



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0138323
(43) 공개일자 2018년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 1/27 (2006.01) H02K 1/14 (2006.01)
H02K 21/12 (2014.01)

(52) CPC특허분류
H02K 1/276 (2013.01)
H02K 1/146 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0078404

(22) 출원일자 2017년06월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

전차승

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터

(74) 대리인

김용인, 방해철

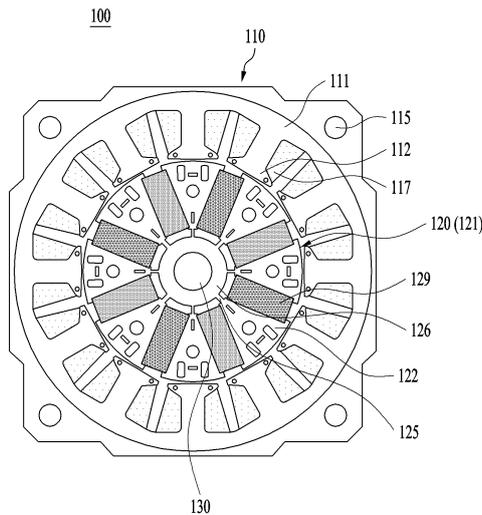
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 자속 집중형 모터

(57) 요약

본 발명은 자속 집중형 모터에 관한 것으로, 링형 구조로 형성되어 방사형상으로 배치된 복수의 코일 티스에 코일이 권선된 고정자와, 상기 고정자의 중심에 위치되고 원주방향으로 영구자석이 동일 극성이 서로 마주보는 방향으로 착자 되도록 복수의 회전자 티스를 구비하는 회전자를 포함하고, 상기 회전자 티스는 상기 회전자의 회전 중심에서 반경방향으로 연장되는 적어도 2종 이상의 베리어 홀을 구비한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
H02K 21/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

링형 구조로 형성되어 방사형상으로 배치된 복수의 코일 티스에 코일이 권선된 고정자와;

상기 고정자의 중심에 위치되고 원주방향으로 영구자석이 동일 극성이 서로 마주보는 방향으로 착자 되도록 복수의 회전자 티스를 구비하는 회전자를 포함하고,

상기 회전자 티스는 상기 회전자의 회전중심에서 반경방향으로 연장되는 적어도 2종 이상의 베리어 홀을 구비하는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 고정자는

링형의 코어와,

상기 링형의 코어의 내주면에서 방사형 구조로 돌출된 복수개의 티스와,

상기 티스에 권선되어 외부 전원과 연결된 코일을 포함한 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 티스는

상기 고정자의 원주방향 양측으로 연장되는 지지단턱이 형성되며, 상기 지지단턱에는 고정자 베리어 홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 고정자 베리어 홀은

상기 고정자 베리어 홀이 형성되는 상기 지지단턱의 회전자를 향하는 곡면과의 제 1간격(G1)과 제 1간격(G1)에 대향되는 제 2간격(G2)을 포함하며, 상기 제 1간격(G1)보다 상기 제 2간격(G2)이 더 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 회전자는

회전축이 삽입되어 고정되는 회전자 프레임과,

상기 회전자 프레임에서 반경 방향으로 연장되는 복수의 브리지와,

상기 회전자 티스 사이에 배치되는 복수개의 영구자석을 구비하고,

상기 각 회전자 티스는 상기 각 브리지의 단부에 연결되어 형성되는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 브리지는 상기 회전자 티스의 연결 단부보다 축소되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 7

제 5항에 있어서, 상기 회전자 티스는

상기 브리지에 연결되어 반경방향으로 확장되는 부채꼴 형태로 형성되며, 상기 회전자 티스의 외주면은 적어도 2종 이상의 만곡면으로 형성되는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 만곡면은

중앙부에 형성되는 제 1반경(R1)과,

상기 제 1반경(R1)의 양측에 상기 제 1반경(R1)에 대하여 편심되며 상기 제 1반경(R1)보다 반경이 작은 제 2반경(R2)을 갖는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 베리어 홀은

상기 회전자 티스의 반경방향 외측에 상기 회전자의 반경방향으로 연장되어 형성되는 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀과,

상기 회전자 티스의 반경방향 내측에 상기 회전자의 반경방향으로 연장되며, 상기 제 1축방향 베리어 홀보다 작은 면적을 갖는 제 2축방향 베리어 홀을 구비하는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 10

제 9항에 있어서, 한쌍의 상기 제 1축방향 베리어 홀은 상기 회전자의 중심을 기준으로 반경방향으로 연장되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 11

제 9항에 있어서, 한쌍의 상기 제 1축방향 베리어 홀은 상기 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀 사이의 중심선이 상기 회전자의 중심을 향하도록 평행하게 배치되는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 12

제 9항에 있어서, 상기 제 1축방향 베리어 홀은 반경방향 폭(W)이 반경방향 길이(L)보다 좁게 형성되며, 적어도 폭(W)과 길이(L)의 비가 1:2 이상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 13

제 9항에 있어서, 상기 제 1축방향 베리어 홀은 상기 회전자의 외측을 향하는 일면은 제 3반경(R3)에 의해 소정의 곡률을 갖는 곡면으로 형성되며, 상기 회전자의 중심을 향하는 타면의 양 모서리는 각각 제 4반경(R4)에 의해 소정의 곡률을 갖는 곡면으로 형성되는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 14

제 9항에 있어서, 상기 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀의 사이에는 상기 제 1축방향 베리어 홀과 일정간격 이격되어 상기 회전자의 원주 방향으로 연장되는 제 1원주방향 베리어 홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

청구항 15

제 1항에 있어서,

상기 회전자 티스는 철심 적층을 위한 가이드 홀이 형성된 것을 특징으로 하는 자속 집중형 모터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모터에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 자속 집중형 모터의 회전자 코어 및 고정자 코어의 구조를 개선하여 자속 집중 효율을 증대시킬 수 있는 자속 집중형 모터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 회전 구동력을 발생시키기 위해 사용되는 모터는 회전자 코어에 설치되는 영구자석의 결합구조에

따라 영구자석 표면 부착형 모터(Surface Mounted Magnet Motor)와 영구자석 매립형 모터(Interior Permanent Magnet Motor)로 구분된다.

- [0003] 여기서, 표면 부착형 모터의 경우 회전자의 코어 표면에 영구자석이 부착된 형태로서 상대적으로 소음과 진동이 작으면서 회전력은 좋으나 고속 회전 시 영구자석의 이탈과 기계적 강성의 저하 및 운전영역의 다양화를 위한 제어가 용이하지 않다는 단점을 가지고 있다.
- [0004] 또한, 영구자석 매립형 모터의 경우 코어에 상하로 관통된 매입공으로 영구자석이 삽입 고정된 형태로서 기존의 표면 부착형 모터보다 전자기적 토크(magnetic torque)에 돌극성(silent pole)구조에 의한 릴럭턴스 토크(reluctance torque)가 부가되어 토크 및 출력이 증가되는 특징이 있다.
- [0005] 한편, 최근에는 영구자석의 매립형 모터보다 토크 및 출력이 보다 더 향상되도록 하여 모터효율이 더 향상되게 한 자속 집중형 모터(Flux Concentrate Type Motor)가 개발되고 있다.
- [0006] 도 1은 종래기술에 따른 자속 집중형 모터를 도시한 간략도이다.
- [0007] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 자속 집중형 모터(10)는 대략 원통형상으로 형성된 고정자(20)와, 고정자(20)의 내부에 회전 가능하게 수용되는 회전자(20)를 포함한다.
- [0008] 여기서, 회전자(20)는 동일한 형상의 다수의 자성 강관을 적층하여 만들어져서 회전자 코어(31)를 형성하게 되며, 회전자 코어(31)의 중심부에는 축방향으로 회전축 홀이 형성되어 이 회전축 홀 안에 회전축(32)이 삽입되어 회전자(20)와 함께 회전한다.
- [0009] 또한, 회전자 코어(31)의 중심부의 외측으로는 원주방향으로 복수의 영구자석(33)이 삽입 또는 부착되도록 장착 홀(34)이 형성되어 있다. 영구자석(33)은 이웃한 영구 자석(33)과 서로 척력을 이루도록 형성되어 있다.
- [0010] 한편, 고정자(20)는 링형의 고정자 코어(21)와, 고정자 코어(21) 내주면에 소정의 슬롯을 사이에 두고 원주방향으로 상호 이격된 복수개의 티스(22)와, 티스(22)에 각각 권선되어 외부 전원과 연결된 코일(23)로 구성된다. 여기서, 회전축(32)과 회전자(30) 사이에는 자속의 집중을 위한 비자성체가 형성되어 있다.
- [0011] 한편, 상술한 종래 단순 자속 집중형 모터(10)는 상술한 표면 부착형 모터 내지 영구자석 매립형 모터구조에 비하여 공극자속밀도와 토크를 크게 향상시켜서 고효율의 특성을 가지지만, 반대로 릴럭턴스 토크에 의한 토크 맥동이 증가하게 되고, 운전 제어가 어려워지는 등의 문제점을 가지고 있다.
- [0012] 또한, 종래 단순 자속 집중형 모터(10)는 릴럭턴스 토크에 의한 토크 맥동이 증가됨에 따라 역기전력의 증가를 초래함과 동시에 증가된 자속량에 의해 전자기 가속량의 크기와 변동량이 증가하여 회전자(30)의 회전시 토크 맥동에 의한 진동 및 소음이 발생하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 회전자 코어 및 고정자 코어의 구조를 개선하여 회전자 코어에서 발생하는 전자기 가진력의 방향성을 제어하여 회전자의 회전시 발생하는 토크 맥동을 감소시킬 수 있는 자속 집중형 모터를 제공함에 그 목적이 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 회전자 코어 및 고정자 코어의 구조를 개선하여 회전자 코어에서 발생하는 전자기 가진력의 방향성을 제어하여 회전자의 회전시 발생하는 토크 맥동에 따른 진동 및 소음을 줄일 수 있는 자속 집중형 모터를 제공함에 그 목적이 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 회전자의 회전자 티스에 장공형태의 베리어 홀을 형성하여 회전자가 회전할 시 영구 자석에 의한 자기장의 흐름을 개선시켜 코깅 토크 및 토크 리플을 감소시키고 동시에 회전자의 경량화할 수 있는 자속 집중형 모터를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 자속 집중형 모터는 링형 구조로 형성되어 방사형상으로 배치된 복수의 코일 티스에 코일이 권선된 고정자와; 상기 고정자의 중심에 위치되고 원주방향으로 영구자석이 동일 극성이 서로 마주보는 방향으로 착자 되도록 복수의 회전자 티스를 구비하는 회전자를 포함하고, 상기 회전자 티스는 상기 회전자의 회전중심에서 반경방향으로 연장되는 적어도 2종 이상의 베리어 홀을 구비하는 것

이 바람직하다.

- [0017] 상기 고정자는 링형의 코어와, 상기 링형의 코어의 내주면에서 방사형 구조로 돌출된 복수개의 티스와, 상기 티스에 권선되어 외부 전원과 연결된 코일을 포함한 것이 바람직하다.
- [0018] 상기 티스는 상기 고정자의 원주방향 양측으로 연장되는 지지단턱이 형성되며, 상기 지지단턱에는 고정자 베리어 홀이 형성되는 것이 바람직하다.
- [0019] 상기 고정자 베리어 홀은 상기 고정자 베리어 홀이 형성되는 상기 지지단턱의 회전자를 향하는 곡면과의 제 1간격(G1)과 제 1간격(G1)에 대향되는 제 2간격(G2)을 포함하며, 상기 제 1간격(G1)보다 상기 제 2간격(G2)이 더 크게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0020] 상기 회전자는 회전축이 삽입되어 고정되는 회전자 프레임과, 상기 회전자 프레임에서 반경 방향으로 연장되는 복수의 브리지와, 상기 회전자 티스 사이에 배치되는 복수개의 영구자석을 구비하고, 상기 각 회전자 티스는 상기 각 브리지의 단부에 연결되어 형성되는 것이 바람직하다.
- [0021] 상기 브리지는 상기 회전자 티스의 연결 단부보다 축소되도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 회전자 티스는 상기 브리지에 연결되어 반경방향으로 확장되는 부채꼴 형태로 형성되며, 상기 회전자 티스의 외주면은 적어도 2종 이상의 만곡면으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 만곡면은 중앙부에 형성되는 제 1반경(R1)과, 상기 제 1반경(R1)의 양측에 상기 제 1반경(R1)에 대하여 편심되며 상기 제 1반경(R1)보다 반경이 작은 제 2반경(R2)을 갖는 것이 바람직하다.
- [0024] 상기 베리어 홀은 상기 회전자 티스의 반경방향 외측에 상기 회전자의 반경방향으로 연장되어 형성되는 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀과, 상기 회전자 티스의 반경방향 내측에 상기 회전자의 반경방향으로 연장되며, 상기 제 1축방향 베리어 홀보다 작은 면적을 갖는 제 2축방향 베리어 홀을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0025] 한쌍의 상기 제 1축방향 베리어 홀은 상기 회전자의 중심을 기준으로 반경방향으로 연장되도록 배치되는 것이 바람직하다.
- [0026] 한쌍의 상기 제 1축방향 베리어 홀은 상기 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀 사이의 중심선이 상기 회전자의 중심을 향하도록 평행하게 배치되는 것이 바람직하다.
- [0027] 상기 제 1축방향 베리어 홀은 반경방향 폭(W)이 반경방향 길이(L)보다 좁게 형성되며, 적어도 폭(W)과 길이(L)의 비가 1:2 이상으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0028] 상기 제 1축방향 베리어 홀은 상기 회전자의 외측을 향하는 일면은 제 3반경(R3)에 의해 소정의 곡률을 갖는 곡면으로 형성되며, 상기 회전자의 중심을 향하는 타면의 양 모서리는 각각 제 4반경(R4)에 의해 소정의 곡률을 갖는 곡면으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀의 사이에는 상기 제 1축방향 베리어 홀과 일정간격 이격되어 상기 회전자의 원주 방향으로 연장되는 제 1원주방향 베리어 홀이 형성되는 것이 바람직하다.
- [0030] 상기 회전자 티스는 철심 적층을 위한 가이드 홀이 형성된 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명에 따른 자속 집중형 모터에 따르면, 회전자 코어 및 고정자 코어의 구조를 개선하여 회전자 코어에서 발생하는 전자기 가진력의 방향성을 제어하여 회전자의 회전시 발생하는 토크 맥동을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 또한, 본 발명에 따른 자속 집중형 모터에 따르면, 회전자 코어 및 고정자 코어의 구조를 개선하여 회전자 코어에서 발생하는 전자기 가진력의 방향성을 제어하여 회전자의 회전시 발생하는 토크 맥동에 따른 진동 및 소음을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0033] 또한, 본 발명에 따른 자속 집중형 모터에 따르면, 회전자의 회전자 티스에 장공형태의 베리어 홀을 형성하여 회전자가 회전할 시 영구 자석에 의한 자기장의 흐름을 개선시켜 코깅 토크 및 토크 리플을 감소시킬 수 있는 효과가 있으며, 동시에 회전자의 경량화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 종래기술에 따른 자속 집중형 모터를 도시한 간략도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 자속 집중형 모터의 고정자 코어 및 회전자 코어를 도시한 간략도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 자속 집중형 모터에서 고정자 티스의 일부를 나타낸 확대도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 자속 집중형 모터에서 회전자 코어의 일부를 나타낸 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 자속 집중형 모터를 상세히 설명한다.
- [0036] 본 발명을 설명함에 있어서, 정의되는 각 구성요소들의 명칭은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의 내려진 것이다. 따라서 본 발명의 기술적 구성요소를 한정하는 의미로 이해되어서는 아니 될 것이다. 또한, 각 구성요소에 정의된 각각의 명칭들은 당업계에서 다른 명칭으로 호칭 될 수 있다.
- [0037] 먼저 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 자속 집중형 모터를 상세히 설명하도록 한다.
- [0038] 도 2는 본 발명에 따른 자속 집중형 모터의 고정자 코어 및 회전자 코어를 도시한 간략도이고, 도 3은 본 발명에 따른 자속 집중형 모터에서 고정자 티스의 일부를 나타낸 확대도이고, 도 4는 본 발명에 따른 자속 집중형 모터에서 회전자 코어의 일부를 나타낸 확대도이다.
- [0039] 도 2에 도시한 바와 같이 본 발명에 따른 자속 집중형 모터(100)는 링형 구조로 형성되어 방사형상으로 배치된 복수의 코일 티스(112)에 코일(117)이 권선된 고정자(110)와, 고정자(110)의 중심에 위치되고 원주방향으로 착자된 영구자석(129)을 동일극성이 서로 마주보는 방향으로 배치하여 고정자(110)의 코일(117)과의 작용으로 회전하는 회전자(120)를 구비한다.
- [0040] 고정자(110)는 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이 외곽을 형성하는 링형상의 고정자 코어(111)와, 고정자 코어(111)의 내주면에서 회전자(120)의 중심 방향으로 방사형 구조로 돌출된 복수개의 코일 티스(112)와, 코일 티스(112)에 권선되어 외부 전원과 연결된 코일(117)을 포함한다. 한편, 고정자 코어(111)는 외주면에는 고정자(110)를 고정하기 위한 고정자 취부용 고정홀(115)이 형성된다.
- [0041] 또한, 고정자 코어(111)에 형성되는 코일 티스(112)의 단부에는 코일 티스(112)에 권취되는 코일(117)의 이탈을 방지함과 동시에 자속 경로를 형성하는 코일 지지단턱(113)이 형성된다. 코일 지지단턱(113)은 양측에 인접하는 다른 코일 티스(112) 쪽으로 각각 연장 돌출되며, 코일 지지단턱(113)의 내측에는 후술할 회전자(120)의 영구자석(129)에 의해 형성되는 자속 방향을 제한하기 위한 고정자 베리어 홀(114)이 형성된다.
- [0042] 여기서 고정자 베리어 홀(114)은 고정자 베리어 홀(114)이 형성되는 코일 지지단턱의 회전자를 향하는 곡면과의 간격(G1)과 간격(G1)에 대항되는 간격(G2)에 의해 형성되며, 간격(G1)보다 간격(G2)이 더 크게 형성된다. 여기서 간격(G1)과 간격(G2)의 차이는 코일 티스(112)를 통과하는 자속의 방향을 전환 및 차단하여 회전자(120)의 회전시 영구자석(129)의 자속에 의한 톨력턴스 토크를 감소하여 토크 맥동을 감소시킬 수 있다.
- [0043] 한편, 상술한 베리어 홀(114)의 경우 코일 티스(112)의 단부에 형성된 코일 지지단턱(113)의 내측에 형성되는 것으로 한정하였으나, 코일 티스(112)의 단부 중앙부에 형성될 수도 있다.
- [0044] 회전자(120)는 도 2 및 도 4에 도시한 바와 같이 링형상으로 형성되며 고정자(110)의 내측에 회전가능하게 삽입되는 회전자 코어(121)와, 회전자 코어(121)에서 고정자 코어(111) 내주면 측으로 인접하여 방사형 구조로 연장 돌출되는 복수개의 회전자 티스(122)와, 회전자 티스(122) 사이에 배치되는 복수개의 영구자석(129)을 포함한다.
- [0045] 여기서, 회전자 코어(121)는 회전자 코어(121)의 중심에 회전축(130)이 삽입되어 고정되는 회전자 프레임(126)이 형성되며, 회전자 프레임(126)의 외주면으로 브리지(125)가 형성되어 브리지(125)에 의해 회전자 티스(122)가 연결된다.
- [0046] 한편, 회전자 티스(122)는 브리지의 단부에서 확장되는 부채꼴 형상으로 형성된다. 여기서, 회전자 티스(122)의 만곡면(124)은 자속장벽(Flux Barrier)의 역할을 수행한다. 여기서, 회전자 티스(122)의 만곡면(124)의 경우 만곡면(124)의 양측을 만곡면(124)의 원호와 편심지면서 반경이 작아지도록 형성하여 만곡면과 영구자석 사이의 거리를 좁아지게 해서 이에 의해서 코깁 토크를 보다 더 감소시킬 수 있다.
- [0047] 즉, 회전자 티스(122)는 도 4에 도시된 바와 같이 외곽으로 고정자(110)와 근접되는 원호형의 만곡면(124)을 구

비하며, 이러한 만곡면(124)의 양측 단부는 만곡면(124)의 제 1반경(R1)과 편심되면서 만곡면(124)의 제 1반경(R1)보다 반경이 작은 제 2반경(R2)을 갖도록 하여 영구자석(129)의 외측 단부에서 만곡면(124)까지의 거리가 좁아지도록 형성된다.

- [0048] 이러한, 만곡면(124)의 제 1반경(R1) 및 제 2반경(R2)의 경우 회전자 티스(122)에 고정되는 영구자석(129)의 자속 밀도 및 자기장 흐름을 개선하여 코깁 토크의 감소와 함께 토크 리플의 감소를 동시에 얻을 수 있다.
- [0049] 한편, 회전자 코어(121)의 회전자 티스(122)에는 영구자석(129)에 의한 자속이 고정자(110) 방향이 아닌 중심 방향으로 누설되는 것을 방지하기 위하여 자속의 누설로 인하여 급격히 토크가 저하되는 것을 방지하도록 회전자 코어(121)의 회전자 티스(122)로 연결되는 부분에 추가적인 자속장벽이 더 형성될 수 있다.
- [0050] 즉, 회전자 코어(121)를 형성하는 회전자 프레임(126)과 회전자 티스(122) 사이에 회전자 티스(122)보다 단면적이 축소되는 브리지(125)를 형성하여 브리지(125)에 의해 자속이 누설되는 것을 방지하도록 자속장벽을 형성할 수도 있다.
- [0051] 또한, 회전자 티스(122)의 내측에도 영구자석(129)의 자속 밀도 및 자기장 흐름을 개선하여 추가적인 자속장벽을 형성할 수 있다. 도 4에 도시한 바와 같이 본 발명의 회전자 티스(122)의 경우 회전자 티스(122)의 중앙부에 다수의 얇은 판재에 의해 형성되는 회전자 코어(121)를 고정하기 위한 가이드 홀(127)이 형성되며, 가이드 홀(127)을 기준으로 회전자 티스(122)의 만곡면 측으로는 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀(128a)이 형성되고, 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀(128a)의 사이에는 제 1원주방향 베리어 홀(128c)이 형성되며, 가이드 홀(127)을 기준으로 회전자 티스(122)의 브리지(125) 측으로는 제 2축방향 베리어 홀(128b)이 형성된다.
- [0052] 여기서, 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀(128a)의 경우 각 제 1축방향 베리어 홀(128a)이 회전자(120)의 반경방향으로 연장될 수 있도록 각 제 1축방향 베리어 홀(128a)의 방경방향 폭(W)이 반경방향 길이(L)보다 좁게 형성되며, 적어도 폭(W)과 길이(L)의 비가 1:2 이상으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0053] 또한, 각 제 1축방향 베리어 홀(128a)은 직사각 형태로 형성될 수 있으나, 제 1축방향 베리어 홀(128a)이 직사각 형태로 형성될 경우 각 모서리의 형상에 의해 영구자석의 자속 집중이 형성될 수 있으므로, 제 1축방향 베리어 홀(128a)의 모서리는 소정의 곡률을 갖는 것이 바람직하다.
- [0054] 바람직하게는 제 1축방향 베리어 홀(128a)의 반경방향으로 회전자(120)의 외측에 위치하는 만곡면(124)을 향하는 일면은 제 3반경(R3)에 의해 소정의 곡률을 갖는 곡면으로 형성되며, 제 1축방향 베리어 홀(128a)의 반경방향으로 회전자의 중심을 향하는 타면의 양 모서리는 각각 제 4반경(R4)에 의해 소정의 곡률을 갖는 곡면으로 형성되는 것이 바람직하다. 여기서, 제 1축방향 베리어 홀(128a)의 제 3반경(R3)과 제 4반경(R4)은 제 3반경(R3)보다 제 4반경(R4)이 더 크게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0055] 이러한, 제 1축방향 베리어 홀(128a)의 제 3반경(R3) 및 제 4반경(R4)의 경우 회전자 티스(122)에 고정되는 영구자석(129)의 자속 밀도 및 자기장 흐름을 개선하여 코깁 토크의 감소와 함께 토크 리플의 감소를 동시에 얻을 수 있다.
- [0056] 한편, 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀(128a)의 경우 각각 회전자(120)의 회전중심에서 반경방향으로 연장되는 방사 형태로 배치될 수 있으며, 바람직하게는 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀(128a)이 평행한 방향으로 배치되고, 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀(128a) 사이의 중심선이 회전자(120)의 회전 중심을 향하게 배치되도록 할 수 있다.
- [0057] 한편, 제 1원주방향 베리어 홀(128c)은 상술한 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀(128a)의 사이에 배치되며, 각 제 1축방향 베리어 홀(128a)과 일정간격 이격되어 형성된다. 이러한 제 1원주방향 베리어 홀(128c)은 적어도 제 1축방향 베리어 홀(128a)의 길이(L)보다 좁은 폭으로 형성되며, 한쌍의 제 1축방향 베리어 홀(128a) 사이에 형성되는 공간에 위치하는 것이 바람직하다.
- [0058] 또한, 제 2축방향 베리어 홀(128b)은 회전자 티스(122)의 내측에 브리지(125)에 인접하여 형성되며, 회전자(120)의 회전 중심에서 반경 방향으로 연장되는 길이 방향으로 형성된다. 이러한 제 2축방향 베리어 홀(128b)은 브리지(125)와 더불어 영구자석(129)에 의한 자속이 고정자(110) 방향이 아닌 중심 방향으로 누설되는 것을 방지하여 자속의 누설로 인하여 급격히 토크가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0059] 한편, 상술한 회전자(120)의 가이드 홀(127)의 경우 회전자 코어(121)를 스파이어럴 코어(Spiral Core) 공법으로 제조할 때 적층을 용이하게 하기 위해 가이드 핀(미도시) 등이 삽입되는 역할을 할 수 있다.

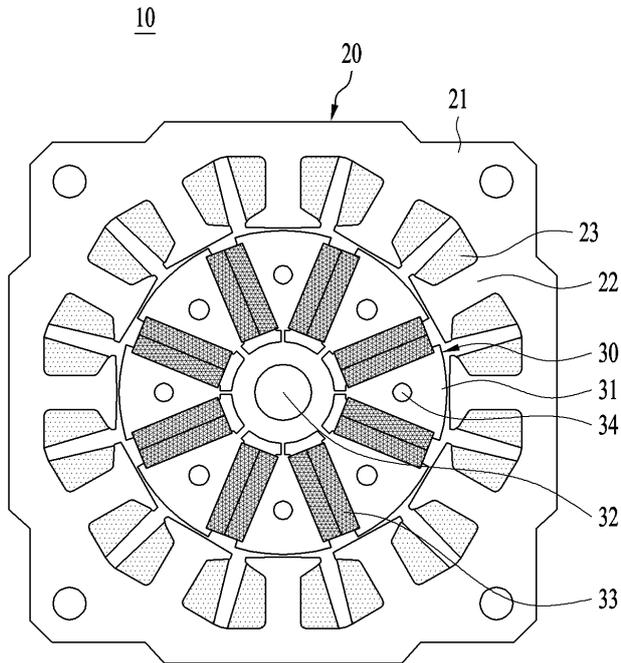
- [0060] 따라서 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 자속 집중형 모터에 따르면 회전자 코어 및 고정자 코어의 구조를 개선하여 회전자 코어에서 발생하는 전자기 가진력의 방향성을 제어하여 회전자의 회전시 발생하는 토크 맥동을 감소시킬 수 있다.
- [0061] 또한, 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 자속 집중형 모터에 따르면 회전자 코어 및 고정자 코어의 구조를 개선하여 회전자 코어에서 발생하는 전자기 가진력의 방향성을 제어하여 회전자의 회전시 발생하는 토크 맥동에 따른 진동 및 소음을 줄일 수 있다.
- [0062] 또한, 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 자속 집중형 모터에 따르면 회전자의 회전자 티스에 장공형태의 베리어 홀을 형성하여 회전자가 회전할 시 영구 자석에 의한 자기장의 흐름을 개선시켜 코깅 토크 및 토크 리플을 감소시킬 수 있다.
- [0063] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 기술되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 사람이라면, 첨부된 청구 범위에 정의된 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명을 여러 가지로 변형하여 실시할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 앞으로의 실시예들의 변경은 본 발명의 기술을 벗어날 수 없을 것이다.

부호의 설명

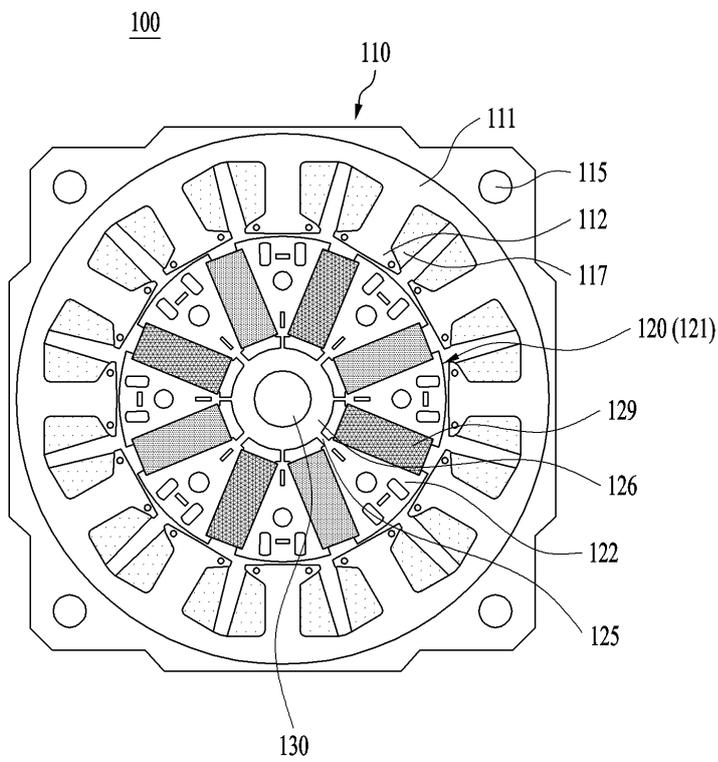
- | | | |
|--------|--------------------|---------------------|
| [0064] | 100: 자속 집중형 모터 | 110: 고정자 |
| | 111: 고정자 코어 | 112: 코일 티스 |
| | 113: 코일 지지단턱 | 114: 베리어 홀 |
| | 115: 고정홀 | 116: 고정자 가이드 홀 |
| | 117: 코일 | 120: 회전자 |
| | 121: 회전자 코어 | 122: 회전자 티스 |
| | 123: 고정단턱 | 124: 만곡면 |
| | 125: 브리지 | 126: 회전자 프레임 |
| | 127: 가이드 홀 | 128a: 제 1축방향 베리어 홀 |
| | 128b: 제 2축방향 베리어 홀 | 128c: 제 1원주방향 베리어 홀 |
| | 129: 영구자석 | 130: 회전축 |

도면

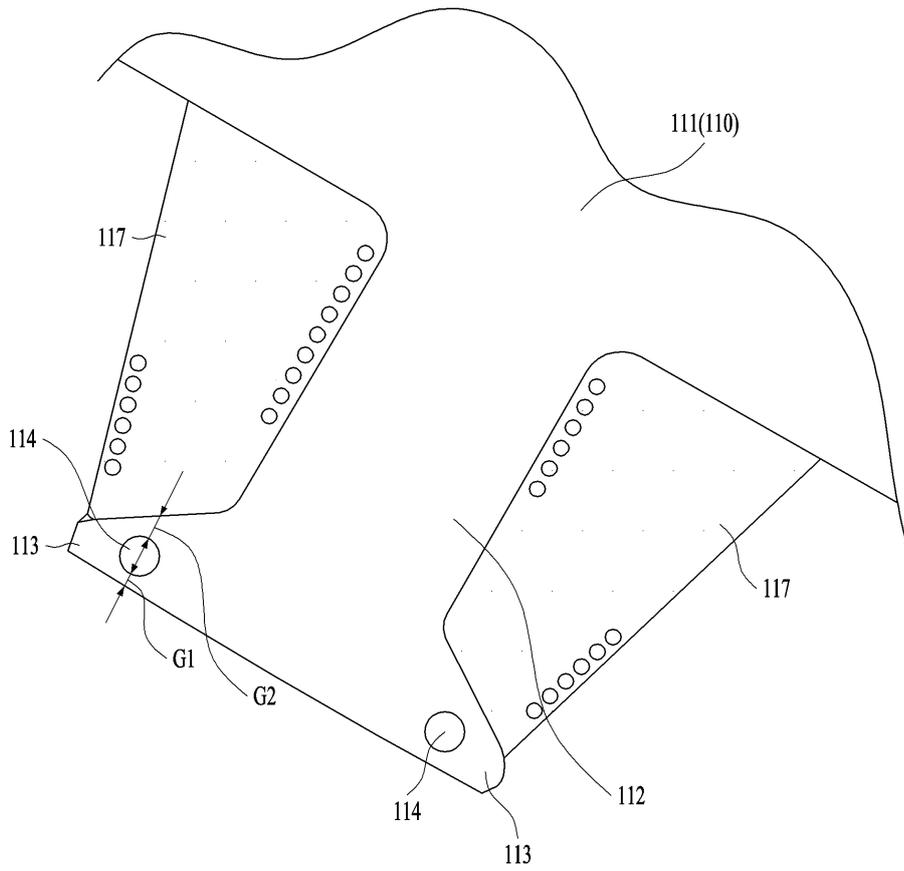
도면1



도면2



도면3



도면4

