(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년09월22일
(11) 등록번호 10-2446415
(24) 등록일자 2022년09월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/232 (2006.01) *H02K 33/18* (2014.01)
H04N 5/225 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 5/23287 (2013.01)
H02K 33/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0160165(분할)
(22) 출원일자 2021년11월19일
심사청구일자 2021년12월17일
(65) 공개번호 10-2021-0143708
(43) 공개일자 2021년11월29일
(62) 원출원 특허 10-2014-0082957
원출원일자 2014년07월03일
심사청구일자 2019년06월10일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011065140 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 13 항

(73) 특허권자
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)
(72) 발명자
박상옥
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)
(74) 대리인
박병석

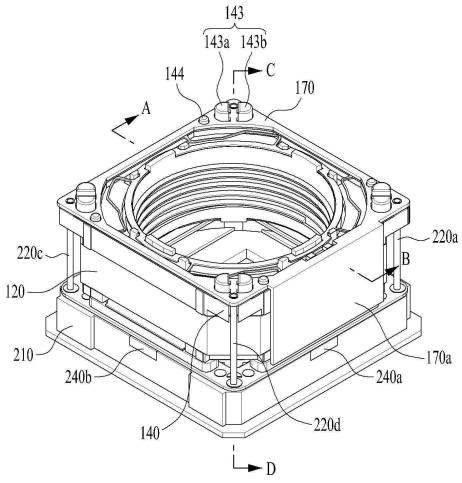
심사관 : 김응권

(54) 발명의 명칭 **렌즈 구동 장치**

(57) 요 약

실시 예는 하우징, 하우징 내에 배치되고 광축과 평행한 제1 방향으로 이동 가능한 보빈, 하우징의 측면들 중 어느 하나에 배치되는 회로 기판, 회로 기판에 전기적으로 연결되고 보빈의 변위를 감지하기 위한 제1 위치 센서, 보빈의 하부 및 하우징의 하부와 결합하는 하측 탄성 부재, 하우징 아래에 배치되는 제2 회로 기판, 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하는 지지 부재를 포함하고, 하측 탄성 부재는 솔더에 의하여 제1 회로 기판과 결합한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
H04N 5/2254 (2021.08)
H04N 5/23258 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020130055288 A*
JP2012177753 A*
KR1020140078018 A
US20120314308 A1
KR101141722 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

하우징;

상기 하우징 내에 배치되고 광축과 평행한 제1 방향으로 이동 가능한 보빈;

상기 하우징의 측면들 중 어느 하나에 배치되는 제1 회로 기판;

상기 제1 회로 기판에 전기적으로 연결되고, 상기 보빈의 변위를 감지하기 위한 제1 위치 센서;

상기 보빈의 하부 및 상기 하우징의 하부와 결합하는 하측 탄성 부재;

상기 하우징 아래에 배치되는 제2 회로 기판; 및

상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하는 지지 부재를 포함하고,

상기 하측 탄성 부재는 솔더에 의하여 상기 제1 회로 기판과 결합하는 렌즈 구동 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지지 부재는 복수의 지지 부재들을 포함하고,

상기 복수의 지지 부재들은 상기 하우징의 코너들 중 대응하는 어느 하나에 배치되는 렌즈 구동 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 회로 기판은 제1 단자 및 제2 단자를 포함하고,

상기 하측 탄성 부재는 상기 제1 단자와 전기적으로 연결되는 제1 하측 탄성 부재 및 상기 제2 단자와 전기적으로 연결되는 제2 하측 탄성 부재를 포함하는 렌즈 구동 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하측 탄성 부재는 상기 보빈의 상부와 결합하는 내측 프레임, 상기 하우징의 상부와 결합하는 외측 프레임 및 상기 내측 프레임과 상기 외측 프레임을 연결하는 연결부를 포함하고,

상기 하측 탄성 부재의 상기 외측 프레임은 상기 제1 회로 기판과 결합되는 렌즈 구동 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 보빈을 상기 제1 방향으로 이동시키기 위한 마그네트 및 제1 코일을 포함하고,

상기 제1 코일은 상기 하측 탄성 부재의 상기 내측 프레임과 전기적으로 연결되는 렌즈 구동 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 하측 탄성 부재는 제1 하측 탄성 부재와 제2 하측 탄성 부재를 포함하고,

상기 제1 회로 기판은 제1 단자 및 제2 단자를 포함하고,

상기 제1 하측 탄성 부재는 상기 제1 단자와 전기적으로 연결되고,

상기 제2 하측 탄성 부재는 상기 제2 단자와 전기적으로 연결되는 렌즈 구동 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 보빈을 상기 제1 방향으로 이동시키기 위한 마그네트 및 제1 코일을 포함하고,

상기 제1 위치 센서는 홀 센서 및 데이터 통신을 하는 드라이버를 포함하는 렌즈 구동 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 위치 센서는 제1 전원, 제2 전원, 클럭 신호, 및 데이터를 위한 4개의 단자들을 포함하고,

상기 제1 위치 센서는 상기 제1 회로 기판을 통하여 상기 제1 코일에 전원을 공급하는 렌즈 구동 장치.

청구항 9

베이스;

상기 베이스 상에 배치되고 제1 측면을 포함하는 하우징;

상기 하우징 내에 배치되는 보빈;

광축 방향으로 상기 보빈을 이동시키는 마그네트 및 제1 코일;

상기 하우징의 상기 제1 측면에 배치되는 제1 회로 기판;

상기 제1 회로 기판과 전기적으로 연결되는 탄성 부재;

상기 베이스와 상기 하우징 사이에 배치되는 제2 회로 기판; 및

상기 제2 회로 기판에 배치되고 상기 마그네트와 상기 광축 방향으로 중첩되는 제2 코일을 포함하고,

상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판은 전기적으로 연결되고,

상기 탄성 부재는 상기 보빈의 상측 및 상기 하우징의 상측과 결합하는 상측 탄성 부재와 상기 보빈의 하측 및 상기 하우징의 하측과 결합하는 하측 탄성 부재를 포함하고,

상기 하측 탄성 부재는 제1 탄성 부재 및 상기 제1 탄성 부재와 이격된 제2 탄성 부재를 포함하고,

상기 제1 탄성 부재의 일부와 상기 제2 탄성 부재의 일부는 상기 제1 코일과 전기적으로 연결되고, 상기 제1 탄성 부재의 다른 일부와 상기 제2 탄성 부재의 다른 일부는 상기 제1 회로 기판과 전기적으로 연결되는 렌즈 구동 장치.

청구항 10

베이스;

상기 베이스 상에 배치되는 하우징;

상기 하우징 내에 배치되는 보빈;

광축 방향으로 상기 보빈을 이동시키는 마그네트와 제1 코일;

상기 하우징에 배치되는 제1 회로 기판;

상기 보빈의 하측 및 상기 하우징의 하측과 결합하는 하측 탄성 부재;

상기 베이스와 상기 하우징 사이에 배치되는 제2 회로 기판; 및

상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하는 지지 부재를 포함하고,

상기 하측 탄성 부재는,

일부가 상기 제1 코일과 전기적으로 연결되고, 다른 일부가 상기 제1 회로 기판과 전기적으로 연결되는 제1 탄성 부재; 및

일부가 상기 제1 코일과 전기적으로 연결되고 다른 일부가 상기 제1 회로 기판과 전기적으로 연결되는 제2 탄성 부재를 포함하는 렌즈 구동 장치.

청구항 11

베이스;

상기 베이스 상에 배치되는 하우징;

상기 하우징 내에 배치되는 보빈;

광축 방향으로 상기 보빈을 이동시키는 마그네트와 제1 코일;

상기 하우징에 배치되는 제1 회로 기판;

상기 보빈의 하측 및 상기 하우징의 하측과 결합되는 하측 탄성 부재;

상기 하측 탄성 부재는,

일부가 상기 제1 코일과 전기적으로 연결되고, 다른 일부가 상기 제1 회로 기판과 전기적으로 연결되는 제1 탄성 부재; 및

상기 제1 탄성 부재와 이격되는 제2 탄성 부재를 포함하는 렌즈 구동 장치.

청구항 12

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 회로 기판은 제1 단자 및 제2 단자를 포함하고,

상기 제1 탄성 부재는 상기 제1 코일의 일단이 연결되는 제1 본딩부 및 상기 제1 단자와 연결되는 제1 패드를 포함하고,

상기 제2 탄성 부재는 상기 제1 코일의 타단이 연결되는 제2 본딩부 및 상기 제2 단자와 연결되는 제2 패드를 포함하는 렌즈 구동 장치.

청구항 13

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 코일은 상기 보빈에 배치되고, 상기 마그네트는 상기 하우징에 배치되는 렌즈 구동 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 실시 예는 렌즈 구동 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 피사체를 촬상하여 이미지 또는 동영상으로 저장하는 기능을 수행하는 카메라 모듈이 장착된 휴대폰 또는 스마트폰이 개발되고 있다. 일반적으로 카메라 모듈은 렌즈, 이미지 센서 모듈, 및 렌즈와 이미지 센서 모듈의 간격을 조절하는 보이스 코일 모터(Voice Coil Motor, VCM)를 포함할 수 있다.

[0003] 피사체를 촬영하는 동안 사용자의 손떨림 등에 따라 미세하게 카메라 모듈이 흔들릴 수 있으며, 이러한 손떨림에 의하여 원하는 이미지 또는 동영상을 촬영할 수 없다.

[0004] 이러한 사용자의 손떨림에 기인한 이미지 또는 동영상의 왜곡을 보정하기 위하여 손떨림 보정(Optical Image Stabilizer, OIS) 기능을 부가한 보이스 코일 모터가 개발되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 실시 예는 소형화가 가능하며, 자유로운 방향으로 이미지 보정이 가능한 렌즈 구동 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치는 하우징; 상기 하우징 내에 배치되고 광축과 평행한 제1 방향으로 이동 가능한 보빈; 상기 하우징의 측면들 중 어느 하나에 배치되는 회로 기판; 상기 회로 기판에 전기적으로 연결되고, 상기 보빈의 변위를 감지하기 위한 제1 위치 센서; 상기 보빈의 하부 및 상기 하우징의 하부와 결합하는 하측 탄성 부재; 상기 하우징 아래에 배치되는 제2 회로 기판; 및 상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판을 전기적으로 연결하는 지지 부재를 포함하고, 상기 하측 탄성 부재는 솔더에 의하여 상기 제1 회로 기판과 결합한다.

[0007] 상기 지지 부재는 복수의 지지 부재들을 포함할 수 있고, 상기 복수의 지지 부재들은 상기 하우징 코너들 중 대응하는 어느 하나에 배치될 수 있다.

[0008] 상기 제1 회로 기판은 제1 단자 및 제2 단자를 포함할 수 있고, 상기 하측 탄성 부재는 상기 제1 단자와 전기적으로 연결되는 제1 하측 탄성 부재 및 상기 제2 단자와 전기적으로 연결되는 제2 하측 탄성 부재를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 하측 탄성 부재는 상기 보빈의 상부와 결합하는 내측 프레임, 상기 하우징의 상부와 결합하는 외측 프레임 및 상기 내측 프레임과 상기 외측 프레임을 연결하는 연결부를 포함할 수 있고, 상기 하측 탄성 부재의 상기 외측 프레임은 상기 제1 회로 기판과 결합될 수 있다.

[0010] 상기 렌즈 구동 장치는 상기 보빈을 상기 제1 방향으로 이동시키기 위한 마그네트 및 제1 코일을 포함할 수 있고, 상기 제1 코일은 상기 하측 탄성 부재의 상기 내측 프레임과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0011] 상기 하측 탄성 부재는 제1 하측 탄성 부재와 제2 하측 탄성 부재를 포함할 수 있고, 상기 제1 회로 기판은 제1 단자 및 제2 단자를 포함할 수 있고, 상기 제1 하측 탄성 부재는 상기 제1 단자와 전기적으로 연결될 수 있고, 상기 제2 하측 탄성 부재는 상기 제2 단자와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0012] 상기 렌즈 구동 장치는 상기 보빈을 상기 제1 방향으로 이동시키기 위한 마그네트 및 제1 코일을 포함할 수 있고, 상기 제1 위치 센서는 홀 센서 및 데이터 통신을 하는 드라이버를 포함할 수 있다. 상기 제1 위치 센서는 제1 전원, 제2 전원, 클럭 신호, 및 데이터를 위한 4개의 단자들을 포함할 수 있고, 상기 제1 위치 센서는 상기 제1 회로 기판을 통하여 상기 제1 코일에 전원을 공급할 수 있다. 상기 제1 코일은 상기 하측 탄성 부재와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0013] 상기 렌즈 구동 장치는 상기 보빈의 상부 및 상기 하우징의 상부와 결합하는 상측 탄성 부재; 상기 제2 회로 기판 아래에 배치되는 베이스; 및 상기 제2 회로 기판과 전기적으로 연결되고 상기 하우징이 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향 및 제3 방향으로 이동하는 것을 감지하는 제2 위치 센서를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 실시 예는 소형화가 가능하며, 자유로운 방향으로 이미지 보정이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 개략적인 사시도를 나타낸다.

도 2는 도 1에 도시된 렌즈 구동 장치의 분해 사시도를 나타낸다.

도 3은 도 1의 렌즈 구동 장치에서 커버 부재를 제거한 사시도를 나타낸다.

도 4는 도 2에 도시된 보빈의 사시도를 나타낸다.

도 5는 도 2에 도시된 하우징의 제1 사시도를 나타낸다.

도 6은 도 2에 도시된 하우징의 제2 사시도를 나타낸다.

도 7은 보빈과 하측 탄성 부재가 결합된 하우징의 배면 사시도를 나타낸다.

도 8은 도 2에 도시된 상측 탄성 부재의 평면도를 나타낸다.

도 9는 보빈과 하우징에 장착된 제1 상측 탄성 부재 및 제2 상측 탄성 부재의 사시도를 나타낸다.

도 10은 도 3에 도시된 A 부분의 확대 사시도를 나타낸다.

도 11은 도 2에 도시된 베이스, 회로 기판, 및 제2 코일의 결합 사시도를 나타낸다.

도 12는 도 11에 도시된 베이스, 회로 기판, 및 제2 코일의 분리 사시도를 나타낸다.

도 13은 제2 코일과 회로 기판 간의 전기적인 접속을 도시한 평면도를 나타낸다.

도 14는 도 2에 도시된 베이스, 제2 회로 기판, 및 제2 코일의 분리 사시도를 나타낸다.

도 15는 도 2에 도시된 제1 회로 기판의 사시도를 나타낸다.

도 16은 도 3에 도시된 렌즈 구동 장치의 AB 단면도를 나타낸다.

도 17은 도 3에 도시된 렌즈 구동 장치의 CD 단면도를 나타낸다.

도 18은 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 평면도를 나타낸다.

도 19는 도 18에 도시된 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타낸다.

도 20은 또 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 평면도를 나타낸다.

도 21은 도 20에 도시된 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타낸다.

도 22는 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 오토 포커싱 및 손떨림 보정을 설명하기 위한 개념도를 나타낸다.

도 23은 제1 실시 예에 따른 제2 코일들의 제어에 따른 가동부의 이동 방향으로 나타낸다.

도 24는 제2 실시 예에 따른 제2 코일들의 제어에 따른 가동부의 이동 방향으로 나타낸다.

도 25는 제1 코일에 인가되는 전류의 세기에 따른 가동부의 위치를 나타낸다.

도 26a 내지 도 26d는 오토 포커싱 동작을 위한 구동 알고리즘을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 실시 예들은 첨부된 도면 및 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다. 실시 예의 설명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기판, 각 층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 "상/위(on)"에 또는 "하/아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상/위(on)"와 "하/아래(under)"는 "직접(directly)" 또는 "다른 층을 개재하여 (indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 각 층의 상/위 또는 하/아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.

[0017] 도면에서 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다. 또한 동일한 참조번호는 도면의 설명을 통하여 동일한 요소를 나타낸다.

[0018] 스마트폰 또는 태블릿 PC 등과 같은 모바일 디바이스의 소형 카메라 모듈에 적용되는 손떨림 보정 장치란 정지 화상의 촬영 시 사용자의 손떨림에 의해 기인한 진동으로 인해 촬영된 이미지의 외곽선이 또렷하게 형성되지 못하는 것을 방지할 수 있도록 구성된 장치를 의미한다.

[0019] 또한, 오토 포커싱 장치는 피사체의 화상의 초점을 자동으로 이미지 센서 면에 결상시키는 장치이다. 이와 같은 손떨림 보정 장치와 오토 포커싱 장치는 다양하게 구성할 수 있는데, 실시 예의 경우 복수 매의 렌즈들로 구성된 광학 모듈을 광축에 대해 평행한 방향으로 움직이거나, 광축에 대해 수직인 면에 대하여 움직여 이와 같은 오토 포커싱 동작과 손떨림 보정 동작을 수행할 수 있다.

[0020] 도 1은 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치(10)의 개략적인 사시도를 나타내고, 도 2는 도 1에 도시된 렌즈 구동 장치(10)의 분해 사시도를 나타내고, 도 3은 도 1의 렌즈 구동 장치(10)에서 커버 부재(300)를 제거한 사시도를 나타내고, 도 16은 도 3에 도시된 렌즈 구동 장치의 AB 단면도를 나타내고, 도 17은 도 3에 도시된 렌즈 구동 장치의 CD 단면도를 나타낸다.

[0021] 도 1 내지 도 17에서는 직교 좌표계(x, y, z)를 사용할 수 있다. 도면에서 x축과 y축으로 이루어지는 xy 평면은 광축에 대하여 수직한 평면을 의미하는 것으로 편의상 광축 방향(z축 방향)은 제1 방향, x축 방향은 제2 방향,

y축 방향은 제3 방향이라고 정의할 수 있다.

[0022] 도 1 내지 도 3, 및 도 16 내지 도 17을 참조하면, 렌즈 구동 장치(10)는 커버 부재(300), 상측 탄성 부재(150), 보빈(110), 제1 코일(120), 하우징(140), 마그네트(130), 하측 탄성 부재(160), 탄성 지지 부재(220a 내지 220d), 제1 위치 센서(180), 제2 코일(230), 제2 회로 기판(250), 베이스(210) 및 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)를 포함한다.

[0023] 보빈(110), 제1 코일(120), 마그네트(130), 하우징(140), 상측 탄성 부재(150), 하측 탄성 부재(160), 및 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)는 제1 렌즈 구동 유닛(100)을 이룰 수 있으며, 또한 제1 위치 센서(180)를 더 포함할 수 있다. 제1 렌즈 구동 유닛(100)은 오토 포커스용일 수 있다.

[0024] 또한 제1 렌즈 구동 유닛(100), 제2 코일(230), 제2 회로 기판(250), 및 베이스(210)는 제2 렌즈 구동 유닛(200)을 이룰 수 있으며, 또한 제1 및 제2 위치 센서들(240a, 240b)를 더 포함할 수 있다. 제2 렌즈 구동 유닛(200)은 손떨림 보정용일 수 있다.

[0025] 먼저 커버 부재(300)에 대하여 설명한다.

[0026] 커버 부재(300)는 베이스(210)와 함께 형성되는 수용 공간 내에 상측 탄성 부재(150), 보빈(110), 제1 코일(120), 하우징(140), 마그네트(130), 하측 탄성부재(160), 탄성 지지 부재(220a 내지 220d), 제2 코일(230), 및 제2 회로 기판(250)을 수용한다.

[0027] 커버 부재(300)는 전체적으로 상자 형태일 수 있으며, 커버 부재(330)의 하부는 베이스(210)의 상부와 결합될 수 있다.

[0028] 커버 부재(300)는 보빈(110)과 결합하는 렌즈(미도시)를 외부광에 노출시키는 개구부(310)를 상부면에 구비할 수 있다. 또한, 카메라 모듈의 내부에 먼지나 수분 등의 이물질이 침투하는 것을 방지하기 위하여 커버 부재(300)의 개구부(310)에는 광투과성 물질로 이루어진 윈도우(Window)가 구비될 수 있다.

[0029] 다음으로 보빈(110)에 대하여 설명한다.

[0030] 보빈(110)은 후술하는 하우징(140)의 내측에 배치되고, 광축과 평행한 방향, 예컨대, 제1 방향으로 이동 가능하다.

[0031] 보빈(110)은 도시하지는 않았으나, 내부에 적어도 하나 이상의 렌즈가 설치되는 렌즈 배럴(lens barrel, 미도시)을 포함할 수 있으나, 렌즈 배럴은 후술할 카메라 모듈의 구성일 수 있고, 렌즈 구동 장치(10)의 필수 구성 요소가 아닐 수 있다.

[0032] 렌즈 배럴은 보빈(110)의 내측에 다양한 방식으로 결합할 수 있다.

[0033] 도 4는 도 2에 도시된 보빈(110)의 사시도를 나타낸다.

[0034] 도 4를 참조하면, 보빈(110)은 렌즈 또는 렌즈 배럴의 장착을 위하여 중공(101)을 갖는 구조일 수 있다. 중공(101)의 형상은 렌즈 또는 렌즈 배럴의 형상에 의하여 결정될 수 있다. 예컨대, 중공(101)은 원형, 타원형, 또는 다각형일 수 있다.

[0035] 예컨대, 보빈(110)의 내주면에 형성되는 암 나사산(119)과 렌즈 배럴의 외주면에 형성되는 수나사산의 결합에 의하여 렌즈 배럴은 보빈(110)에 결합될 수 있다. 그러나 이를 한정하는 것은 아니며, 렌즈 배럴을 보빈(110)의 안쪽에 나사 결합 이외의 방법으로 직접 고정할 수도 있다. 또는, 렌즈 배럴 없이 한 장 이상의 렌즈가 보빈(110)과 일체로 형성될 수 있다.

[0036] 보빈(110)은 상부면에 형성되는 적어도 하나의 상측 지지 돌기(113), 및 하부면에 형성되는 적어도 하나의 하측 지지 돌기(114, 도 7 참조)를 구비할 수 있다.

[0037] 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)는 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)과 결합될 수 있고, 이로 인하여 보빈(110)이 상측 탄성 부재(150)에 결합 및 고정될 수 있다.

[0038] 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)는 중앙 돌기(113a), 제1 상측 돌기(113b), 및 제2 상측 돌기(113c)를 포함할 수 있다.

[0039] 제1 상측 돌기(113b)는 중앙 돌기(113a)의 일 측에 중앙 돌기(113a)와 제1 거리만큼 이격하여 배치되고, 제2 상측 돌기(113c)는 중앙 돌기(113a)의 타 측에 중앙 돌기(113a)와 제2 거리만큼 이격하여 배치될 수 있다.

[0040] 예컨대, 제1 거리 및 제2 거리는 동일할 수 있으며, 제1 상측 돌기(113b)와 제2 상측 돌기(113c)는 중앙 돌기(113a)를 기준으로 좌우 대칭적으로 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상측 탄성 부재(150)이 내측 프레임(151)의 형상에 따라 좌우 비대칭적일 수 있다.

[0041] 중앙 돌기(113a), 제1 상측 돌기(113b), 및 제2 상측 돌기(113c) 각각은 각기둥 형상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서는 원통형일 수 있다.

[0042] 후술하는 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)은 중앙 돌기(113a)와 제1 상측 돌기(113b) 사이, 및 중앙 돌기(113a)와 제2 상측 돌기(113c) 사이에 끼워질 수 있고, 이로 인하여 내측 프레임(151)이 보빈의 상부와 결합할 수 있다. 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)와 내측 프레임(151)은 열 융착 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재에 의하여 서로 고정될 수 있다.

[0043] 보빈(110)이 광축을 중심으로 회전하는 방향으로 힘을 받더라도, 제1 상측 돌기(113b), 및 제2 상측 돌기(113c)는 보빈(110)이 회전하는 것을 방지하는 스토퍼 역할을 수행할 수 있다.

[0044] 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)의 수는 복수 개일 수 있으며, 서로 이격하여 보빈(110)의 상부면 상에 배치될 수 있다.

[0045] 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)가 복수 개일 때, 보빈(110)의 복수의 상측 지지 돌기들(113)은 주변 부품과의 간섭을 피할 수 있도록 서로 이격하여 배치될 수 있다. 예컨대, 보빈(110)의 중심을 지나는 가상선에 대하여 대칭으로 상측 지지 돌기들(113)이 일정한 간격으로 배치될 수 있다. 또는 인접하는 상측 지지 돌기들(113)의 간격이 일정하지는 않으나, 보빈(110)의 중심을 지나는 가상선에 대하여 대칭이 되도록 상측 지지 돌기들(113)이 배치될 수 있다.

[0046] 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114)는 원통 형상 또는 각기둥 형상일 수 있으며, 1개 이상일 수 있다. 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114)는 하측 탄성 부재(160)의 내측 프레임(161)과 결합될 수 있고, 이로 인하여 보빈(110)이 하측 탄성 부재(150)에 결합 및 고정될 수 있다.

[0047] 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114)가 복수 개일 때, 보빈(110)의 하측 지지 돌기들(114)은 보빈(110)의 중심을 지나는 가상선에 대하여 대칭적으로 일정한 간격 또는 일정하지 않은 간격으로 배치될 수 있다.

[0048] 보빈(110)의 외주면의 상측과 하측 사이에는 마그네트(130)와 대응되는 크기를 갖는 마그네트 안착 홈(116)이 마련될 수 있다.

[0049] 마그네트 안착홈(116)의 위치는 마그네트(130)의 배치 위치에 따라 보빈(110)의 외주면에 마련될 수 있고, 마그네트 안착홈(116)의 수는 마그네트의 수만큼 보빈(110)의 외주면에 마련될 수 있다.

[0050] 예컨대, 서로 이격하는 4개의 마그네트 안착 홈들(116)이 보빈(110)의 외주면에 마련될 수 있으며, 서로 마주보는 마그네트 안착 홈들은 두 쌍일 수 있다. 또한 서로 마주보는 어느 한 쌍의 마그네트 안착 홈들(116)과 나머지 다른 한 쌍의 마그네트 안착 홈들은 서로 직교할 수 있다.

[0051] 마그네트 안착홈(116)은 바닥 및 측벽으로 이루어지는 홈 형태일 수 있으며, 측벽의 일부가 개방된 구조일 수 있다. 예컨대, 마그네트 안착홈(116)은 마그네트(130)를 삽입할 수 있도록 상부 측벽이 개방되는 홈 형태일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서 하우징(140)의 마그네트 안착부는 측벽 일부가 개방되지 않은 오목한 요홈 구조를 가질 수 있다.

[0052] 보빈(110)은 제1 방향으로 이동할 때, 상측 탄성 부재(150)의 연결부(153)와 보빈(110)과의 공간적 간섭을 배제하고, 연결부(153)의 탄성 변형을 보다 용이하게 하기 위하여 상측 탄성 부재(150)의 연결부(153)에 대응하여 외주면(110a) 상부에 상측 도피홈(112)을 구비할 수 있다.

[0053] 상측 도피홈(112)은 이웃하는 2개의 마그네트 안착 홈들 사이에 위치하는 보빈(110)의 외주면(110a) 상부에 형성될 수 있다. 예컨대, 보빈(110)은 외주면(110a)의 상부에 서로 이격하여 형성되는 4개의 상측 도피홈(112)을 포함할 수 있다.

[0054] 또한 보빈(110)이 제1 방향으로 이동할 때, 하측 탄성 부재(160)의 연결부(163)와 보빈(110)과의 공간적 간섭을 배제하고, 연결부(163)의 탄성 변형을 보다 용이하게 하기 위하여 하측 탄성 부재(160)의 연결부(163)에 대응하여 외주면 하부에 하측 도피홈(118)을 구비할 수 있다.

[0055] 하측 도피홈(118)은 이웃하는 2개의 마그네트 안착 홈들 사이에 위치하는 보빈(110)의 외주면(110a)의 하부에

형성될 수 있다. 예컨대, 보빈(110)은 외주면(110a) 하부에 서로 이격하여 형성되는 4개의 하측 도피홈(118)을 포함할 수 있다.

[0056] 이웃하는 2개의 마그네트 안착 홈들 사이에 위치하는 보빈(110)의 외주면(110a)은 보빈(110)의 중공(101)의 중심으로부터 보빈(110)의 외주면 방향으로 볼록한 곡면일 수 있다.

[0057] 다음으로 마그네트(130)에 대하여 설명한다.

[0058] 마그네트(130)는 후술하는 제1 코일(120)과 대응되도록 보빈(110)의 외주면 상에 배치된다. 예컨대, 마그네트(130)는 보빈(110)의 마그네트 안착홈(116) 내에 배치될 수 있다.

[0059] 마그네트(130)는 접착제 또는 양면 테이프 등과 같은 접착 부재를 이용하여 보빈(110)의 마그네트 안착홈(116)에 고정될 수 있다.

[0060] 마그네트(130)의 수는 1개 이상일 수 있다. 예컨대, 도 2에 도시된 바와 같이, 4개의 마그네트들이 서로 이격하여 보빈(110)의 외주면 상에 배치될 수 있다.

[0061] 마그네트(130)는 직육면체 형상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서는 사다리꼴 형상일 수도 있다.

[0062] 마그네트(130)는 넓은 면이 보빈(110)의 외주면을 마주보도록 마그네트 안착홈(116) 내에 배치될 수 있으며, 서로 마주보는 마그네트들(130)은 평행하게 배치될 수 있다.

[0063] 또한 마그네트(130)는 후술하는 제1 코일(120)과 마주보도록 배치될 수 있다.

[0064] 마그네트(130)와 제1 코일(120)의 서로 마주보는 면들은 서로 평행이 되도록 배치될 수 있다. 그러나 이를 한정하는 것은 아니며, 마그네트(130)과 제1 코일(120)의 서로 마주보는 면들 중 어느 하나만이 평면일 수 있고, 나머지 다른 하나는 곡면으로 구성될 수도 있다. 또는 제1 코일(120)과 마그네트(130)의 마주보는 면은 모두가 곡면일 수도 있으며, 이때, 제1 코일(120)과 마그네트(130)의 마주보는 면의 곡률은 동일할 수 있다.

[0065] 마그네트(130)와 제1 코일(120)은 서로 대응되도록 구성될 수 있다.

[0066] 마그네트(130)가 단일 몸체로 구성되어 제1 코일(120)과 마주보는 면 전체가 동일한 극성을 가지도록 배치되면, 제1 코일(120) 또한 마그네트(130)와 대응되는 면이 동일한 극성을 가지도록 구성될 수 있다.

[0067] 예컨대, 마그네트(130)는 제1 코일(120)을 마주보는 면은 N극, N극의 반대면은 S극이 되도록 배치할 수 있다. 그러나 이를 한정하는 것은 아니며, 마그네트(130)의 극성을 반대로 구성하는 것도 가능하다.

[0068] 다른 실시 예에서는 마그네트(130)가 광축에 수직한 면으로 2분할되어 제1 코일(120)과 마주보는 면이 2개 또는 그 이상으로 구분될 경우, 제1 코일(120) 역시 분할된 마그네트(130)와 대응되는 개수로 분할 구성되는 것도 가능하다.

[0069] 다음으로 하우징(140)에 대하여 설명한다.

[0070] 하우징(140)은 제1 코일(120)을 지지하며, 광축과 평행한 제1 방향으로 이동할 수 있도록 내부에 보빈(110)을 수용한다.

[0071] 도 7은 도 2에 도시된 하우징(140)의 제1 사시도이고, 도 8은 도 2에 도시된 하우징(140)의 제2 사시도를 나타내고, 도 9는 보빈(110)과 하측 탄성 부재(160)가 결합된 하우징(140)의 배면 사시도를 나타낸다.

[0072] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 하우징(140)은 전체적으로 중공 기둥 형상일 수 있다. 예컨대, 하우징(140)은 다각형(예컨대, 사각형, 또는 팔각형)의 중공(201)을 구비할 수 있다.

[0073] 하우징(140)은 중공(201)을 갖는 상단부(710), 및 상단부(710)의 하부면과 연결되는 복수 개의 지지부들(720-1 내지 720-4)을 포함할 수 있다.

[0074] 지지부들(720-1 내지 720-4)은 서로 이격하며, 이웃하는 2개의 지지부들 사이에는 보빈(110)의 외주면에 장착되는 마그네트(130)를 노출하는 개구부(701)가 형성될 수 있다.

[0075] 하우징(140)의 상단부(710)는 사각형 형상일 수 있으며, 복수 개의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 서로 이격하여 배치될 수 있다.

[0076] 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 각기둥 형상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0077] 하우징(140)은 4개의 지지부들(720-1 내지 720-4)을 구비할 수 있으며, 지지부들 중 적어도 한 쌍은 서로 마주보도록 배치될 수 있다.

[0078] 예컨대, 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 보빈(110)의 도피홈(112, 118)에 대응하도록 배치될 수 있다.

[0079] 또한 예컨대, 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 이웃하는 2개의 마그네트 안착 홈들 사이에 위치하는 보빈(110)의 외주면(110a)에 대응하도록 배치될 수 있다.

[0080] 또한 예컨대, 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 상단부(710)의 4개의 모서리들 각각에 대응 또는 정렬하도록 배치될 수 있다.

[0081] 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 외주면(730)은 제2 방향과 평행한 제1 측면(730-1), 제3 방향과 평행한 제2 측면(730-2), 및 상기 제1 측면과 상기 제2 측면 사이에 배치되는 제3 측면(730-3)을 포함할 수 있다. 제1 내지 제3 측면들(720-1 내지 720-3) 각각은 평면일 수 있다.

[0082] 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 제3 측면(730-3)과 제1 측면(730-1)이 이루는 제1 각도, 및 제3 측면(730-3)과 제2 측면(720-2)이 이루는 제2 각도는 둔각일 수 있으며, 제1 각도와 제2 각도는 동일할 수 있다.

[0083] 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 제3 측면(730-3)의 면적은 제1 및 제2 측면들(730-1, 730-2) 각각의 면적보다 넓을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0084] 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 내주면(740)은 하우징(140)의 중공(201)의 중심으로부터 하우징(140)의 외주면(730) 방향으로 볼록한 곡면일 수 있다.

[0085] 하우징(140)의 간섭없이 보빈(110)이 하우징(140) 내에서 용이하게 제1 방향으로 이동할 수 있도록 하기 위하여 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 내주면(740)은 보빈의 외주면의 곡면과 대응 또는 일치하는 곡면을 가질 수 있다.

[0086] 후술하는 제1 코일(120)을 지지하기 위하여 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)은 제1 및 제2 측면들(720-1,720-2)의 하부로부터 돌출되는 단턱(731, 732)을 구비할 수 있다.

[0087] 하우징(140)은 커버 부재(300)와 충돌을 방지하기 위하여 상부면으로부터 돌출되는 적어도 하나의 제1 스토퍼(143)를 구비할 수 있다. 즉 하우징(140)의 제1 스토퍼(143)는 외부 충격 발생 시 하우징(140)의 상단부(710)가 커버 부재(300)의 내측면에 직접 충돌하는 것을 방지할 수 있다.

[0088] 예컨대, 제1 스토퍼(143)는 하우징(140)의 상단부(710) 상부면으로부터 돌출될 수 있으며, 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)에 대응 또는 정렬되어 배치될 수 있다.

[0089] 제1 스토퍼(143)의 수는 복수 개일 수 있으며, 복수의 제1 스토퍼들은 서로 이격하여 배치될 수 있다. 예컨대, 적어도 한 쌍의 제1 스토퍼들은 서로 마주보도록 배치될 수 있다.

[0090] 제1 스토퍼(143)는 원통 또는 다각 기둥 형상일 수 있으며, 2개 이상으로 분할될 수 있다. 예컨대, 제1 스토퍼(143)은 2개로 분할될 수 있으며, 분할된 2개의 제1 스토퍼들(143a, 143b)은 기설정된 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 또한, 하우징(140)의 제1 스토퍼(143)는 상측 탄성 부재(150)의 설치 위치를 가이드하는 역할을 수행할 수 있다.

[0091] 하우징(140)은 커버 부재(300)와 충돌을 방지하기 위하여 상단부(710)의 측면으로부터 돌출되는 적어도 하나의 제2 스토퍼(146)를 구비할 수 있다. 즉 하우징(140)의 제2 스토퍼(146)는 외부 충격 발생 시 하우징(140)의 상단부(710)의 측면이 커버 부재(300)의 내측면에 직접 충돌하는 것을 방지할 수 있다.

[0092] 하우징(140)은 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)과의 결합을 위하여 상단부(710)의 상부면으로 돌출되는 적어도 하나의 상측 프레임 지지 돌기(144)를 더 구비할 수 있다.

[0093] 하우징(140)의 상측 프레임 지지 돌기(144)의 수는 복수 개일 수 있으며, 하우징(140)의 복수의 상측 프레임 지지 돌기(144)은 하우징(140)의 상단부(710)의 상부면 상에 서로 이격하여 배치될 수 있다.

[0094] 예컨대, 상측 지지 돌기(144)는 제1 스토퍼(143)와 이격하며, 하우징(140)의 모서리와 인접하여 배치될 수 있다.

[0095] 또한 하우징(140)은 하측 탄성 부재(160)의 외측 프레임(162)과의 결합을 위하여 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 하면으로부터 돌출되는 적어도 하나의 하측 프레임 지지 돌기(145)를 구비할 수 있다.

[0096] 하측 프레임 지지 돌기(145)는 원통 또는 다각 기둥 형상일 수 있으며, 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각의 하면의 중앙에 정렬될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 실시 예에서는 하우징(140)의 하측 프레임 지지 돌기(145)의 수는 복수 개일 수 있다.

[0097] 하우징(140)의 상단부(710)는 중공(201)에 접하고, 상부면과 단차(d1)를 갖는 완충 지지부(741)를 구비할 수 있다. 완충 지지부(741)에는 후술하는 댐퍼(damper)가 배치 또는 도포될 수 있다.

[0098] 예컨대, 하우징(140)의 상단부(710)의 상부면(740)은 완충 지지부(741), 및 외측 지지부(742)를 포함할 수 있으며, 완충 지지부(741)와 외측 지지부(742) 사이에는 단차(d1)가 존재한다.

[0099] 외측 지지부(742)는 하우징(140)의 측면과 접하고, 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)와 대응 또는 일치하는 형상일 수 있으며, 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)을 지지할 수 있다.

[0100] 완충 지지부(741)는 외측 지지부(742)로부터 아래로 함몰되는 홈 형태일 수 있고, 외측 지지부(742)와 단차(d1)를 가질 수 있다.

[0101] 완충 지지부(741)는 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 각각에 대응하여 위치하는 제1 부분(S1), 및 상측 탄성 부재의 절곡부(151a)에 대응하여 위치하는 제2 부분(S2)을 포함할 수 있다.

[0102] 완충 지지부(741)의 제1 부분(S1)은 상측 탄성 부재(150)의 연결부(153), 및 보빈(110)의 상측 도피홈(112)와 수직 방향으로 정렬될 수 있다.

[0103] 보빈(110)의 이동시 발진 현상을 방지하기 위하여 완충 지지부(741)와 상측 탄성 부재(150)의 연결부(153) 간에는 댐퍼가 도포될 수 있다.

[0104] 완충 지지부(741)의 제2 부분(S2)은 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)의 절곡부(151a)와의 공간적 간섭을 배제하기 위한 도피홈(750)을 구비할 수 있다. 공간적 간섭을 피하기 위하여 도피홈(750)의 길이는 절곡부(151a)의 길이와 동일하거나 길 수 있다.

[0105] 하우징(140)은 상단부(710)의 측면의 모서리에 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)가 통과하는 관통 홈(751)을 구비할 수 있다.

[0106] 관통 홈(751)은 하우징(140)의 상단부(710)의 측면으로부터 함몰되는 홈 구조일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서는 하우징(140)의 상단부(710)의 상부면과 하부면을 관통하는 홀 구조일 수도 있다.

[0107] 관통 홈(751)은 관통 홈(751)에 삽입된 탄성 지지 부재(220a 내지 220d) 부분이 하우징(140)의 측면 밖으로 노출되지 않을 정도의 깊이를 가질 수 있다. 관통 홈(751)은 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)를 가이드하거나, 지지하는 역할을 할 수 있다.

[0108] 하우징(140)은 상단부(710)의 측면에 제1 위치 센서용 홈(141b)을 구비할 수 있다. 제1 위치 센서용 홈(141b)은 제1 위치 센서(180)에 대응되는 크기 및 형상을 가질 수 있다.

[0109] 예컨대, 제1 위치 센서용 홈(141b)은 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4) 사이에 위치하는 상단부(710)의 측면에 형성될 수 있다.

[0110] 제1 위치 센서(190)는 하우징(140)의 제1 위치 센서용 홈(141b) 내에 배치된다. 제1 위치 센서(190)는 솔더링 또는 납땜 방식으로 제1 회로 기판(170)에 전기적으로 연결된다.

[0111] 예컨대, 제1 위치 센서(190)는 제1 회로 기판(170)의 제1 단자면(170a)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0112] 제1 위치 센서(190)는 마그네트(130)에서 방출되는 자기력 변화를 감지하는 센서일 수 있으며, 보빈(110)의 제1 방향으로의 위치 변화에 관한 제1 변위 값을 판단할 수 있다. 제1 위치 센서(190)는 마그네트(130)에 대응하도록 배치될 수 있다.

[0113] 예컨대, 제1 위치 센서(190)는 홀 센서(Hall sensor) 및 홀 센서로부터 데이터를 전달받아, 외부의 컨트롤러와 프로토콜(protocol)을 이용한 데이터 통신, 예컨대, I2C 통신을 수행할 수 있다. 또는 제1 위치 센서(190)는 홀 센서 단독으로 구현될 수도 있다.

[0114] 다음으로 제1 코일(120)에 대하여 설명한다.

[0115] 제1 코일(120)은 하우징(140)의 외주면 상에 배치된다.

[0116] 제1 코일(120)은 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)의 외주면(730) 상에 배치될 수 있다.

[0117] 예컨대, 제1 코일(120)은 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)의 제1 내지 제3 측면들(730-1 내지 730-3) 상에 배치되는 링(ring) 형상의 코일 블록일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0118] 제1 코일(120)의 링 형상은 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)의 외주면(730)의 형상에 대응되는 다각형, 예컨대, 8각형일 수 있다. 예컨대, 제1 코일(120)의 링 형상은 적어도 4개의 면들은 직선일 수 있고, 4개의 면들을 연결하는 모서리 부분은 라운드 또는 직선일 수 있다.

[0119] 제1 코일(120)은 하우징(140)의 개구부(701)를 통하여 마그네트(130)와 직접 마주볼 수 있다. 즉 마그네트(130)와 제1 코일(120) 사이에는 하우징(140)이 개재되지 않으며, 개구부(701)를 통하여 제1 코일(120)과 마그네트(130)는 서로 개통될 수 있다.

[0120] 다음으로 상측 탄성 부재(150), 및 하측 탄성 부재(160)에 대하여 설명한다.

[0121] 상측 탄성 부재(150), 및 하측 탄성 부재(160)는 광축과 평행한 제1 방향으로 상승 및 하강 동작을 수행하도록 보빈(110)을 탄성에 의하여 지지한다.

[0122] 상측 탄성 부재(150)는 보빈(110)과 결합하는 내측 프레임(151), 하우징(140)과 결합하는 외측 프레임(152), 내측 프레임(151)과 외측 프레임(152)을 연결하는 연결부(153), 및 외측 프레임(152)에 연결되는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)를 포함할 수 있다.

[0123] 하측 탄성 부재(160)는 보빈(110)과 결합하는 내측 프레임(161)과 하우징(140)과 결합하는 외측 프레임(162), 및 내측 프레임(161)과 외측 프레임(162)을 연결하는 연결부(163)를 포함할 수 있다. 상측 탄성 부재(150)와 하측 탄성 부재(160)는 판 스프링 형태일 수 있다.

[0124] 상측 및 하측 탄성 부재들(150, 160) 각각의 연결부(153, 163)는 적어도 한 번 이상 절곡 형성되어 일정 형상의 패턴을 형성할 수 있다.

[0125] 연결부들(153, 163)의 위치 변화 및 미세 변형을 통하여 광축에 평행한 제1 방향으로의 보빈(110)의 상승 및/또는 하강 동작이 탄성력에 의하여 지지될 수 있다. 연결부들(153, 163)은 내측 프레임(151,161)이 외측 프레임(152,162)에 대하여 제1 방향으로 소정 범위 탄성적으로 변형가능하도록 내측 프레임(151,161)과 외측 프레임(152, 162)을 연결할 수 있다.

[0126] 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)은 보빈(110)의 중공(101), 또는/및 하우징(140)의 중공(201)에 대응하는 중공을 구비할 수 있다. 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)은 내측 프레임(151)의 둘레에 배치되는 다각형의 링 형상일 수 있다.

[0127] 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)에는 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)와 결합하는 절곡부(151a)를 가질 수 있다.

[0128] 절곡부(151a)는 내측 프레임(151)의 중심에서 내측 프레임(151)의 외주면 방향으로 볼록한 홈 형상일 수 있다.

[0129] 도 10에 도시된 바와 같이, 절곡부(151a)는 제1 부분(911), 제2 부분(912), 및 제1 부분(911)과 제2 부분(912) 사이에 위치하는 제3 부분(913)을 포함할 수 있다.

[0130] 절곡부(151a)의 제1 및 제2 부분들(911,912)은 중앙 돌기(113a)와 제1 상측 돌기(113b) 사이, 및 중앙 돌기(113a)와 제2 상측 돌기(113c) 사이에 끼워질 수 있다. 절곡부(151a)의 제3 부분(913)의 내주면은 보빈(110)의 중앙 돌기(113a)의 외주면에 접할 수 있다.

[0131] 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113)와 상측 탄성 부재(150)의 절곡부(151a)는 열 융착으로 고정되거나 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재로 고정될 수 있다.

[0132] 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)에는 하우징(140)의 상측 프레임 지지 돌기(144)와 결합하는 제1 통공(152a)이 마련될 수 있다. 하우징(140)의 상측 프레임 지지 돌기(144)와 상측 탄성 부재(150)의 제1 통공(152a)은 열 융착으로 고정되거나 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재로 고정될 수 있다.

[0133] 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)에는 하우징(140)의 제1 스토퍼(143)와 결합하는 제1 가이드 홈(155)을

구비할 수 있다.

[0134] 상측 탄성 부재(150)의 가이드 홈(155)은 하우징(140)의 제1 스토퍼(143)와 대응하는 위치, 예컨대, 외측 프레임(152)의 모서리에 인접하여 형성될 수 있다.

[0135] 예컨대, 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)에는 분할된 제1 스토퍼들(143a, 143b) 각각에 대응하는 제1 가이드 홈들(155a, 155b)이 형성될 수 있으며, 제1 가이드 홈들(155a, 155b)은 서로 이격할 수 있다.

[0136] 하측 탄성 부재(160)의 내측 프레임(161)은 보빈(110)의 중공(101), 또는/및 하우징(140)의 중공(201)에 대응하는 중공을 구비할 수 있다.

[0137] 하측 탄성 부재(160)의 외측 프레임(162)은 내측 프레임(161)의 둘레에 배치되는 다각형의 링 형상일 수 있다.

[0138] 하측 탄성 부재(160)는 서로 다른 극성의 전원을 인가받기 위하여 2개로 분할될 수 있다. 하측 탄성 부재(160)는 서로 전기적으로 분리되는 제1 하측 탄성 부재(150a) 및 제2 하측 탄성 부재(150b)를 포함할 수 있다.

[0139] 하측 탄성 부재(160)의 내측 프레임(161) 및 외측 프레임(162) 각각은 전기적으로 분리되도록 2개로 분할될 수 있다.

[0140] 예컨대, 제1 및 제2 하측 탄성 부재들(160a,160b) 각각은 분할된 2개의 내측 프레임들 중 어느 하나, 및 분할된 2개의 외측 프레임들 중 어느 하나, 및 양자를 연결하는 연결부를 포함할 수 있다.

[0141] 하측 탄성 부재(160)의 내측 프레임(161)에는 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114)와 결합하는 제3 통공(161a)이 마련될 수 있다. 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114)와 하측 탄성 부재(150)의 제3 통공(161a)은 열 융착으로 고정되거나 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재로 고정될 수 있다.

[0142] 하측 탄성 부재(160)의 외측 프레임(162)에는 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)의 하측 프레임 지지 돌기(145)와 결합하는 삽입 홈(162a)을 구비할 수 있다.

[0143] 하우징(140)의 하측 프레임 지지 돌기(145)와 하측 탄성 부재(160)의 삽입 홈(162a)은 열 융착으로 고정되거나 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재로 고정될 수 있다.

[0144] 하측 탄성 부재(160)는 제1 코일(120)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0145] 제1 코일(120)의 시선은 제1 하측 탄성 부재(160a)에 전기적으로 연결될 수 있고, 제1 코일(120)의 종선은 제2 하측 탄성 부재(160b)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0146] 예컨대, 제1 하측 탄성 부재(160a)의 내측 프레임의 일단에는 납땜 또는 솔더링 등에 의하여 제1 코일(120)의 시선이 전기적으로 연결되는 제1 본딩부를 구비할 수 있다. 또한 제2 하측 탄성 부재(160b)의 내측 프레임의 일단에는 제1 코일(120)의 종선이 전기적으로 연결되는 제2 본딩부를 구비할 수 있다.

[0147] 하측 탄성 부재(160)는 후술하는 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결된다. 예컨대, 제1 및 제2 하측 탄성 부재들(160a, 160b) 각각의 외측 프레임(162)은 납땜 또는 솔더링 등을 통하여 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결되는 패드부(165a, 165b)를 구비할 수 있다.

[0148] 하측 탄성 부재(160)의 패드부(165a, 165b)는 제1 회로 기판(170)의 제1 단자면(170a)에 형성되는 제1 단자들(175-1 내지 175-n, n>1인 자연수) 중 대응하는 단자와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0149] 상측 탄성 부재(150)의 내측 프레임(151)의 제1 통공(151a)과 보빈(110)의 상측 지지 돌기(113) 사이의 결합, 및 하측 탄성 부재(160)의 내측 프레임(161)의 제3 통공(161a)과 보빈(110)의 하측 지지 돌기(114) 사이의 결합에 의하여, 보빈(110)은 상측 및 하측 탄성 부재들(150, 160)의 내측 프레임들(151,161)에 고정될 수 있다.

[0150] 또한 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)의 제2 통공(152a)과 하우징(140)의 상측 프레임 지지 돌기(144) 사이의 결합, 및 하측 탄성 부재(160)의 외측 프레임(162)의 삽입 홈(162a)과 하우징(140)의 하측 프레임 지지 돌기(145) 사이의 결합에 의하여, 하우징(140)은 상측 및 하측 탄성 부재들(150, 160)의 외측 프레임들(152, 162)에 고정될 수 있다.

[0151] 다른 실시 예에서는 하측 탄성 부재(160)를 2 분할하지 않고, 상측 탄성 부재(150)와 하측 탄성 부재(160) 각각을 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결할 수 있다.

[0152] 실시 예에서는 하측 탄성 부재(160)가 2개로 분할되고, 상측 탄성 부재(150)는 분할되지 않지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 실시 예에서는 하측 탄성 부재(160)는 분할하지 않고, 상측 탄성 부재(150)를 2 분할하고, 2

분할된 상측 탄성 부재들을 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결함으로써, 제1 코일(120)에 극성이 다른 전원을 공급할 수 있다.

[0153] 또 다른 실시 예에서는 상측 및 하측 탄성 부재들(150, 160)을 분할하지 않고, 제1 코일(120)의 시선을 상측 탄성 부재(150)와 연결하고, 제1 코일(120)의 종선을 하측 탄성 부재(160)와 연결하고, 상측 및 하측 탄성 부재들(150)을 제1 회로 기판과 전기적으로 연결함으로써, 제1 코일(120)에 극성이 다른 전원을 공급할 수 있다.

[0154] 또 다른 실시 예에서는 상측 및 하측 탄성 부재들(150,160)을 분할하지 않고, 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결하지 않으며, 제1 코일(120)과 제1 코일(120)을 전기적으로 직접 연결하고, 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)에 의하여 제1 회로 기판(170)과 제2 회로 기판(250)을 전기적으로 연결함으로써, 제1 코일(120)에 극성이 다른 전원을 공급할 수 있다.

[0155] 다음으로 제1 회로 기판(170)에 대하여 설명한다.

[0156] 제1 회로 기판(170)은 상측 탄성 부재(150)의 상에 배치된다.

[0157] 도 15는 도 2에 도시된 제1 회로 기판(170)의 사시도를 나타낸다.

[0158] 도 15를 참조하면, 제1 회로 기판(170)은 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152) 상에 배치되는 제1 상면부(170b), 및 제1 상면부(170b)로부터 하측 방향으로 절곡되는 제1 단자면(170a)을 포함할 수 있다.

[0159] 제1 회로 기판(170)의 제1 상면부(170b)는 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)와 대응 또는 일치하는 형상일 수 있다. 예컨대, 제1 회로 기판(170)의 제1 상면부(170b)는 중공(710-1)을 갖는 링(ring) 형상일 수 있으며, 제1 회로 기판(170)의 상면부(170b)의 외주면은 사각형일 수 있다.

[0160] 제1 회로 기판(170)은 하우징(140)의 상측 지지 돌기(144)와 결합하는 제4 통공(171)을 제1 상부면(170b)에 구비할 수 있다. 하우징(140)의 상측 지지 돌기(144)와 제1 회로 기판(170)의 제4 통공(171)은 열 융착 또는 에폭시 등과 같은 접착 부재로 고정될 수 있다.

[0161] 제1 회로 기판(170)은 하우징(140)의 제1 스토퍼(143)와 결합하는 제2 가이드 홈(172)을 구비할 수 있다. 여기서 제2 가이드 홈(172)는 제1 회로 기판(170)을 관통하는 관통 홈 형태일 수 있다.

[0162] 하우징(140)의 제1 스토퍼(143)는 상측 탄성 부재(150)의 외측 프레임(152)의 제1 가이드 홈(155), 및 제1 회로 기판(170)의 제2 가이드 홈(172)과 함께 결합할 수 있다.

[0163] 제1 회로 기판(170)의 제2 가이드 홈(172)은 하우징(140)의 제1 스토퍼(143)와 대응하는 위치, 예컨대, 제1 회로 기판(170)의 제1 상부면(170b)의 모서리에 인접하여 형성될 수 있다.

[0164] 예컨대, 제1 회로 기판(170)의 제1 상부면(170b)에는 분할된 제1 스토퍼들(143a, 143b)에 대응하는 제2 가이드 홈들(172a, 172b)이 형성될 수 있으며, 제2 가이드 홈들(172a, 172b)은 서로 이격할 수 있다.

[0165] 제1 회로 기판(170)은 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 일단이 전기적으로 연결되는 제1 패드(174a 내지 174d)를 제1 상부면(170b)에 구비할 수 있다.

[0166] 예컨대, 제1 회로 기판(170)의 제1 패드(174a 내지 174d)는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)가 삽입되어 관통할 수 있는 관통 홀을 구비할 수 있다.

[0167] 솔더링 또는 납땜에 의하여 제1 회로 기판(170)의 제1 패드들(174a 내지 174d) 각각은 탄성 지지 부재(220a 내지 220d) 중 대응하는 어느 하나의 일단과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0168] 제1 회로 기판(170)의 제1 패드들(174a 내지 174d) 각각은 제1 회로 기판(170)의 제1 상부면(170b)의 모서리와 제2 가이드 홈들(172a, 172b) 중 대응하는 어느 하나 사이에 배치될 수 있다.

[0169] 제1 회로 기판(170)의 제1 단자면(170a)은 제1 상면부(170b)로부터 아래로 수직으로 절곡될 수 있으며, 외부로부터 전기적 신호가 입력되는 복수 개의 제1 단자들(terminals) 또는 제1 핀들(pins, 175-1 내지 175-n, n>1인 자연수)을 포함할 수 있다.

[0170] 예컨대, 제1 위치 센서(190)와의 전기적 연결을 용이하게 하도록 하기 위하여 제1 회로 기판(170)의 제1 단자면(170a)은 제1 위치 센서용 홈(141b)이 마련되는 하우징(140)의 상단부(710)의 측면으로 절곡될 수 있다. 따라서 제1 위치 센서용 홈(141b) 내에 배치된 제1 위치 센서(190)는 제1 회로 기판(170)의 제1 단자면(170a)과 밀착될 수 있다.

[0171] 복수 개의 단자들(175-1 내지 175-n, n>1인 자연수)은 외부로부터 전원을 인가받아 제1 위치 센서(190)에 전원을 공급하는 단자, 제1 위치 센서(190)의 출력을 출력하는 단자, 또는/및 제1 위치 센서(190)의 테스트를 위한 단자를 포함할 수 있다. 제1 회로 기판(170)에 형성되는 단자들(175-1 내지 175-n, n>1인 자연수)의 개수는 제어가 필요한 구성 요소들의 종류에 따라 증감될 수 있다.

[0172] 제1 위치 센서(190)는 솔더링 또는 납땜 방식으로 제1 회로 기판(170)의 제1 단자면(170a)에 형성되는 복수의 단자들(175-1 내지 175-n, n>1인 자연수) 중 적어도 하나와 전기적으로 연결될 수 있으며, 제1 위치 센서(190)의 구현 형태에 따라 전기적으로 연결되는 단자들의 수가 결정될 수 있다.

[0173] 다른 실시 예에서는 제1 회로 기판(170)과 상측 탄성 부재(150)가 일체로 구현될 수 있다. 예컨대, 제1 회로 기판(170)을 생략하고, 상측 탄성 부재(150)가 내열, 내화학, 및 내굴곡성을 갖는 얇은 필름, 및 회로 배선을 위한 동박 패턴을 적층한 구조를 포함하도록 할 수 있다.

[0174] 또한 다른 실시 예에서는 제1 회로 기판(170)과 하측 탄성 부재(160)를 일체로 구현할 수 있다. 예컨대, 제1 회로 기판(170)을 생략하고, 하측 탄성 부재(160)를 연성 필름, 및 동박 패턴을 적층한 구조를 포함하도록 할 수 있다.

[0175] 다음으로 베이스(210), 제2 회로 기판(250), 및 제2 코일(230)에 대하여 설명한다.

[0176] 베이스(210)는 상술한 커버 부재(300)와 연결되며, 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 720-4)이 고정될 수 있다.

[0177] 도 14는 도 2에 도시된 베이스(210), 제2 회로 기판(250), 및 제2 코일(230)의 분리 사시도를 나타낸다.

[0178] 도 14를 참조하면, 베이스(210)는 상술한 보빈(110)의 중공(101), 또는/및 하우징(140)의 중공(201)에 대응하는 중공(301, 도 10 참조)을 구비하며, 커버 부재(300)와 일치 또는 대응되는 형상, 예컨대, 사각형 형상일 수 있다.

[0179] 또한, 베이스(210)는 상부면으로부터 함몰되고(recessed), 하우징(140)의 지지부들(720-1 내지 72-4)의 하측 프레임 지지 돌기(145)를 삽입 또는 고정하는 안착홈(213)을 구비할 수 있다.

[0180] 예컨대, 안착홈(213)은 하우징(140)의 제2 측벽(142)에 대응하여 베이스(210)의 상부면에 형성될 수 있다.

[0181] 하우징(140)의 하측 프레임 지지 돌기(145)의 삽입을 용이하게 하기 위하여 안착홈(213)의 측면의 일부는 베이스(210)의 중공(301)으로 개통될 수 있다. 즉 베이스(210)의 안착홈(213)의 측면들 중 베이스(210)의 중공을 향하는 면은 개방될 수 있다.

[0182] 하우징(140)의 하측 프레임 지지 돌기(145)는 안착홈(213)에 삽입될 수 있고, 에폭시 등과 같은 접착 부재에 의하여 안착홈(213)에 고정될 수 있다.

[0183] 베이스(210)는 측면으로부터 일정 깊이 안쪽으로 오목하게 형성되고, 제2 회로 기판(250)의 단자면(250a)을 지지하기 위하여 제2 회로 기판(250)의 단자면(250a)과 대응하는 크기를 갖는 단자면 지지홈(210a)를 구비할 수 있다.

[0184] 단자면 지지홈(210a)은 베이스(210)의 측면들 중 적어도 하나에 형성될 수 있으며, 베이스(210)의 외주면 밖으로 돌출되지 않거나, 베이스(210)의 외주면 밖으로 돌출되는 정도를 조절하도록 제2 회로 기판(250)의 단자면(250a)을 안착시키는 역할을 할 수 있다.

[0185] 또한, 베이스(210)는 상부면으로부터 함몰되고, 제2 위치 센서(240a)가 배치되는 제2 위치 센서 안착홈(215a), 및 제3 위치 센서(240b)가 배치되는 제3 위치 센서 안착홈(215b)을 구비할 수 있다.

[0186] 제2 및 제3 위치 센서 안착홈들(215a, 215b)과 베이스(210)의 중심을 연결하는 가상의 선들이 이루는 각도는 90도일 수 있다.

[0187] 제2 및 제3 위치 센서 안착홈들(215a, 215b)은 베이스(210)의 측면 밖으로 개방수 있으며, 베이스(210)의 중공(301)으로 개통될 수 있으나, 이에 한정되는 ㄱ것은 아니며, 다른 실시 예에서 제2 및 제3 위치 센서 안착홈들은 상부면으로부터 함몰되는 요홈 형태일 수 있다.

[0188] 제2 및 제3 위치 센서 안착홈들(215a, 215b)은 베이스(210)의 상부면의 측변의 중앙에 위치할 수 있다. 예컨대, 제1 및 제2 위치 센서 안착홈들(215a, 215b)은 제2 코일(230)의 중앙 또는 중앙 부근과 대응 또는 정렬될 수 있

으며, 제2 코일(230)의 중심과 위치 센서 안착홈들(215a,215b)에 배치되는 제2 및 제3 위치 센서(240a, 240b)의 중심은 서로 정렬될 수 있다.

[0189] 제2 및 제3 위치 센서 안착홈들(215a, 215b) 내에 배치된 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)의 상부면과 베이스(210)의 상부면은 동일 평면일 수 있다.

[0190] 또한, 베이스(210)는 외주면 하부로부터 돌출되는 단턱(210b)을 더 포함할 수 있다. 베이스(210)와 커버 부재(300)의 결합 시에 베이스(210)의 단턱(210b) 상부는 커버 부재(300)를 가이드할 수 있고, 커버 부재(300)의 하부와 접촉할 수 있다. 단턱(210b)과 커버 부재(300)의 단부는 접착제 등에 의해 접착 고정 및 실링 될 수 있다.

[0191] 베이스(210)는 제2 회로 기판(250)을 고정하기 위하여 상부면으로부터 돌출되는 결합 돌기(212a)를 구비할 수 있다.

[0192] 결합 돌기(212a)는 베이스(210)의 모서리와 인접하는 상부면 상에 배치될 수 있다. 예컨대, 결합 돌기(212a)는 베이스(210)의 모서리와 안착홈(213) 사이에 위치할 수 있다. 결합 돌기(212a)의 수는 2개 이상일 수 있으며, 서로 마주보도록 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0193] 이미지 센서가 실장된 인쇄 회로 기판이 베이스(210)의 하면과 결합하여 카메라 모듈을 구성할 수도 있다.

[0194] 다음으로 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)에 대하여 설명한다.

[0195] 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)은 제2 회로 기판(250) 아래에 배치된다. 예컨대, 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)는 베이스(210)의 위치 센서 안착홈들(215a,215b) 내에 배치될 수 있으며, 하우징(140)이 제2 방향 또는/및 제3 방향으로 이동하는 것을 감지한다.

[0196] 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)은 마그네트(130)에서 방출되는 자기력 변화를 감지할 수 있다. 예컨대, 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)은 홀 센서(Hall sensor)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 자기력 변화를 감지할 수 있는 센서라면 어떠한 것이든 사용 가능하다.

[0197] 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)은 제2 코일(230)의 중심과 정렬되도록 배치될 수 있다.

[0198] 땜납 또는 솔더링 등에 의하여 제2 및 제3 위치 센서들(240a, 240b)은 제2 회로 기판(250)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0199] 다음으로 제2 회로 기판(250)을 설명한다.

[0200] 제2 회로 기판(250)을 기준으로 상부면에는 제2 코일(230)이, 하부면에는 위치 센서들(240a, 240b)가 설치될 수 있다. 제1 및 제2 위치 센서들(240a, 240b)과 제2 코일(230) 및 마그네트(130)는 서로 동일 축에 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0201] 제2 회로 기판(250)은 베이스(210)의 상부면 상에 배치되며, 보빈(110)의 중공(101), 하우징(140)의 중공(201), 또는/및 베이스(210)의 중공(301)에 대응하는 중공(401, 도 14 참조)을 구비한다. 제2 회로 기판(250)의 외주면의 형상은 베이스(210)의 상부면과 일치 또는 대응되는 형상, 예컨대, 사각형 형상일 수 있다.

[0202] 제2 회로 기판(250)은 상부면으로부터 절곡되고, 외부로부터 전기적 신호들을 공급받는 복수 개의 단자들(terminals), 또는 핀들(pins)이 형성되는 적어도 하나의 제2 단자면(250a)을 구비할 수 있다.

[0203] 예컨대, 제2 회로 기판(250)은 단자면(250a)에 제2 코일용 단자들, 제2 및 제3 위치 센서용 단자들, 및 제1 회로 기판용 단자들을 포함할 수 있다.

[0204] 제2 코일용 단자들은 제2 코일들(230a 내지 230d)을 구동하기 위한 신호들이 입력되는 단자들일 수 있다. 예컨대, 4개의 제2 코일들(230a 내지 230d) 각각을 독립적으로 구동하기 위해서는 제2 코일용 단자들은 총 8개일 수 있다. 또는 제2 방향용 코일들(230a, 230b) 및 제3 방향용 코일들(230c,230d)을 독립적으로 구동하기 위해서는 제2 코일용 단자들은 총 4개일 수 있다.

[0205] 제2 코일용 단자들은 제2 회로 기판(250)의 배선 패턴을 통하여 후술하는 제2 회로 기판(250)의 패드(253-1 내지 253-8)들과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0206] 제2 위치 센서용 단자는 2개의 입력 단자 및 2개의 출력 단자를 포함할 수 있고, 제3 위치 센서용 단자는 2개의 입력 단자 및 2개의 출력 단자를 포함할 수 있다. 다만 제2 위치 센서 및 제3 위치 센서는 2개의 입력 단자들을 공통으로 사용할 수 있기 때문에, 제2 및 제3 위치 센서용 단자들은 총 6개일 수 있다.

[0207] 제1 회로 기판용 단자들은 제1 회로 기판(170)에 할당되는 단자들일 수 있다.

[0208] 예컨대, 제1 위치 센서(190)가 홀 센서, 및 I2C 통신을 하는 드라이버를 포함하는 구조인 경우에는 제1 전원(VCC), 제2 전원(GND), 동기용 클럭 신호(SCL), 및 데이터 비트 정보(SDA)를 위한 4개의 단자들이 필요할 수 있다.

[0209] 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 및 드라이버 일체형일 경우에는 제1 위치 센서(190)는 제1 코일(120)에 제공되는 극성이 다른 2개의 전원을 제공할 수 있으며, 이때 제1 위치 센서(190)와 제1 코일(120)은 제1 회로 기판의 배선 패턴을 통하여 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 및 드라이버 일체형일 경우에는 제1 회로 기판용 단자들은 총 4개일 수 있다.

[0210] 또한 예컨대, 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 단독으로 구현되는 경우에는 홀 센서용 4개의 전원 단자가 필요할 수 있다. 따라서 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 단독으로 구현될 경우에는 제1 회로 기판용 단자들은 총 4개일 수 있다.

[0211] 상측 및 하측 탄성 부재들(150,160)이 분할되지 않고, 제1 회로 기판(120), 제2 회로 기판(250), 및 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)에 의하여 제1 코일(120)에 전원을 공급하고, 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 단독으로 구현되는 경우에는 제1 회로 기판용 단자들은 총 6개일 수 있다.

[0212] 제2 회로 기판(250)의 제1 회로 기판용 단자들은 후술하는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)에 의하여 제1 회로 기판(170)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0213] 제2 회로 기판(250)은 연성 인쇄 회로 기판(FPCB)일 수 있으나, 이를 한정하는 것은 아니며, 베이스(210)의 표면에 표면 전극 방식 등을 이용하여 회로 기판의 단자를 구성할 수도 있다.

[0214] 제2 회로 기판(250)은 제2 코일(230)의 시선, 또는 종선이 전기적으로 접속되는 적어도 하나의 단자 또는 패드(253-1 내지 253-8)를 구비할 수 있다.

[0215] 예컨대, 제2 회로 기판(250)은 제2 방향용 제2 코일(230a, 230b)의 시선이 전기적으로 접속되는 제1 단자(253-1, 253-3), 제2 방향용 제2 코일(230a,230b)의 종선이 전기적으로 접속되는 제2 단자(253-2, 253-4), 제3 방향용 제2 코일(230c, 230d)의 시선이 전기적으로 접속되는 제3 단자(253-5, 253-7), 및 제3 방향용 제2 코일(230c, 230d)의 종선이 전기적으로 접속되는 제4 단자(253-6, 253-8)를 포함할 수 있다.

[0216] 제2 회로 기판(250)은 베이스(210)의 결합 돌기(212a)와 결합하는 제5 통공(251)을 구비할 수 있다. 회로 기판(250)의 제5 통공(251)은 복수 개일 수 있으며, 서로 마주보도록 배치될 수 있다.

[0217] 예컨대, 제5 통공(251)은 제2 회로 기판(250)의 제1 단자(253-3)와 제3 단자(253-7) 사이, 및 제2 단자(253-2)와 제4 단자(253-6) 사이에 배치될 수 있다.

[0218] 제2 회로 기판(250)은 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 일단이 연결되는 제2 패드들(252a 내지 252d)을 구비할 수 있다. 예컨대, 제2 패드들(252a 내지 252d)은 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 일단이 삽입될 수 있는 홈 또는 관통 홀을 구비할 수 있다.

[0219] 제2 패드들(252a 내지 252d) 각각은 제2 회로 기판(250)의 모서리와 인접하여 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0220] 제2 패드들(252a 내지 252d)은 제2 회로 기판(250)에 형성되는 배선 패턴에 의하여 단자면(251a, 251b)에 마련되는 복수의 핀들과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0221] 다음으로 제2 코일(230)에 대하여 설명한다.

[0222] 제2 코일(230a 내지 230d)은 마그네트(130)와 대응 또는 대향하여 제2 회로 기판(250)의 상부면 상에 배치된다.

[0223] 도 14에서 제2 코일(230a 내지 230d)은 제2 회로 기판(250)의 상부면 상에 배치되지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서는 제2 회로 기판(250)과는 별도의 회로 기판 내에 코일이 포함되는 구조일 수 있으며, 베이스(210)와 밀착 배치될 수도 있고, 베이스(210)와 일정 거리 이격하여 배치될 수도 있다.

[0224] 제2 코일(230a 내지 230d)은 마그네트(130)와 동일 축 상에 정렬될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 실시 예에서는 제2 코일(230a 내지 230d)은 보빈의 중공(101)과 하우징(140)의 중공(301)을 지나는 가상의 중심축으로부터 마그네트(130)와의 이격 거리보다 큰 이격 거리를 갖도록 배치될 수도 있고 동일한 이격 거리를

갖도록 배치될 수도 있다.

[0225] 제2 코일(230a 내지 230d)은 제2 회로 기판(250)의 상부면 상에 서로 이격하여 총 4개가 설치될 수 있다. 예컨대, 제2 코일(230a 내지 230d)은 제2 방향과 평행하도록 정렬되는 제2 방향용 제2 코일들(230a,230b), 및 제3 방향과 평행하도록 정렬되는 제3 방향용 제2 코일들(230c, 230d)을 포함할 수 있다.

[0226] 다른 실시 예는 1개의 제2 방향용 제2 코일, 및 1개의 제3 방향용 제2 코일을 포함하는 제2 코일을 구비할 수도 있으며, 또 다른 실시 예는 3개 이상의 제2 방향용 제2 코일들, 및 3개 이상의 제3 방향용 제2 코일들을 포함할 수 있다.

[0227] 또한, 제2 코일(230a 내지 230d)은 도넛 형상 권선된 와이어 형태일 수 있으며, 제2 회로 기판(250)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0228] 예컨대, 제2 코일(230a 내지 230d)은 제2 회로 기판(250)의 단자들(253-1 내지 253-8)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0229] 다음으로 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)에 대하여 설명한다.

[0230] 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)는 제1 회로 기판(170)과 제2 회로 기판(250)을 전기적으로 연결한다.

[0231] 제1 회로 기판(120)의 제1 상면부는 1개 이상의 제1 모서리 영역을 포함하고, 제2 회로 기판(250)의 제2 상면부는 제1 모서리 영역과 대응하는 1개 이상의 제2 모서리 영역을 포함할 수 있다. 탄성 지지 부재들(220a 내지 220d) 중 적어도 하나는 제1 모서리 영역 및 제2 모서리 영역 사이에 배치될 수 있다.

[0232] 제1 모서리 영역은 제1 회로 기판(120)의 제1 상부면의 모서리로부터 기설정된 거리 이내의 영역일 수 있고, 제2 모서리 영역은 제2 회로 기판(250)의 제2 상부면으로부터 기설정된 거리 이내의 영역일 수 있다.

[0233] 예컨대, 제1 패드들(174a 내지 174d)은 제1 회로 기판(170)의 제1 모서리 영역에 마련될 수 있으며, 제2 패드들(252a 내지 252d)은 제2 회로 기판(250)의 제2 모서리 영역에 마련될 수 있다.

[0234] 예컨대, 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 일단은 제1 회로 기판(170)의 제1 패드들(174a 내지 174d)과 전기적으로 연결될 수 있고, 나머지 다른 일단은 제2 회로 기판(250)의 제2 패드들(252a 내지 252d)에 전기적으로 연결될 수 있으며, 제2 패드들(252a 내지 252d)은 제2 회로 기판(250)의 배선 패턴에 의하여 제1 회로 기판용 단자들과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0235] 도 2의 렌즈 구동 장치는 서로 마주보는 탄성 지지 부재들(220a 내지 220d)을 포함할 수 있다. 도 13에서는 각 제1 회로 기판(170)의 제1 모서리 영역 및 제2 회로 기판(250)의 제2 모서리 영역을 연결하는 탄성 지지 부재의 수는 1개일 수 있다.

[0236] 탄성 지지 부재들(220a 내지 220d)은 하우징(140)의 중심을 기준으로 제1 방향과 수직인 제2 및 제3 방향으로 점 대칭일 수 있다.

[0237] 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 수는 제1 회로 기판용 단자들의 수보다 많거나 동일할 수 있다.

[0238] 예컨대, 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 및 드라이버 일체형일 경우에는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 수는 4개 이상일 수 있다. 또한 제1 위치 센서(190)가 홀 센서 단독으로 구현될 경우에는 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)의 수는 6개 이상일 수 있다.

[0239] 제2 회로 기판(250)의 제2 패드들(252a 내지 252d)은 제2 회로 기판(250)의 제2 단자면(250a)에 형성되는 제1 회로 기판용 단자들과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0240] 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)는 제2 회로 기판(250)과 제1 회로 기판(170) 간의 전기적인 신호가 이동하는 통로 역할을 할 수 있으며, 베이스(210)에 대하여 하우징(140)을 탄성에 의하여 지지할 수 있다.

[0241] 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)는 상측 탄성 부재(150)와 별도의 부재로 형성될 수 있으며, 탄성에 의하여 지지할 수 있는 부재, 예컨대, 판스프링(leaf spring), 코일스프링(coil spring), 서스펜션와이어 등으로 구현될 수 있다. 또한 다른 실시 예에 탄성 지지 부재(220a 내지 220d)는 상측 탄성 부재와 일체로 형성될 수 있다.

[0242] 도 18은 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 평면도를 나타내고, 도 19는 도 18에 도시된 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타낸다. 도 18 및 도 19에서는 커버 부재(300)가 생략된 도면이다.

[0243] 도 18 및 도 19를 참조하면, 도 2에 도시된 렌즈 구동 장치(10)는 4개의 탄성 지지 부재들을 구비하나, 도 19에

도시된 탄성 지지 부재들(220-1 내지 220-6)은 총 6개일 수 있다.

[0244] 탄성 지지 부재들(220-1 내지 220-6)은 하우징(140)의 중심을 기준으로 제1 방향과 수직인 제2 및 제3 방향으로 점 대칭일 수 있다.

[0245] 예컨대, 탄성 지지 부재들(220-1 내지 220-6)은 하우징(140)의 중심을 기준으로 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 점 대칭인 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4), 및 하우징(140)의 중심을 기준으로 제1 방향 및 제2 방향과 수직인 제3 방향으로 점 대칭인 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6)을 포함할 수 있다.

[0246] 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4)과 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6)의 수는 서로 다를 수 있다. 예컨대, 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6)의 수가 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4)의 수보다 더 많을 수 있다.

[0247] 보빈(110)에 대한 탄성 지지 부재들(220-1 내지 220-6)의 제2 방향 및 제3 방향으로의 탄성력을 대칭적 또는 동일하게 하기 위하여 보빈(110)에 대한 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4)의 탄성력의 합과 보빈(110)에 대한 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6)의 탄성력의 합은 동일할 수 있다.

[0248] 예컨대, 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6)의 수가 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4)의 수보다 많기 때문에, 제2 탄성 지지 부재들(220-2, 220-3, 220-5, 220-6의 탄성 계수는 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-4)의 탄성 계수의 2분의 1일 수 있다.

[0249] 도 20은 또 다른 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치의 평면도를 나타내고, 도 21은 도 20에 도시된 렌즈 구동 장치의 사시도를 나타낸다. 도 20 및 도 21에서는 커버 부재(300)가 생략된 도면이다.

[0250] 도 20 및 도 21을 참조하면, 탄성 지지 부재들(220-1' 내지 220-8')의 수는 총 8개일 수 있다. 탄성 지지 부재들(220-1' 내지 220-8')은 하우징(140)의 중심을 기준으로 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 점 대칭인 제1 탄성 지지 부재들(220-1, 220-2, 220-5', 220-6'), 및 하우징(140)의 중심을 기준으로 제1 방향 및 제2 방향과 수직인 제3 방향으로 점 대칭인 제2 탄성 지지 부재들(220-3', 220-4', 220-7', 220-8')을 포함할 수 있다.

[0251] 제1 탄성 지지 부재들(220-1', 220-4')과 제2 탄성 지지 부재들(220-2', 220-3', 220-5', 220-6')의 수는 동일하며, 제1 및 제2 탄성 지지 부재들(220-1' 내지 220-8') 중 적어도 하나는 제1 회로 기판(120)과 제2 회로 기판(250)을 전기적으로 연결할 수 있다. 또한 제1 및 제2 탄성 지지 부재들(220-1' 내지 220-8')의 탄성 계수는 서로 동일할 수 있다.

[0252] 도 22는 실시 예에 따른 렌즈 구동 장치(10)의 오토 포커싱 및 손떨림 보정을 설명하기 위한 개념도를 나타낸다. coil 1은 제2 코일(230a)일 수 있고, coil 3는 제2 코일(230b)일 수 있고, coil 2는 제2 코일(230c)일 수 있고, coil 4는 제2 코일(230d)일 수 있다.

[0253] 도 22를 참조하면, 가동부(60)는 초기 위치에서 제2 회로 기판(250), 및 베이스(210)로부터 이격하여 상부에 위치할 수 있다.

[0254] 여기서 초기 위치는 상측 및 하측 탄성 부재(150,160)가 단지 가동부(60)의 무게에 의해서만 탄성 변형됨에 따라 가동부(60)가 놓이는 위치일 수 있다.

[0255] 예컨대, 여기서 초기 위치는 약 0.5° ~ 1.5° 를 보상할 수 있는 이동 거리로 설정함이 바람직할 수 있으며, 이를 렌즈의 초점 거리로 환산하면, 렌즈의 초점 거리가 약 50 ~ 150um이 되는 가동부(50)의 위치일 수 있다.

[0256] 여기서 오토 포커싱의 경우에 가동부(60)는 마그네트(130), 보빈(110), 및 보빈(110)에 장착되는 렌즈(미도시)를 포함할 수 있고, 고정부는 하우징(140), 커버 부재(300), 베이스(210), 제2 코일(230a 내지 230d), 및 제2 회로 기판(250)을 포함할 수 있다.

[0257] 또한 손떨림 보정을 위한 OIS 경우에 가동부(60)는 마그네트(130), 보빈(110), 상측 및 하측 탄성 부재(150, 160), 제1 회로 기판(170), 및 제1 위치 센서(190)를 포함할 수 있다. 반면에 고정부는 하우징(140), 커버 부재(300), 베이스(210), 및 제2 코일(230a 내지 230d)을 포함할 수 있다.

[0258] 마그네트(130)와 제1 코일(120) 간의 전자기력에 의하여 가동부(60)는 초기 위치를 기준으로 제1 방향, 예컨대, 상측 방향(+Z축 방향)과 하측 방향(-Z축 방향)으로 이동시킴으로써 오토 포커싱을 수행할 수 있다. 예컨대, 제1 코일(120)에 흐르는 전류의 방향을 제어함으로써, 오토 포커싱을 수행할 수 있다. 이로 인하여 실시 예는 소형화가 가능할 수 있으며, 보다 적은 전자기력으로 가동부(60)를 원하는 곳으로 이동시킬 수 있다.

[0259] 예컨대, 초기 위치를 기준으로 상측 방향 및 하측 방향으로 오토 포커싱을 수행하기 위하여 보빈(110)과 베이스(210)가 서로 이격될 수 있다.

[0260] OIS 동작은 자이로 센서에 의하여 측정되는 값에 기초하여, 마그네트(130)와 제2 코일(230a 내지 230d) 간에 발생하는 전자기력에 의하여 가동부(60)를 -X축 방향, +X 축 방향, -Y축 방향, 또는 +Y축 방향으로 이동시키는 것이다.

[0261] 4 개의 제2 코일들(230a 내지 230d) 각각을 독립적으로 구동할 수 있다. 예컨대, 4개의 제2 코일들(230a 내지 230d) 각각에 흐르는 전류의 방향을 독립적으로 제어함으로써, 가동부(60)를 X축 및 Y축으로 이동시킬 수 있다. 이로 인하여 실시 예는 자유로운 방향으로 이미지 보정이 가능할 수 있다.

[0262] 도 23은 제1 실시 예에 따른 제2 코일들(230a 내지 230d)의 제어에 따른 가동부(60)의 이동 방향으로 나타낸다.

[0263] 도 23을 참조하면, 표에서 0은 구동하지 않는 것을 의미하며, 1은 구동하는 것을 의미할 수 있으며, 제2 코일(230a 내지 230d)로 입력되는 전압의 차이를 의미할 수 있다. 예컨대, 0은 전류를 인가하지 않음을 의미할 수 있고, 1은 가동부(60)에서 제2 코일 방향으로 전자기력이 작용하도록 제2 코일에 전류를 인가함을 의미할 수 있다.

[0264] 도 23을 참조하면, 4개의 제2 코일들(230a 내지 230d)을 독립적으로 구동함에 따라, 가동부(60)는 +X 방향, -X 방향, +Y 방향, -Y 방향, X+Y+ 방향, X-Y+ 방향, X+Y- 방향, 및 X-Y- 방향 중 어느 한 방향으로 이동하거나, 또는 X축 및 Y축 방향으로 이동하지 않을 수 있다.

[0265] 또한 제1 코일(120) 및 제2 코일(230a 내지 230d)을 동시에 구동함에 따라, 오토 포커싱 및 OIS 동작을 동시에 수행할 수 있다. 예컨대, 제1 코일(120), 및 제2 코일(230a 내지 230d)에 제공되는 신호의 레벨을 조절하여 오토 포커싱 및 OIS 동작을 동시에 수행할 수 있다.

[0266] 도 24는 제2 실시 예에 따른 제2 코일들(230a 내지 230d)의 제어에 따른 가동부(60)의 이동 방향으로 나타낸다.

[0267] 도 24를 참조하면, 서로 마주보는 2개의 제2 코일들(230a과 230b, 230c와230d)을 전기적으로 연결하고, 전기적으로 연결되는 2쌍의 제2 코일들(230a과 230b, 230c와230d)을 독립적으로 구동할 수 있다. 0은 구동하지 않는 경우이고, +와 -는 구동 전류의 방향이 서로 반대인 것을 의미할 수 있다.

[0268] 도 23과 비교할 때, 도 24에서는 2개의 제2 코일들을 연결하였기 때문에, 가동부(60)에 더 큰 힘이 작용할 수 있다. 또한 제1 코일(120) 및 제2 코일(230a 내지 230d)을 동시에 구동함에 따라, 오토 포커싱 및 OIS 동작을 동시에 수행할 수 있다. 예컨대, 제1 코일(120), 및 제2 코일(230a 내지 230d)에 제공되는 신호의 레벨을 조절하여 오토 포커싱 및 OIS 동작을 동시에 수행할 수 있다.

[0269] 도 25는 제1 코일(120)에 인가되는 전류의 세기에 따른 가동부(60)의 위치를 나타낸다.

[0270] 도 25를 참조하면, 제1 코일(120)에 인가되는 전류의 세기 및 방향을 제어함으로써, 초기 위치(0)를 기준으로 상측 방향 및 하측 방향으로 가동부(60)를 이동시킬 수 있다.

[0271] 예컨대, 초기 위치(0)를 기준으로 가동부(60)의 상측 방향의 이동 거리(예컨대, 200㎛)가 가동부(60)의 하측 방향으로의 이동 거리(예컨대, 100㎛)보다 클 수 있다. 이는 사용자가 가장 많이 사용하는 영역 대인 50㎝ 이상의 영역에서 전류 및 전압의 소모 값이 최소가 되도록 하기 위함이다. 여기서 상측 방향의 이동 거리는 초기 위치(0)에서 가동부(60)의 상측 스토퍼까지의 거리일 수 있고, 하측 방향의 이동 거리는 초기 위치(0)에서 가동부(60)의 하측 스토퍼까지의 거리일 수 있다.

[0272] 도 26a 내지 도 26d는 오토 포커싱 동작을 위한 구동 알고리즘을 나타낸다.

[0273] 가로축은 초점 거리를 나타내며, 세로축은 광축과 평행한 방향, 예컨대, +Z축 방향 및 -Z축 방향으로의 변위를 나타낸다. 도 26a에 도시된 바와 같이, 피사체에 대한 최적의 초점 거리가 F1임이라고 가정일 때, F1을 찾는 방법은 다음과 같을 수 있다.

[0274] 도 26b를 참조하면, -Z축 방향의 최대한 이동할 수 있는 지점까지 가동부(60)를 이동시킨 후에 +Z축 방향으로 최대한 이동할 수 있는 지점까지 가동부(60)를 이동시키면서 피사체에 대한 촬영을 하여 최적의 초점 거리를 찾는 것이다.

[0275] 도 26c를 참조하면, +Z축 방향의 최대한 이동할 수 있는 지점까지 가동부(60)를 이동시킨 후에 -Z축 방향으로 최대한 이동할 수 있는 지점까지 가동부(60)를 이동시키면서 피사체에 대한 촬영을 하여 최적의 초점 거리를 찾

는 것이다.

[0276] 도 26d를 참조하면, +Z축 방향 및 -Z축 방향 중 어느 한 방향으로 최초 위치(0)에서 제1 거리(d1)까지 가동부(60)를 이동시키면서 피사체에 대한 촬영을 완료하고, 가동부(60)를 최초 위치(0)로 이동시키고, 최초 위치(0)에서 제2 거리(d2)까지 가동부(60)를 이동시키면서 피사체에 대한 촬영을 하고, 다시 가동부(60)를 최초 위치(0)까지 이동시키면서 촬영을 함으로써 최적의 초점 거리를 찾는 것이다.

[0277] 카메라 모듈은 상기한 바와 같이 구성되는 렌즈 구동 장치, 보빈(110)에 결합되는 렌즈 배럴, 이미지 센서, 및 인쇄 회로 기판을 포함할 수 있다. 이때, 인쇄 회로 기판에는 이미지 센서가 실장될 수 있으며, 인쇄 회로 기판은 카메라 모듈의 바닥면을 형성할 수 있다.

[0278] 보빈(110)은 내부에 적어도 하나의 렌즈가 설치되는 렌즈 배럴을 포함할 수 있는데, 렌즈 배럴은 보빈(110)의 내부에 나사 결합 가능하도록 형성될 수도 있다. 그러나 이를 한정하는 것은 아니며, 도시하지는 않았으나 렌즈 배럴이 보빈(110)의 안쪽에 나사 결합 이외의 방법으로 직접 고정되거나, 렌즈 배럴 없이 한 장 이상의 렌즈가 보빈과 일체로 형성되는 것도 가능하다. 렌즈는 한 장으로 구성될 수도 있고, 2개 또는 그 이상의 렌즈들이 광학계를 형성하도록 구성할 수도 있다.

[0279] 적외선 차단 필터가 이미지 센서와 대응되는 베이스의 일 영역에 추가로 설치될 수 있으며, 커버 부재(300)와 결합될 수 있다. 또한, 커버 부재(300)의 하측을 지지할 수 있다. 베이스(210)에는 카메라 모듈의 인쇄 회로 기판과의 통전을 위해 별도의 터미널 부재가 설치될 수도 있고, 표면 전극 등을 이용하여 터미널을 일체로 형성하는 것도 가능하다. 한편, 베이스(210)는 이미지 센서를 보호하는 센서홀더 기능을 할 수 있으며, 이 경우, 베이스(210)의 측면을 따라 하측 방향으로 돌출부가 형성될 수도 있다. 그러나 이는 필수적인 구성은 아니며, 도시하지는 않았지만, 별도의 센서 홀더가 베이스(210)의 하부에 배치되어 그 역할을 수행하도록 구성할 수도 있다.

[0280] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0281]

110: 보빈 120: 제1 코일

130: 마그네트 140: 하우징

150: 상측 탄성 부재 160: 하측 탄성 부재

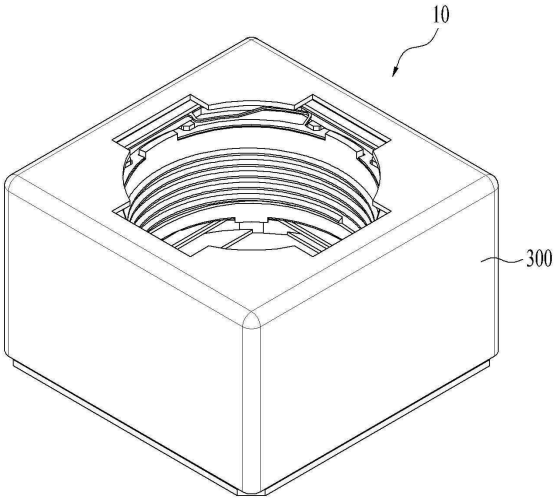
210: 베이스 230: 제2 코일

240a,240b: 제1 및 제2 위치 센서들 250: 회로 기판

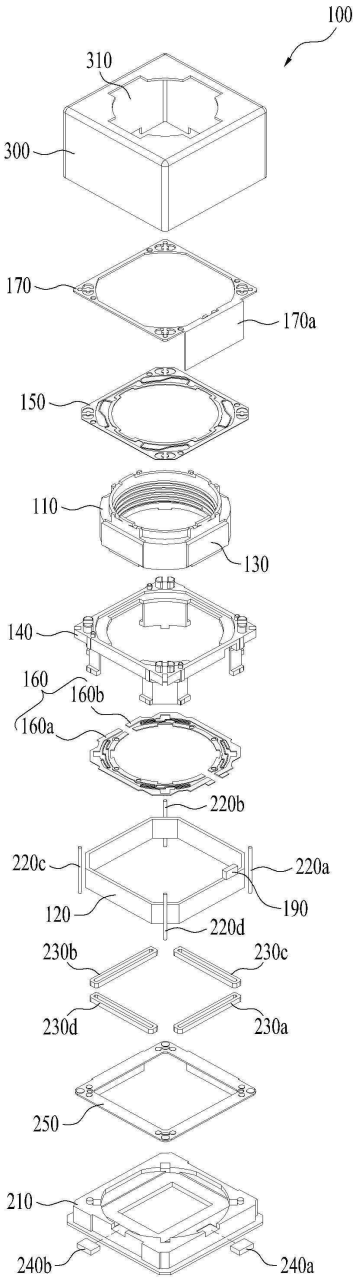
300: 커버 부재.

도면

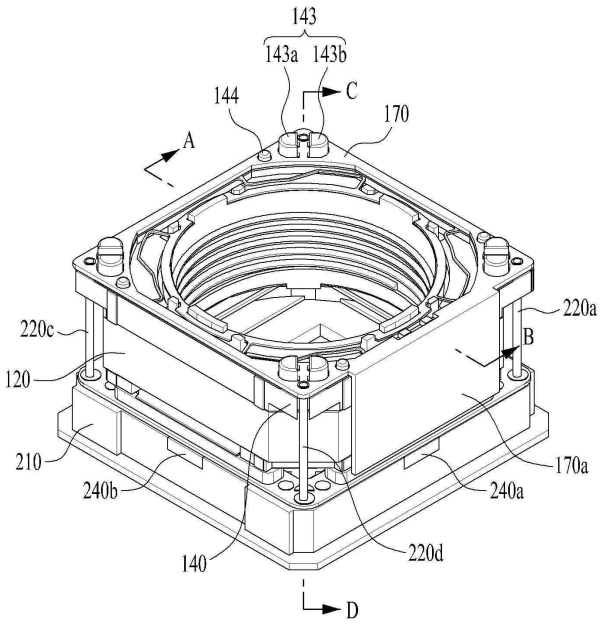
도면1



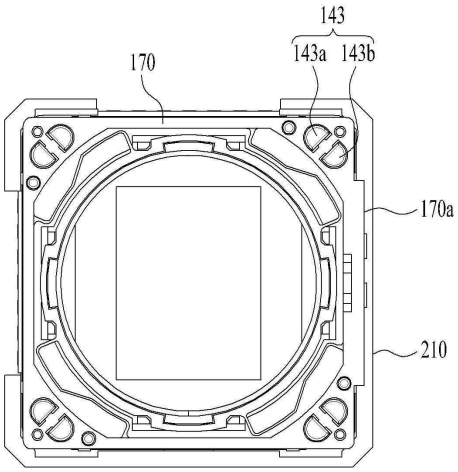
도면2


100
310
300
170
170a
150
110
130
140
160
160b
160a
220b
220c
220a
190
120
220d
230b
230c
230d
230a
250
210
240b
240a

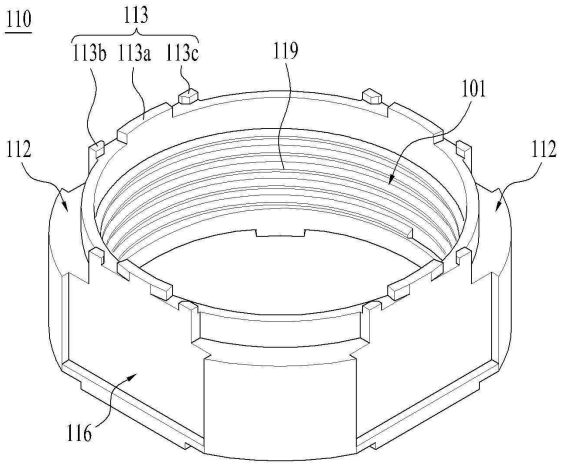
도면3


143
143a
143b
144
C
170
A
220a
220c
B
120
210
240b
170a
240a
140
220d
D

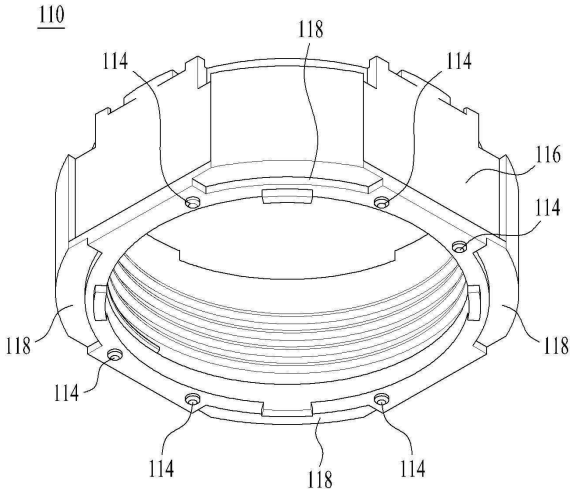
도면4


143
143a
143b
170
170a
210

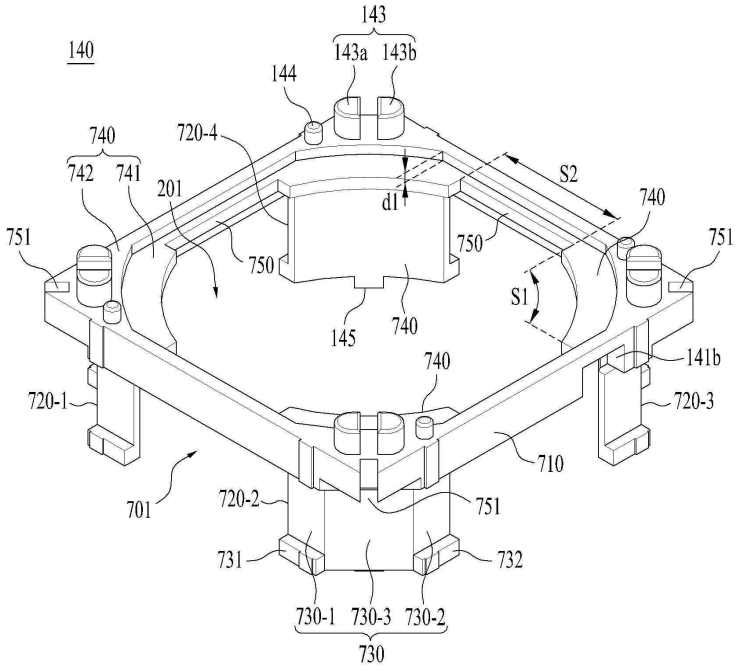
도면5


110
113
113b
113a
113c
119
101
112
112
116

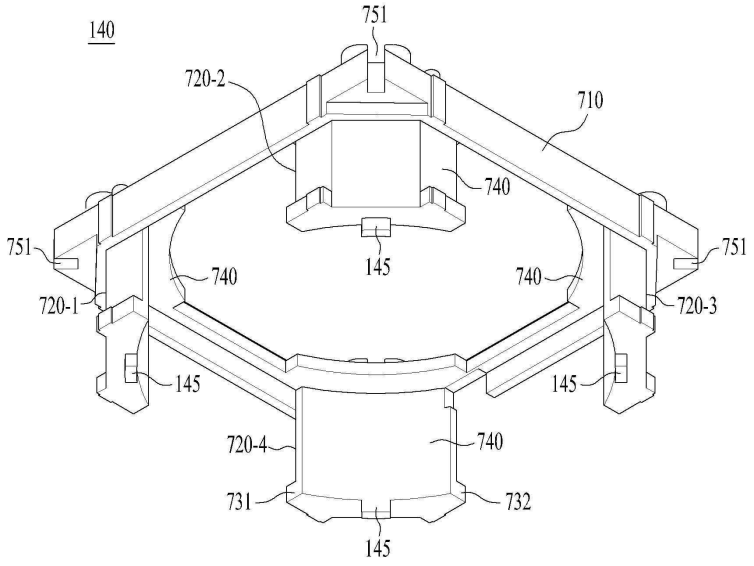
도면6


110
118
114
114
116
114
118
118
114
114
118
114

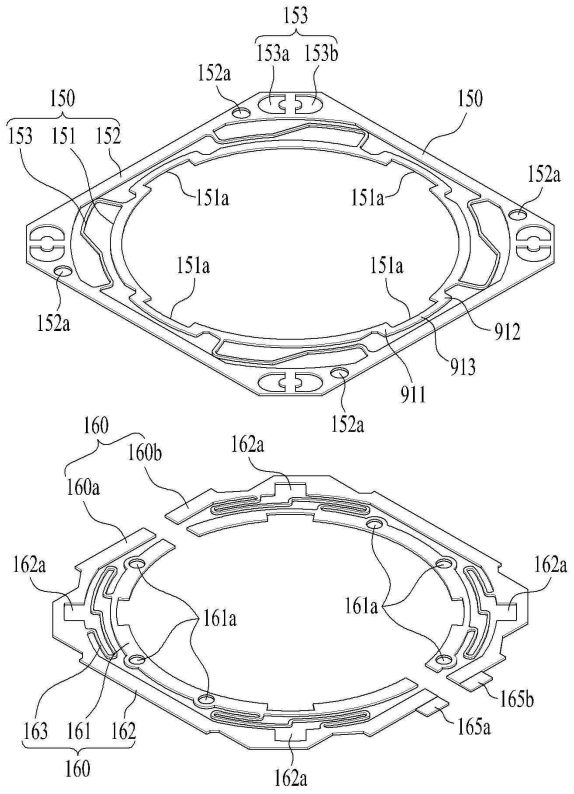
도면7


140
143
143a
143b
144
740
742
741
720-4
201
d1
S2
740
751
750
750
751
S1
145
740
740
141b
720-1
720-3
710
701
720-2
751
731
732
730-1
730-3
730-2
730

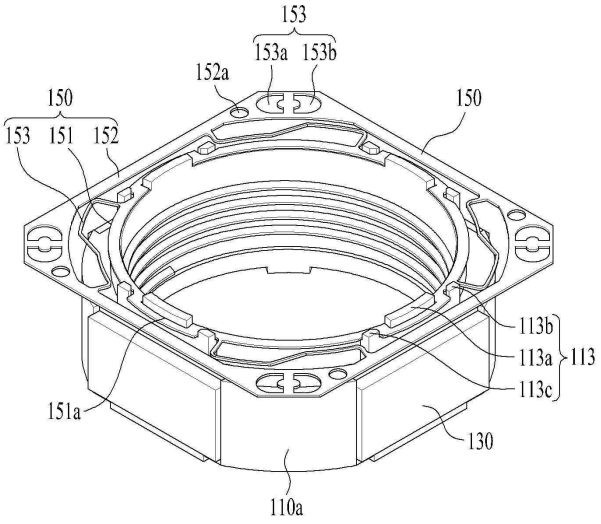
도면8


140
751
720-2
710
740
751
145
740
740
751
720-1
720-3
145
145
720-4
740
731
732
145

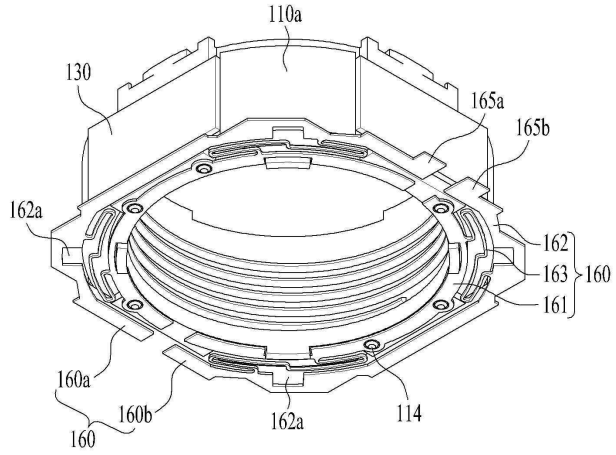
도면9


153
153a
153b
152a
150
153
151
152
150
152a
151a
151a
151a
151a
152a
912
913
911
152a
160
160b
160a
162a
162a
162a
161a
161a
165b
165a
163
161
162
160
162a

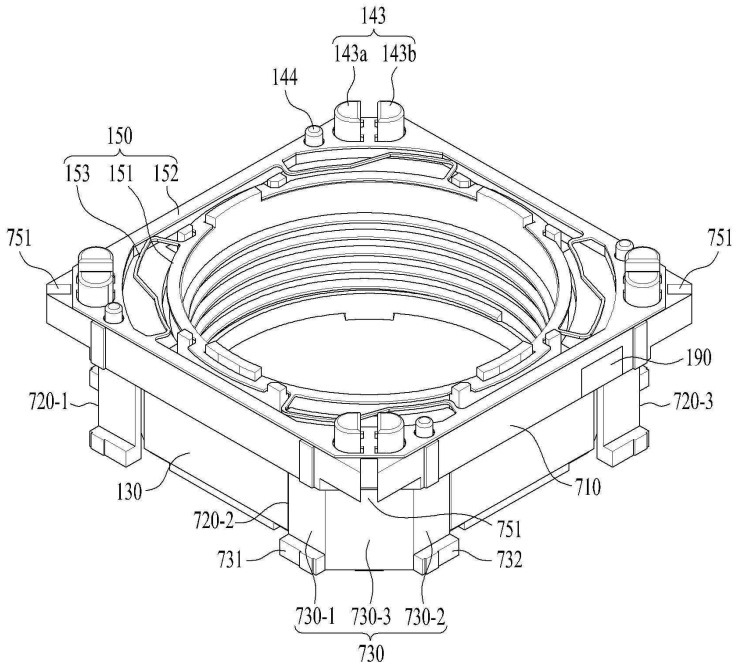
도면10


153
153a
153b
152a
150
153
151
152
150
113b
113a
113
113c
151a
130
110a

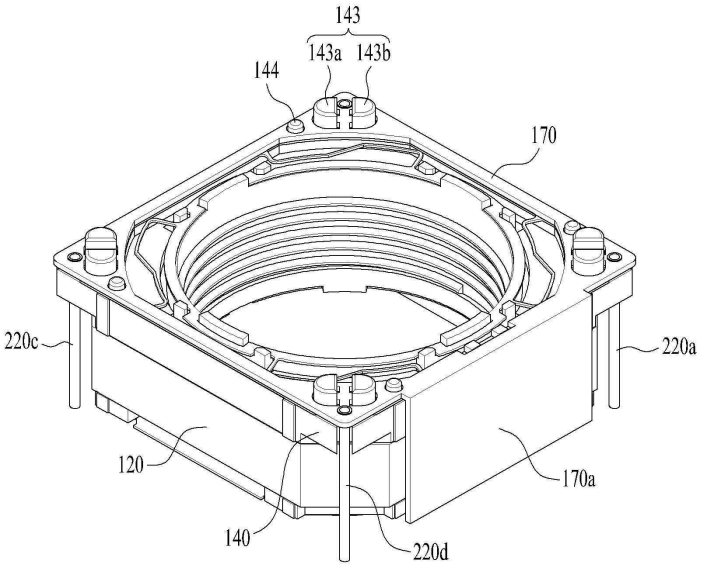
도면11


110a
130
165a
165b
162a
162
163
160
161
160a
160b
160
162a
114

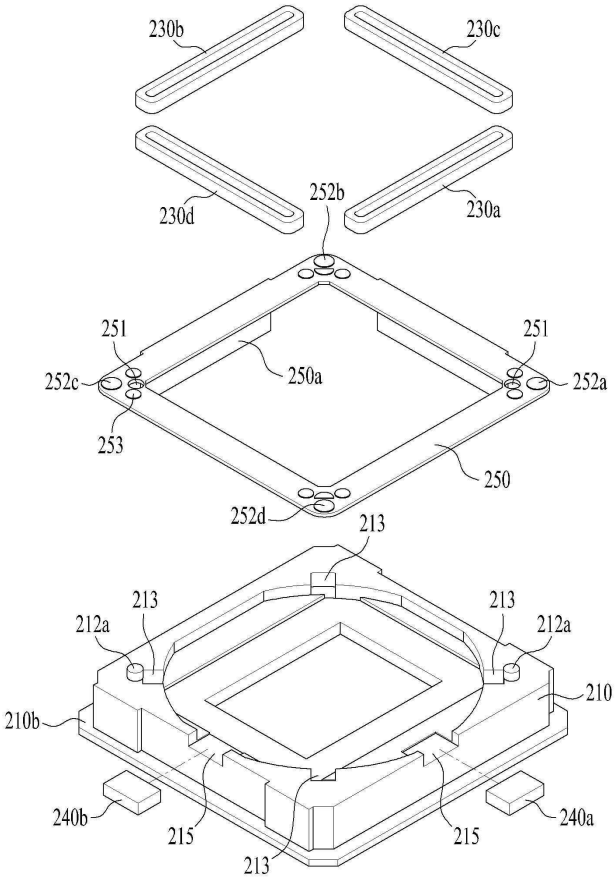
도면12


143
143a
143b
144
150
153
151
152
751
751
190
720-1
720-3
130
710
720-2
751
731
732
730-1
730-3
730-2
730

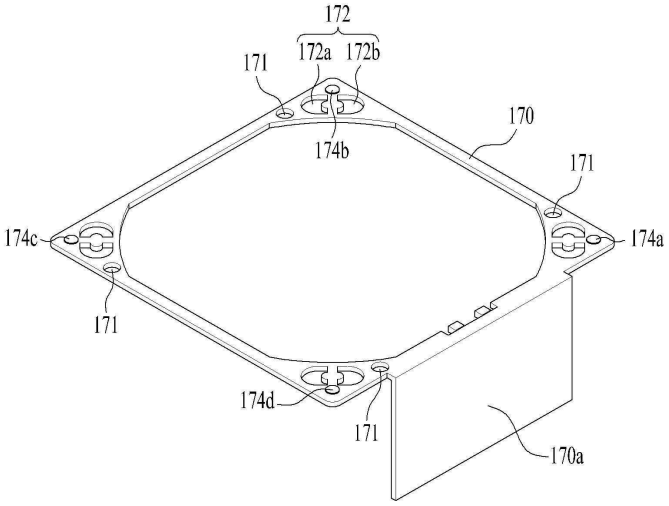
도면13


143
143a
143b
144
170
220c
220a
120
170a
140
220d

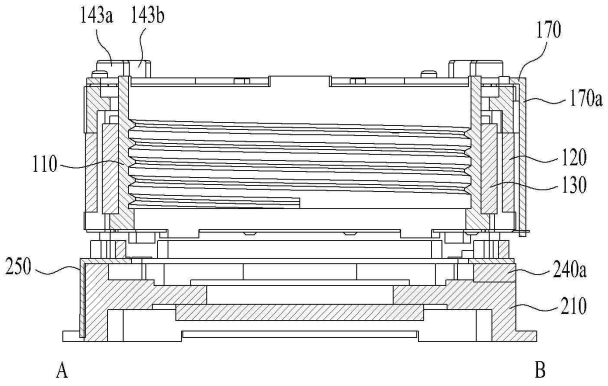
도면14


230b
230c
230d
230a
252b
251
251
250a
252c
252a
253
250
252d
213
213
213
212a
212a
210
210b
240b
240a
215
215
213

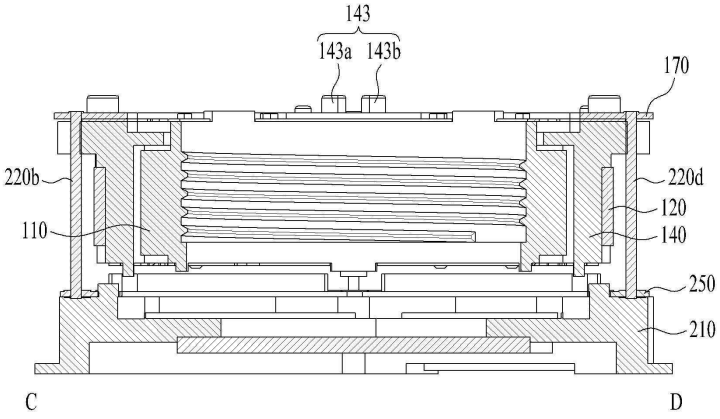
도면15



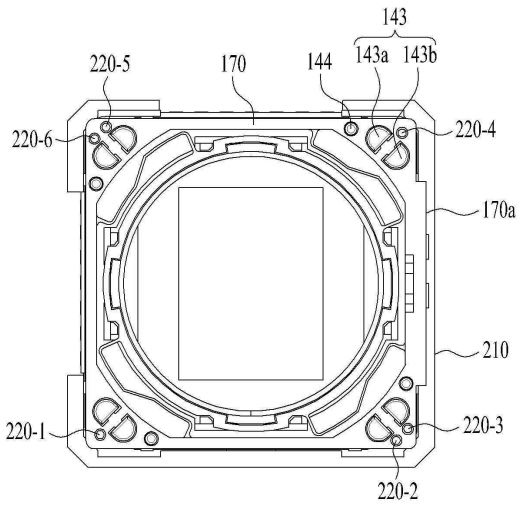
도면16



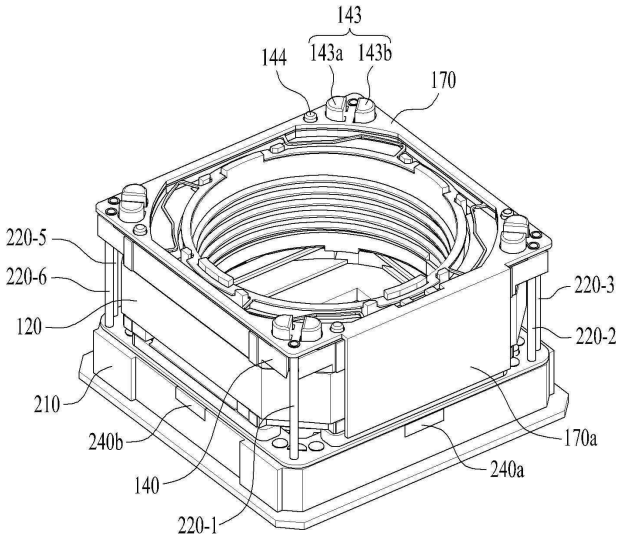
도면17



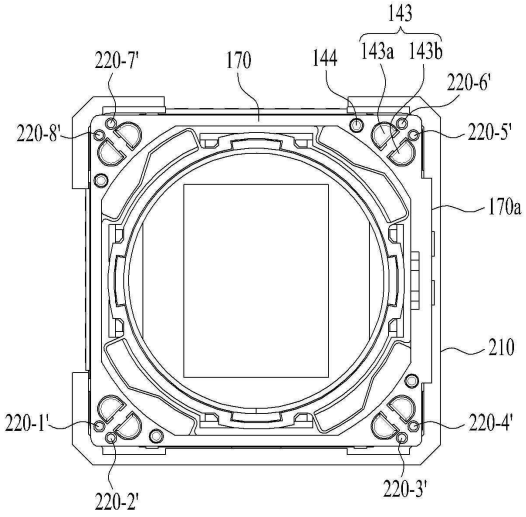
도면18


143
220-5
170
144
143a
143b
220-4
220-6
170a
210
220-1
220-3
220-2

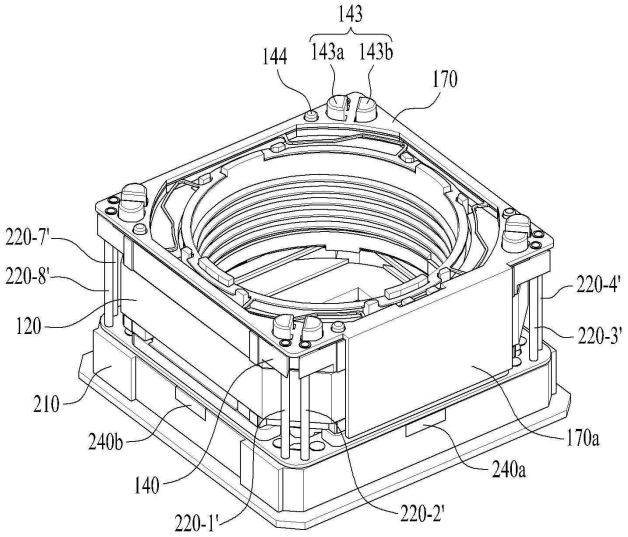
도면19


143
144
143a
143b
170
220-5
220-6
220-3
120
220-2
210
240b
170a
240a
140
220-1

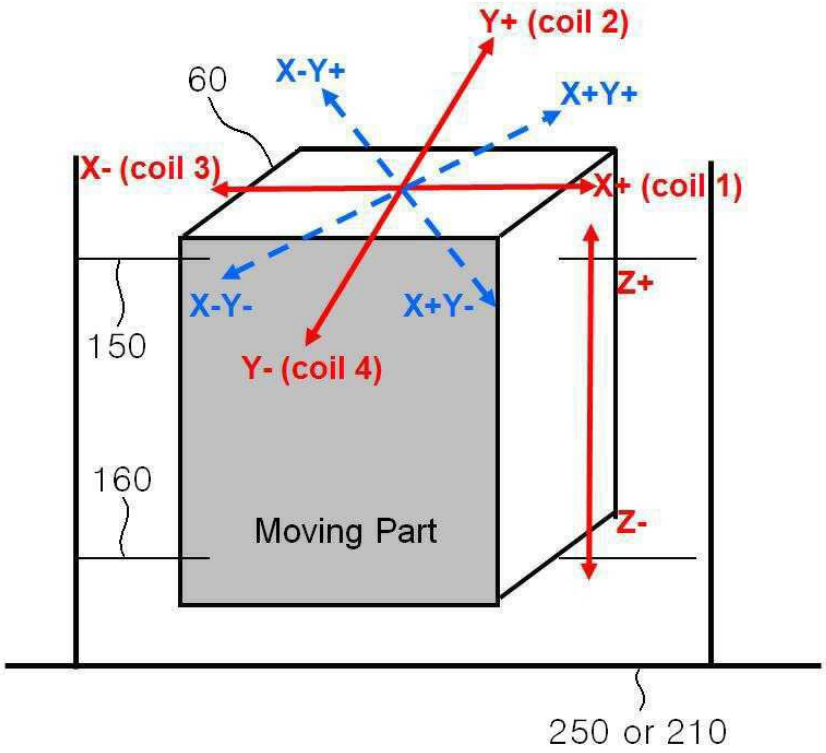
도면20


143
143a
143b
144
170
220-7'
220-6'
220-8'
220-5'
170a
210
220-1'
220-4'
220-2'
220-3'

도면21


143
143a
143b
144
170
220-7'
220-8'
220-4'
120
220-3'
210
240b
170a
240a
140
220-1'
220-2'

도면22



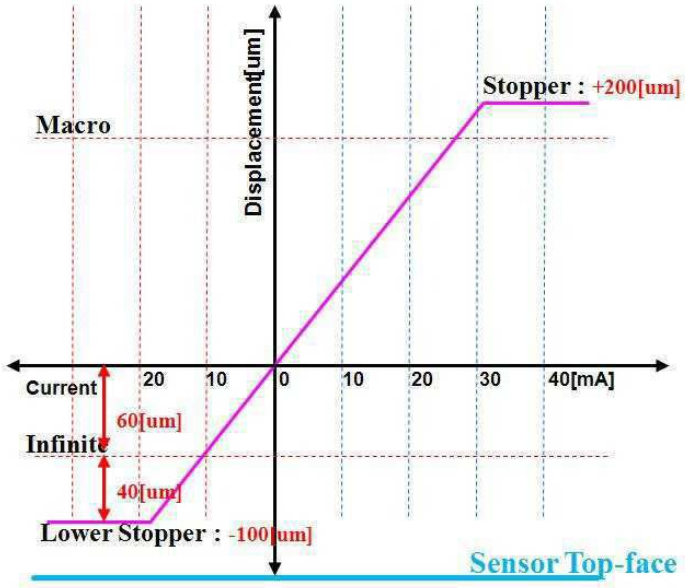
도면23

Coil 4	Coil 3	Coil 2	Coil 1	Output	
0	0	0	0	0 degree	
0	0	0	1	X+	
0	0	1	0	Y+	
0	0	1	1	X+Y+	
0	1	0	0	X-	
0	1	0	1	0degree[X+X-]	
0	1	1	0	X-Y+	
0	1	1	1	X+X-Y+	
1	0	0	0	Y-	
1	0	0	1	X+Y-	
1	0	1	0	0degree[Y+Y-]	
1	0	1	1	X+Y+Y-	
1	1	0	0	X-Y-	
1	1	0	1	X+X-Y-	
1	1	1	0	X-Y+Y-	
1	1	1	1	0degree[X+X-Y+Y-]	

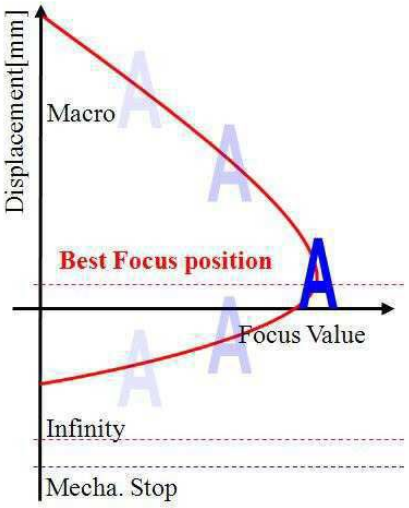
도면24

Coil 1+3 (X)	Coil 2+4 (Y)	Output	
0	0	0 degree	
0	+	Y+	
0	-	Y-	
+	0	X+	
-	0	X-	
+	+	X+Y+	
-	+	X-Y+	
-	-	X-Y-	
+	-	X+Y-	

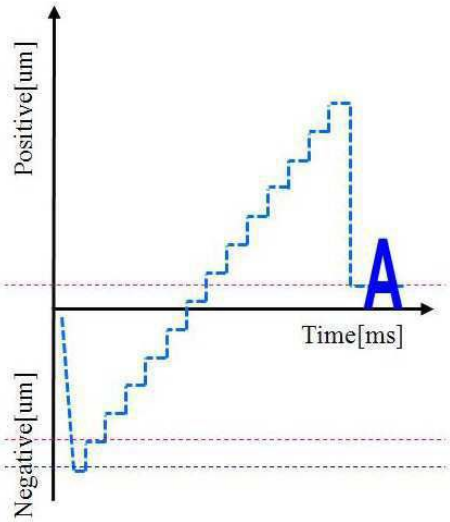
도면25



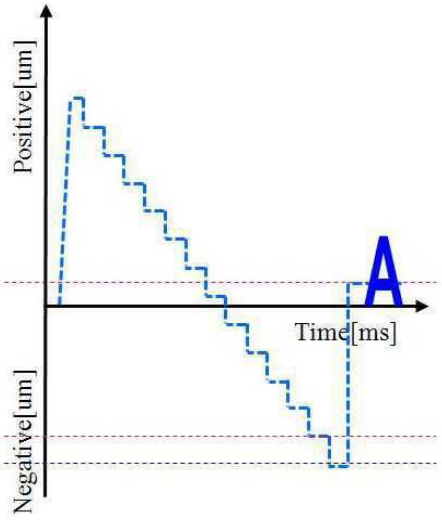
도면26a


Displacement[mm]
Macro
Best Focus position
A
Focus Value
Infinity
Mecha. Stop

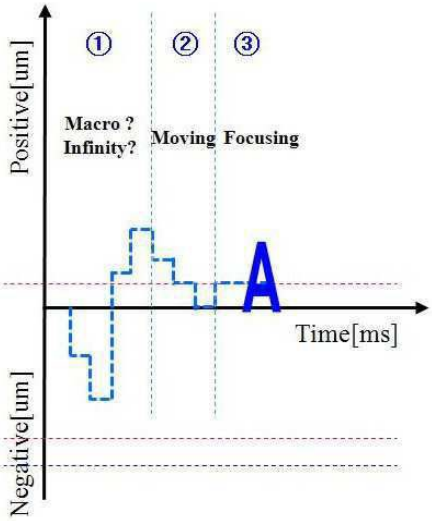
도면26b


Positive[um]
A
Time[ms]
Negative[um]

도면26c


Positive[um]
A
Time[ms]
Negative[um]

도면26d


①
②
③
Macro ?
Infinity?
Moving
Focusing
Positive[um]
A
Time[ms]
Negative[um]