



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월25일
(11) 등록번호 10-2458635
(24) 등록일자 2022년10월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 1/27 (2022.01)

(52) CPC특허분류
H02K 1/278 (2022.01)

(21) 출원번호 10-2015-0129751

(22) 출원일자 2015년09월14일
심사청구일자 2020년06월26일

(65) 공개번호 10-2017-0032023

(43) 공개일자 2017년03월22일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020080051172 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

엘지이노텍 주식회사

서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)

(72) 발명자

김용주

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

(74) 대리인

특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 임영훈

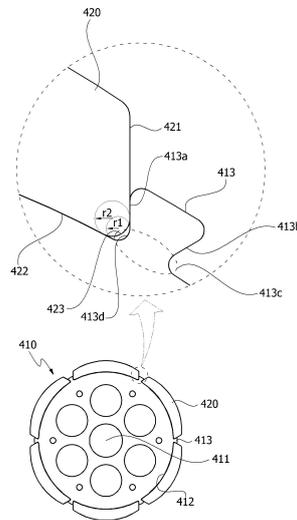
(54) 발명의 명칭 로터 및 이를 포함하는 모터

(57) 요약

로터 및 이를 포함하는 모터가 개시되어 있다.

이 중, 로터는 외주면에 복수의 조립돌기를 갖는 로터 코어; 및 상기 각 조립돌기 사이에 조립되는 복수의 마그넷을 포함하되, 상기 마그넷의 측면은 조립돌기의 측면에 접촉되고, 상기 조립돌기의 루트부 측면과 상기 마그넷 내향측 에지부는 서로 이격되게 조립되는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



(56) 선행기술조사문헌

KR100132516 B1*

JP2014187828 A

JP2008182786 A

KR1020150051802 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

로터 코어 몸통 및 로터 코어 몸통의 외주면에 복수의 조립돌기를 갖는 로터 코어; 및
 상기 각 조립돌기 사이에 배치되는 복수의 마그넷을 포함하고되,
 상기 복수의 마그넷은 외주면, 내주면, 측면 및 상기 내주면과 상기 측면 사이에 배치되는 에지부를 포함하고,
 상기 조립돌기는 상기 로터 코어 몸통의 외주면과 예각으로 돌출된 루트부와 상기 루트부에서 연장된 외측부를 포함하고,
 상기 마그넷의 내주면은 상기 로터 코어 몸통과 동일한 곡률 반경으로 접촉하고,
 상기 마그넷의 측면은 상기 외측부의 측면에 접촉되고,
 상기 마그넷의 에지부는 상기 조립돌기의 루트부 측면과 서로 이격되는 로터.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 상기 조립돌기의 루트부 측면과 상기 마그넷의 에지부는 곡면인 로터.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
 상기 조립돌기의 루트부 측면은 내향으로 오목한 곡면이고,
 상기 마그넷의 에지부는 외부로 볼록한 곡면이며,
 상기 조립돌기의 루트부 측면의 곡률반경은 상기 마그넷의 에지부의 곡률반경보다 작게 된 로터.

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서,
 상기 마그넷의 측면과 상기 조립돌기의 측면이 면 접촉되는 로터.

청구항 7

샤프트;

상기 샤프트와 결합하는 로터;
 상기 로터의 외측에 배치되는 스테이터;를 포함하고,
 상기 로터는 로터 코어 몸통 및 상기 로터 코어 몸통의 외주면에 복수의 조립돌기를 갖는 로터 코어 및
 상기 각 조립돌기 사이에 배치되는 복수의 마그넷을 포함하고,
 상기 복수의 마그넷은 외주면, 내주면, 측면 및 상기 내주면과 상기 측면 사이에 배치되는 에지부를 포함하고,

상기 조립돌기는 상기 로터 코어 몸통의 외주면과 예각으로 돌출된 루트부와 상기 루트부에서 연장된 외측부를 포함하고,

상기 마그넷의 내주면은 상기 로터 코어 몸통과 동일한 곡률 반경으로 접촉하고,

상기 마그넷의 측면은 상기 외측부의 측면에 접촉되고,

상기 마그넷의 에지부는 상기 조립돌기의 루트부 측면과 이격되는 모터.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 조립돌기의 루트부 측면과 상기 마그넷의 에지부는 곡면인 모터.

청구항 9

삭제

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 조립돌기의 루트부 측면은 내향으로 오목한 곡면이고,

상기 마그넷의 에지부는 외부로 볼록한 곡면이며,

상기 조립돌기의 루트부 측면의 곡률반경은 상기 마그넷의 에지부의 곡률반경보다 작게 된 모터.

청구항 11

삭제

청구항 12

청구항 7에 있어서,

상기 마그넷의 측면과 상기 조립돌기의 측면이 면 접촉되는 모터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로터 및 이를 포함하는 모터에 관한 것이다.

[0002] 특히, 코깅토크 저감형 로터 및 이를 포함하는 모터에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 코깅토크(cogging torque)는 로터와 스테이터, 공극으로 구성되는 자기회로에서 톨러턴스가 최소인 방향으로 유지하려는 경향에 의해 발생하는 맥동토크로서, 로터가 스테이터 코어의 슬롯(slot)의 형성 및 위치관계에 따라 회전 방향에 대하여 역방향과 정방향의 맥동하는 힘의 형태로 코깅토크가 발생하게 된다.

[0004] 코깅토크는 자석의 N극과 S극의 경계 부위에서 크게 발생하게 되는데, 이러한 코깅토크는 소음과 진동의 원인이 되고, 모터의 성능을 저하시키기 때문에 이를 저감하는 것이 모터의 품질향상에 중요한 영향을 미치게 된다.

[0005] 한편, 로터의 표면에 조립되는 마그넷 간의 간격 균일도는 코깅토크의 증감에 큰 영향을 미치게 된다. 종래에는 로터와 마그넷 간의 조립구조상 각 마그넷의 간격이 불균일함으로써 코깅토크가 증가하게 되는 문제가 있었던 바, 이에 대한 개선이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 한국등록특허 10-2008-0051172

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 목적은 로터코어에 마그넷을 조립할 때 마그넷이 일정하게 배치되게 조립할 수 있는 로터를 제공함에 있다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적은 상기 로터를 포함하는 모터를 제공함에 있다.
- [0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급된 과제에 국한하지 않으며 여기서 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 목적에 따라, 외주면에 복수의 조립돌기를 갖는 로터 코어; 및 상기 각 조립돌기 사이에 조립되는 복수의 마그넷을 포함하되, 상기 마그넷의 측면은 조립돌기의 측면에 접촉되고, 상기 조립돌기의 루트부 측면과 상기 마그넷 내향측 에지부는 서로 이격되게 조립되는 것을 더 포함하는 로터가 제공된다.
- [0010] 바람직하게는 상기 조립돌기의 루트부 측면은 곡면으로 될 수 있다.
- [0011] 바람직하게는 상기 마그넷의 내향측 에지부는 곡면으로 될 수 있다.
- [0012] 바람직하게는 상기 조립돌기의 루트부는 내향으로 오목한 곡면이고, 상기 마그넷의 내향측 에지부는 외부로 볼록한 곡면이며, 상기 조립돌기의 루트부의 곡률반경은 상기 마그넷의 내향측 에지부의 곡률반경보다 작게 될 수 있다.
- [0013] 바람직하게는 상기 조립돌기의 측면과 상기 로터 코어의 외주면과 이루는 사이각이 예각으로 될 수 있다.
- [0014] 바람직하게는 상기 마그넷의 측면과 조립돌기의 측면이 면 접촉될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적에 따라, 외주면에 복수의 조립돌기를 갖는 로터 코어; 및 상기 각 조립돌기 사이에 조립되는 복수의 마그넷을 포함하되, 상기 마그넷의 측면은 조립돌기의 측면에 접촉되고, 상기 조립돌기의 루트부 측면과 상기 마그넷 내향측 에지부는 서로 이격되게 조립되는 것을 더 포함하는 로터; 상기 로터에 결합되는 샤프트; 및 상기 로터의 외측에 배치되는 스테이터;를 포함하는 모터가 제공된다.
- [0016] 바람직하게는 상기 조립돌기의 루트부 측면은 곡면으로 될 수 있다.
- [0017] 바람직하게는 상기 마그넷의 내향측 에지부는 곡면으로 될 수 있다.
- [0018] 바람직하게는 상기 조립돌기의 루트부는 내향으로 오목한 곡면이고, 상기 마그넷의 내향측 에지부는 외부로 볼록한 곡면이며, 상기 조립돌기의 루트부의 곡률반경은 상기 마그넷의 내향측 에지부의 곡률반경보다 작게 될 수 있다.
- [0019] 바람직하게는 상기 조립돌기의 측벽과 상기 로터 코어의 외주면과 이루는 사이각이 예각으로 될 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 이상에서와 같이, 마그넷의 내향측 에지부를 조립돌기의 루트부 측면에 접촉시켜 각 마그넷을 정렬하였던 종전의 구조와는 달리, 마그넷의 측면이 조립돌기의 측면에만 접촉되고 마그넷 내향측 에지부는 부정확한 조립치수를 갖는 조립돌기의 루트부 측면과는 이격되도록 구조를 개선함에 따라, 로터코어의 조립돌기 사이에 마그넷을 조립할 때 일정간격으로 조립할 수 있어서 이 부위에서의 코킹토크의 불균일 및 코킹토크의 이상상승을 방지할 수 있고, 나아가 모터의 품질을 향상시키는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 모터의 사시도
- 도 2는 도 1의 I-I선 단면도

도 3은 본 발명에 따른 로터의 분해 사시도

도 4는 본 발명에 따른 로터의 정면도 및 요부 확대도

도 5는 본 발명에 따른 로터 및 마그네틱의 결합도 및 요부 확대도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0023] 본 발명에서 사용되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있으므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 발명의 기술적 사항에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [0024] 그리고, 아래 실시예에서의 선택적인 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로서, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 모터의 사시도이고, 도 2는 도 1의 I-I 선 단면도이다.
- [0026] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 모터(100)는 하우징(200), 하우징(200)에 수납되는 스테이터(300), 스테이터(300)에 회전 가능하게 배치되는 로터(400) 및 로터(400)와 함께 회전되는 회전축(500)을 포함한다.
- [0027] 하우징(200)은 원통형상으로 구성되어 내부에 스테이터(300)와 로터(400)가 수납될 수 있는 수납부(210)가 구비된다. 이때, 하우징(200)의 형상이나 재질은 다양하게 변형될 수 있다.
- [0028] 또한, 하우징(200)은 스테이터(300)와 로터(400)를 외부와 차폐한다. 또한, 내부 열을 용이하게 배출할 수 있도록 냉각구조가 더 포함될 수 있다. 이러한 냉각구조는 공냉 또는 수냉 구조가 선택될 수 있으며, 냉각 구조에 따라 하우징(200)의 형상은 적절히 변형 제작될 수 있다.
- [0029] 스테이터(300)는 하우징(200)의 수납부(210)에 내장된다. 스테이터(300)는 스테이터 코어(310) 및 스테이터 코어(310)에 권취되는 코일(320)을 포함한다. 스테이터 코어(310)는 링 형상을 일체로 제작되거나 또는 복수 개의 분할 코어가 결합되어 제작될 수 있다.
- [0030] 회전축(500)은 타부품용 액츄에이터에 연결되어 구동력을 전달할 수 있다. 회전축(500)에 연결되는 액츄에이터는 차량에 적용되는 유압 클러치일 수 있으나, 이에 한정하지 않으며, 다양한 액츄에이터에 구동력을 전달하도록 구성될 수 있다. 여기서, 회전축(500)은 원활한 회전을 위해 베어링(510)에 의해 지지될 수 있다.
- [0031] 도 3은 본 발명에 따른 로터의 분해 사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 로터의 정면도 및 요부 확대도이며, 도 5는 본 발명에 따른 로터 및 마그네틱의 결합도 및 요부 확대도이다.
- [0032] 도 3을 참고하면, 로터(400)는 로터 코어(410) 및 로터 코어(410)의 외주면에 일정간격으로 안착 설치되는 복수의 마그네틱(420)을 포함한다.
- [0033] 로터 코어(410)는 축방향 중앙부에 형성되어 회전축(500)이 삽입되는 관통홀(411) 및 로터 코어(410)의 외주면(412)을 따라 형성된 복수의 조립돌기(413)를 포함한다. 조립돌기(413) 및 외주면(412)은 마그네틱(420)이 삽입되는 포켓(P)을 형성한다.
- [0034] 조립돌기(413)는 축방향을 따라 연장되며, 연장 형태는 연속 또는 불연속적으로 연장될 수 있다. 조립돌기(413)가 불연속적으로 형성되는 경우, 조립돌기(413)는 마그네틱(420)이 고정될 수 있도록 소정의 길이를 가져야 한다.
- [0035] 도 4를 참조하면, 조립돌기(413)는 마그네틱(420)의 측면(421)과 대응하는 제1, 2 측면(413a, 413b)을 포함한다. 제1, 2 측면(413a, 413b)은 평면 형태를 취한다.
- [0036] 제1, 2 측면(413a, 413b)과 로터 코어(410)의 외주면(412)과의 사이각(θ)은 예각($\theta < 90^\circ$)을 이룰 수 있으며, 제1 측면(413a)과 제2 측면(413b)은 대칭구조로 되는 것이 바람직하다. 따라서, 조립돌기(413)의 단면 형태는 축방향에서 볼 때 역삼각형의 형태를 취한다.
- [0037] 만약, 제1 측면(413a)과 제2 측면(413b)이 비대칭인 경우, 이와 대응되는 마그네틱(420)의 측면(421)을 각각 다르게 가공하여야 하므로 제조 단가가 상승하는 문제가 있다. 또한, 공차에 의해 조립이 난해하다는 문제도 발생하

게 된다.

- [0038] 조립돌기(413)는 외주면과 연결되는 루트부(413c)를 포함한다. 루트부의 측면(413d)은 내향으로 오목한 곡면, 즉 라운드 형태를 갖는다. 이는 조립돌기(413)에 응력이 작용할 경우 루트부(413c)에 응력이 가중되므로 이를 완화하기 위한 형태이다.
- [0039] 도 4 및 5를 참고하면, 로터 코어(410)의 조립돌기(413) 사이에 고정되는 각 마그넷(420)은 그 내주면(422)과 측면(421)의 경계부위에 해당하는 내향측 예지부(423)가 외향으로 볼록한 곡면, 즉 라운드 형태를 갖는다. 이 역시 마그넷(420)의 내향측 예지부(423)에 응력이 집중되는 것을 완화하기 위한 형태이다.
- [0040] 여기서, 루트부의 측면(413d)의 곡률반경(r_1)은 마그넷(420)의 내향측 예지부(423)의 곡률반경(r_2)보다 작게 하는 것이 바람직하다.
- [0041] 이러한 구조에 따라, 조립돌기(413)의 사이로 마그넷(420)을 조립하게 되면, 조립돌기(413)의 루트부의 측면(413d)과 마그넷(420)의 측면이 접촉됨과 함께, 루트부의 측면(413d)과 마그넷(420)의 내향측 예지부(423)는 서로 형합되지 않고 이격된 상태로 조립된다.
- [0042] 이는, 루트부의 측면(413d)과 마그넷(420)의 내향측 예지부(423)가 서로 접촉되었던 기존 결합구조에서의 조립 공차의 문제를 해소하기 위한 것으로, 루트부의 측면(413d)과 마그넷(420)의 내향측 예지부(423)가 접촉되지 않으면서 마그넷의 일 측면(421)이 조립공차의 오류가 작은 조립돌기(413)의 제1 측면(413a)에 밀착됨에 따라 조립불량을 방지할 수 있으므로, 마그넷(420)을 일정간격으로 조립할 수 있게 된다.
- [0043] 여기서, 각 마그넷(420)은 각 조립돌기(413)의 제1, 2 측면(413a, 413b) 중, 예컨대, 제1 측면(413a)으로 밀착 시켜서 조립되므로, 밀착되는 부분만 위의 설계 요건을 만족하면 될 것인 바, 각 조립돌기(413)의 제2 측면(413b) 및 각 마그넷(420)의 대응하는 측면은 위의 설계요건을 굳이 만족하지 않아도 마그넷(420)의 등간격 배치에 영향을 미치지 않는다.
- [0044] 마그넷(420)은 내주면이 로터 코어(410)의 외주면(412)과 동일한 곡률반경을 이루고 있고, 마그넷의 측면(421)은 조립돌기(413)의 제1, 2 측면(413a, 413b)과 나란한 평면을 이루고 있다. 따라서, 마그넷(420)을 조립돌기(413) 사이에 조립하게 되면 마그넷의 측면(421)과 조립돌기(413)의 제1, 2 측면(413a, 413b)이 면접촉 되면서 안정적인 결합구조를 이루게 되어, 로터의 고속회전 시 마그넷(420)이 이탈되는 것을 예방할 수 있다.
- [0045] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

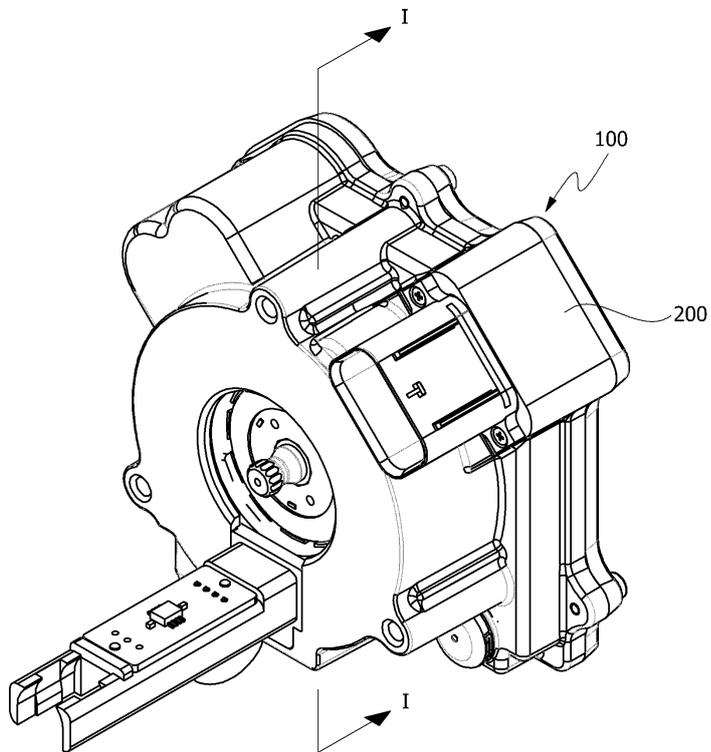
부호의 설명

- [0046] 100 : 모터
- 200 : 하우징
- 300 : 스테이터
- 400 : 로터
- 410 : 로터 코어
- 413c : 루트부
- 420 : 마그넷
- 500 : 회전축

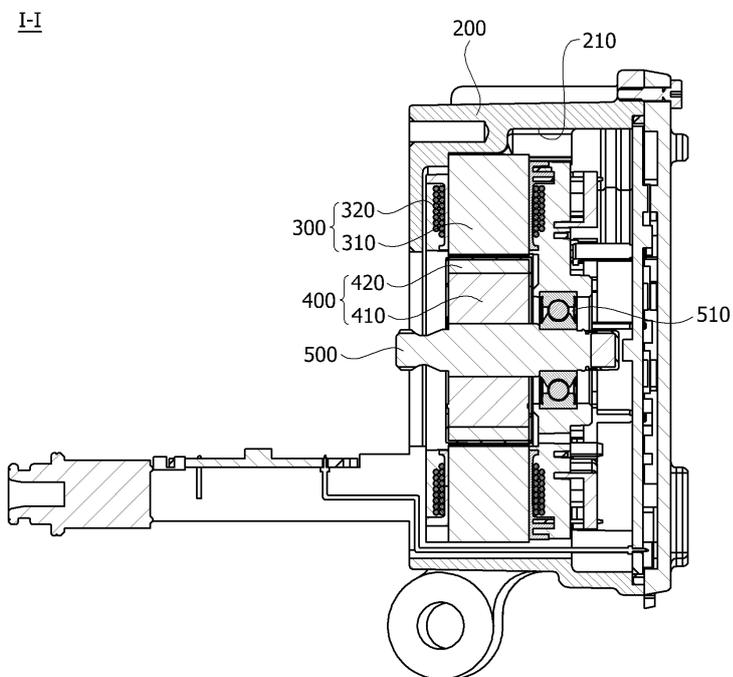
- 413 : 조립돌기
- 413d : 루트부의 측면
- 423 : 내향측 예지부

도면

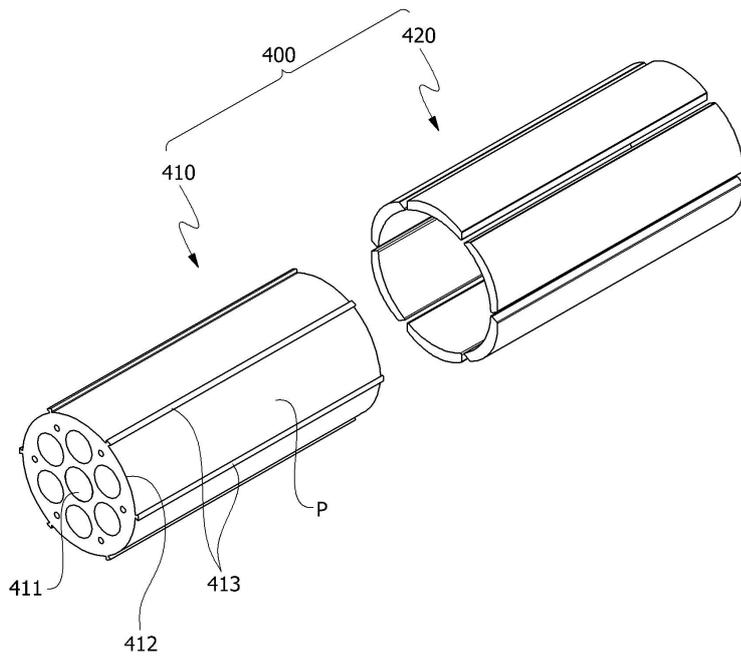
도면1



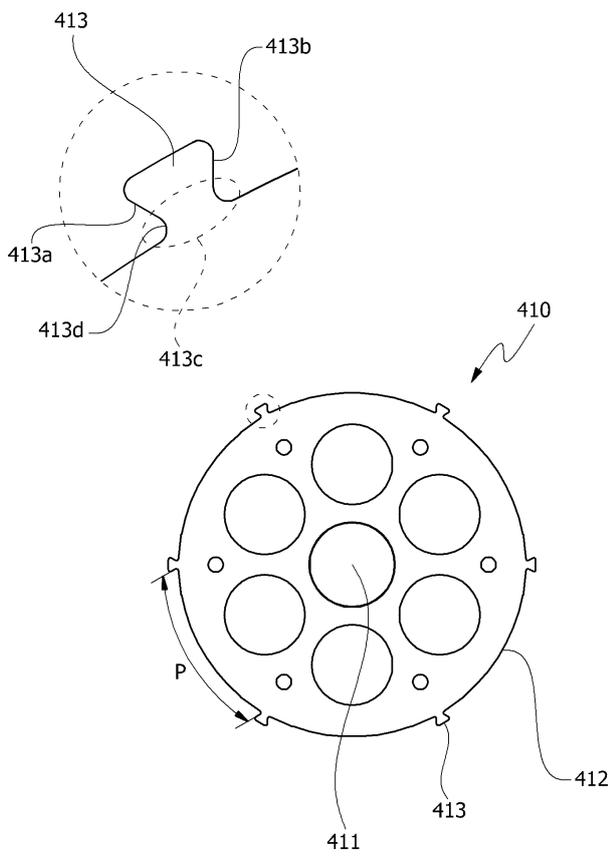
도면2



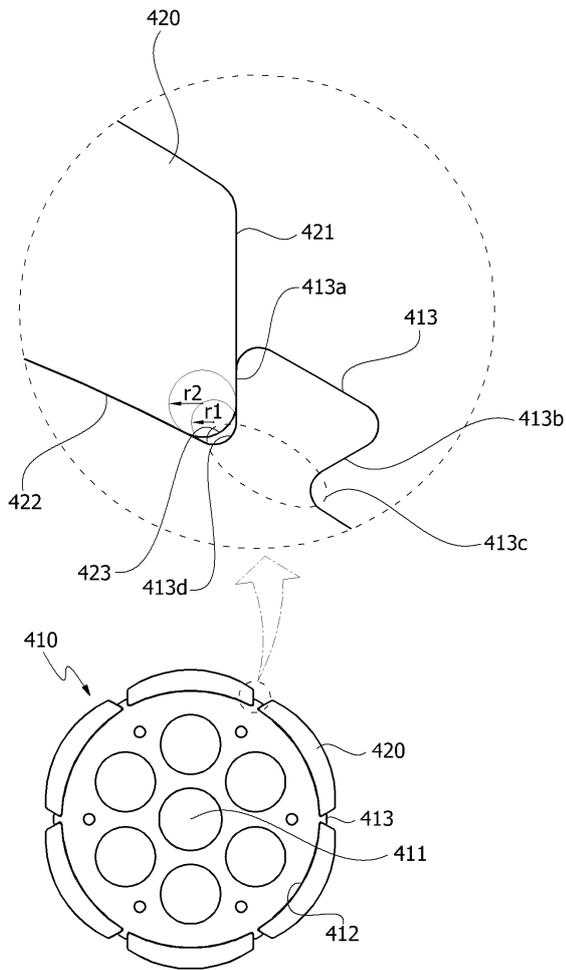
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

샤프트;

상기 샤프트와 결합하는 로터;

상기 로터 외측에 배치되는 스테이터;를 포함하고,

상기 로터는 로터 코어 몸통 및 상기 로터 코어 몸통의 외주면에 복수의 조립돌기를 갖는 로터 코어 및

상기 각 조립돌기 사이에 배치되는 복수의 마그넷을 포함하고,

상기 복수의 마그넷은 외주면, 내주면, 측면 및 상기 내주면과 상기 측면 사이에 배치되는 에지부를 포함하고,

상기 조립돌기는 상기 로터 코어 몸통의 외주면과 예각으로 돌출된 루트부와 상기 루트부에서 연장된 외측부를 포함하고,

상기 마그넷의 내주면은 상기 로터 코어 몸통과 동일한 곡률 반경으로 접촉하고,

상기 마그넷의 측면은 상기 외측부의 측면에 접촉되고,

상기 마그넷의 엣지부는 상기 조립돌기의 루트부 측면과 이격되는 모터.

【변경후】

샤프트;

상기 샤프트와 결합하는 로터;

상기 로터의 외측에 배치되는 스테이터;를 포함하고,

상기 로터는 로터 코어 몸통 및 상기 로터 코어 몸통의 외주면에 복수의 조립돌기를 갖는 로터 코어 및

상기 각 조립돌기 사이에 배치되는 복수의 마그넷을 포함하고,

상기 복수의 마그넷은 외주면, 내주면, 측면 및 상기 내주면과 상기 측면 사이에 배치되는 에지부를 포함하고,

상기 조립돌기는 상기 로터 코어 몸통의 외주면과 예각으로 돌출된 루트부와 상기 루트부에서 연장된 외측부를 포함하고,

상기 마그넷의 내주면은 상기 로터 코어 몸통과 동일한 곡률 반경으로 접촉하고,

상기 마그넷의 측면은 상기 외측부의 측면에 접촉되고,

상기 마그넷의 에지부는 상기 조립돌기의 루트부 측면과 이격되는 모터.