



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0003840  
(43) 공개일자 2021년01월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02K 1/14 (2006.01) H02K 3/52 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H02K 1/148 (2013.01)  
H02K 3/522 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-7033459  
(22) 출원일자(국제) 2019년04월25일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2020년11월20일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2019/060618  
(87) 국제공개번호 WO 2019/207047  
국제공개일자 2019년10월31일  
(30) 우선권주장  
1850496-9 2018년04월25일 스웨덴(SE)

(71) 출원인  
보그워너 스웨덴 아베  
스웨덴 에스-261 24 란트스크로나 박스 505  
(72) 발명자  
몬손 크리스티안  
스웨덴 227 33 룬트 모스페겐 12췌  
쇠더버그 페  
스웨덴 222 49 룬트 뮐레폰스페겐 14베  
렉셀 다비드  
스웨덴 222 29 룬트 스파네페겐 38  
(74) 대리인  
양영준

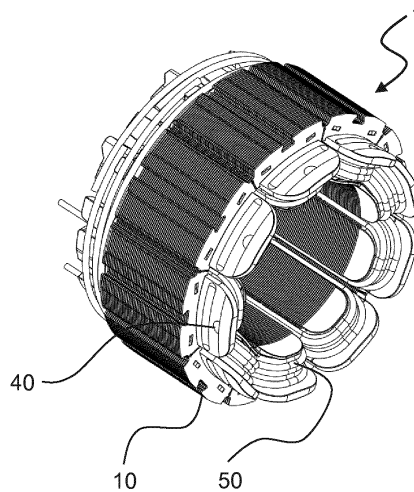
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 고정자

(57) 요약

각각의 절첩 조인트(30)에 의해 서로 연결되는 복수의 세그먼트(20)를 갖는 적층 스택(10)을 포함하는 고정자(1)가 제공되고, 적어도 하나의 절첩 조인트(30)는 적층 스택(10)의 최대 반경(R2)에 대응하는 가상 원주(27)의 반경방향 내측에 배열된다. 고정자(1)는 복수의 절연체(40)를 더 포함하고, 적어도 하나의 절연체(40)는 적층 스택(10)으로부터 축방향 외측으로 연장하는 단부(48, 49)를 포함하고, 반경방향 공간이 단부(48, 49)의 외주와 적층 스택(10)의 외주부 사이에 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류  
H02K 2213/03 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

각각의 절첩 조인트(30)에 의해 서로 연결되는 복수의 세그먼트(20)를 갖는 적층 스택(10)을 포함하는 고정자(1)이며, 적어도 하나의 절첩 조인트(30)는 적층 스택(10)의 최대 반경(R2)에 대응하는 가상 원주(27)의 반경방향 내측에 배열되고, 고정자(1)는 복수의 절연체(40)를 더 포함하고, 적어도 하나의 절연체(40)는 적층 스택(10)으로부터 축방향 외측으로 연장하는 단부(48, 49)를 포함하고, 반경방향 공간이 단부(48, 49)의 외주와 적층 스택(10)의 외주부 사이에 제공되는, 고정자.

#### 청구항 2

절첩 조인트(30)에 의해 서로 연결되는 복수의 세그먼트(20)를 갖는 적층 스택(10)을 포함하는 고정자(1)이며, 적어도 하나의 절첩 조인트(30)는 내부면(26)의 반경(R1)과 외부면(25)의 반경(R2) 사이에서 연장하는 특정 두께를 갖는 세그먼트(20)의 부분에 배열되고, 각각의 절첩 조인트(30)는  $(R1+0.3*(R2-R1))$ 과  $(R1+0.9*(R2-R1))$  사이의 반경방향 위치(R3)에 배열되고, 고정자(1)는 복수의 절연체(40)를 더 포함하고, 적어도 하나의 절연체(40)는 적층 스택(10)으로부터 축방향 외측으로 연장하는 단부(48, 49)를 포함하고, 반경방향 공간이 단부(48, 49)의 외주와 적층 스택(10)의 외주부 사이에 제공되는, 고정자.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 각각의 절첩 조인트(30)는  $(R1+0.5*(R2-R1))$ 과  $(R1+0.7*(R2-R1))$  사이의 반경방향 위치(R3)에 배열되는, 고정자.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 복수의 권선(50)을 더 포함하고, 적어도 하나의 위상 권선(52a 내지 52d)은 후방 단부(48)의 외주와 적층 스택(10)의 외주부 사이의 반경방향 공간에 배열되는, 고정자.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 리드 프레임(70)을 더 포함하고, 상기 리드 프레임(70)의 원통형 벽(74)은 후방 단부(48)의 외주와 적층 스택(10)의 외주부 사이의 반경방향 공간에 배열되는, 고정자.

#### 청구항 6

제4항 및 제5항에 있어서, 리드 프레임(70)의 원통형 벽(74)은 상기 적어도 하나의 위상 권선(52a 내지 52d)의 외부에 반경방향으로 배열되는, 고정자.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 고정자(1)의 전방 단부에 배열된 전방 커버(84)를 더 포함하는, 고정자.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 전방 커버(84)의 반경방향 밀봉부(80)가 전방 단부(49)의 외주와 적층 스택(10)의 외주부 사이의 반경방향 공간에 배열되는, 고정자.

#### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 절연체(40)는 후방 절연체 부재(42) 및 전방 절연체 부재(44)에 의해 형성되는, 고정자.

#### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 절첩 조인트(30)의 반경방향 위치는 후방 단부(48)의 외주의 반경(R4)과 일치하는, 고정자.

## 청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 고정자(1)를 포함하는, 전기 모터(100).

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 고정자(stator), 뿐만 아니라 적층 스택(lamination stack), 특히 브러시리스 DC 모터의 고정자의 부분을 형성하는 적층 스택에 관한 것이다. 본 발명은 또한 이러한 고정자를 갖는 전기 모터에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 브러시리스 DC 모터에서, 고정자는 복수의 권선을 구비하는 적층 스택에 의해 제조될 수도 있다. 모터의 부분을 형성할 때, 적층 스택은 원통형 형상을 나타낸다.

[0003] 그러나, 고정자는 적층 스택을 선형 형상으로 배열함으로써 제조될 수도 있고, 이에 의해 권선이 적층 스택 상에 권취되어 배열된다. 적층 스택은 그 후에 절첩되어 원통형 형상을 형성하고, 이에 의해 그 단부들이 함께 용접된다.

[0004] 고정자 성능은 적층 스택에 대한 권선 배열에 의존한다. 따라서, 모터 특성을 최적화하기 위해 권선의 위치 설정에 대해 큰 주의가 취해져야 한다. 그러나, 모터 성능을 감소시키지 않고, 전기 모터의 크기를 감소시키고, 특히 특정 모터의 크기를 최소화하는 것이 또한 중요하다.

### 발명의 내용

[0005] 본 발명의 목적은 진술된 결점을 완화하고, 개선된 적층 스택, 뿐만 아니라 개선된 고정자를 제공하는 것이다. 특히, 본 발명의 목적은 더 공간 효율적인 전기 모터를 제공하는 것이다.

[0006] 제1 양태에 따르면, 고정자가 제공된다. 고정자는 각각의 절첩 조인트에 의해 서로 연결되는 복수의 세그먼트를 갖는 적층 스택을 포함하고, 적어도 하나의 절첩 조인트는 적층 스택의 최대 반경에 대응하는 가상 원주의 반경방향 내측에 배열된다. 고정자는 복수의 절연체를 더 포함하고, 적어도 하나의 절연체는 적층 스택으로부터 축방향 외측으로 연장하는 단부를 포함하고, 반경방향 공간이 단부의 외주와 적층 스택의 외주부 사이에 제공된다.

[0007] 제2 양태에 따르면, 고정자가 제공된다. 고정자는 절첩 조인트에 의해 서로 연결되는 복수의 세그먼트를 갖는 적층 스택을 포함하고, 적어도 하나의 절첩 조인트는 내부면의 반경(R1)과 외부면의 반경(R2) 사이에서 연장하는 특정 두께를 갖는 세그먼트의 부분에 배열된다. 각각의 절첩 조인트는  $(R1+0.3*(R2-R1))$ 과  $(R1+0.9*(R2-R1))$  사이의 반경방향 위치(R3)에 배열된다. 고정자는 복수의 절연체를 더 포함하고, 적어도 하나의 절연체는 적층 스택으로부터 축방향 외측으로 연장하는 단부를 포함하고, 반경방향 공간이 단부의 외주와 적층 스택의 외주부 사이에 제공된다.

[0008] 실시예에서, 각각의 절첩 조인트는  $(R1+0.5*(R2-R1))$ 과  $(R1+0.7*(R2-R1))$  사이의 반경방향 위치에 배열된다.

[0009] 감소된 반경으로 절첩 조인트를 배열하는 것은 실제로, 이하에 더 설명되는 바와 같이, 절연체 단부 상에 배열된 위상 권선에 증가된 장력을 제공할 것이다.

[0010] 이하에, 몇몇 바람직한 실시예가 간략히 설명될 것이고 - 이들 실시예는 제1 및 제2 양태에 동등하게 적용 가능하다.

[0011] 고정자는 복수의 권선을 더 포함할 수도 있고, 적어도 하나의 위상 권선은 후방 단부의 외주와 적층 스택의 외주부 사이의 반경방향 공간에 배열된다. 위상 권선(들)이 적층 스택의 외주 내부에 반경방향으로 배열됨에 따라, 전기 모터의 감소된 크기가 가능하다.

[0012] 고정자는 리드 프레임의 외주부를 더 포함할 수도 있고, 상기 리드 프레임의 원통형 벽은 후방 단부의 외주와 적층 스택의 외주부 사이의 반경방향 공간에 배열될 수도 있다.

- [0013] 리드 프레임의 원통형 벽은 바람직하게는 상기 적어도 하나의 위상 권선의 외부에 반경방향으로 배열된다. 이는 더 콤팩트한 고정자, 및 결과적으로보다 또한 더 콤팩트한 모터를 허용한다.
- [0014] 고정자는 고정자의 전방 단부에 배열되는 전방 커버를 더 포함할 수도 있다. 바람직하게는, 상기 전방 커버의 반경방향 밀봉부는 전방 단부의 외주와 적층 스택의 외주부 사이의 반경방향 공간에 배열된다. 이는 모터 하우징에 효율적이고 콤팩트한 밀봉부를 제공한다.
- [0015] 적어도 하나의 절연체는 후방 절연체 부재 및 전방 절연체 부재에 의해 형성된다. 이는 절연체의 제조 뿐만 아니라, 또한 적층 스택으로의 권선의 장착을 용이하게 한다.
- [0016] 적어도 하나의(바람직하게는 각각의) 절첩 조인트의 반경방향 위치는 특히 후방 단부의 축방향 단부에서, 후방 단부의 외주의 반경과 일치한다.
- [0017] 제3 양태에 따르면, 전기 모터가 제공된다. 모터는 제1 또는 제2 양태 중 어느 하나에 따른 고정자를 포함한다.
- [0018] 다른 양태에 따르면, 고정자용 적층 스택이 제공된다. 적층 스택은 절첩 조인트에 의해 서로 연결되는 복수의 세그먼트를 포함하고, 절첩 조인트는 적층 스택의 최대 반경에 대응하는 가상 원주의 반경방향 내측에 배열된다.
- [0019] 또 다른 양태에 따르면, 고정자용 적층 스택이 제공된다. 적층 스택은 절첩 조인트에 의해 서로 연결되는 복수의 세그먼트를 포함하고, 각각의 하나의 절첩 조인트는 내부면의 반경과 외부면의 반경 사이에서 연장하는 특정 두께를 갖는 세그먼트의 부분에 배열되고, 각각의 절첩 조인트는  $(R1+0.3*(R2-R1))$ 과  $(R1+0.9*(R2-R1))$  사이의 반경방향 위치에 배열된다.
- [0020] 각각의 절첩 조인트는  $(R1+0.5*(R2-R1))$ 과  $(R1+0.7*(R2-R1))$  사이의 반경방향 위치에 배열될 수도 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0021] 본 발명이 첨부 도면을 참조하여 이하에 더 상세히 설명될 것이다.

도 1은 실시예에 따른 고정자의 등각도이다.

도 2는 리드 프레임 및 회전자를 포함하는 도 1의 고정자의 분해 등각도이다.

도 3은 도 1 및 도 2에 도시되어 있는 고정자의 분해도이다.

도 4는 실시예에 따른 적층 스택의 등각도이다.

도 5는 도 4에 도시되어 있는 적층 스택의 측면도이다.

도 6은 도 5에 도시되어 있는 적층 스택의 세그먼트의 확대도이다.

도 7은 도 1에 도시되어 있는 고정자의 측면도이다.

도 8은 도 1에 도시되어 있는 고정자를 포함하는 전기 모터의 부분의 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 도 1에는 고정자(1)가 도시되어 있다. 브러시리스 DC 모터의 부분을 형성하도록 의도된 고정자(1)는 원통형 형상으로 형성된 적층 스택(10)을 포함한다. 복수의 절연체(40)가 적층 스택(10)의 내주부에 분포되어 있고, 각각의 절연체(40)는 코일 또는 권선(50)을 갖는다. 도시되어 있는 예에서, 9개의 절연체(40)가 있고, 결과적으로 9개의 권선(50)이 있다.
- [0023] 도 2에는 고정자 1의 장착이 도시되어 있다. 회전자 하우징(60)이 고정자(1)의 내부에, 즉 절연체(40) 및 각각의 코일(50)의 반경방향 내측에 배열된다. 고정자(1)의 후방측에는 리드 프레임(70)이 제공된다. 리드 프레임(70)은 모터에 대한 축방향 단부편을 형성하고, 권선(50)이 외부 전원(도시되어 있지 않음)에 연결될 수 있게 하기 위해 복수의 금속 구조체 및 전기 부품(72)이 제공된다.
- [0024] 고정자(1)의 상세는 도 3에 더 상세히 도시되어 있다. 특히, 각각의 절연체(40)는 전방 절연체 부재(42) 및 후방 절연체 부재(44)에 의해 형성된다. 전방 절연체 부재(42)는 전방측에서 적층 스택(10) 내로 압박되고, 후방 절연체 부재(44)는 후방측에서 적층 스택(10) 내로 압박된다. 도 3에서 볼 수 있는 바와 같이, 각각의 전방 절

연체 부재(42)는 전방 단부(48)로부터 연장하는 2개의 레그(46a, 46b)를 갖고, 반면 각각의 후방 절연체 부재(44)는 후방 단부(49)로부터 연장하는 2개의 레그(47a, 47b)를 갖는다. 각각의 레그(46a, 46b, 47a, 47b)는 권선(50)을 수용하기 위해 V형이다. 각각의 절연체 부재(42, 44)에 대해, 레그(46a, 46b, 47a, 47b)는 V 형상이 서로 마주보는 그 각각의 개구를 갖도록 서로 마주보고 있다. 이는 각각의 권선(50)이 2개의 정렬된 절연체 부재(42, 44)의 제1 레그(46a, 47a) 및 2개의 인접한 정렬된 절연체 부재(42, 44)의 제2 레그(46b, 47b) 주위에 권취될 것이라는 것을 의미한다.

[0025] 도 3에 또한 도시되어 있는 바와 같이, 권선(50)은 후방 절연체 부재(44)의 후방 단부(49)의 외주부를 따라 서로 평행하게 놓이도록 연장하는 다수의 위상 권선(52a 내지 52d)에서 종료된다.

[0026] 적층 스택(10)은 도 4에 지시되어 있는 바와 같이 서로의 위에 적층된 복수의 선형 금속 시트 박판(10a)에 의해 형성된다. 박판(10a)의 수는 모터 성능 및 다른 설계 기준에 의존할 것이지만; 차량 및 자동차 용례를 위해 적합한 모터에 있어서 통상의 박판(10a)의 수는 10 내지 100개의 범위, 예로서 20 내지 80개의 범위, 바람직하게는 40 내지 60개의 범위이다.

[0027] 각각의 박판(10a) 및 이에 의해 전체 적층 스택(10)은 복수의 연속적인 T형 세그먼트(20)의 선형 어레이를 형성한다. 각각의 세그먼트(20)는 도 5에 도시되어 있는 절첩 조인트(30)에 의해 인접 세그먼트(20)에 연결된다. 각각의 T형 세그먼트(20)에 대해, 스템(stem) 또는 티(tee)(22)가 요크(24)로부터 반경방향 내향으로(적층 스택(10)이 원통형 형상으로 절첩될 때 반경방향을 기준으로) 돌출되고 절연체 부재(42, 44)를 적층 스택(10)에 장착하는 데 사용된다.

[0028] 제조 중에, 적층 스택(10)은 도 4 및 도 5에 지시되어 있는 바와 같이 선형 형상으로 형성된다. 절연체(40) 및 권선(50)은 전체 조립체가 원통형 형상으로 절첩되기 전에 선형 적층 스택에 장착된다. 이들 도면에서, 적층 스택(10)은 절연 부재(40) 및 각각의 권선(50)의 조립 전의 제조 단계에서 도시되어 있다.

[0029] 적층 스택(10)의 세그먼트(20)가 도 6에 더 상세히 도시되어 있다. 세그먼트(20)는 요크(24)의 반경방향 두께에 의해 형성되는 반경방향 외부면(25) 및 반경방향 내부면(26)을 갖는다. 내부면(26)과 외부면(25)은 절첩 조인트(30)에서 만나고; 절첩 조인트(30)에서, 내부면(26)과 외부면(25) 사이의 반경방향 거리는 그 최소값에 있다.

[0030] 코일/권선(50)의 권취를 개선하기 위해, 절첩 조인트(30)는 원통형 형상으로 조립될 때, 적층 스택(10)의 최대 반경에 대응하는 가상 원주(27)의 반경방향 내측에 배열되어야 한다.

[0031] 이는 적층 스택(10)의 2개의 인접한 세그먼트(20) 사이의 절첩 조인트(30)가, 바람직하게는 적층 스택(10)의 전체 폭에 대응하는 축방향 연장부에서, 외부면(25)에서 오목부(28) 및 내부면(26)에서 원주방향으로 정렬된 오목부(29)로서 형성되는 것을 의미한다. 외부 오목부(28)는 U형이고, 반면 내부 오목부(29)는 열쇠 구멍으로서 성형된다.

[0032] 절첩 조인트(30)는 바람직하게는 내부면(26)의 반경(R1)과 외부면(25)(가상 원주(27)가 아니라)의 반경(R2) 사이에서 연장하는 특정 두께를 갖는 세그먼트(20)의 부분에 배열되고; 절첩 조인트(30)는 이어서 바람직하게는  $(R1+0.3*(R2-R1))$ 과  $(R1+0.9*(R2-R1))$  사이, 더 바람직하게는  $(R1+0.5*(R2-R1))$ 과  $(R1+0.7*(R2-R1))$  사이의 반경방향 위치(R3)에 배열된다.

[0033] 절첩 조인트(30)를 가상 원주(27)의 반경방향 내측에 배열함으로써, 전체 고정자(1)가 그 원통형 형상으로 절첩될 때 위상 권선(52a 내지 52d)의 증가된 장력이 제공될 것이다. 이미 설명된 바와 같이, 권선(50)은 후방 절연체 부재(44)의 후방 단부(49)의 외주부를 따라 서로 평행하게 놓이도록 연장하는 다수의 위상 권선(52a 내지 52d)에서 종료된다. 절첩 조인트(30)와 위상 권선(52a 내지 52d)을 동일한(또는 본질적으로 동일한) 반경으로 배열함으로써, 위상 권선(52a, 52b)에 최소 처짐이 존재하여, 이에 의해 위상 권선(52a 내지 52d)의 위치가 고정됨에 따라 전체 모터의 강인성이 향상될 것이다.

[0034] 고정자(1)의 측면도가 도 7에 도시되어 있다. 도면으로부터 명백한 바와 같이, 적층 스택(10)은 원통형 형상으로 절첩되어 있고; 결과적으로, 내부 오목부(29)는 인접한 요크(24)가 내부 오목부(29)의 영역에서 만나도록 압축되어 있다. 대안적으로, 인접한 요크(24)는 적어도 서로 매우 근접하여 배열된다. 절연체(40)의 외주부, 특히 후방 절연체 부재(44)의 후방 단부(49)의 외주부는 반경(R4)으로 배열된다. 반경(R4)은 바람직하게는 후방 절연체 부재(44)의 축방향 단부에서 측정된다. 후방 단부(49)는 본질적으로 평면형이기 때문에 반경(R4)은 일정하지 않다는 것이 주목되어야 한다. 그러나, 반경(R2)(특히 가상 원주(27)의 반경을 지시할 때 일정함)은 항상 반경(R4)보다 커야 하고, 바람직하게는 반경(R2)과 반경(R4) 사이의 차이가 1 내지 2 mm가 되도록, 항상 1



mm보다 커야 한다. 반경(R2)과 반경(R4)의 차이는 몇몇 실시예에서 와이어 직경에 의존할 수 있고; 0.9 mm의 와이어 직경의 경우, 반경(R2)과 반경(R4) 사이의 차이는 1.17 내지 2.25 mm, 즉 와이어 직경의 1.3 내지 2.5배 일 수 있다.

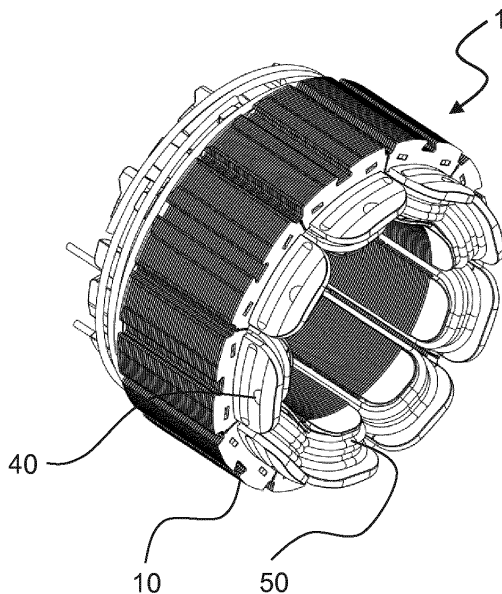
[0035] 후방 단부(49)의 외주와 적층 스택(10)의 외주부 사이에 제공된 반경방향 공간은 바람직하게는 도 8에 지시되어 있는 바와 같이, 위상 와이어(52a 내지 52d)를 수용하기 위해 사용된다. 도 8은 전술된 고정자(1)를 포함하는 전기 모터(100)의 부분을 도시하고 있다. 그러나, 본 발명자는 또한 동일한 반경방향 공간이 또한 리드 프레임(70)을 연결하기 위해 사용될 수 있다는 것을 놀랍게도 깨달았다. 도 8에서(뿐만 아니라 도 2에서), 어떻게 리드 프레임(70)이 원형 리드 프레임(70)의 외주부로부터 고정자(1)를 향해 연장하는 원통형 측벽(74)을 구비하는지를 알 수 있다. 하나 이상의 리드(72)를 또한 구비하는 이들 원통형 측벽(74)은 측벽(74)이 후방 단부(49)의 외주와 적층 스택(10)의 외주부 사이의 반경방향 공간에 끼워지도록 절연체(40) 상에 삽입된다.

[0036] 또한, 유사한 반경방향 공간이 전방측에, 즉 전방 단부(48)의 외주와 적층 스택(10)의 외주부 사이에 제공된다. 이 반경방향 공간은 위상 와이어(52a 내지 52d)를 수용하기 위해 사용되지 않고, 대신에 원통형 하우징(82)과 전방 모터 커버(84) 사이에 반경방향 밀봉부(80)를 허용하도록 구성된다.

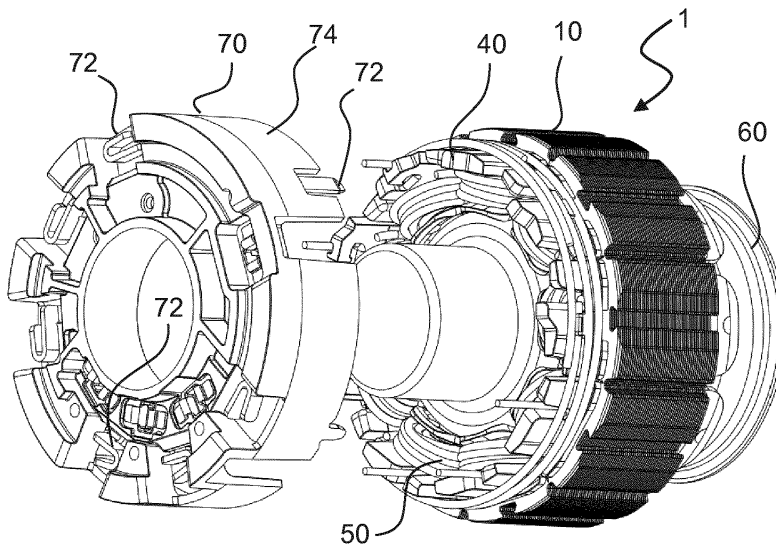
[0037] 감소된 반경(R3)에서의 절첩 조인트(30)의 위치와 단부(48, 49)의 외주와 적층 스택(10)의 외주부 사이에 제공된 반경방향 공간의 조합은 이에 의해, 고정자(1)로의 리드 프레임(70)의 극도로 공간 효율적인 연결을 허용할 뿐만 아니라, 또한 전방 커버(84)와 모터 하우징(82) 사이의 반경방향 밀봉부의 매우 공간 효율적인 장착을 허용한다는 점에서 매우 유리하다.

## 도면

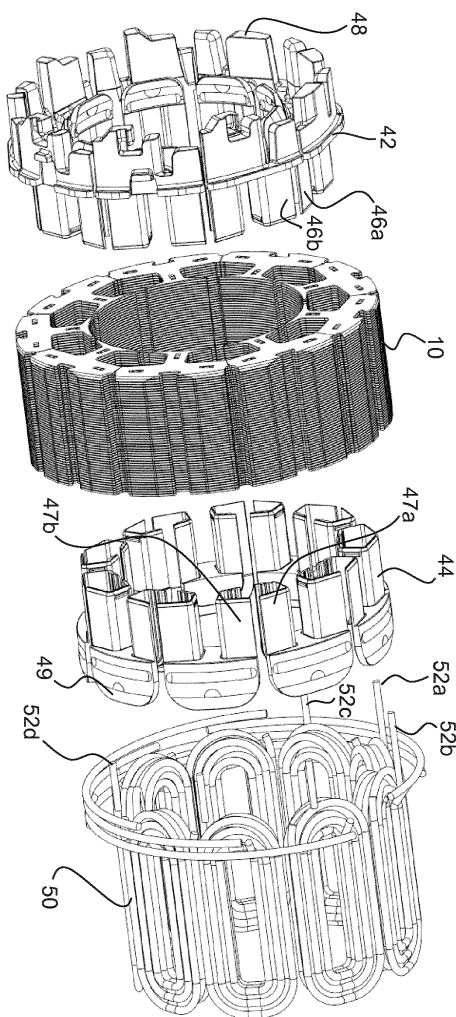
### 도면1



도면2

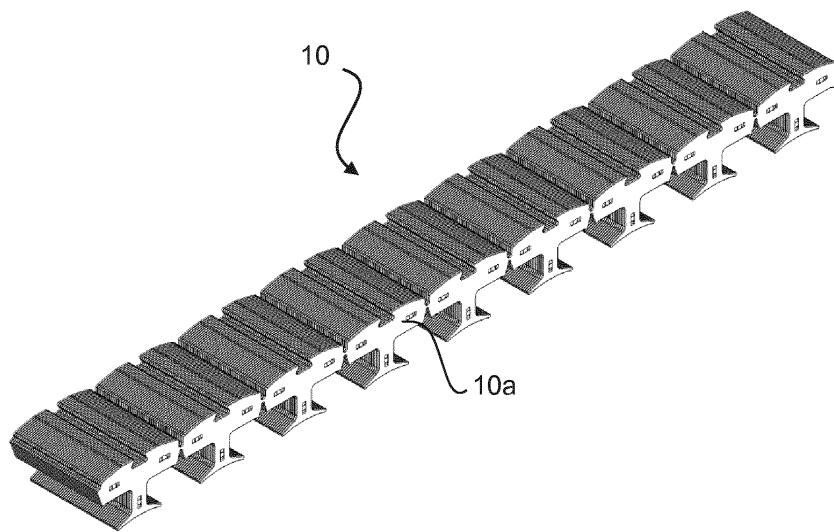


도면3

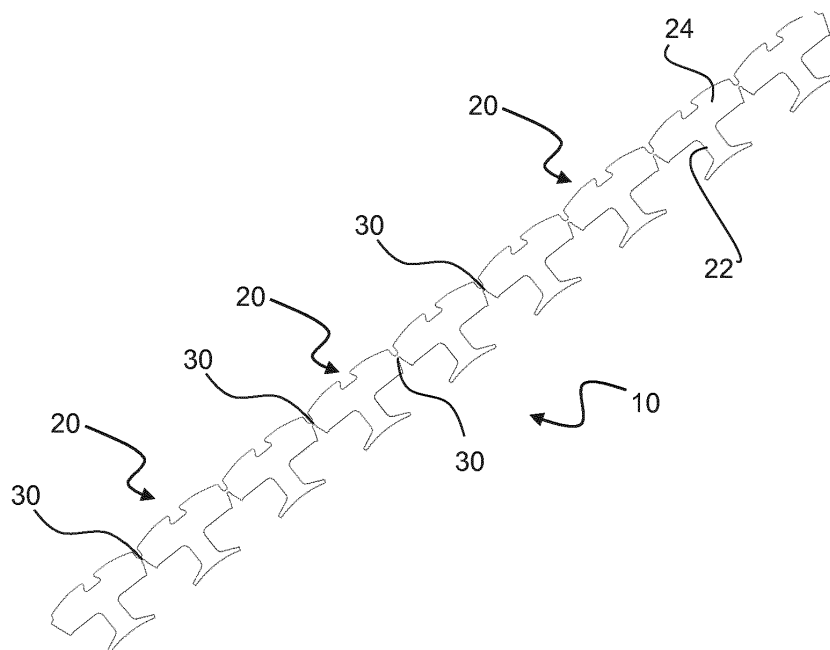




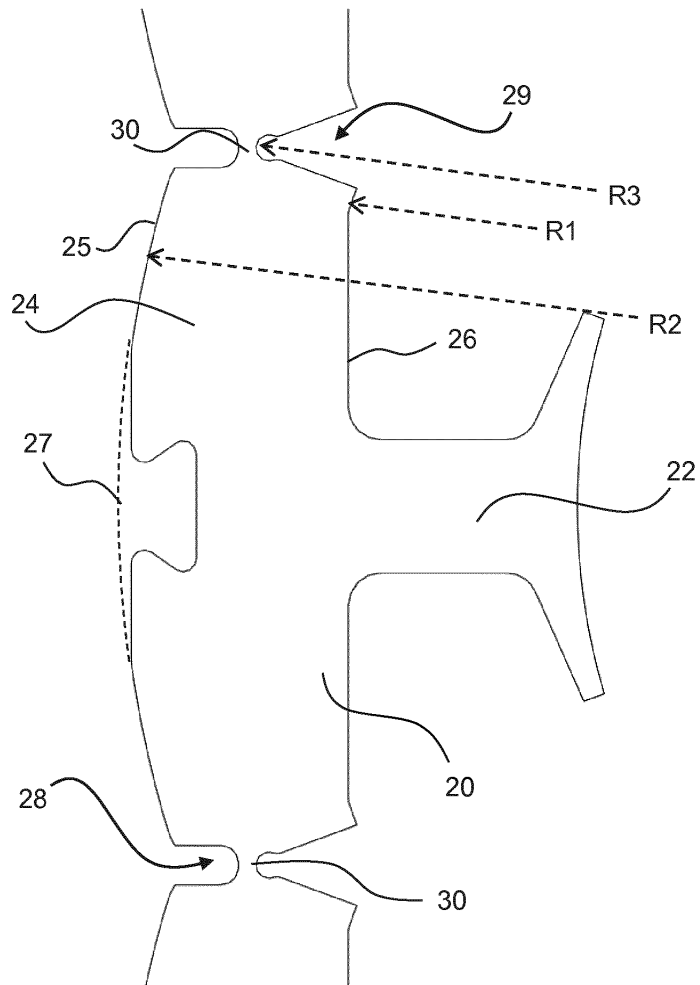
도면4



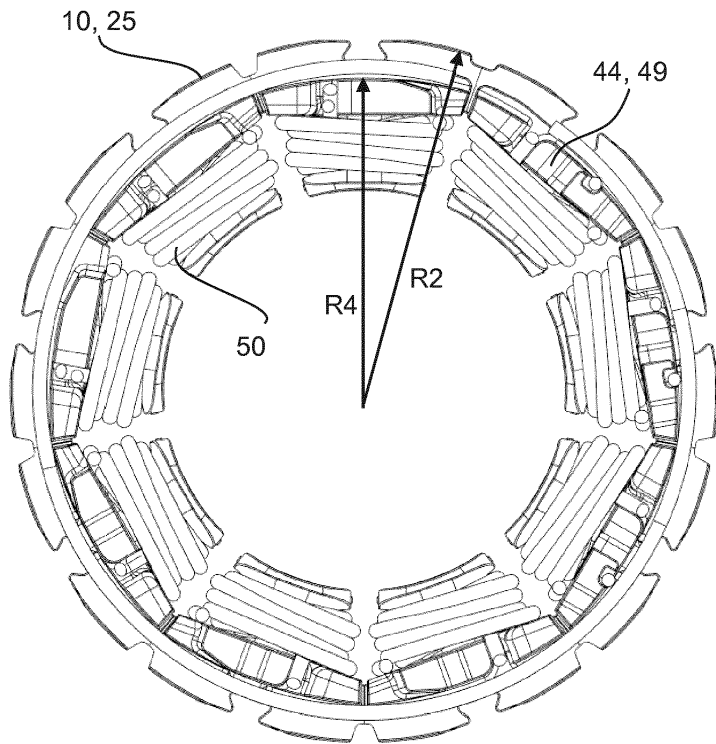
도면5



도면6



도면7



도면8

