



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0031324
(43) 공개일자 2020년03월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 1/27 (2006.01) H02K 11/02 (2016.01)
H02K 21/14 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02K 1/2773 (2013.01)
H02K 11/022 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0110203
(22) 출원일자 2018년09월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국자동차연구원
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303
(72) 발명자
김규섭
대구광역시 달서구 월배로11길 33
김규식
대구시 달서구 월배로5길 76 (월배아이파크 2차)
217동 302호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인아주

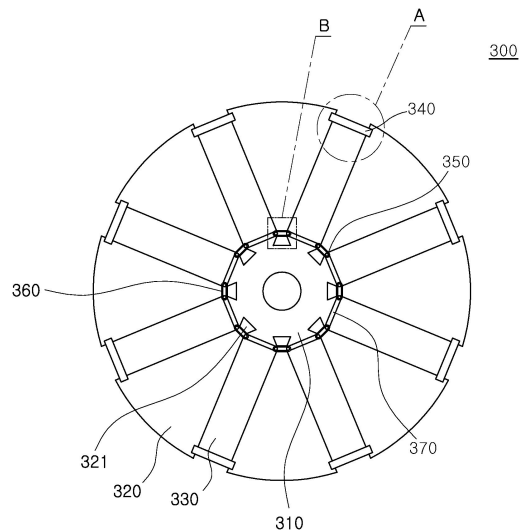
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 자속집중형 로터 및 이를 구비한 모터

(57) 요약

자속집중형 로터 및 이를 구비한 모터에 대한 발명이 개시된다. 개시된 로터는: 허브에 방사상으로 결합되는 복수개의 코어와, 코어 사이에 삽입되는 자석과, 자석을 감싸도록 배치되며, 상기 코어를 서로 연결하여 누설자속을 저감시키는 누설자속저감부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H02K 21/14 (2013.01)

(72) 발명자

이병화

대구시 달서구 상화로5길 24

김수철

대구시 달서구 상원로 78

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 P0000919

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 경북지역사업평가단

연구사업명 경제협력권산업육성사업

연구과제명 경량화 정압형 모터기반 배기 브레이크 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)대철

연구기간 2017.11.01 ~ 2018.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

허브에 방사상으로 결합되는 복수개의 코어;

상기 코어 사이에 삽입되는 자석; 및

상기 자석을 감싸도록 배치되며, 상기 코어를 서로 연결하여 누설자속을 저감시키는 누설자속저감부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 로터.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 누설자속저감부는 비자성체를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 로터.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 코어는 서로 마주보는 면에 결합홈부가 각각 구비되고,

상기 누설자속저감부는 양단부가 각각 상기 결합홈부에 삽입되는 것을 특징으로 하는 로터.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 누설자속저감부는 상기 자석의 외측에 배치되어 상기 자석과 접촉되는 것을 특징으로 하는 로터.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 누설자속저감부는 원주방향으로 상기 코어 사이에 배치되어 상기 코어를 서로 연결하는 것을 특징으로 하는 로터.

청구항 6

하우징;

상기 하우징의 중심에 회전가능하게 설치되는 회전축;

상기 하우징의 내부에 배치되고, 방사상으로 배치된 복수개의 티스에 코일이 권선되는 링형상의 스테이터; 및

상기 스테이터의 내측에 배치되며, 상기 회전축과 함께 회전되어 전자기력을 발생시키는 로터;를 포함하되,

상기 로터는,

허브에 방사상으로 결합되는 복수개의 코어;

상기 코어 사이에 삽입되는 자석; 및

상기 자석을 감싸도록 배치되며, 상기 코어를 서로 연결하여 누설자속을 저감시키는 누설자속저감부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자속집중형 로터를 구비한 자속집중형 로터를 구비한 모터.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 누설자속저감부는 비자성체를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 자속집중형 로터를 구비한 모터.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 코어는 서로 마주보는 면에 결합홈부가 각각 구비되고,

상기 누설자속저감부는 양단부가 각각 상기 결합홈부에 삽입되는 것을 특징으로 하는 자속집중형 로터를 구비한 모터.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 누설자속저감부는 상기 자석의 외측에 배치되어 상기 자석과 접촉되는 것을 특징으로 하는 자속집중형 로터를 구비한 모터.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 누설자속저감부는 원주방향으로 상기 코어 사이에 배치되어 상기 코어를 서로 연결하는 것을 특징으로 하는 자속집중형 로터를 구비한 모터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자속집중형 로터 및 이를 구비한 모터에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 누설자속을 저감시키고, 철심의 강성을 보강할 뿐만 아니라, 자석의 이탈을 막아 고속 운전에 의한 회전자의 비산되는 것을 방지하는 자속집중형 로터 및 이를 구비한 모터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 전기자동차의 상용화를 위해 중요한 기술적 요소는 전기에너지를 공급하는 배터리와, 배터리로부터 공급되는 전기에너지를 구동을 위한 기계적에너지로 전환시키는 모터가 있다.

[0003] 모터를 전기자동차에 사용하기 위해서는 고효율화와 고풍력화가 필요하다. 이때 전기자동차의 모터로는 유도모터와 함께 영구자석형 모터가 사용되고 있다.

[0004] 영구자석형 모터 중 회전자 내에 영구자석이 삽입(매립)되는 매립형 영구자석 모터(Interior Permanent Magnet Motor)가 있다. 매립형 영구자석 모터 중 자속집중형 모터는 회전축을 중심으로 영구자석이 방사형으로 회전자 철심에 삽입된 구조를 갖는다.

[0005] 종래의 자속집중형 모터는 상기한 바와 같이 전기자동차 구동용으로 사용되는데, 전기자동차의 특성상 고속/고

토크를 필요로 한다. 따라서 고속 운전으로 인한 원심력이 철심에 작용하고 자속집중형 모터의 특성상 응력이 샤프트와 인접해 있는 철심 주위에 집중된다. 그 결과, 고속 운전시 회전자가 응력을 견디지 못하고 비산할 수 있다. 따라서, 이를 개선할 필요성이 요청된다.

[0006] 본 발명에 대한 배경기술은 대한민국 공개특허공보 10-2014-0091626호(발명의 명칭: 자속 집중형 모터, 공개일: 2014.07.22)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 필요성에 의해 창출된 것으로서, 누설자속을 저감시키고, 자석의 이탈 및 철심의 강성을 보강하여 고속 운전에 의한 회전자의 비산을 방지하는 자속집중형 로터 및 이를 구비한 모터를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 자속집중형 로터 및 이를 구비한 모터는: 허브에 방사상으로 결합되는 복수개의 코어; 상기 코어 사이에 삽입되는 자석; 및 상기 자석을 감싸도록 배치되며, 상기 코어를 서로 연결하여 누설자속을 저감시키는 누설자속저감부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 누설자속저감부는 비자성체를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 코어는 서로 마주보는 면에 결합홈부가 각각 구비되고, 상기 누설자속저감부는 양단부가 각각 상기 결합홈부에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 누설자속저감부는 상기 자석의 외측에 배치되어 상기 자석과 접촉되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 누설자속저감부는 원주방향으로 상기 코어 사이에 배치되어 상기 코어를 서로 연결하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 일 측면에 따른 자속집중형 로터를 구비한 모터는: 하우징; 상기 하우징의 중심에 회전가능하게 설치되는 회전축; 상기 하우징의 내부에 배치되고, 방사상으로 배치된 복수개의 티스에 코일이 권선되는 링형상의 스테이터; 및 상기 스테이터의 내측에 배치되며, 상기 회전축과 함께 회전되어 전자기력을 발생시키는 로터;를 포함하되, 상기 로터는, 허브에 방사상으로 결합되는 복수개의 코어; 상기 코어 사이에 삽입되는 자석; 및 상기 자석을 감싸도록 배치되며, 상기 코어를 서로 연결하여 누설자속을 저감시키는 누설자속저감부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 누설자속저감부는 비자성체를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 코어는 서로 마주보는 면에 결합홈부가 각각 구비되고, 상기 누설자속저감부는 양단부가 각각 상기 결합홈부에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 누설자속저감부는 상기 자석의 외측에 배치되어 상기 자석과 접촉되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 누설자속저감부는 원주방향으로 상기 코어 사이에 배치되어 상기 코어를 서로 연결하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 자속집중형 로터 및 이를 구비한 모터는 자석을 감싸도록 배치되며, 코어를 서로 연결하여 누설자속을 저감시키는 누설자속저감부를 통해 누설자속을 저감시키고, 철심의 강성을 보강할 뿐만 아니라, 자석의 이탈을 막아 고속 운전에 의한 회전자의 비산되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0019] 또한, 본 발명은 누설자속저감부의 양단부가 코어의 결합홈부에 각각 삽입되므로, 누설자속저감부를 코어에 용이하게 결합할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자속집중형 모터의 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자속집중형 모터의 평면도이다.

도 3은 도 2의 A 부분에 대한 확대도이다.

도 4는 도 2의 B 부분에 대한 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 자속집중형 모터 및 이를 구비한 모터를 설명하도록 한다.
- [0022] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자속집중형 모터의 개략도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자속집중형 모터의 평면도이고, 도 3은 도 2의 A 부분에 대한 확대도이고, 도 4는 도 2의 B 부분에 대한 확대도이다.
- [0024] 도 1, 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 모터(1)는 하우징(100), 스테이터(200), 로터(300) 및 회전축(400)을 포함한다.
- [0025] 하우징(100)은 스테이터(200) 및 로터(300)를 수용한다. 하우징(100)은 원통형으로 이루어질 수 있으며, 스테이터(200) 및 로터(300)의 개별적인 형태에 따라 그 형상은 달라질 수 있다.
- [0026] 스테이터(200)는 원형으로 배치되는 복수 개의 티스(210) 및 각각의 티스(210)에 감기는 코일(220)을 포함하며, 복수개의 티스(210)에 코일(220)이 권선된 링형으로 형성된다. 이러한 스테이터(200)는 하우징(100)의 내부에서 그 둘레에 배치된다.
- [0027] 하우징(100) 및 스테이터(200)의 구체적인 구성은 공지된 바와 같으므로 이에 대한 추가적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0028] 로터(300)는 스테이터(200)의 내측에 배치되어 회전축(400)과 함께 회전되어 전자기력을 발생시킨다. 도 2 내지 도 3을 참조하면, 로터(300)는 허브(310), 코어(320), 자석(330), 누설자속저감부(340), 핀(350), 클램프(360) 및 블록(370)을 포함한다.
- [0029] 허브(310)는 회전축(400)에 결합되어 회전축(400)과 함께 회전된다. 허브(310)의 외주면에는 코어(320)가 체결되기 위한 체결홈부(311)가 형성된다. 체결홈부(311)는 허브(310)의 일단에서부터 타단까지 그 길이 방향을 따라 연장되도록 형성될 수 있다. 따라서, 코어(320)는 코어(320)의 결합 돌기(321)가 허브(310)의 길이 방향을 따라 허브(310)의 체결홈부(311)에 삽입됨으로써 허브(310)에 결합될 수 있다.
- [0030] 체결홈부(311)는 허브(310)의 원주 방향을 따라 복수 개로 형성될 수 있다. 따라서 복수 개의 코어(320)가 허브(310)에 방사상으로 결합될 수 있다. 다만 체결홈부(311)의 개수 및 간격은 개별적인 설계 조건에 따라 달라질 수 있으므로 여기에서 구체적으로 특정하지는 않기로 한다.
- [0031] 체결홈부(311)의 단면은 체결홈부(311)의 깊이가 깊어지면, 즉 허브(310)의 반경 방향을 따라 허브(310)의 중심으로 가게 되면 그 부분에서의 폭이 허브(310)의 외주면 상에서의 폭보다 넓어지도록 형성될 수 있다. 예컨대, 체결홈부(311)의 단면은 도브테일형으로 이루어질 수 있다(도 4 참조).
- [0032] 이는 단지 후술하는 바와 같이 코어(320)가 허브(310)에 결합된 상태에서 회전하더라도 그 원심력에 의해 허브(310)로부터 허브(310)의 반경 방향으로 이탈하는 것을 방지하기 위한 것이므로, 코어(320)가 허브(310)로부터 허브(310)의 반경방향으로 이탈하는 것을 방지할 수만 있다면 체결홈부(311)의 단면은 도 4에 도시된 바와 달리 T자형 등과 같은 다른 형상으로 이루어질 수도 있다. 만약 체결홈부(311)의 단면이 T자형으로 이루어진다면 그 T자형의 하단이 허브(310)의 외주면을 향하도록 형성될 것이다. 다만, 이하에서는 설명의 편의상 체결홈부(311)의 단면이 도 4에 도시된 바와 같이 도브테일형으로 이루어지는 것으로 예를 들어 설명하기로 한다. 이러한 허브(310)는 자속이 허브(310)를 통해 회전축(400)으로 누설되는 것을 방지하기 위해 비자성체로 이루어질 수 있다.
- [0033] 코어(320)는 복수 개의 얇은 철심(미도시)이 적층된 구조로 형성되어 허브(310)에 결합된다. 구체적으로, 코어(320)는 결합 돌기(321)가 허브(310)의 길이 방향을 따라 허브(310)의 체결홈부(311)에 삽입됨으로써 허브(31

0)에 결합될 수 있다. 즉, 결합 돌기(321)의 단면은 도 4에 도시된 바와 같이 도브테일형으로 이루어질 수 있으며, 만약 허브(310)의 체결홈부(311)의 단면이 앞서 언급한 바와 같이 T자형으로 이루어진다면 결합 돌기(321)의 단면도 도 4에 도시된 바와 달리 T자형으로 이루어질 것이다. 즉, 체결홈부(311)의 형상에 대응되도록 결합 돌기(321)의 형상은 변경될 수 있다.

[0034] 코어(320)는 복수 개로 허브(310)에 방사상으로 결합될 수 있다. 이 경우 각각의 코어(320)의 결합 돌기(321)는 허브(310)의 각각의 체결홈부(311)에 삽입될 것이다. 이때, 복수개의 코어(320)가 각각 분리된 형태로 허브(310)에 결합되거나, 복수개의 코어(320)가 일체로 서로 연결되어 허브(310)에 결합될 수 있다.

[0035] 코어(320)의 전체적인 단면은 부채꼴로 이루어질 수 있다(도 2 참조). 이는 로터(300)가 회전하면서 스테이터(200)와 상호 작용을 하기 위해서는 로터(300)의 전체적인 단면이 원형으로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0036] 자석(330)은 영구 자석으로, 이웃하는 코어(320) 사이에 삽입된다. 보다 구체적으로는 허브(310)의 외주면과, 이웃하는 코어(320)의 서로 마주보는 각각의 측면에 삽입될 수 있다(도 2 참조). 이때, 자석(330)의 제작 시간 및 비용을 절감하기 위해서는 자석(330)의 단면이 비교적 단순한 형상인 사각형으로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0037] 자석(330)은 복수 개로 설치될 수 있으며 허브(310)를 중심으로 방사상으로 배치될 수 있다. 이때, 자석(330)은 자속 집중형 스포크 타입의 형태로 배치될 수 있다. 즉 이웃하는 자석(330)이 서로 동일한 극성으로 마주보도록 배치될 수 있다.

[0038] 누설자속저감부(340)는 자석(330)을 감싸도록 배치되며, 코어(320)를 서로 연결하여 누설자속을 저감시킨다. 누설자속저감부는 비자성체를 포함하여 이루어지진다. 도 2, 도 3과 같이, 누설자속저감부(340)는 비자성체를 포함하여 이루어져 코어(320) 사이에 배치되므로, 코어(320)에서 이웃하는 코어(320)로 누설자속이 이동되는 것을 막아 누설자속을 저감시킬 수 있다. 코어(320)는 결합 돌기(321)가 허브(310)의 결합 홈(311)에 삽입되어 허브(310)에 결합된 상태에서 누설자속저감부(340)에 의해 서로 연결됨으로써, 코어(320)의 강성이 향상될 수 있다. 또한, 자석(330)이 이웃하는 코어(320) 사이에 삽입된 상태에서 회전하더라도 코어(320)를 연결하되, 자석(330)의 외측면을 감싸는 누설자속저감부(340)를 통해 그 원심력에 의해 코어(320)로부터 허브(310)의 반경 방향으로 자석(330)이 이탈하는 것을 막을 수 있다.

[0039] 코어(320)는 서로 마주보는 면에 결합홈부(322)가 각각 구비되고, 누설자속저감부(340)는 양단부가 각각 결합홈부(322)에 삽입된다. 누설자속저감부(340)는 자석(330)의 외측에 배치되어 자석(330)과 접촉된다. 결합홈부(322)는 동일선상에 배치되며, 결합홈부(322)를 연결한 가상선은 원 형상을 이룬다. 누설자속저감부(340)는 원 주방향으로 코어(320) 사이에 배치되어 코어(320)를 서로 연결한다. 이로 인해, 코어(320)의 강성이 향상될 수 있다.

[0040] 도 4와 같이, 자석(330)은 허브(310)로부터 이격되도록 배치될 수 있다. 이때 허브(310)와 자석(330) 사이의 이격된 공간에는 핀(350) 및 블록(370)이 삽입된다.

[0041] 핀(350)은 허브(310)의 길이 방향으로 배치되어, 허브(310)와 자석(330) 사이의 이격된 공간에 삽입된다. 구체적으로, 허브(310)의 원주 방향을 기준으로 할 때 코어(320)의 양측에서 이격된 공간에 각각 삽입된다. 즉, 이격된 공간을 기준으로 본다면 두 개의 핀(350)이 이격된 공간의 양측에 각각 배치된다. 핀(350)은 그 끝단이 외부로 노출되도록 설치될 수 있다. 이때, 핀(350)의 끝단에는 클램프(360)가 체결된다(도 4 참조).

[0042] 클램프(360)는 코어(320)의 양측에 배치되는 핀(350)의 끝단을 서로 연결하여, 그 핀(350)을 허브(310)의 외주면 상으로 압박하는 역할을 한다. 즉, 클램프(360)는 장력이 가해짐으로써 핀(350)이 허브(310)의 외주면 상에 실선으로 표시된 화살표의 방향으로 힘을 가하도록 한다.

[0043] 구체적으로, 코어(320)가 허브(310)에 결합된 상태에서 회전하면 그 원심력에 의해 코어(320)의 결합 돌기(321)는 허브(310)에 점선으로 표시된 화살표의 방향으로 힘을 가한다(도 4 참조). 이는 허브(310)의 체결홈부(311) 중 외주면 상에서의 폭이 더 넓어지도록 하여 결국 코어(320)가 허브(310)로부터 허브(310)의 반경 방향으로 이탈할 수 있도록 한다. 다만, 이때 핀(350)이 허브(310)의 외주면 상에 가하는 힘이 코어(320)의 결합 돌기(321)가 허브(310)에 가하는 힘을 상쇄하여 허브(310)의 체결홈부(311) 중 외주면 상에서의 폭이 더 넓어지지 않도록 한다. 따라서 코어(320)가 허브(310)로부터 허브(310)의 반경 방향으로 이탈하지 않도록 하여 로터(300)의 구조적 안정성이 개선될 수 있다.

[0044] 한편, 클램프(360)에 지나친 장력이 가해지면, 즉 핀(350)의 끝단에만 지나친 힘이 가해지면 경우에 따라 핀

(350)이 휘어지도록 변형될 수도 있다. 따라서 이격된 공간에는 블록(370)이 더 삽입될 수 있다. 이때, 블록(370)의 단면은 그 가로의 길이가 이격된 공간의 양측에 배치된 핀(350) 사이에 상응하는 길이로 형성될 수 있다. 따라서 블록(370)이 핀(350)의 외주면을 지지하여 핀(350)이 변형되는 것을 방지할 수 있다.

[0045] 더불어, 코어(320)는 누설자속저감부(340)에 의해 서로 연결됨으로써, 코어(320)의 강성이 향상됨은 물론, 로터(300)가 고속 회전하더라도 자석(330)이 외부로 비산하지 않게 된다.

[0046] 이와 같이, 본 발명은 고속회전에 따른 자석(330)과 코어(320)의 이탈을 방지하면서도 누설자속량을 감소시킬 수 있다.

[0047] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

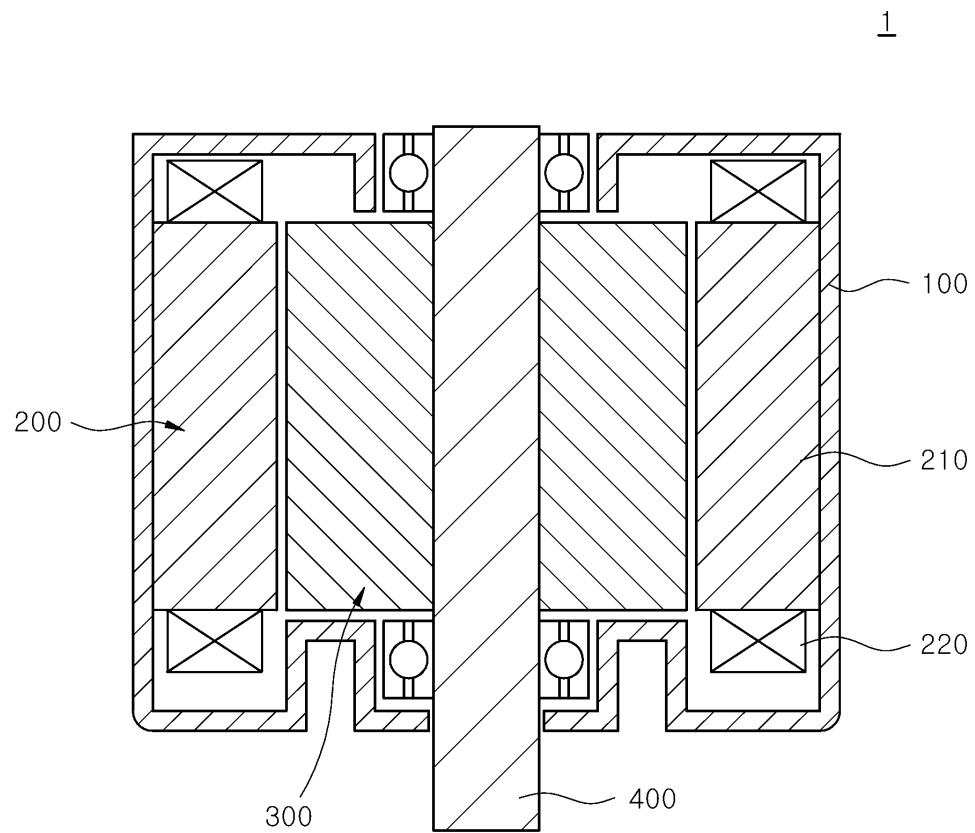
[0048] 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

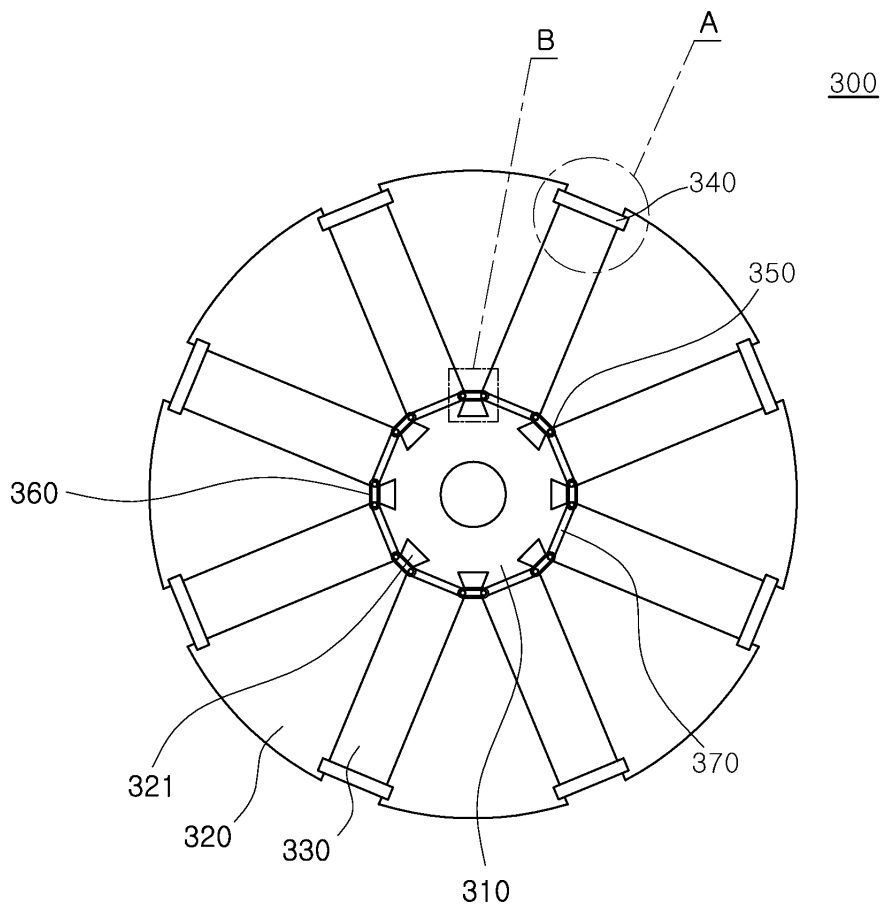
[0049]	1 : 모터	100 : 하우징
	200 : 스테이터	210 : 티스
	220 : 코일	300 : 로터
	310 : 허브	311: 체결홈부
	320 : 코어	321 : 결합 돌기
	322 : 결합홈부	330 : 자석
	340 : 누설자속저감부	350 : 핀
	360 : 클램프	370 : 블록
	400 : 회전축	

도면

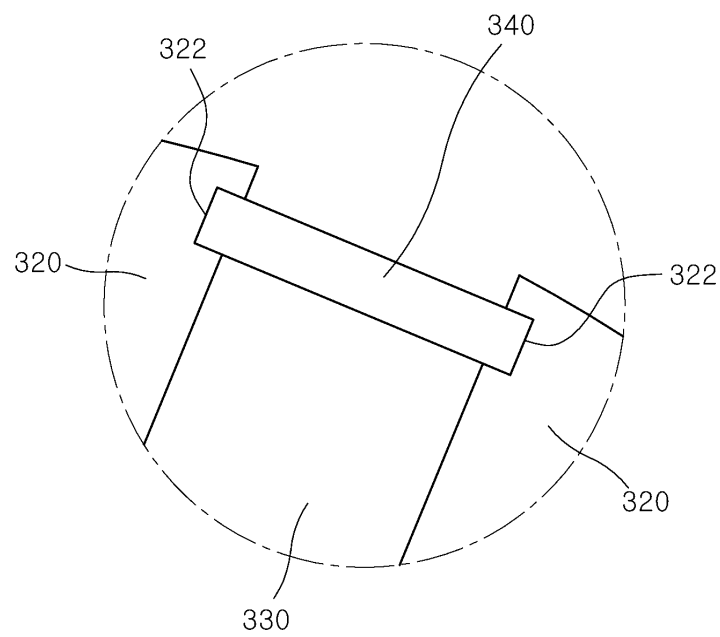
도면1



도면2



도면3



도면4

