일(80)의 내측 치수에 결합하는 외측 치수를 가지며, 각 티스부(60b)에 소정 형상으로 형성된 각 코일(80)이 장착할 수 있도록 구성되어 있다.
- [89] 각 코일(80)은, 구리 등의 전기 도체를 절연막으로 피복하여 구성된 전선을 권선해서 형성되어 있다. 이 전선에는 장방형의 횡단면을 갖는 평각선(平角線, Flat wire)(80a)이 이용되고 있다. 평각선(80a)을 이 횡단면의 단변(短) 측으로 밴딩하여 코일(80)이 형성되어 있다(엣지 와이즈 권선).
- [90] 평각선(80a)인 경우, 간격 없이 감을 수 있기 때문에, 둥근선에 비해 높은 점적률을 얻을 수 있다. 게다가, 엣지 와이즈 권선인 경우, 두께가 얇은 단변 측이 권선되어 가므로, 권선 방향(축 방향)의 코일(80) 크기도 작아질 수 있어서 모터(50)의 소형화가 가능해진다. 또한, 평각선(80a)의 원주 방향의 측면적을 작게 할 수 있어서, 각 티스부(60b)로부터 누출되는 프린징 자속에 평각선(80a)이 노출됨으로써 발생하는 와전류를 억제할 수 있어 모터(50)의 고효율화가 가능하다. 또한, 단변 측이 작더라도, 장변 측을 크게 함으로써 평각선(80a)의 단면적을 크게, 즉 전선을 굵게 할 수 있다. 따라서, 큰 전류를 흘릴 수 있기 때문에 높은 자력을 발생시킬 수 있다.
- [91] 각 티스부(60b)에 장착된 각 코일(80)의 끝단부는 절연막이 제거된 상태에서 기관(40)의 소정의 단자에 연결되어 있다. 기관(40)에는 배터리(8)에서 전력이 공급되고 있다. 기관(40)에는 이 전력을 전환하는 복수의 스위칭 소자가 설치되어 있고, 이러한 스위칭 소자를 제어부(9)가 제어함으로써, 각 코일(80)에는 소정의 전류(교류)가 공급되도록 되고 있다.
- [92] 본 구동 모터(50)의 경우, A 상 및 B 상으로 이루어진 2 상의 서로 다른 코일 군이 구성되어 있다. 도 4에 무늬 별로 나타낸 같이 A 상 및 B 상의 각 코일 군은 원주 방향으로 교대로 정렬 배치되어 있다. 이러한 각 상의 코일 군에 위상이 다른 2 개의 전류(교류)가 공급된다.
- [93] 이때, 각 돌극부(52b)를 모터(50)의 회전 방향(CCW 방향)에 대해 돌극 단부면(525) 분 돌출시킨 구조(비대칭 구조)로 되어 있어서, 2 상 모터이면서 시작할 때의 안정성 확보나 CCW 방향으로의 회전 방향 일률화를 실현하고 있다. 여기서, 회전 방향으로 돌출된 돌극 단부면(525)은 3 상 모터의 경우는

불필요하다.

- [94] 유기(誘起) 전압의 변화 등으로부터 스테이터(53)에 대한 로터(52)의 회전 위치가 검출되고, 그 회전 위치에 기반해서 각 코일 군으로의 통전 상태를 전환하는 제어가 이루어진다. 이에 따라, 스테이터(53)에, 로터(52)를 회전시키는 자계(회전 자계)가 형성된다. 이 회전 자계와, 각 마그넷(62)에 의해 자화된 돌극부(52b)와의 자기적인 흡인력(마그넷 토크)에 의해 로터(52)는 반시계 방향으로 회전한다.
- [95] (로터(52)의 상세 구조)
- [96] 상술한 바와 같이, 로터(52)의 각 돌극부(52b)에는 슬릿(52c)(공극, 空隙, 의 일례, 이하 제2 에어갭 (Second air gap)으로 지칭 될 수 있음)이 형성되어 있다. 슬릿(52c)은 축 방향으로 관통하고 있다. 슬릿(52c)은 또한, 보스부(52a)와의 경계 부위로부터 돌극부(52b)의 돌출단 부위까지 반경 방향으로 직선 형태로 연장되어 있다.
- [97] 로터(52)는 소위 철 덩어리이다. 따라서, 로터(52)는 고중량이지만, 각 돌극부(52b)에 슬릿(52c)을 형성함으로써 로터(52), 나아가서는 구동 모터(50)를 대폭 경량화할 수 있다.
- [98] 게다가, 도 4에 나타낸 바와 같이 각 돌극부(52b)의 슬릿(52c)보다 회전 방향의 앞쪽(회전 방향의 전진 측, 본 구동 모터(50)의 경우 CCW 측)에는 큰 폭(두께)으로 반경 방향으로 연장되는 부분(대자로부 또는 제1 자로부(52d))이 마련되어 있다. 그리고, 각 돌극부(52b)의 슬릿(52c)보다 회전 방향의 뒤쪽(회전 방향의 후진 측, 본 구동 모터(50)의 경우 CW 측)에는 작은 폭(두께)으로 반경 방향으로 연장되는 부분(소자로부 또는 제2 자로부 (52e))가 마련되어 있다.  
(자로부, 磁路部, Magnetic circuit part)
- [99] 즉, 회전 방향의 앞쪽에 위치하는 대자로부(52d)의 횡단면적(돌극부 각각의 돌출 방향에 대한 횡단면의 면적)은 회전 방향의 뒤쪽에 위치하는 소자로부(52e)의 횡단면적보다 커져 있다. 이로 인해 마그넷(62)의 자속이 대자로부(52d)에서 다량 유입 및 유출되고, 반대로 소자로부(52e)에서 유입 및 유출되는 자속의 양은 적어진다. 이에 따라, 모터(50)의 회전 방향으로의 자기적 흡인력은 커지고, 반대로 모터(50)의 역회전 방향(본 모터(50)의 경우, CW 방향)으로의 자기적 흡인력은 작아진다. 따라서, 모터(50)의 고토크화를 실현할 수 있기 때문에, 고효율화와 경량화를 양립할 수 있다.
- [100] 도 8은 구동 모터(50)의 회전 시에 소정의 자기 상태를 모식적으로 나타낸 것이다. 로터(52)는 화살표(R)로 나타낸 바와 같이 반시계 방향으로 회전하고 있다.
- [101] 회전 방향의 앞쪽에 위치하는 대자로부(52d)는 횡단 면적이 크기 때문에, 티스부(60b)(티스 요소(61b)의 부분)와 대자로부(52d)의 사이에는 화살표(Y1)로 나타낸 바와 같이 다량의 마그넷 자속이 유입 및 유출되기 때문에, 회전 방향을 전진하는 쪽으로 큰 흡인력이 작용한다.

- [102] 한편, 회전 방향의 뒤쪽에 위치하는 소자로부(52e)는 횡단면적이 작기 때문에, 화살표(Y2)로 나타낸 바와 같이 티스부(60b)(티스 요소(61b)의 부분)와 소자로부(52e)의 사이에는 대자로부에 비해 소량의 마그넷 자속 밖에 유입 및 유출되지 않기 때문에, 회전 방향을 후진하는 쪽에는 작은 흡인력 밖에 작용하지 않는다.
- [103] 이에 따라 로터(52)의 회전 방향과는 반대 방향으로 발생하는 마그넷 토크를 억제할 수 있다. 그 결과, 모터(50)의 토크를 증가시킬 수 있어서, 소형이라도 고출력을 얻을 수 있어서 고출력화 및 경량화를 양립할 수 있다.
- [104] <변형 예>
- [105] 도 9는 구동 모터(50)의 변형 예를 나타낸다. 본 변형 예에 따른 구동 모터(50)에서는 4 개의 돌극부(52b)를 갖는 로터(52)가 이용되고 있다. 코일(80)은 8 개이지만, 이 구동 모터(50)에서는 1 개의 전류(교류)의 통전 상태를 전환하여 회전 자계를 형성한다(소위 단상).
- [106] 미니 팬모터(2)의 경우 50000 r/min 이상의 고속 회전, 나아가 100000 r/min 이상의 초고속 회전이 요구된다. 돌극부(52b)가 많으면 그만큼 1 회전 동안에 이루어지는 통전 전환 제어가 증가한다. 따라서, 회전수가 큰 폭으로 높아지면, 통전 전환 제어가 번잡해져 제어가 불안정하거나 제어할 수 없게 될 우려가 있다. 따라서, 돌극부(52b)가 적은 본 변형 예에 따른 구동 모터(50)는 초고속 회전에 유리하다.
- [107] 개시하는 기술에 따른 구동 모터는 상술한 실시 예에 한정되지 않고, 그 이외의 다양한 구성도 포함한다.
- [108] 예를 들면, 상술한 실시 예에서는 스틱형 청소기의 적용 예를 예시했지만, 개시하는 기술을 적용할 수 있는 것은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 믹서기나 푸드 프로세서 등 기타 가전 제품, 로봇 등의 구동에도 적용할 수 있다.
- [109] 공극의 형상은 슬릿에 한정되지 않는다. 돌극부에 공극을 형성함으로써 돌극부의 회전 방향의 앞쪽 부분에 뒤쪽 부분보다 큰 자로가 형성되어 있으면 된다. 예컨대, 반경 방향으로 연장되는 홈일 수도 있고, 돌극부의 내부에 형성된 공간일 수도 있다. 공극이 복수의 작은 공극으로 분단되어 있을 수도 있다.
- [110] 슬릿 형상도 일례이다. 사양에 따라 약간 만곡되거나 폭이 커지거나 또는 작아지거나 비스듬하게 연장될 수도 있다.
- [111] 코일(80)의 전선은 평각선이 바람직하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 통상의 둥근선일 수도 있다.
- [112] 또한, 모터(50)는 소위 2 상 8 슬롯 6 돌극의 모터로 하고, 또한 변형 예에서는 소위 단상 8 슬롯 4 돌극의 모터로 해서 동작하지만, 개시하는 기술에 따른 모터는 상술한 상수(相數), 슬롯수, 돌극수 이외의 다양한 조합, 예컨대 3 상 12 슬롯 10 돌극도 포함할 수 있다.
- [113]

## 청구범위

- [청구항 1] 회전 가능한 샤프트;  
 상기 샤프트와 고정 결합되며 상기 샤프트를 중심으로 회전 가능하고,  
 상기 샤프트를 중심으로 반경 방향으로 돌출하는 복수의 돌극부(突極部, Salient pole part)를 포함하는 로터; 및  
 상기 로터와 제1 에어갭(First Air gap)을 사이에 두고 감싸며 상기 로터의 원주방향으로 배치되는 스테이터(Stator);를 포함하고,  
 상기 스테이터는  
 백요크부 및 상기 백요크부로부터 내측으로 연장되는 복수의 티스부를 갖는 스테이터 코어와,  
 상기 복수의 티스부 각각의 주위에 설치되는 복수의 코일을 포함하며,  
 상기 스테이터 코어는 복수의 요소 코어와 복수의 마그넷을 포함하고,  
 상기 복수의 돌극부 각각은,  
 제2 에어갭(Second air gap)과, 상기 제2 에어갭의 양측에 위치하는 제1 자로부(第1磁路部, First magnetic circuit part) 및 제2 자로부(第2磁路部, Second magnetic circuit part)를 포함하고,  
 상기 제1 자로부는 상기 제2 에어갭의 양측 중 상기 로터의 회전방향의 전진 측에 위치하며,  
 상기 돌극부 각각의 돌출 방향에 대한 횡단면에 있어서, 상기 제1 자로부의 횡단면의 면적은 상기 제2 자로부의 횡단면의 면적보다 크도록 형성되는 구동 모터.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,  
 상기 제2 에어갭은 축 방향으로 관통하고 반경 방향으로 연장되는 슬릿으로 이루어지며, 상기 복수의 돌극부 각각의 두께는 상기 슬릿에 대해 회전 방향의 뒤쪽 부분보다 앞쪽 부분이 더 두껍게 형성되는 구동 모터.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,  
 상기 복수의 돌극부 각각은 상기 제2 에어갭에 대해 회전 방향의 뒤쪽 부분보다 앞쪽 부분이 더 제1 에어갭을 향하여 반경방향으로 돌출되어 있는 구동 모터.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,  
 상기 복수의 요소 코어 각각은, 원호 형상의 요크 요소 및 요크 요소의 양단에서 서로 대향하는 형상으로 연장 돌출되는 한 쌍의 티스 요소를 포함하는 자성체인 복수의 U 형상의 철판이 축 방향으로 적층되어 형성되며,  
 상기 요크 요소는 상기 백요크부의 일부를 구성하고, 상기 한 쌍의 티스 요소 각각은 상기 복수의 티스부 각각의 측부를 구성하는 구동 모터.

- [청구항 5] 제 4항에 있어서,  
상기 복수의 마그넷은 같은 자극이 원주 방향으로 대향된 상태로 배치되며, 상기 복수의 마그넷 각각은 인접하는 2 개의 상기 요소 코어의 대향하고 있는 티스 요소의 사이에 배치되며,  
상기 복수의 요소 코어 및 상기 복수의 마그넷이 각각 원주 방향으로 배치되어 원형의 환상으로 마련되는 구동 모터.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,  
상기 복수의 마그넷 각각은 반경 방향으로 외측을 향할수록 멀어지는 한 쌍의 경사진 측면을 가지며,  
상기 한 쌍의 경사진 측면은 각각 상기 복수의 티스부 각각과 면 접촉하고 있는 구동 모터.
- [청구항 7] 제 5항에 있어서,  
상기 복수의 마그넷 각각의 반경 방향 안쪽에 위치한 단부는 상기 한 쌍의 티스 요소 각각의 반경 방향 안쪽에 위치한 단부보다 상기 샤프트에 가깝도록 상기 제1 에어갭으로 돌출되는 구동 모터.
- [청구항 8] 제 5항에 있어서,  
상기 복수의 코일은, 인접한 각각의 코일에 위상이 다른 2 개의 전류가 공급되도록 배치되는 구동 모터.
- [청구항 9] 제 1항에 있어서,  
상기 복수의 마그넷 각각에 수지 성분을 40 vol. % 이상 포함하는 이방성의 Sm-Fe-N 본드 마그넷이 사용되고 있는 구동 모터.
- [청구항 10] 제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 샤프트에 장착되는 임펠러(Impeller)와,  
중앙부에 흡입구를 가지며, 상기 임펠러를 덮도록 배치되는 슈라우드(Shroud)를 더 포함하는 팬모터를 구성하고 있는 구동 모터.
- [청구항 11] 제 10항에 있어서,  
외경이 100mm 이하, 높이가 50mm 이하이며, 흡입 일률이 250W 이상의 미니 팬모터를 구성하고 있는 구동 모터.
- [청구항 12] 제 1항에 있어서,  
상기 복수의 코일 각각은 장방형의 단면을 갖는 평각선을 그 단면 측에서 밴딩하는 엣지 와이즈 권선에 의해 형성되어 있으며,  
상기 복수의 티스부 각각에 상기 복수의 코일 각각이 장착되어 있는 구동 모터.
- [청구항 13] 회전 가능한 샤프트;  
상기 샤프트와 고정 결합되며 상기 샤프트를 중심으로 회전 가능하고,  
상기 샤프트를 중심으로 반경 방향으로 돌출하는 복수의 돌극부를 포함하는 로터; 및  
상기 로터와 제1 에어갭(First Air gap)을 사이에 두고 감싸며 상기 로터의

원주방향으로 배치되는 스테이터(Stator);를 포함하고,  
 상기 스테이터는  
 백요크부 및 상기 백요크부로부터 내측으로 연장되는 복수의 티스부를  
 갖는 스테이터 코어와,  
 상기 복수의 티스부 각각의 주위에 설치되는 복수의 코일을 포함하며,  
 상기 스테이터 코어는 복수의 요소 코어와 복수의 마그넷을 포함하고,  
 상기 복수의 돌극부 각각은,  
 제2 에어갭(Second air gap)과, 상기 제2 에어갭의 양측에 위치하는 제1  
 자로부(磁路部, Magnetic circuit part) 및 제2 자로부를 포함하고,  
 상기 제1 자로부는 상기 제2 에어갭의 양측 중 로터의 회전방향의 전진  
 측에 위치하며,  
 상기 돌극부 각각의 돌출 방향에 대한 횡단면에 있어서, 상기 제1  
 자로부의 횡단면의 면적은 상기 제2 자로부의 횡단면의 면적보다 크도록  
 형성되는 구동 모터를 포함하는 청소기.

[청구항 14] 제 13항에 있어서,  
 상기 제2 에어갭은 축 방향으로 관통하고 반경 방향으로 연장되는  
 슬릿으로 이루어지며, 상기 복수의 돌극부 각각의 두께는 상기 슬릿에  
 대해 회전 방향의 뒤쪽 부분보다 앞쪽 부분이 더 두껍게 형성되는 구동  
 모터를 포함하는 청소기.

[청구항 15] 제 13항에 있어서,  
 상기 복수의 돌극부 각각은 상기 제2 에어갭에 대해 회전 방향의 뒤쪽  
 부분보다 앞쪽 부분이 더 제1 에어갭을 향하여 반경방향으로 돌출되어  
 있는 구동 모터를 포함하는 청소기.

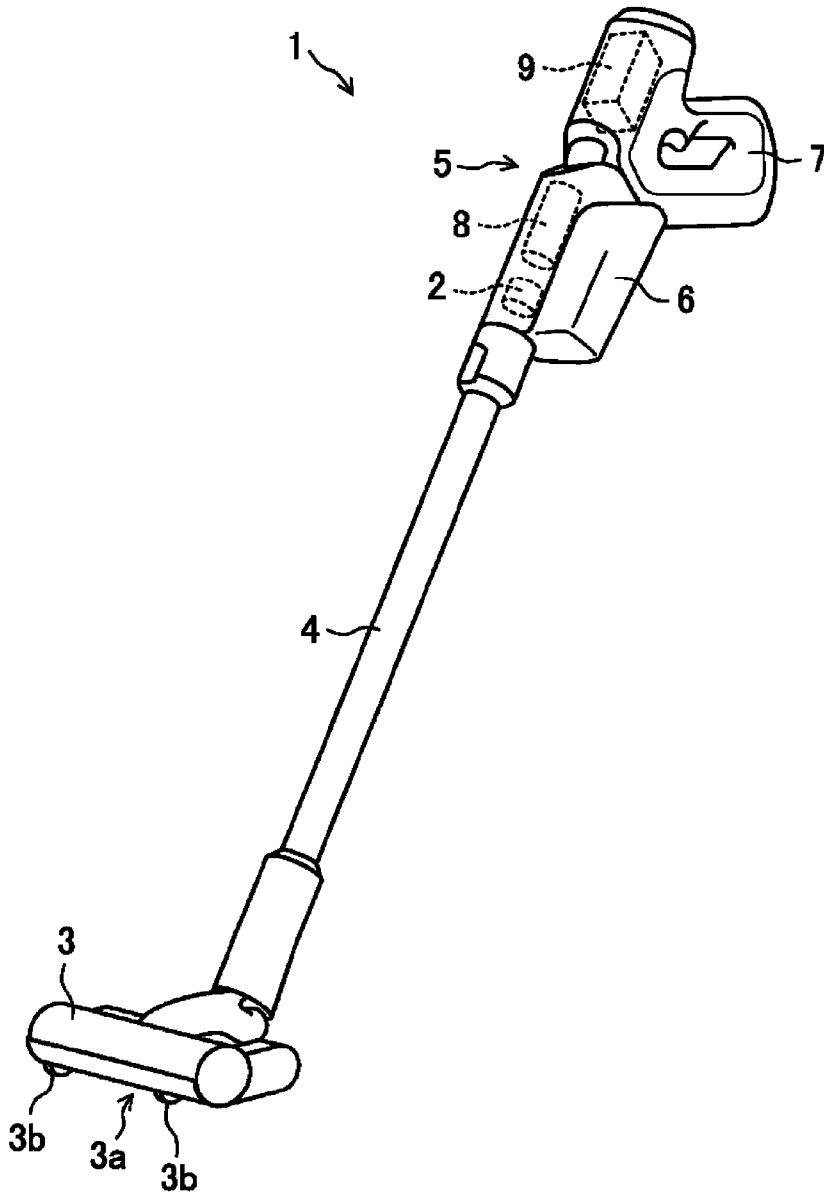
[청구항 16] 제 13항에 있어서,  
 상기 복수의 요소 코어 각각은, 원호 형상의 요크 요소 및 요크 요소의  
 양단에서 서로 대향하는 형상으로 연장 돌출되는 한 쌍의 티스 요소를  
 포함하는 자성체인 복수의 U형상의 철판이 축 방향으로 적층되어  
 형성되며,  
 상기 요크 요소는 상기 백요크부의 일부를 구성하고, 상기 한 쌍의 티스  
 요소 각각은 상기 복수의 티스부 각각의 측부를 구성하는 구동 모터를  
 포함하는 청소기.

[청구항 17] 제 16항에 있어서,  
 상기 복수의 마그넷은 같은 자극이 원주 방향으로 대향된 상태로  
 배치되며, 상기 복수의 마그넷 각각은 인접하는 2 개의 상기 요소 코어의  
 대향하고 있는 티스 요소의 사이에 배치되고,  
 상기 복수의 요소 코어 및 상기 복수의 마그넷이 각각 원주 방향으로  
 배치되어 원형의 환상으로 마련되며,  
 상기 복수의 마그넷 각각은 각각 반경 방향으로 외측을 향할수록

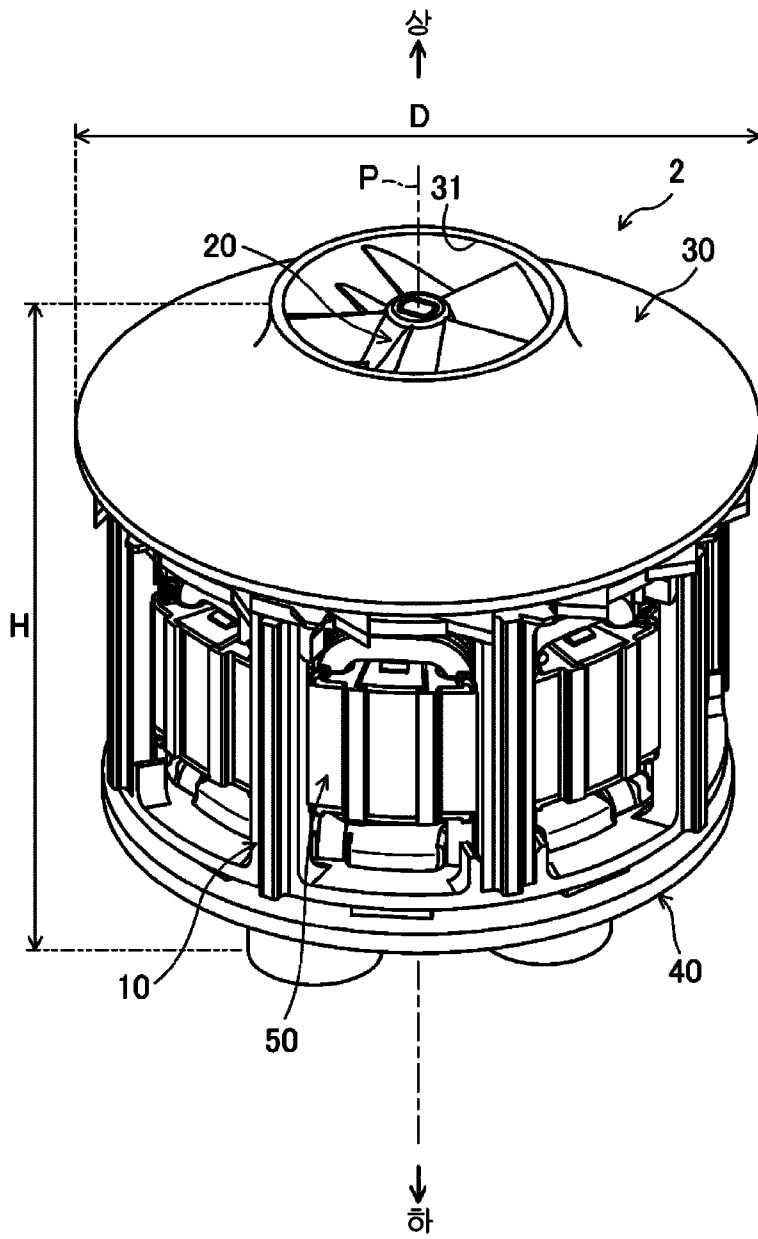
떨어지는 한 쌍의 경 사진 측면을 가지며 상기 한 쌍의 경 사진 측면은 각각 상기 복수의 티스부 각각과와 면 접촉하도록 마련되는 구동 모터를 포함한 청소기.

- [청구항 18] 제 17항에 있어서,  
상기 복수의 마그넷 각각의 반경 방향 안쪽에 위치한 단부는 상기 한 쌍의 티스 요소 각각의 반경 방향 안쪽에 위치한 단부보다 상기 샤프트에 가깝도록 상기 제1 에어갭으로 돌출되는 구동 모터를 포함하는 청소기.
- [청구항 19] 제 17항에 있어서,  
상기 복수의 코일은, 인접한 각각의 코일에 위상이 다른 2 개의 전류가 공급되도록 배치되는 구동 모터를 포함하는 청소기.
- [청구항 20] 제 13항에 있어서,  
상기 복수의 마그넷 각각에 수지 성분을 40 vol. % 이상 포함하는 이방성의 Sm-Fe-N 본드 마그넷이 사용되고 있는 구동 모터를 포함하는 청소기.

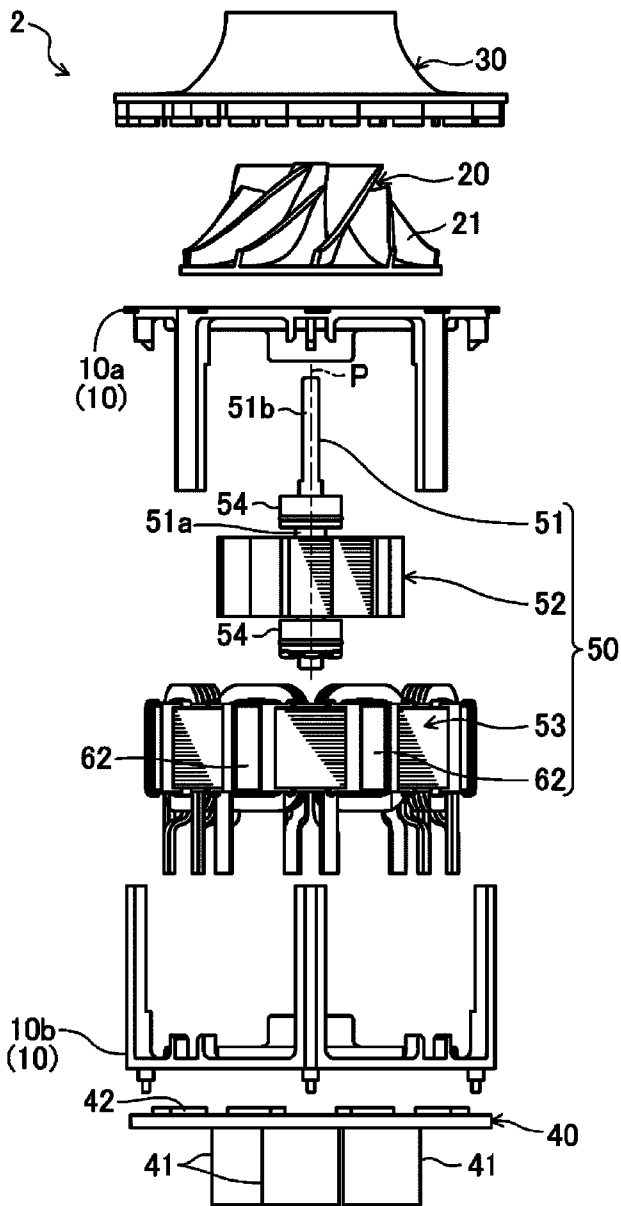
[도 1]



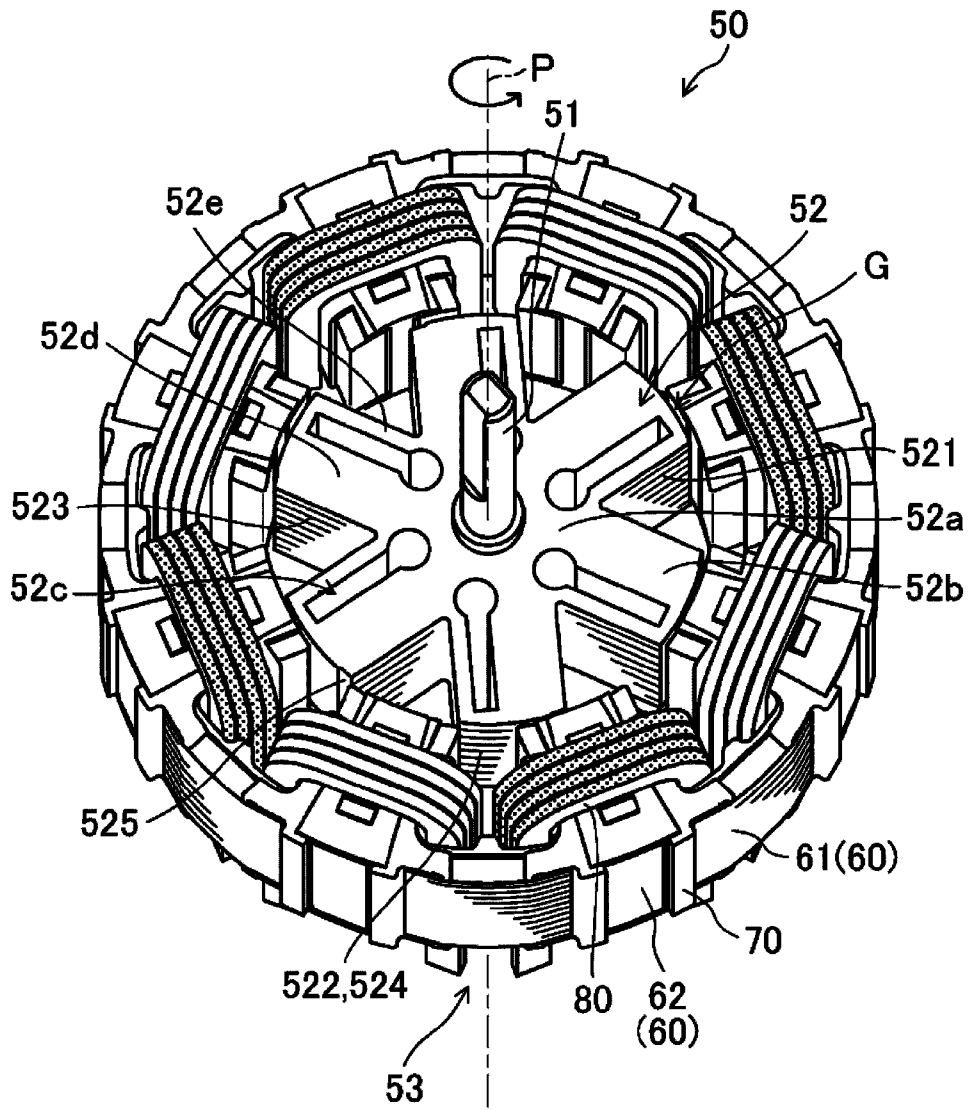
[도2]



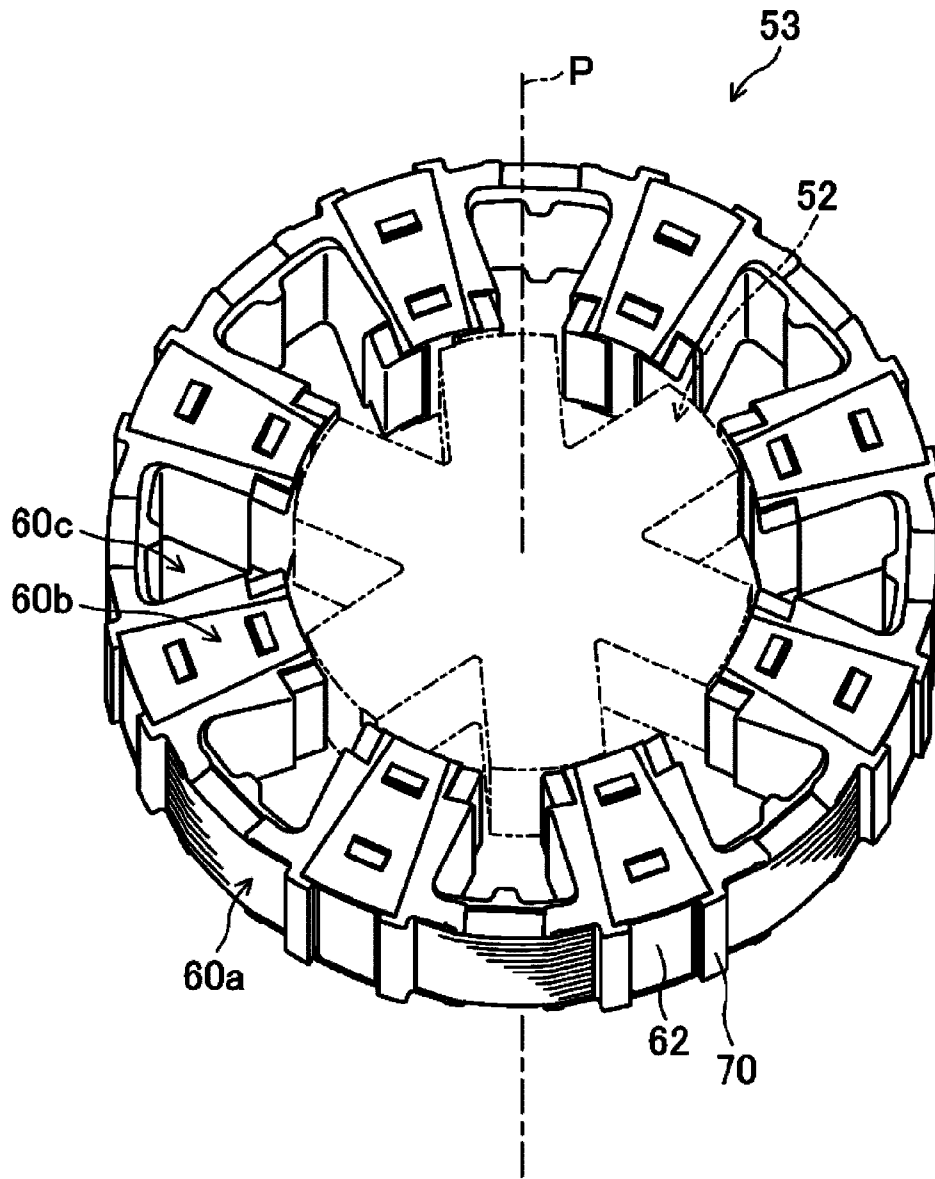
[도3]



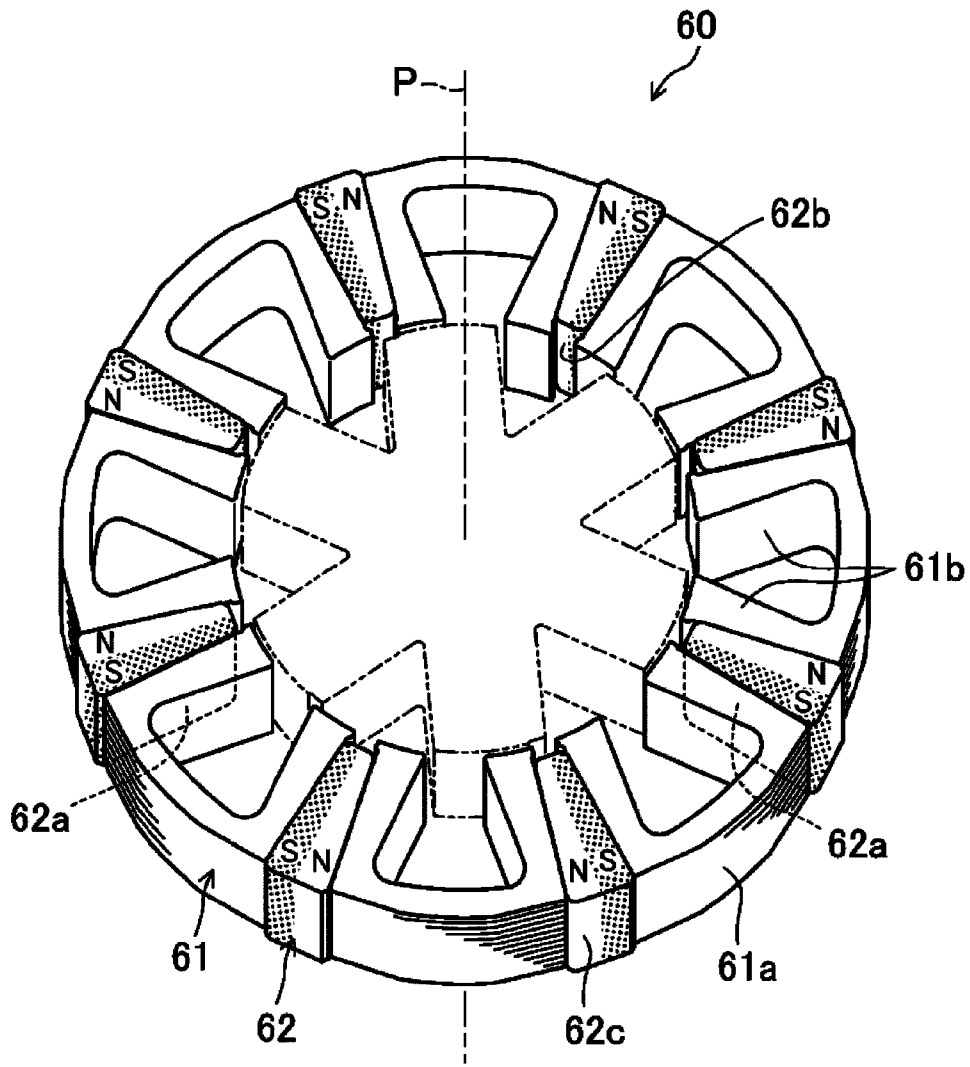
[도4]



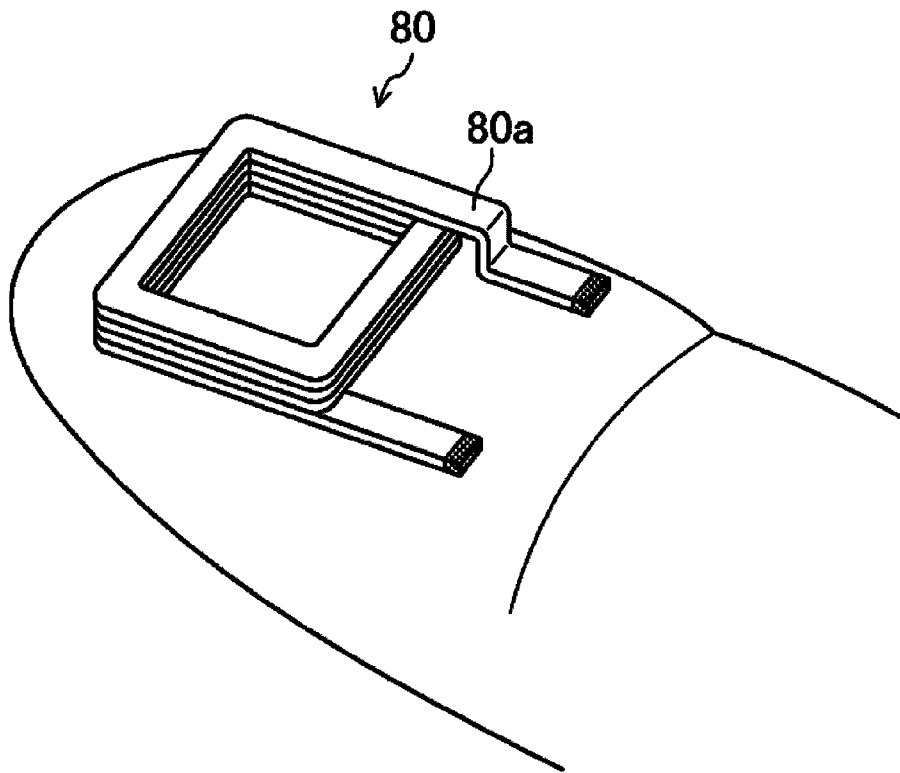
[도5]



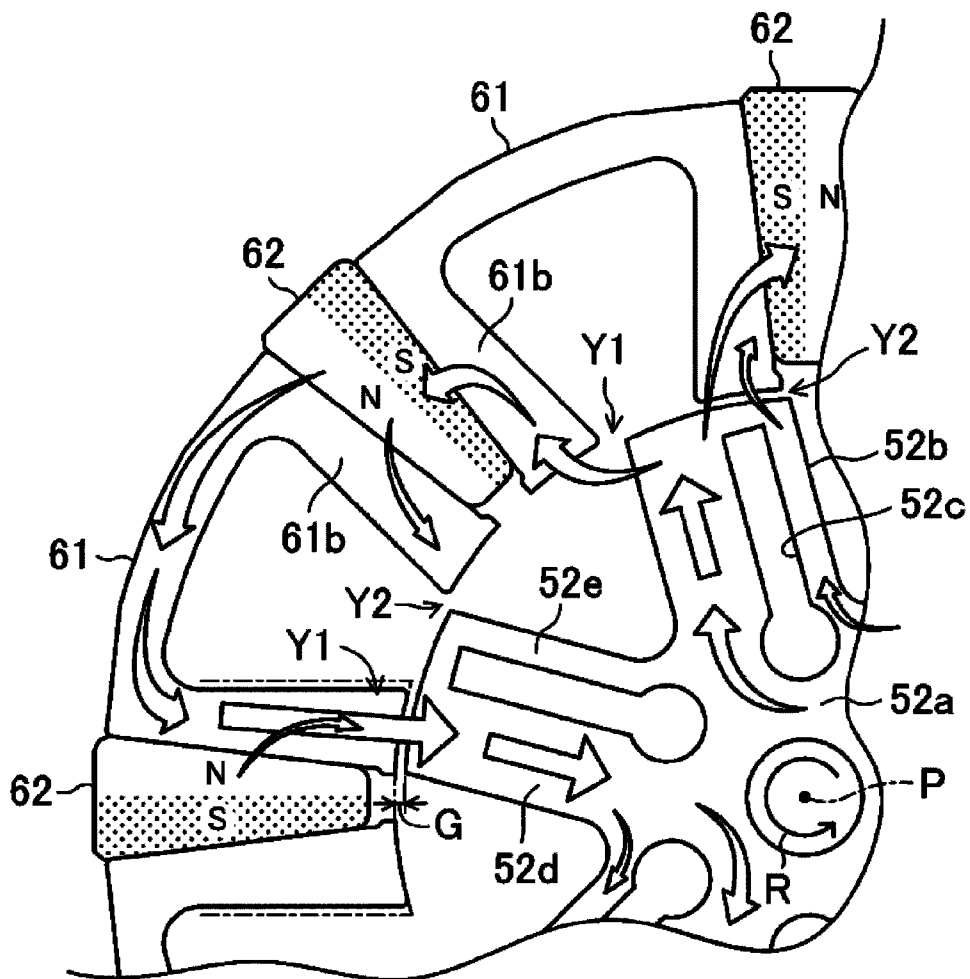
[도6]



[도7]



[도8]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/005135

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H02K 1/24(2006.01)i, H02K 7/00(2006.01)i, H02K 9/06(2006.01)i, H02K 1/14(2006.01)i, H02K 1/17(2006.01)i, A47L 9/22(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 1/24; A47L 9/22; H01F 1/053; H02K 1/14; H02K 1/22; H02K 15/03; H02K 17/12; H02K 19/10; H02K 3/46; H02K 5/04; H02K 7/00; H02K 9/06; H02K 1/17

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: motor, shaft, magnetic circuit part, air gap, magnet

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4698537 A (BYRNE, John V. et al.) 06 October 1987 See column 3, lines 1-2, column 7, lines 55-68, column 9, line 18, column 10, line 35, column 17, lines 4-53 and figures 1, 15.	1-20
Y	US 2014-0021809 A1 (UT-BATTELLE, LLC.) 23 January 2014 See paragraphs [0024], [0035]-[0036] and figures 1-2.	1-20
Y	JP 2006-149030 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 08 June 2006 See paragraphs [0017]-[0025] and figures 1, 3.	2-3, 14-15
Y	JP 4466491 B2 (AICHI STEEL WORKS LTD.) 26 May 2010 See claims 1-2 and figures 1A-1B.	9, 20
Y	WO 2015-190678 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 December 2015 See paragraphs [0081]-[0083], [0087]-[0089] and figures 1-5.	10-11



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

18 AUGUST 2020 (18.08.2020)

Date of mailing of the international search report

18 AUGUST 2020 (18.08.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

 Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2020/005135**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
US 4698537 A	06/10/1987	CA 1268514 A	01/05/1990		
		EP 0193708 A2	10/09/1986		
		EP 0193708 A3	08/04/1987		
		EP 0193708 B1	28/03/1990		
		GB 2171260 A	20/08/1986		
		GB 2171260 B	21/09/1988		
		IE 56528 B1	28/08/1991		
		IE 850093 L	15/07/1986		
		JP 07-055036 B2	07/06/1995		
		JP 2051017 C	10/05/1996		
		JP 61-203847 A	09/09/1986		
		US 2014-0021809 A1	23/01/2014	None	
		JP 2006-149030 A	08/06/2006	CN 1950991 A	18/04/2007
EP 1814212 A1	01/08/2007				
EP 1814212 A4	17/12/2008				
EP 1814212 B1	23/12/2009				
JP 4581640 B2	17/11/2010				
US 2007-0152529 A1	05/07/2007				
US 7560843 B2	14/07/2009				
WO 2006-054676 A1	26/05/2006				
JP 4466491 B2	26/05/2010	JP 2005-312300 A	04/11/2005		
WO 2015-190678 A1	17/12/2015	AU 2015-272357 A1	05/01/2017		
		AU 2015-272357 B2	12/07/2018		
		CN 106659348 A	10/05/2017		
		CN 106659348 B	16/04/2019		
		EP 3155947 A1	19/04/2017		
		KR 10-2015-0141867 A	21/12/2015		
		US 2017-0126076 A1	04/05/2017		

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
**H02K 1/24(2006.01)i, H02K 7/00(2006.01)i, H02K 9/06(2006.01)i, H02K 1/14(2006.01)i, H02K 1/17(2006.01)i, A47L 9/22(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**  
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
 H02K 1/24; A47L 9/22; H01F 1/053; H02K 1/14; H02K 1/22; H02K 15/03; H02K 17/12; H02K 19/10; H02K 3/46; H02K 5/04; H02K 7/00; H02K 9/06; H02K 1/17

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: 모터(motor), 샤프트(shaft), 자로부(magnetic circuit part), 에어갭(air gap), 마그넷(magnet)

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 4698537 A (JOHN V. BYRNE 등) 1987.10.06 칼럼 3, 라인 1-2, 칼럼 7, 라인 55-68, 칼럼 9, 라인 18, 칼럼 10, 라인 35, 칼럼 17, 라인 4-53 및 도면 1, 15 참조.	1-20
Y	US 2014-0021809 A1 (UT-BATTELLE, LLC) 2014.01.23 단락 [0024], [0035]-[0036] 및 도면 1-2 참조.	1-20
Y	JP 2006-149030 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2006.06.08 단락 [0017]-[0025] 및 도면 1, 3 참조.	2-3, 14-15
Y	JP 4466491 B2 (AICHI STEEL WORKS LTD.) 2010.05.26 청구항 1-2 및 도면 1A-1B 참조.	9, 20
Y	WO 2015-190678 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2015.12.17 단락 [0081]-[0083], [0087]-[0089] 및 도면 1-5 참조.	10-11

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  
 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 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 2020년 08월 18일 (18.08.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 08월 18일 (18.08.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강민정 전화번호 +82-42-481-8131
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 4698537 A	1987/10/06	CA 1268514 A EP 0193708 A2 EP 0193708 A3 EP 0193708 B1 GB 2171260 A GB 2171260 B IE 56528 B1 IE 850093 L JP 07-055036 B2 JP 2051017 C JP 61-203847 A	1990/05/01 1986/09/10 1987/04/08 1990/03/28 1986/08/20 1988/09/21 1991/08/28 1986/07/15 1995/06/07 1996/05/10 1986/09/09
US 2014-0021809 A1	2014/01/23	없음	
JP 2006-149030 A	2006/06/08	CN 1950991 A EP 1814212 A1 EP 1814212 A4 EP 1814212 B1 JP 4581640 B2 US 2007-0152529 A1 US 7560843 B2 WO 2006-054676 A1	2007/04/18 2007/08/01 2008/12/17 2009/12/23 2010/11/17 2007/07/05 2009/07/14 2006/05/26
JP 4466491 B2	2010/05/26	JP 2005-312300 A	2005/11/04
WO 2015-190678 A1	2015/12/17	AU 2015-272357 A1 AU 2015-272357 B2 CN 106659348 A CN 106659348 B EP 3155947 A1 KR 10-2015-0141867 A US 2017-0126076 A1	2017/01/05 2018/07/12 2017/05/10 2019/04/16 2017/04/19 2015/12/21 2017/05/04