



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0001271
(43) 공개일자 2011년01월06일

(51) Int. Cl.

H02K 17/00 (2006.01) H02K 41/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0058740

(22) 출원일자 2009년06월30일

심사청구일자 2009년06월30일

(71) 출원인

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

백윤수

서울특별시 용산구 한남동 657-91

최중현

경기도 고양시 일산서구 탄현동 큰마을 현대아파트 103동 302호

손창우

서울특별시 관악구 봉천5동 관악드림타운 140동 803호

(74) 대리인

특허법인화우

전체 청구항 수 : 총 19 항

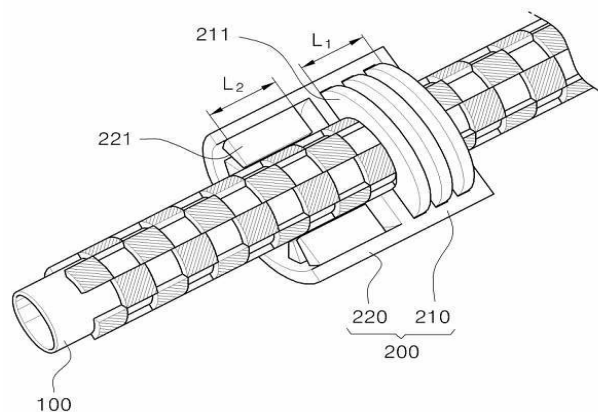
(54) 2자유도 전동기 및 상기 전동기의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 2자유도(2 degree of freedom) 전동기에 관한 것으로서, 자석 배열을 통하여 회전 운동과 직선 운동이 동일 축 상에서 상호 독립적으로 동시에 이루어지도록 구성되는 2자유도 전동기에 관한 것이다.

상기와 같은 본 발명에 따른 2자유도 전동기는, 원기둥 형상으로 형성되며, 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치되는 복수 개의 영구자석을 포함하는 내축부; 및 상기 내축부와 일정 간격 이격되어 상기 내축부의 외주면을 감싸도록 구성되며, 회전 구동부와 선형 구동부를 포함하는 외주 실린더부;를 포함하여 구성되며, 상기 복수 개의 영구자석은, 상기 원기둥의 외주면을 향하는 면을 상기 영구자석의 하면, 상기 영구자석의 하면에 대향하는 바깥면을 상기 영구자석의 상면이라 할 때, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축 방향으로 교대로 배열됨과 동시에, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축과 수직인 방향으로 교대로 배열되도록 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

원기둥 형상으로 형성되며, 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치되는 복수 개의 영구자석을 포함하는 내축부; 및
상기 내축부와 일정 간격 이격되어 상기 내축부의 외주면을 감싸도록 구성되며, 회전 구동부와 선형 구동부를 포함하는 외주 실린더부;

를 포함하여 구성되며,

상기 복수 개의 영구자석은, 상기 원기둥의 외주면을 향하는 면을 상기 영구자석의 하면, 상기 영구자석의 하면에 대향하는 바깥면을 상기 영구자석의 상면이라 할 때, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축 방향으로 교대로 배열됨과 동시에, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축과 수직한 방향으로 교대로 배열되도록 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치되는 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 영구자석은 직사각형 형태의 복수 개의 자석모듈을 구성하여 상기 원기둥의 외주면을 따라 격자 형태로 배치되며,

상기 각 자석모듈은, 상면이 N극이 되도록 상기 직사각형의 좌상단에 구비되는 제1영구자석, 및 상면이 S극이 되도록 상기 직사각형의 우하단에 구비되는 제2영구자석으로 구성되는 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 회전 구동부는, 단상 또는 3상의 회전형 브러시리스 전동기인 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 회전형 브러시리스 전동기에 구비된 복수 개의 회전 코일 각각의 축 방향 길이는 상기 자석모듈의 축 방향 길이의 N 배(N은 자연수)인 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 선형 구동부는, 단상 또는 3상의 선형 브러시리스 전동기인 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 회전 구동부와 연결되며, 상기 내축부의 회전 운동을 제어하는 회전 제어부; 및

상기 선형 구동부와 연결되며, 상기 내축부의 축 방향 직선 운동을 제어하는 선형 제어부;

를 더 포함하며,

상기 회전 제어부 및 선형 제어부는 각각 독립적으로 상기 내축부의 회전 운동 및 직선 운동을 제어하는 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 7

원기둥 형상으로 형성되며, 회전 구동부와 선형 구동부를 포함하는 내축부; 및

상기 상기 내축부와 일정 간격 이격되어 상기 내축부의 외주면을 감싸도록 원통 형태로 구성되며, 상기 원통의 내주면을 따라 배치되는 복수 개의 영구자석을 포함하는 외주 실린더부;

를 포함하여 구성되며,

상기 복수 개의 영구자석은, 상기 원통의 중심을 향하는 면을 상기 영구자석의 하면, 상기 영구자석의 하면에 대향하는 바깥면을 상기 영구자석의 상면이라 할 때, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원통의 축 방향으로 교대로 배열되고 동시에, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원통의 축과 수직인 방향으로 교대로 배열되도록 상기 원통의 내주면을 따라 배치되는 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 복수 개의 영구자석은 직사각형 형태의 복수 개의 자석모듈을 구성하여 상기 원통의 내주면을 따라 격자 형태로 배치되며,

상기 각 자석모듈은, 상면이 N극이 되도록 상기 직사각형의 좌상단에 구비되는 제1영구자석, 및 상면이 S극이 되도록 상기 직사각형의 우하단에 구비되는 제2영구자석으로 구성되는 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 회전 구동부는, 단상 또는 3상의 회전형 브러시리스 전동기인 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 회전형 브러시리스 전동기에 구비된 복수 개의 회전 코일 각각의 축 방향 길이는 상기 자석모듈의 축 방향 길이의 N 배(N은 자연수)인 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 11

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 선형 구동부는, 단상 또는 3상의 선형 브러시리스 전동기인 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 12

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 회전 구동부와 연결되며, 상기 내축부의 회전 운동을 제어하는 회전 제어부; 및

상기 선형 구동부와 연결되며, 상기 내축부의 축 방향 직선 운동을 제어하는 선형 제어부;

를 더 포함하며,

상기 회전 제어부 및 선형 제어부는 각각 독립적으로 상기 내축부의 회전 운동 및 직선 운동을 제어하는 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기.

청구항 13

2자유도 전동기의 제조방법으로서,

(a) 원기둥 형상의 내축부를 형성하는 단계;

(b) 상기 형성된 원기둥의 외주면을 따라 복수 개의 영구자석을 배치하는 단계;

(c) 상기 영구자석이 배치된 내축부와 일정 간격 이격되어 상기 내축부의 외주면을 감싸도록 외주 실린더부를 형성하는 단계;

를 포함하며,

상기 (b) 단계는, 상기 원기둥의 외주면을 향하는 면을 상기 영구자석의 하면, 상기 영구자석의 하면에 대향하는 바깥면을 상기 영구자석의 상면이라 할 때, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축 방향으로 교대로 배열됨과 동시에, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축과 수직한 방향으로 교대로 배열되도록 상기 원기둥의 외주면을 따라 상기 복수 개의 영구자석을 배치하는 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기의 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 외주 실린더부는, 상기 내축부를 회전 이동시키는 회전 구동부, 및 상기 내축부를 축 방향으로 직선 이동시키는 선형 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기의 제조방법.

청구항 15

제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 (b) 단계에서, 상기 복수 개의 영구자석은 직사각형 형태의 복수 개의 자석모듈을 구성하여 상기 원기둥의 외주면을 따라 격자 형태로 배치되며,

상기 각 자석모듈은, 상면이 N극이 되도록 상기 직사각형의 좌상단에 구비되는 제1영구자석, 및 상면이 S극이 되도록 상기 직사각형의 우하단에 구비되는 제2영구자석으로 구성되는 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기의 제조방법.

청구항 16

제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 회전 구동부는, 단상 또는 3상의 회전형 브러시리스 전동기인 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기의 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 회전형 브러시리스 전동기에 구비된 복수 개의 회전 코일 각각의 축 방향 길이는 상기 자석모듈의 축 방향

길이의 N 배(N은 자연수)인 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기의 제조방법.

청구항 18

제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 선형 구동부는, 단상 또는 3상의 선형 브러시리스 전동기인 것을 특징으로 하는 2자유도 전동기의 제조방법.

청구항 19

원기둥 형상으로 형성되며, 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치되는 복수 개의 영구자석을 포함하는 내축부; 및

상기 내축부와 일정 간격 이격되어 상기 내축부의 외주면을 감싸도록 구성되며, 회전 구동부와 선형 구동부를 포함하는 외주 실린더부;

를 포함하여 구성되며,

상기 복수 개의 영구자석은, 상기 원기둥의 외주면을 향하는 면을 상기 영구자석의 하면, 상기 영구자석의 하면에 대향하는 바깥면을 상기 영구자석의 상면이라 할 때, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축 방향으로 교대로 배열됨과 동시에, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축과 수직한 방향으로 교대로 배열되도록 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치하며,

상기 내축부를 하우징에 고정하되, 상기 내축부의 원기둥 축이 수직으로 세워지도록 고정하며, 상기 내축부의 상부에는 시료를 놓을 수 있는 선반을 마련하여 상기 시료를 상, 하 직선 이동 및 회전이동 시켜 관측할 수 있도록 구성된 검사장치의 2자유도 전동기.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 2자유도(2 degree of freedom) 전동기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 자석 배열을 통하여 회전 운동과 직선 운동이 동일 축 상에서 상호 독립적으로 동시에 이루어지도록 할 수 있는 2자유도 전동기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전동기는 전기 에너지를 기계 에너지로 변환시키는 장치로서, 그 동작 형태에 따라 크게 회전형 전동기와 선형 전동기로 구분할 수 있다. 회전형 전동기는 가동부가 원형으로 회전하는 형태의 전동기이며, 선형 전동기는 이와 달리 가동부가 직선으로 움직이는 전동기를 의미한다.

[0003] 이러한 전동기가 다양한 산업기기에 응용되면서, 로봇 팔이나 복잡한 공작을 수행하여야 하는 공작 기계 등의 분야에서 단순히 회전 또는 직선 운동이 아닌, 회전과 직선운동을 동시에 구현하여야 할 필요성이 대두되었다.

[0004] 이를 해결하기 위하여, 종래에는 선형 전동기 위에 회전형 전동기를 설치하여 회전운동과 직선운동을 동시에 구현하였다. 그러나 이와 같은 방식을 따를 경우 아래에 설치된 선형 전동기가 회전형 전동기를 함께 움직여야 하므로 이를 감당하기 위하여 선형 운동만을 할 때보다 더 큰 힘을 내는 전동기를 사용할 수밖에 없었다.

[0005] 따라서 이러한 종래의 방식을 따를 경우 회전 또는 선형 운동 중 하나만을 구동할 때에 비해 전동기의 효율이 낮아지는 문제가 있었으며, 2개의 전동기를 동시에 설치하여야 하므로 전체적인 전동기의 크기 또한 커지는 문제가 발생하였다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 회전 운동과 직선 운동이 동일 축 상에서 상호 독립적으로 동시에 이루어지는 2자유도 전동기를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0007] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 2자유도 전동기는, 원기둥 형상으로 형성되며, 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치되는 복수 개의 영구자석을 포함하는 내축부; 및 상기 내축부와 일정 간격 이격되어 상기 내축부의 외주면을 감싸도록 구성되며, 회전 구동부와 선형 구동부를 포함하는 외주 실린더부;를 포함하여 구성되며, 상기 복수 개의 영구자석은, 상기 원기둥의 외주면을 향하는 면을 상기 영구자석의 하면, 상기 영구자석의 하면에 대향하는 바깥면을 상기 영구자석의 상면이라 할 때, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축 방향으로 교대로 배열됨과 동시에, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축과 수직한 방향으로 교대로 배열되도록 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0008] 이때, 상기 복수 개의 영구자석은 직사각형 형태의 복수 개의 자석모듈을 구성하여 상기 원기둥의 외주면을 따라 격자 형태로 배치되며, 상기 각 자석모듈은, 상면이 N극이 되도록 상기 직사각형의 좌상단에 구비되는 제1영구자석, 및 상면이 S극이 되도록 상기 직사각형의 우하단에 구비되는 제2영구자석으로 구성되는 것이 바람직하다.

[0009] 그리고, 상기 회전 구동부는 단상 또는 3상의 회전형 브러시리스 전동기로 구성될 수 있으며, 상기 회전형 브러시리스 전동기에 구비된 복수 개의 회전 코일 각각의 축 방향 길이는 상기 자석모듈의 축 방향 길이의 N 배(N은 자연수)인 것이 바람직하다.

[0010] 한편, 상기 선형 구동부는 단상 또는 3상의 선형 브러시리스 전동기로 구성되는 것이 바람직하다.

[0011] 또한, 상기 2자유도 전동기는 상기 회전 구동부와 연결되며, 상기 내축부의 회전 운동을 제어하는 회전 제어부; 및 상기 선형 구동부와 연결되며, 상기 내축부의 축 방향 직선 운동을 제어하는 선형 제어부;를 더 포함하며, 상기 회전 제어부 및 선형 제어부는 각각 독립적으로 상기 내축부의 회전 운동 및 직선 운동을 제어하도록 구성되는 것이 바람직하다.

[0012] 한편, 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 2자유도 전동기의 다른 실시예는, 원기둥 형상으로 형성되며, 회전 구동부와 선형 구동부를 포함하는 내축부; 및 상기 내축부와 일정 간격 이격되어 상기 내축부의 외주면을 감싸도록 원통 형태로 구성되며, 상기 원통의 내주면을 따라 배치되는 복수 개의 영구자석을 포함하는 외주 실린더부;를 포함하여 구성되며, 상기 복수 개의 영구자석은, 상기 원통의 중심을 향하는 면을 상기 영구자석의 하면, 상기 영구자석의 하면에 대향하는 바깥면을 상기 영구자석의 상면이라 할 때, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원통의 축 방향으로 교대로 배열됨과 동시에, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원통의 축과 수직한 방향으로 교대로 배열되도록 상기 원통의 내주면을 따라 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 이때, 상기 복수 개의 영구자석은 직사각형 형태의 복수 개의 자석모듈을 구성하여 상기 원통의 내주면을 따라 격자 형태로 배치되며, 상기 각 자석모듈은, 상면이 N극이 되도록 상기 직사각형의 좌상단에 구비되는 제1영구자석, 및 상면이 S극이 되도록 상기 직사각형의 우하단에 구비되는 제2영구자석으로 구성되는 것이 바람직하다.

[0014] 그리고, 상기 회전 구동부는 단상 또는 3상의 회전형 브러시리스 전동기로 구성될 수 있으며, 상기 회전형 브러시리스 전동기에 구비된 복수 개의 회전 코일 각각의 축 방향 길이는 상기 자석모듈의 축 방향 길이의 N 배(N은 자연수)인 것이 바람직하다.

[0015] 한편, 상기 선형 구동부는 단상 또는 3상의 선형 브러시리스 전동기로 구성되는 것이 바람직하다.

[0016] 또한, 상기 2자유도 전동기는 상기 회전 구동부와 연결되며, 상기 내축부의 회전 운동을 제어하는 회전 제어부; 및 상기 선형 구동부와 연결되며, 상기 내축부의 축 방향 직선 운동을 제어하는 선형 제어부;를 더 포함하며, 상기 회전 제어부 및 선형 제어부는 각각 독립적으로 상기 내축부의 회전 운동 및 직선 운동을 제어하도록 구성되는 것이 바람직하다.

- [0017] 한편, 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 2자유도 전동기의 제조방법은, (a) 원기둥 형상의 내축부를 형성하는 단계; (b) 상기 형성된 원기둥의 외주면을 따라 복수 개의 영구자석을 배치하는 단계; (c) 상기 영구자석이 배치된 내축부와 일정 간격 이격되어 상기 내축부의 외주면을 감싸도록 외주 실린더부를 형성하는 단계;를 포함하며, 상기 (b) 단계는, 상기 원기둥의 외주면을 향하는 면을 상기 영구자석의 하면, 상기 영구자석의 하면에 대향하는 바깥면을 상기 영구자석의 상면이라 할 때, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축 방향으로 교대로 배열되되 동시에, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축과 수직한 방향으로 교대로 배열되도록 상기 원기둥의 외주면을 따라 상기 복수 개의 영구자석을 배치하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 이때, 상기 외주 실린더부는 상기 내축부를 회전 이동시키는 회전 구동부, 및 상기 내축부를 축 방향으로 직선 이동시키는 선형 구동부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0019] 한편, 상기 (b) 단계에서, 상기 복수 개의 영구자석은 직사각형 형태의 복수 개의 자석모듈을 구성하여 상기 원기둥의 외주면을 따라 격자 형태로 배치되며, 상기 각 자석모듈은, 상면이 N극이 되도록 상기 직사각형의 좌상단에 구비되는 제1영구자석, 및 상면이 S극이 되도록 상기 직사각형의 우하단에 구비되는 제2영구자석으로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0020] 그리고, 상기 회전 구동부는 단상 또는 3상의 회전형 브러시리스 전동기로 구성될 수 있으며, 상기 회전형 브러시리스 전동기에 구비된 복수 개의 회전 코일 각각의 축 방향 길이는 상기 자석모듈의 축 방향 길이의 N 배(N은 자연수)인 것이 바람직하다.
- [0021] 또한, 상기 선형 구동부는 단상 또는 3상의 선형 브러시리스 전동기로 구성되는 것이 바람직하다.

- [0022] 한편, 상기와 같은 본 발명에 따른 검사장치는, 원기둥 형상으로 형성되며, 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치되는 복수 개의 영구자석을 포함하는 내축부; 및
- [0023] 상기 내축부와 일정 간격 이격되어 상기 내축부의 외주면을 감싸도록 구성되며, 회전 구동부와 선형 구동부를 포함하는 외주 실린더부;를 포함하여 구성되며, 상기 복수 개의 영구자석은, 상기 원기둥의 외주면을 향하는 면을 상기 영구자석의 하면, 상기 영구자석의 하면에 대향하는 바깥면을 상기 영구자석의 상면이라 할 때, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축 방향으로 교대로 배열되되 동시에, 상면이 N극인 영구자석과 상면이 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축과 수직한 방향으로 교대로 배열되도록 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치하며, 상기 외주 실린더부를 하우징에 고정하되, 상기 내축부의 원기둥 축이 수직으로 세워지도록 고정하며, 상기 내축부의 상부에는 시료를 놓을 수 있는 선반을 마련하여 상기 시료를 상, 하 직선 이동 및 회전이동시켜 관측할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0024] 상기와 같은 본 발명은, 하나의 전동기로서 직선 및 회전 운동을 동시에 구현할 수 있어 회전 및 직선운동을 동시에 구동하여야 하는 다양한 산업 분야에서 유용하게 사용할 수 있으며, 종래의 2개의 전동기를 이용한 방식에 비해 효율 면에서 우수하고, 전동기의 전체 크기 또한 줄일 수 있어 기기의 소형화가 가능한 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명의 상기 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용 효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 명세서에 첨부된 도면에 의거한 이하의 상세한 설명에 의하여 보다 명확하게 이해될 것이다.
- [0026] 본 발명의 설명에 앞서 본 발명과 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 기술은 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0027] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자 및 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서 그러한 정의는 본 명세서 전반에 걸쳐 기재된 내용을 바탕으로 판단되어야 할 것이다.
- [0028] 먼저, 도 1a는 본 발명에 따른 2자유도 전동기의 제1실시예의 내부 구성도이다.

- [0029] 도시된 바와 같이, 상기 2자유도 전동기는 크게 내축부(100) 및 외주 실린더부(200)를 포함하여 구성된다.
- [0030] 상기 내축부(100)는, 상기 외주 실린더부(200)에 의하여 직선 및 회전 운동하는 부분으로서, 원기둥 형상으로 형성되며, 상기 원기둥의 외주면을 따라 배열된 복수 개의 영구자석을 포함하여 구성된다. 이때, 상기 복수 개의 영구자석은 상기 원기둥에 배치되는 면과 대향하는 면을 상기 영구자석의 상면이라 할 때, 상면이 N극인 영구자석과 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축 방향으로 교대로 배열됨과 동시에, 상면이 N극인 영구자석과 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축과 수직한 방향으로 교대로 배열되도록 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치된다.
- [0031] 상기 내축부(100)의 구체적인 구성을 도 2에 나타내었다.
- [0032] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 2자유도 전동기에 사용되는 내축부(100)는, 원기둥 형상으로 형성되며, 상기 원기둥의 외주면을 따라 격자 형태로 배열되는 복수 개의 영구자석(110a, 110b)를 포함하여 구성된다. 도면에서 110a는 상면(원기둥의 바깥 쪽을 향하는 면으로, 원기둥에 배치되는 면과 대향하는 면)이 N극이 되도록 배치된 영구자석(이하 제1영구자석이라 함)을, 110b는 상면이 S극이 되도록 상기 원기둥에 배치된 영구자석(이하 제2영구자석이라 함)을 의미한다.
- [0033] 상기 영구자석(110a, 110b)은 그 배열된 형태를 고려하여 볼 때, 하나의 N형 영구자석과 S형 영구자석이 포함된 자석모듈(110)이 상기 원기둥의 외주면을 따라 배열된 것으로 생각할 수 있다.
- [0034] 상기 각각의 자석모듈(110)의 구체적인 구성은 도 3에 도시된 바와 같다. 도시된 바와 같이, 상기 자석모듈(110)은 제1영구자석(110a) 및 제2영구자석(110b)를 포함하여 구성되며, 상기 제1영구자석(110a)은 상면, 즉 상기 축에 닿는 면과 대향하는 면이 N극이 되도록 상기 직사각형 형태의 자석모듈의 좌상단에 구비되고, 상기 제2영구자석(110b)은 상면이 S극이 되도록 상기 직사각형 형태의 자석모듈의 좌하단에 구비된다. 도면에서는 상기 자석모듈(110)을 2 X 2의 격자 형태로 4등분하고, 상기 4등분된 면의 좌상단에 제1영구자석(110a)이, 우하단에 제2영구자석(110b)이 배열된 예를 나타내었다.
- [0035] 물론, 상기 실시예와 달리 자석모듈(110)의 제1영구자석(110a)과 제2영구자석(110b) 간에 상면 극성이 각각 S극과 N극으로 상기 실시예와 반대로 구성될 수도 있고, 제1영구자석(110a)은 상기 자석모듈(110)의 우상단에, 제2영구자석(110b)은 좌하단에 배치될 수도 있다. 그러나 이렇게 자석모듈(110)의 내부 구성이 달라지더라도 상기 자석모듈을 상기 축(110)의 외주면을 따라 다수가 격자 무늬 형태로 배열되게 되므로 내축부(100) 전체를 놓고 봤을 때 영구자석의 배열은 실질적으로 차이가 없게 됨은 자명하다. 중요한 것은 상기 자석모듈(110)에 배치되는 2개의 영구자석은 각각 그 상면 극성이 달라야 하고, 서로 직사각형 내부에서 대각선 방향으로 위치하여야 한다는 것이다.
- [0036] 또한, 상기 각 제1영구자석(110a)과 제2영구자석(110b)은 도시된 바와 같이 직사각형 형태인 것이 바람직하나, 반드시 상기 영구자석들이 직사각형 형태일 필요는 없으며, 필요에 따라 원형 또는 여타의 다각형 형상으로 형성할 수도 있다.
- [0037] 이와 같이 구성된 복수 개의 자석모듈(110)을 상기 원기둥 형상의 축(110)의 외주면을 따라 격자 형태로 배열하고 나면, 도면에서 알 수 있는 바와 같이 개개의 영구자석에서 볼 때 상기 내축부(100)의 축 방향 또는 원주 방향(축과 수직한 방향) 어디를 바라보더라도 동일 극의 영구자석만이 존재하게 되며, 내축부(100)가 이러한 구조를 가짐으로써 후술할 외주 실린더부(200)에 의해 선형 운동과 회전 운동이 동시에 가능하게 된다.
- [0038] 다음으로, 상기 외주 실린더부(200)에 대해 설명한다.
- [0039] 도 1a에 도시된 바와 같이, 상기 외주 실린더부(200)는, 상기 내축부(100)와 일정 간격 이격되어 상기 내축부(100)를 감싸도록 구성되며, 선형 구동부(210)와 회전 구동부(220)를 포함하여 구성된다.
- [0040] 상기 선형 구동부(210)는 단상 또는 3상의 선형 브러시리스 전동기로 구성되며, 도면에서는 3상 전동기로 선형 구동부(210)를 구성한 예를 도시하였다.
- [0041] 그리고, 상기 회전 구동부(220)는 단상 또는 3상의 회전형 브러시리스 전동기로 구성되며, 상기 단상 또는 3상의 회전형 브러시리스 전동기에 구비된 복수 개의 회전 코일의 축 방향 길이(L_2)는 상기 자석모듈(110)의 축 방향 길이의 N 배(N은 자연수), 즉 각각의 영구자석의 축 방향 길이의 2N배로 구성된다. 이와 같이 회전 구동부

(220)가 구성되는 이유는 브러시리스 전동기의 회전 운동을 위하여 회전 코일의 내부에 최소한 하나의 N극과 S 극 영구자석이 포함되도록 하기 위한 것이다.

[0042] 또한, 상기 선형 구동부(210) 및 회전 구동부(220)에는 각각 내축부의 축 방향 직선 운동을 제어하는 선형 제어부(미도시) 및 회전 운동을 제어하는 회전 제어부(미도시)가 연결되며, 선형 제어부 및 회전 제어부는 각각 독립적으로 상기 내축부의 회전 운동 및 직선 운동을 제어하도록 구성된다.

[0043] 도 1b는 본 발명에 따른 2자유도 전동기의 제2실시예의 내부 구성도이다.

[0044] 도 1b는 상기 제1실시예와 달리 외주 실린더부(200')의 내주면을 따라 영구자석이 배열된 형태를 가지며, 선형 구동부(211') 및 회전 구동부(221')는 내축부(100')에 구비되는 형태이다. 상기 제2실시예의 경우 영구자석 및 코어들의 구성 위치만이 제1실시예와 상이할 뿐, 그 작동 원리는 상기 제1실시예에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0045] 도 4는 본 발명에 따른 2자유도 전동기의 제조방법을 나타낸 순서도이다.

[0046] 도시된 바와 같이, 먼저 원기둥 형상의 내축부를 형성하고(S401), 상기 내축부의 외주면을 따라 복수 개의 영구자석을 배치한다(S402). 이때, 상기 복수 개의 영구자석은 상기 원기둥에 배치되는 면과 대향하는 면을 상기 영구자석의 상면이라 할 때, 상면이 N극인 영구자석과 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축 방향으로 교대로 배열됨과 동시에, 상면이 N극인 영구자석과 S극인 영구자석이 상기 원기둥의 축과 수직한 방향으로 교대로 배열되도록 상기 원기둥의 외주면을 따라 배치됨은 상기 도 1에서 설명한 바와 같다.

[0047] 다음으로, 상기 복수 개의 영구자석이 배치된 내축부를 일정 거리 이격되어 감싸도록 외주 실린더부를 형성한다(S403). 상술한 바와 같이, 상기 외주 실린더부는 상기 내축부를 회전 이동시키는 회전 구동부, 및 상기 내축부를 축 방향으로 직선 이동시키는 선형 구동부를 포함하여 구성된다.

[0048] 도 5는 본 발명에 따른 2자유도 전동기의 응용 예로서, 상기 2자유도 전동기를 시료 검사기에 응용한 예를 나타낸 도면이며, 도 6은 도 5에 도시된 시료 검사기의 수직 단면도이다.

[0049] 도시된 바와 같이, 상기 시료 검사기는 하우징(300)의 내부에 고정된 외주 실린더부(200), 상기 외주 실린더부에 의하여 상하로 직선 운동하거나 회전 운동하는 내축부(100), 상기 내축부의 상면에 배치된 선반(400)을 포함하여 구성되며, 상기 선반(400)에는 시료(500)를 올려 놓을 수 있다. 상기 내축부(100) 및 외주 실린더부(200)를 포함하는 2자유도 전동기를 이용하여 사용자는 상기 시료를 상하로 이동하거나 회전시키면서 다양한 각도에서 상기 시료를 관찰하거나 카메라(600)를 이용하여 촬영할 수 있다.

[0050] 이와 같이 구성할 경우, 하나의 2자유도 전동기만을 이용하여 선형 및 회전 운동이 독립적으로 가능한 시료 검사기를 구성할 수 있다. 또한 종래의 2개의 전동기를 이용한 방식에 비해 효율 면에서 우수하고, 시료 검사기의 전체 크기 또한 줄일 수 있어 기기의 소형화가 가능하다.

[0051] 이상, 본 발명의 구체적인 실시 형태에 대하여 상세하게 기술하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서도 다른 구체적인 형태로 실시할 수 있으므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 본 발명은 본 상세한 설명에 기재된 것에 한정되는 것은 아닌 것으로 이해되어야만 한다. 본 발명의 권리범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 실시형태는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0052] 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 2자유도 전동기의 내부 구성도이다.

[0053] 도 2는 본 발명에 따른 2자유도 전동기에 있어, 내축부의 상세 구성도이다.

[0054] 도 3은 본 발명에 따른 2자유도 전동기의 내축부에 구비되는 자석모듈의 상세 구성도이다.

[0055] 도 4는 본 발명에 따른 2자유도 전동기의 제조방법을 나타낸 순서도이다.

[0056] 도 5는 본 발명에 따른 2자유도 전동기를 시료 검사기에 응용한 예를 나타낸 도면이다.

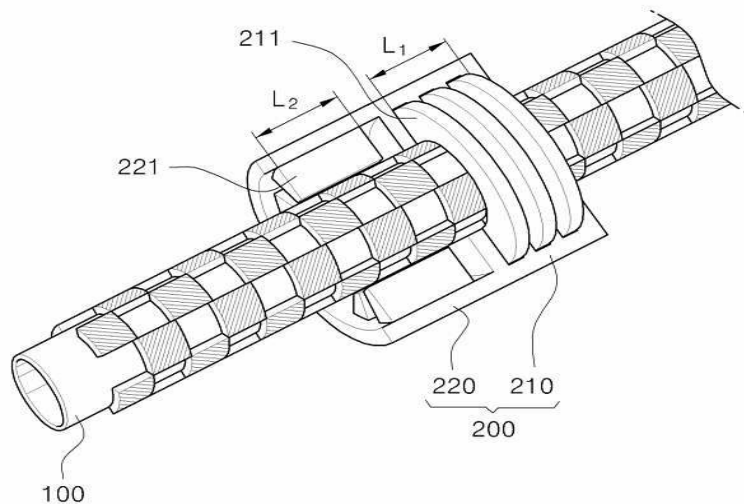
[0057] 도 6는 도 5에 도시된 시료 검사기의 수직 단면도이다.

[0058] <도면의 주요 부호에 대한 설명>

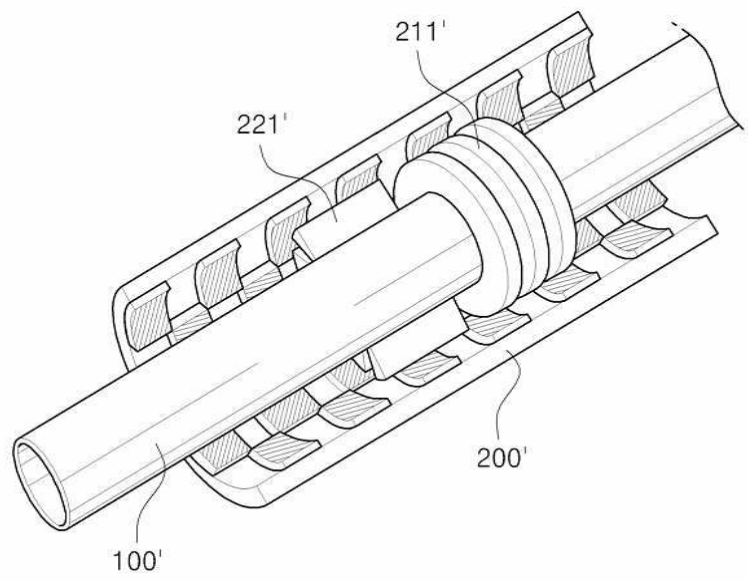
[0059]	100 : 내축부	110 : 자석모듈
[0060]	110a : 제1영구자석	110b : 제2영구자석
[0061]	200 : 외주 실린더부	210 : 선형 구동부
[0062]	211 : 선형 코어	220 : 회전 구동부
[0063]	221 : 회전 코어	300 : 하우징
[0064]	400 : 선반	500 : 시료
[0065]	600 : 카메라	

도면

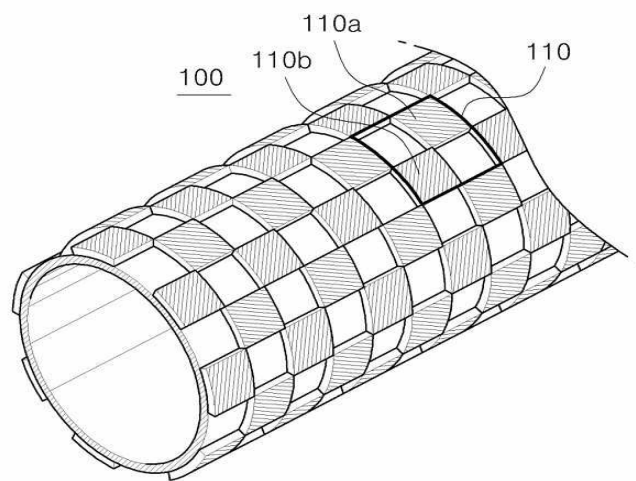
도면1a



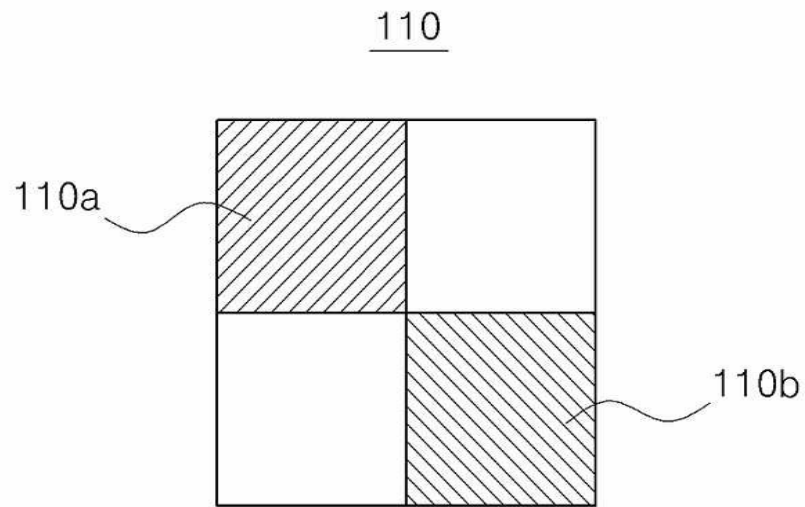
도면1b



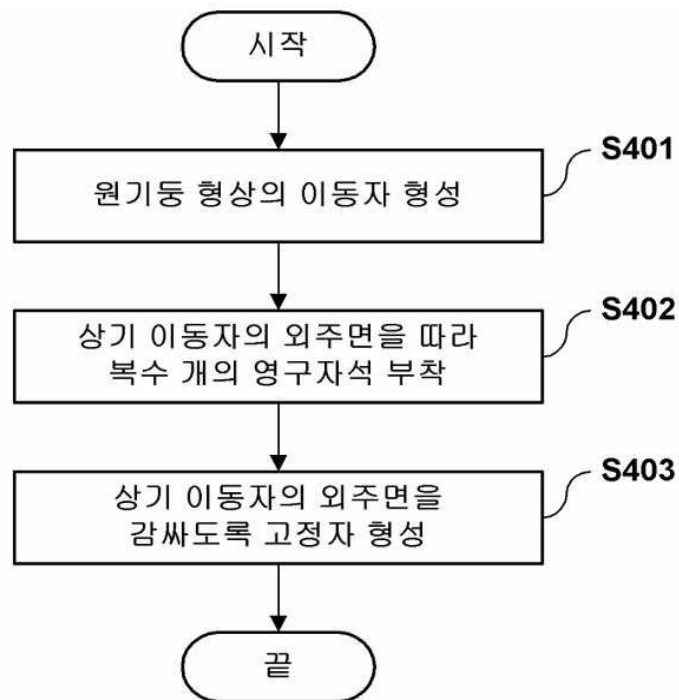
도면2



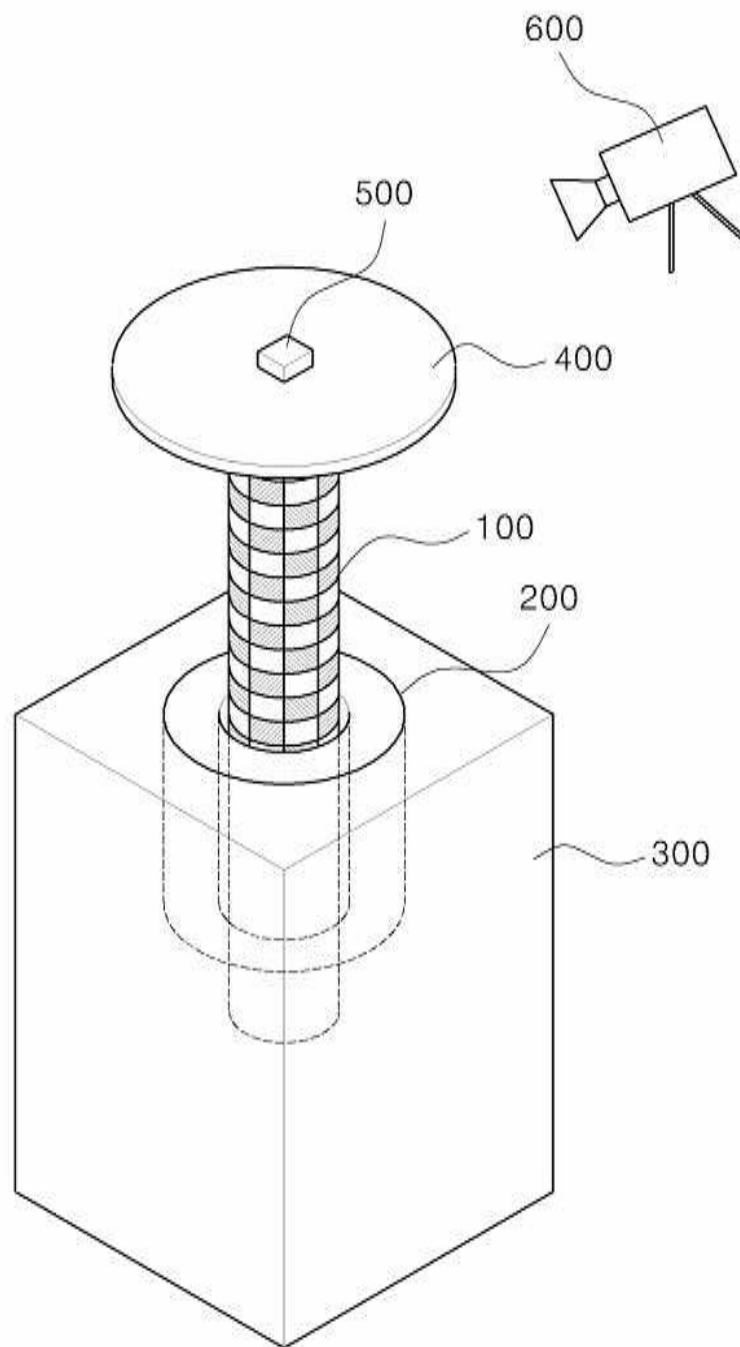
도면3



도면4



도면5



도면6

