

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 10월 29일 (29.10.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/163640 A1

- (51) 국제특허분류:
H02K 1/06 (2006.01) *H02K 1/22* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/003792
- (22) 국제출원일: 2015년 4월 15일 (15.04.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0047512 2014년 4월 21일 (21.04.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 효성 (HYOSUNG CORPORATION)
[KR/KR]; 121-720 서울시 마포구 마포대로 119, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 최진우 (CHOL, Jin Woo); 621-833 경상남도 김해시 장유면 부곡리 월산마을, Gyeongsangnam-do (KR). 김민수 (KIM, Min Soo); 626-320 경상남도 양산시 평산동 태원아파트 107-801, Gyeongsangnam-do (KR).
- (74) 대리인: 김정현 (KIM, Jeong Hyeon); 135-911 서울시 강남구 테헤란로 7길 8 6층, Seoul (KR).

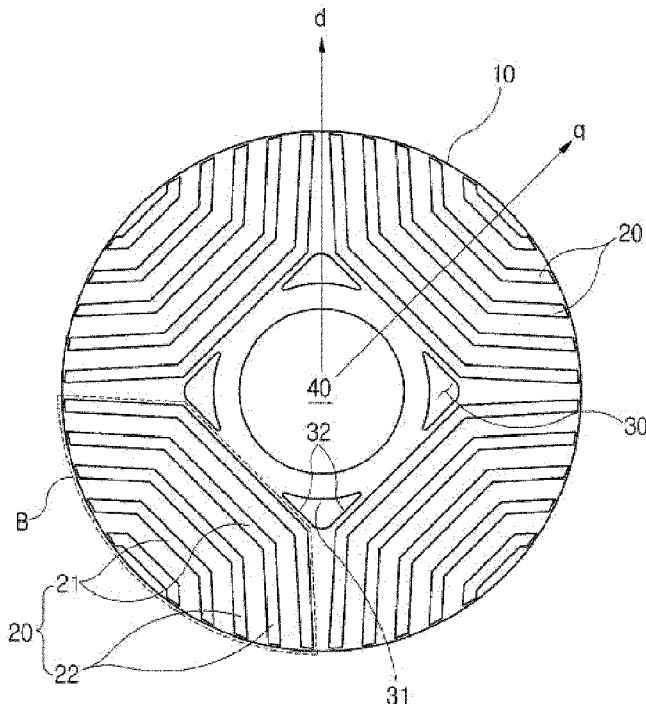
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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 제 21 조(3))

(54) Title: ROTOR OF MOTOR

(54) 발명의 명칭: 모터의 회전자



(57) Abstract: The present invention relates to a rotor of a motor in which a plurality of rotor cores having barriers are stacked, and press-fitted into and coupled to the outer peripheral surface of a rotary shaft, wherein a deformation-preventing hole for preventing deformation during press-fitting is formed at one side of each rotor core, so as to prevent the deformation of the rotor during assembly, thereby reducing a torque ripple, noise, and vibration.

(57) 요약서: 본 발명은 배리어들이 형성된 다수개의 회전자 코어들이 적층되고 회전축의 외주면에 압입되어 결합되는 모터의 회전자에 관한 것으로, 상기 각 회전자 코어의 일측에 압입시의 변형을 방지하기 위한 변형방지홀이 형성되어 조립시 회전자의 변형을 방지함으로써 토크리플을 저감시키고 소음 및 진동을 저감시킬 수 있게 된다.

명세서

발명의 명칭: 모터의 회전자

기술분야

- [1] 본 발명은 모터의 회전자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 회전자가 회전축에 열박음에 의해 조립되는 모터의 회전자에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 모터는 전기에 의해 자기를 발생시키는 코일이 권선된 고정자(stator)와 그 고정자와의 상호 전자기력에 의해 회전되는 회전자(rotor)를 포함한다.
- [3] 모터는 회전축의 반경방향을 따라 내,외측에 로터와 스테이터를 구비한 코어형(radial type)과, 로터와 스테이터를 회전축의 축방향으로 나열한 코어레스형(axial type)으로 나눌 수 있다.
- [4] 코어형 모터 중 동기 릴럭턴스 모터는, d축 인덕턴스(inductance)(L_d) 및 q축 인덕턴스(L_q)의 차($L_d - L_q$)에 기인하여 발생하는 릴럭턴스 토크(reluctance torque)에 의해 동기 속도로 회전되는 동기모터이다.
- [5] 동기식 릴럭턴스 모터는 다른 타입의 모터에 비해 제조가격이 저렴하고 신뢰성이 높으며 수명이 거의 영구적이고 전자계 특성은 우수하나, 소음 및 진동 측면에서는 불리한 단점이 있다.
- [6] 도 1 내지 도 2를 참조하면, 종래 동기유도 릴럭턴스 모터는 외부 전원과 연결된 고정자(Stator)(120)와, 상기 고정자(120)의 내부에 회전 가능하게 구비되어 고정자(120)에 전원이 인가되면 유도 기전력에 의해 기동된 후 릴럭턴스 토크(Reluctance Torque)에 의해 동기속도로 회전되는 회전자(rotor)(110) 등으로 이루어진다.
- [7] 회전자(110)는 중앙에 축공(115)이 형성되고 축공(115)의 둘레에 복수의 플렉스 배리어(barrier)(111)가 형성되어 있는 복수의 회전자코어를 절연 적층한 후, 적층된 회전자(110)를 회전축(130)에 열박음에 의해 압입하여 조립한다.
- [8] 즉, 회전자(110)가 회전축(130)과 조립되는 공정상 슬립(slip)이 발생할 수 있는데, 이를 방지하기 위해 회전자(110)의 내경보다 회전축(130)의 외경을 크게 제조하고, 규소강판으로 된 회전자(110)를 가열하여 팽창시킨 상태에서 회전축(130)에 결합시키고 냉각 후 수축하여 고정시킨다.
- [9] 이는 견고하게 고정되는 이점은 있으나 열박음 공정에 따라 회전자 배리어 내측에 국부적 응력집중이 발생하고 회전자(110)에 변형이 발생하여 고정자(120)와 회전자(110) 사이의 에어갭(Air gap)이 불균일해지고, 그로 인해 토크리플과 소음 및 진동이 증가하는 문제점이 있었다.
- [10] 고정자(120)와 회전자(110) 사이의 에어갭은 회전자(110)의 변형분포에 따라 원주방향을 따라 편차가 크게 발생하므로, 종래에는 회전자(110)의 외경을

사포로 연마하는 등의 방법이 사용되기도 하였으나 이는 불균일성을 해소하는 근본 대책이 되지 못하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 모터의 회전자가 가지는 문제점들을 개선하기 위해 창출된 것으로, 회전자 배리어 내측에 발생하는 국부적 응력집중부위를 균일 분포시켜 안전률을 확보함으로써 회전자 외경의 변형을 최소화하고 고정자와 회전자간의 에어갭이 불균일한 부분을 감소시켜 토크리플을 저감시키고 소음 및 진동을 저감시킬 수 있는 모터의 회전자를 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [12] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 모터의 회전자는, 배리어들이 형성된 다수개의 회전자 코어들이 적층되고 회전축의 외주면에 압입되어 결합되는 모터의 회전자로서, 상기 각 회전자 코어의 일측에 압입시의 변형을 방지하기 위한 변형방지홀이 형성된 것을 특징으로 한다.
- [13] 본 발명의 실시예에 따른 모터의 회전자에 있어서, 상기 배리어들은 회전축의 반경방향을 따라 서로 소정간격을 두고 구비되어 배리어군을 이루고, 상기 배리어군이 원주방향을 따라 소정간격을 두고 다수개 구비되며, 상기 변형방지홀은 배리어군들의 사이에 구비된다.
- [14] 본 발명의 실시예에 따른 모터의 회전자에 있어서, 상기 변형방지홀은 상기 배리어군들의 사이 공간을 이등분하는 d축을 중심으로 대칭되게 형성된다.
- [15] 본 발명의 실시예에 따른 모터의 회전자에 있어서, 상기 변형방지홀은 삼각형상으로 형성될 수 있다.
- [16] 본 발명의 실시예에 따른 모터의 회전자에 있어서, 상기 변형방지홀은 회전축의 반경방향을 가로지르는 방향으로 형성되는 제1내측벽, 및 상기 d축을 중심으로 대칭되게 구비되고 회전축에 인접하는 배리어와 평행하게 형성되는 1쌍의 제2내측벽을 포함할 수 있다.
- [17] 본 발명의 실시예에 따른 모터의 회전자에 있어서, 상기 변형방지홀의 제1내측벽은 회전축의 원주방향을 따라 원호형상으로 형성될 수 있다.
- [18] 본 발명의 실시예에 따른 모터의 회전자에 있어서, 상기 배리어는 회전축의 반경방향을 가로질러 직선으로 형성될 수 있다.
- [19] 본 발명의 실시예에 따른 모터의 회전자에 있어서, 인접하는 2개의 변형방지홀 사이의 최단거리(M)는 그 변형방지홀의 제1내측벽과 평행한 배리어의 길이(L)에 대하여 $L/3 < M < 2L/3$ 을 만족하는 것이 바람직하다.
- [20] 본 발명의 실시예에 따른 모터의 회전자에 있어서, 상기 제1내측벽과 제2내측벽이 이루는 사이각(α)은 $10^\circ < \alpha < 60^\circ$ 를 만족시키는 것이 바람직하다.

- [21] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

발명의 효과

- [22] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 모터의 회전자에 의하면, 열박음 공정에 따른 회전자 배리어 내측에 발생하는 응력집중부위를 균일하게 하여 구조안정성을 확보하고 이를 통해 회전자 최적설계 마진을 확보하여 동일 출력 대비 철심장 길이를 축소가능하므로 회전자 전기장판의 원가를 절감할 수 있으며 효율을 향상시킬 수 있다.
- [23] 그리고, 회전자의 변형을 방지하여 회전자와 고정자간에 에어갭이 균일하게 분포할 수 있게 하고, 토크리플을 저감시킬 수 있을 뿐만 아니라 소음 및 진동을 저감시킬 수 있는 효과가 있다.
- [24] 본 발명에 의하면, 회전자에 홀을 형성함으로써 중량을 저감시킬 수 있고, 회전자에 발생하는 응력을 분산시켜 구조적 안정성을 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 종래의 기술에 따른 동기 릴럭턴스 모터를 나타낸 일측면도.
- [26] 도 2는 도 1의 회전자 코어를 나타낸 부분 확대도.
- [27] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 모터의 회전자를 나타낸 일측면도.
- [28] 도 4는 도 3의 부분 확대도.
- [29] 도 5는 종래의 기술에 따른 모터의 회전자 응력구배를 나타낸 구조해석도.
- [30] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 모터의 회전자 응력구배를 나타낸 구조해석도.
- [31] 도 7은 종래의 기술에 따른 모터의 회전자 외경 변형량 해석을 통한 균일도를 나타낸 구조해석도.
- [32] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 모터의 회전자 외경 변형량 해석을 통한 균일도를 나타낸 구조해석도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [33] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [34] 도 3 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 모터의 회전자는, 다수개의 회전자 코어(10)들이 적층되어 구비되고, 적층된 회전자 코어(10)들이 회전축(40)의 외주면에 압입되어 결합된다.
- [35] 상기 각 회전자 코어(10)의 일측에는 다수개의 배리어(20)들이 형성되어 있다.
- [36] 상기 배리어(20)들은 회전축(40)의 반경방향을 따라 서로 소정간격을 두고 구비되어 배리어군(B)을 이루고, 상기 배리어군(B)이 원주방향을 따라 소정간격을 두고 다수개 구비되어 있다.
- [37] 도 3에 도시된 바와 같이, d축은 상기 회전축(40)의 중심으로부터 반경반향을 따라 연장되는 방향선 중 상기 배리어군(B)들의 사이 공간을 이등분하는

방향선이고, q축은 상기 배리어(20)들을 이등분하는 중심선이다.

[38] 상기 배리어(20)는 회전축(40)의 반경방향을 가로질러 직선으로 형성되는 제1배리어(21), 및 제1배리어(21)의 양단에 구비되는 1쌍의 제2배리어(22)로 이루어진다.

[39] 상기 제1배리어(21)는 q축과 수직한 직선형상으로 형성되고, 제2배리어(22)는 제1배리어(21)에 대하여 소정의 각도로 절곡되어 형성되어 있다. 제1배리어(21)와 제2배리어(22)는 직선이 아닌 곡선 형상으로 형성되거나 제1배리어(21)와 제2배리어(22)가 연속하지 않게 형성될 수 있으며, 이 경우 모두 본 발명의 범주에 포함된다.

[40] 상기 각 회전자 코어(10)의 일측에 압입시의 변형을 방지하기 위한 변형방지홀(30)이 형성되어 있다.

[41] 상기 변형방지홀(30)은 d축 상에 구비되며, 그 d축을 중심으로 대칭되게 형성되어 있다.

[42] 상기 변형방지홀(30)은 제1내측벽(31) 및 1쌍의 제2내측벽(32)으로 이루어져 전체적으로 삼각형상을 이룬다. 여기서, 상기 제1내측벽(31)과 1쌍의 제2내측벽(32)은 모두 직선형태의 선분으로 이루어질 수 있고, 이 경우 내각의 합이 180도인 기하학적 삼각형을 형성하게 된다. 또한, 제1내측벽(31)과 1쌍의 제2내측벽(32)이 모두 선분이 아닌 곡선형태로 이루어져 기하학적인 삼각형은 아닐지라도 전체적으로 삼각형상을 띠는 것도 본 발명의 범주에 포함됨은 물론이다.

[43] 본 실시예에서 제1내측벽(31)은 원호형상으로 형성되고, 제2내측벽(32)은 직선으로 형성되어 있다.

[44] 상기 제1내측벽(31)은 회전축(40)의 반경방향을 가로지르는 방향으로 형성되며 회전축(40)의 원주방향을 따라 원호형상으로 형성되어 있다. 제1내측벽(31)은 d축을 중심으로 대칭되게 분할되어 형성된다.

[45] 상기 제2내측벽(32)은 상기 제1배리어(21)와 평행하게 형성된다. 제1배리어(21)가 직선으로 형성된 경우 제2내측벽(32)도 직선으로 형성되어 서로 평행하게 구비된다. 제2내측벽(32)은 d축을 중심으로 하나씩 대칭되게 구비되어 있다.

[46] 변형방지홀(30)은 배리어(20)와 축공(15) 사이에 공간을 형성하여 압입시 축공(15)과 제1내측벽(21) 사이의 부분이 변형되더라도 배리어(20)쪽으로 전달되지 않게 한다. 따라서, 변형방지홀(30)의 형상과 위치가 변형을 흡수하는 주요 변수가 된다.

[47] 도 4에 도시된 바와 같이, 하나의 배리어군(B)을 이루는 다수개의 배리어(20)들 중 회전축(40)에 가장 인접하는 배리어(20)의 길이를 L이라 하고, 하나의 배리어군(B)의 양쪽에 형성된 1쌍의 변형방지홀(30) 사이의 거리를 M이라고 할 때, 인접하는 2개의 변형방지홀(30) 사이의 최단거리(M)는 $L/3 < M < 2L/3$ 을 만족한다.

- [48] 즉, 인접하는 2개의 변형방지홀(30)의 제1내측벽(31)들 사이의 거리(M)은 그 변형방지홀(30)과 가장 인접한 배리어(20)의 길이(L)에 대하여 소정의 거리비를 가진다. 변형방지홀(30)들 사이의 최단거리(M)가 $L/3$ 보다 작을 경우에는 빈공간인 변형방지홀(30)이 차지하는 면적이 지나치게 커 회전자 코어(10)의 강도를 오히려 저하시켜 구조적인 변형을 가져올 수 있고, $2L/3$ 보다 큰 경우에는 변형방지홀(30)이 차지하는 면적이 지나치게 작아져 압입조립시의 변형을 감소시키는 효과가 저감되고 국부적 응력의 발생을 응력구배가 균일하도록 하는 효과가 저감된다.
- [49] 도 4에 도시된 바와 같이, 변형방지홀(30)의 제1내측벽(31)과 제2내측벽(32) 사이의 사이각(α)은 10도보다 크고 60도보다 작은 것이 바람직하다. 즉, 변형방지홀(30)은 $10^\circ < \alpha < 60^\circ$ 를 만족하도록 제1내측벽(31)과 제2내측벽(32)이 형성되는 것이 바람직하다.
- [50] 사이각(α)이 10도보다 작을 경우에는 제1내측벽(31)과 제2내측벽(32)이 만나는 삼각형상의 모서리가 지나치게 뾰족하여 제1내측벽(31)이 변형에 의해 배리어(20)쪽이 영향을 받을 수 있고, 사이각(α)이 60도보다 클 경우에는 제1내측벽(31)의 길이가 지나치게 짧아져 변형방지홀(30)들 사이의 최단거리(M) 조건을 만족시킬 수 없게 됨으로써 변형을 감소시키는 효과가 크게 저감된다. 도 4에 도시된 사이각은 30도이다.
- [51] 도 5는 변형방지홀(30)이 없는 종래 압입조립시 회전자의 응력구배를 나타낸 것이고, 도 6은 변형방지홀(30)이 적용된 본 발명의 회전자의 응력구배를 나타낸 것이다. 아래의 [표1]은 도 5 및 도 6의 결과를 나타낸 것이다.
- [52] 표 1
[표1]

(MPa)	종래	종래
Peak	360.86	342.1
AVG.	323.6	266.6

- [53] 도 5 및 도 6을 참조하면, 적색으로 표시된 부분이 응력이 높은 부분이고, 파란색으로 표시된 부분이 응력이 가장 낮은 부분이다.
- [54] 변형방지홀(30)이 없는 경우에는 응력이 323.6MPa 이며, 변형방지홀(30)이 있는 경우는 266.6MPa로 종래대비 20%이상 응력이 감소한 것을 알 수 있다.
- [55] 이와 같이 변형방지홀 적용 전 코어내측에 변형방지홀을 적용하여 집중응력을 분산시켜 응력을 균일하게 분포시킬 수 있게 된다.
- [56] 이를 통해 회전자 배리어 설계마진을 확보하여 최하단 배리어 이격거리를 줄여 동일출력대비 회전자의 철심장 길이를 축소할 수 있게 되고, 그로 인해 회전자 전기강판의 원가를 절감할 수 있으며 효율을 향상시킬 수 있게 된다.
- [57] 도 7은 변형방지홀(30)이 없는 종래 회전자의 압입조립시 변형량을 나타낸 것이고, 도 8은 변형방지홀(30)이 적용된 본 발명의 회전자의 변형량을 나타낸

것이다. 아래의 [표2]는 도 5 및 도 6의 결과를 나타낸 것이다.

[58] 표 2

[표2]

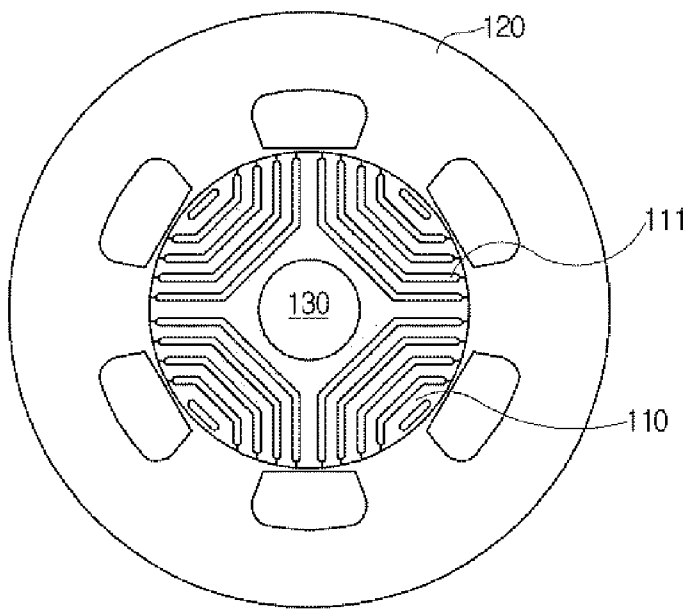
(mm)	종래	본 발명
MAx	0.041153	0.023735
Min	0.020288	0.012166
Gap	0.020865	0.011569

- [59] 도 7 및 도 8을 참조하면, 적색으로 표시된 부분이 고정자와 회전자 사이의 에어갭이 가장 큰 부분(Max)으로 회전자 코어의 변형량이 가장 작은 부분이고, 파란색으로 표시된 부분의 에어갭이 가장 작은 부분(Min)이다.
- [60] 변형방지홀(30)이 없는 경우에는 에어갭의 최대치(0.041153mm)와 최소치(0.020288mm)의 차이가 0.020865mm이다.
- [61] 반면, 도 8 및 [표2]을 참조하면, 변형방지홀(30)이 적용된 본 발명의 경우에는 최대치(0.023735)와 최소치(0.012166mm)의 차이가 0.011569mm에 불과하다. 이는 종래 대비 편차가 44.5% 감소함과 동시에 최대치와 최대치가 모두 감소한 것으로 회전자 코어(10)의 외주면 변형이 균일하게 이루어졌을 뿐만 아니라 변형이 전체적으로 현저하게 감소하였음을 의미한다. 이와 같이 에어갭의 균일도가 향상되면 모터의 토크리플 및 소음, 진동이 저감되어 모터의 성능이 향상된다.
- [62] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명은 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다.
- [63] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

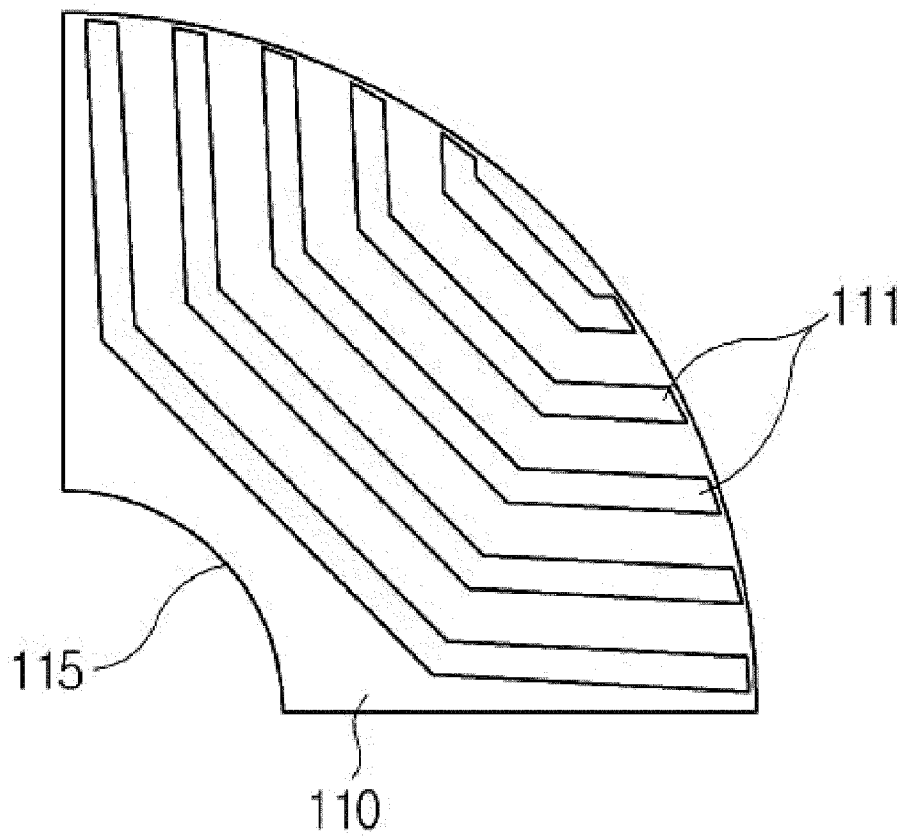
청구범위

- [청구항 1] 배리어들이 형성된 다수개의 회전자 코어들이 적층되고 회전축의 외주면에 압입되어 결합되는 모터의 회전자에 있어서, 상기 각 회전자 코어의 일측에 압입시 배리어 내측의 응력분산 및 변형을 방지하기 위한 변형방지홀이 형성된 것을 특징으로 하는 모터의 회전자.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 배리어들은 회전축의 반경방향을 따라 서로 소정간격을 두고 구비되어 배리어군을 이루고, 상기 배리어군이 원주방향을 따라 소정간격을 두고 다수개 구비되며, 상기 변형방지홀은 배리어군들의 사이에 구비되는 것을 특징으로 하는 모터의 회전자.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 변형방지홀은, 상기 배리어군들의 사이 공간을 이등분하는 d축을 중심으로 대칭되게 형성된 것을 특징으로 하는 모터의 회전자.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 변형방지홀은, 삼각형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 모터의 회전자.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 변형방지홀은, 회전축의 반경방향을 가로지르는 방향으로 형성되는 제1내측벽; 및 상기 d축을 중심으로 대칭되게 구비되고, 회전축에 인접하는 배리어와 평행하게 형성되는 1쌍의 제2내측벽;을 포함하는 것을 특징으로 하는 모터의 회전자.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 변형방지홀의 제1내측벽은, 회전축의 원주방향을 따라 원호형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 모터의 회전자.
- [청구항 7] 제5항에 있어서, 상기 배리어는 회전축의 반경방향을 가로질러 직선으로 형성되고, 인접하는 2개의 변형방지홀 사이의 최단거리(M)는 그 변형방지홀의 제1내측벽과 인접한 배리어의 길이(L)에 대하여 $L/3 < M < 2L/3$ 을 만족하는 것을 특징으로 하는 모터의 회전자.
- [청구항 8] 제5항에 있어서, 상기 제1내측벽과 제2내측벽이 이루는 사이각(α)은 $10^\circ < \alpha < 60^\circ$ 를 만족시키는 것을 특징으로 하는 모터의 회전자.

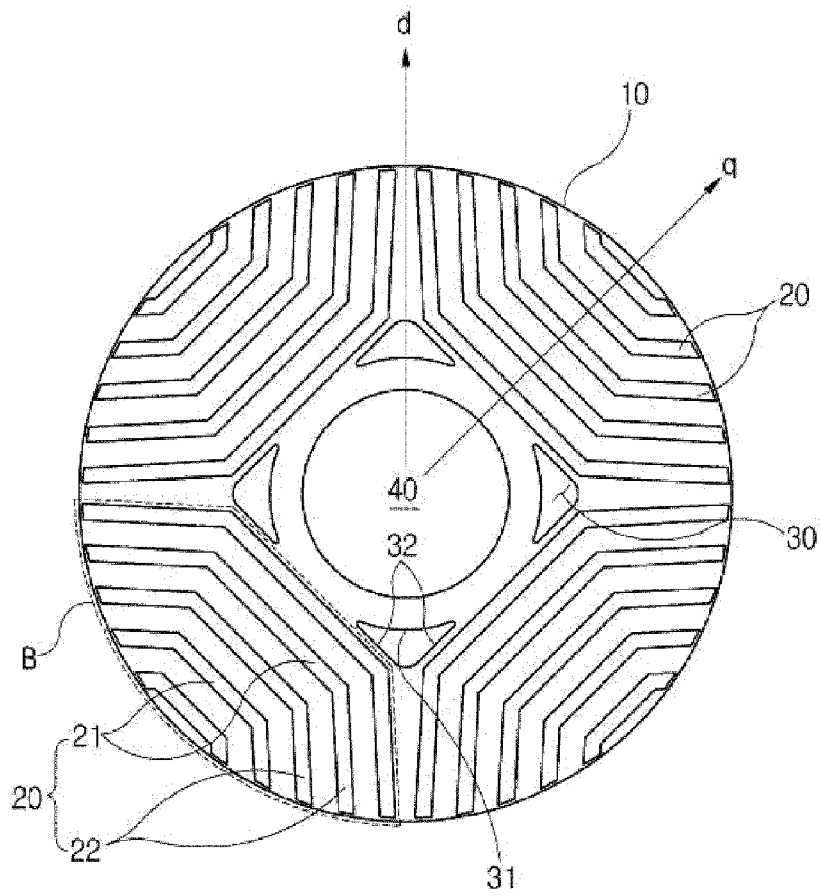
[도1]



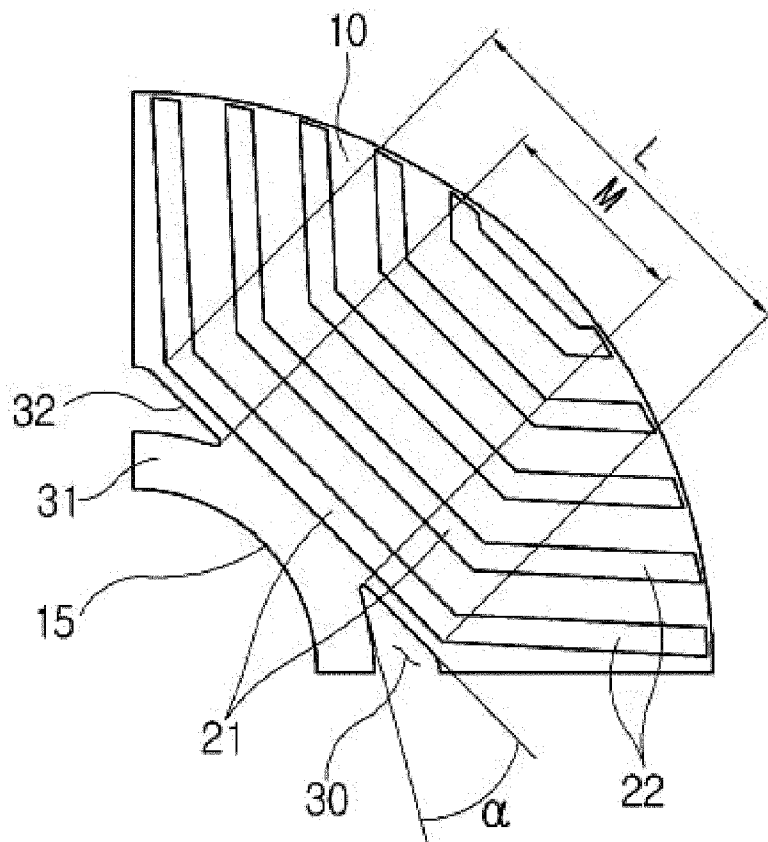
[도2]



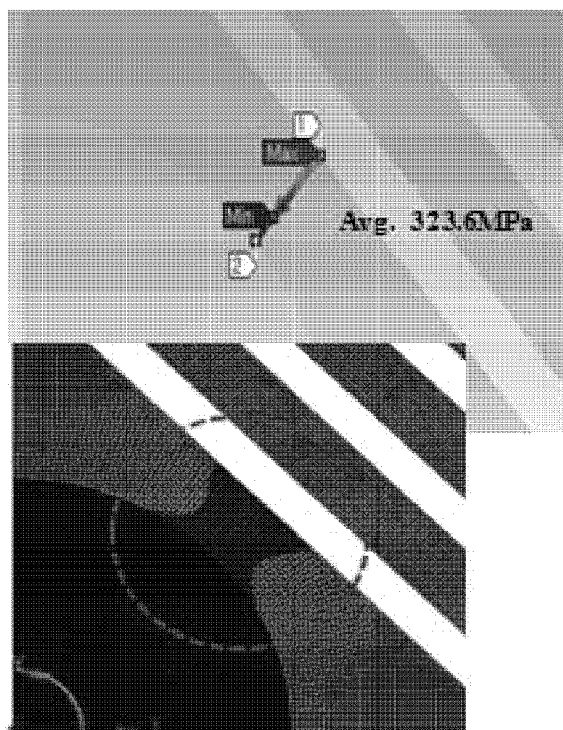
[도3]



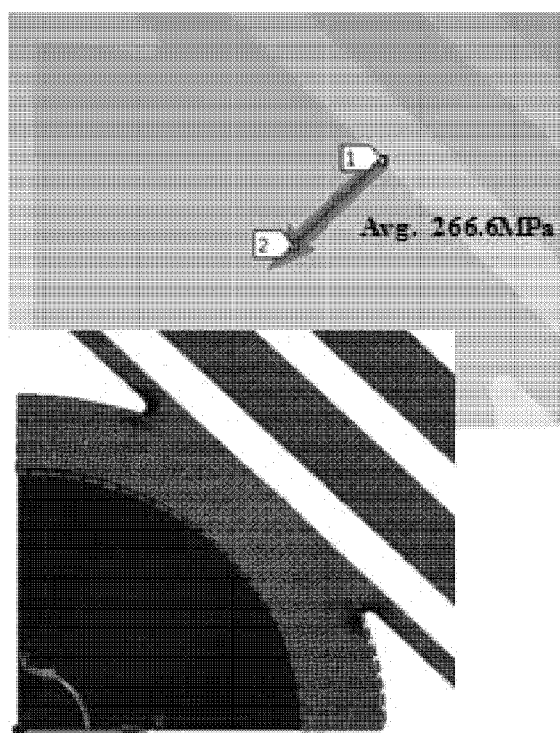
[54]



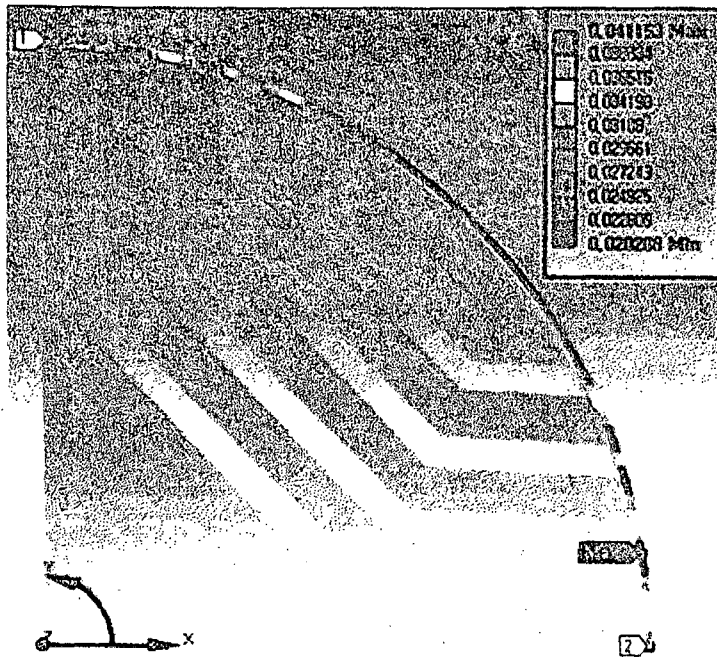
[도5]



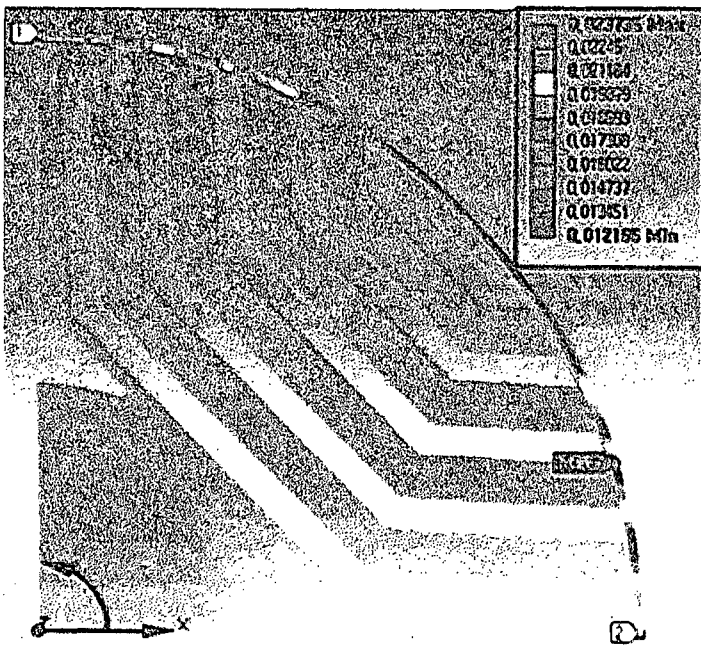
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/003792**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H02K 1/06(2006.01)i, H02K 1/22(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 1/06; H02K 19/06; H02K 19/10; H02K 1/22

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: rotor, rotating shaft, modify

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-223713 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 04 November 2011 See paragraphs [0092]-[0097], figures 39-42	1-8
Y	KR 10-2003-0059629 A (LG ELECTRONICS INC.) 10 July 2003 See page 3 entirely and figures 4-6	1-8
A	KR 10-2013-0028142 A (ABB RESEARCH LTD.) 18 March 2013 See paragraphs [0002]-[0003] and figure 1	1-8
A	KR 10-0643903 B1 (DAEWOO ELECTRONICS CORPORATION) 10 November 2006 See page 3 line 19 - page 4 line 2 and figures 3, 4	1-8



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

"I" 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

10 AUGUST 2015 (10.08.2015)

Date of mailing of the international search report

11 AUGUST 2015 (11.08.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/003792

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2011-223713 A	04/11/2011	JP 5197671 B2	15/05/2013
KR 10-2003-0059629 A	10/07/2003	NONE	
KR 10-2013-0028142 A	18/03/2013	CN102986123 A	20/03/2013
		EP 2589135 A1	08/05/2013
		JP 2013-529887A	22/07/2013
		WO 2012-000561 A1	05/01/2012
KR 10-0643903 B1	10/11/2006	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02K 1/06(2006.01)i, H02K 1/22(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02K 1/06; H02K 19/06; H02K 19/10; H02K 1/22

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: 회전자, 회전축, 변형

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2011-223713 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2011.11.04 단락 [0092]-[0097], 도면 39-42 참조	1-8
Y	KR 10-2003-0059629 A (엘지전자 주식회사) 2003.07.10 3 페이지 전체 및 도면 4-6 참조	1-8
A	KR 10-2013-0028142 A (에이비비 리써치 리미티드) 2013.03.18 단락 [0002]-[0003] 및 도면 1 참조	1-8
A	KR 10-0643903 B1 (주식회사 대우일렉트로닉스) 2006.11.10 3페이지 19번째줄 ~ 4페이지 2번째줄 및 도면 3, 4 참조	1-8

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 08월 10일 (10.08.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 08월 11일 (11.08.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



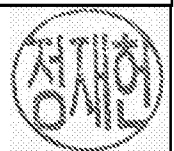
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

정재현

전화번호 +82-42-481-5417



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2011-223713 A	2011/11/04	JP 5197671 B2	2013/05/15
KR 10-2003-0059629 A	2003/07/10	없음	
KR 10-2013-0028142 A	2013/03/18	CN102986123 A	2013/03/20
		EP 2589135 A1	2013/05/08
		JP 2013-529887A	2013/07/22
		WO 2012-000561 A1	2012/01/05
KR 10-0643903 B1	2006/11/10	없음	