



등록특허 10-2456478



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월19일

(11) 등록번호 10-2456478

(24) 등록일자 2022년10월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 1/27 (2022.01) H02K 1/28 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H02K 1/278 (2022.01)
H02K 1/28 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0073896

(22) 출원일자 2015년05월27일

심사청구일자 2020년05월20일

(65) 공개번호 10-2016-0139285

(43) 공개일자 2016년12월07일

(56) 선행기술조사문헌

JP2010220473 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자

엘지이노텍 주식회사

서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)

(72) 발명자

김용철

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

(74) 대리인

특허법인다나

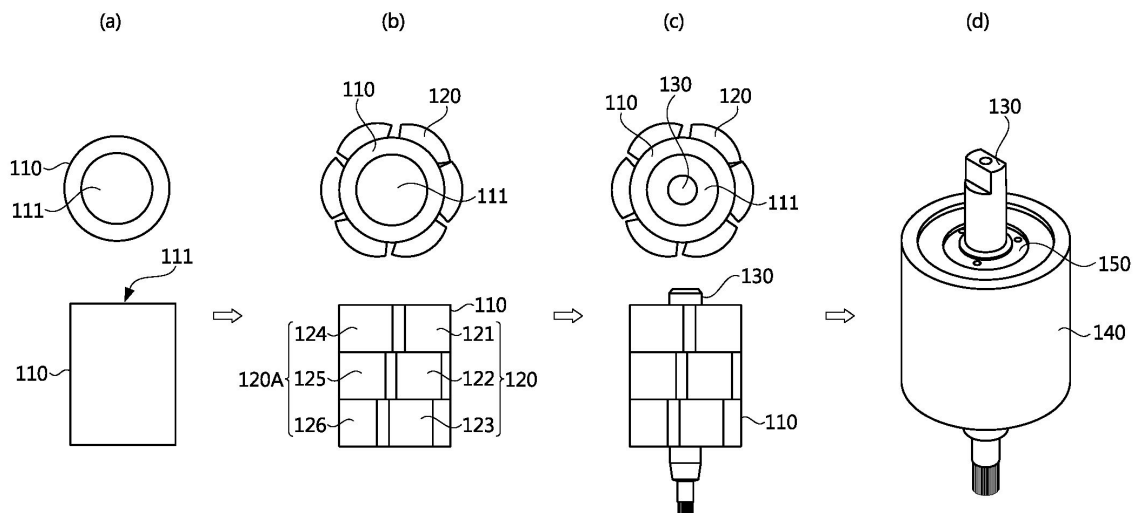
심사관 : 임영훈

(54) 발명의 명칭 로터어셈블리 및 이를 포함하는 모터

(57) 요약

본 발명의 실시예는 전동모터에 적용되는 로터의 구조에 대한 것으로, 특히 회전축이 관통하는 홀을 구비하는 원통형의 요크부재와 상기 요크부재의 외주면에 부착되는 다수의 마그네트 및 상기 요크부재의 내주면을 따라 형성되며, 중심부에 회전축의 배치홀이 마련되는 제1몰딩부를 포함하는 로터어셈블리를 제공할 수 있도록 한다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌

JP2011067057 A

JP2002034188 A

JP2010141993 A*

CN202424343 U*

JP평성07312852 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

회전축이 관통하는 홀을 구비하며, 링 형상의 단면을 갖도록 형성되는 원통형의 요크부재;
 상기 요크부재의 외주면에 부착되는 다수의 마그네트;
 상기 요크부재의 내주면을 따라 형성되며, 중심부에 회전축의 배치홀이 마련되는 제1몰딩부; 및
 상기 요크부재 및 상기 다수의 마그네트의 외주면을 몰딩하는 제2몰딩부;
 를 포함하며,
 상기 요크부재는 자성체 재질로 형성되어 상기 마그네트가 자력에 의해 부착되게 하고,
 상기 제1몰딩부는 비자성체 재질로 형성되며,
 상기 제1몰딩부와 상기 제2몰딩부는 동일재질의 물질로 이루어지며,
 상기 요크부재의 내주면과 이격되게 상기 회전축이 배치된 상태에서, 상기 제1몰딩부와 상기 제2몰딩부는 하나의 몰딩공정으로 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 로터어셈블리.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 상기 다수의 마그네트는,
 상기 요크부재의 길이방향으로 배열되는 단위 마그네티군의 상호 인접하는 마그네티들의 경계부가 상호 어긋나게 배치되는 로터어셈블리.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
 상기 다수의 마그네트는,
 상기 요크부재의 길이방향으로 배열되는 단위 마그네티 군이 다수 개가 배치되며,
 상호 인접하는 단위 마그네티 군은 상호 이격되는 로터어셈블리.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

모터하우징;

상기 모터하우징의 내주면을 따라 권선되는 코일부;

상기 모터하우징의 중심부에 베어링을 매개로 회전가능하게 장착된 회전축; 및

상기 회전축이 관통하는 구조로 결합되는 로터어셈블리;를 포함하며,

상기 로터어셈블리는,

관통하는 홀을 구비하며 링 형상의 단면을 갖는 자성체 재질의 원통형의 요크부재와,

상기 회전축과 밀착하며 상기 요크부재의 내주면을 따라 상기 홀의 내부에 충전되는 제1몰딩부;

상기 요크부재의 외주면을 따라 배치되는 다수의 마그네트; 및

상기 요크부재 및 상기 다수의 마그네트의 외주면을 몰딩하는 제2몰딩부;

를 포함하며,

상기 요크부재는 자성체 재질로 형성되어 상기 마그네트가 자력에 의해 부착되게 하고,

상기 제1몰딩부는 비자성체 재질로 형성되며,

상기 제1몰딩부와 상기 제2몰딩부는 동일재질의 물질로 이루어지며,

상기 요크부재의 내주면과 이격되게 상기 회전축이 배치된 상태에서, 상기 제1몰딩부와 상기 제2몰딩부는 하나의 몰딩공정으로 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 모터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 전동모터에 적용되는 로터의 구조에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 모터는 로터와 스테이터의 전자기적 상호작용에 의하여 회전축의 회전력을 발생시키는 장치로, 산업 전반의 다양한 동력원으로 사용되고 있다.

[0003] 이러한 모터는 상부가 개방된 원통 형상의 하우징과 하우징의 상부에 결합되는 브라켓이 그 외형을 이루고, 하우징과 브라켓에 의해 회전축이 지지된다. 회전축의 외주면에는 마그네트를 구비하는 로터가 배치되고, 하우징의 내주면에는 스테이터 코어와 코일로 이루어진 스테이터가 결합된다. 스테이터에 전류가 인가되면, 로터와 스테이터의 전자기적 상호작용에 의해 회전축이 회전하면서 동력을 발생시킬 수 있다.

[0004] 이러한 모터는 마그네트의 배치에 따라 매입형 모터(IPM type Motor)와 표면 부착형 모터(SPM Type Motor)로 구분된다. 매입형 모터의 경우, 마그네트는 로터코어의 내부에 삽입되며, 마그네트와 로터코어는 접착제를 통해 고정되는 것이 일반적이다.

[0005] 특히, 표면 부착형 모터(SPM Type Motor)의 경우, 마그네트가 부착되는 로터코어를 제조하는 경우, 자성을 가지는 전기강판을 분할 제작하고, 이를 적층하여 제조하게 되며, 공정에 소요되는 시간이 많아지며 전체적으로 재료비용도 많이 소요되는 문제가 있다. 이러한 문제와 관련하여, 중국실용신안등록공보 202424343(2012.09.05.)와 일본 공개특허공보 특개2010-141993호(2010.06.24.)가 공개되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시예들은 상술한 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 특히 모터에 사용되는 로터코어의 구조를 적층형 구조로 구현하지 않고, 자성을 가지는 일체형 요크부재로 구현하여 로터코어의 구조를 단순화 할 수 있

도록 하며, 나아가 요크부재에 마그네트를 배치한 후, 샤프트와 로터코어를 일체형으로 몰딩하는 몰딩부를 구현함으로써, 샤프트와 로터코어를 압입하는 공정 없이 몰딩 공정만으로 샤프트를 로터코어와 결합할 수 있어, 재료비용 및 공정비용을 절감할 수 있는 로터코어어셈블리를 제공할 수 있도록 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 실시예에서는, 회전축이 관통하는 홀을 구비하는 원통형의 요크부재와 상기 요크부재의 외주면에 부착되는 다수의 마그네트 및 상기 요크부재의 내주면을 따라 형성되며, 중심부에 회전축의 배치홀이 마련되는 제1몰딩부를 포함하는 로터어셈블리를 제공할 수 있도록 한다.

[0008] 또한, 모터하우징의 내주면을 따라 권선되는 코일부와 상기 하우징의 중심부에 베어링을 매개로 회전가능하게 장착된 회전축 및 상기 회전축이 관통하는 구조로 결합되는 상술한 로터어셈블리를 적용하는 전동 모터를 구현할 수 있도록 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 실시예에 따르면, 모터에 사용되는 로터코어의 구조를 적층형 구조로 구현하지 않고, 자성을 가지는 일체형 요크부재로 구현하여, 적층형 구조로 독립제작되어 다수 개가 접착되는 로터코어의 구조에 비해 제조비용이 현저하게 절감되는 효과가 있다.

[0010] 아울러, 본 발명의 실시예에 따른 일체형 구조의 요크부재에 마그네트를 배치한 후, 샤프트와 로터코어를 일체형으로 몰딩하는 몰딩부를 구현함으로써, 샤프트와 로터코어를 압입하는 공정 없이 몰딩 공정만으로 샤프트를 로터코어와 결합할 수 있어, 공정비용을 절감할 수 있는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예와 비교구조로서의 로터어셈블리의 제조공정도를 도시한 것이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 로터어셈블리의 제조공정도를 도시한 것이다.
 도 3은 도 1의 로터어셈블리와 도 2의 로터어셈블리의 구조의 차이를 도시한 단면 개념도이다.
 도 4 및 도 5는 전자계 시뮬레이션 툴을 이용하여 전기강판의 적층구조인 도 1의 로터와 일체형 요크구조를 가지는 도 2의 본 발명의 실시예에 따른 로터에 대한 전자계 이미지도이다.
 도 6 및 도 7은 도 4 및 도 5의 실험 결과를 비교한 그래프이다.
 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 로터어셈블리를 적용한 모터의 구현예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 구성 및 작용을 구체적으로 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성요소는 동일한 참조부여를 부여하고, 이에 대한 중복설명은 생략하기로 한다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예와 비교구조로서의 로터어셈블리의 제조공정도를 도시한 것이다.

[0014] 일반적으로 로터는, 도 1에 도시된 것과 같이, 우선 (a) 로터코어(10)을 마련하고, (b) 상기 로터코어(10)의 외주면에 드라이브 마그네트(20)를 접착체를 이용하여 부착한다. 이렇게 제조되는 단위 로터코어(x1)과 동일한 크기의 단위로터코어를 (c)와 같이 다수 개(x1~x3)를 적층하여 로터코어를 구현한다. 이후, 도 1의 (d)에 도시된 것과 같이, 회전축(30)을 상기 로터코어의 중심부의 홀에 압입하고, (e) 이후, 로터의 외주면을 몰딩처리(40)하여 로터어셈블리를 제조하게 된다.

[0015] 도 1에서 상술한 로터코어의 제조방식은, 드라이브 마그네트(20)가 부착되는 로터코어를 다수 개로 분할 제조하게 되는데, 단위 로터코어의 코어부재를 제작하는 과정에서 자성을 가지는 전기강판을 분할 제작하여 단위 로터코어를 구현하고, 또 이를 적층하여 제조하게 되어, 공정에 소요되는 시간이 많아지며 전체적으로 재료비용도

많이 소요되게 된다.

- [0016] 본 발명의 실시예에서는, 도 2에 도시된 것과 같이, 별도의 전기 강판을 분할하여 제조하고 마그네트를 부착하는 구조가 아니라, 추후 회전축이 관통하는 홀을 구비하는 원통형상의 요크부재(110)을 이용하여 마그네트를 구현하고, 이를 이용하여 회전축과 로터코어를 단일 공정으로 몰딩하여 구조의 단순화 및 공정의 효율성을 높일 수 있는 구조로 구현된다.
- [0017] 구체적으로 도 2를 참조하면, 이는 본 발명의 실시예에 다른 로터어셈블리의 제조공정으로, 각 도면의 윗부분은 상부 평면도, 아래부분은 측면도이다.
- [0018] 도 2의 (a)와 같이, 우선, 원통형 상으로 중심부는 상하로 뚫려 있는 홀(111)이 구비되는 요크부재(110)가 마련된다. 이 경우 상기 요크부재(110)은 자성체 재질로 형성될 수 있다. 즉, 본 발명의 요크부재(110)은 도 1의 구조에서의 단위 로터코어를 분할 제작하여 마그넷 부착후 다시 적층 압착결합을 시키는 것이 아니라, 원통형의 요크부재를 일체형으로 구현하는 점에서 특징이 있다.
- [0019] 이후, (b) 상기 요크부재(110)의 외주면에 마그네트(120)를 부착한다. 상기 마그네트(120)은 상기 요크부재(110)에 다수 개가 접착제를 이용하여 부착되어 배열될 수 있다. 특히, 다수의 마그네트는, 상기 요크부재(110)의 길이방향으로 배열되는 단위 마그넷군(120)의 상호 인접하는 마그네트들(121, 122, 123)의 경계부가 상호 어긋나게 배치될 수 있도록 한다. 즉, 도 2의 (b)에 도시된 것과 같이, 상기 요크부재(110)의 길이 방향으로 배열되는 단위 마그넷군(120)을 예로 들면, 상부의 단위 마그넷(121)과 그 하부에 인접하여 부착되는 다른 단위마그넷(122)는 인접하는 경계면이 어긋나게 배치되도록 하여, 자화특성을 강화할 수 있도록 한다.
- [0020] 나아가, 도 2의 (b)에 도시된 것과 같이 상기 요크부재의 길이방향으로 배열되는 단위 마그넷 군(120, 120A)들은 다수 개가 구현될 수 있으며, 상호 인접하는 단위 마그넷 군은 상호 이격되도록 배치될 수 있도록 한다.
- [0021] 이후, 도 2의 (c)에 도시된 것과 같이, 상기 요크부재(110)의 내부의 홀(111)의 중심부에 회전축(130)을 어라인 한다. 상기 회전축(130)이 상기 홀(111)의 중심부에 어라인 되는 경우, 상기 회전축의 외주면과 상기 요크부재(110)의 내주면에는 이격공간이 형성되게 된다. 이 이격공간과 상기 요크부재(110) 및 상기 다수의 마그네트(120)의 외주면을 몰딩공정을 통해 몰딩시키게 된다. 이와 같이 몰딩을 수행하게 되면, 상기 요크부재 내부의 회전축이 제1몰딩부(150)를 매개로 상기 요크부재(110)의 내부면과 강하게 밀착되어 접착되게 되며, 상기 요크부재(110)의 외주면 부분도 제2몰딩부(140)을 통해 전체적으로 몰딩이 이루어지게 되어 마그네트를 보호하는 한편, 마그네트가 요크부재에서 이탈하는 것을 방지할 수 있게 된다. 아울러, 상기 제1몰딩부(150)와 제2몰딩부(140)은 동시에 하나의 몰딩공정으로 동일 재질로 구현될 수 있는바, 공정의 편의성이 증진될 수 있게 되며, 재료비도 절감될 수 있게 된다.
- [0022] 도 3은 도 1의 로터어셈블리와 도 2의 로터어셈블리의 구조의 차이를 도시한 단면 개념도이다.
- [0023] 도 3을 참조하면, (a) 일반적인 로터의 경우, 회전축(30)에 로터코어(10)가 압착되어 결합하고 따라서 전기강판의 내면과 회전축이 접촉하는 구조로 구현된다. 그리고, 상기 로터코어(10)의 외주면에 드라이브 마그네트(20)가 배치되고, 그 외주면에 몰딩부재(40)가 도포되게 된다. 이러한 구조는 특히, 도 1의 (c)와 같이 다수의 단위 로터코어가 독립적으로 제작된 후, 적층공정을 통해 접합되게 된다.
- [0024] 반면, 도 3의 (b)와 같이 본 발명의 실시예에 따른 로터는 회전축(130)과 요크부재(110)가 상호 이격되며, 이격되는 공간에 제1몰딩부(150)가 충전되는 구조로 배치되어, 상기 회전축(130)과 상기 요크부재(110)을 강하게 결합시킬 수 있도록 한다. 이 경우, 몰딩부를 형성하는 재료는 비자성체 재질을 적용할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 요크부재(110)은 원통형의 파이프 형상의 부재로 구현되며, 그 외주면에 마그네트(120)가 배치되며, 상기 마그네트의 외주면에 제2몰딩부(140)가 형성되게 된다. 이러한 구조는, 로터코어의 구조를 도 1의 구조와 같이 적층형 구조로 구현하지 않고, 자성을 가지는 일체형 요크부재로 구현하여, 다수의 적층을 위한 전기강판의 가공공정이 불필요한바, 제조비용 및 공정시간이 절감되게 된다.
- [0026] 도 4 및 도 5는 전자계 시뮬레이션 툴을 이용하여 전기강판의 적층구조인 도 1의 로터와 일체형 요크구조를 가지는 도 2의 본 발명의 실시예에 따른 로터에 대한 전자계 이미지도이다.
- [0027] 즉, 도 4는 도 1의 로터의 구조로 샤프트와 로터코어가 접촉하는 일반구조이며, 도 5는 회전축과 자성을 가지는 요크부재 사이에 비자성의 몰딩부재가 배치되는 도 2의 구조의 자계 특성을 시뮬레이션 한 것으로, 자화밀도나 방향, 균일도 측면에서 큰 차이를 보이지 않는 것을 확인할 수 있다.

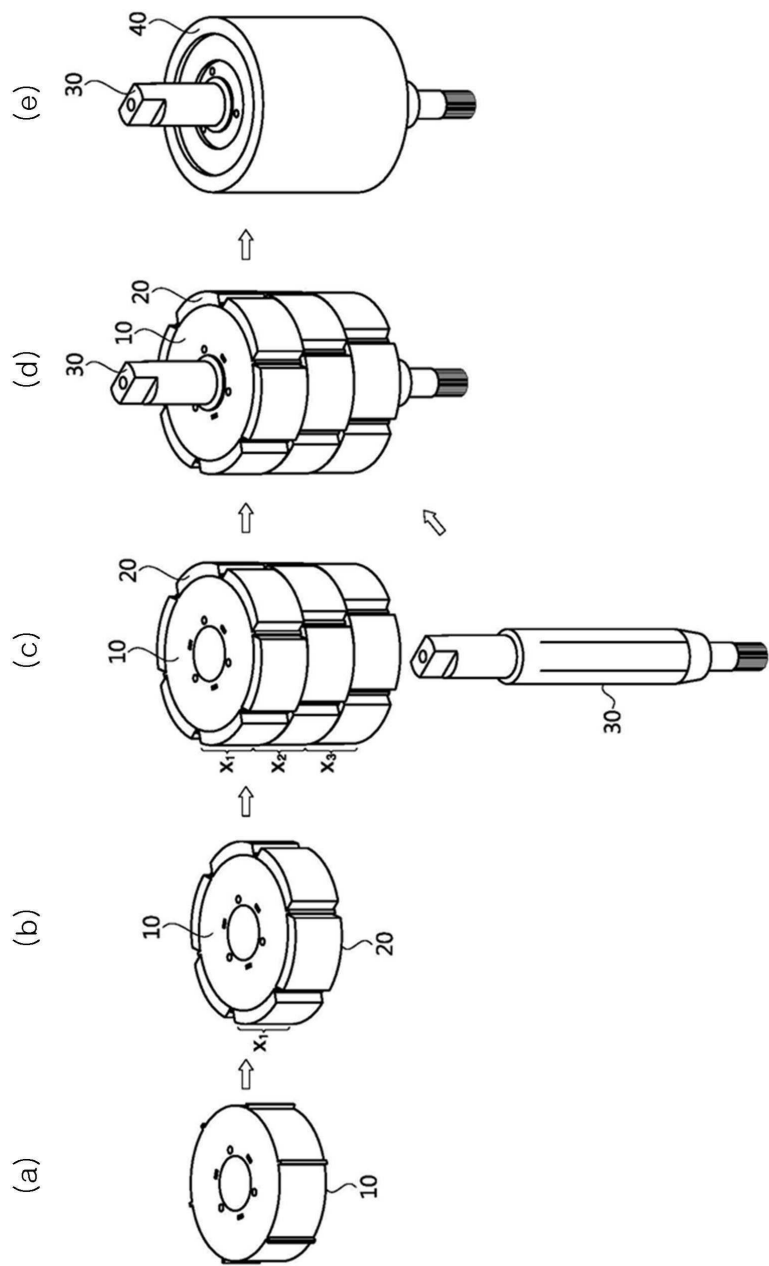
- [0028] 보다 구체적으로 이들 자체 특성에 대한 비교 시뮬레이션 데이터를 살펴보면, 도 6은 도 1 및 도 2의 로터어셈블리를 이용하여 모터를 구현하고, 1000rpm으로 모터를 구동시켜 발생하는 모터의 유기전압을 비교한 것이다. 도 1의 구조에서는 유기 전압은 최대 2462Vpk/krpm, 도 2의 구조에서의 유기전압 역시 2462Vpk/krpm의 최대값을 나타내어 유기 전압특성이 동일한 것을 확인할 수 있다.
- [0029] 나아가, 도 7은 도 6에서 실험한 2개의 비교군에 대하여 최대전류를 인가한 경우, 각 모터에 발생하는 토크를 비교한 결과를 도시한 그래프이다. 즉, 동일 최대전류와 속도 조건으로 모터 운전시 토크를 살펴보면, 도 1의 구조에 따른 모터의 평균 토크는 6.6Nm, 도 2의 구조에 따른 모터의 평균토크도 6.6Nm를 나타내 발생하는 토크도 차이가 없음을 확인할 수 있다.
- [0030] 즉, 전자계 해석을 통해 모터의 특성을 도 1의 방식과 도 2의 방식을 비교한 결과, 본 발명의 실시예에 따른 로터어셈블리의 구조에서 기존의 일반 로터어셈블리와 비교하여 성능의 저하 없이 동등한 특성을 구현하는 것을 확인할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 로터어셈블리의 경우, 동등한 성능을 보유하면서도 공정조건이나 재료비를 절감하는 측면에서 매우 우수한 모터를 구현할 수 있게 된다.
- [0031] 도 8은 도 2에서 상술한 본 발명의 실시예에 따른 로터어셈블리를 이용하여 제조되는 모터의 구조를 실시예로 제시한 개념도이다.
- [0032] 구체적으로 살펴보면, 본 발명의 실시예에 따른 로터어셈블리를 이용하여 제조되는 SPM 타입의 모터는, 도 8에 도시된 바와 같이, 상부가 개방된 하우징(200)의 중심부에 베어링(220,240)을 매개로 회전축(130)이 회전가능하게 장착되어 있고, 하우징(200)의 내주면을 따라 코일(40)이 일정두께로 감겨져 있다. 여기서, 상기 코일(40)은 외부의 전원과 전기적으로 연결되어 전류를 인가받도록 되어 있고, 상기 하우징(200)과 함께 모터의 고정자(Stator) 역할을 한다.
- [0033] 상기 회전축(130)은 도 2 및 도 8에 도시된 바와 같이, 외주에 일정길이의 요크부재(110)가 원통형으로 구현되고, 회전축과 상기 요크부재 사이에 제1몰딩부(150)가 설치되어 있고, 상기 요크부재의 외주면을 따라 복수의 마그네트(120)가 등간격으로 설치되어 있다. 여기서, 상기 요크부재(110)와 마그네트(120)는 상기 회전축(130)과 함께 모터의 회전자(Rotor) 역할을 한다. 그리고, 회전축(130)은 축선단에 기어부(230)가 장착되어 조향축(미도시)와 맞물리도록 되어 있다.
- [0034] 또한, 한편, 상기 하우징(200)의 상부에 상기 마그네트(120)와 일정거리를 두고 제2요크부재(170)가 구비될 수 있다. 상기 제2요크부재(170)는 상기 마그네트(120)에서 생성되는 자력의 흐름 즉 자속을 제어하기 위하여 도전성 물질로 제작될 수 있다. 따라서, 코일(40)에 전류를 공급할 경우, 마그네트(120)에서 발생하는 전자기력에 의하여 자기력에 수직한 로렌츠 힘이 발생되어 모터의 회전자가 회전하게 된다.
- [0035] 상술한 모터의 구현에는 본 발명의 실시예에 따른 로터어셈블리를 적용한 하나의 적용예시이며, 다양한 타입의 모터에 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0036] 전술한 바와 같은 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였다. 그러나 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능하다. 본 발명의 기술적 사상은 본 발명의 기술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

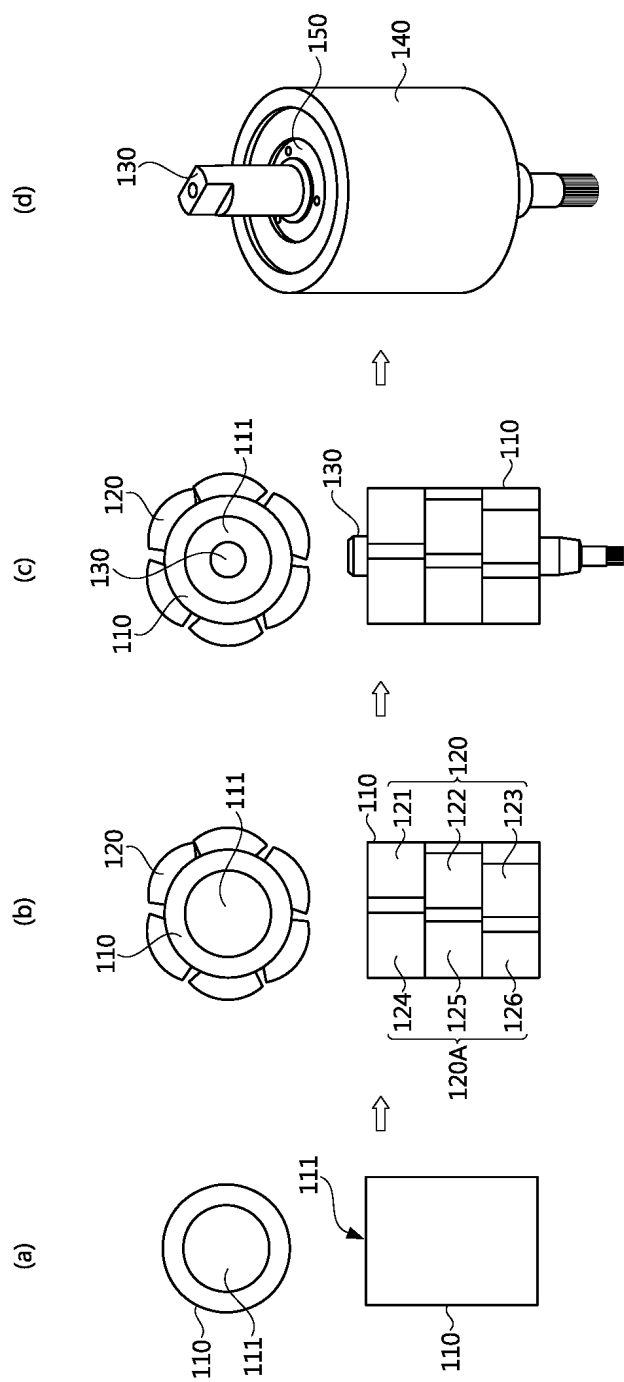
- [0037] 110: 요크부재
111: 홀
120: 마그네트
130: 회전축
140, 150: 몰딩부

도면

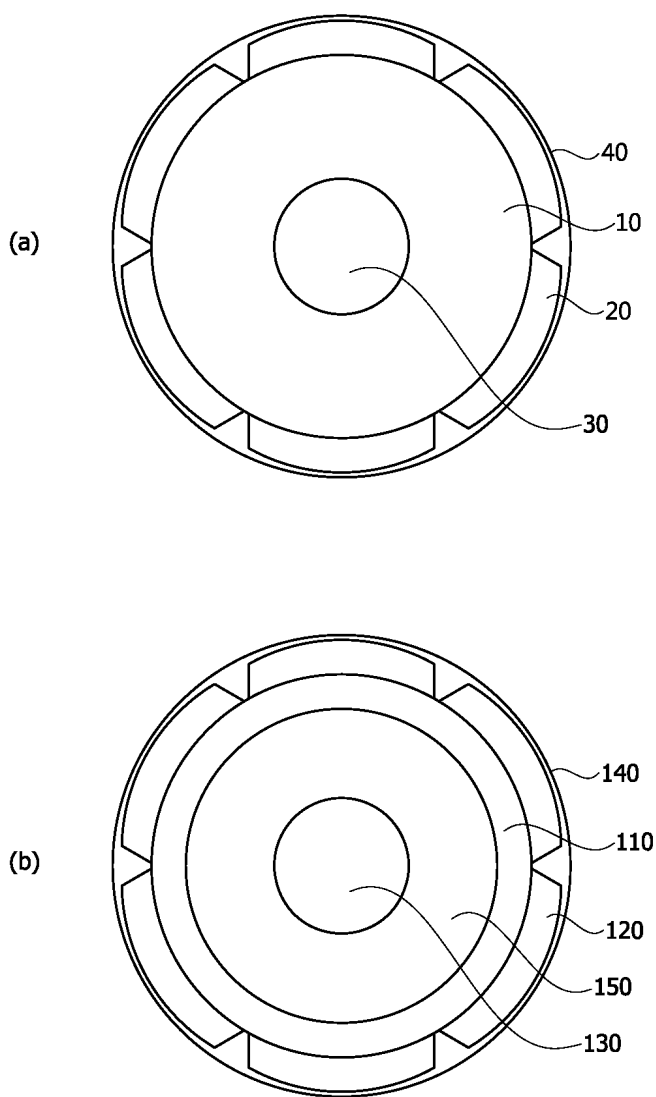
도면1



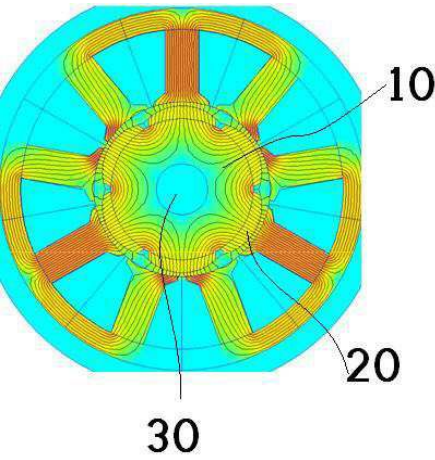
도면2



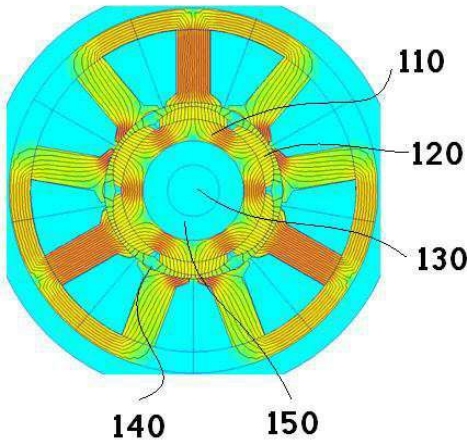
도면3



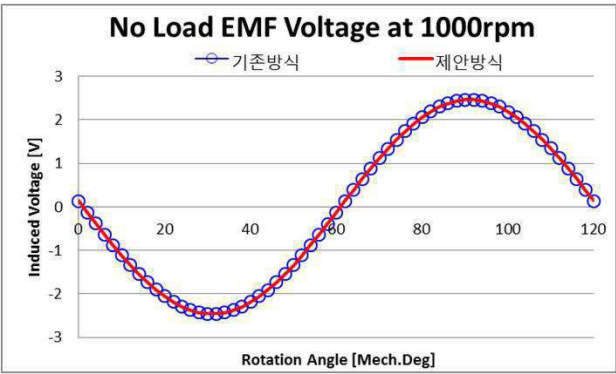
도면4



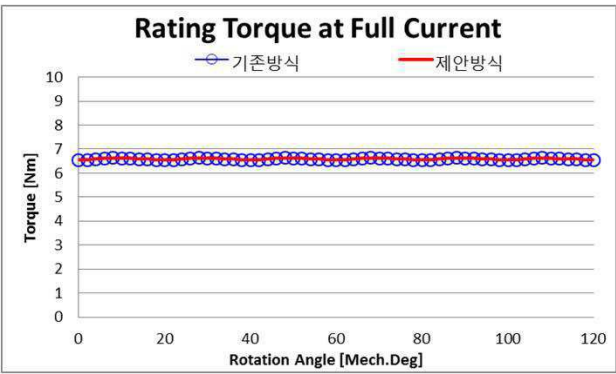
도면5



도면6



도면7



도면8

