(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0129705
(43) 공개일자 2009년12월17일

(51) Int. Cl.
H02K 16/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0055761
(22) 출원일자 2008년06월13일
심사청구일자 2009년09월09일

(71) 출원인
이이수
부산광역시 연제구 거제동 1475 쌍용아파트 105-1901
(72) 발명자
이이수
부산광역시 연제구 거제동 1475 쌍용아파트 105-1901
(74) 대리인
감동훈, 윤병삼

전체 청구항 수 : 총 1 항

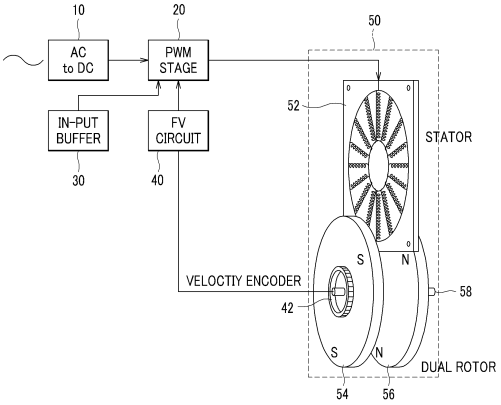
(54) 고효율 영구자석 모터

(57) 요 약

본 발명은 고정자의 전기 에너지(Active Energy)와 회전자의 자기 에너지(Passive Energy)가 합성된 모터의 운동에너지가 고효율이 되게 하면서 직류(DC)로 교번없이 구동되는 고효율 영구자석 모터에 관한 것이다.

본 발명의 고효율 영구자석 모터는 고정자(stator)가 원형.평판형 PCB에 코일을 방사상(Radial To Shaft)으로 휘감는 방식으로 분포 권선되어 고정자의 양면에 계자면이 구성되고, 2개의 회전자의 중앙에 위치하도록 하며, 회전자(rotor)는 상기 고정자의 계자면에 대응되는 크기의 원형.평판형 영구자석 2개를 양면 착자하여 같은 극이 고정자의 양측 계자면에 대향되도록 구성하여 고정자의 코일에 직류(DC) 전원이 통전되면 회전자가 교번 전류없이 기동 회전하되 회전방향은 플레밍의 왼손법칙에 따라 결정되면서 콘스턴스 파워(Constant-Power)가 되는 것이다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

고효율 영구자석 모터를 구성함에 있어서,

고정자는 원형.평판형 PCB에 코일을 방사상으로 휘감는 방식으로 분포 권선하여 고정자의 양면에 계자면을 구성하고, 2개의 회전자의 중앙에 위치하도록 하며,

회전자는 상기 고정자의 계자면에 대응되는 크기의 원형.평판형 영구자석의 회전자를 2개 구성하여 각 회전자의 계자면이 상기 고정자의 양측 계자면에 대향되도록 구성하되 각 회전자의 같은 극이 고정자의 계자면에 대향되게 구성하여

상기 고정자의 코일에 직류전원이 통전되면 상기 회전자가 교번 전류없이 기동회전하되 회전방향은 플레밍의 왼손법칙에 따라 결정되면서 콘스턴스 파워(Constant-Power)가 되는 것을 특징으로 하는 고효율(Over-unity energy) 영구자석 모터.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 영구자석 모터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고정자의 전기 에너지와 회전자의 자기 에너지가 합성된 모터의 운동에너지가 고효율이 되게 하면서 직류로 교번없이 구동되는 고효율 영구자석 모터에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 최근 들어, 유가급등에 따른 에너지 문제가 심각해지면서 에너지를 대폭 절감할 수 있는 고효율 모터의 개발이 절실히 필요하게 되었다. 고효율 모터의 개발을 위해서는 강력한 영구자석인 네오디뮴 마그네트(Neodymium magnet: $Nd.Fe_{14}.B_1$)를 활용하는 고효율 영구 자석모터가 개발되어야 한다. 네오디뮴 마그네트는 붕소 분말과 철 분말, 네오디뮴 분말을 배합하고 분말 야금하여 만든 소결된(sintered) 자성체를 자화시켜서 만든 것으로서, 자력이 매우 강력한 희토류(rare earth metal) 자석이다.

<3> 바람직한 모터는 브러쉬리스 타입(Brushless Type)으로 교번없이 구동되면서 리니어 토오크 스킴(Linear Torque Scheme)을 구현하면서 강력한 스톨 토오크(Stall-Torque)를 갖고 고속도 제한 없이 구현되는 콘스턴스 파워모터(Constant-Power Motor)가 개발될 필요성이 절실하다. 또 마이크로 모터(micro-motor)로부터 파워 모터(Power motor)에 이르기까지 제약없이 제작되어야 할 것이며, 다이렉트 구동형 팬 케이크모터(Direct Drive Pan-Cake motor)로서 트랙션 모터(Traction motor)나 프로펄션 모터(Propulsion motor)가 이룩되어야 할 것이다. 특히, 해저개발을 위해서는 내수성 모터(Immersible motor)를 이룩하여야 할 것이고, 나아가 제조비용도 절감할 수 있어야 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 본 발명은 상기와 같은 필요성을 충족시키기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 고정자의 전기 에너지와 회전자의 자기 에너지가 합성된 모터의 운동 에너지가 고효율이 되게 하면서 직류로 교번없이 구동되는 고효율 영구자석 모터를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<5> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 고효율 영구자석 모터를 구성함에 있어서, 고정자는 원형.평판형 PCB에 코일을 방사상으로 휘감는 방식으로 분포권선하여 고정자의 양면에 계자면을 구성하고, 2개의 회전자의 중앙에 위치하도록 하며, 회전자는 상기 고정자의 계자면에 대응되는 크기의 원형.평판형 영구자석의 회전자를 2개 구성하여 각 회전자의 계자면이 상기 고정자의 양측 계자면에 대향되도록 구성하되 각 회전자의 같은

극이 고정자의 계자면에 대향되게 구성하여 상기 고정자의 코일에 직류전원이 통전되면 회전자가 교번 전류없이 기동회전하되 회전방향은 플레밍의 왼손법칙에 따라 결정되면서 콘스턴스 파워(Constant-Power)가 되는 것을 특징으로 한다.

효 과

<6> 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터는 다음과 같은 효과가 있다.

<7> 1. 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터는 리액턴스(Reactance), 하모닉(Harmonics), 와류(Eddy Current) 등의 문제가 제거된다.

<8> 2. 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터는 토오크 리플(Torque Ripple)이 없는 리니어 토오크 스킴 모터가 된다.

<9> 3. 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터는 동손실(Copper Loss)이나 철손실(Iron Loss)이 없어진다.

<10> 4. 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터는 히스테리시스 손실(Hysteresys Loss)이 없으므로 ADVANCED COMMUTATION이 필요없이 고속회전이 가능하다.

<11> 5. 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터는 High Stall Torque에 고속(High Speed)의 콘스턴트 파워 모터(Constant-Power Motor)가 된다.

<12> 6. 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터는 Over-Unity Energy Motor가 된다.

<13> 7. 본 발명에 따르면 PAN-CAKE Type 모터의 제작이 용이하다.

<14> 8. 본 발명에 따르면 내수성 모터(Immersible motor)의 제작이 용이하다.

<15> 9. 본 발명에 따르면 규소강판의 재료가 절감된다.

<16> 10. 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터는 유휴 코일이 없다.

<17> 11. 본 발명에 따르면 인터 커넥션(Inter-Connection)이 없어 공수를 절감하여 인건비를 줄일 수 있다.

<18> 12. 본 발명에 따르면 스위칭 스테이지의 정류자(Commutator)가 없어 비용이 절감된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<19> 본 발명과 본 발명의 실시에 의해 달성되는 기술적 과제는 다음에서 설명하는 본 발명의 바람직한 실시예들에 의하여 보다 명확해질 것이다. 다음의 실시예들은 단지 본 발명을 설명하기 위하여 예시된 것에 불과하며, 본 발명의 범위를 제한하기 위한 것은 아니다.

<20> 도 1은 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터를 제어하는 전체 구성을 도시한 개략도이다.

<21> 도 1을 참조하면, 본 발명의 고효율 영구자석 모터 시스템은 교류전원을 직류전원으로 변환하는 전원부(10)와, 사용자 제어명령을 입력하기 위한 입력 버퍼부(30), 주파수속도(FV)제어회로(40), 입력버퍼부(30)와 주파수속도 제어회로(40)의 제어에 따라 고효율 영구자석 모터(50)를 PWM 구동하는 PWM 스테이지(20)로 구성되고, 고효율 영구자석 모터(50)는 2개의 영구자석 회전자(54,56) 사이에 하나의 고정자(52)가 배치된 구조로 되어 있다. 그리고 모터의 회전축(58)에는 속도를 감지하기 위한 엔코더(42)가 부착되어 주파수속도제어회로(40)와 연결되어 있다.

<22> 도 2는 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터의 고정자(Stator)를 도시한 도면이다.

<23> 본 발명의 영구자석 모터에 사용되는 고정자(52)는 도 2에 도시된 바와 같이 도넛이 2개로 분리되어 있는 환형 구조의 PCB판(52a)에 코일(52b)이 권선되어 리드 선(52c)을 통해 PWM 스테이지(20)의 +/-전원과 연결된 구조로 되어 있다. 이때 상측 권선과 하측 권선에는 서로 다른 방향으로 전원이 인가되도록 되어 있다.

<24> 도 2를 참조하면, 고정자(52)는 원형.평판형 PCB(52a)에 코일(52b)을 방사상(Radial To Shaft)으로 휘감는 방식으로 분포 권선하여 고정자의 양면에 계자면(Magnetic Field)을 구성하고, 2개의 회전자(54,56)의 중앙에 위치하도록 구성한다.

<25> 도 3은 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터의 회전자(Rotor)를 도시한 도면이다.

<26> 본 발명의 영구자석 모터에 사용되는 회전자(54,56)는 도 3에 도시된 바와 같이, 고정자(52)를 사이에 두고 2개의 네오디뮴 자석이 서로 극을 달리하여 대향하는 구조로 되어 있다. 제1 영구자석 회전자(54)는 S극이 고정자(52)측과 마주하고, 제2 영구자석 회전자(56)는 N극이 고정자측(52)과 마주하여 제1 회전자(54)와 제2 회전자(56)는 S극과 N극으로 서로 대향하고 있다.

<27> 도 3을 참조하면, 회전자(54,56)는 고정자(52)의 양면 계자면에 각각 대응되는 계자면을 구성하기 위하여 원형.평판형 영구자석의 회전자를 2개 구성함에 있어서 회전자는 한 면이 한 극이 되게 하여 양면 착자한 네오디뮴 영구자석으로 한다. 각 회전자(54,56)의 계자면이 고정자(52)의 양측 계자면에 대향되도록 구성한다. 이때 각 회전자(54,56)의 같은 극이 고정자(52)의 양측 계자면에 대향되게 구성한다.

<28> 이렇게 구성된 모터의 고정자(52)에 직류(DC)를 통전하면 교번없이 회전자(54,56)는 기동 회전하게 된다. 이때 회전자의 회전방향은 플레밍의 왼손법칙에 따라 결정된다.

<29> 따라서 본 발명에 따르면 콘스턴트 피워 모터(Constant-Power Motor)가 이룩되면서 고효율의 영구자석을 구현할 수 있다.

<30> 도 4는 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터에서 내부 회전자 구조의 모터(INNER ROTOR MOTOR)를 도시한 개략도이고, 도 5는 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터에서 외부 회전자 구조의 모터(OUTER ROTOR MOTOR)를 도시한 개략도이다.

<31> 도 4 및 도 5를 참조하면, 참조번호 4a는 내부 회전자 구조의 권선 코일(winding coil)이고, 4b는 영구자석(magnet)이며, 참조번호 5a는 외부 회전자 구조의 권선 코일(winding coil)이고, 5b는 영구자석(magnet)이다.

<32> 이상에서 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

<33> 도 1은 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터의 전체 구성을 도시한 개략도,

<34> 도 2는 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터의 고정자를 도시한 도면,

<35> 도 3은 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터의 회전자를 도시한 도면,

<36> 도 4는 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터에서 내부 회전자 구조의 모터를 도시한 개략도,

<37> 도 5는 본 발명에 따른 고효율 영구자석 모터에서 외부 회전자 구조의 모터를 도시한 개략도이다.

<38> *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

<39> 10: 전원부 20: PWM 스테이지

<40> 30: 입력버퍼 40: FV 회로

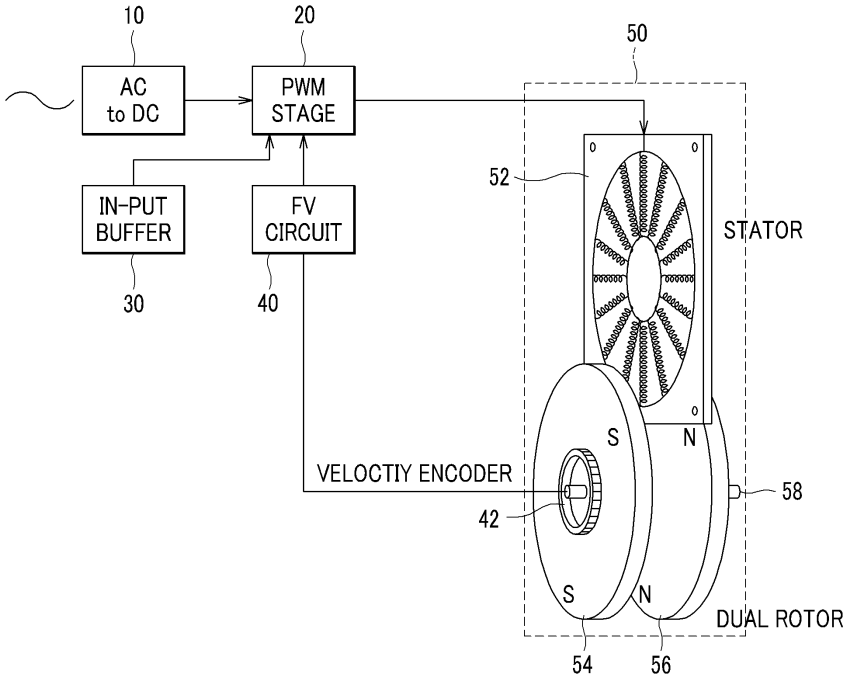
<41> 42: 엔코더 50: 영구자석 모터

<42> 52: 고정자 54,56: 회전자

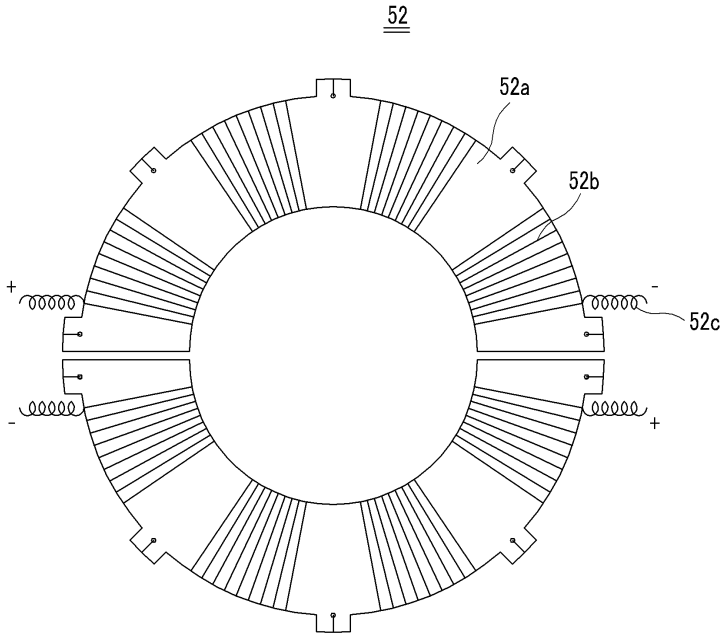
<43> 58: 축

도면

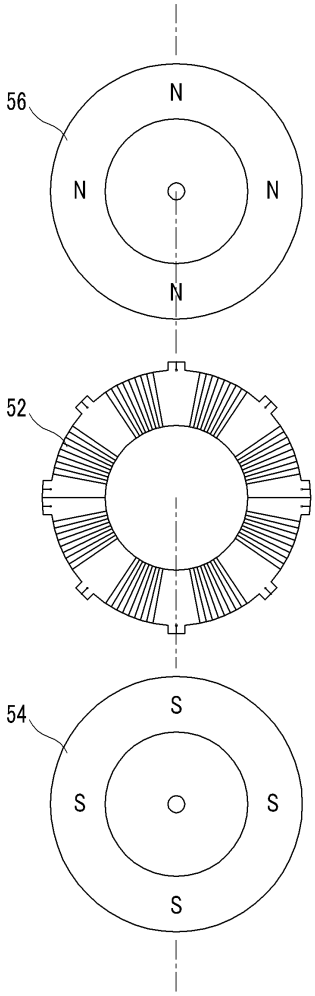
도면1


10
20
50
AC
to DC
PWM
STAGE
52
STATOR
IN-PUT
BUFFER
FV
CIRCUIT
30
40
S
N
VELOCTIY ENCODER
58
42
S
N
DUAL ROTOR
54
56

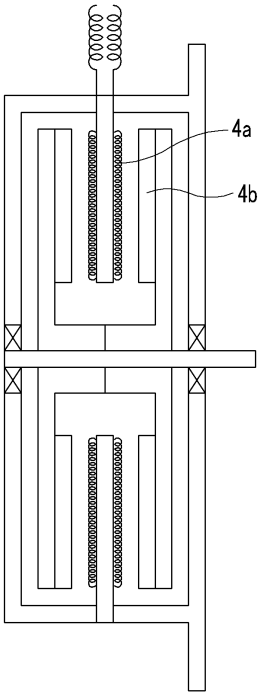
도면2


52
52a
52b
+
-
52c
-
+

도면3



도면4



도면5

