



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월03일
 (11) 등록번호 10-1924581
 (24) 등록일자 2018년11월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 13/10 (2014.01) *F16F 1/02* (2006.01)
F16F 1/04 (2006.01) *H01R 39/04* (2006.01)
H02K 5/24 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H02K 13/10 (2013.01)
F16F 1/021 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0065068
- (22) 출원일자 2017년05월26일
 심사청구일자 2017년05월26일
- (56) 선행기술조사문헌
 JP3974647 B1*
 KR1020150128248 A*
 KR1020160008070 A*
 KR101601928 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
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 6 항

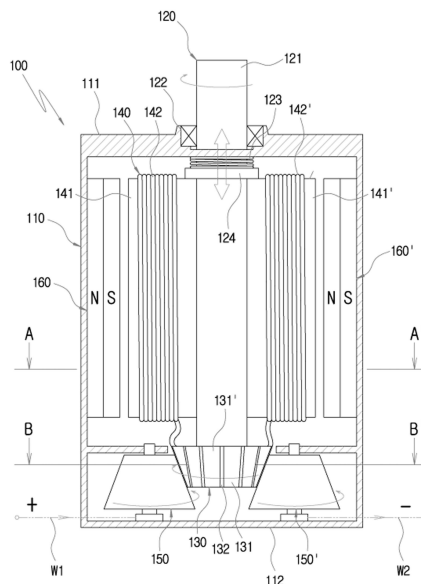
심사관 : 추형석

(54) 발명의 명칭 정류베어링과 이를 이용한 직류모터

(57) 요약

본 발명은 전기 인가를 위한 전극들 간에 접촉 시 발생하는 마찰 및 마모와 그로 인한 소음을 줄이고, 구동 수명을 연장하며, 회전 효율 또한 향상시킨 정류베어링과 이를 이용한 직류모터에 관한 것으로, 하우징; 상기 하우징에 회전가능하게 설치되는 샤프트를 구비한 축 모듈; 다수의 도전체가 서로 절연된 채 방사형으로 배치되어서 상(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



기 샤프트의 말단에 고정되며, 둘레면이 경사면을 이루는 정류자; 상기 샤프트의 둘레면을 따라 다수 개가 방사형으로 돌출하게 구성된 코어와, 각각의 상기 코어를 감싸는 다수의 코일을 구비하되, 상기 코일의 일단은 상기 도전체와 연결되고, 타단은 코일들 간에 병렬 연결되는 회전자; 상기 도전체와 통전하도록 둘레면이 상기 정류자와 접하고, 상기 하우징에 회전가능하게 설치되며, 직류전기의 양극과 음극이 각각 인가되는 한 쌍의 정류베어링; 직류전기가 인가된 상기 코일과 마주하도록 상기 하우징에 설치되는 한 쌍의 자성체;를 포함하는 것이다.

(52) CPC특허분류

F16F 1/04 (2013.01)

H01R 39/04 (2013.01)

H02K 5/24 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하우징;

상기 하우징에 회전가능하게 설치되는 샤프트를 구비한 축 모듈;

둘레면이 경사를 이루는 원뿔대 형상을 이루며 상기 샤프트의 말단에 고정되고, 상기 둘레면을 따라 다수의 도전체가 서로 절연된 채 방사형으로 일렬 배치되는 정류자;

상기 샤프트의 둘레면을 따라 다수 개가 방사형으로 돌출하게 구성된 코어와, 상기 코어별로 각각 감싸는 다수의 코일을 구비하되, 상기 코일의 일단은 도전체와 각각 짝을 이루며 전기적으로 연결되고, 상기 코일의 타단은 이웃하는 코일과 전기적으로 병렬 연결되는 회전자;

상기 직류전기가 인가되며 하우징에 설치되는 도전성 축심과, 상기 축심이 회전 가능하게 삽입되는 중심홀을 형성하고 둘레면이 도전체와 접하며 통전하도록 배치된 도전성 롤러와, 상기 중심홀에 배치되도록 롤러에 고정되는 도전성 받침대와, 상기 축심을 중심으로 롤러의 회전을 원활히 하며 롤러의 상하 이동을 지지하도록 중심홀에서 축심과 받침대에 각각 고정되는 도전성 수직베어링과, 상기 축심을 중심으로 롤러의 회전을 원활히 하며 롤러의 수평 이동을 지지하도록 중심홀에서 축심과 롤러에 각각 고정되는 도전성 수평베어링으로 각각 구성되고, 상기 직류전기의 양극과 음극이 각각 인가되도록 한 쌍을 이루는 정류베어링; 및

상기 직류전기가 인가된 코일과 마주하도록, 상기 하우징에 설치되는 한 쌍의 자성체;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 코어는 상기 샤프트와 절연된 것을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 수직베어링과 받침대 간에 완충을 위한 도전성 완충스프링을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 완충스프링은 도전성 재질의 웨이브 스프링인 것을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 축 모듈은,

상기 샤프트의 둘레에 돌기를 형성하며, 상기 하우징과 돌기 사이를 탄발하는 스프링을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 다수의 상기 코일은 서로 동일한 방향으로 꼬여 형성되고;
 한 쌍의 상기 자성체는 다른 극성의 자성이 각각의 코일과 마주하도록 된 것;
 을 특징으로 하는 직류모터.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기 인가를 위한 전극들 간에 접촉 시 발생하는 마찰 및 마모와 그로 인한 소음을 줄이고, 구동 수명을 연장하며, 회전 효율 또한 향상시킨 정류베어링과 이를 이용한 직류모터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 직류모터 또는 교류모터 등의 전동기는 전류의 흐름으로 인해 발생하는 자기장의 자력을 응용한 것으로서, 자체 자력을 갖는 회전자(Rotor)에 자기장을 가해서 상기 회전자가 자기장의 자력을 받아 회전력을 갖도록 한다. 이러한 회전 동작은 그 지속을 위해서 상기 회전자에 가해지는 자기장의 방향을 반복적으로 전환하며, 이를 위해 전동기는 정류자를 포함한다.

[0003] 주지된 바와 같이, 전동기에 구성된 정류자는 자체 통전 기능을 갖는 커넥터의 일종으로서, 직-교류 겸용 모터(universal motor) 또는 브러시형 영구자석 직류(PMDC: Permanent Magnet Direct Current) 모터 등과 같은 전기 모터분야에서 널리 활용되는 회전식 전기 커넥터이다.

[0004] 일반적으로 슬립 링 타입의 정류자 등은 그 유형이 원통형과 평면형 등이 있는데, 원통형은 서로 절연된 다수의 전도성 세그먼트(Segment)가 축 방향으로 배치되고, 평면형은 서로 절연된 다수의 전도성 세그먼트가 반지름 방향으로 배치된다. 여기서, 상기 전도성 세그먼트는 모터의 회전자 코어에 감긴 코일권선과 전기적으로 연결되어서 회전자에 전기를 흐르게 하거나 전류의 방향을 전환하는 로터리 스위치(Rotary Switch) 기능을 수행한다.

[0005] 그런데 원통형 정류자는 회전하는 축과의 전기적 연결 시 통전을 위한 접촉부위가 넓으므로, 상기 축의 회전 시 소음이 크게 발생하고, 회전력에 따른 상기 접촉 부위의마모 범위와 소음이 크고, 회전효율이 낮으며, 슬립 링의 교체 없이 사용할 경우에는 슬립 링 자체가 모두 훼손되어서 전동기가 동작하지 못하게 되는 문제가 있었다. 따라서 종래 정류자는 슬립 링에 대한 주기적인 관리가 요구됐다.

[0006] 결국, 전동기의 종래 정류자는 전기 커넥팅 구조의 제약으로 인해서 정류자의 수명이 길지 못하고, 동작 효율 또한 높지 못하는 문제가 있었다.

선행기술문헌

[0007] 선행기술문헌 1. 특허공개번호 제10-2001-0016071호(2001.03.05 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이에 본 발명은 상기의 문제를 해소하기 위해 발명된 것으로서, 직류모터의 구동시 발생하는 소음과 정류자의 마모를 줄이고, 직류모터의 구동효율을 높이며, 수명 또한 연장시킬 수 있는 정류베어링과 이를 이용한 직류모터의 제공을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기의 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,
 [0010] 하우징;
 [0011] 상기 하우징에 회전가능하게 설치되는 샤프트를 구비한 축 모듈;
 [0012] 다수의 도전체가 서로 절연된 채 방사형으로 배치되어서 상기 샤프트의 말단에 고정되며, 둘레면이 경사면을 이루는 정류자;
 [0013] 상기 샤프트의 둘레면을 따라 다수 개가 방사형으로 돌출하게 구성된 코어와, 각각의 상기 코어를 감싸는 다수의 코일을 구비하되, 상기 코일의 일단은 상기 도전체와 연결되고, 타단은 코일들 간에 병렬 연결되는 회전자;
 [0014] 상기 도전체와 통전하도록 둘레면이 상기 정류자와 접하고, 상기 하우징에 회전가능하게 설치되며, 직류전기의 양극과 음극이 각각 인가되는 한 쌍의 정류베어링; 및
 [0015] 직류전기가 인가된 상기 코일과 마주하도록 상기 하우징에 설치되는 한 쌍의 자성체;
 [0016] 를 포함하는 직류모터이다.
 [0017] 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,
 [0018] 도전성 축심과, 상기 축심과 연결되는 도전성 수직베어링과, 상기 축심이 삽입하는 중심홀을 형성한 도전성 롤러와, 상기 수직베어링을 받쳐 고정하도록 상기 롤러에 고정되는 도전성 받침대를 포함하는 정류베어링이다.

발명의 효과

[0019] 상기의 본 발명은, 직류모터의 구동시 발생하는 소음과 정류자의 마모를 줄이고, 직류모터의 구동효율을 높이며, 수명 또한 연장하는 효과가 있다.
 [0020] 또한 본 발명은, 스파크킬러를 정착해서 정류자와 정류베어링 간에 상호 동작으로 인한 스파크를 발생시키지 않는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 직류모터의 일 실시 모습을 개략적으로 도시한 단면도이고,
 도 2는 도 1의 A-A' 횡단면도이고,
 도 3은 도 1의 B-B' 횡단면도이고,
 도 4는 본 발명에 따른 직류모터의 배선 연결 모습을 개략적으로 도시한 도면이고,
 도 5는 본 발명에 따른 정류베어링의 일 실시 모습을 개략적으로 도시한 단면도이고,
 도 6은 본 발명에 따른 직류모터의 동작모습을 순차 도시한 도면이고,
 도 7은 본 발명에 따른 직류모터의 다른 실시모습을 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 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.

- [0023] 이하, 본 발명을 구체적인 내용이 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명에 따른 직류모터의 일 실시 모습을 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2는 도 1의 A-A' 횡단면도이고, 도 3은 도 1의 B-B' 횡단면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 직류모터의 배선 연결 모습을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0025] 본 실시의 직류모터(100)는, 하우징(110); 하우징(110)에 회전가능하게 설치되는 샤프트(121)를 구비한 축 모듈(120); 다수의 도전체(131, 131')가 서로 절연된 채 방사형으로 배치되어서 샤프트(121)의 말단에 고정되며, 둘레면이 경사면을 이루는 정류자(130); 샤프트(121)의 둘레면을 따라 다수 개가 방사형으로 돌출하게 구성된 코어(141, 141')와, 각각의 코어(141, 141')를 감싸는 다수의 코일(142, 142', 142a 내지 142c, 142a' 내지 142c'); 이하 142, 142')을 구비하되, 코일(142, 142')의 일단은 각각의 도전체(131, 131')와 전기적으로 연결되고, 타단은 다른 코일(142, 142')과 전기적으로 병렬 연결된 회전자(140); 도전체(131, 131')와 통전하도록 둘레면이 정류자(130)와 접하고, 직류전기의 양극과 음극이 각각 전기적으로 연결되면서 하우징(110)에 회전가능하게 설치되는 한 쌍의 정류베어링(150, 150'); 정류베어링(150, 150')과 접한 도전체(131, 131')와 전기적으로 연결된 한 쌍의 코일(142, 142')이 마주하도록 하우징(110)에 설치되는 한 쌍의 자성체(160, 160');를 포함한다.
- [0026] 본 실시의 하우징(110)은 상기 구성요소를 수용하며 그 형상은 본 실시에 한정하지 않는다.
- [0027] 본 실시의 축 모듈(120)은 회전자(140)의 회전 축을 이루는 샤프트(121)를 구성하는데, 샤프트(121)는 하우징(110)에 회전가능하게 설치되며, 하우징(110)과의 마찰 없이 원활히 회전하도록 베어링(122)을 매개로 하우징(110)과 결합한다.
- [0028] 본 실시의 축 모듈(120)은 샤프트(121)의 둘레에 돌기(124)를 형성하며, 하우징(110)의 상판(111)과 돌기(124) 사이를 탄발하는 스프링(123)을 구성한다. 따라서 샤프트(121)는 스프링(123)의 탄발력으로 인해서 상판(111)으로부터 밀리는 방향으로 힘을 받게 된다.
- [0029] 본 실시의 정류자(130)는 샤프트(121)의 말단에 고정되며, 다수의 도전체(131, 131')가 샤프트(121)를 중심으로 방사형으로 배치된다. 또한 서로 이웃하는 도전체(131, 131')는 절연체(132)를 매개로 절연되어서, 서로 이웃하는 도전체(131, 131')는 상호 통전하지 않는다. 한편, 다수의 도전체(131, 131')가 접합해 이룬 정류자(130)는 둘레면이 경사면으로 되며, 이를 통해 본 실시의 정류자(130)는 원뿔대 형상을 이룬다.
- [0030] 본 실시의 정류자(130)는 상광하협한 역뿔대 형상인 것으로 했으나, 이와는 반대로 상협하광한 뿔대 형상을 이룰 수 있다.
- [0031] 본 실시의 회전자(140)는 도전체(131, 131')의 개수에 상응하는 개수의 코어(141, 141')가 샤프트(121)의 둘레를 따라 방사형으로 돌출하고, 각각의 코어(141, 141')에는 둘레를 감싸는 코일(142, 142')이 구성된다. 이때 코어(141, 141')는 샤프트(121)와 절연하게 구성되는 것이 바람직하다.
- [0032] 한편 코일(142, 142')은 일단이 도전체(131, 131')와 각각 전기적으로 연결되고, 타단은 다른 도전체(131, 131')와 전기적으로 병렬 연결된다. 결국, 도 4에서 보인 바와 같이, 직류전원과 양극전선(W1)을 매개로 양극전기가 인가된 제1 정류베어링(150)은 서로 접한 제1 도전체(131)에 상기 양극전기를 통전하고, 제1 도전체(131)와 전기적으로 연결된 제1 코일(142)에 전기를 통전하며, 이는 다시 제1 코일(142)과 폐회로를 이루는 제2 코일(142')을 매개로 제2 도전체(131') 및 제2 정류베어링(150')으로 각각 통전해서 음극전선(W2)을 통해 상기 직류전원으로 연결한다. 따라서 제1,2 코일(142, 142')은 직류전기의 통전으로 인해 자기장이 형성된다. 참고로, 회전자(140)를 이루는 코일(142, 142')은 동일한 방향으로 꼬여 형성되므로, 제1 코일(142)과 제2 코일(142')은 서로 다른 방향의 자기장이 형성된다. 즉, 제1 코일(142)의 외곽이 자기장의 S극을 이루면, 제2 코일(142')의 외곽은 자기장의 N극을 이루는 것이다.
- [0033] 본 실시의 정류베어링(150, 150')은 양극전선(W1)과 음극전선(W2)을 매개로 상기 직류전원과 전기적으로 연결되고, 정류베어링(150, 150')의 둘레면이 정류자(130)와 접하도록 되어서, 상기 직류전원에서 인가된 직류전기가 정류베어링(150, 150')를 매개로 정류자(130)의 해당 도전체(131, 131')에 인가된다.
- [0034] 한편, 축 모듈(120)이 구성한 스프링(123)의 탄발을 통해 샤프트(121)가 하방으로 밀리는데, 샤프트(121)의 하단에 해당하는 말단에는 정류자(130)가 구성되므로, 정류자(130)는 정류베어링(150, 150')의 둘레면과 긴밀히 접하는 구조를 이룬다.

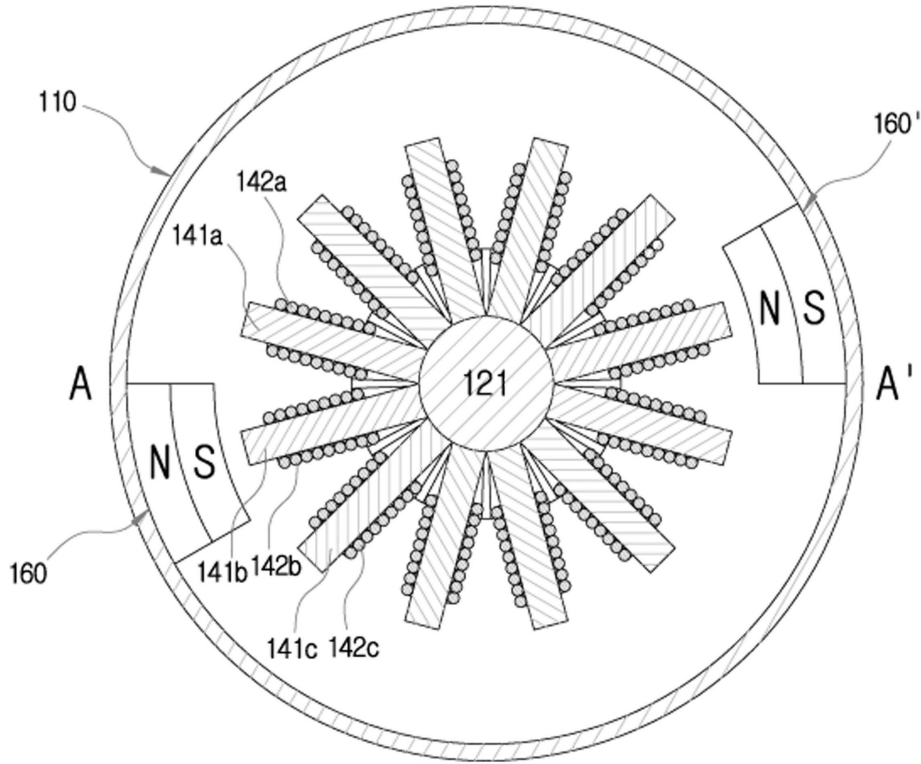
- [0035] 본 실시의 정류베어링(150, 150')의 보다 구체적인 구성 설명은 아래에서 다시 한다.
- [0036] 본 실시의 자성체(160, 160')는 회전자(140)의 코일(142, 142')과 마주하도록 하우징(110)에 설치된다. 이때, 자성체(160, 160')는 서로 다른 극이 코일(142, 142')과 마주하도록 해서, 샤프트(121)의 회전을 위한 회전력을 지속적으로 발생시킨다.
- [0037] 본 실시의 받침롤러(170, 170')는 한 쌍의 정류베어링(150, 150')과 더불어서 정류자(130)를 안정적으로 받치도록 정류베어링(150, 150')과 나란하게 구성된다. 본 실시의 정류베어링(150, 150')은 한 쌍이 샤프트(121)를 기준으로 서로 대칭하게 배치되므로, 이에 대응해서 한 쌍의 받침롤러(170, 170')가 정류베어링(150, 150')과 더불어 사각을 이루도록 배치된다. 하지만, 이외에도 하나의 받침롤러가 정류베어링(150, 150')과 더불어 삼각을 이루도록 배치될 수도 있다.
- [0038] 도 5는 본 발명에 따른 정류베어링의 일 실시 모습을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0039] 본 실시의 정류베어링(150)은 상기 직류전원의 전선(W1)과 전기적으로 연결되며 하우징(110)의 하판(112; 도 1참고)에 설치되는 도전성 축심(151)과, 축심(151)과 연결되는 도전성 수평베어링(153)과, 축심(151)과 연결되는 도전성 수직베어링(154)과, 축심(151)이 삽입하는 중심홀(152a)을 형성하고 수평베어링(153)을 매개로 축심(151)과 회전가능하게 연결되며 둘레면이 정류자(130)의 둘레면과 접하도록 배치된 도전성 롤러(152)와, 수직베어링(153)을 받치며 롤러(152)와 연결되도록 롤러(152)에 고정되는 도전성 받침대(156)를 포함한다.
- [0040] 또한 수직베어링(153)과 받침대(156) 사이에 완충을 위한 도전성 완충스프링(155)을 더 포함할 수 있다. 본 실시의 완충스프링(155)은 도전성 재질의 웨이브 스프링을 적용할 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0041] 결국, 상기 직류전원의 직류전기는 축심(151)과 수직베어링(154)과 완충스프링(155)과 받침대(156)과 롤러(152)를 통해 정류자(130)의 도전체(131)로 통전한다. 또한 수평베어링(153)을 통해서도 축심(151)의 직류전기는 롤러(152)에 통전할 수 있다.
- [0042] 참고로 본 실시의 수평베어링(153)과 수직베어링(154)은 볼 베어링이며, 따라서 수평베어링(153)과 수직베어링(154)은 리테이너(154a)를 구성할 수 있다.
- [0043] 도 6은 본 발명에 따른 직류모터의 동작모습을 순차 도시한 도면이다.
- [0044] 본 실시의 직류모터(100)는 자성체(160, 160')과 코일(142, 142') 간의 척력을 회전력으로 변환한 것으로, 코일(142, 142')에 자성을 유도하기 위해서 코일(142, 142')에 지속적으로 직류전기를 인가한다.
- [0045] 이를 위해서 직류전원과 전기적으로 연결된 정류베어링(150, 150')과 정류자(130)를 접하도록 연결하고, 정류자(130)는 정류베어링(150, 150')과 접함으로써 직류전기가 인가되는 도전체(131, 131')를 통해 정류자(140, 140')의 코일(142, 142')로 직류전기를 통전한다.
- [0046] 진술한 과정을 좀 더 구체적으로 설명하면, 도 6의 (a)도면에서와 같이 양극전기의 인가로 제1 정류베어링(150)에 양극전기가 인가되면, 제1 정류베어링(150)과 접하는 정류자(130)의 제1 도전체(131)는 상기 양극전기가 통전되고, 제1 도전체(131)와 전기적으로 연결된 코일의 제1 회전자(140a)는 제1 자성체(160)와는 다른 극성의 자력이 유도된다. 결국 제1 회전자(140a)는 제1 자성체(160)와의 척력에 의해 밀리게 되고, 이로 인해 샤프트(121)는 회전력을 받아 회전한다. 한편, 제1 정류베어링(150)과 접하지 않는 이웃하는 제2 도전체(131')는 상기 양극전기가 인가되지 않으므로, 제2 도전체(131')와 전기적으로 연결된 코일의 제2 회전자(140b)는 제1 자성체(160)의 인력을 받아서 제1 자성체(160)가 위치한 방향으로 이동하며, 이러한 상기 인력 또한 샤프트(121)의 회전력으로 변환된다.
- [0047] 이와 마찬가지로, 상기 직류전원의 음극전기가 통전되는 제2 정류베어링(150')에 정류자(130)의 제3 도전체(131'')가 접하면, 제3 도전체(131'')와 전기적으로 연결된 코일의 제3 회전자(140c)는 제1 회전자(140a)와 전기적으로 연결되어 폐회로를 이루므로, 상기 양극전기가 제3 회전자(140c)의 코일에 인가된다. 따라서 제3 회전자(140c)는 제2 자성체(160')와 동일한 극성의 자력이 유도되고, 이를 통해 제3 회전자(140c)는 제2 자성체(160')와의 척력에 의해 밀리게 된다. 물론 상기 척력은 샤프트(121)의 회전력으로 변환된다.
- [0048] 계속해서, 도 6의 (b)도면에서와 같이 샤프트(121)의 회전으로 정류자(130)도 함께 회전하면서 도전체와 정류베어링이 직접 접하지 않고 절연체(132)와 접하는 구간이 형성되는데, 이 경우에는 일시적으로 회전자(140)가 자성을 상실한다. 참고로 절연체(132)의 폭을 최소화해서 서로 이웃하는 도전체(140a, 140b) 간의 간격을 최소화하는 것이 바람직하다.

- [0049] 도 7은 본 발명에 따른 직류모터의 다른 실시모습을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0050] 본 실시의 직류모터(100)는 서로 접촉하며 통전하는 정류자(130)와 정류베어링(150, 150')이 정류자(130)의 회전과 함께 전기적인 개폐가 반복해서 이루어진다. 그러므로 정류자(130)와 정류베어링(150, 150') 사이에는 전기적인 스파크가 발생할 수 있다. 따라서 본 실시의 직류모터(100)는 한 쌍의 정류베어링(150, 150')과 전기적으로 직렬 연결해서 상기 스파크를 감소시키는 스파크 방지모듈(180)을 더 포함한다.
- [0051] 스파크 방지모듈(180)은 한 쌍의 정류베어링(150, 150')과 전기적으로 연결된 보조케이블에 저항체(181)와 캐패시터(182)를 직렬로 연결해서, 캐패시터(182)가 천천히 충전되도록 한다.
- [0052] 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.

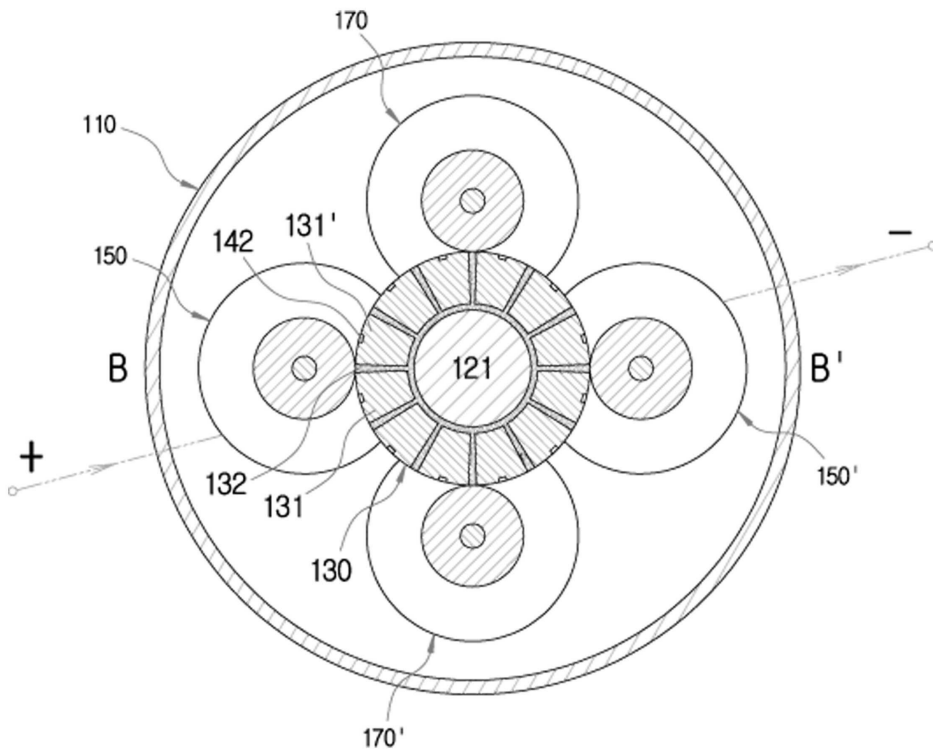
부호의 설명

- | | | | |
|--------|------------------|----------------|-----------------|
| [0053] | 100; 직류모터 | 110; 하우징 | 111; 상판 |
| | 112; 하판 | 120; 축 모듈 | 121; 샤프트 |
| | 122; 베어링 | 123; 스프링 | 124; 돌기 |
| | 130; 정류자 | 131, 131'; 도전체 | 132; 절연체 |
| | 140; 회전자 | 141, 141'; 코어 | 142, 142'; 코일 |
| | 150, 150'; 정류베어링 | 151; 축심 | 152; 톨러 |
| | 153; 수평베어링 | 154; 수직베어링 | 155; 완충스프링 |
| | 156; 받침대 | 160, 160'; 자성체 | 170, 170'; 받침롤러 |
| | 180; 스파크 방지모듈 | 181; 저항체 | 182; 캐패시터 |

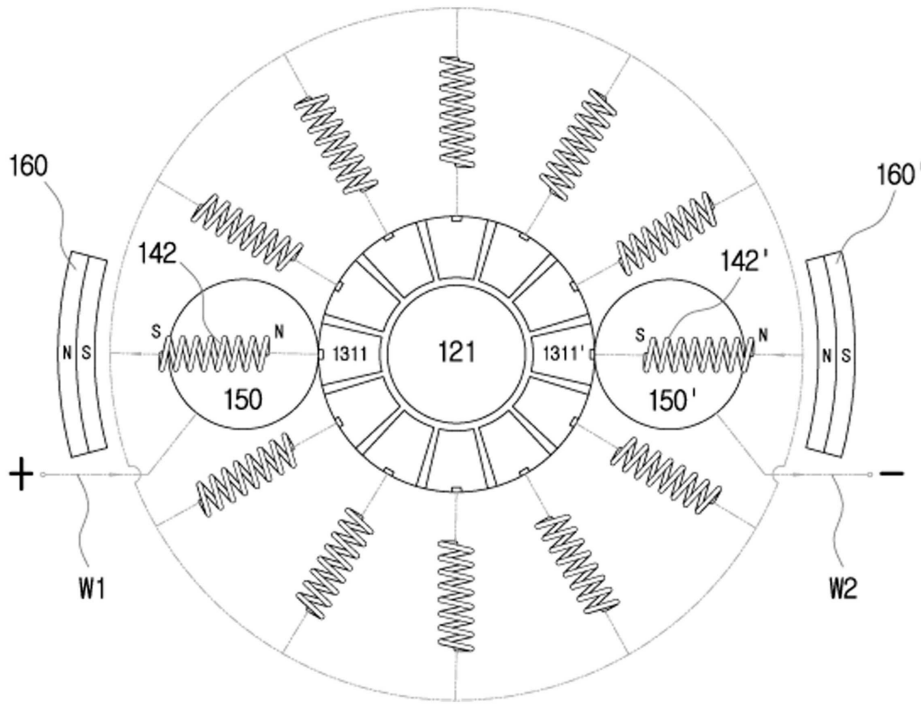
도면2



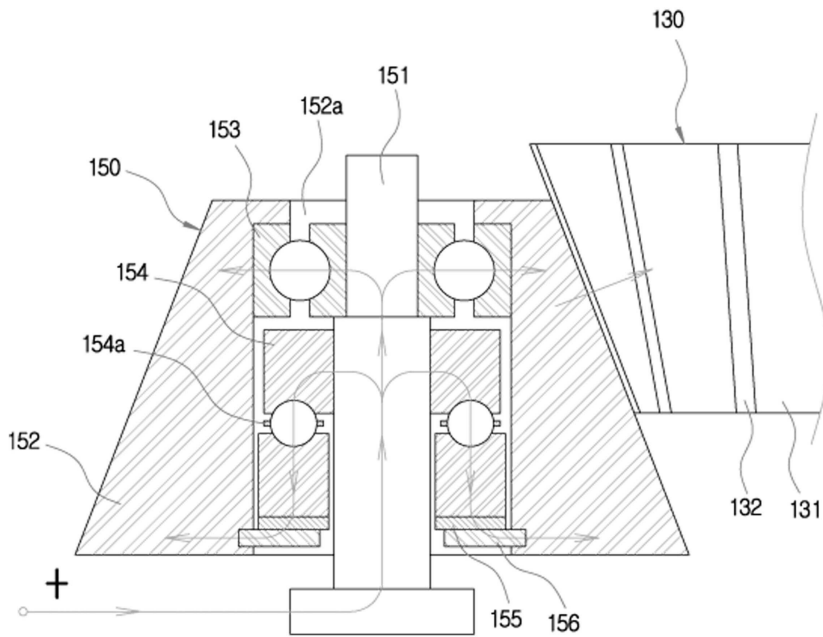
도면3



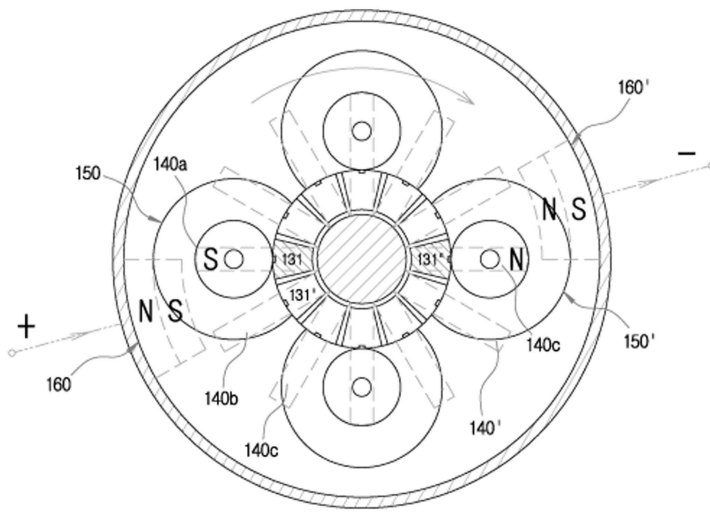
도면4



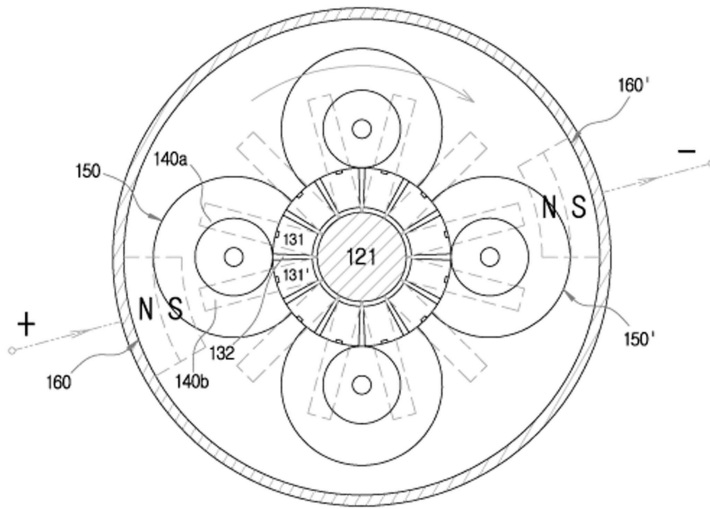
도면5



도면6



(a)



(b)

도면7

