

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 9월 6일 (06.09.2019)



(10) 국제공개번호

WO 2019/168360 A1

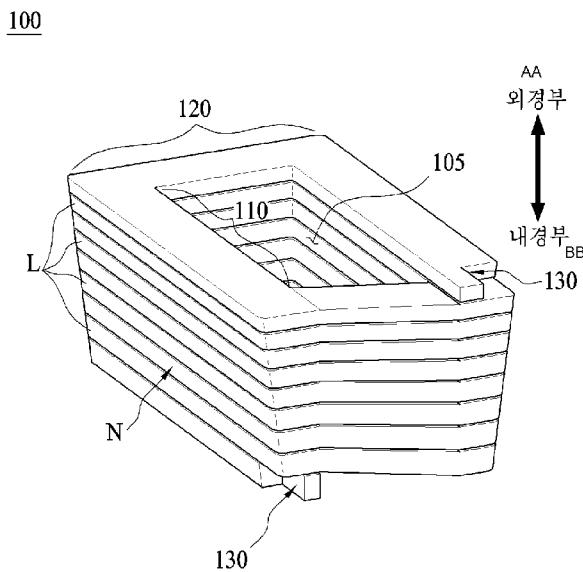
- (51) 국제특허분류: *H02K 3/12* (2006.01) *H02K 3/28* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/002400
- (22) 국제출원일: 2019년 2월 28일 (28.02.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0024771 2018년 2월 28일 (28.02.2018) KR
- (71) 출원인: 한국생산기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) [KR/KR]; 31056 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 이의춘 (LEE, Eui Chun); 41467 대구시 북구 태암남로 60 (태전동, 협성휴포레강북아파트), Daegu (KR). 권순오 (KWON, Soon O); 42765 대구시 달서구 비슬로550길 38, 102동 1702호 (대곡동, 대곡이오스), Daegu (KR).
- (74) 대리인: 김영갑 (KO, Young Kap); 13554 경기도 성남시 분당구 정자일로 248, 705호 (정자동, 파크뷰타워), Gyeonggi-do (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, JP, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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))

(54) Title: FLAT-ANGLED COIL HAVING THREE-DIMENSIONAL SHAPE FOR MAXIMIZING SPACE FACTOR AND ELECTRIC MOTOR COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 접적률 극대화를 위한 3차원 형상을 가지는 평각형 코일 및 이를 포함하는 전동기



AA ... Outer diameter portion
BB ... Inner diameter portion

(57) Abstract: A flat-angled coil having a three-dimensional shape for maximizing the space factor according to the present invention comprises a unit coil comprising multiple layers which are provided to surround the peripheries of teeth of a core provided on an electric motor, and which are laminated along the longitudinal direction of the teeth of the core so as to be integrally connected to each other continuously. The unit coil is formed such that at least a part of an adjacent portion thereof, which is adjacent to another unit coil provided in the same slot formed between the surrounded teeth of the core and the teeth of an adjacent core, is non-parallel with the side surfaces of the surrounded teeth of the core.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 접적률 극대화를 위한 3차원 형상을 가지는 평각형 코일은, 전동기에 구비되는 코어의 치 둘레를 감싸도록 구비되며, 일체형으로 서로 연속적으로 연결된 형태로 상기 코어의 치 길이 방향을 따라 적층된 복수의 레이어를 포함하는 단위코일을 포함하고, 상기 단위코일은, 감싸고 있는 코어의 치와, 인접한 코어의 치 사이에 형성되는 동일 슬롯 내에 구비된 다른 단위코일과 인접한 인접부의 적어도 일부가, 감싸고 있는 코어의 치 측면과 비평행하게 형성된다.

WO 2019/168360 A1

명세서

발명의 명칭: 점적률 극대화를 위한 3차원 형상을 가지는 평각형 코일 및 이를 포함하는 전동기

기술분야

- [1] 본 발명은 전동기에 적용 가능한 평각형 코일 및 이를 포함하는 전동기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 고유의 3차원 형상에 의해 슬롯 내 점적률을 극대화시킬 수 있는 평각형 코일 및 이를 포함하는 전동기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전동기의 효율 증대를 위한 연구가 활발하게 진행되고 있는 최근에는 전기자동차 및 발전설비에 사용되는 전동기 및 발전기의 효율 개선은 매우 큰 경제적 효과를 유발할 수 있다.
- [3] 이에 따라 전동기의 효율을 향상시키기 위한 방법의 일환으로, 전동기 및 발전기의 로터 또는 스테이터에 감기는 코일의 점적률(占積率, Coil Space Factor 또는 Conductor Occupying Ratio)을 향상시키기 위한 다양한 방법들이 연구되고 있다.
- [4] 이러한 코일의 점적률을 향상시키기 일반적인 방법으로는, 스테이터 또는 로터에 감기는 코일의 직경을 증가시키거나 감는 횟수를 늘리는 방법이 주로 이용되고 있다.
- [5] 그러나, 종래의 코일의 경우 주로 수직단면이 원형의 형태를 갖는 구리 와이어가 통상적으로 사용되고 있으며, 이러한 원형코일의 직경을 증가시키게 되면 원형의 단면으로 인해 감겨진 코일층 사이에 낭비되는 공간(Waste Space)이 발생하게 되므로 코일의 점적률이 저하된다는 근본적인 문제점이 존재한다.
- [6] 반면, 너무 작은 직경을 갖는 코일을 감을 경우에는 동일 면적 대비 권선횟수가 증가되므로, 상대적인 전기저항의 증가로 인해 효율저하 및 발열문제가 야기될 수 있다.
- [7] 이와 같은 종래의 전기 모터는 낮은 점적률로 인해 효율 및 출력밀도를 일정 수준 이상 끌어올릴 수 없는 한계가 존재한다는 문제가 있다.
- [8] 따라서 이와 같은 문제점들을 해결하기 위한 방법이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서, 종래 원형코일 대비 높은 점적률을 가질 수 있도록 형성되며, 전동기에 간단하게 조립이 가능하도록 할 수 있는 평각형 코일을 제공하기 위한 목적을 가진다.
- [10] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 점적률 극대화를 위한 3차원 형상을 가지는 평각형 코일은, 전동기에 구비되는 코어의 치 둘레를 감싸도록 구비되며, 일체형으로 서로 연속적으로 연결된 형태로 상기 코어의 치 길이 방향을 따라 적층된 복수의 레이어를 포함하는 단위코일을 포함하고, 상기 단위코일은, 감싸고 있는 코어의 치와, 인접한 코어의 치 사이에 형성되는 동일 슬롯 내에 구비된 다른 단위코일과 인접한 인접부의 적어도 일부가, 감싸고 있는 코어의 치 측면과 비평행하게 형성된다.
- [12] 그리고 상기 단위코일은, 상기 인접부가 복수의 레이어에 걸쳐 연속적인 직선을 이루는 형태로 감싸고 있는 코어의 치 측면과 비평행하게 형성될 수 있다.
- [13] 또한 상기 단위코일이 감싸고 있는 코어의 치 측면과 상기 인접부와와의 각도는 전동기에 구비되는 슬롯의 개수에 따른 기하학적 형태에 의해 결정될 수 있다.
- [14] 그리고 상기 단위코일의 각 레이어는, 서로 인접한 코어의 치 사이 슬롯에 삽입되는 슬롯삽입영역 및 상기 슬롯삽입영역으로부터 기 설정된 각도를 이루도록 연결되며, 상기 슬롯 외측에 구비되는 노출영역을 포함할 수 있다.
- [15] 또한 상기 단위코일은, 상기 전동기의 내경부에서 외경부 방향의 레이어로 갈수록 상기 슬롯삽입영역의 폭이 점차 증가하도록 형성될 수 있다.
- [16] 그리고 상기 단위코일은, 상기 노출영역의 폭이 각 레이어마다 동일하게 형성될 수 있다.
- [17] 또한 상기 단위코일은, 상기 전동기의 내경부에서 외경부 방향의 레이어로 갈수록 두께가 점차 감소하도록 형성될 수 있다.
- [18] 그리고 상기 단위코일의 양 끝단부에는, 다른 단위코일과의 연결을 위한 엔드와인딩부재가 연결되는 엔드와인딩 연결부가 형성될 수 있다.
- [19] 또한 상기 단위코일의 끝단부는 상기 단위코일의 횡 방향 단면적 범위 내에 구비되고, 상기 엔드와인딩 연결부는, 상기 단위코일 끝단부의 폭 일부가 제거되어 횡 방향으로 단차를 형성하는 형태로 형성될 수 있다.
- [20] 그리고 상기 단위코일의 끝단부는 상기 단위코일의 횡 방향 단면적 범위 내에 구비되고, 상기 엔드와인딩 연결부는, 상기 단위코일 끝단부의 두께 일부가 제거되어 종 방향으로 단차를 형성하는 형태로 형성될 수 있다.
- [21] 또한 상기 엔드와인딩 연결부는, 상기 단위코일의 횡 방향 단면적 범위보다 돌출된 형태로 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [22] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 점적률 극대화를 위한 3차원 형상을 가지는 평각형 코일은 다음과 같은 효과가 있다.
- [23] 첫째, 종래 원형코일에 비해 동일 구조 대비 상대적으로 높은 점적률을 가지므로, 고효율의 전동기 및 발전기의 생산이 가능하다는 장점이 있다.

- [24] 둘째, 종래의 코일은 각 단 코일 부 형상을 프레스로 전단 가공하여 제조하며, 이음부를 용접 또는 접합해야 하는 후속 공정이 필요한 반면, 본 발명은 전체 단위코일이 일체화된 형태로 형성되어 이음부 혹은 용접 부위가 없기 때문에 전기적 물성치 및 물리적인 강성 확보에 유리하다는 장점이 있다.
- [25] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일의 전체 모습을 나타낸 도면;
- [27] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일의 정면 모습을 나타낸 도면;
- [28] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일의 측면 모습을 나타낸 도면;
- [29] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일의 평면 모습을 나타낸 도면;
- [30] 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일의 저면 모습을 나타낸 도면;
- [31] 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일에 엔드와인딩부재가 연결된 모습을 나타낸 도면;
- [32] 도 7은 본 발명의 제1실시예에 따른 평각형 코일이 전동기에 적용된 모습을 나타낸 도면;
- [33] 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일의 전체 모습을 나타낸 도면;
- [34] 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일에 엔드와인딩부재가 연결된 모습을 나타낸 도면;
- [35] 도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일의 전체 모습을 나타낸 도면; 및
- [36] 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일에 엔드와인딩부재가 연결된 모습을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [37] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.
- [38] 한편 이하 설명에 있어, 외경부, 내경부, 정면, 측면, 평면, 저면 등과 같이 방향을 지시하는 용어는 어디까지나 설명의 편의를 위해 임의로 정의된 것이며,

해당 표현들이 본 발명의 권리범위를 제한하는 것이 아님은 물론이다.

- [39] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일(100)의 전체 모습을 나타낸 도면이다.
- [40] 그리고 도 2 내지 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 평각형 코일에 있어서, 단위코일(100)의 다양한 각도의 모습을 나타낸 것으로, 도 2는 단위코일(100)의 정면을, 도 3은 단위코일(100)의 측면을, 도 4는 단위코일(100)의 평면을, 도 5는 단위코일(100)의 저면을 각각 나타낸다.
- [41] 그리고 상기 단위코일(100)은, 금속 또는 전기 전도도(Conductivity)를 가지는 포함된 전기재료로 형성될 수 있다.
- [42] 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 단위코일(100)은 전동기에 구비되는 코어(10, 도 2 및 도 7 참조)의 치 둘레를 감싸도록 구비되며, 일체형으로 서로 연속적으로 연결된 형태로 상기 코어(10)의 치 길이 방향을 따라 적층된 복수의 레이어(L)를 포함하는 형태를 가진다. 그리고 상기 단위코일(100)의 내측에는 상기 코어(10)의 치가 삽입되는 중공부(105)가 형성될 수 있다. 이때 상기 코어(10)는 투자율(透磁率, Permeability)을 가지는 자성재료일 수 있다.
- [43] 즉 상기 단위코일(100)은 전체적으로 모든 레이어(L)가 일체로 형성된 형태를 가지며, 전동기의 슬롯 내 점적률을 극대화하는 동시에, 전기저항을 최소화할 수 있는 유의미한 형상을 가질 수 있다.
- [44] 예컨대, 상기 단위코일(100)은 각 레이어(L)가 서로 다른 기하학적 형상을 가질 수 있으며, 또한 하나의 레이어(L) 상에서도 영역 별로 그 형태가 변형될 수 있다.
- [45] 본 실시예에서 상기 단위코일(100)은, 감싸고 있는 코어(10, 도 2 참조)의 치와, 인접한 다른 코어(10)의 치 사이에 형성되는 동일 슬롯 내에 구비된 다른 단위코일(100)과 인접한 인접부(N)의 적어도 일부가, 감싸고 있는 코어(10)의 치 측면과 비평행하게 형성된 형태를 가진다.
- [46] 한 쌍의 인접한 코어(10) 사이에 형성되는 슬롯에는 서로 다른 단위코일(100)의 일부가 각각 삽입되며, 하나의 슬롯 내에 삽입되어 공간을 점유하는 서로 인접한 단위코일(100)의 측면부가 상기 인접부(N)를 형성하게 된다. 즉 상기 인접부(N)는 인접한 다른 단위코일(100)과의 대향면을 의미한다.
- [47] 그리고 상기와 같이 인접부(N)는, 상기 코어(10)의 치의 측면과는 비평행하게 형성되며, 이와 같이 하는 이유는 슬롯 내에서의 점적률을 극대화하기 위한 것이다.
- [48] 구체적으로 본 실시예에서 상기 단위코일(100)은, 상기 인접부(N)가 복수의 레이어(L)에 걸쳐 연속적인 직선을 이루는 형태로 감싸고 있는 코어의 치 측면(12, 도 2 참조)과 비평행하게 형성된 형태를 가진다. 즉 상기 단위코일(100)의 측면부는 전체적으로 테이퍼진 형태를 가지며, 전동기의 내경부에서 외경부로 갈수록 개별 레이어(L)의 폭이 점차 증가하게 된다.
- [49] 이에 따라 본 실시예의 단위코일(100)은, 인접한 다른 단위코일(100)과 함께 슬롯 내 공간을 빈틈 없이 가득 채울 수 있으며, 종래에 비해 극대화된 점적률을

가질 수 있다.

- [50] 이때 상기 단위코일(100)이 감싸고 있는 코어(10)의 치 측면(12)과 상기 인접부(N)와의 각도는, 전동기에 구비되는 슬롯의 개수에 따른 기하학적 형태에 의해 결정될 수 있으며, 구체적으로 전동기의 중심각을 상기 슬롯의 개수에 따라 나누어 상기 인접부(N)의 각도를 결정할 수 있다.
- [51] 한편 상기 단위코일(100)의 각 레이어(L)는, 서로 인접한 코어(10)의 치 사이 슬롯에 삽입되는 영역인 슬롯삽입영역(110)과, 상기 슬롯삽입영역(110)으로부터 기 설정된 각도를 이루도록 연결되며, 상기 슬롯 외측에 구비되는 노출영역(120)을 포함할 수 있다.
- [52] 본 실시예에서 상기 코어(10)의 치는 단면이 사각형 형태로 형성되므로, 상기 단위코일(100)의 각 레이어(L)는 상기 코어(10)의 치를 사이에 두고 이격된 한 쌍의 슬롯삽입영역(110)과, 상기 한 쌍의 슬롯삽입영역(110)을 연결하는 한 쌍의 노출영역(120)을 포함한다.
- [53] 다시 말해 상기 슬롯삽입영역(110)은 서로 인접한 코어(10)의 치 사이 슬롯에 완전히 수용되는 영역을 말하며, 상기 노출영역(120)은 상기 슬롯에 삽입되지 않고 외부로 노출되어 있는 영역을 말하는 것이다.
- [54] 이때 상기 노출영역(120)은, 도 2와 같이 개별 레이어(L)를 서로 연결하기 위해 각 레이어(L)를 서로 잇도록 경사진 형태로 형성된 경사부(122)를 포함할 수 있다.
- [55] 이하에서는 도 2 내지 도 5를 참조하여 상기 단위코일(100)의 보다 구체적인 형태에 대해 설명하도록 한다.
- [56] 먼저, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서 상기 단위코일(100)은 상기 전동기의 내경부에서 외경부 방향의 레이어(L)로 갈수록 두께가 점차 감소하도록 형성될 수 있다.
- [57] 즉 상기 단위코일(100)의 레이어(L)가 n 개라고 가정할 때, 상기 전동기의 최외곽 외경부에 위치되는 레이어(L)로부터 상기 전동기의 최내곽 내경부에 위치되는 레이어(L)로 갈수록 그 두께($d_1 \sim d_n$)가 점차 증가하도록 형성된다.
- [58] 이와 같이 하는 이유는, 전술한 바와 같이 상기 인접부(N)가 경사진 형태로 형성됨에 따라 상대적으로 전동기의 내경부 측으로 갈수록 각 레이어(L)의 폭이 줄어들기 때문에, 줄어든 폭을 두께로서 보상함에 따라 일정 이상으로 해당 레이어(L)의 저항을 낮추어 효율을 높일 수 있도록 하기 위함이다.
- [59] 또한 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서 상기 단위코일(100)은 전동기의 내경부에서 외경부 방향의 레이어(L)로 갈수록 상기 슬롯삽입영역(110)의 폭($W_{1,n} \sim W_{1,1}$)이 점차 증가하도록 형성될 수 있다.
- [60] 즉 상기 단위코일(100)의 레이어(L)가 n 개라고 가정할 때, 상기 전동기의 최외곽 외경부에 위치되는 레이어(L)로부터 상기 전동기의 최내곽 내경부에 위치되는 레이어(L)로 갈수록 그 폭($W_{1,n} \sim W_{1,1}$)이 점차 증가하도록 형성될 수 있다.

- [61] 이에 따라 도 5에 도시된 바와 같이 상기 단위코일(100)의 저면에서 바라볼 때, 상기 전동기의 외경부에 위치한 슬롯삽입영역(110)일수록 보다 측 방향으로 돌출된 형태인 것을 확인할 수 있다.
- [62] 이는 결과적으로 상기 단위코일(100)의 상기 인접부(N)가 복수의 레이어(L)에 걸쳐 연속적인 직선을 이루는 형태로 감싸고 있는 코어의 치 측면(12)과 비평행하게 형성된 형태를 가진다는 것과 일맥상통하게 되며, 상기 단위코일(100)은 도 2에 도시된 바와 같이 정면에서 바라볼 때 전체적으로 사다리꼴 형상을 가지게 된다.
- [63] 다만, 상기 단위코일(100)의 상기 인접부(N)는 전체 레이어(L)에 걸쳐 직선 형태로 이루어지는 형태만으로 제한되는 것은 아니며, 상기 슬롯삽입영역(110)의 폭이 전동기의 내경부에서 외경부 방향의 레이어(L)로 갈수록 증가하는 형태라면 상기 인접부(N)가 직선 형태가 아니라도 무방하다.
- [64] 또한 본 실시예에서 상기 단위코일(100)은, 상기 노출영역(120)의 폭($W_{2,1} \sim W_{2,n}$)이 각 레이어(L)마다 동일하게 형성될 수 있다.
- [65] 즉 상기 노출영역(120)은 상기 슬롯삽입영역(110)과는 달리, 레이어(L)의 위치에 관계 없이 일정한 폭($W_{2,1} \sim W_{2,n}$)을 가지도록 형성되며, 이에 따라 상기 단위코일(100)은 도 3에 도시된 바와 같이 측면에서 바라볼 때 전체적으로 직사각형 형상을 가지게 된다.
- [66] 이와 같이 하는 이유는, 상기 노출영역(120)의 외면 측을 평탄하게 하여 전동기의 점유 면적을 최소화하는 동시에, 상기 노출영역(120)의 외면에 방열판 등과 같은 외부 부품을 장착하기 용이하게 하기 위해서이다. 뿐만 아니라 각 레이어(L)의 상기 노출영역(120)에서의 전기 저항을 최소화시킬 수 있도록 함으로써 전동기의 성능을 극대화시킬 수 있음은 물론이다.
- [67] 이상 설명한 바와 같이, 본원발명은 종래 원형코일에 비해 동일 구조 대비 상대적으로 높은 점적률을 가지므로, 고효율의 전동기 및 발전기의 생산이 가능하며, 전체 단위코일(100)이 일체화된 형태로 형성됨에 따라 이음부 혹은 용접 부위가 없기 때문에 전기적 물성치 및 물리적인 강성 확보에 유리하다.
- [68] 또한 복수 레이어(L)에 걸친 형상 가변 및 개별 레이어(L)의 세부 형상 등 유의미한 3차원 기하학적 형상을 가질 수 있어 다양한 부가 효과를 얻을 수 있음은 물론이다.
- [69] 한편 본 실시예에서 상기 단위코일(100)의 양 끝단부, 즉 전동기의 최외곽 외경부에 위치한 레이어(L)와 최내관 내경부에 위치한 레이어(L)에는 엔드와인딩 연결부(130)가 형성될 수 있다.
- [70] 상기 엔드와인딩 연결부(130)는 다른 단위코일(100)과의 연결을 위한 엔드와인딩부재(200, 도 6 참조)가 연결될 수 있는 구조를 가지며, 이는 제한 없이 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [71] 도 6에 도시된 본 발명의 제1실시예에서는, 상기 단위코일(100)의 끝단부가 상기 단위코일(100)의 횡 방향 단면적 범위 내에 구비되고, 상기 엔드와인딩

연결부(130)는, 상기 단위코일(100) 끝단부의 폭 적어도 일부가 제거되어 횡 방향으로 단차(132)를 형성하는 형태로 형성된 형태를 가진다.

- [72] 즉 상기 단위코일(100)의 끝단부는 단위코일(100)의 면적을 벗어나 돌출되지 않도록 형성되며, 횡 방향의 단차(132)를 통해 상기 엔드와인딩부재(200)와 연결될 수 있다.
- [73] 이에 따라 상기 엔드와인딩부재(200)는 상기 횡 방향의 단차(132)와의 연결을 위해, 상기 횡 방향의 단차(132)와 치합될 수 있도록 마찬가지로 횡 방향의 단차 형태로 형성된 제1연결부(210)를 포함할 수 있다.
- [74] 이때 상기 제1연결부(210)는 상기 엔드와인딩부재(200)의 양단부에 형성되며, 일측의 제1연결부(210)와 반대 측에 형성된 타측의 제1연결부(210)는 다른 단위코일(100)의 엔드와인딩 연결부(130)에 연결될 수 있으며, 이에 따라 상기 엔드와인딩부재(200)는 서로 다른 단위코일(100) 간의 전기적 연결을 수행할 수 있다.
- [75] 또한 본 실시예에서 상기 엔드와인딩부재(200)는, 일측의 제1연결부(210)와 반대 측에 형성된 타측의 제1연결부(210) 사이를 연결하도록 길게 형성된 연장부(205)를 포함할 수 있다. 상기 연장부(205)의 길이는 상기 엔드와인딩부재(200)가 서로 연결하는 단위코일(100)의 이격 거리에 따라 정해질 수 있을 것이다.
- [76] 본 실시예의 경우, 도 7에 도시된 바와 같이 상기 엔드와인딩부재(200)는 일측의 제1연결부(210)가 전동기에 구비되는 복수의 단위코일(100) 중 어느 하나의 단위코일(100)의 최외곽 외경부에 형성된 엔드와인딩 연결부(130)에 연결되며, 타측의 제1연결부(210)는 상기 일측의 제1연결부(210)와 연결되는 단위코일(100)와 두 칸 떨어져 이격된 단위코일(100)의 최내곽 내경부에 형성된 엔드와인딩 연결부(130)에 연결된 형태를 가진다. 이에 따라 상기 전동기에 구비되는 모든 단위코일(100)은 전기적으로 연결될 수 있다.
- [77] 도 8 및 도 9에는, 본 발명의 제2실시예의 단위코일(100)과 엔드와인딩부재(200)의 형태가 도시된다.
- [78] 도 8 및 도 9에 도시된 제2실시예의 경우, 상기 단위코일(100)의 끝단부는 상기 단위코일(100)의 횡 방향 단면적 범위 내에 구비된다는 점은 제1실시예와 같으며, 다만 상기 엔드와인딩 연결부(130)는 상기 단위코일(100) 끝단부의 두께 적어도 일부가 제거되어 종 방향으로 단차(134)를 형성하는 형태로 형성된다는 점이 다르다.
- [79] 즉 상기 단위코일(100)의 끝단부는 단위코일(100)의 면적을 벗어나 돌출되지 않도록 형성되며, 종 방향의 단차(134)를 통해 상기 엔드와인딩부재(200)와 연결될 수 있다.
- [80] 이에 따라 상기 엔드와인딩부재(200)는 상기 종 방향의 단차(134)와의 연결을 위해, 상기 종 방향의 단차(134)와 치합될 수 있도록 마찬가지로 종 방향의 단차 형태로 형성된 제2연결부(220)를 포함할 수 있다.

- [81] 이때 상기 제1연결부(210)는 상기 엔드와인딩부재(200)의 양단부에 형성되며, 상기 엔드와인딩부재(200)는 일측의 제1연결부(210)와 반대 측에 형성된 타측의 제1연결부(210) 사이를 연결하도록 길게 형성된 연장부(205)를 포함한다는 점은 전술한 제1실시예와 동일하므로 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [82] 도 10 및 도 11에는, 본 발명의 제3실시예의 단위코일(100)과 엔드와인딩부재(200)의 형태가 도시된다.
- [83] 도 10 및 도 11에 도시된 제3실시예의 경우, 전술한 실시예들과 달리 상기 엔드와인딩 연결부(130)는 상기 단위코일(100)의 횡 방향 단면적 범위보다 돌출된 형태로 형성된 돌출부(136)를 형성하며, 상기 엔드와인딩 연결부(130)는 상기 돌출부(136)를 둘러 감싸는 형태로 형성된 제3연결부를 포함한다.
- [84] 이때 상기 제1연결부(210)는 상기 엔드와인딩부재(200)의 양단부에 형성되며, 상기 엔드와인딩부재(200)는 일측의 제1연결부(210)와 반대 측에 형성된 타측의 제1연결부(210) 사이를 연결하도록 길게 형성된 연장부(205)를 포함한다는 점은 전술한 제1실시예와 동일하므로 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [85] 이와 같이 본 발명은 상기 엔드와인딩부재(200) 및 상기 엔드와인딩 연결부(130)의 형태가 제한 없이 형성될 수 있으며, 이외의 다른 실시 형태를 가질 수도 있음은 물론이다.
- [86] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

청구범위

- [청구항 1] 전동기에 구비되는 코어의 치 둘레를 감싸도록 구비되며, 일체형으로 서로 연속적으로 연결된 형태로 상기 코어의 치 길이 방향을 따라 적층된 복수의 레이어를 포함하는 단위코일; 을 포함하고, 상기 단위코일은, 감싸고 있는 코어의 치와, 인접한 코어의 치 사이에 형성되는 동일 슬롯 내에 구비된 다른 단위코일과 인접한 인접부의 적어도 일부가, 감싸고 있는 코어의 치 측면과 비평행하게 형성된 평각형 코일.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 단위코일은, 상기 인접부가 복수의 레이어에 걸쳐 연속적인 직선을 이루는 형태로 감싸고 있는 코어의 치 측면과 비평행하게 형성된 평각형 코일.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 단위코일이 감싸고 있는 코어의 치 측면과 상기 인접부와의 각도는 전동기에 구비되는 슬롯의 개수에 따라 변경될 수 있는 상기 단위코일의 기하학적 형태에 의해 결정되는 평각형 코일.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 단위코일의 각 레이어는, 서로 인접한 코어의 치 사이 슬롯에 삽입되는 슬롯삽입영역; 및 상기 슬롯삽입영역으로부터 기 설정된 각도를 이루도록 연결되며, 상기 슬롯 외측에 구비되는 노출영역; 을 포함하는 평각형 코일.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 단위코일은, 상기 전동기의 내경부에서 외경부 방향의 레이어로 갈수록 상기 슬롯삽입영역의 폭이 점차 증가하도록 형성된 평각형 코일.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 단위코일은, 상기 노출영역의 폭이 각 레이어마다 동일하게 형성된 평각형 코일.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 단위코일은, 상기 전동기의 내경부에서 외경부 방향의 레이어로 갈수록 두께가 점차 감소하도록 형성된 평각형 코일.
- [청구항 8] 제1항에 있어서, 상기 단위코일의 양 끝단부에는, 다른 단위코일과의 연결을 위한 엔드와인딩부재가 연결되는 엔드와인딩 연결부가 형성된 평각형 코일.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,

상기 단위코일의 끝단부는 상기 단위코일의 횡 방향 단면적 범위 내에 구비되고,

상기 엔드와인딩 연결부는,

상기 단위코일 끝단부의 폭의 적어도 일부가 제거되어 횡 방향으로 단차를 형성하는 형태로 형성된 평각형 코일.

[청구항 10]

제8항에 있어서,

상기 단위코일의 끝단부는 상기 단위코일의 횡 방향 단면적 범위 내에 구비되고,

상기 엔드와인딩 연결부는,

상기 단위코일 끝단부의 두께의 적어도 일부가 제거되어 종 방향으로 단차를 형성하는 형태로 형성된 평각형 코일.

[청구항 11]

제8항에 있어서,

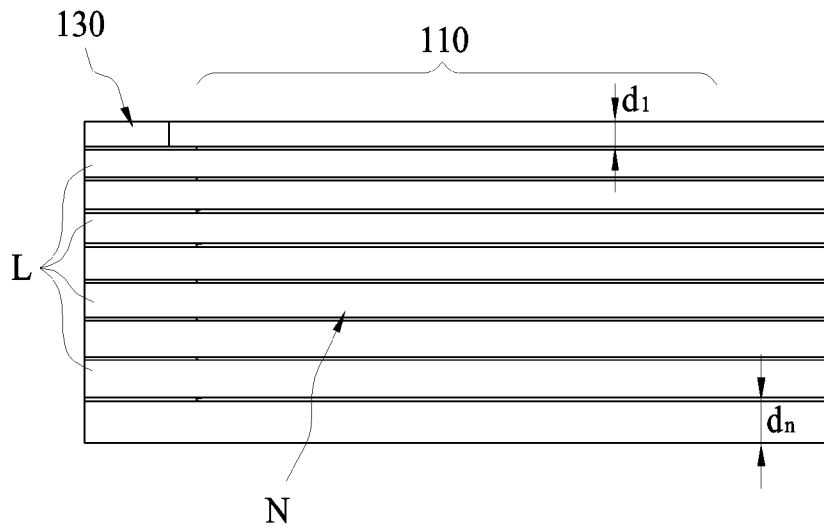
상기 엔드와인딩 연결부는,

상기 단위코일의 횡 방향 단면적 범위보다 돌출된 형태로 형성된 평각형 코일.

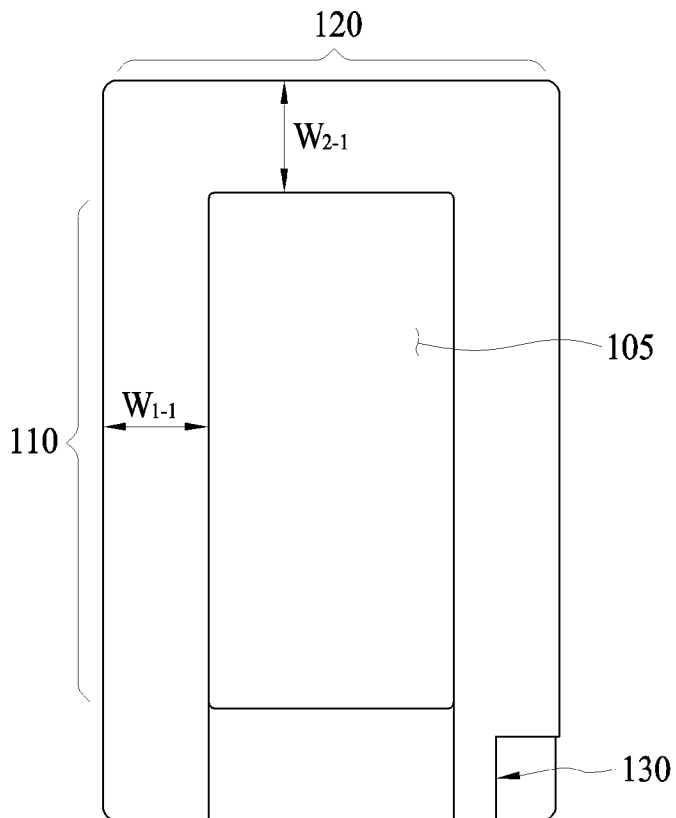
[청구항 12]

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항의 평각형 코일을 포함하는 전동기.

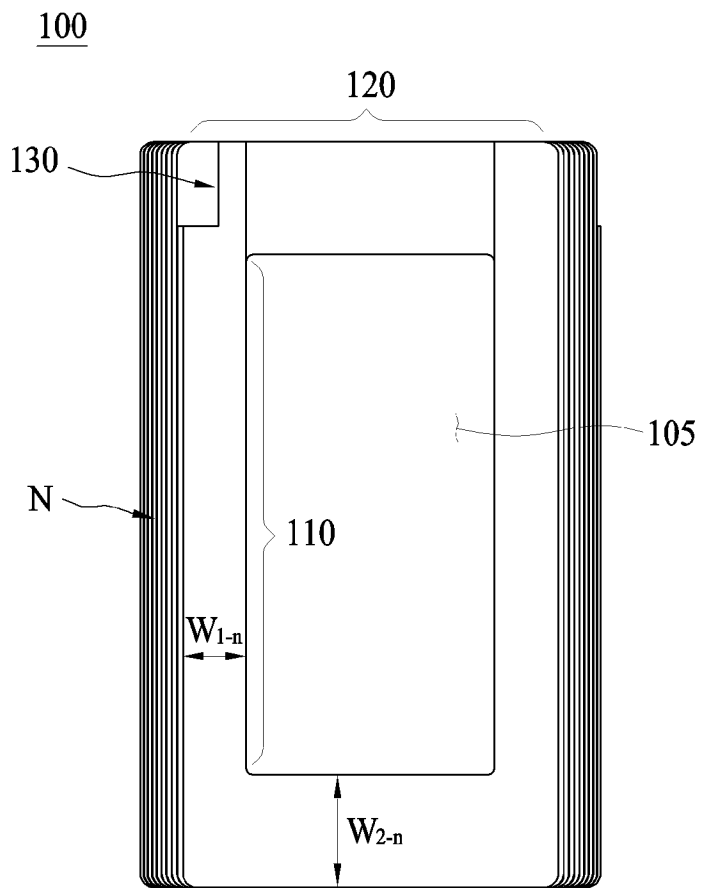
[도3]

100

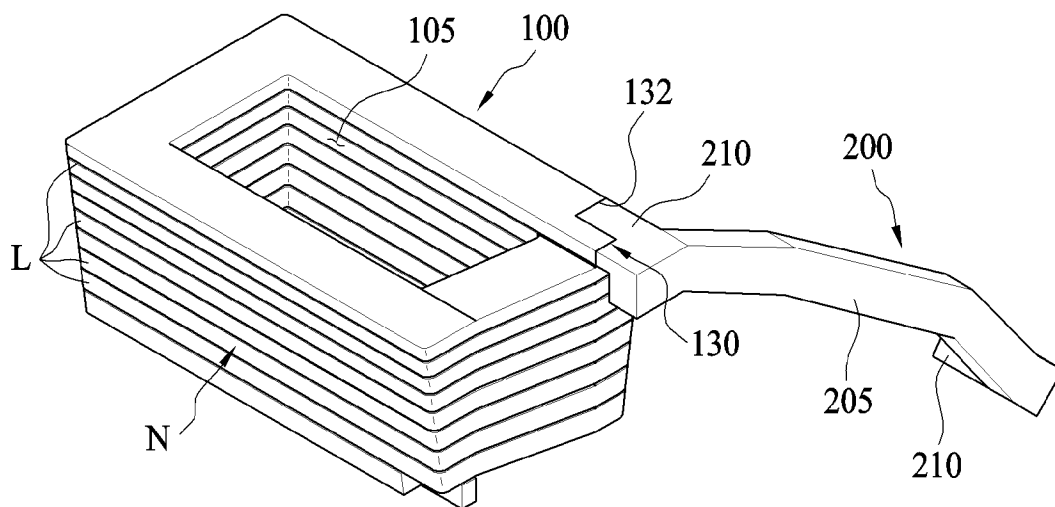
[도4]

100

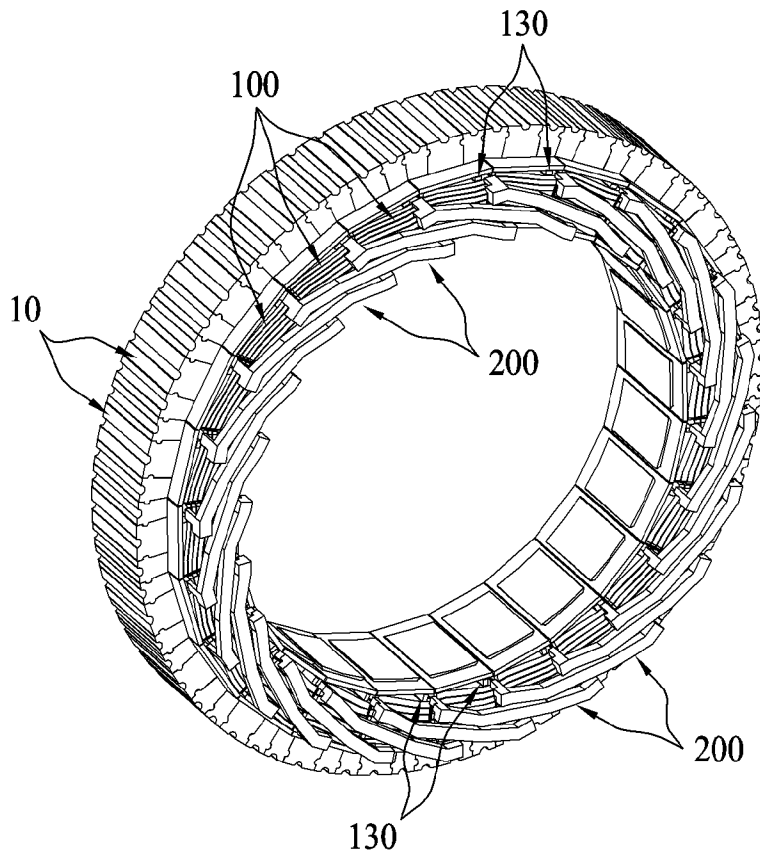
[도5]



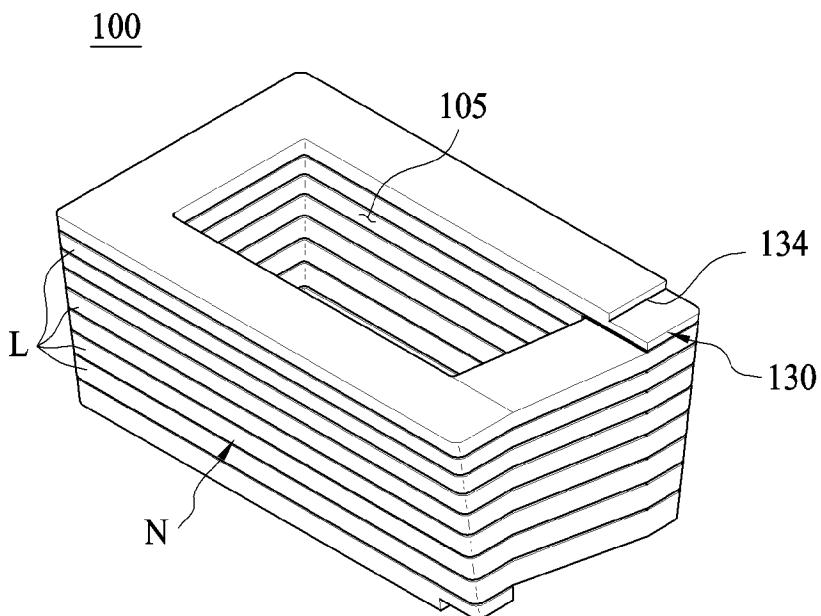
[도6]



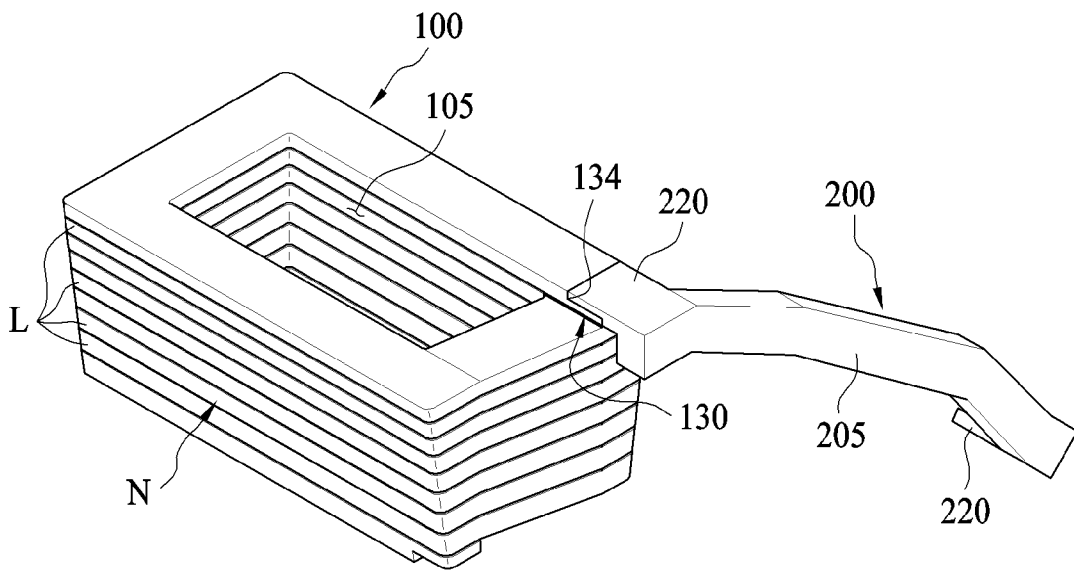
[도7]



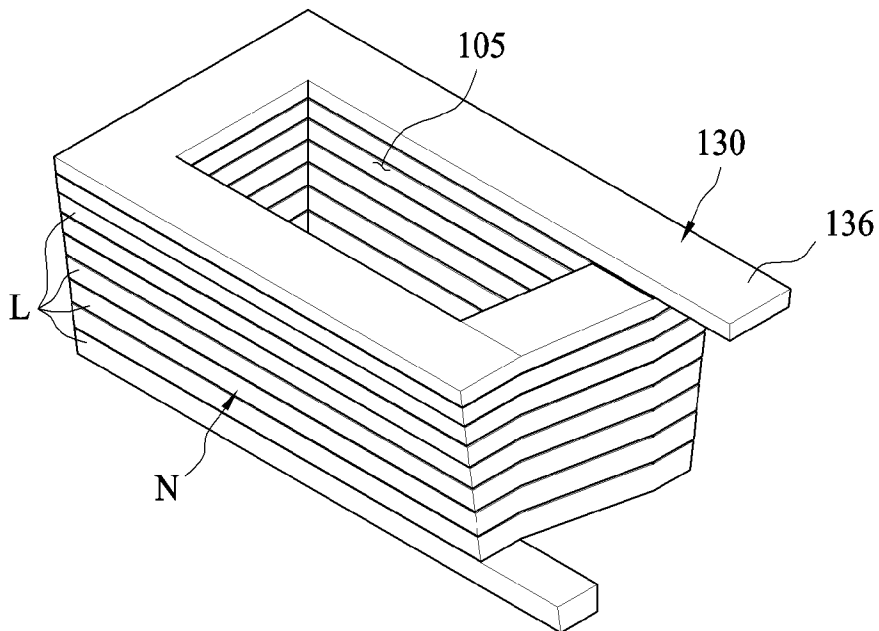
[도8]



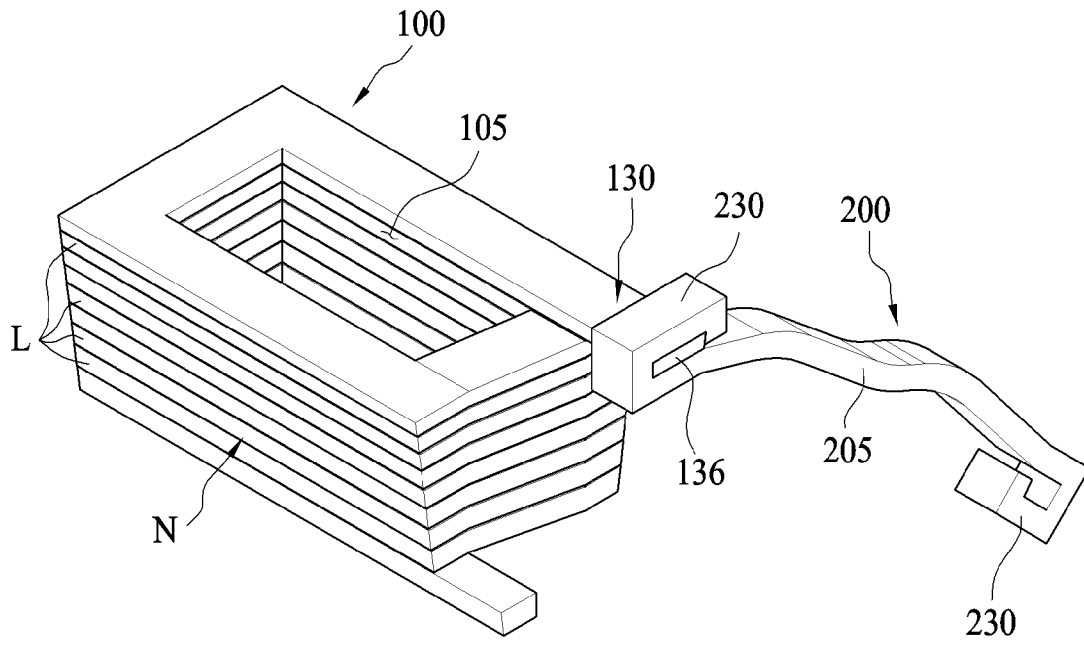
[도9]



[도10]

100

[도 11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/002400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 3/12(2006.01)i, H02K 3/28(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 3/12; H02K 1/18; H02K 15/02; H02K 15/04; H02K 15/06; H02K 15/085; H02K 3/04; H02K 3/34; H02K 3/50; H02K 3/52; H02K 3/28

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: straight angle shape, flat, coil, space factor, core, motor, non-parallel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-187162 A (SUMITOMO ELECTRIC IND., LTD.) 13 July 2006 See paragraphs [23]-[26]; and figures 1-3.	1-4,12
Y		5-11
Y	JP 2011-091920 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 06 May 2011 See paragraphs [40], [44]; and figures 4, 9.	5-11
Y	JP 2007-295698 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 08 November 2007 See paragraphs [61]-[62]; and figures 10, 12.	8-11
Y	JP 2017-028831 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 02 February 2017 See paragraph [42]; and figures 1-2.	11
A	KR 10-1772047 B1 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) 29 August 2017 See the entire document.	1-12

 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

31 MAY 2019 (31.05.2019)

Date of mailing of the international search report

31 MAY 2019 (31.05.2019)

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/KR2019/002400

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2006-187162 A	13/07/2006	None	
JP 2011-091920 A	06/05/2011	None	
JP 2007-295698 A	08/11/2007	None	
JP 2017-028831 A	02/02/2017	None	
KR 10-1772047 B1	29/08/2017	KR 10-2017-0040404 A	13/04/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H02K 3/12(2006.01)i, H02K 3/28(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H02K 3/12; H02K 1/18; H02K 15/02; H02K 15/04; H02K 15/06; H02K 15/085; H02K 3/04; H02K 3/34; H02K 3/50; H02K 3/52; H02K 3/28

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: 평각형, 평평, 코일, 점적률, 코어, 전동기, 비평행

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2006-187162 A (SUMITOMO ELECTRIC IND., LTD.) 2006.07.13 단락 23-26; 및 도면 1-3 참조.	1-4, 12
Y		5-11
Y	JP 2011-091920 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2011.05.06 단락 40, 44; 및 도면 4, 9 참조.	5-11
Y	JP 2007-295698 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2007.11.08 단락 61-62; 및 도면 10, 12 참조.	8-11
Y	JP 2017-028831 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2017.02.02 단락 42; 및 도면 1-2 참조.	11
A	KR 10-1772047 B1 (한국생산기술연구원) 2017.08.29 문서 전체 참조.	1-12

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
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 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 2019년 05월 31일 (31.05.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 05월 31일 (31.05.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2006-187162 A	2006/07/13	없음	
JP 2011-091920 A	2011/05/06	없음	
JP 2007-295698 A	2007/11/08	없음	
JP 2017-028831 A	2017/02/02	없음	
KR 10-1772047 B1	2017/08/29	KR 10-2017-0040404 A	2017/04/13