



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0007094  
(43) 공개일자 2021년01월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F16C 32/04 (2006.01) F16C 19/36 (2006.01)  
F16C 33/66 (2006.01) H01R 39/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F16C 32/0406 (2013.01)  
F16C 19/36 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0082936  
(22) 출원일자 2019년07월10일  
심사청구일자 2019년07월10일

(71) 출원인  
남서울대학교 산학협력단  
충청남도 천안시 서북구 성환읍 대학로 91, 남서울대학교내  
(72) 발명자  
이승대  
경기도 용인시 기흥구 보정로 87 215-1304  
(74) 대리인  
이상문, 박천도

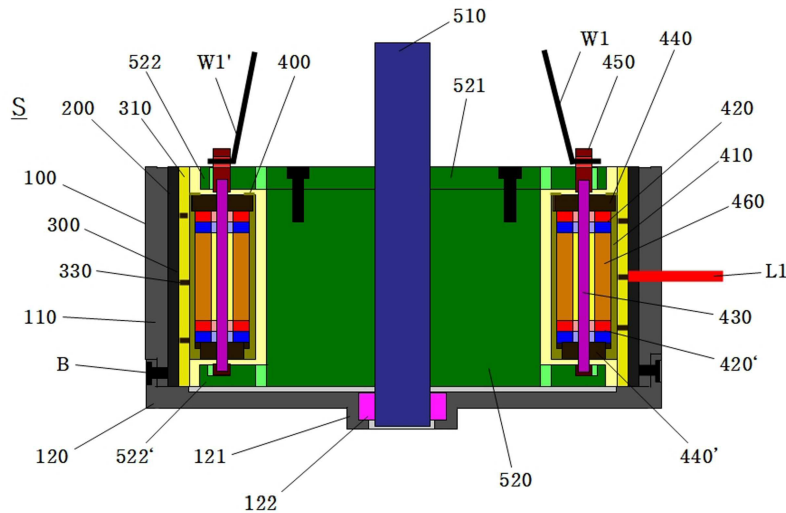
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 정류베어링과 이를 구성한 전기공급장치

(57) 요약

본 발명은 금속이나 동합금 등의 분말과 흑연 또는 탄소 등의 고체윤활제 분말을 혼합하여 압축 및 소결하는 분말 야금법에 따라 자기윤활성 금속의 원주형 정류베어링을 제작하고 상기 정류베어링을 통전 매체로 해서 전선의 꼬임 없이 전기모터에 전기를 공급하며 전기 인가시 발생했던 마찰 또는 마모와 소음 등을 줄임과 동시에 구동 수명을 연장한 정류베어링과 이를 구성한 전기공급장치에 관한 것으로, 도전성 원형 보빈과, 상기 원형 보빈에 내설되는 자석과, 상기 원형 보빈의 양측 개폐구를 폐쇄하는 도전성 제1,2덮개패널과, 상기 원형 보빈과 제1,2덮개패널을 관통하여 연결되는 도전성 롤링축대를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F16C 33/6696* (2013.01)

*H01R 39/08* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

도전성 원형 보빈과, 상기 원형 보빈에 내설되는 자석과, 상기 원형 보빈의 양측 개폐구를 폐쇄하는 도전성 제1,2덮개패널과, 상기 원형 보빈과 제1,2덮개패널을 관통하여 연결되는 도전성 롤링축대를 포함하는 것을 특징으로 하는 정류베어링.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 자석은, 상기 원형 보빈의 일단에 배치되는 제1자성체와, 상기 원형 보빈의 타단에 배치되는 제2자성체를 구비하고;

상기 제1자성체와 제2자성체를 이격시키는 이격체를 더 포함하는 것;을 특징으로 하는 정류베어링.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 롤링축대는 제1덮개패널과 제1자성체와 이격체와 제2자성체와 제2덮개패널을 동축으로 관통해 고정된 것;을 특징으로 하는 정류베어링.

#### 청구항 4

하우징;

상기 하우징의 내주면을 따라 설치되는 자화성 패널;

상기 자화성 패널의 내주면을 따라 설치되는 다수의 도전성 곡면패널과, 원형 관 형태를 이루도록 상기 곡면패널을 서로 절연해 연결하는 절연편이 구성된 로드 패널;

상기 로드 패널을 내주면을 타고 롤링하는 도전성 원형 보빈과, 상기 원형 보빈에 내설되며 로드 패널에 밀착하도록 자화성 패널에 자력을 가하는 자석과, 상기 원형 보빈의 양측 개폐구를 폐쇄하는 도전성 제1,2덮개패널과, 상기 원형 보빈과 제1,2덮개패널을 관통하여 연결되는 도전성 롤링축대가 구성된 다수의 정류베어링;

상기 하우징에서 롤링하도록 설치된 회전축대와, 상기 회전축대를 감싸 지지하고 다수의 정류베어링이 둘레를 따라 배치되도록 롤링축대를 연결하며 로드 패널의 중심부에 설치되는 절연 재질의 드럼이 구성된 회전체;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기공급장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

전기모터 내에 전기적인 병렬 연결 구조를 이루는 다수의 코일별로 상기 정류베어링이 각각 전기적으로 연결되도록, 상기 정류베어링은 롤링축대의 일단에 코일에서 인출된 전선이 전기적으로 연결되는 도전성 단자부가 접합하는 것;을 특징으로 하는 전기공급장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 드럼은,

상기 정류베어링을 연결하도록 드럼의 측방으로 돌출하게 형성되고, 상기 롤링축대가 로드 패널을 향해 직선이동이 가능하도록 단자부가 관통하는 직선형 홀 구조의 관통홀을 갖춘 서포트;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기공급장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 하우징은, 상기 정류배어링이 설치된 회전체의 상,하면이 노출되도록 상,하면이 개구된 관 형상을 이루고;  
상기 서포트는, 상기 회전축대가 서로 동축으로 연결된 타 전기공급장치의 인출전선이 관통하는 관통구멍이 다수 형성된 것;을 특징으로 하는 전기공급장치.

**청구항 8**

제 4 항에 있어서,

상기 곡면패널에 수용홀을 형성시키고, 상기 수용홀에 고체윤활제를 압입한 것;을 특징으로 하는 전기공급장치.

**청구항 9**

제 4 항에 있어서,

상기 자화성 패널은, 전선이 전기적으로 연결된 도전성 곡면패널에 상응하여 다수 개가 상호 절연되게 구성되되, 2상 전기공급 환경에서 2의 배수, 3상 전기공급 환경에서 3의 배수로 구성되고, 다수의 자화성 패널은 상호 일정 각도로 절연 배치된 것;을 특징으로 하는 전기공급장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 금속이나 동합금 등의 분말과 흑연 또는 탄소 등의 고체윤활제 분말을 혼합하여 압축 및 소결하는 분말 야금법에 따라 자기윤활성 금속의 원주형 정류배어링을 제작하고 상기 정류배어링을 통전 매체로 해서 전선의 꼬임 없이 전기모터에 전기를 공급하며 전기 인가시 발생했던 마찰 또는 마모와 소음 등을 줄임과 동시에 구동 수명을 연장한 정류배어링과 이를 구성한 전기공급장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래 회전체에 전기를 공급해주는 슬립링과 전기브러쉬 등은 고정전기자와 회전전기자 간의 통전을 매개하는 전기커넥터의 일종이다. 여기서, 슬립링은 직,교류 모터 또는 회전하면서 전기를 필요로 하는 전기용품에 전선이 꼬이지 않도록 하면서 고정전기자와 회전전기자 간에 전류를 흐르게 하거나 전류의 방향을 전환해 주는 로터리 스위치 기능을 수행한다. 한편, 전기브러쉬는 전기자의 단말을 이루는 전기접촉부로서, 회전하는 전도성 세그먼트인 정류자와 직접 접촉해서 전기적인 연결을 이룬다.

[0003] 전기커넥터 등의 종래 기술을 대한민국 특허등록번호 제1315107호(공고일자 2013년 10월 07일)을 참조하여 설명한다.

[0004] 회전전기자 커넥터의 일종인 슬립링은 회전하면서 전기적 신호 또는 전원등을 연결한다. 이를 위해서 슬립링은 전도성 세그먼트에 해당하는 다수개의 회전전극(70)이 전기접촉부에 해당하는 고정전극(130)과 접촉해서 전기적인 연결을 이루는 구조를 갖는다.

[0005] 이를 좀 더 구체적으로 설명하면, 전동장치의 회전축과 연동하는 회전체(60)에는 둘레에 다수의 회전전극(70)이 배치되고, 회전전극(70)의 둘레에는 다수의 고정전극(130)이 일정간격으로 회전전극(70)과 접하도록 배치된다. 결국, 회전체(60)의 회전과 함께 회전하는 회전전극(70)은 일정 간격으로 고정전극(130)과 접하면서 전기적인 연결을 이루고, 이를 통하여 슬립링이 수행하는 전력 또는 전기적 신호 및 데이터의 전달이나 정류를 수행한다.

[0006] 그런데, 종래의 슬립링은 회전전극(70)과 고정전극(130)이 브러시에 의한 슬라이딩 방식으로 면 접촉을 이루므로, 회전체(60)의 회전에 의한 슬라이딩 접촉 과정에서 회전전극(70)과 고정전극(130) 간에 마찰에 의한 마찰열이 발생하는 문제점이 있었다. 물론, 상기 마찰열은 종래 슬립링이 구비한 전동장치의 구동온도를 높이는 원인이 되고, 고온의 환경에서는 전동장치 자체를 사용할 수 없게 하므로, 종래 슬립링을 적용 가능한 전동장치는 극히 제한적일 수 밖에 없었다.

[0007] 또한, 회전전극(70)과 고정전극(130)의 브러쉬에 의한 먼 접촉은 회전전극(70)과 고정전극(130)의 마찰에 의한 마모가 발생되는데, 마모된 회전전극(70)과 고정전극(130)을 교체없이 지속적으로 사용할 경우에는 고가의 슬립링 자체가 모두 훼손될 수 있으므로 상기 슬립링에 대한 브러쉬 부분의 주기적인 관리가 요구되는 번거로움이 있었다.

[0008] 종래 슬립링은 회전전극(70)과 고정전극(130) 간의 마찰로 감소되는 회전속도를 만회하기 위해서 회전전극(70)이 고정되는 회전체(60)와 고정전극(130)이 고정되는 고정체(110)를 별도의 스러스트베어링(10)으로 연결했지만, 스러스트베어링(10)의 별도구성은 고정체(110)에 연결된 회전체(60)의 추가 감속을 최소화 할 뿐이고, 상기 브러쉬에 의한 먼 접촉에 의해 감소된 회전속도를 만회할 수는 없는 한계가 있었다.

[0009] 한편, 고정전기자와 회전전기자와의 전기커넥터인 브러쉬는 고속회전을 위한 전동장치에서도 그 작용이 가능하도록, 전도성 세그먼트인 정류자와 전기접촉부 간의 접촉면적을 최소화했다. 하지만 상기 접촉면적이 작아짐으로써 상기 전기접촉부에 대한 마모율이 증가됐고, 이로 인해서 고정전기자와 회전전기자와의 전기적인 커넥터에 대한 관리와 부품교체가 빈번했다. 결국, 종래 브러쉬는 운용효율을 저하시키는 문제가 있었다. 또한 종래 브러쉬에 의한 전기의 공급은 접촉저항과 노이즈 발생이 많았고, 마찰에 의한 마모가 빨리 진행되어 사용수명이 짧은 문제도 있었다.

**선행기술문헌**

[0010] 선행기술문헌 1. 특허등록번호 제10-1315107호(2013.10.07 공고)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 이에 본 발명은 상기의 문제를 해소하기 위한 것으로, 금속이나 동합금 등의 분말과 흑연 또는 탄소 등의 고체 윤활제 분말을 혼합하여 압축 및 소결하는 분말 야금법에 따라 자기윤활성 금속의 원주형 정류베어링을 제작하고, 상기 정류베어링을 통전 매체로 해서 전선의 꼬임 없이 전기모터에 전기를 공급하며, 전기 인가시 발생했던 마찰 또는 마모와 소음 등을 줄임과 동시에 구동 수명을 연장하는 정류베어링과 이를 구성한 전기공급장치의 제공을 해결하고자 하는 과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 상기의 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,

[0013] 도전성 원형 보빈과, 상기 원형 보빈에 내설되는 자석과, 상기 원형 보빈의 양측 개폐구를 폐쇄하는 도전성 제1,2덮개패널과, 상기 원형 보빈과 제1,2덮개패널을 관통하여 연결되는 도전성 롤링축대를 포함하는 정류베어링이다.

[0015] 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,

[0016] 하우징;

[0017] 상기 하우징의 내주면을 따라 설치되는 자화성 패널;

[0018] 상기 자화성 패널의 내주면을 따라 설치되는 다수의 도전성 곡면패널과, 원형 관 형태를 이루도록 상기 곡면패널을 서로 절연해 연결하는 절연편이 구성된 로드 패널;

[0019] 상기 로드 패널을 내주면을 타고 롤링하는 도전성 원형 보빈과, 상기 원형 보빈에 내설되며 로드 패널에 밀착하도록 자화성 패널에 자력을 가하는 자석과, 상기 원형 보빈의 양측 개폐구를 폐쇄하는 도전성 제1,2덮개패널과, 상기 원형 보빈과 제1,2덮개패널을 관통하여 연결되는 도전성 롤링축대가 구성된 다수의 정류베어링;

[0020] 상기 하우징에서 롤링하도록 설치된 회전축대와, 상기 회전축대를 감싸 지지하고 다수의 정류베어링이 들레를 따라 배치되도록 롤링축대를 연결하며 로드 패널의 중심부에 설치되는 절연 재질의 드럼이 구성된 회전체;

[0021] 를 포함하는 전기공급장치이다.

**발명의 효과**

[0022] 상기의 본 발명은, 정류베어링을 통전 매체로 해서 전선의 꼬임 없이 전기모터에 전기를 공급하며, 전기 인가시 발생했던 마찰 또는 마모와 소음 등을 줄임과 동시에 구동 수명을 연장하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 정류베어링이 구성된 전기공급장치의 단면을 도시한 도면이고,  
 도 2는 도 1의 전기공급장치의 평면 모습을 도시한 도면이고,  
 도 3은 본 발명에 따른 정류베어링의 구성요소를 분해해서 정면을 도시한 도면이고,  
 도 4는 본 발명에 따른 2 개의 전기공급장치를 이용한 단극이상공급 기능의 일 실시 예를 도시한 단면도이고,  
 도 5는 본 발명에 따른 3 개의 전기공급장치를 이용한 단극삼상공급 기능의 일 실시 예를 도시한 도면이고,  
 도 6은 본 발명에 따른 1 개의 전기공급장치를 이용한 삼상공급 기능의 일 실시 예를 도시한 도면이고,  
 도 7은 본 발명에 따른 1 개의 전기공급장치를 이용한 직류공급 기능의 일 실시 예를 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 상술한 본 발명의 특징 및 효과는 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 분명해질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다.

[0026] 이하, 본 발명을 구체적인 내용이 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 정류베어링이 구성된 전기공급장치의 단면을 도시한 도면이고, 도 2는 도 1의 전기공급장치의 평면 모습을 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명에 따른 정류베어링의 구성요소를 분해해서 정면을 도시한 도면이다.

[0028] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시의 전기공급장치(S)는 일반적인 전기장치는 물론 2상 또는 3상 등의 전기모터(M; 도 4 참조)와 2채널 또는 3채널 슬립링 등으로 전류를 인가하는 매체임과 동시에, 통전 중에 단자와 단자간의 마찰을 최소화 한다. 이하에서는 전기장치를 전기모터(M)로 기재한다. 하지만, 본 발명에 따른 전기공급장치(S)는 전기모터(M)에 전기를 공급하기 위한 기능에 한정하지 않는다.

[0029] 이를 위해 전기공급장치(S)의 롤링축대(510)는 전기모터(M)의 전동축과 동축으로 연결되고, 전기공급장치(S)의 단자부(450)는 전기모터(M)에 구성된 코일(미도시함)별로 전기적으로 연결된다. 즉, 제1전선(L1)으로부터 인가된 전류는 단자부(412) 및 통전선(W1, W1')을 통해 해당 코일의 일전극에 인가되는 것이다. 한편, 다수 코일의 타전극은 하나의 전선(미도시함)을 매개로 병렬 연결되므로, 전기모터(M)의 해당 코일에 통전되어서 다른 전기공급장치(S2; 도 4 참조)의 제2전선(L2; 도 4 참조)을 통해 폐회로를 이룬다. 결국, 제1전선(L1)으로부터 인가된 전류는 전기공급장치(S)와 전기모터(M) 및 다른 전기공급장치(S2) 통해 폐회로를 이루며 통전하고, 이를 통해 전기모터(M)는 공급된 전력 및 내설된 자석과의 연동을 통해 회전한다.

[0030] 참고로, 전기모터(M)는 동 출원인(남서울대학교 산학협력단)이 출원 및 등록된 '정류베어링과 이를 이용한 직류모터(등록번호 10-1924581)'의 자성체(160, 160') 및 코일(142, 142')의 설치 구조와 동일하고, '배터리 일체형 모터(등록번호 10-1841446)'의 3상 전기모터의 구조와 동일하므로, 여기서는 본 실시의 전기모터(M)에 대한 설명은 생략한다.

[0031] 본 실시의 전기공급장치(S)는, 하우징(100); 하우징(100)의 내주면을 따라 설치되는 자화성 패널(200); 자화성 패널(100)의 내주면을 따라 설치되는 다수의 도전성 곡면패널(310)과, 원형 관 형태를 이루도록 곡면패널(310)을 서로 절연해 연결하는 절연편(320)이 구성된 로드 패널(300); 로드 패널(300)을 내주면을 타고 롤링하는 도전성 원형 보빈(410)과, 원형 보빈(410)에 내설되며 로드 패널(300)에 밀착하도록 자화성 패널(100)에 자력을 가하는 자석(420, 420')과, 원형 보빈(410)의 양측 개폐구를 폐쇄하는 도전성 제1,2덮개패널(440, 440')과, 원

형 보빈(410)과 제1,2덮개패널(440, 440')을 관통하여 연결되는 도전성 롤링축대(430)가 구성된 다수의 정류베어링(400); 하우징(100)에 롤링하도록 설치된 회전축대(510)와, 회전축대(510)를 감싸 지지하고 다수의 정류베어링(400)이 둘레를 따라 배치되도록 롤링축대(430)를 연결하며 로드 패널(300)의 중심부에 설치되는 절연 재질의 드럼(520)이 구성된 회전체(500);를 포함한다.

[0032] 하우징(100)은, 수용관(110)과, 수용관(110)의 개구된 하단을 폐구하는 커버(120)로 구성된다. 수용관(110)은 전기공급장치(S)의 상기 구성요소를 수용해 보호하는 케이스이며, 정류베어링(400)이 설치된 회전체(500)의 상,하면이 노출되도록 상,하면이 개구된 관 형상을 이룬다. 수용관(110)과 커버(120)는 상호 탈착 가능하도록 되어서, 필요에 따라 수용관(110)으로부터 커버(120)를 분리해 설치할 수도 있다. 한편, 커버(120)가 분리된 수용관(110)에서 자화성 패널(200)과 로드 패널(300)이 분리되지 않도록, 자화성 패널(200)과 로드 패널(300)은 수용관(110)과 볼팅 또는 접착 등을 통해 고정할 수 있고, 회전체(500)는 회전축대(510)에 고정될 수 있다.

[0033] 한편, 본 실시의 하우징(100)은 플라스틱, 알루미늄, 철 중 선택된 한 가지로 제작될 수 있다.

[0034] 본 실시의 하우징(100)은 커버(120)가 회전체(500)를 지지하도록, 원형베어링(122)이 수용되는 돌부(121)를 구성하고, 돌부(121)의 내측에는 원형베어링(122)이 설치된다. 원형베어링(122)은 하우징(100) 내에서 회전축대(510)의 하단을 지지한다. 원형베어링(122)은 예시한 구성과 구조에 한정하지 않으며, 회전축대(510)가 하우징(100)에서 저마찰로 원활히 롤링할 수 있도록 하는 구성과 구조라면 이하의 권리범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형실시된다.

[0035] 자화성 패널(200)은, 철 등의 자성을 갖는 재질로 제작되고, 로드 패널(300)의 둘레를 감싸도록 하우징(100)에 내설된다. 이때, 로드 패널(300)의 곡면패널(310) 간에는 절연편(320)에 의해 서로 절연 상태이므로, 로드 패널(300)과 직접 접하는 자화성 패널(200)이 이웃하는 곡면패널(310)을 통전시키지 않도록 상호 절연된다. 하지만, 도 4 및 도 5와 같이 각 전기공급장치(S1, S2, S3)마다 단극으로 전기를 공급할 경우에는 도 2에 도시한 바와 같이, 정류베어링(400)의 위치에 상관없이 모든 정류베어링(400)에서 통전할 수 있다. 참고로, 이렇게 출력되는 단극 2상 또는 단극 3상 전기공급장치(S1)의 출력 전기는 ESC 등의 전력공급 제어기를 통해 제어되어서 전기모터(M) 등의 전기장치에 통전된다.

[0036] 참고로, 본 실시의 전기공급장치(S)의 자화성 패널(200)은, 도 6 및 도 7과 같이 2상 전기공급(직류전기) 환경에서 2의 배수, 3상 전기공급 환경에서 3의 배수로 구성되고, 다수의 자화성 패널은 상호 일정 각도로 절연 배치된다. 따라서 2상의 전기공급 환경을 갖는 전기공급장치(S)의 자화성 패널(200, 200')은 도 7과 같이 2 개가 서로 절연되도록 하우징(100)에 설치되고, 자화성 패널(200, 200') 각각은 2 개의 도전성 곡면패널(310, 310')에만 접하도록 배치된다. 또한 3상의 전기공급 환경을 갖는 전기공급장치(S)의 자화성 패널(200a, 200b, 200c)은 도 6과 같이 9 개가 서로 절연되도록 하우징(100)에 설치되고, 자화성 패널(200a, 200b, 200c) 각각 9 개의 도전성 곡면패널(310a, 310b, 310c)에만 접하도록 배치된다.

[0037] 로드 패널(300)은, 자화성 패널(200)의 내주면을 따라 설치되는 다수의 도전성 곡면패널(310)과, 원형 관 형태를 이루도록 곡면패널(310)을 서로 절연해 연결하는 절연편(320)이 구성된다. 곡면패널(310)은 전기 공급 환경에 따라 설치 개수가 다양할 수 있는데, 일 예로 직류전기가 공급되는 환경에서는 도 7과 같이 곡면패널(310, 310')을 2 개로 구성하고, 외부로부터의 전류 인가를 위해서 제1전선(L)과 제2전선(L')이 각각 전기적으로 연결된다.

[0038] 참고로, 로드 패널(300)은 3상 전기공급 환경에서 도 6과 같이 3의 배수 개가 되도록 곡면패널(310a, 310b, 310c)이 더 구성되고, 해당 곡면패널(310a, 310b, 310c)들은 상호 일정 각도로 절연 배치된다. 또한, 곡면패널(310a, 310b, 310c)에는 각각 3상 전류 인가를 위한 전선(L1, L2, L3)이 전기적으로 연결된다.

[0039] 곡면패널(310)은 전기저항을 최소로 하기 위해 구리 재질 또는 구리 합금 재질로 제작하고, 절연편(320, 320')은 비절연 재질로 제작한다. 제1곡면패널(310)과 제2곡면패널(310')의 재질을 예를 들어 설명하면, 구리분말 또는 구리 합금분말인 청동, 인동, 고력황동, 황동, 무산소동, 순동 중 선택된 한 가지 소재를 금형 속에 충전 및 가압하여 형상화시킨 다음, 가열로 응고시켜서 제작한다. 반면에 절연편(320)은 절연체 소재의 테프론으로 제작될 수 있다.

[0040] 한편, 곡면패널(310)의 내면에는 금속분말 야금법의 특성인 다공질을 이용해서 해당 수용홀에, 자기유회성을 지닌 천연흑연, 인조흑연, 이황화몰리브덴, 테프론, 납 중에 선택된 하나 이상을 윤활제에 함유해 제조한 고체윤활제(330)를 압입한다. 따라서 정류베어링(400)은 최소한의 마모율로 곡면패널(310)의 내주면을 타고 이동할 수 있다.

- [0041] 정류베어링(400)은, 도 3과 같이 로드 패널(300)을 내주면을 타고 롤링하는 도전성 원형 보빈(410)과, 원형 보빈(410)에 내설되며 로드 패널(300)에 밀착하도록 자화성 패널(200)에 자력을 가하는 자석(420, 420')과, 원형 보빈(410)의 양측 개폐구를 폐쇄하는 도전성 제1,2덧개패널(440, 440')과, 원형 보빈(410)과 제1,2덧개패널(440, 440')을 관통하여 연결되는 도전성 롤링축대(430)가 구성된다.
- [0042] 본 실시의 자석(420, 420')은 원형 보빈(410)의 일단에 배치되는 제1자성체(420)와, 원형 보빈(410)의 타단에 배치되는 제2자성체(420')로 구성되고, 제1자성체(420)와 제2자성체(420') 사이에는 자성체(420, 420') 간을 이격시키는 이격체(460)가 더 포함된다. 여기서, 롤링축대(430)는 제1덧개패널(440)과 제1자성체(420)와 이격체(460)와 제2자성체(420')와 제2덧개패널(440')을 동축으로 관통해 고정할 수 있다. 이러한 구조를 통해 정류베어링(400)의 회전각에 상관없이 상부와 하부 전체가 자화성 패널(200)로 균일한 자력을 가할 수 있다. 결국, 상기 자력에 의해 정류베어링(400)은 로드 패널(300)을 향해 압착하고, 정류베어링(400)의 보빈(410)은 로드 패널(300)의 내주면에 밀착한다. 또한 로드 패널(300)의 곡면패널(310)에 인가된 전류는 보빈(410), 제1덧개패널(440), 롤링축대(430) 및 단자부(450)로 통전되어 전기모터(M)에 효율적으로 인가된다.
- [0043] 본 실시에서 보빈(410)은 내측 하단에 하단 단턱(411)이 형성되고, 내측 상단에 상단 단턱(412)이 형성된다. 따라서 제2덧개패널(440')은 하단 단턱(411)에 걸려 안착되고, 제1덧개패널(440)은 상단 단턱(412)에 걸려 안착된다. 또한 본 실시의 보빈(410)은 상단에 다수의 걸림턱(413)이 돌출하게 형성되고, 제1덧개패널(440)과 제1자성체(420)와 이격체(460)와 제2자성체(420')와 제2덧개패널(440')이 보빈(410)에 모두 수용되면, 걸림턱(413)을 끼워서 제1덧개패널(440)이 보빈(410)으로부터 이탈하지 않도록 고정한다.
- [0044] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시의 정류베어링(400)은 외부로부터 전류가 인가되면, 보빈(410)이 롤링하면서 전기를 필요로 하는 전기모터(M)에 전기를 인가하므로, 통전과정에서 발생하는 마찰에 의한 마모와 소음을 줄이고, 사용 수명 또한 연장한 전기 커넥팅 기능을 갖는다.
- [0045] 참고로, 정류베어링(400)에 구성된 도전체는 청동, 인동, 고력황동, 황동, 무산소동, 순동 중 선택된 한 가지의 합금 분말을 혼합한 후에 압축, 소결시켜 제작할 수 있다.
- [0046] 회전체(500)는, 하우스(100)에서 롤링하도록 설치된 회전축대(510)와, 회전축대(510)를 감싸 지지하고 다수의 정류베어링(400)이 둘레를 따라 배치되도록 롤링축대(430)를 연결하며 로드 패널(300)의 중심부에 설치되는 절연 재질의 드럼(520)으로 구성된다. 회전축대(510)와 드럼(520)은 일체가 되도록 연결되어서, 회전축대(510)의 롤링과 함께 드럼(520)이 롤링된다.
- [0047] 계속해서 회전체(500)는, 정류베어링(400)을 연결하도록 드럼(520)의 측방으로 돌출하게 형성된 서포트(522, 522')를 더 구성한다. 서포트(522, 522')는 정류베어링(400)의 롤링축대(430)가 로드 패널(300)을 향해 직선이동이 가능하도록 단자부(450)가 관통하는 관통홀(524)을 갖추되, 관통홀(524)은 직선형 홀 구조를 이룬다. 도 1과 같이, 서포트(522, 522')는 정류베어링(400)의 상단과 하단을 각각 덮어 연결하도록 돌출된 구조이므로, 정류베어링(400)은 롤링축대(430)가 관통홀(524)에 삽입되는 연결 구조를 이루고, 특히 본 실시의 정류베어링(400)은 롤링축대(430)의 일단, 즉 상단이 도 1과 같이 관통홀(524)에 삽입된 단자부(450)에 끼워지는 방식으로 회전체(500)에 연결된다. 결국, 롤링축대(430)는 정류베어링(400)과 일체를 이루며 함께 회전하더라도 단자부(450)의 원형홈(451)은 롤링축대(430)가 공회전하도록 하므로, 상단 서포트(522)와 롤링축대(430) 간의 연결매체인 단자부(450)는 상단 서포트(522)에 고정된 상태를 유지한다. 물론 회전체(500)의 하단부에 위치한 하단 서포트(522')는 롤링축대(430)에 공회전하도록 끼워진 연결관(431)을 고정된 상태가 되도록 수용하므로, 롤링축대(430)는 서포트(522, 522')에서 원활히 롤링한다. 참고로, 미설명된 도면부호 '452'는 인출전선(W)이 전기적으로 연결되는 '홀'이다.
- [0048] 본 실시는 드럼(520)의 상판(521)이 상단 서포트(522)를 구성하며 본체와 탈착 가능하도록 되어서, 회전체(500)와 정류베어링(400) 간의 조립을 손쉽게 했다.
- [0049] 한편, 본 실시의 서포트(522, 522')에 형성된 관통홀(524)은 롤링축대(430)가 로드 패널(300)을 향해 직선이동이 가능하도록 직선형 홀 구조를 이룬다. 따라서 단자부(450) 등을 매개로 관통홀(524)에 끼워진 롤링축대(430)는 관통홀(524)의 길이 방향을 따라 로드 패널(300)을 향해 직선이동할 수 있다.
- [0050] 이를 좀 더 구체적으로 설명하면, 관통홀(524)은 단자부(450) 등의 폭보다 0.05~0.1mm 이상 길게 형성해서, 롤링축대(430)가 0.05~0.1mm 이상 유동할 수 있도록 한다. 따라서 전기공급장치(S)의 지속적인 사용을 통해 보빈(410)의 표면이 마모되어도, 자석(420, 420')의 자력에 의해 정류베어링(400)은 로드 패널(300)에 항상 밀착된 상태를 유지할 수 있으므로, 본 발명에 따른 전기공급장치(S) 내에서 정류베어링(400)의 사용 수명을 연장할 수



있다.

- [0051] 참고로, 브러시로 사용하는 탄소전극의 마모율은 2~3 mm/10<sup>3</sup> hour로서, 사용가능한 길이 6 mm의 마모시간은 2,000 ~ 3,000 시간이다. 반면에 로드 패널(300)과 밀착해 롤링하는 정류베어링(400)의 보빈(410)의 마모율은 0.04 ~ 0.06 mm/10<sup>3</sup> hour로서, 사용 가능한 두께인 2 mm의 마모시간은 33,000 ~ 50,000 시간이다. 결국, 정류 베어링(400)의 사용 수명을 획기적으로 연장할 수 있다.
- [0052] 계속해서, 본 실시의 서포트(522, 522')는 회전축대(510)가 서로 동축으로 연결된 타 전기공급장치의 인출전선이 관통하는 관통구멍(525)이 다수 형성된다. 도 4(본 발명에 따른 2 개의 전기공급장치를 이용한 단극이상공급 기능의 일 실시 예를 도시한 단면도)를 참조해 좀 더 구체적으로 설명하면, 전기공급장치(S1, S2)를 이용해서 단극이상공급 기능을 수행하기 위해서는 2 개의 전기공급장치(S1, S2)를 케이스(C) 내에 상하로 직렬해 배치하고, 하층에 위치한 전기공급장치(S1)의 인출전선(W1)을 상층에 위치한 전기공급장치(S2)를 관통시켜서 최상층에 위치한 전기모터(M)에 전기적으로 연결한다. 또한 상층에 위치한 전기공급장치(S2)의 인출전선(W2)도 전기모터(M)에 전기적으로 연결한다. 이때, 전기모터(M)와 전기공급장치(S1, S2)는 하나의 회전축대(510)에 의해 동축으로 구동하므로, 전기공급장치(S1, S2)의 회전체(500) 역시 회전상태를 유지한다. 이때, 상층 전기공급장치(S2)의 관통구멍(525)을 관통시킨 인출전선(W1)은 전기공급장치(S1, S2) 각각의 회전체(500)의 회전과 함께 회전하므로, 인출전선(W1)은 꼬임 없이 전기모터(M)에 연결된 상태를 안정적으로 유지한다. 참고로, 인출전선(W1, W2)이 연결되는 전기모터(M)의 단자 역시 회전체(500)의 회전과 함께 회전하도록 구성해서 전기모터(M)에서 인출전선(W1, W2)의 꼬임이 일어나지 않도록 한다.
- [0054] 도 5는 본 발명에 따른 3 개의 전기공급장치를 이용한 단극삼상공급 기능의 일 실시 예를 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명에 따른 1 개의 전기공급장치를 이용한 삼상공급 기능의 일 실시 예를 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명에 따른 1 개의 전기공급장치를 이용한 직류공급 기능의 일 실시 예를 도시한 도면이다.
- [0055] 도 1, 도 4 내지 도 7을 참조하면, 전술한 구성과 구조를 갖는 전기공급장치는 단극삼상, 삼상, 직류 등의 전기공급 환경에 따라 구성과 구조를 변경할 수 있다.
- [0056] 우선, 도 5와 같이, 단극삼상공급 기능을 위해서 본 실시의 전기공급장치(S1, S2, S3)는 3층 구조를 이루고, 전기공급장치(S1, S2, S3)에서 인출된 인출전선(W, W2, W3)은 전기공급장치(S1, S2, S3)의 각 관통구멍(525)을 통해 전기모터(M)에 전기적으로 연결된다. 즉, 최하층에 위치한 전기공급장치(S3)의 인출전선(W3; Blue)은 상층에 위치한 전기공급장치(S1, S2) 각각의 관통구멍(525)을 관통하고, 중간층에 위치한 전기공급장치(S2)의 인출전선(W2; Green)은 상층에 위치한 전기공급장치(S1) 각각의 관통구멍(525)을 관통하며, 최상층에 위치한 전기공급장치(S1)의 인출전선(W1; Red)은 자체 롤링축대(430)로부터 바로 인출되는 것이다. 따라서, 해당 전기모터(M)는 3층 구조의 전기공급장치(S1, S2, S3)로부터 3 채널의 단극을 각각 수신하고, 이를 통해 전기모터(M)는 동작한다. 참고로, 전기공급장치(S1, S2, S3)는 전술한 바와 같이 ESC 등의 전력공급 제어기를 매개로 이루어질 수 있다.
- [0057] 다음으로 도 6과 같이 삼상공급 기능을 위해서 본 실시의 전기공급장치(S2)는 1 개로 구성되고, 3 상 전류는 모두 1 개의 전기공급장치(S2)에 인가되며, 전기공급장치(S2)에 구성된 자화성 패널은(200a, 200b, 200c), 전선(L1, L2, L3)이 전기적으로 연결된 도전성 곡면패널(310a, 310b, 310c)에 상응하여 다수 개가 상호 절연되게 구성되되, 3상 전기공급 환경에서 3의 배수로 구성되고, 다수의 자화성 패널(200a, 200b, 200c)은 상호 일정 각도로 절연 배치된다 이때, 자화성 패널(200a, 200b, 200c)은 도전성 재질이므로, 도전성 곡면패널(310a, 310b, 310c)이 상호 통전하지 않도록 도전성 곡면패널(310a, 310b, 310c)에 맞춰서 서로 절연하게 이격 배치된다.
- [0058] 전기모터(M)의 동력으로 회전하는 회전체(500)와 함께 정류베어링(400)이 이동하고, 도전성 곡면패널(310a, 310b, 310c)과 전기적으로 접촉하는 정류베어링(400)을 따라 3상 전기의 통전 경로는 변경된다. 물론 정류베어링(400)은 전기모터(M)에 구성된 코일별로 각각 연결되므로, 통전 경로의 변경을 통해 코일로의 통전 경로가 변경된다. 결국, 공지된 바와 같이 자석의 자기장 내에 위치하는 코일이 진입하면 통전 경로의 변경을 통해 전류가 인가되면서 동력이 발생하고, 이를 통해 전기모터(M)에는 회전력이 발생한다.
- [0059] 다음으로 도 7과 같이 직류공급 기능을 위해서 본 실시의 전기공급장치(S3)는 1 개로 구성되고, (+)극과 (-)극 전류는 모두 1 개의 전기공급장치(S3)에 인가되며, 전기공급장치(S3)에 구성된 자화성 패널은(200, 200'), 전선(L, L')이 전기적으로 연결된 도전성 곡면패널(310, 310')에 상응하여 다수 개가 상호 절연되게 구성되되, 2상 전기공급 환경에서 2의 배수로 구성되고, 다수의 자화성 패널(200, 200')은 상호 일정 각도로 절연 배치된다 이

때, 자화성 패널(200, 200')은 도전성 재질이므로, 도전성 곡면패널(310, 310')이 상호 통전하지 않도록 도전성 곡면패널(310, 310')에 맞춰서 서로 절연하게 이격 배치된다.

[0060] 전기모터(M)의 동력으로 회전하는 회전체(500)와 함께 정류베어링(400)이 이동하고, 도전성 곡면패널(310, 310')과 전기적으로 접촉하는 정류베어링(400)을 따라 2상 전기의 통전 경로는 변경된다. 물론 정류베어링(400)은 전기모터(M)에 구성된 코일별로 각각 연결되므로, 통전 경로의 변경을 통해 코일로의 통전 경로가 변경된다. 결국, 공지된 바와 같이 자석의 자기장 내에 위치하는 코일이 진입하면 통전 경로의 변경을 통해 전류가 인가되면서 동력이 발생하고, 이를 통해 전기모터(M)에는 회전력이 발생한다.

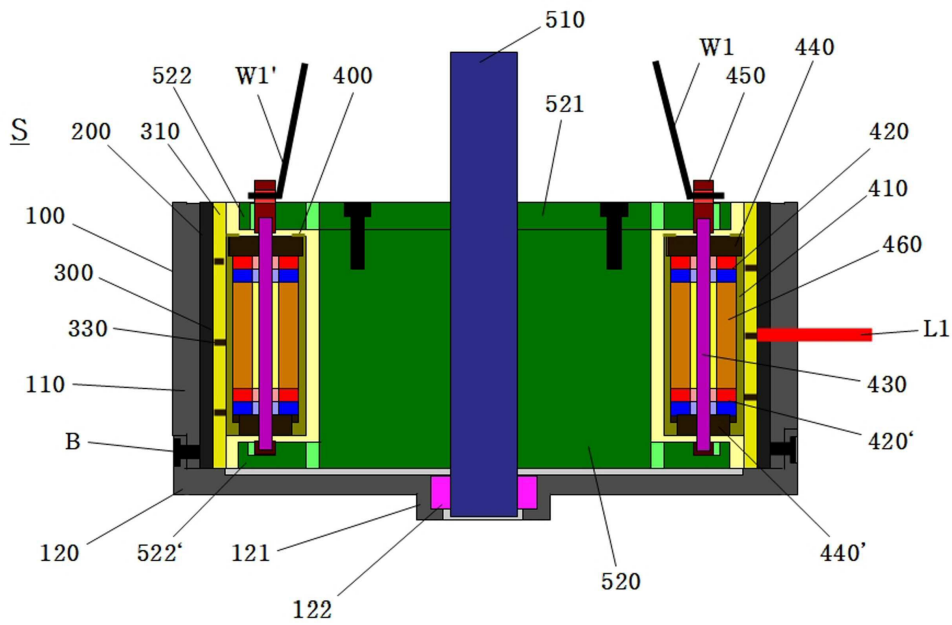
[0062] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예들을 참조해 설명했지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

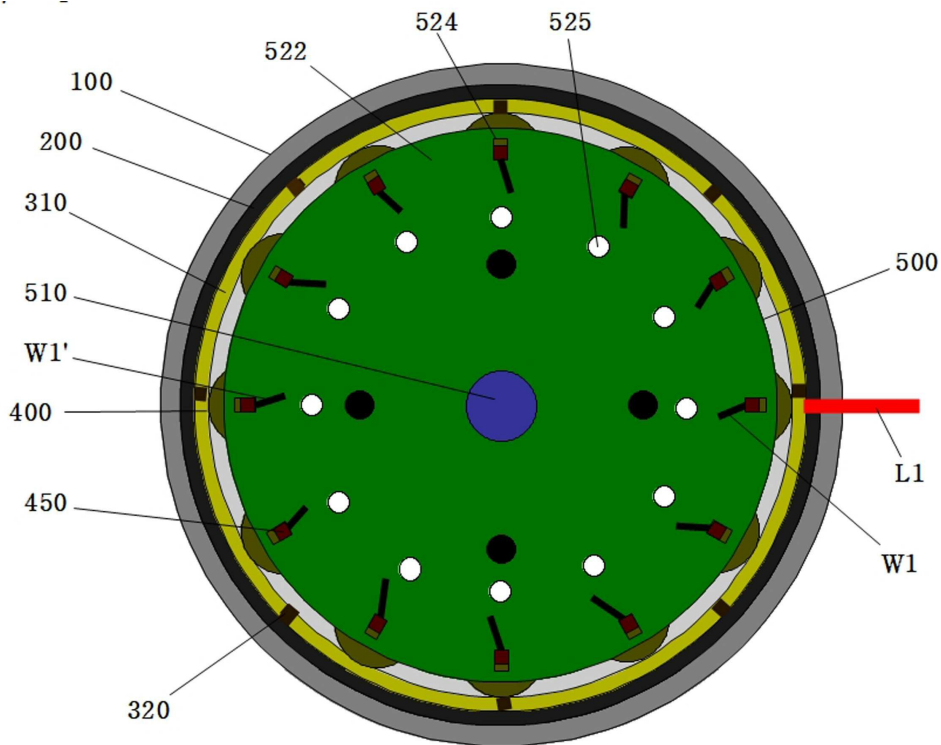
[0063] 100; 하우징 110; 수용관 120; 커버  
 121; 돌부 122; 원형베어링  
 200, 200', 200a, 200b, 200c; 자화성 패널  
 300; 로드 패널 310, 310', 310a, 310b, 310c; 도전성 곡면패널  
 320, 320'; 절연편 400; 정류베어링 410; 원형 보빈  
 411; 하단 단턱 412; 상단 단턱 413; 걸림턱  
 420, 420'; 자석 430; 롤링축대 431; 연결관  
 440; 제1덧개패널 440'; 제2덧개패널 450; 단자부  
 451; 원형홈 460; 이격체 500; 회전체  
 510; 회전축대 520; 드럼 521; 상판  
 522, 522'; 서포트 524; 관통홀 525; 관통구멍

도면

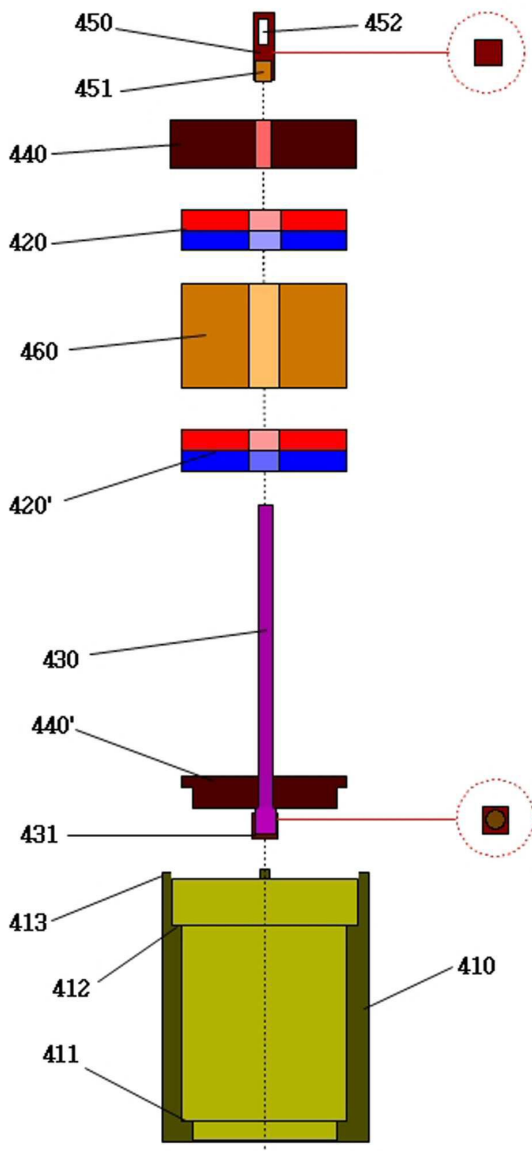
도면1



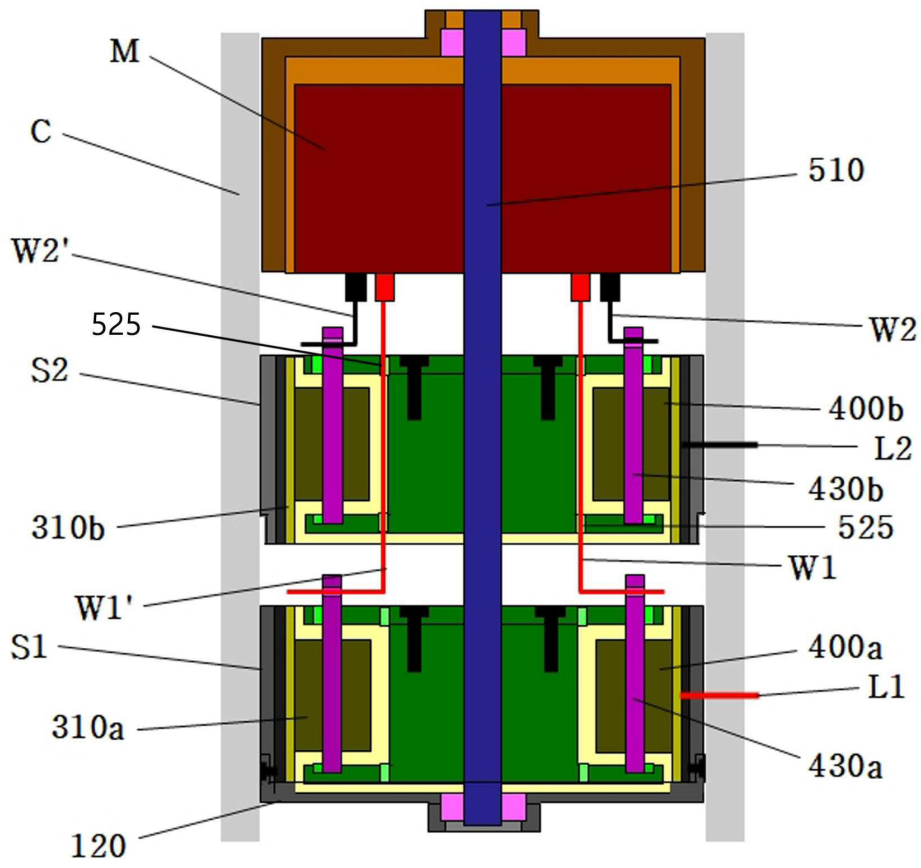
도면2



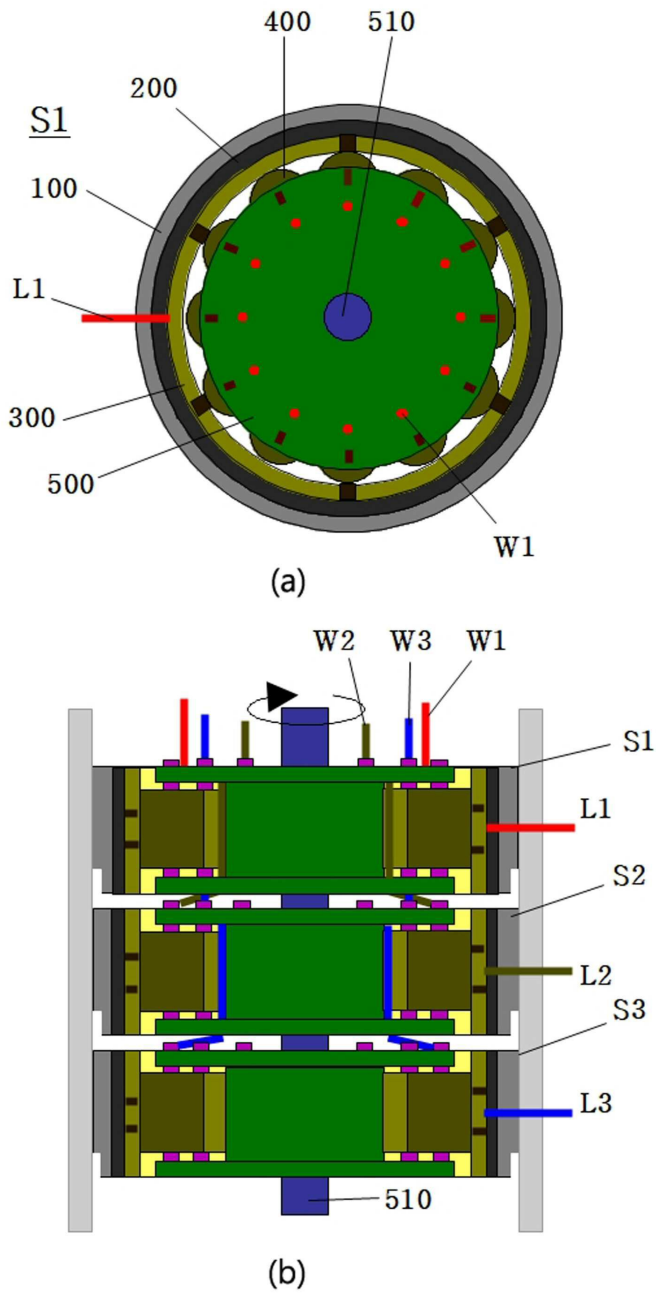
도면3



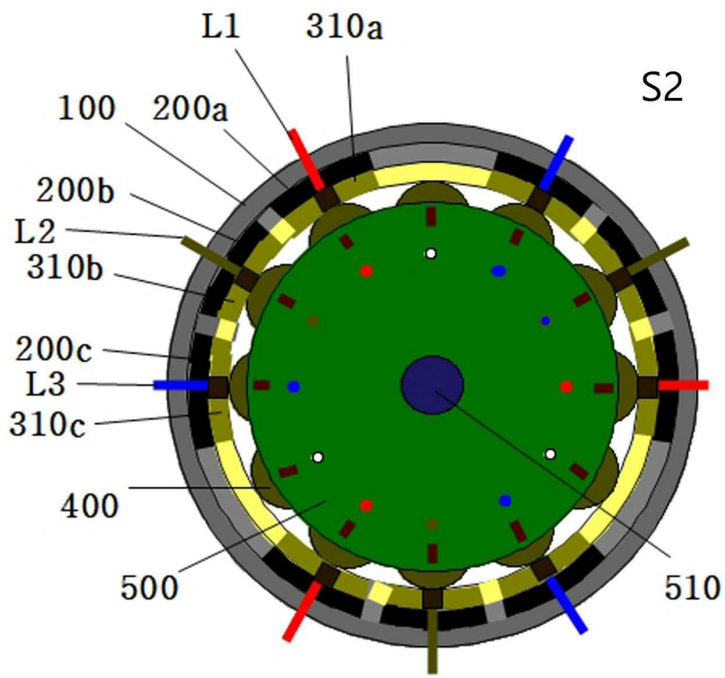
도면4



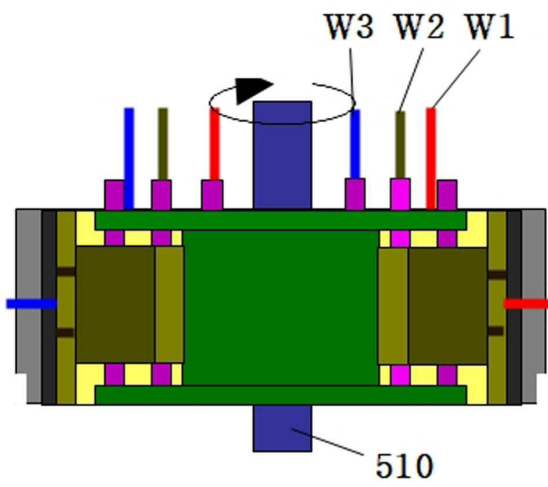
도면5



도면6



(a)



(b)

도면7

