

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. *H02K 41/00* (2006.01) (45) 공고일자 2006년08월10일
 (11) 등록번호 10-0568886
 (24) 등록일자 2006년04월03일

(21) 출원번호 10-1996-0068472	(65) 공개번호 10-1997-0055135
(22) 출원일자 1996년12월20일	(43) 공개일자 1997년07월31일

(30) 우선권주장 195 47 895.9 1995년12월21일 독일(DE)

(73) 특허권자 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
 네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1

(72) 발명자 게어링 디테르
 독일, 데-52066 아헨, 다흐스바우 11

(74) 대리인 정상구
 이병호
 신현문
 이범래

심사관 : 윤세원

(54) 고정자를 구비한 클로폴스텝퍼모터

요약

본 발명은, 적어도 하나의 고정자 코일(5,6)을 각각 수용하며 외부 측부(7,8)에 의해 포위된 둘 이상의 고정자 리던 전극(3,4)을 포함하는 고정자(1)와, 영구자석(10)으로 구성되며 하나 이상의 축 베어링(11) 수단에 의해 축 방향으로 지지되며 나사 스피드(13)이 결합 가능한 암나사(12)를 구비한 회전자(2)를 포함하는 클로폴 스텝퍼 모터에 관한 것이다.

상기 클로폴 스텝퍼 모터를 가능한 저렴하게 제조하기 위해, 축 베어링(11)의 베어링 공차의 결과로 인하여 회전자(2)의 변위에도 불구하고, 실제로 고정자 코일(5,6)의 전체 전자기장이 회전자(2)에 연계되는 방식으로, 회전자(2)의 영구자석(10)은 하나 이상의 축방향 단부(10a, 10b)에서 고정자 리던 전극(3,4)의 각 외부 측부(7,8)로부터 돌출하도록 제작된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 고정자와 회전자를 포함하는 클로폴 스텝퍼 모터의 단면도.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 ※

1 : 고정자 2 : 회전자

3, 4 : 전극 10 : 영구자석

11 : 베어링 13 : 스펀들(spindle)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전극들이 하나 이상의 고정자 코일을 각각 수용하며 외부 측부에 의해 포위된 두 개 이상의 고정자 리던 전극(stator return elements)을 포함하는 고정자와, 영구자석으로 구성되며 하나 이상의 축 베어링 수단에 의해 축 방향으로 지지되는 회전자를 구비한 클로폴 스텝퍼 모터(claw-pole stepper motor)에 관한 것이며, 상기 회전자는 나사 스펀들(threaded spindle)이 결합 가능한 암나사를 구비한다.

상기 클로폴 스텝퍼 모터는 유럽 특허 제 550 102 A2 호에 기재되어 있다. 클로폴 스텝퍼 모터는 권선 돌출부(winding overhang)를 구비하지 않으며 고정자는 양 축단부에서 고정자 리던 전극, 예를 들어, 고정자 플레이트에 의해 포위된다. 따라서, 상기 공지된 클로폴 스텝퍼 모터의 회전자 영구자석의 축방향 길이는 영구자석 재료의 양을 최소화하기 위해, 고정자 리던 전극의 외부 측부들 사이의 축 거리와 같거나 또는 그 보다 작다. 나사 스펀들이 회전하지 않게 고정되면, 회전자의 회전은 나사 스펀들의 축운동으로 전환된다. 나사 스펀들이 예를 들어 작동 부재를 구동하도록 사용되면, 그 축운동이 진행하는 동안 나사 스펀들 상에는 반대로 향하는 반응력이 작용한다. 상기 축방향 반응력은 축 베어링의 베어링 공차로 인해 회전자를 축방향으로 면위시키는 원인이 될 수 있다. 회전자의 상기 축방향 면위의 결과로, 두 고정자 코일 중 하나에 의해 발생된 전자기 자속은 더 이상 회전자에 완전히 연계되지 않으며, 이것은 모터에 의해 발생된 토크의 감소를 초래한다. 사용되는 매우 높은 축 강성도를 구비한 회전자 베어링의 축방향 면위를 방지하기 위해, 클로폴 스텝퍼 모터는 기계적인 정밀성을 매우 높게 제조해야 하며, 이것은 모터에 대한 매우 높은 생산 비용을 초래한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 나사 스펀들의 축방향 부하를 받는 상태에서 실제로 동일한 체적, 동일한 무게, 동일한 부하 특성을 가지면서 가능한 저렴하게 제조할 수 있는 서두에 기재된 타입의 클로폴 스텝퍼 모터를 제공하는 것이다.

본 발명에 따라, 상기 목적은, 축 베어링의 베어링 공차의 결과로써 회전자의 면위에도 불구하고, 고정자 코일의 실제 전체 전자기장이 회전자에 연계되도록 하는 방식으로, 회전자의 영구 자석이 하나 이상의 축방향 단부에서 고정자 리던 전극의 각 외부 측부로부터 돌출되어 있는 구성에 의해 달성할 수 있다.

회전자의 영구 자석이 고정자 리던 전극의 관련 외부 측부를 지나서 축방향으로 연장되는 결과로 인하여, 회전자 영구자석의 축방향 연장 길이 보다 크지 않은 회전자의 축방향 면위가 고정자 코일에 의해 발생된 전자기 자속이 회전자에 연계(linkage)되는 양을 감소시키지 않으며, 결과적으로 토크의 감소를 초래하지 않는다. 이것은 더 낮은 축방향 강성도를 구비한 단순한 베어링 수단에 의해 클로폴스텝퍼 모터의 정보면(information surface)을 구성할 수 있게 하고, 또 클로폴 스텝퍼 모터와 클로폴 스텝퍼 모터 부속품의 기계적 생산의 정확성에 대한 엄격한 요구조건을 낮추어 부여할 수 있게 한다. 이러한 조치로 인하여 실제로 큰 비용 절감을 유발하게 되며, 또한 고정자 리던 전극의 외부 측부를 지나서 회전자의 영구자석을 축방향 연장시키는 것이 별도의 비용을 거의 요구하지 않는다.

대체로 요약하면, 이것은 축방향 부하에서의 부하 특성을 동일하면서 실제로 더욱 저렴하게 제조할 수 있는 클로폴 스텝퍼 모터를 초래한다.

본 발명의 양호한 실시예는 회전자의 영구자석이 고정자 리던 전극의 각각의 외부 측부로부터 영구자석의 전체 길이의 5 % 이상으로 돌출하는 것을 특징으로 한다.

실제적으로, 이러한 크기 범위에서의 연장은 매우 유익한 것으로 증명되었다.

본 발명의 다른 양호한 실시예는 회전자 영구자석이 양 축방향 단부에서 고정자 리턴 전극의 각각의 외부 측부로부터 돌출하는 것을 특징으로 한다.

만약, 회전자의 영구자석이 양 측부까지 축방향으로 연장된다면, 회전자가 작동 부재 상에 압축력 및 장력 모두를 작용할 수 있으며, 따라서, 베어링 공차에 의해 발생되는 축방향 변위가 고정자로부터 회전자까지의 자속 연계를 더욱 작게 함으로써 발생된 토크 감소를 초래하지 않게 된다.

본 발명의 양호한 부가 실시예는 회전자의 영구자석이 양 축방향 단부에 있는 고정자 리턴 전극의 각각의 외부 측부로부터 영구자석의 전체 길이의 5 % 이상으로 돌출하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 실시예는 단일 도면을 참고로 더욱 상세히 기술될 것이다.

발명의 구성 및 작용

도면은 고정자(1)와 회전자(2)를 포함하는 클로폴 스텝퍼 모터를 도시한다. 고정자(1)는 제 1 고정자 리턴 전극(3)과 제 2 고정자 리턴 전극(4)을 포함한다. 제 1 고정자 리턴 전극(3)은 제 1 고정자 플레이트(plate: 3a)와 제 2 고정자 플레이트(3b)를 포함하며, 제 2 고정자 리턴 전극(4)은 제 3 고정자 플레이트(4a)와 제 4 고정자 플레이트(4b)를 포함한다. 제 1 고정자 리턴 전극(3)은 제 1 고정자 코일(5)을 수용하고, 제 2 고정자 리턴 전극(4)은 제 2 고정자 코일(6)을 수용한다. 제 1 고정자 리턴 전극(3)은 제 1 외부 측부(5)에 의해 포위되며, 제 2 고정자 리턴 전극은 제 2 외부 측부(8)에 의해 포위된다.

회전자(2)는 제 1 축방향 단부(10a)와 제 2축방향 단부(10b)를 구비하는 영구 자석(10)을 포함한다. 영구자석(10)의 축방향 단부(10a, 10b)들은 각각의 고정자 리턴 전극(3,4)의 각 외부 측부(7,8)를 지나서, 각각의 거리 S_1 , S_2 로 연장된다. 회전자(2)는 축 베어링(11) 수단에 의해 지지되며, 나사 스피드(13)과 결합하는 암나사(12)를 구비한다. 나사 스피드(13)은 나사가 없는 제 1 부분(13a)과 나사(14)가 있는 부분(13b)을 구비한다. 나사 스피드(13)의 나사(14)는 회전자(2)의 암나사(12)와 결합한다. 나사 스피드(13)은 베어링 부재(16)의 수단에 의해 회전하지 않게 고정된다. 이것은, 예를 들어, 베어링 부재(16)가 도시되지 않은 정사각형 내부 홈을 구비하고 나사 스피드(13)의 제 1 부분(13a)의 일부(13c)도 역시 정사각형 이므로 베어링 부재(16)의 정사각형 내부 홈과 결합하는 구성에 따라 이루어질 수 있다. 그 결과로써, 회전자(2)의 회전은 나사 스피드(13)의 축방향 운동을 양의 X 방향(positive X direction) 또는 음의 X 방향(negative X direction)으로 전환 시킨다. 예를 들어, 만약, 나사 스피드(13)이 양의 X 방향으로 이동하여, 양의 X 방향으로의 상기 이동이 진행되는 동안, 작동 부재를 구동시키기 위한 힘을 실행시킨다면, 나사 스피드(13)은 반응력이 축 베어링(11)에 의해 흡수되는 음의 X 방향으로의 반응력을 받을 것이다. 그러나, 그 특성에 따라 축 베어링(11)은 일정 양의 베어링 간격을 나타낸다. 이 결과로 인하여, 회전자(2)는 축 베어링(11)의 베어링 간격에 상응하는 거리에 걸쳐 음의 X 방향으로 이동될 수 있다. 그러나, 회전자(2)의 이러한 음의 X 방향으로의 축방향 이동이 영구자석(10)이 고정자(1)의 외부 측부(7)로부터 돌출하는 거리 S_1 보다 작은 한, 상기 음의 X 방향으로의 회전자(2)의 축방향 이동은 고정자 코일(5,6)에 의해 발생된 전자기 자속과 회전자(2)의 영구자석과의 전자기적 연계를 감소시키지는 않는다. 따라서, 이것은 고정자(1)와 회전자(2) 사이의 감소된 전자기적 연계로 인한 토크의 감소를 초래하지 않는다. 축 베어링(11)의 베어링 간격은 클로폴 스텝퍼 모터의 토크의 감소를 유발하지 않으면서 거리 S_1 와 동일하게 선택될 수 있다.

고정자(1), 축 베어링(11) 및 베어링 부재(16)는 도시되지 않은 클로폴 스텝퍼 모터의 하우징에 수용된다.

발명의 효과

본 발명에 따라, 회전자의 영구 자석이 고정자 리턴 전극의 관련 외부 측부를 지나서 축방향으로 연장되는 구성으로 함으로써, 회전자 영구자석의 축방향 연장 길이 보다 크지 않은 회전자의 축방향 변위가 고정자 코일에 의해 발생된 전자기 자속이 회전자에 연계되는 양을 감소시키지 않으며, 결과적으로 토크의 감소를 초래하지 않는다. 이것은 더 낮은 축방향 강성도를 구비한 단순한 베어링 수단에 의해 클로폴 스텝퍼 모터의 정보면을 구성할 수 있게 하고, 또 클로폴 스텝퍼 모터와 클로폴 스텝퍼 모터 부속품의 기계적 생산의 정확성에 엄격한 요구조건을 낮추어 부여할 수 있게 한다. 이러한 조치로 인하여 실제로 비용의 절감을 유발하며, 또한 고정자 리턴 전극의 외부 측부를 지나서 회전자의 영구자석을 축방향 연장시키는 것이 별도의 비용을 거의 요구하지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적어도 2개의 고정자 코일(5,6)을 구비하며 회전축선 둘레에 배치된 고정자(1)와, 영구자석(10)으로 구성되며 하나 이상의 축 베어링(11) 수단에 의해 축방향으로 지지되며 나사 스픈들(13)이 결합가능한 암나사(12)를 구비한 회전자(2)를 포함하는, 회전축선을 갖는 클로폴 스텝퍼 모터에 있어서,

- 상기 고정자(1)는 축방향으로 격리된 외부 측부(7,8)를 가지며 상기 회전축선 둘레에 배치된 둘 이상의 고정자 리턴 전극(3,4)을 포함하고, 상기 리턴 전극(3,4)은 각각 상기 회전축선 둘레에 감긴 적어도 하나의 고정자 코일(5,6)을 수용하고;
- 상기 회전자(2)의 영구자석(10)은, 축 베어링(11)의 베어링 공차의 결과로 인하여 회전자(2)가 변위됨에도 불구하고 실제로 고정자 코일(5,6)의 전체 전자기장이 회전자(2)에 연계되도록 하는 방법으로, 적어도 하나의 외부 측부(7,8)와 모든 고정자 코일(5,6)을 지나서 축방향으로 돌출하는 것을 특징으로 하는 클로폴 스텝퍼 모터.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 회전자(2)의 영구자석(10)은 고정자 리턴 전극(3,4)의 각 외부 측부(7,8)로부터 회전자(2)의 영구자석(10)의 전체 길이의 5 % 이상으로 돌출하는 것을 특징으로 하는 클로폴 스텝퍼 모터.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 회전자(2)의 영구자석(10)은 영구자석(10)의 양 축방향 단부(10a, 10b)에 있는 고정자 리턴 전극(3,4)의 양쪽 외부 측부(7,8)로부터 돌출하는 것을 특징으로 하는 클로폴 스텝퍼 모터.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 회전자(2)의 영구자석(10)은 양 축방향 단부(10a, 10b)에 있는 고정자 리턴 전극(3,4)의 양쪽 외부 측부(7,8)로부터 회전자(2)의 영구자석(10)의 전체 길이의 5 % 이상으로 돌출하는 것을 특징으로 하는 클로폴 스텝퍼 모터.

도면

도면1

