(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월13일
(11) 등록번호 10-2164962
(24) 등록일자 2020년10월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 19/12 (2014.01) *H02K 15/02* (2006.01)
H02K 19/26 (2014.01) *H02K 3/18* (2006.01)
H02P 21/00 (2016.01)
(52) CPC특허분류
H02K 19/12 (2013.01)
H02K 15/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0042214
(22) 출원일자 2019년04월10일
심사청구일자 2019년04월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080027366 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교 산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
강동우
경상북도 경산시 경안로50길 31 503호 (중방동)
김병찬
경상북도 경주시 충효5길 13, 206동 301호(충효동, 대우아파트충효2차)
성세영
인천광역시 부평구 항동로75번길 9 일신주공아파트, 105동 1402호
(74) 대리인
김건우

전체 청구항 수 : 총 16 항 심사관 : 임영훈

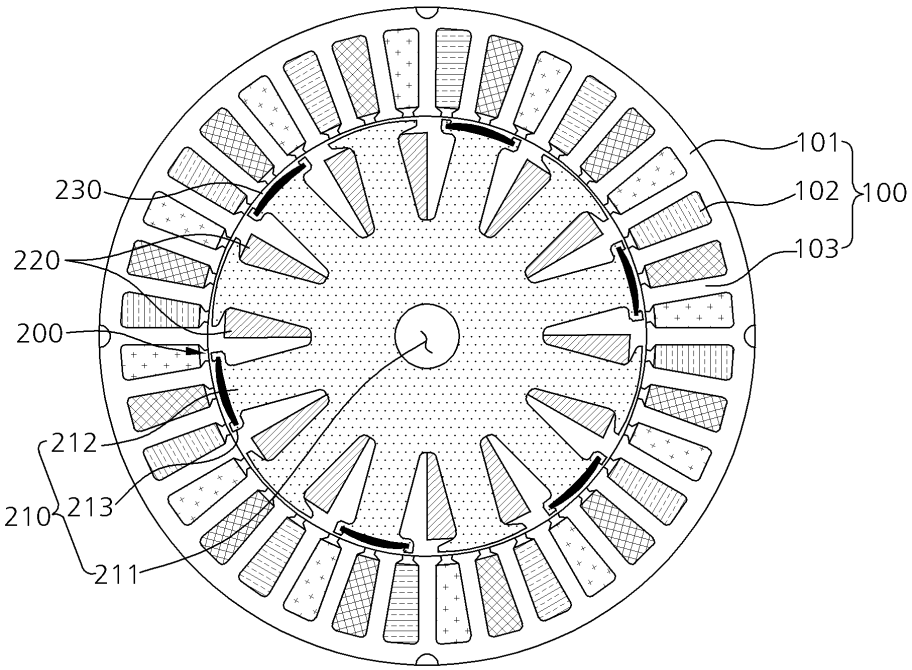
(54) 발명의 명칭 **PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법**

(57) 요 약

본 발명은 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터로서, 원통형의 고정자 바디에 3상 코일이 권선되는 고정자 코어를 구비하는 고정자;

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도3



및 상기 고정자의 내측 중심에 배치하여 설치 고정되는 영구자석 어시스트 구조의 회전자를 포함하되, 상기 회전자는, 중심에 회전축이 압입될 수 있는 샤프트 공을 형성하고, 회전 중심을 기준으로 방사형으로 배치되는 회전자 코어가 일체로 형성되는 회전자 바디; 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 권선되는 회전자 코일; 및 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 배치하여 설치되는 보조 자석을 포함하고, 상기 회전자 코일과 보조 자석은, 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 각각 순차로 권선되고 배치되어 설치되는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법에 따르면, 계자권선형 모터 제너레이터의 회전자에 형성되는 회전자 코어에 회전자 코일과 보조 자석이 순차로 권선되고 삽입 체결될 수 있는 개선된 구조로 구성함으로써, 보조 자석이 포함된 회전자의 회전자 코일에 전원이 인가되는 방향의 전환으로 계자의 자속을 증가시키거나 감자시킬 수 있고, 그에 따른 계자권선형 모터 제너레이터의 운전능력의 범위가 확보될 수 있도록 할 수 있다.

또한, 본 발명에서 제안하고 있는 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법에 따르면, 회전자 코일이 권선되는 회전자 코어에 코일의 턴 수를 많이 감을 수 있고, 보조 자석이 삽입 설치되는 회전자 코어에 삽입 체결부를 형성하는 구조로 구성함으로써, 보조 자석의 추가로 인해 인가되는 계자 전류가 계자권선형 전동기에 비하여 적으므로 계자 손실을 줄여줄 수 있고, 보조 자석이 없는 치의 코일 턴 수를 보다 많이 확보할 수 있도록 할 수 있으며, 보조 자석의 삽입 체결 고정을 통한 회전자의 고속 회전 시에도 보조 자석의 비산이 방지될 수 있도록 할 수 있다.

뿐만 아니라, 본 발명에서 제안하고 있는 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법에 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, 경량화 함은 물론, 계자권선형 모터 제너레이터의 출력사양을 만족하면서도 효율 향상 및 사이즈 저감의 최적 설계 구현이 가능하도록 할 수 있다.

(52) CPC특허분류
H02K 19/26 (2013.01)
H02K 3/18 (2013.01)
H02P 21/0089 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020100087348 A*
JP2008228460 A
KR1020000023509 A
KR1020140037375 A
JP2012222940 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 B20153293
부처명 산업통상자원부
과제관리(전문)기관명 한국에너지기술평가원
연구사업명 에너지기술개발사업
연구과제명 자동차 연비 효율 향상을 위한 2.4kW급 기계식 토크 컨버터 일체형 모터제너레이터 시스템 개발
기 여 율 1/1
과제수행기관명 (주)대동시스템
연구기간 2018.08.01 ~ 2019.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

PM(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터(10)로서,

원통형의 고정자 바디(101)에 3상 코일(102)이 권선되는 고정자 코어(103)를 구비하는 고정자(100); 및

상기 고정자(100)의 내측 중심에 배치하여 설치 고정되는 영구자석 어시스트 구조의 회전자(200)를 포함하되,

상기 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);

상기 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 권선되는 회전자 코일(220); 및

상기 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 배치하여 설치되는 보조 자석(230)을 포함하고, 상기 회전자 코일(220)과 보조 자석(230)은, 상기 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 각각 순차로 권선되고 배치되어 설치되고,

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)이 배치되어 설치되는 회전자 코어(212)는, 상기 회전자(200)의 고속 회전 시에도 비산되지 않도록 회전자 코어(212)의 치 끝단에 상기 보조 자석(230)이 삽입 체결되어 고정될 수 있는 삽입 체결부(213)를 더 포함하여 구성하며,

상기 보조 자석(230)은,

상기 회전자 코어(212)의 치 끝단에 형성된 삽입 체결부(213)에 삽입되는 구조로 체결 고정하되, 상기 고정자(100)와의 공극 사이가 최소화될 수 있도록 삽입 고정되어 자석의 누설 경로가 최소화되고, 자석의 자속이 고정자로 최대한 흐를 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는, PM(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 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 회전자 코일(220)이 권선되는 회전자 코어(212)는, 상기 보조 자석(230)이 설치되는 인접하는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)이 권선되지 않은 방식으로 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 기능하는 것을 특징으로 하는, PM(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 회전자 코일(220)은,

상기 회전자 코어(212)에 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 상기 회전자(200)의 계자 손실을 줄여줄 수 있도록 기능하는 것을 특징으로 하는, PM(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 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(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 회전자(200)는,

상기 모터 제너레이터(10)의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 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(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터.

청구항 8

제6항에 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(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 회전자(200)는,

상기 보조 자석(230)의 한 극성의 자석만 사용하는 방식으로 정격 시 계자 전류를 인가하지 않아 계자권선형 회전기가 가지는 효율이 보완되도록 기능하는 것을 특징으로 하는, PM(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터.

청구항 10

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(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터.

청구항 11

제6항에 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(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터.

청구항 12

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(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형

모터 제너레이터.

청구항 13

PM(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 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 제조하여 준비하는 단계;

(2) 중심에 회전축이 압입될 수 있는 샤프트 공(211)이 형성되고, 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 권선되고 삽입 체결 고정되는 회전자(200)를 제조하여 준비하는 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 포함하되,

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 회전자 코일(220)이 권선되는 회전자 코어(212)는,

상기 보조 자석(230)이 설치되는 인접하는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)이 권선되지 않은 방식으로 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 기능하고,

상기 보조 자석(230)이 배치되어 설치되는 회전자 코어(212)는,

상기 회전자(200)의 고속 회전 시에도 비산되지 않도록 회전자 코어(212)의 치 끝단에 상기 보조 자석(230)이 삽입 체결되어 고정될 수 있는 삽입 체결부(213)를 더 포함하여 구성하며,

상기 보조 자석(230)은,

상기 회전자 코어(212)의 치 끝단에 형성된 삽입 체결부(213)에 삽입되는 구조로 체결 고정하되, 상기 고정자(100)와의 공극 사이가 최소화될 수 있도록 삽입 고정되어 자석의 누설 경로가 최소화되고, 자석의 자속이 고정자로 최대한 흐를 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는, PM(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 회전자 코일(220)은,

상기 회전자 코어(212)에 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 상기 회전자(200)의 계자 손실을 줄여줄 수 있도록 기능하는 것을 특징으로 하는, PM(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제13항 또는 제15항에 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(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권

선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 회전자(200)는,

상기 모터 제너레이터(10)의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 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(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

청구항 19

제18항에 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(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

청구항 20

제13항에 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(Permanent Magnet)-ASSIST 구조를 이용한 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 고정자와 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터를 구성하되, 회전자에 회전자 코일과 보조 자석이 순차로 권선되고 삽입 체결될 수 있는 개선된 구조를 갖는 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 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.

[0003] 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 계자 권선에 전원을 인가하는 것만큼 출력을 키울 수 있기 때문에 효율이 떨어짐에도 불구하고 운전능력이 넓은 기기에 사용되고 있다.

[0004] 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 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 계자권선형 모터 제너레이터의 회전자에 형성되는 회전자 코어에 회전자 코일과 보조 자석이 순차로 권선되고 삽입 체결될 수 있는 개선된 구조로 구성함으로써, 보조 자석이 포함된 회전자의 회전자 코일에 전원이 인가되는 방향의 전환으로 계자의 자속을 증가시키거나 감자시킬 수 있고, 그에 따른 계자권선형 모터 제너레이터의 운전능력의 범위가 확보될 수 있도록 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은, 회전자 코일이 권선되는 회전자 코어에 코일의 턴 수를 많이 감을 수 있고, 보조 자석이 삽입 설치되는 회전자 코어에 삽입 체결부를 형성하는 구조로 구성함으로써, 보조 자석의 추가로 인해 인가되는 계자 전류가 계자권선형 전동기에 비하여 적으므로 계자 손실을 줄여줄 수 있고, 보조 자석이 없는 치의 코일 턴 수를 보다 많이 확보할 수 있도록 할 수 있으며, 보조 자석의 삽입 체결 고정을 통한 회전자의 고속 회전 시에도 보조 자석의 비산이 방지될 수 있도록 하는, PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0007] 뿐만 아니라, 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 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터는,

[0009] PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터로서,

[0010] 원통형의 고정자 바디에 3상 코일이 권선되는 고정자 코어를 구비하는 고정자; 및

[0011] 상기 고정자의 내측 중심에 배치하여 설치 고정되는 영구자석 어시스트 구조의 회전자를 포함하되,

[0012] 상기 회전자는,

[0013] 중심에 회전축이 압입될 수 있는 샤프트 공을 형성하고, 회전 중심을 기준으로 방사형으로 배치되는 회전자 코어가 일체로 형성되는 회전자 바디;

[0014] 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 권선되는 회전자 코일; 및

[0015] 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 배치하여 설치되는 보조 자석을 포함하고, 상기 회전자 코일과 보조 자석은, 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 각각 순차로 권선되고 배치되어 설치되는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0016] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[0017] 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 회전자 코일이 권선되고, 회전자 코일이 권선되지 않은 다음 회전자 코어에 보조 자석이 배치되는 연속하는 구조를 갖되, 상기 회전자 코일이 권선되는 회전자 코어는,

상기 보조 자석이 설치되는 인접하는 회전자 코어에 회전자 코일이 권선되지 않은 방식으로 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 기능할 수 있다.

[0018] 더욱 바람직하게는, 상기 회전자 코일은,

[0019] 상기 회전자 코어에 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 상기 회전자의 계자 손실을 줄여줄 수 있도록 기능할 수 있다.

[0020] 더욱 바람직하게는, 상기 회전자는,

[0021] 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 자석이 배치되어 설치되는 회전자 코어는, 상기 회전자의 고속 회전 시에도 비산되지 않도록 회전자 코어의 치 끝단에 상기 보조 자석이 삽입 체결되어 고정될 수 있는 삽입 체결부를 더 포함하여 구성할 수 있다.

[0022] 더욱 더 바람직하게는, 상기 보조 자석은,

[0023] 상기 회전자 코어의 치 끝단에 형성된 삽입 체결부에 삽입되는 구조로 체결 고정하되, 상기 고정자와의 공극 사이가 최소화될 수 있도록 삽입 고정되어 자석의 누설 경로가 최소화되고, 자석의 자속이 고정자로 최대한 흐를 수 있도록 할 수 있다.

[0024] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[0025] 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.

[0026] 더욱 바람직하게는, 상기 회전자는,

[0027] 상기 모터 제너레이터의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 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.

[0028] 더욱 바람직하게는, 상기 회전자는,

[0029] 상기 모터 제너레이터의 출력 증가 시, 상기 보조 자석의 자속을 증가시켜 주는 방향으로 상기 회전자 코일에 전류를 인가하여 출력 특성이 높아지도록 제어할 수 있다.

[0030] 더욱 바람직하게는, 상기 회전자는,

[0031] 상기 보조 자석의 한 극성의 자석만 사용하는 방식으로 정격 시 계자 전류를 인가하지 않아 계자권선형 회전기가 가지는 낮은 효율이 보완되도록 기능할 수 있다.

[0032] 더욱 바람직하게는, 상기 회전자 바디는,

[0033] 상기 회전자 코어가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성될 수 있다.

[0034] 더욱 바람직하게는, 상기 보조 자석은,

[0035] 희토류 영구자석으로 구성하되, 네오디뮴(NdFeB) 자석 소재, 페라이트 자석 소재, 및 희토류 자석 소재를 포함하여 구성할 수 있다.

[0036] 더욱 바람직하게는, 상기 고정자는,

[0037] 상기 고정자 코어가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성될 수 있다.

[0038] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법은,

[0039] PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법으로서,

[0040] (1) 원통형의 고정자 바디에 3상 코일이 권선되는 고정자 코어를 구비하는 고정자를 제조하여 준비하는 단계;

[0041] (2) 중심에 회전축이 압입될 수 있는 샤프트 공이 형성되고, 회전 중심을 기준으로 방사형으로 배치되는 회전자 코어가 일체로 형성되는 회전자 바디와, 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 회전자 코일과 보조 자석이 각각 순차로 권선되고 삽입 체결 고정되는 회전자를 제조하여 준비하는 단계; 및

[0042] (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.

[0043] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[0044] 상기 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 회전자 코일이 권선되고, 회전자 코일이 권선되지 않은 다음 회전자 코어에 보조 자석이 배치되는 연속하는 구조를 갖되,

[0045] 상기 회전자 코일이 권선되는 회전자 코어는,

[0046] 상기 보조 자석이 설치되는 인접하는 회전자 코어에 회전자 코일이 권선되지 않은 방식으로 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 기능하고,

[0047] 상기 보조 자석이 배치되어 설치되는 회전자 코어는,

[0048] 상기 회전자의 고속 회전 시에도 비산되지 않도록 회전자 코어의 치 끝단에 상기 보조 자석이 삽입 체결되어 고정될 수 있는 삽입 체결부를 더 포함하여 구성할 수 있다.

[0049] 더욱 바람직하게는, 상기 회전자 코일은,

[0050] 상기 회전자 코어에 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 상기 회전자의 계자 손실을 줄여줄 수 있도록 기능할 수 있다.

[0051] 더욱 바람직하게는, 상기 보조 자석은,

[0052] 상기 회전자 코어의 치 끝단에 형성된 삽입 체결부에 삽입되는 구조로 체결 고정하되, 상기 고정자와의 공극 사이가 최소화될 수 있도록 삽입 고정되어 자석의 누설 경로가 최소화되고, 자석의 자속이 고정자로 최대한 흐를 수 있도록 할 수 있다.

[0053] 바람직하게는, 상기 회전자는,

[0054] 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.

[0055] 더욱 바람직하게는, 상기 회전자는,

[0056] 상기 모터 제너레이터의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 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.

[0057] 더욱 더 바람직하게는, 상기 회전자는,

[0058] 상기 모터 제너레이터의 출력 증가 시, 상기 보조 자석의 자속을 증가시켜 주는 방향으로 상기 회전자 코일에 전류를 인가하여 출력 특성이 높아지도록 제어할 수 있다.

[0059] 더욱 바람직하게는, 상기 회전자 바디는,

[0060] 상기 회전자 코어가 전기강판을 사용한 일체형의 적층 구조로서, 무방향성의 규소 강판 소재로 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0061] 본 발명에서 제안하고 있는 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법에 따르면, 계자권선형 모터 제너레이터의 회전자에 형성되는 회전자 코어에 회전자 코일과 보조 자석이 순차로 권선되고 삽입 체결될 수 있는 개선된 구조로 구성함으로써, 보조 자석이 포함된 회전자의 회전자 코일에 전원이 인가되는 방향의 전환으로 계자의 자속을 증가시키거나 감자시킬 수 있고, 그에 따른 계자권선형 모터 제너레이터의 운전능력의 범위가 확보될 수 있도록 할 수 있다.

[0062] 또한, 본 발명에서 제안하고 있는 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법에 따르면, 회전자 코일이 권선되는 회전자 코어에 코일의 턴 수를 많이 감을 수 있고, 보조 자석이 삽입 설치되는 회전자 코어에 삽입 체결부를 형성하는 구조로 구성함으로써, 보조 자석의 추가로 인해 인가되는 계자 전류가 계자권선형 전동기에 비하여 적으므로 계자 손실을 줄여줄 수 있고, 보조 자석이 없는 치의 코일 턴 수를 보다 많이 확보할 수 있도록 할 수 있으며, 보조 자석의 삽입 체결 고정을 통한 회전자의 고속 회전 시에도 보조 자석의 비산이 방지될 수 있도록 할 수 있다.

[0063] 뿐만 아니라, 본 발명에서 제안하고 있는 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법에 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

[0064] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 고정자 구성을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 회전자 구성을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 전체 구성을 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 일부 요부 확대 구성을 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법의 흐름을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 고정자 구성을 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 회전자 구성을 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 전체 구성을 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 일부 요부 확대 구성을 도시한 도면이다. 도 1 내지 도 4에 각각 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터(10)는, 고정자(100), 및 회전자(200)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0068] 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 1에 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.

[0069] 회전자(200)는, 고정자(100)의 내측 중심에 배치하여 설치 고정되는 영구자석 어시스트 구조로 구성하되, 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 권선되는 회전자 코일(220)과, 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 배치하여 설치되는 보조 자석(230)을 포함하고, 회전자 코일(220)과 보조 자석(230)은 회전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 각각 순차로 권선되고 배치되어 설치될 수 있다.

[0070] 또한, 회전자(200)는 도 2 내지 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 갖되, 회전자 코일(220)이 권선되는 회전자 코어(212)는 보조 자석(230)이 설치되는 인접하는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)이 권선되지 않은 방식으로 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 기능할 수 있다. 여기서, 회전자 코일(220)은 보조 자석(230)이 삽입 설치되는 회전자 코어(212)에 간섭되지 않고, 해당 회전자 코어(212)에 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 회전자(200)의 실제 계자 손실을 줄여줄 수 있도록 기능할 수 있다.

[0071] 또한, 회전자(200)는 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, 보조 자석(230)이 배치되어 설치되는 회전자 코어(212)는 회전자(200)의 고속 회전 시에도 비산되지 않도

록 회전자 코어(212)의 치 끝단에 보조 자석(230)이 삽입 체결되어 고정될 수 있는 삽입 체결부(213)를 더 포함하여 구성할 수 있다. 여기서, 보조 자석(230)은 도 2의 확대에 도시된 바와 같이, 회전자 코어(212)의 치 끝단에 형성된 삽입 체결부(213)에 삽입되는 구조로 체결 고정할 수 있으며, 고정자(100)와의 공극 사이가 최소화될 수 있도록 삽입 고정되어 자석의 누설 경로가 최소화되고, 자석의 자속이 고정자로 최대한 흐를 수 있도록 할 수 있다. 이때, 보조 자석(230)은 회전자 코어(212)의 치 끝단에 본드와 같은 접착 수단을 이용하여 부착할 수도 있으나, 회전자(200)의 고속 회전 시에 부착된 자석이 비산될 수도 있기 때문에 이러한 경우에는 비산 방지를 위한 캔을 씌우는 방식이 적용될 수 있다. 이 경우 고정자(100)와 회전자(200) 사이의 공극이 캡의 두께로 넓어져 출력이 떨어지는 문제가 있고, 비상 방지를 위한 캔을 씌워 고정시키는 방식으로 구조가 복잡해질 수 있다. 이에 본 발명에서는 보조 자석(230)의 비산이 방지됨은 물론, 출력 저하의 문제가 해소될 수 있는 구조로서, 회전자 코어(212)에 삽입 체결부(213)를 형성하고, 삽입 체결부(213)에 보조 자석(230)이 삽입 체결되어 고정될 수 있는 방식의 구조를 적용함에 특징이 있는 것으로 이해될 수 있다.

[0072] 또한, 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 구성하되, 네오디뮴(NdFeB) 자석 소재, 페라이트 자석 소재, 및 희토류 자석 소재를 포함하여 구성할 수 있다.

[0073] 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.

[0074] 또한, 회전자(200)는 모터 제너레이터(10)의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 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.

[0075] 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.

[0076] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터의 제작 방법은, 원통형의 고정자 바디에 3상 코일이 권선되는 고정자 코어를 구비하는 고정자를 제조하여 준비하는 단계(S110), 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 회전자 코일과 보조 자석이 각각 순차로 권선되고 삽입 체결 고정되는 회전자를 제조하여 준비하는 단계(S120), 및 고정자를 모터 하우징 내에 고정 설치하고, 회전자를 고정자의 내측 중심에 배치하여 설치 고정하는 단계(S130)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0077] 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.

[0078] 단계 S120에서는, 중심에 회전축이 압입될 수 있는 샤프트 공(211)이 형성되고, 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 권선되고 삽입 체결 고정되는 회전자(200)를 제조하여 준비한다. 이러한 단계 S120에서의 회전자(200)는 회전자 코일(220)과 보조 자석(230)이 회

전자 바디(210)에 방사형으로 배치되는 회전자 코어(212)에 각각 순차로 권선되고 배치되어 설치될 수 있다. 여기서, 회전자(200)는 도 2 내지 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 갖되, 회전자 코일(220)이 권선되는 회전자 코어(212)는 보조 자석(230)이 설치되는 인접하는 회전자 코어(212)에 회전자 코일(220)이 권선되지 않은 방식으로 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 기능하고, 보조 자석(230)이 배치되어 설치되는 회전자 코어(212)는 회전자(200)의 고속 회전 시에도 비산되지 않도록 회전자 코어(212)의 치 끝단에 보조 자석(230)이 삽입 체결되어 고정될 수 있는 삽입 체결부(213)를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0079] 또한, 회전자(200)의 회전자 코일(220)은 보조 자석(230)이 삽입 설치되는 회전자 코어(212)에 간섭되지 않고, 해당 회전자 코어(212)에 코일의 턴 수를 많이 확보하여 감을 수 있는 구조로 회전자(200)의 실제 계자 손실을 줄여줄 수 있도록 기능할 수 있다. 또한, 보조 자석(230)은 도 2의 확대에 도시된 바와 같이, 회전자 코어(212)의 치 끝단에 형성된 삽입 체결부(213)에 삽입되는 구조로 체결 고정할 수 있으며, 고정자(100)와의 공극 사이가 최소화될 수 있도록 삽입 고정되어 자석의 누설 경로가 최소화되고, 자석의 자속이 고정자로 최대한 흐를 수 있도록 할 수 있다.

[0080] 또한, 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 구성하되, 네오디뮴(NdFeB) 자석 소재, 페라이트 자석 소재, 및 희토류 자석 소재를 포함하여 구성할 수 있다.

[0081] 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 제작이 완료될 수 있다. 이러한 모터 제너레이터(10)의 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.

[0082] 또한, 모터 제너레이터(10)의 회전자(200)는 모터 제너레이터(10)의 정격 구간에서는 계자 전류를 인가하지 않고 한 극의 자석으로만 출력 특성을 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. 이를 통해 모터 제너레이터(10)의 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.

[0083] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 PM-ASSIST 구조를 이용한 최적 자석 배치의 회전자를 구비하는 계자권선형 모터 제너레이터 및 그 제작 방법은, 계자권선형 모터 제너레이터의 회전자에 형성되는 회전자 코어에 회전자 코일과 보조 자석이 순차로 권선되고 삽입 체결될 수 있는 개선된 구조로 구성함으로써, 보조 자석이 포함된 회전자의 회전자 코일에 전원이 인가되는 방향의 전환으로 계자의 자속을 증가시키거나 감자시킬 수 있고, 그에 따른 계자권선형 모터 제너레이터의 운전능력의 범위가 확보될 수 있도록 할 수 있으며, 특히, 회전자 코일이 권선되는 회전자 코어에 코일의 턴 수를 많이 감을 수 있고, 보조 자석이 삽입 설치되는 회전자 코어에 삽입 체결부를 형성하는 구조로 구성함으로써, 보조 자석의 추가로 인해 인가되는 계자 전류가 계자권선형 전동기에 비하여 적으므로 계자 손실을 줄여줄 수 있고, 보조 자석이 없는 치의 코일 턴 수를 보다 많이 확보할 수 있도록 할 수 있으며, 보조 자석의 삽입 체결 고정을 통한 회전자의 고속 회전 시에도 보조 자석의 비산이 방지될 수 있도록 할 수 있다. 또한, 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.

[0084] 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.

부호의 설명

[0085] 10: 본 발명의 일실시예에 따른 모터 제너레이터

100: 고정자

101: 고정자 바디

102: 3상 코일

103: 고정자 코어

200: 회전자

210: 회전자 바디

211: 샤프트 공

212: 회전자 코어

213: 삽입 체결부

220: 회전자 코일

230: 보조 자석

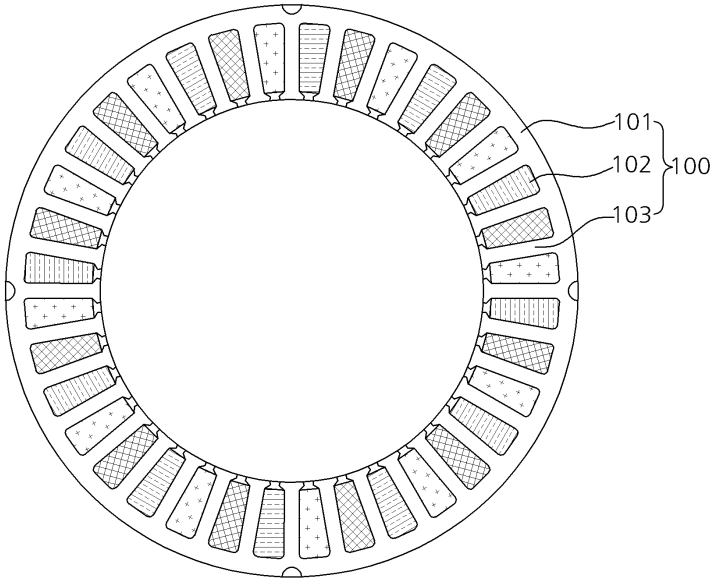
S110: 원통형의 고정자 바디에 3상 코일이 권선되는 고정자 코어를 구비하는 고정자를 제조하여 준비하는 단계

S120: 회전자 바디에 방사형으로 배치되는 회전자 코어에 회전자 코일과 보조 자석이 각각 순차로 권선되고 삽입 체결 고정되는 회전자를 제조하여 준비하는 단계

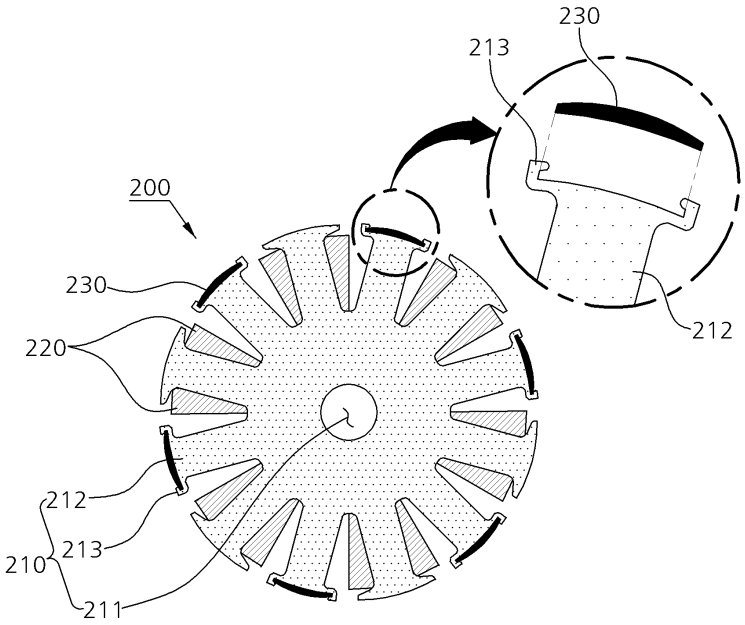
S130: 고정자를 모터 하우징 내에 고정 설치하고, 회전자를 고정자의 내측 중심에 배치하여 설치 고정하는 단계

도면

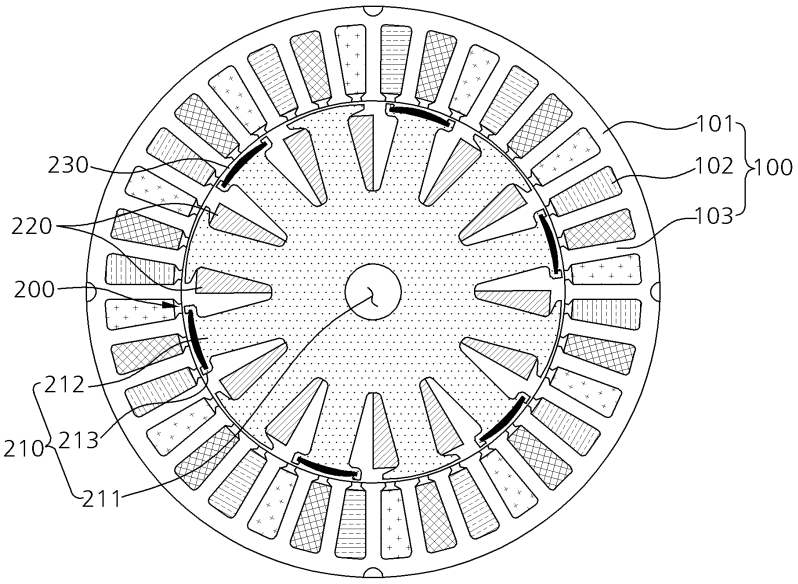
도면1



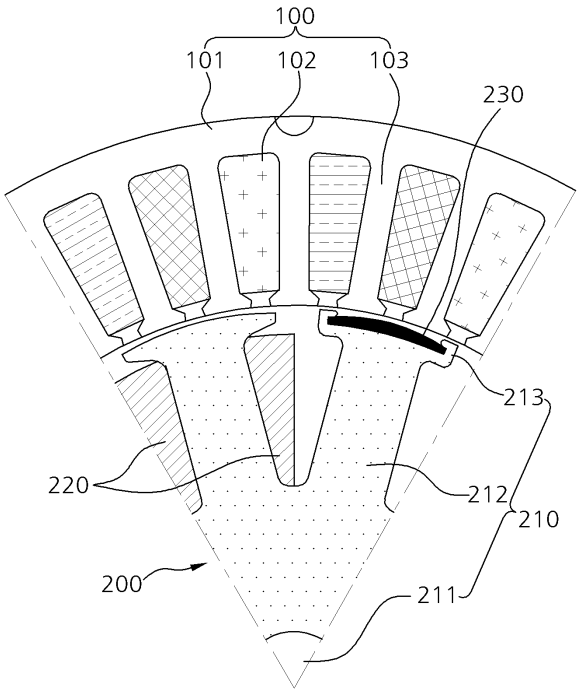
도면2


230
213
200
230
220
212
212
213
210
211

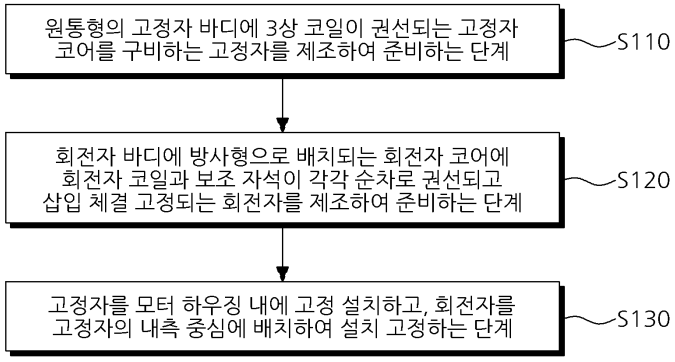
도면3


101
102
100
103
230
220
200
212
213
210
211

도면4


100
101
102
103
230
213
220
212
210
200
211

도면5


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