



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월05일  
(11) 등록번호 10-1238855  
(24) 등록일자 2013년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02K 1/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0116783

(22) 출원일자 2012년10월19일

심사청구일자 2012년10월19일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070114615 A\*

KR1020120047187 A\*

KR1019940022985 A

KR1020020085117 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

이성근

부산광역시 동구 초량로 67-4 (초량동)

(72) 발명자

이성근

부산광역시 동구 초량로 67-4 (초량동)

(74) 대리인

특허법인부경

전체 청구항 수 : 총 3 항

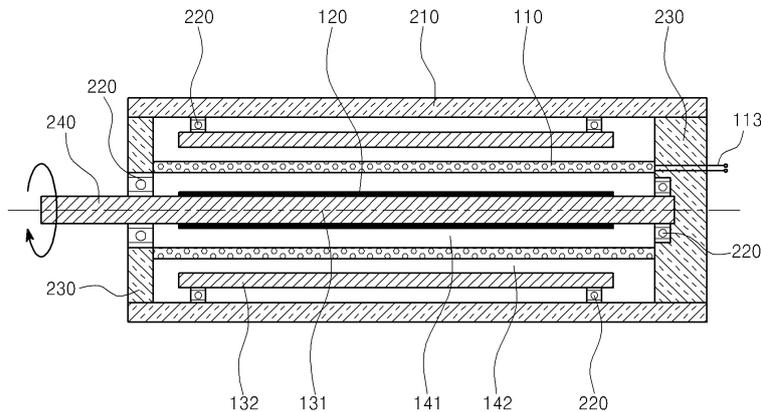
심사관 : 김교홍

(54) 발명의 명칭 이중 공극형 발전기

**(57) 요약**

본 발명은 이중 공극형 발전기에 관한 것으로서, 본 발명의 일면에 따른 이중 공극형 발전기는 자속을 발생시키는 계자와, 자속의 변화에 따라 전압이 유기되는 속이 빈 원통형의 전기자와, 전기자와 분리된 자성체인 외측 코어를 포함하되, 계자와 전기자 및 외측 코어는 중심축을 같이하도록 배치되고, 전기자는 계자와 외측 코어의 중간에 위치하면서 계자와 전기자 사이 및 전기자와 외측 코어 사이에 각각 공극이 형성되는 것이고, 계자와 외측 코어는 개별적으로 각각 회전이 가능하게 설치되고, 계자와 코어는 자기적 힘에 의하여 회전이 연동되는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 전기자는 계자와 코어 사이에 각각의 공극을 두고 배치되며, 계자와 코어가 구조적으로 연결되어 같이 회전하는 구조이거나, 또는 코어가 자기적인 힘에 의하여 계자의 회전에 연동되면서, 근원적으로 코깅 토크의 발생을 저감시키는 기능을 가진 발전기에 관한 것이다. 본 발명에 따른 발전기는 종래 기술의 발전기와 비교시, 요구되는 기동 토크가 낮아서 풍력발전 등의 여러 분야에 유용하게 활용될 수 있다.

**대표도** - 도16



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

자속을 발생시키는 계자;

자속의 변화에 따라 전압이 유기되는 속이 빈 원통형의 전기자; 및

상기 전기자와 분리된 자성체인 외측 코어를 포함하되,

상기 계자와 상기 전기자 및 상기 외측 코어는 중심축을 같이하도록 배치되고, 상기 전기자는 상기 계자와 상기 외측 코어의 중간에 위치하면서 상기 계자와 상기 전기자 사이 및 상기 전기자와 상기 외측 코어 사이에 각각 공극이 형성되는 것이고,

상기 계자와 상기 외측 코어는 개별적으로 각각 회전이 가능하게 설치되고,

상기 계자와 상기 외측 코어는 자기적 힘에 의하여 회전이 연동되는 것

을 특징으로 하는 이중 공극형 발전기.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 계자와 상기 외측 코어 사이에 자속이 형성되고,

상기 자속이 상기 전기자를 관통하면서 변화하게 되면 상기 전기자에 전압이 유기되는 것

을 특징으로 하는 이중 공극형 발전기.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 계자는 영구자석으로 이루어진 것

을 특징으로 하는 이중 공극형 발전기.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 이중 공극형 발전기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 발전기에 있어서 공극의 자속 분포상의 불균형으로 발생하는 코깅 토크를 저감한 이중 공극형 발전기에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 발전기에 있어서 코깅 토크는 공극상 자속 분포의 불평형으로 인하여 자기저항이 줄어드는 방향으로 이동하려는 힘이 고정자와 회전자간에 작용하여 생기는 토크인데, 발전기의 기동시에는 기동을 방해하는 힘으로 작용하고, 발전기의 운전시에는 발전 효율을 저하시키는 작용을 한다.

[0003] 특히, 풍력발전에 있어서는 초기 기동이 가능한 풍속을 낮추는 것이 중요한데, 동기형 발전기에서는 코깅 토크를 줄이는 만큼 초기 기동풍속이 낮아지므로, 이 분야에서 코깅 토크의 저감은 핵심 과제로 되어 있다. 이 과제

를 풀기 위하여 축방향자력 영구자석 발전기(일명:AFPM)에서는 코어가 없는 코어리스형이 적용되어 코깅 토크를 줄이면서 초기 기동풍속을 낮추고 있지만, 코어가 없기 때문에 공극 자속밀도도 낮아져서 출력 및 효율이 떨어지므로 근원적 해결방안이 되지 못한다.

[0004] 이와 관련한 종래기술로는 대한민국 등록 특허 "다단 회전자를 구비한 코어리스 모터 및 그 모터를 사용한 구동장치", 등록번호 10-0947518 등에 구체적으로 개시되어 있다.

[0005] 한편, 종래기술에 따른 코어를 가진 방사자속형 영구자석 발전기(일명:RFPM)는 효율이 높고 출력이 큰 장점이 있으나, 코깅 토크가 커서 낮은 풍속에서는 기동이 되지 않는 문제가 있다.

[0006] 도 1은 종래 기술에 따른 발전기의 단면도인데, 자속을 발생시키는 계자(920)와 공극(940)을 사이에 두고 자속의 변화에 따라 전압을 유기시킬 수 있는 전기자가 코어(932)의 슬롯(960)속에 고정되어 배치되어 있다.

[0007] 이런 종래의 기술에 의한 구조에서 발전을 하기 위하여 계자(920)를 회전시키면 계자(920)와 코어(932)간에는 공극(940)상 자속분포의 불균형으로 인하여 자기저항이 적은 쪽으로 이동하려는 힘에 의하여 기동 및 운전을 방해 받게 되는데, 이 자기적 힘을 코깅 토크라고 한다. 이를 개선하고자 계자(920) 및 전기자(910)의 극수를 늘린다든지 코어(931,932)의 구조적 불평형을 개선하면 코깅 토크의 크기를 줄일 수는 있으나, 구조에 기인하여 발생하는 힘이므로 구조를 바꾸지 않는다면 근원적인 해결 방안은 되지 못한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0008] 진술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 발전기의 코깅 토크를 근원적으로 제거하거나 저감시킬 수 있는 발전기를 제공하는데 있다.

[0009] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0010] 진술한 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일면에 따른 이중 공극형 발전기는 자속을 발생시키는 계자와, 자속의 변화에 따라 전압이 유기되는 속이 빈 원통형의 전기자와, 전기자와 분리된 자성체인 외측 코어를 포함하되, 계자와 전기자 및 외측 코어는 중심축을 같이하도록 배치되고, 전기자는 계자와 외측 코어의 중간에 위치하면서 계자와 전기자 사이 및 전기자와 외측 코어 사이에 각각 공극이 형성되는 것이고, 계자와 외측 코어는 개별적으로 각각 회전이 가능하게 설치되고, 계자와 코어는 자기적 힘에 의하여 회전이 연동되는 것을 특징으로 한다.

#### 발명의 효과

[0011] 본 발명에 따르면 발전기의 코깅 토크를 근원적으로 제거하거나, 저감시킬 수 있으므로 발전기의 기동을 쉽게 하고, 효율을 올릴 수 있다. 특히, 풍력발전기로 활용 시에는 초기 기동풍속을 낮출 수 있으므로 풍력 자원의 활용에 있어서 유리하다는 이점이 있다.

#### 도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 종래의 기술에 따른 발전기의 단면도.
- 도 2는 본 발명에 따른 발전기의 부분적 공극 자속 흐름도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자의 사시도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자의 단면도.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 회전형 코어의 사시도.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 회전형 코어의 단면도.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정형 코어의 사시도.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정형 코어의 단면도.

- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬라이딩형 코어의 사시도.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬라이딩형 코어의 단면도.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 내측 계자를 가진 이중 공극형 발전기의 단면도.
- 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 외측 계자를 가진 이중 공극형 발전기의 단면도.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 내외측 계자를 모두 가진 이중 공극형 발전기의 단면도.
- 도 14은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 회전형 코어를 가진 발전기의 단면도.
- 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고정형 코어를 가진 발전기의 단면도.
- 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 슬라이딩형 코어를 가진 발전기의 단면도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되어 있는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.
- [0014] 이하, 도 2 내지 도 16을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 이중 공극형 발전기를 설명하도록 한다.
- [0015] 본 발명의 실시예들에 따른 이중 공극형 발전기는 전기자(110)와 계자(120) 및 코어(130)를 가진 발전기에 관한 것으로 종래 구조에서 기동을 방해하던 코깅 토크를 저감시키는 원리와 그 실현 방법에 관한 것이다.
- [0016] 본 발명의 실시예들에 따른 이중 공극형 발전기는 기본적으로 자속을 발생시키는 계자와, 자속의 변화에 따라 전압이 유기되는 속이 빈 원통형의 전기자와, 전기자와 분리된 자성체인 전기자측 코어를 포함하되, 계자와 전기자 및 코어는 중심축을 같이하도록 배치되고, 전기자는 계자와 코어의 중간에 위치하면서 계자와 전기자 사이 및 전기자와 코어 사이에 각각 공극이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 이 때, 발전기는 계자와 코어 사이에 자속이 형성되고 자속이 전기자를 관통하면서 변화하게 되면 전기자에 전압이 유기되어 발전을 할 수 있다.
- [0018] 한편, 종래기술에 따르면, 발전기의 구조적인 한계로 인하여 계자와 코어 간에 공극상 자속 분포의 불균형으로 인하여 자기 저항이 적은 위치로 이동하려는 힘인 코깅 토크가 발생될 수 있는데, 본 발명의 실시예들에 따른 이중 공극형 발전기는 계자와 코어가 상호간 구조적으로 고정되거나 자기적으로 연동되어서 코깅 토크의 발생을 저감시킬 수 있도록 한다.
- [0019] 이하, 구체적인 발전기의 구조 및 구성요소에 대해서는 도2 내지 도 16을 참조하여 후술하도록 한다.
- [0020] 도 2는 본 발명에 따른 발전기의 부분적 자속 발생 흐름도인데, 자속을 발생시키는 계자(120)가 있고, 계자(120)와는 공극(141)을 사이에 두고 자속(150)의 변화에 따라 전압을 유기시킬 수 있는 전기자(110)가 있으며, 전기자(110)와 공극(142)을 사이에 두고 코어(130)가 있는데 코어(130)는 자성체로 이루어지며 자기저항을 줄여서 공극(141,142)상의 자속(150) 밀도를 올려주는 역할을 한다.
- [0021] 계자(120)에 의하여 발생된 자속(150)은 공극(141,142) 및 전기자(110)를 관통하여 코어(130)로 흐르게 된다. (극성이 반대인 부분에서는 자속의 방향이 바뀐다.)
- [0022] 이 때, 전기자(110)와 계자(120)간의 상대적 위치를 변화시키면 전기자(110)와 자속(150)간에도 상대적 위치도 변하게 되고, 그 변화의 크기에 비례하는 전압이 전기자(110)에 유기되게 된다.
- [0023] 이 때 코깅 토크는 계자(110)와 코어(130)사이에서 상대적 위치의 변화를 방해하는 자기적 힘의 형태로 발생이 되므로 계자(120)의 회전에 대하여 코어(130)를 연동시키면 상대적인 위치의 변화를 없애거나 줄일 수가 있으므로 코깅 토크가 근원적으로 발생되지 않거나 줄어들게 할 수 있다.
- [0024] 이를 구체화하면 전기자(110)를 계자(120)와 코어(130)의 사이에 배치시키고, 전기자(110)와 계자(120) 사이 및

전기자(110)와 코어(130) 사이에 각각 공극을 만들어서 계자(120)와 코어(130)를 구조적으로 연결시키면 상대적 위치의 변화가 없어지면서 코깁 토크가 발생되지 않는다. 또, 계자(120)가 회전할 때 코어(130)가 자기적인 힘에 끌려 계자(120)와 연동되게 하면 상대적 위치의 변화가 줄어들어서 코깁 토크의 발생이 저감된다.

- [0025] 이하 도 3 내지 도 10에서는 상기의 원리를 실현시키는 구성 요소의 일 실시예들을 살펴본다.
- [0026] 도 3 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자의 사시도 및 단면도인데, 속이 빈 원통형으로 되어 있고, 내부에 전압을 유기시킬 수 있는 권선(111)이 권취되어 있으며, 이 권선(111)은 지지가 가능하도록 성형되어 있으면서, 출력선(112)에 연결되어 있다.
- [0027] 권선(111)은 요구되는 극수와 극성을 가지면서, 전기자(110)의 중심축에 수직인 방향으로 방사되는 자속(150)을 감싸는 루프 형상이 있어야 자속(150)의 변화에 대응하는 전압을 유기시킬 수 있다.
- [0028] 전기자(110)와 그 성형에 소요되는 물질의 재질이 자성을 가지면 코깁 토크가 발생 되므로 비자성 물질로 구성하는 것이 필요하고, 전기자(110)의 두께가 커지면 공극(141,142)의 자속(150) 밀도가 떨어져서 효율이 나빠지므로 가능한 얇게 권선(111)을 권취한 후에 성형하여 계자(120)와 코어(130)사이에 배치하는 것이 중요하다.
- [0029] 이와 관련하여, 속이 빈 원통형 전기자를 얇게 권취하는 방법은 발명자의 이전 등록특허인 '동심권선을 적용한 모터 및 발전기(등록번호:10-1090606)' 에서 제시한 경사진 동심권선을 이용하는 것이 권선 배치에 있어서 효율적일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 도 5 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 회전형 코어의 사시도 및 단면도인데, 회전축을 겸할 수 있는 형상의 내측 코어(131)가 있고, 내측 코어(131)를 감싸는 형태로 속이 빈 원통형 외측 코어(132)가 있으며, 내측 코어(131)와 외측 코어(132)는 일면이 구조적으로 연결되어서 같이 회전이 되는 구조로 되어 있으면서, 다른 일면은 개방되어 있어서 내측 코어(131)와 외측 코어(132)의 사이에 공극(141,142)을 두면서 전기자(110)를 배치할 수 있는 구조로 되어 있다. 내측 코어(131)는 회전축을 겸할 수도 있고, 별도의 회전축을 내측 코어(131)의 중심에 둘 수도 있다.
- [0031] 코어(131,132)의 재질은 자성을 가진 자성체로 하는 것이 공극(141,142)의 자속(150) 밀도를 올려 효율을 높일 수 있다.
- [0032] 도 7 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정형 코어의 사시도와 단면도인데, 고정형이어서 회전축의 기능이 없으므로 도 5 내지 도 6의 회전형 코어와 비교한다면 내측 코어(131)가 비교적 짧은 것 외에는 차이가 없으므로 도 5 내지 도 6의 회전형 코어와 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 구성요소는 도면 부호를 일치시키고 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0033] 도 9 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬라이딩형 코어의 사시도와 단면도인데, 전기자(110)와 계자(120) 및 내측 코어(131)를 배치할 수 있는 공간을 가진 속이 빈 원통형의 외측 코어(132)가 있고, 발전기의 외곽을 이루는 프레임(210)이 있고, 프레임(210)의 안쪽에서 외측 코어(132)가 회전할 수 있도록 지지하는 베어링(220)이 있다.
- [0034] 이하 도 11 내지 도 13에서는 본 발명에 적용되는 계자(120)에 대하여 살펴본다.
- [0035] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 내측 계자를 가진 발전기의 단면도이고, 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 외측 계자를 가진 발전기의 단면도이며, 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 내외측 계자를 모두 가진 발전기의 단면도이다.
- [0036] 도 11 내지 도 13에서 전기자(110)를 중심으로 보면, 계자는 전기자(110)와 공극(141 또는 142)을 사이에 두면서 내측 또는 외측 또는 전기자(110)와 공극(141,142)을 사이에 둔 양 측 모두에 배치할 수 있고, 각각 인접한 계자측 코어(131,132)에 고정되어 있고, 전기자(110)와는 상대적 위치가 변화가 가능한 구조로 되어 있다.
- [0037] 계자(120)는 자속(150)을 발생시키는 기능을 가져야 하므로 영구자석이나 전자석을 이용할 수가 있다.
- [0038] 영구자석은 설계상의 필요에 따라 극수, 재질 및 형상을 다양하게 선택할 수 있고, 영구자석이 자성체이므로 계자측 코어(131 또는 132)는 없을 수도 있다.
- [0039] 전자석으로 계자(120)를 구성할 경우에는 계자권선과 계자권선에 접점식으로 여자전류를 공급할 슬립링과 브러쉬 구조 또는 무접점식으로 전기를 공급하는 여자기와 정류기 등의 부가적 장치나 구조가 필요하다.
- [0040] 영구자석 또는 전자석을 채택하는데 필요한 기술들은 종래로부터 다양하게 공지되어 왔고, 기존의 발전기 전반

에 널리 사용되고 있는 재료와 구조 및 장치들이며, 본 발명의 근본 취지와는 거리가 있으므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.

- [0041] 다만, 본 명세서상 코어(130,131,132)라는 용어의 사용에 관한 규정의 필요한데, 발전기에 있어서 통상적으로 고정자와 회전자라는 용어는 운동의 관점에서 구분 짓는 용어이고, 계자와 전기자라는 용어는 전자기적 기능 측면에서 구분 짓는 용어여서 회전자는 경우에 따라 계자가 될 수도 있고 전기자가 될 수도 있다. 마찬가지로 본 발명을 적용한 발전기에서는 종래 기술과는 달리 전기자(110)와 코어(130)가 분리되는 구조이고, 계자(120)는 구조적으로 안쪽 또는 바깥쪽에 위치하여 고정되거나 회전될 수 있으므로 연관되어 코어(131,132)도 여러 가지 경우의 수가 생길 수 있어서 명칭을 하나의 관점에서 통일할 수는 없다. 따라서 구조적 관점에서는 내측 코어(131)와 외측 코어(132)라고 구분 짓고, 운동 측면에서는 회전형 코어(131,132)와 고정형 코어(131,132) 및 슬라이딩형 코어(132)로 구분 짓고, 전자기적 기능 관점에서는 전기자(110)를 중심으로 계자(120)쪽은 계자측 코어라 하고 그 반대쪽은 전기자측 코어라 하기로 하는데, 본 발명의 근본 취지와 연관된 코깁 토크는 계자(120)와 전기자측 코어(131 또는 132)간에 발생된다.
- [0042] 이하 도 14 내지 도 16를 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 회전형 코어를 가진 발전기 및 고정형 코어를 가진 발전기를 살펴본다.
- [0043] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 회전형 코어를 가진 발전기의 단면도이고, 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고정형 코어를 가진 발전기의 단면도이며, 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 슬라이딩형 코어를 가진 발전기의 단면도이다.
- [0044] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 회전형 코어를 가진 발전기의 단면도인데, 속이 빈 원통형의 전기자(110)가 브라켓(230)에 고착되어 있고, 전기자에서 나온 출력선(112)이 발전기 외부의 출력단자(113)에 연결되어 있다. 전기자(110)는 설계상의 필요에 따라 브라켓(230)이 아닌 프레임(210) 등의 다른 고정부에 고착이 가능하다. 회전이 가능하게 설치된 회전형 코어(131,132)는 전기자(110)와 공극(141,142)을 사이에 두고 배치되어 있고, 계자(120)는 내측의 코어(131)에 고착되어 있으며, 발전기의 외곽은 프레임(210)과 브라켓(230) 등으로 구성되어 있다.
- [0045] 고정부와 회전부 간에는 베어링(220) 등을 사용할 수 있는데, 본 발명의 취지에 위배되지 않는 범위에서 필요에 따라 설치 위치와 수량은 변경이 가능하다.
- [0046] 본 발전기가 외력을 받아서 회전축(240)이 회전하게 되면 이에 구조적으로 연결된 회전형 코어(131,132)와 계자(120)가 같이 회전하게 되고, 계자(120)에 의하여 발생하는 자속(150)도 같이 회전하게 된다. 이 때 고정된 전기자(110) 측에서 보면 자속의 변화가 일어나므로 권선(111)에 전압이 유기되게 된다.
- [0047] 한편 계자(120)와 외측 코어(132)는 구조적으로 연결되어 있어서 같이 회전하게 되므로 상대적 위치의 변화가 없어서 근원적으로 코깁 토크가 발생되지 않는다.
- [0048] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고정형 코어를 가진 발전기의 단면도인데, 회전이 가능하게 설치된 전기자(110)가 있고, 전기자(110)와는 안 밖으로 공극(141,142)을 사이에 두고 배치된 고정형 코어(131,132)가 있으며, 내측 코어(131)에 고정된 계자(120)가 있고, 축방향의 한 쪽에는 브라켓(230)이 있다. 회전이 가능하게 설치된 전기자(110)에는 슬립링(114)과 브러쉬(115)가 장착되며, 전기자(110)의 출력선(112)이 슬립링(114)에 연결되어 있어서 이를 통하여 전기자(110)에서 유기된 전압이 발전기 외부의 출력단자(113)에 전달될 수 있는 구조이다.
- [0049] 고정부와 회전부 간에는 베어링(220) 등을 사용할 수 있는데, 본 발명의 취지에 위배되지 않는 범위에서 필요에 따라 설치 위치와 수량은 변경이 가능하다.
- [0050] 본 발전기가 외력을 받아서 회전축(240)이 회전하게 되면 이에 구조적으로 연결된 전기자(110)가 같이 회전하게 되고, 고정된 계자(120)에서 발생하는 자속(150)은 고정되어 있으므로 회전하는 전기자(110) 측에서 보면 자속의 변화가 일어나서 권선(111)에 전압이 유기되게 된다.
- [0051] 한편 내측에 배치된 계자(120)와 외측 코어(132)는 구조적으로 연결된 상태로 고정되어 있으므로 상대적 위치의 변화가 없어서 근원적으로 코깁 토크가 발생되지 않는다.
- [0052] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 슬라이딩형 코어를 가진 발전기인데, 속이 빈 원통형의 전기자(110)가 양 쪽 브라켓(230)에 고착되어 있고, 전기자에서 나온 출력선(112)이 발전기 외부의 출력단자(113)에 연결되어 있다. 전기자(110)는 설계상의 필요에 따라 브라켓(230)이 아닌 프레임(210) 등의 다른 고정부에도 고착이

가능하다. 회전이 가능하도록 각각 설치된 코어(131,132)는 전기자(110)와 공극(141,142)을 사이에 두고 배치되어 있고, 계자(120)는 내측 코어(131)에 고착되어 있으며, 외측 코어(132)는 베어링(220)을 통하여 프레임(210)에 연결되어 있어서 회전이 가능한 구조로 되어 있다.

- [0053] 발전기의 외곽은 프레임(210)과 브라켓(230) 등으로 되어 있고, 고정부와 회전부의 연결에는 베어링(220) 등을 사용할 수 있는데, 본 발명의 취지에 위배되지 않는 범위에서 필요에 따라 설치 위치와 수량은 변경이 가능하다.
- [0054] 본 발전기가 외력을 받아서 회전축(240)이 회전하게 되면 이에 구조적으로 연결된 내측 코어(131)와 계자(120)가 같이 회전하게 되고, 계자(120)에 의하여 발생하는 자속(150)도 같이 회전하게 되는데, 고정 배치된 전기자(110) 측에서 보면 자속의 변화가 일어나므로 권선(111)에 전압이 유기되게 된다.
- [0055] 한편 내측에 배치된 계자(120)와 외측 코어(132)간에는 코깁 토크가 발생되는데, 기동시의 코깁 토크가 외측 코어(132)의 정지마찰력에 상응하는 힘보다 크면 외측 코어(132)가 계자(120)에 끌려서 회전하게 되며, 외측 코어(132)의 회전은 계자(120)의 회전에 연동되기는 하나 정지 또는 회전마찰력에 상응하는 정도의 슬립을 가지면서 회전하게 된다.
- [0056] 상기의 작동에 의하여, 발전기의 기동시에 생기는 코깁 토크는 외측 코어(132)의 정지마찰력에 상응하는 토크 이하로 제한되게 되고, 발전기의 운전시에는 코깁 토크가 외측 코어(132)의 회전마찰력에 상응하는 수준으로 유지되도록 하는 기능을 함으로서 발전기의 기동 및 운전특성이 개선되게 된다.
- [0057] 이상에서 살펴본 것처럼, 본 발명에 따른 이중 공극형의 발전기 구조를 채택하면 코깁 토크의 발생을 근원적으로 방지하거나, 코깁 토크를 저감할 수 있음을 알 수 있다.
- [0058] 일반적으로 발전기의 출력을 올리려면 공극의 자속밀도를 높이거나 회전속도를 올려야 하는데, 종래의 기술에 의한 구조에서는 출력을 올릴수록 이에 비례하여 코깁 토크가 커지는 문제가 있는 반면에, 본 발명에 따른 구조를 채택한 발전기에서는 출력을 올리더라도 코깁 토크가 발생되지 않거나, 코깁 토크가 발생되더라도 출력에 연동되지 않으면서 일정 수준에서 제한된다. 따라서 자속밀도가 높거나 회전속도가 높은 고효율의 발전기일수록 본 발명에 따른 효과는 커지게 됨을 알 수 있다.
- [0059] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

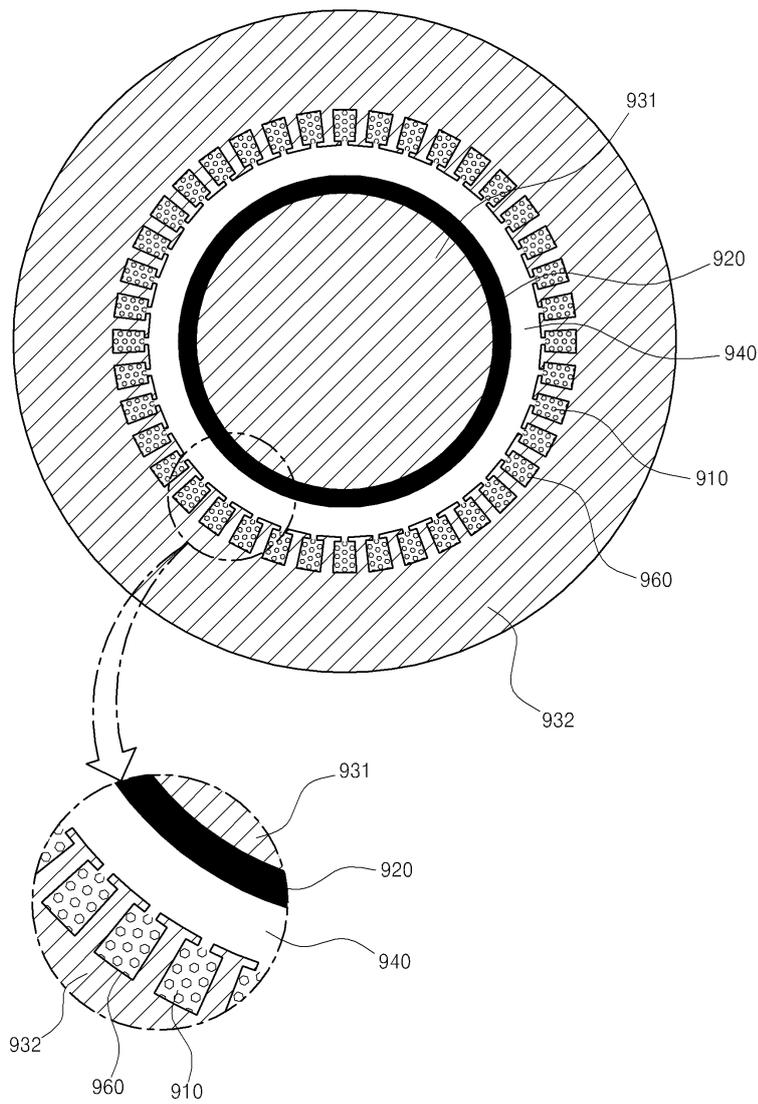
**부호의 설명**

- [0060] 910 : 전기자
- 920 : 계자
- 931, 932 : 코어
- 940 : 공극
- 960 : 슬롯
- 110 : 전기자
- 111 : 권선
- 112 : 출력선
- 113 : 출력단자
- 114 : 슬립링
- 115 : 브러쉬

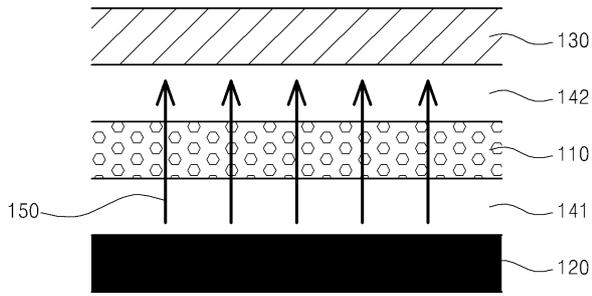
- 120 : 계자
- 130, 131, 132 : 코어
- 140, 141, 142 : 공극
- 150 : 자속
- 160 : 슬롯
- 210 : 프레임
- 220 : 베어링
- 230 : 브라켓
- 240 : 회전축

**도면**

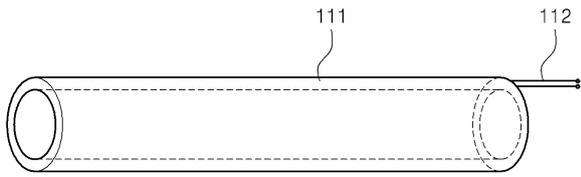
**도면1**



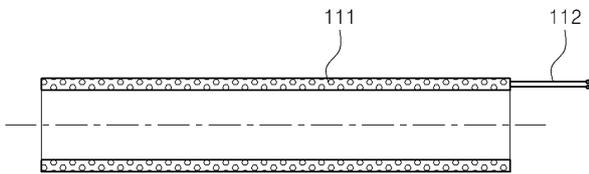
도면2



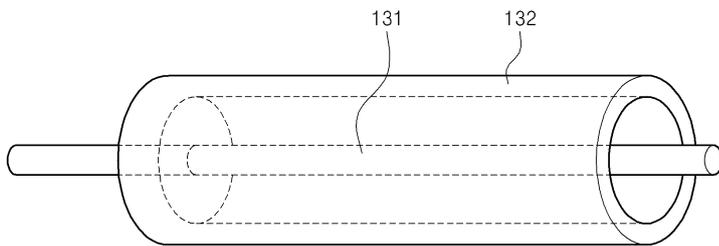
도면3



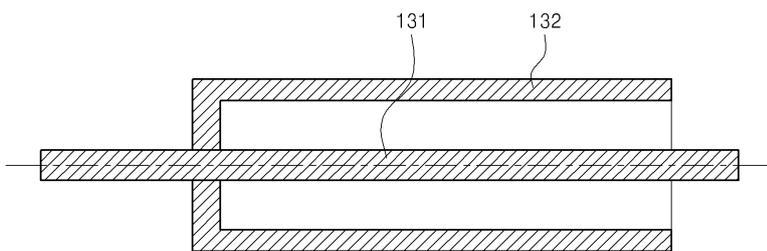
도면4



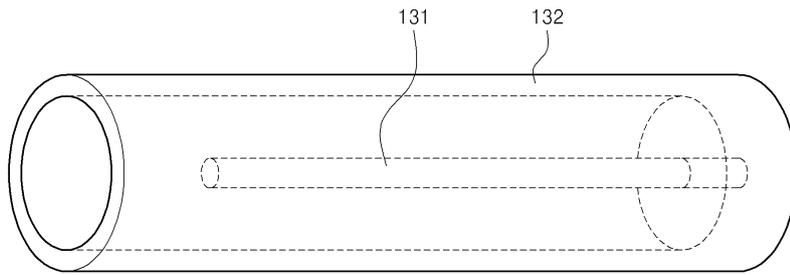
도면5



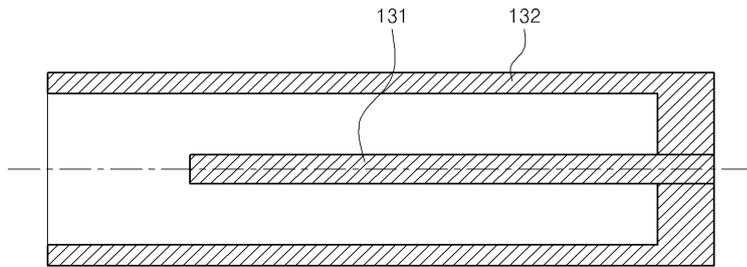
도면6



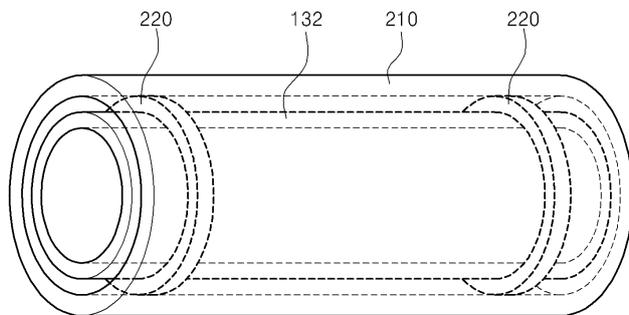
도면7



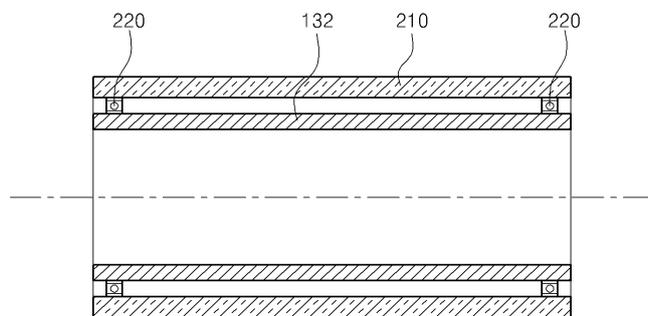
도면8



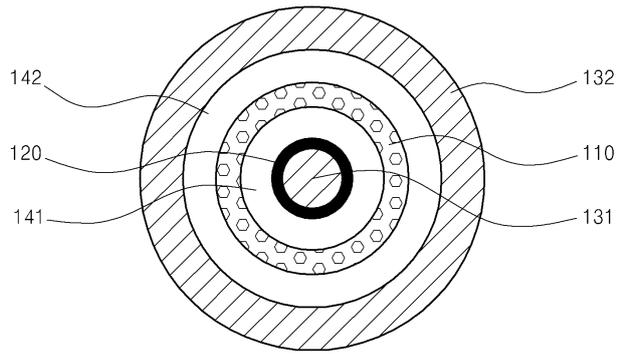
도면9



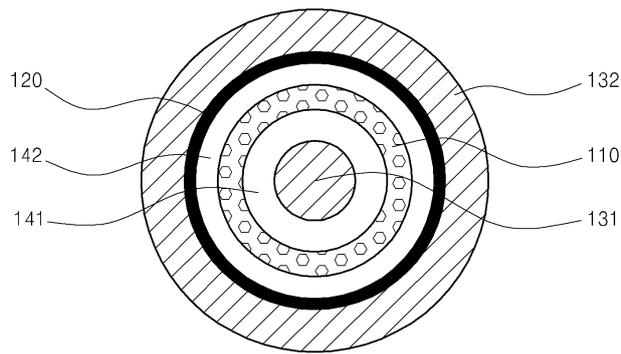
도면10



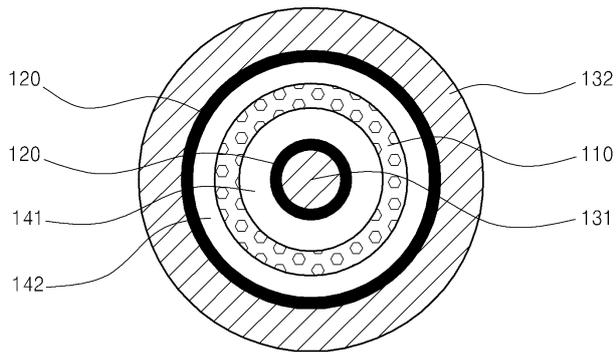
도면11



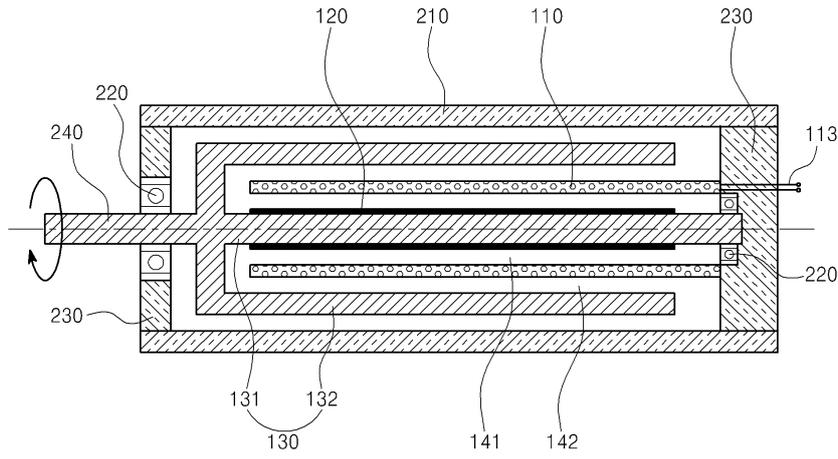
도면12



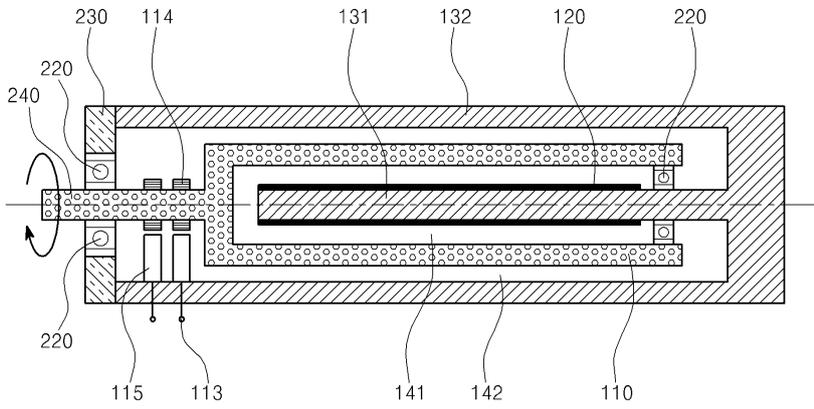
도면13



도면14



도면15



도면16

