(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 10 월 15 일 (15.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/209650 A1

(51) 국제특허분류:
H02K 19/16 (2006.01) *H01F 1/053* (2006.01)
H02K 1/02 (2006.01) *H01F 1/057* (2006.01)
H02K 1/12 (2006.01) *H01F 1/10* (2006.01)
H02K 15/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/004862

(22) 국제출원일: 2020 년 4 월 9 일 (09.04.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0042211 2019 년 4 월 10 일 (10.04.2019) KR

(71) 출원인: 계명대학교 산학협력단 (**INDUSTRY ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION KEIMYUNG UNIVERSITY**) [KR/KR]; 42601 대구시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동), Daegu (KR).

(72) 발명자: 강동우 (**KANG, Dongwoo**); 42601 대구시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동), Daegu (KR). 김병찬 (**KIM, Byung Chan**); 42601 대구시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동), Daegu (KR).

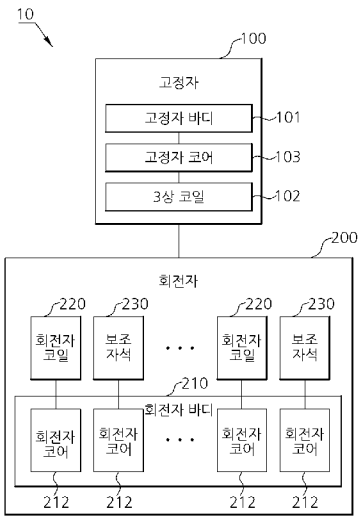
(74) 대리인: 김건우 (**KIM, Keon Woo**); 08507 서울시 금천구 가산디지털1로 168 A-317 (가산동,우림라이온스밸리), Seoul (KR).

(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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

(54) **Title:** FIELD-WOUND MOTOR GENERATOR USING PM-ASSIST STRUCTURE, AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) **발명의 명칭:** PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법



100 ... Stator
101 ... Stator body
102 ... Three-phase coil
103 ... Stator core
200 ... Rotor
210 ... Rotor body
212 ... Rotor core
220 ... Rotor coil
230 ... Auxiliary magnet

(57) **Abstract:** According to a field-wound motor generator using a PM-ASSIST structure, proposed in the present invention, a field-wound motor generator having a stator and a rotor can be configured, wherein, as an improved structure in which a rotor coil and an auxiliary magnet are sequentially wound and arranged on the rotor is configured, the magnetic flux of a field magnet can be increased or demagnetized by means of transition of the direction in which power is applied to the rotor coil of the rotor comprising the auxiliary magnet, and the range of operational capacity can be secured accordingly.

(57) **요약서:** 본 발명에서 제안하고 있는 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터에 따르면, 고정자와 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터를 구성하되, 회전자에 회전자 코일과 보조 자석이 순차로 권선되고 배치되는 개선된 구조로 구성함으로써, 보조 자석이 포함된 회전자의 회전자 코일에 전원이 인가되는 방향의 전환으로 계자의 자속을 증가시키거나 감자시킬 수 있고, 그에 따른 운전능력의 범위가 확보될 수 있도록 할 수 있다.

WO 2020/209650 A1

[다음 쪽 계속]

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법

기술분야

[1] 본 발명은 PM(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 고정자와 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터를 구성하되, 회전자에 회전자 코일과 보조 자석이 순차로 권선되고 배치되는 개선된 구조를 갖는 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 계자권선형 모터 발전기의 경우 영구자석형 모터 발전기보다 저렴하지만 출력을 내기 위해 회전자에 전류가 인가됨에 제어됨에 따라 전기자 외에 추가적인 계자 동손이 발생하기 때문에 영구자석형 모터 발전기보다 효율이 낮은 특성이 있다. 즉, 기존의 계자권선형 모터 발전기의 경우, 정격 상태에서는 계자에서 전류를 인가해서 자속을 많이 키워야만 출력 전압이 나오는 형태로, 권선에 계자 전류가 많이 인가되다 보니 효율이 많이 떨어지는 문제가 있었다. 이러한 기존의 계자권선형 모터 발전기에서는 회전자 권선의 N극과 S극에 들어가는 전류를 줄이면서 운전범위를 넓히는 방식으로 약계자 제어를 수행하게 된다.

[3]

[4] 기존의 계자권선형 모터 발전기의 경우, 대형 발전기와 고속 운전이 필요한 기기 또는 운전능력이 아주 넓은 경우의 시스템에서는 계자권선 타입의 모터 발전기가 사용되고 있으며, 이러한 계자권선형 모터 발전기의 경우 전기가 계자 쪽, 즉 회전자(로터) 쪽에 인가되다 보니 수명에 문제가 있고, 브러시에 인가되는 전압이 높을수록 수명이 단축되는 문제가 있다. 그럼에도 불구하고, 기존의 계자권선형 모터 발전기는 회전기의 계자권선에 전원을 인가하는 것만큼 출력을 키울 수 있기 때문에 효율이 떨어짐에도 불구하고 운전능력이 넓은 기기에 사용되고 있다.

[5]

[6] 한편, 영구자석 기기의 모터 타입의 경우, 콤팩트한 크기와 경량화를 위해 구현되고 있으나, 고속 운전을 하게 되면 영구자석이 만드는 자기장을 떨어뜨리는 제어 기술이 별도로 필요하고, 운전 범위를 많이 확보하기 어려운 문제가 있었다. 즉, 영구자석 기기의 모터 타입의 경우, 회전자의 자속을 억제하기 위해 영구자석 기기의 모터 타입의 경우, 고정자라 불리는 전기자에서 감자 자속을 만들어주는 별도의 메커니즘 사용이 필수로 요구되고 있다. 대한민국 등록특허공보 제10-1823076호가 선행기술 문헌으로 개시되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 고정자와 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터를 구성하되, 회전자에 회전자 코일과 보조 자석이 순차로 권선되고 배치되는 개선된 구조로 구성함으로써, 보조 자석이 포함된 회전자의 회전자 코일에 전원이 인가되는 방향의 전환으로 계자의 자속을 증가시키거나 감자시킬 수 있고, 그에 따른 운전능력의 범위가 확보될 수 있도록 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[8]

[9] 또한, 본 발명은, 계자권선형 모터 제너레이터의 회전자에 회전자 코일과 영구자석의 보조 자석이 배치되는 구조로 구성하여 계자의 증가 및 감자가 가능하도록 함으로써, 계자권선형 모터 제너레이터의 모터 사이즈를 콤팩트하게 만들고, 경량화함은 물론, 계자권선형 모터 제너레이터의 출력사양을 만족하면서도 효율 향상 및 사이즈 저감의 최적 설계 구현이 가능하도록 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[10] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터는,

[11] PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터로서,

[12] 원통형의 고정자 바디에 3상 코일이 권선되는 고정자 코어를 구비하는 고정자; 및

[13] 중심에 회전축이 압입될 수 있는 샤프트 공을 형성하고, 회전 중심을 기준으로 방사형으로 배치되는 회전자 코어가 일체로 형성되는 회전자 바디와, 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 회전자 코일과 보조 자석이 각각 순차로 권선 및 배치되는 회전자를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[14]

[15] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[16] 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 회전자 코일이 권선되고, 회전자 코일이 권선되지 않은 다음 회전자 코어에 보조 자석이 배치되는 연속하는 구조를 갖되, 상기 보조 자석은, 자석의 누설 경로가 최소화되고 자석의 자속이 고정자로 최대한 흐를 수 있도록 상기 회전자 코어의 치(tooth) 끝단에 위치하여 배치될 수 있다.

[17]

[18] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[19] 상기 회전자 코일과 보조 자석이 포함된 구조에서, 계자의 자속을 권선에 인가되는 전원으로 제어하되, 회전자 코일에 인가되는 전원의 방향으로 계자의 자속을 증가시키거나 또는 감자시킬 수 있도록 기능할 수 있다.

[20]

[21] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[22] 상기 모터 제너레이터의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 내는 콘시퀀트 폴(consequent pole) 구조로 출력을 내고, 구동 속도를 올리는 것에 따라 증가하는 역기전력이 감소되도록 상기 보조 자석의 자속을 감쇠시켜 주는 방향으로 상기 회전자 코일에 계자 전류를 인가하는 방식으로 약계자 제어를 할 수 있다.

[23]

[24] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[25] 상기 모터 제너레이터의 출력 증가 시, 상기 보조 자석의 자속을 증가시켜 주는 방향으로 상기 회전자 코일에 전류를 인가하여 출력 특성이 높아지도록 제어할 수 있다.

[26]

[27] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[28] 상기 보조 자석의 한 극성의 자석만 사용하는 방식으로 정격 시 계자 전류를 인가하지 않아 계자권선형 회전기가 가지는 낮은 효율이 보완되도록 기능할 수 있다.

[29]

[30] 더욱 바람직하게는, 상기 회전자 바디는,

[31] 상기 회전자 코어가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성될 수 있다.

[32]

[33] 더욱 바람직하게는, 상기 보조 자석은,

[34] 희토류 영구자석으로 구성될 수 있다.

[35]

[36] 더욱 더 바람직하게는, 상기 보조 자석은,

[37] 희토류 영구자석으로 구성하되, 네오디뮴(NdFeB) 자석 소재, 페라이트 자석 소재, 및 희토류 자석 소재를 포함하여 구성할 수 있다.

[38]

[39] 더욱 바람직하게는, 상기 고정자는,

[40] 상기 고정자 코어가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성될 수 있다.

[41]

[42] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법은,

[43] PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법으로서,

[44] (1) 원통형의 고정자 바디에 3상 코일이 권선되는 고정자 코어를 구비하는 고정자를 제조하는 단계;

[45] (2) 중심에 회전축이 압입될 수 있는 샤프트 공을 형성하고, 회전 중심을 기준으로 방사형으로 배치되는 회전자 코어가 일체로 형성되는 회전자 바디와, 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 회전자 코일과 보조 자석이 각각 순차로 권선 및 배치되는 회전자를 제조하는 단계; 및

[46] (3) 상기 단계 (1)을 통해 제조된 고정자를 모터 하우징 내에 고정 설치하고, 상기 단계 (2)를 통해 제조된 회전자를 고정자의 내측 중심에 배치하여 설치 고정하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[47]

[48] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[49] 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 회전자 코일이 권선되고, 회전자 코일이 권선되지 않은 다음 회전자 코어에 보조 자석이 배치되는 연속하는 구조를 갖되, 상기 보조 자석은, 자석의 누설 경로가 최소화되고 자석의 자속이 고정자로 최대한 흐를 수 있도록 상기 회전자 코어의 치(tooth) 끝단에 위치하여 배치될 수 있다.

[50]

[51] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[52] 상기 회전자 코일과 보조 자석이 포함된 구조에서, 계자의 자속을 권선에 인가되는 전원으로 제어하되, 회전자 코일에 인가되는 전원의 방향으로 계자의 자속을 증가시키거나 또는 감자시킬 수 있도록 기능할 수 있다.

[53]

[54] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[55] 상기 모터 제너레이터의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 내는 콘시퀀트 폴(consequent pole) 구조로 출력을 내고, 구동 속도를 올리는 것에 따라 증가하는 역기전력이 감소되도록 상기 보조 자석의 자속을 감쇠시켜 주는 방향으로 상기 회전자 코일에 계자 전류를 인가하는 방식으로 약계자 제어를 할 수 있다.

[56]

[57] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[58] 상기 모터 제너레이터의 출력 증가 시, 상기 보조 자석의 자속을 증가시켜 주는 방향으로 상기 회전자 코일에 전류를 인가하여 출력 특성이 높아지도록 제어할 수 있다.

[59]

[60] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[61] 상기 보조 자석의 한 극성의 자석만 사용하는 방식으로 정격 시 계자 전류를 인가하지 않아 계자권선형 회전기가 가지는 낮은 효율이 보완되도록 기능할 수

있다.

[62]

[63] 더욱 바람직하게는, 상기 회전자 바디는,

[64] 상기 회전자 코어가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성될 수 있다.

[65]

[66] 더욱 바람직하게는, 상기 보조 자석은,

[67] 희토류 영구자석으로 구성될 수 있다.

[68]

[69] 더욱 더 바람직하게는, 상기 보조 자석은,

[70] 희토류 영구자석으로 구성하되, 네오디뮴(NdFeB) 자석 소재, 페라이트 자석 소재, 및 희토류 자석 소재를 포함하여 구성할 수 있다.

[71]

[72] 더욱 바람직하게는, 상기 고정자는,

[73] 상기 고정자 코어가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성될 수 있다.

발명의 효과

[74] 본 발명에서 제안하고 있는 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터에 따르면, 고정자와 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터를 구성하되, 회전자에 회전자 코일과 보조 자석이 순차로 권선되고 배치되는 개선된 구조로 구성함으로써, 보조 자석이 포함된 회전자의 회전자 코일에 전원이 인가되는 방향의 전환으로 계자의 자속을 증가시키거나 감자시킬 수 있고, 그에 따른 운전능력의 범위가 확보될 수 있도록 할 수 있다.

[75]

[76] 또한, 본 발명에서 제안하고 있는 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터에 따르면, 계자권선형 모터 제너레이터의 회전자에 회전자 코일과 영구자석의 보조 자석이 배치되는 구조로 구성하여 계자의 증가 및 감자가 가능하도록 함으로써, 계자권선형 모터 제너레이터의 모터 사이즈를 콤팩트하게 만들고, 경량화함은 물론, 계자권선형 모터 제너레이터의 출력사양을 만족하면서도 효율 향상 및 사이즈 저감의 최적 설계 구현이 가능하도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[77] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

[78] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 고정자 구성을 도시한 도면.

[79] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터

제너레이터의 회전자 구성을 도시한 도면.

[80] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 고정자와 회전자가 결합된 전체 구성을 도시한 도면.

[81] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 일부 요부 확대 구성을 도시한 도면.

[82] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법의 흐름을 도시한 도면.

[83] <부호의 설명>

[84] 10: 본 발명의 일실시예에 따른 모터 제너레이터

[85] 100: 고정자

[86] 101: 고정자 바디

[87] 102: 3상 코일

[88] 103: 고정자 코어

[89] 200: 회전자

[90] 210: 회전자 바디

[91] 211: 샤프트 공

[92] 212: 회전자 코어

[93] 213: 치(tooth)

[94] 220: 회전자 코일

[95] 230: 보조 자석

[96] S110: 원통형의 고정자 바디에 3상 코일이 권선되는 고정자 코어를 구비하는 고정자를 제조하는 단계

[97] S120: 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 회전자 코일과 보조 자석이 각각 순차로 권선 및 배치되는 회전자를 제조하는 단계

[98] S130: 고정자를 모터 하우징 내에 고정 설치하고, 회전자를 고정자의 내측 중심에 배치하여 설치 고정하는 단계

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[99] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

[100]

[101] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결 되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결 되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 간접적으로 연결 되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤

구성요소를 포함 한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[102]

[103] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 고정자 구성을 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 회전자 구성을 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 고정자와 회전자가 결합된 전체 구성을 도시한 도면이며, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 일부 요부 확대 구성을 도시한 도면이다. 도 1 내지 도 5에 각각 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터(10)는, 고정자(100), 및 회전자(200)를 포함하여 구성될 수 있다.

[104]

[105] 고정자(100)는, 원통형의 고정자 바디(101)에 3상 코일(102)이 권선되는 고정자 코어(103)를 구비하는 구성이다. 이러한 고정자(100)는 고정자 코어(103)가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성될 수 있다. 여기서, 고정자(100)는 도 2에 도시된 바와 같이, 원통형의 고정자 바디(101)에 일체로 복수의 고정자 코어(103)가 형성되고, 복수의 고정자 코어(103)에 3상 코일(102)이 연속하여 권선되는 구조로 구성될 수 있다. 이러한 고정자(100)는 계자권선형 모터 제너레이터(10)의 적용되는 일반적인 구성에 해당하므로 불필요한 설명은 생략하기로 한다.

[106]

[107] 회전자(200)는, 중심에 회전축이 압입될 수 있는 샤프트 공(211)을 형성하고, 회전 중심을 기준으로 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)가 일체로 형성되는 회전자 바디(210)와, 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)과 보조 자석(230)이 각각 순차로 권선 및 배치되는 구성이다. 이러한 회전자(200)는 도 3 및 도 4에 각각 도시된 바와 같이, 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)이 권선되고, 회전자 코일(220)이 권선되지 않은 다음 회전자 코어(212)에 보조 자석(230)이 배치되는 연속하는 구조를 갖도록 구성하되, 보조 자석(230)은 자석의 누설 경로가 최소화되고 자석의 자속이 고정자로 최대한 흐를 수 있도록 회전자 코어(212)의 치(tooth)(213) 끝단에 위치하여 배치될 수 있다.

[108]

[109] 또한, 회전자(200)의 회전자 바디(210)는 회전자 코어(212)가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성될 수 있다.

또한, 보조 자석(230)은 희토류 영구자석으로 구성될 수 있다. 이러한 보조 자석(230)은 희토류 영구자석으로 구성하되, 네오디뮴(NdFeB) 자석 소재, 페라이트 자석 소재, 및 희토류 자석 소재 등의 다양한 영구자석 소재로 구성될 수 있다.

[110]

[111] 또한, 회전자(200)는 회전자 코일(220)과 보조 자석(230)이 포함된 구조에서, 계자의 자속을 권선에 인가되는 전원으로 제어하되, 회전자 코일(220)에 인가되는 전원의 방향으로 계자의 자속을 증가시키거나 또는 감자시킬 수 있도록 기능할 수 있다.

[112]

[113] 또한, 회전자(200)는 모터 제너레이터(10)의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 내는 콘시퀀트 폴(consequent pole) 구조로 출력을 내고, 구동 속도를 올리는 것에 따라 증가하는 역기전력이 감소되도록 보조 자석(230)의 자속을 감쇠시켜 주는 방향으로 회전자 코일(220)에 계자 전류를 인가하는 방식으로 약계자 제어를 할 수 있다. 이때, 회전자(200)는 모터 제너레이터(10)의 출력 증가 시, 보조 자석(230)의 자속을 증가시켜 주는 방향으로 회전자 코일(220)에 전류를 인가하여 출력 특성이 높아지도록 제어될 수 있다.

[114]

[115] 또한, 회전자(200)는 보조 자석(230)의 한 극성의 자석만 사용하는 방식으로 정격 시 계자 전류를 인가하지 않아 계자권선형 회전기가 가지는 낮은 효율이 보완되도록 기능할 수 있다.

[116]

[117] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법은, 원통형의 고정자 바디에 3상 코일이 권선되는 고정자 코어를 구비하는 고정자를 제조하는 단계(S110), 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 회전자 코일과 보조 자석이 각각 순차로 권선 및 배치되는 회전자를 제조하는 단계(S120), 및 고정자를 모터 하우징 내에 고정 설치하고, 회전자를 고정자의 내측 중심에 배치하여 설치 고정하는 단계(S130)를 포함하여 구현될 수 있다.

[118]

[119] 단계 S110에서는, 원통형의 고정자 바디(101)에 3상 코일(102)이 권선되는 고정자 코어(103)를 구비하는 고정자(100)를 제조하여 준비한다. 이러한 단계 S110에서의 고정자(100)는 무방향성의 규소 강판 소재의 전기강판을 적층하여 일체형의 형태로 원통형의 고정자 바디(101)를 구성하고, 이어 고정자 바디(101)에 형성되는 고정자 코어(103)에 3상 코일(102)을 권선하여

고정자(100)의 제조를 완료하게 된다.

[120]

[121] 단계 S120에서는, 중심에 회전축이 압입될 수 있는 샤프트 공(211)을 형성하고, 회전 중심을 기준으로 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)가 일체로 형성되는 회전자 바디(210)와, 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)과 보조 자석(230)이 각각 순차로 권선 및 배치되는 회전자(200)를 제조하여 준비한다. 이러한 단계 S120에서의 회전자(200)는 무방향성의 규소 강판 소재의 전기강판을 적층하여 일체형의 형태로 회전자 바디(210)를 구성하고, 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)이 권선되고, 다음 회전자 코일(220)이 권선되지 않은 다음 회전자 코어(212)에 보조 자석(230)이 순차로 배치되는 방식으로 제조될 수 있다. 여기서 보조 자석(230)은 도 3 내지 도 5에 각각 도시된 바와 같이, 자석의 누설 경로가 최소화되고 자석의 자속이 고정자로 최대한 흐를 수 있도록 회전자 코어(212)의 치(tooth)(213) 끝단에 위치하여 배치될 수 있다.

[122]

[123] 단계 S130에서는, 단계 S110을 통해 제조된 고정자(100)를 모터 하우징 내에 고정 설치하고, 단계 S120을 통해 제조된 회전자(200)를 고정자(100)의 내측 중심에 배치하여 설치 고정하여 계자권선형의 모터 제너레이터(10)의 제작을 완료한다. 이러한 회전자(200)는 회전자 코일(220)과 보조 자석(230)이 포함된 구조에서, 계자의 자속을 권선에 인가되는 전원으로 제어하되, 회전자 코일(220)에 인가되는 전원의 방향으로 계자의 자속을 증가시키거나 또는 감자시킬 수 있도록 기능할 수 있다.

[124]

[125] 또한, 모터 제너레이터(10)의 회전자(200)는 모터 제너레이터(10)의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 내는 콘시퀀트 폴(consequent pole) 구조로 출력을 낼 수 있으며, 또한, 모터 제너레이터(10)의 구동 속도를 올리는 것에 따라 증가하는 역기전력이 감소되도록 보조 자석(230)의 자속을 감쇠시켜 주는 방향으로 회전자 코일(220)에 계자 전류를 인가하는 방식으로 약계자 제어를 할 수 있다. 또한, 회전자(200)는 모터 제너레이터(10)의 출력 증가 시, 보조 자석(230)의 자속을 증가시켜 주는 방향으로 회전자 코일(220)에 전류를 인가하여 출력 특성이 높아지도록 제어될 수 있다. 이를 통해 회전자(200)는 보조 자석(230)의 한 극성의 자석만 사용하는 방식으로 정격 시 계자 전류를 인가하지 않아 계자권선형 회전기가 가지는 낮은 효율이 보완되도록 기능할 수 있게 된다.

[126]

[127] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터는, 고정자와 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터를 구성하되, 회전자에 회전자 코일과 보조 자석이 순차로 권선되고

배치되는 개선된 구조로 구성함으로써, 보조 자석이 포함된 회전자의 회전자 코일에 전원이 인가되는 방향의 전환으로 계자의 자속을 증가시키거나 감자시킬 수 있고, 그에 따른 운전능력의 범위가 확보될 수 있도록 할 수 있으며, 특히, 계자권선형 모터 제너레이터의 회전자에 회전자 코일과 영구자석의 보조 자석이 배치되는 구조로 구성하여 계자의 증가 및 감자가 가능하도록 함으로써, 계자권선형 모터 제너레이터의 모터 사이즈를 콤팩트하게 만들고, 경량화함은 물론, 계자권선형 모터 제너레이터의 출력사양을 만족하면서도 효율 향상 및 사이즈 저감의 최적 설계 구현이 가능하도록 할 수 있게 된다.

[128]

[129] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터(10)로서,
원통형의 고정자 바디(101)에 3상 코일(102)이 권선되는 고정자 코어(103)를 구비하는 고정자(100); 및
중심에 회전축이 압입될 수 있는 샤프트 공(211)을 형성하고, 회전 중심을 기준으로 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)가 일체로 형성되는 회전자 바디(210)와, 상기 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)과 보조 자석(230)이 각각 순차로 권선 및 배치되는 회전자(200)를 포함하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 회전자(200)는,
상기 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)이 권선되고, 회전자 코일(220)이 권선되지 않은 다음 회전자 코어(212)에 보조 자석(230)이 배치되는 연속하는 구조를 갖되,
상기 보조 자석(230)은, 자석의 누설 경로가 최소화되고 자석의 자속이 고정자로 최대한 흐를 수 있도록 상기 회전자 코어(212)의 치(tooth)(213) 끝단에 위치하여 배치되는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터.

[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 회전자(200)는,
상기 회전자 코일(220)과 보조 자석(230)이 포함된 구조에서, 계자의 자속을 권선에 인가되는 전원으로 제어하되, 회전자 코일(220)에 인가되는 전원의 방향으로 계자의 자속을 증가시키거나 또는 감자시킬 수 있도록 기능하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터.

[청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 회전자(200)는,
상기 모터 제너레이터(10)의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 내는 콘시퀀트 폴(consequent pole) 구조로 출력을 내고, 구동 속도를 올리는 것에 따라 증가하는 역기전력이 감소되도록 상기 보조 자석(230)의 자속을 감쇠시켜 주는 방향으로 상기 회전자 코일(220)에 계자 전류를 인가하는 방식으로 약계자 제어를 하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터.

[청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 회전자(200)는,
상기 모터 제너레이터(10)의 출력 증가 시, 상기 보조 자석(230)의 자속을 증가시켜 주는 방향으로 상기 회전자 코일(220)에 전류를 인가하여 출력 특성이 높아지도록 제어하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터.

[청구항 6] 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 회전자(200)는,
상기 보조 자석(230)의 한 극성의 자석만 사용하는 방식으로 정격 시 계자 전류를 인가하지 않아 계자권선형 회전기가 가지는 낮은 효율이 보완되도록 기능하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터.

[청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 회전자 바디(210)는,
상기 회전자 코어(212)가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성되는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터.

[청구항 8] 제6항에 있어서, 상기 보조 자석(230)은,
희토류 영구자석으로 구성되는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터.

[청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 보조 자석(230)은,
희토류 영구자석으로 구성하되, 네오디뮴(NdFeB) 자석 소재, 페라이트 자석 소재, 및 희토류 자석 소재를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터.

[청구항 10] 제6항에 있어서, 상기 고정자(100)는,
상기 고정자 코어(103)가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성되는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터.

[청구항 11] PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터(10)의 제작 방법으로서,
(1) 원통형의 고정자 바디(101)에 3상 코일(102)이 권선되는 고정자 코어(103)를 구비하는 고정자(100)를 제조하는 단계;
(2) 중심에 회전축이 압입될 수 있는 샤프트 공(211)을 형성하고, 회전 중심을 기준으로 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)가 일체로 형성되는 회전자 바디(210)와, 상기 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)과 보조 자석(230)이 각각 순차로 권선 및 배치되는 회전자(200)를 제조하는 단계; 및
(3) 상기 단계 (1)을 통해 제조된 고정자(100)를 모터 하우징 내에 고정 설치하고, 상기 단계 (2)를 통해 제조된 회전자(200)를 고정자(100)의 내측 중심에 배치하여 설치 고정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 회전자(200)는,
상기 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)이 권선되고, 회전자 코일(220)이 권선되지 않은 다음 회전자 코어(212)에 보조 자석(230)이 배치되는 연속하는 구조를 갖되,
상기 보조 자석(230)은, 자석의 누설 경로가 최소화되고 자석의 자속이

고정자로 최대한 흐를 수 있도록 상기 회전자 코어(212)의 치(tooth)(213) 끝단에 위치하여 배치되는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

[청구항 13] 제11항에 있어서, 상기 상기 회전자(200)는,
상기 회전자 코일(220)과 보조 자석(230)이 포함된 구조에서, 계자의 자속을 권선에 인가되는 전원으로 제어하되, 회전자 코일(220)에 인가되는 전원의 방향으로 계자의 자속을 증가시키거나 또는 감자시킬 수 있도록 기능하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

[청구항 14] 제11항에 있어서, 상기 회전자(200)는,
상기 모터 제너레이터(10)의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 내는 콘시퀀트 폴(consequent pole) 구조로 출력을 내고, 구동 속도를 올리는 것에 따라 증가하는 역기전력이 감소되도록 상기 보조 자석(230)의 자속을 감쇠시켜 주는 방향으로 상기 회전자 코일(220)에 계자 전류를 인가하는 방식으로 약계자 제어를 하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

[청구항 15] 제11항에 있어서, 상기 회전자(200)는,
상기 모터 제너레이터(10)의 출력 증가 시, 상기 보조 자석(230)의 자속을 증가시켜 주는 방향으로 상기 회전자 코일(220)에 전류를 인가하여 출력 특성이 높아지도록 제어하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

[청구항 16] 제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 회전자(200)는,
상기 보조 자석(230)의 한 극성의 자석만 사용하는 방식으로 정격 시 계자 전류를 인가하지 않아 계자권선형 회전기가 가지는 낮은 효율이 보완되도록 기능하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

[청구항 17] 제16항에 있어서, 상기 회전자 바디(210)는,
상기 회전자 코어(212)가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성되는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

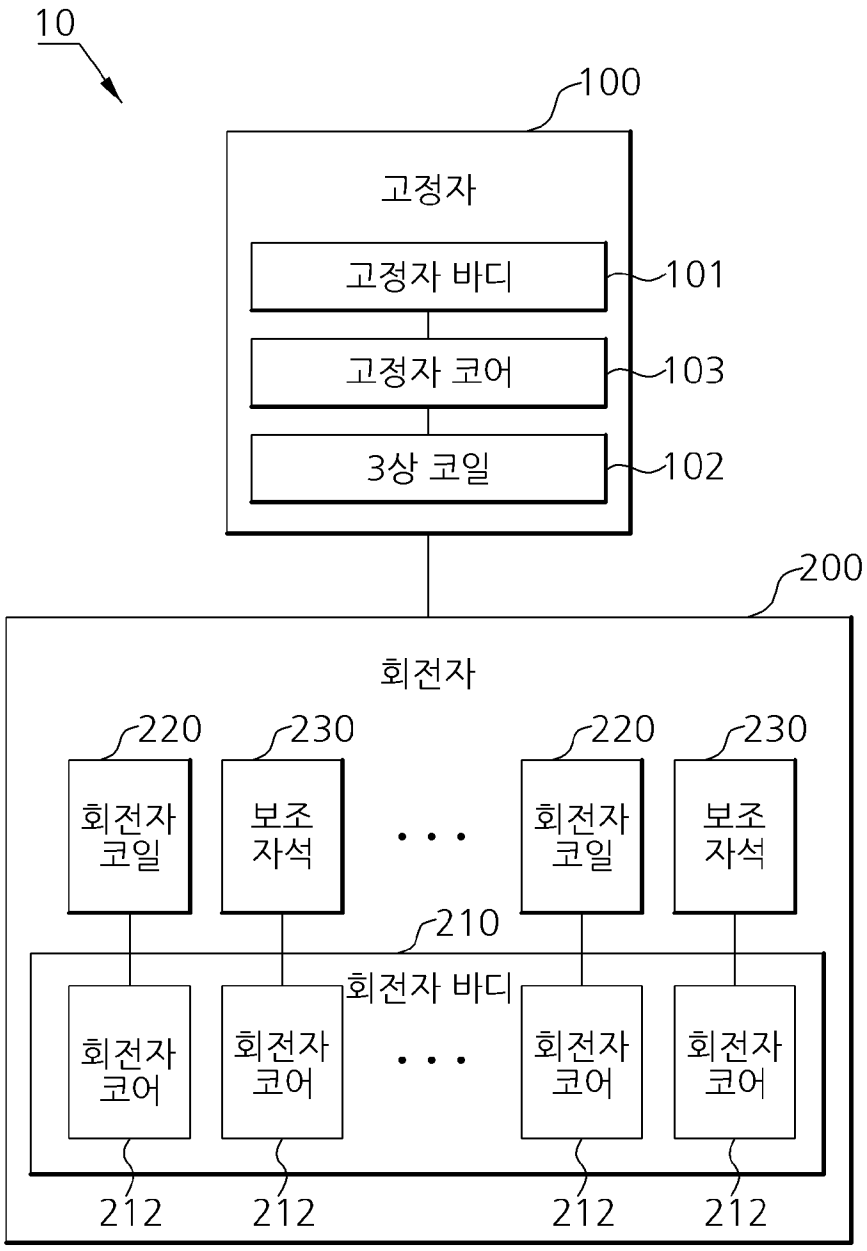
[청구항 18] 제16항에 있어서, 상기 보조 자석(230)은,
희토류 영구자석으로 구성되는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

[청구항 19] 제18항에 있어서, 상기 보조 자석(230)은,
희토류 영구자석으로 구성하되, 네오디뮴(NdFeB) 자석 소재, 페라이트 자석 소재, 및 희토류 자석 소재를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작

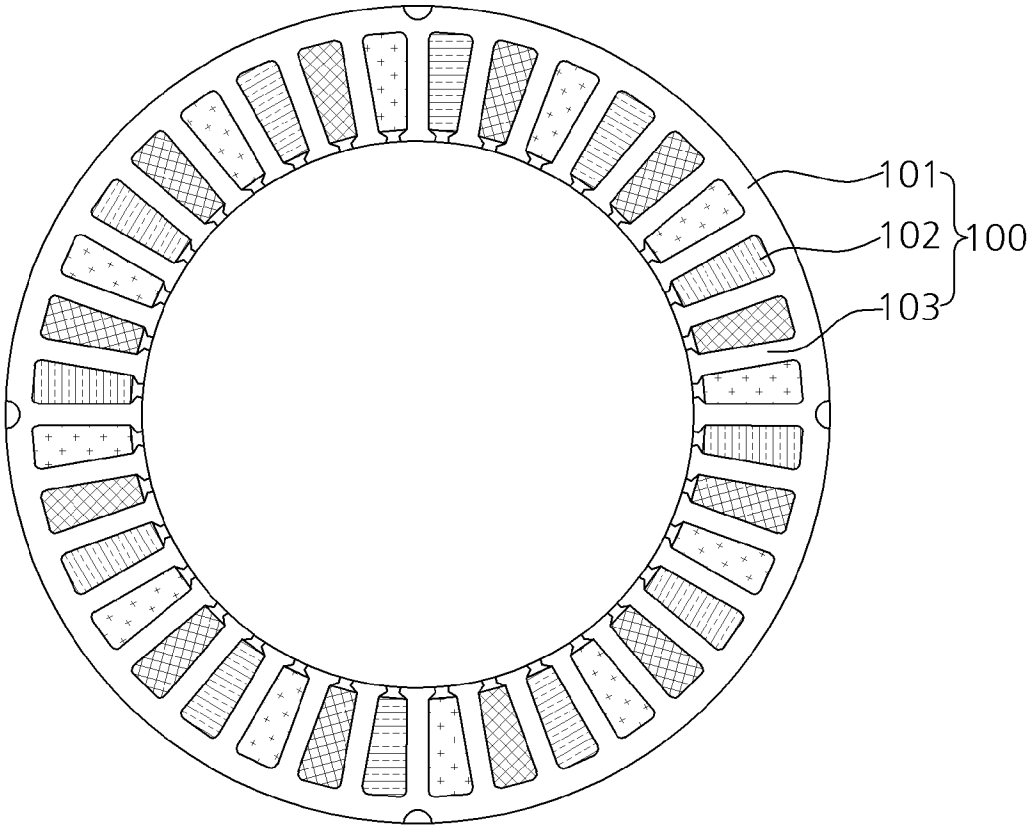
방법.

[청구항 20] 제16항에 있어서, 상기 고정자(100)는,
상기 고정자 코어(103)가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서,
무방향성의 규소 강판 소재로 구성되는 것을 특징으로 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

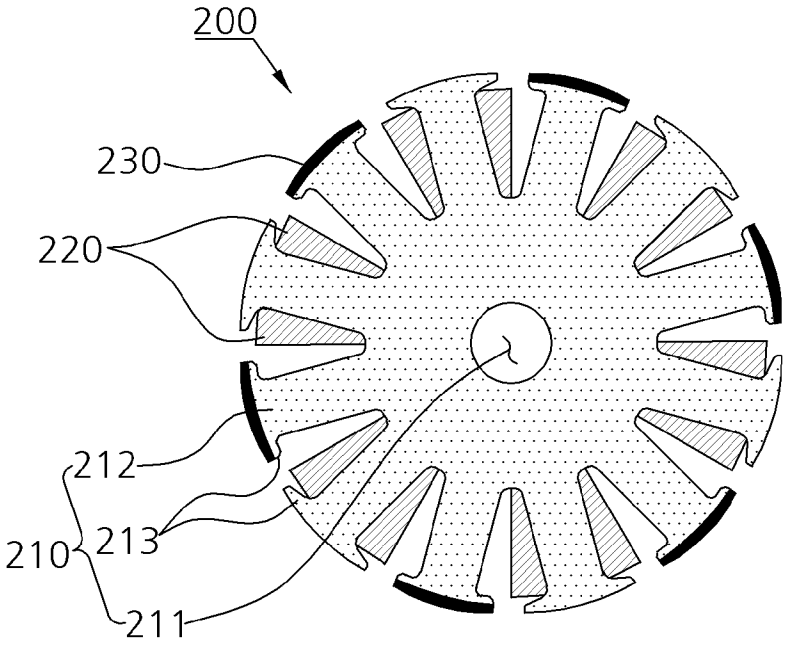
[도1]


10
100
고정자
고정자 바디
101
고정자 코어
103
3상 코일
102
200
회전자
220
230
220
230
회전자 코일
보조 자석
회전자 코일
보조 자석
210
회전자 바디
회전자 코어
회전자 코어
회전자 코어
회전자 코어
212
212
212
212

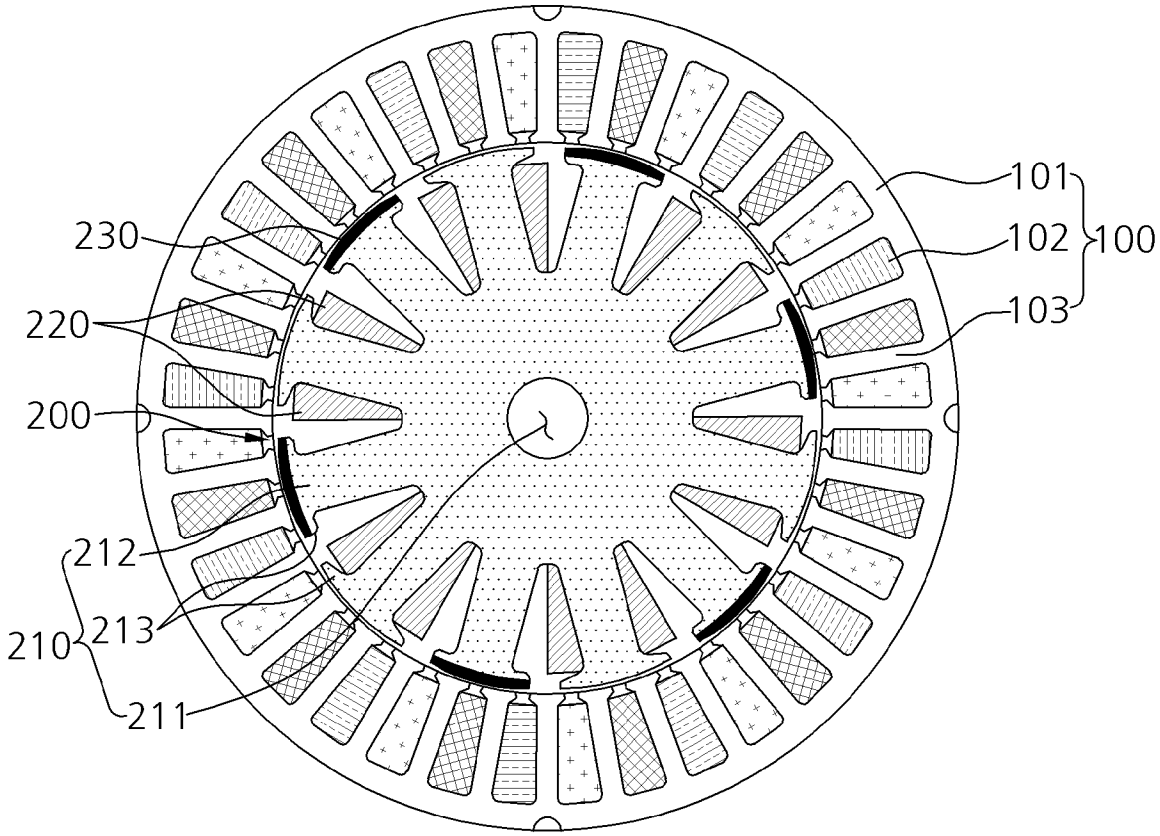
[도2]



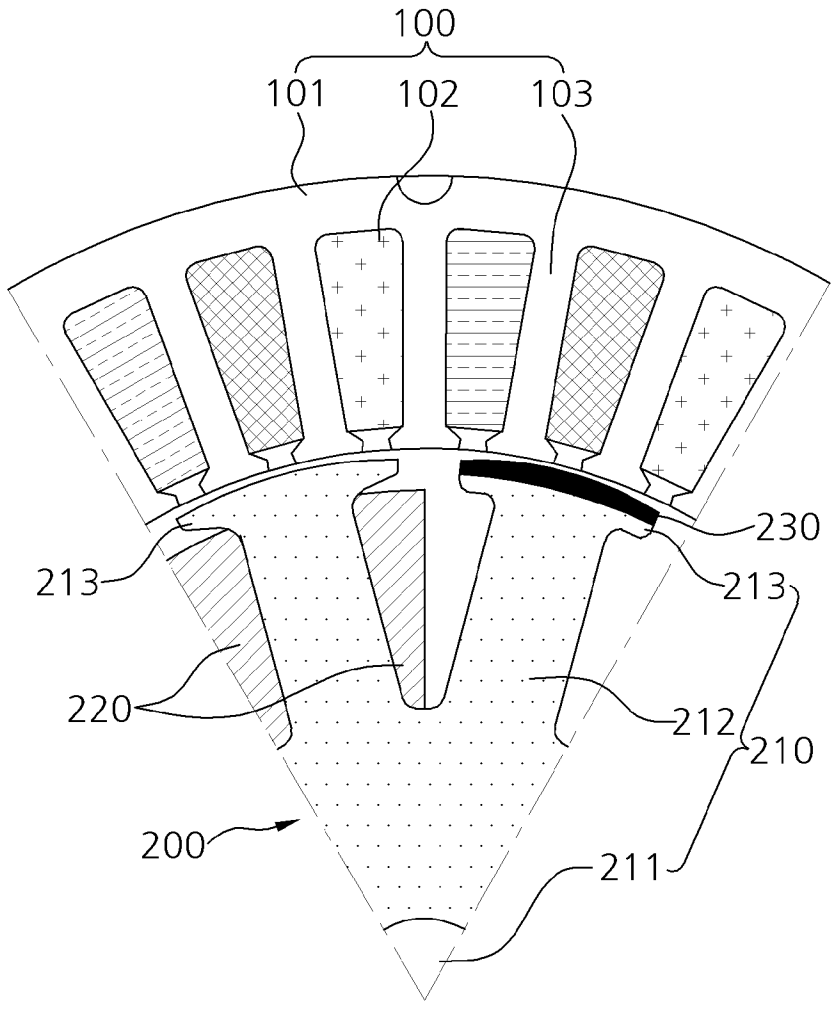
[도3]



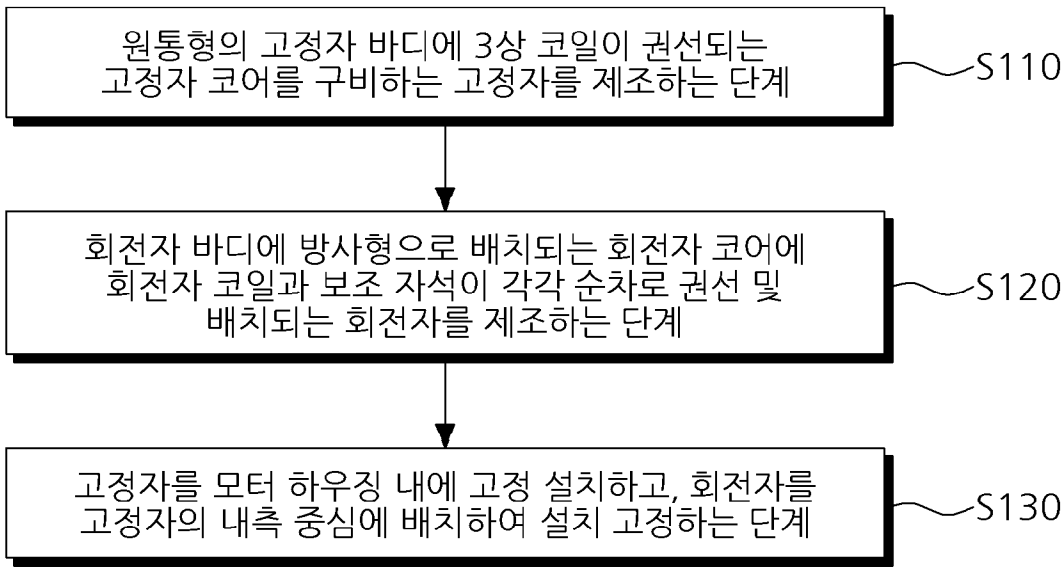
[도4]


101
102
103
100
230
220
200
212
213
210
211

[도5]


100
101
102
103
230
213
213
220
212
210
200
211

[도6]


원통형의 고정자 바디에 3상 코일이 권선되는
고정자 코어를 구비하는 고정자를 제조하는 단계
S110
회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에
회전자 코일과 보조 자석이 각각 순차로 권선 및
배치되는 회전자를 제조하는 단계
S120
고정자를 모터 하우징 내에 고정 설치하고, 회전자를
고정자의 내측 중심에 배치하여 설치 고정하는 단계
S130

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2020/004862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K 19/16(2006.01)i, H02K 1/02(2006.01)i, H02K 1/12(2006.01)i, H02K 15/00(2006.01)i, H01F 1/053(2006.01)i, H01F 1/057(2006.01)i, H01F 1/10(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 19/16; H02K 1/22; H02K 19/12; H02K 19/14; H02K 19/26; H02K 19/28; H02K 21/16; H02K 2100; H02K 1/02; H02K 1/12; H02K 15/00; H01F 1/053; H01F 1/057; H01F 1/10

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 core, rotor coil, auxiliary magnet, magnetic flux, consequent pole structure

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2010-0087348 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA et al.) 04 August 2010 See paragraphs [0030]-[0032], [0048] and figures 2-3, 10.	1-5,11-15
Y		6-10,16-20
Y	KR 10-2008-0027366 A (DENSO CORP.) 26 March 2008 See paragraphs [0023], [0254]-[0295] and figures 54, 77-79.	6-10,16-20
A	KR 10-2014-0037375 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 27 March 2014 See paragraphs [0019]-[0041] and figures 1-3.	1-20
A	JP 2009-142130 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS INC.) 25 June 2009 See paragraphs [0041]-[0047] and figures 1-2.	1-20
A	US 6236134 B1 (SYVERSON, Charles D.) 22 May 2001 See claims 1-8 and figures 1-10.	1-20

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 JULY 2020 (30.07.2020)	**30 JULY 2020 (30.07.2020)**

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/KR2020/004862

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0087348 A	04/08/2010	CN 101874337 A	27/10/2010
		CN 101874337 B	03/09/2014
		EP 2207255 A1	14/07/2010
		JP 2009-112091 A	21/05/2009
		JP 5302527 B2	02/10/2013
		US 2010-0259136 A1	14/10/2010
		US 8847455 B2	30/09/2014
		WO 2009-057467 A1	07/05/2009
KR 10-2008-0027366 A	26/03/2008	CN 101189782 A	28/05/2008
		CN 101189782 B	13/03/2013
		CN 101213729 A	02/07/2008
		CN 101213729 B	12/06/2013
		CN 101228679 A	23/07/2008
		DE 112006001089 B4	28/05/2015
		DE 112006001327 B4	10/03/2016
		DE 112006001327 B8	01/09/2016
		DE 112006001916 B4	24/11/2016
		JP 4821770 B2	24/11/2011
		JP 5125506 B2	23/01/2013
		KR 10-0982536 B1	16/09/2010
		KR 10-1011396 B1	28/01/2011
		KR 10-1015916 B1	23/02/2011
		KR 10-1082929 B1	11/11/2011
		KR 10-2008-0014801 A	14/02/2008
		KR 10-2008-0018207 A	27/02/2008
		KR 10-2008-0021663 A	07/03/2008
		US 2008-0197739 A1	21/08/2008
		US 2009-0021089 A1	22/01/2009
		US 2009-0134734 A1	28/05/2009
		US 2009-0236930 A1	24/09/2009
		US 7816822 B2	19/10/2010
		US 7911107 B2	22/03/2011
		US 8120215 B2	21/02/2012
		WO 2006-118219 A1	09/11/2006
		WO 2006-123659 A1	23/11/2006
		WO 2006-126552 A1	30/11/2006
		WO 2007-010934 A1	25/01/2007
KR 10-2014-0037375 A	27/03/2014	CN 103683593 A	26/03/2014
		KR 10-1382335 B1	09/04/2014
		US 2014-0077654 A1	20/03/2014
JP 2009-142130 A	25/06/2009	None	
US 6236134 B1	22/05/2001	AT 184738 T	15/10/1999
		AU 4010495 A	03/07/1996
		AU 5258396 A	16/10/1996
		AU 7244994 A	17/01/1995

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/004862

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		BR 9407030 A	19/03/1996
		CA 2165183 A1	05/01/1995
		CA 2216834 A1	03/10/1996
		CN 1125496 A	26/06/1996
		CN 1185868 A	24/06/1998
		CZ 329695 A3	15/05/1996
		DE 69420743 T2	18/05/2000
		DE 69435035 T2	03/07/2008
		EP 0746896 A1	11/12/1996
		EP 0746896 B1	15/09/1999
		EP 0818077 A1	14/01/1998
		HU 76400 A2	28/08/1997
		IL 109994 D0	07/10/1994
		IL 115824 D0	19/01/1996
		IL 117673 D0	04/08/1996
		JP 08-505518 A	11/06/1996
		JP 11-243674 A	07/09/1999
		JP 2000-517150 A	19/12/2000
		JP 3091768 B2	25/09/2000
		JP 3524783 B2	10/05/2004
		KR 10-1996-0703286 A	19/06/1996
		PL 312041 A1	01/04/1996
		TR 199701076 T1	21/02/1998
		TW 234790 B	21/11/1994
		TW 288224 B	11/10/1996
		TW 330353 B	21/04/1998
		TW 434995 B	16/05/2001
		US 5397975 A	14/03/1995
		US 5502368 A	26/03/1996
		US 5631544 A	20/05/1997
		US 5656922 A	12/08/1997
		US 5693995 A	02/12/1997
		US 5710471 A	20/01/1998
		US 5747909 A	05/05/1998
		US 5753989 A	19/05/1998
		WO 95-00996 A1	05/01/1995
		WO 96-19039 A1	20/06/1996
		WO 96-30992 A1	03/10/1996
		ZA 9404193 A	08/02/1995
		ZA 9602539 A	02/10/1996

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2020/004862

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02K 19/16(2006.01)i, H02K 1/02(2006.01)i, H02K 1/12(2006.01)i, H02K 15/00(2006.01)i, H01F 1/053(2006.01)i, H01F 1/057(2006.01)i, H01F 1/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H02K 19/16; H02K 1/22; H02K 19/12; H02K 19/14; H02K 19/26; H02K 19/28; H02K 21/16; H02K 2100; H02K 1/02; H02K 1/12; H02K 15/00; H01F 1/053; H01F 1/057; H01F 1/10

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 코어(rotor core), 회전자 코일(rotor coil), 보조 자석(auxiliary magnet), 자속(magnetic flux), 콘시퀀트 폴 구조(consequent pole structure)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2010-0087348 A (도요타 지도샤 (주) 등) 2010.08.04 단락 [0030]-[0032], [0048] 및 도면 2-3, 10	1-5,11-15
Y		6-10,16-20
Y	KR 10-2008-0027366 A (가부시키가이샤 덴소) 2008.03.26 단락 [0023], [0254]-[0295] 및 도면 54, 77-79	6-10,16-20
A	KR 10-2014-0037375 A (현대자동차주식회사) 2014.03.27 단락 [0019]-[0041] 및 도면 1-3	1-20
A	JP 2009-142130 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS INC.) 2009.06.25 단락 [0041]-[0047] 및 도면 1-2	1-20
A	US 6236134 B1 (CHARLES D. SYVERSON) 2001.05.22 청구항 1-8 및 도면 1-10	1-20

☐ 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

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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	국제조사보고서 발송일
2020년 07월 30일 (30.07.2020)	2020년 07월 30일 (30.07.2020)

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

심사관
강민정
전화번호 +82-42-481-8131

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/004862

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0087348 A	2010/08/04	CN 101874337 A	2010/10/27
		CN 101874337 B	2014/09/03
		EP 2207255 A1	2010/07/14
		JP 2009-112091 A	2009/05/21
		JP 5302527 B2	2013/10/02
		US 2010-0259136 A1	2010/10/14
		US 8847455 B2	2014/09/30
		WO 2009-057467 A1	2009/05/07
KR 10-2008-0027366 A	2008/03/26	CN 101189782 A	2008/05/28
		CN 101189782 B	2013/03/13
		CN 101213729 A	2008/07/02
		CN 101213729 B	2013/06/12
		CN 101228679 A	2008/07/23
		DE 112006001089 B4	2015/05/28
		DE 112006001327 B4	2016/03/10
		DE 112006001327 B8	2016/09/01
		DE 112006001916 B4	2016/11/24
		JP 4821770 B2	2011/11/24
		JP 5125506 B2	2013/01/23
		KR 10-0982536 B1	2010/09/16
		KR 10-1011396 B1	2011/01/28
		KR 10-1015916 B1	2011/02/23
		KR 10-1082929 B1	2011/11/11
		KR 10-2008-0014801 A	2008/02/14
		KR 10-2008-0018207 A	2008/02/27
		KR 10-2008-0021663 A	2008/03/07
		US 2008-0197739 A1	2008/08/21
		US 2009-0021089 A1	2009/01/22
		US 2009-0134734 A1	2009/05/28
		US 2009-0236930 A1	2009/09/24
		US 7816822 B2	2010/10/19
		US 7911107 B2	2011/03/22
		US 8120215 B2	2012/02/21
		WO 2006-118219 A1	2006/11/09
		WO 2006-123659 A1	2006/11/23
		WO 2006-126552 A1	2006/11/30
		WO 2007-010934 A1	2007/01/25
KR 10-2014-0037375 A	2014/03/27	CN 103683593 A	2014/03/26
		KR 10-1382335 B1	2014/04/09
		US 2014-0077654 A1	2014/03/20
JP 2009-142130 A	2009/06/25	없음	
US 6236134 B1	2001/05/22	AT 184738 T	1999/10/15
		AU 4010495 A	1996/07/03
		AU 5258396 A	1996/10/16
		AU 7244994 A	1995/01/17

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/004862

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		BR 9407030 A	1996/03/19
		CA 2165183 A1	1995/01/05
		CA 2216834 A1	1996/10/03
		CN 1125496 A	1996/06/26
		CN 1185868 A	1998/06/24
		CZ 329695 A3	1996/05/15
		DE 69420743 T2	2000/05/18
		DE 69435035 T2	2008/07/03
		EP 0746896 A1	1996/12/11
		EP 0746896 B1	1999/09/15
		EP 0818077 A1	1998/01/14
		HU 76400 A2	1997/08/28
		IL 109994 D0	1994/10/07
		IL 115824 D0	1996/01/19
		IL 117673 D0	1996/08/04
		JP 08-505518 A	1996/06/11
		JP 11-243674 A	1999/09/07
		JP 2000-517150 A	2000/12/19
		JP 3091768 B2	2000/09/25
		JP 3524783 B2	2004/05/10
		KR 10-1996-0703286 A	1996/06/19
		PL 312041 A1	1996/04/01
		TR 199701076 T1	1998/02/21
		TW 234790 B	1994/11/21
		TW 288224 B	1996/10/11
		TW 330353 B	1998/04/21
		TW 434995 B	2001/05/16
		US 5397975 A	1995/03/14
		US 5502368 A	1996/03/26
		US 5631544 A	1997/05/20
		US 5656922 A	1997/08/12
		US 5693995 A	1997/12/02
		US 5710471 A	1998/01/20
		US 5747909 A	1998/05/05
		US 5753989 A	1998/05/19
		WO 95-00996 A1	1995/01/05
		WO 96-19039 A1	1996/06/20
		WO 96-30992 A1	1996/10/03
		ZA 9404193 A	1995/02/08
		ZA 9602539 A	1996/10/02