(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0125865
(43) 공개일자 2017년11월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 21/24 (2014.01) *H02K 1/27* (2006.01)
H02K 3/46 (2014.01) *H02K 7/00* (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02K 21/24 (2013.01)
H02K 1/2753 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7026851
(22) 출원일자(국제) 2016년02월25일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년09월22일
(86) 국제출원번호 PCT/DE2016/100082
(87) 국제공개번호 WO 2016/134702
국제공개일자 2016년09월01일
(30) 우선권주장
10 2015 102 804.2 2015년02월26일 독일(DE)

(71) 출원인
뵈트허, 올라프
독일 01917 카멘츠, 쿠르체 스트라쎄 2
(72) 발명자
뵈트허, 올라프
독일 01917 카멘츠, 쿠르체 스트라쎄 2
(74) 대리인
특허법인세림

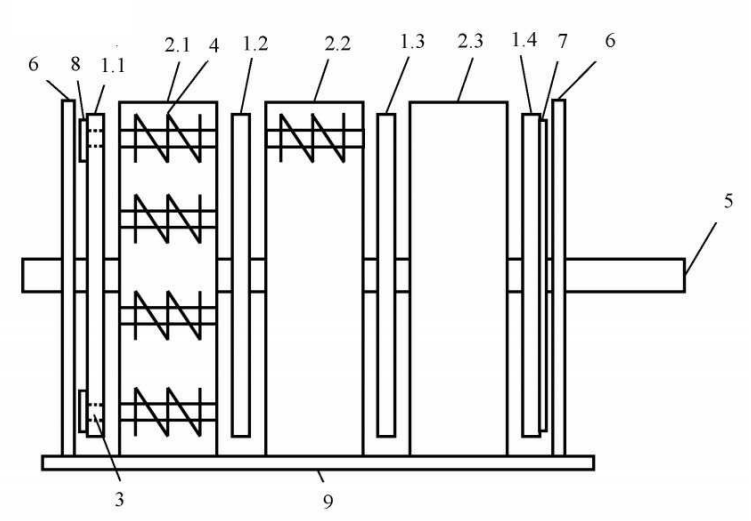
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **디스크 로터형 및 축 방향 자속형 회전 전기 기기**

(57) 요 약

본 발명의 목적은 축 방향 자속형 기기의 고정자 상에 단순한 권선 구조를 제공함과 동시에 부가적인 구조적 수단에 의해 재료의 사용이 달라지는 것을 최소화하는 것이다. 디스크 로터형 및 축 방향 자속형 회전 전기 기기는 영구 자석이 구비된 적어도 두 개의 디스크 형상의 로터(1)로 구성된다. 축 방향으로 배치된 코일(4)을 가지는 고정자(2)는 로터(1) 사이에 배치되며, 코일(4)은 로터(1)의 영구 자석(3)에 대응한다. 샤프트(5)는 고정자(2) 상에 배치되며, 샤프트(5)는 로터(1)의 외부에 있는 고정자 디스크(6) 상에 추가적으로 장착될 수 있다. 로터는 샤프트(5)에 고정되며, 고정자(2) 또는 고정자 디스크(6)는 베이스 또는 하우징(9)에 고정된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H02K 3/46 (2013.01)
H02K 7/003 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

디스크-로터 및 축 방향 자속형 회전 전기 기기로서,

영구 자석(permanent magnets, 3)이 구비된 적어도 두 개의 디스크 형상의 로터(disc-shaped rotors, 1) 사이에는 상기 로터(1)의 상기 영구 자석(3) 사이에서 축 방향으로 배치되며 상기 영구 자석(3)에 대응하는 코일(coils, 4)을 가지는 고정자(stator, 2)가 제공되고,

상기 고정자(2)의 중심에 상기 고정자(2) 상에 장착된 샤프트(5)를 가지며, 및/또는

상기 샤프트(5)는 상기 로터(1)의 외부에 위치하는 고정자 디스크(stator discs, 6) 상에 장착되고,

상기 로터(1)는 상기 샤프트(5)에 고정되며,

상기 고정자(2) 또는 고정자들(2) 및 고정자 디스크(6)는 베이스 플레이트(base plate, 9) 또는 하우징(9)에 고정되는 것을 특징으로 하는, 회전 전기 기기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고정자의 코일(4) 개수 및 상기 로터(1) 상의 상기 영구 자석(3)의 개수는 바람직하게 3개의 상기 코일(4) : 4개의 상기 영구 자석(3)의 비율 또는 이의 정수 배수의 비율로 배치되는 것을 특징으로 하는, 회전 전기 기기.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 영구 자석(3)은 1개, 2개 또는 그 이상의 원형 경로 상에 연속 방식으로 상기 로터(1) 내에 포함되며,

상기 코일(4)은 상기 1개 이상의 원형 경로에 대응하도록 배치되는 것을 특징으로 하는, 회전 전기 기기.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 로터(1)는 비자성 디스크(1)로 구성되는 것을 특징으로 하는, 회전 전기 기기.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 영구 자석(3)은 상기 디스크(1) 상 또는 내에 배치되는 것을 특징으로 하는, 회전 전기 기기.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 로터(1)는 상기 샤프트(5)에 대하여 자기적으로 절연되는 것을 특징으로 하는, 회전 전기 기기.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

자성체로 구성된 추가 디스크(7) 및/또는 링 형상 디스크(8)는 상기 고정자(2)로부터 떨어진 디스크(1)의 측면 상에 배치되며,

상기 추가 디스크(7) 및 상기 링 형상 디스크(8)는 상기 샤프트(5)에 대하여 자기적으로 절연되는 것을 특징으

로 하는, 회전 전기 기기.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코일(4)은 부분 코일로부터 형성되는 것을 특징으로 하는, 회전 전기 기기.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

2개 이상의 상기 고정자(2)는 상기 고정자의 전면, 사이 및 후면에 위치된 상기 로터(1)와 함께 배치되며,

상기 샤프트(5)는 상기 고정자(2)에 장착되고,

상기 로터(1)는 상기 샤프트(5)에 고정적으로 연결되어 있으므로, 상기 고정자(2)의 개수는 n이며, 상기 로터(1)의 개수는 n+1인 것을 특징으로 하는, 회전 전기 기기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 영구 자석이 구비된 로터를 갖는 디스크-로터 및 축 방향 자속형의 회전 전기 기기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 디스크-로터 기기 및 축 방향 자속 기기의 다양성은 이미 공지되어 있다. 다음의 문헌은 가장 근래의 선행 기술로서 언급될 수 있다. 문헌 DE 10322474 A1는 축 방향 공기 갭을 가로 질러 서로 맞은 편에 위치하는 고정자(stator) 및 회전자(rotor)를 가지는 축 방향 자속형 구조 전기 기기를 기술한다. 높은 토크 밀도를 나타내는 구조 공간 절약 축 방향 플럭스 구조의 전기 기기를 저렴하게 제조하기 위하여, 고정자는 원하는 개수의 폴(poles)에 대응하는 다수의 편평한 폴 세그먼트(pole segments)를 가지는 폴 디스크를 구비하며, 편평한 폴 세그먼트는 등거리에 있으며 디스크 표면상에 부채꼴 형상으로 분포되고 자기 전도성 물질로 구성되며, 고정자는 리턴 요크(return yoke)와 함께 폴 디스크에 할당되는 링 형상의 여자기 권선(exciter winding)을 갖는다. 폴 세그먼트 중, 연속적인 홀수의 폴 세그먼트와 연속적인 짝수의 폴 세그먼트는 각각 자기 전도성 재료로 구성된 하나의 연결편에 의해 서로 연결된다. 디스크 형상의 로터는 고정자를 향하는 평평한 면에 축 방향으로 배치된 영구 자석을 구비한다.

[0003] 특허 문헌 DE 20 2012 012 653 U1은 마찬가지로 전기 축 방향 자속 기기를 기술하며, 여기에서, 편평한 양쪽 면상의 디스크 형상의 고정자는 그 위에 편평한 권선을 가진다. 편평한 권선은 편평한 고정자를 둘러싸는 방식으로 분포된다. 편평한 권선은 로터의 축에 대하여 대체로 반지름 방향으로 배치된 다수의 꽃잎 형상의 영역을 포함한다. 고정자의 전면 및 후면에 각각 하나의 디스크 형상의 로터가 배치되며, 로터는 고정자를 마주하는 면에 영구 자석을 구비한다.

[0004] 두 해결안 모두 비교적 복잡한 권선 구조를 나타내므로 높은 생산 비용이 소요된다.

[0005] 따라서, 본 발명의 목적은 축 방향 자속 기기의 고정자 상에 단순한 권선 구조를 제공함과 동시에 추가적인 설계 수단에 의해 다른 공통 재료의 사용을 감소시키는 것이다.

[0006] 본 발명으로 달성할 수 있는 장점은 특히 권선이 매우 단순한 구조로 이루어져 기술적으로 완전히 복잡하지 않다는 것이다. 리턴 요크의 생략에 의해, 기기의 전체 질량이 감소한다. 로터에 관한 샤프트는 관성 모멘트가 매우 낮다.

[0007] 본 발명에 따른 회전 전기 기기 및 본 발명의 유리한 실시예가 청구항 제1항 내지 제9항에 기술된다.

[0008] 청구항 제2항에 따른 추가 전개는 3 대 4의 비율 또는 정수 배수의 비율로 고정자 코일의 수와 로터의 영구 자석의 개수의 유리한 비율을 기술하였고, 영구 자석의 개수는 유리하게 항상 짝수이다.

[0009] 청구항 제3항에 따르면, 영구 자석은 연속적인 방식으로 로터 내에 포함되며, 즉 영구 자석의 상부 측은 로터의

상부 측으로 종결되거나 심지어 로터의 상부 측을 약간 넘어 돌출된다. 여기에서, 영구 자석은 1개, 2개 또는 그 이상의 원형 경로 상의 로터에 포함될 수 있고, 고정자의 코일은 하나 이상의 원형 경로에 대응하도록 배치된다. 이로 인해, 로터의 토크(torque)가 증가한다.

[0010] 청구항 제4항에 따르면, 로터는 비자성 디스크로 구성된다. 이로 인해, 자기장은 전기 기기의 샤프트까지 전파되는 것이 방지된다.

[0011] 청구항 제5항에 따른 추가 개선에 따르면, 영구 자석은 로터의 디스크 상 또는 내에 배치된다. 이것은 영구 자석의 가공에 기술적인 이점을 제공할 수 있다.

[0012] 청구항 제6항에 따르면, 로터는 샤프트에 대하여 자기적으로 절연된다. 이로써, 전기 기기의 자기장이 샤프트까지 전파되는 것을 방지한다.

[0013] 청구항 제7항에 따르면, 자성체로 구성된 추가 디스크 및/또는 링 형상 디스크는 고정자로부터 떨어진 로터의 측면 상에 배치될 수 있고, 추가 디스크 및 링 형상 디스크는 샤프트에 대하여 자기적으로 절연된다. 자기 리턴(magnetic return)은 디스크 또는 링 형상 디스크를 통해 가능하다.

[0014] 청구항 제8항에 따르면, 고정자의 코일은 부분 코일의 형상일 수 있다. 부분 코일의 형상은 전기 기기의 특수 설계 솔루션에서 필요할 수 있다.

[0015] 청구항 제9항에 따르면, 2개 이상의 고정자는 고정자의 전면, 사이 및 후면에 배치된 로터와 함께 배치될 수 있으며, 샤프트가 고정자에 장착되고 로터가 샤프트에 고정적으로 연결됨에 따라, 고정자의 개수는 n 이며, 로터의 개수는 n+1 이다. 따라서, 하나의 고정자와 두 개의 로터를 가지는 전기 기기와 관련하여 토크가 증가하는 결과를 이용하여, 하나의 기기에서 로터와 다중 고정자를 결합시킬 수 있다.

발명의 내용

도면의 간단한 설명

[0016] 본 발명의 실시예는 도면에 도시되며, 이하에 더 자세히 기술될 것이다:

도 1은 회전 전기 기기의 기본 구성을 측면도로 도시하며,

도 2는 영구 자석이 구비된 로터의 측면도를 도시하고,

도 3은 페라이트 코어(ferrite core)를 가지는 고정자 코일의 기본 구성을 도시하며,

도 4는 3개의 전기적으로 함께 결합된 고정자의 고정자 코일의 가능한 회로를 도식적으로 도시하였다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 도 1은 3개의 고정자(2.1~2.3) 및 4개의 로터(1.1~1.4)를 가지는 본 발명에 따른 전기 기기를 도시하였다. 고정자(2.1~2.3)는 각각 도 4에서 볼 수 있듯 12개의 코일(4)을 가지며, 로터(1.1~1.4)는 각각 16개의 영구 자석(3)을 가진다. 상기 예에서, 영구 자석은 연속 방식으로 로터(1.1~1.4)에 배치되며, 즉 영구 자석(3)은 로터(1.1~1.4)의 동일 평면상에서 끝난다. 각각의 경우, 코일(4) 및 영구 자석(3)은 로터(1.1~1.4) 및 고정자(2.1~2.3)의 원형 경로 상에 각각 배치되며, 서로 대응한다. 샤프트(5)는 고정자(2.1~2.3)에 장착된다. 또한, 샤프트(5)가 우측 및 좌측의 외측에 위치한 고정자 디스크(6)에 장착될 수 있다. 고정자(2.1~2.3)는 베이스 플레이트(base plate, 9)에 고정된다. 코일(4)은 바람직하게 페라이트 재료로 구성된 실린더형 코어에 감겨진다. 코어의 단면 및 코어의 두 개의 단부는 공지된 최적 형상을 형성하기 위해 원 형상으로부터 벗어날 수 있다. 샤프트(5)에 평행하는 코어에 대한 코일(4)의 배치은 축 방향 자기장을 형성한다.

[0018] 로터(1)의 자석(3)은 교대로 극성을 나타낸다. 영구 자석(3)의 개수는 바람직하게 짝수이다. 로터(1.1~1.4)의 영구 자석(3) 및 고정자(2.1~2.3)의 코일(4)은 동일한 각도에서 각각 서로 일치하게 배치된다.

[0019] 코일(4)의 회로 구성은 일반적인 브러시리스 직류 기기(brushless direct-current machines)의 회로 구성과 유사할 수 있다. 예시는 도 4에 도시되었다. 단자 R, S 및 T는 제1 고정자(2.1)의 코일 L1, L2 및 L3의 입력부에 위치한다. 코일 L1, L2 및 L3의 출력부는 제2 고정자(2.2)의 동일하게 배치된 코일 L13, L14 및 L15와 연속으로 각각 연결된다. 코일 L13, L14 및 L15의 출력부는 고정자(2.3)의 대응하는 코일 L25, L26 및 L27의 입력부와 연속으로 연결된다. L25의 배출구는 L4의 입력부에 연결된다. 따라서, R, S 및 T 권선의 모든 코일은 연속적으로 연결된다. L34, L35 및 L36의 출력부가 서로 연결되면, 회로가 별 모양으로 형성된다. 도 4는 델타 회로(delta

circuit)에 필요한 연결을 도시하였다. RST 권선으로의 코일(4)의 전류 방향 및 할당을 고려하여, 대응하는 상이한 내부 저항을 가지는 다수의 상이한 병렬 및 직렬 회로가 이루어질 수 있다.

[0020] 토크는 고정자(2.1)의 대응 전류에 의해 로터(1.1) 상에 형성된다. 로터(1.2)의 영구 자석(3)의 현재의 배치에 의해, 상기 로터는 자기 리턴을 제공한다. 반대로, 토크는 마찬가지로 고정자(2.1)에 의해 로터(1.2)에 생성되기 때문에, 로터(1.1)은 자기 리턴을 제공한다. 이 과정은 로터(1.2), 고정자(2,2) 및 로터(1.3)에서 반복되며, 도 1의 우측에서 보이는 바와 같이, 로터(1.3), 고정자(2.3) 및 로터(1.4)에서 반복된다.

[0021] 토크를 증가시키기 위하여, 영구 자석(3)은 1개, 2개 또는 그 이상의 원형 경로 상에서 로터(1) 내에 포함될 수 있으며, 코일(4)이 유사하게 고정자(2)에 배치될 수 있다. 각각의 원형 경로의 자석(3)은 대응하는 원형 경로의 코일(4)과 일치한다.

[0022] 바람직하게, 고정자(2)의 코일(4)의 개수는 로터(1) 상의 영구 자석(3) 개수에 대하여 3개의 코일(4): 4개의 영구 자석(3)의 비율 또는 이의 정수 배수, 예를 들어 9:12 또는 12:16의 비율을 나타낸다. 다른 비율도 가능할 수 있다.

[0023] 자성체로 구성된 추가 디스크(7) 및/또는 링 형상의 디스크(8)는 고정자(2)로부터 떨어진 디스크(1)의 측면 상에 배치될 수 있다. 강한 자기 리턴은 디스크(7) 또는 링 형상의 디스크(8)에 의해 실현된다. 디스크(7) 및 링 형상의 디스크(8)은 샤프트(5)에 대하여 자기적으로 절연된다.

[0024] 코일(4)은 코일 코어 상에 매우 쉽게 감길 수 있다. 마찬가지로, 코일(4)과의 연결은 아무런 문제를 일으키지 않는다. 바람직한 상세 설계 솔루션에서, 코일(4)은 부분 코일로 구성될 수 있다.

부호의 설명

[0025] 1 - 로터, 디스크

1.1 - 기기의 로터 1

1.2 - 기기의 로터 2

1.3 - 기기의 로터 3

1.4 - 기기의 로터 4

2 - 고정자

2.1 - 기기의 고정자 1

2.2 - 기기의 고정자 2

2.3 - 기기의 고정자 3

3 - 영구 자석

4 - 코일

5 - 샤프트

6 - 고정자 디스크

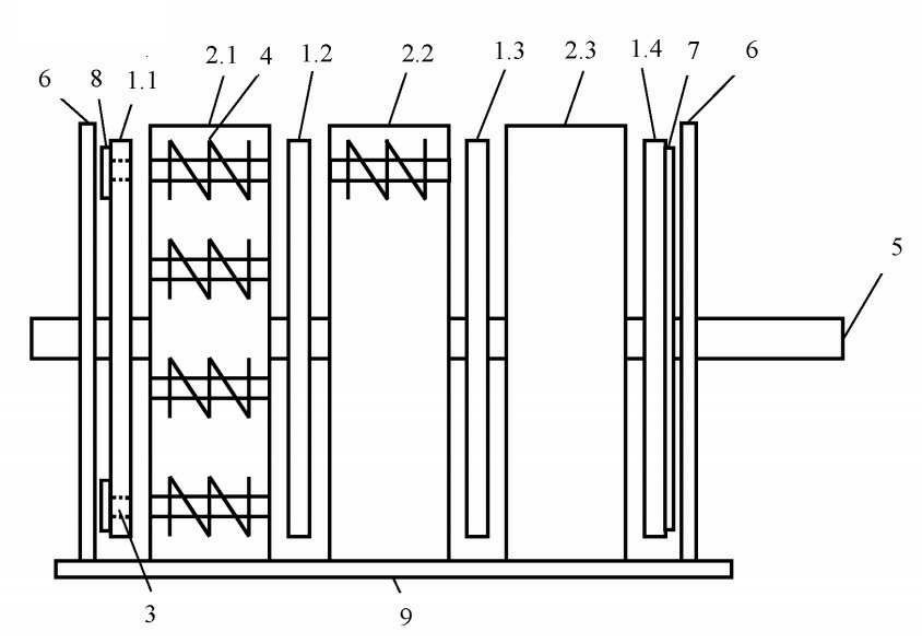
7 - 디스크

8 - 링 형상 디스크

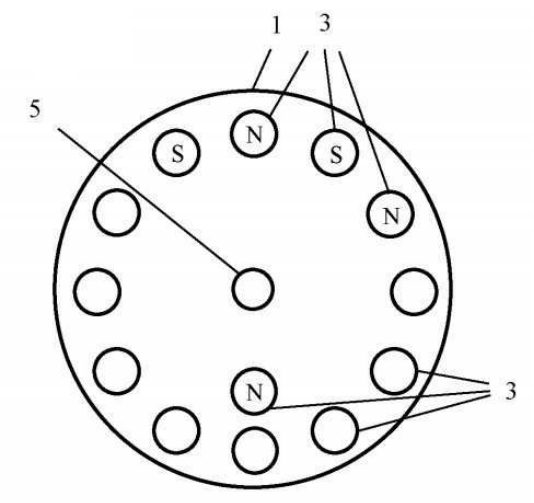
9 - 베이스 플레이트, 하우징

도면

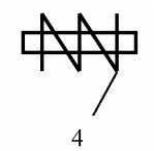
도면1



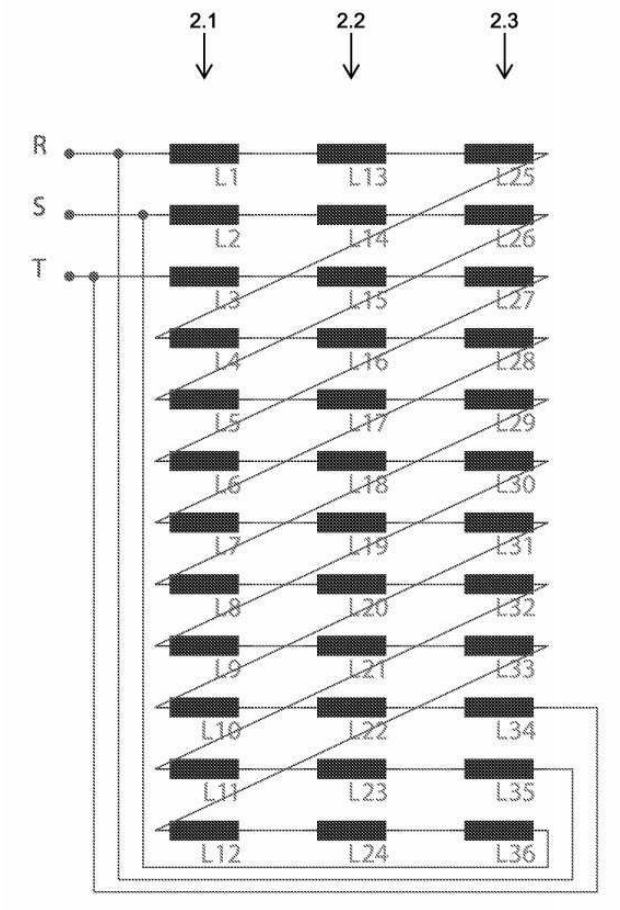
도면2



도면3



도면4


2.1
2.2
2.3
R
S
T
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L9
L10
L11
L12
L13
L14
L15
L16
L17
L18
L19
L20
L21
L22
L23
L24
L25
L26
L27
L28
L29
L30
L31
L32
L33
L34
L35
L36