(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0001577
(43) 공개일자 2016년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 7/09 (2006.01) *G03B 3/10* (2006.01)
H02K 33/18 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0141105
(22) 출원일자 2014년10월17일
심사청구일자 2014년10월20일
(30) 우선권주장
1020140079010 2014년06월26일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(72) 발명자
김성훈
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

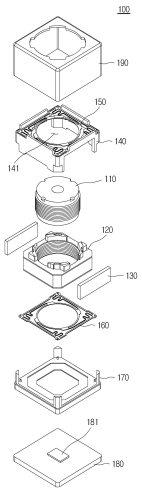
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **렌즈구동장치 및 이를 포함하는 카메라 모듈**

(57) 요 약

렌즈구동장치 및 이를 포함하는 카메라 모듈이 개시된다. 내부에 렌즈부를 수용하고, 대향하는 한 쌍의 외주면에 각각 코일이 형성되는 보빈, 상기 코일과 마주하도록 상기 보빈의 둘레에 각각 배치되고, 자기장을 형성하는 두 개의 마그네트, 상면에 상기 렌즈부를 노출시키도록 개구부가 형성되고, 측면에 상기 마그네트를 고정시키도록 상기 보빈의 상측에 결합되는 홀더, 상기 보빈의 상측과 하측을 각각 지지하도록 상기 홀더의 상측과 하측에 각각 배치되는 제1 및 제2 탄성부재를 포함하고, 상기 코일에 전원 인가 시, 상기 렌즈부 및 상기 보빈을 구동하도록 상기 코일에는 상기 마그네트와 상호 작용에 의하여 형성되는 구동력이 발생하며, 상기 탄성부재는 탄성계수의 값이 50㎽/㎜ 이하를 갖도록 형성되고, 상기 코일을 흐르는 단위 전류 1㎃ 에 대한 상기 렌즈부 및 상기 보빈의 구동 변위 값은 3㎛/㎃ 이상 8㎛/㎃ 이하인 렌즈구동장치 및 이를 포함하는 카메라 모듈이 개시된다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

내부에 렌즈부를 수용하고, 대향하는 한 쌍의 외주면에 각각 코일이 형성되는 보빈;

상기 코일과 마주하도록 상기 보빈의 둘레에 각각 배치되고, 자기장을 형성하는 두 개의 마그네트;

상면에 상기 렌즈부를 노출시키도록 개구부가 형성되고, 측면에 상기 마그네트를 고정시키도록 상기 보빈의 상측에 결합되는 홀더;

상기 보빈의 상측과 하측을 각각 지지하도록 상기 홀더의 상측과 하측에 각각 배치되는 제1 및 제2 탄성부재;

를 포함하고,

상기 코일에 전원 인가 시, 상기 렌즈부 및 상기 보빈을 구동하도록 상기 코일에는 상기 마그네트와 상호 작용에 의하여 형성되는 구동력이 발생하며,

상기 탄성부재는 탄성계수의 값이 50mN/㎜ 이하를 갖도록 형성되고,

상기 코일을 흐르는 단위 전류 1㎃ 에 대한 상기 렌즈부 및 상기 보빈의 구동 변위 값은 3㎛/㎃ 이상 8㎛/㎃ 이하인,

렌즈구동장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 마그네트에 의해서 형성되는 자기장에 놓이는 상기 코일의 유효 길이를 증가시키도록 상기 코일의 권선수는 100회 이상 125회 이하인,

렌즈구동장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 마그네트의 두께는 단일의 마그네트에 의해서 형성되는 자기장의 세기를 증가시키도록 0.5㎜ 이상으로 형성되고,

상기 코일과 상기 마그네트의 이격 거리는 상기 코일에 작용하는 자속 밀도를 증가시키도록 0.1㎜ 이하인,

렌즈구동장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 탄성부재의 강성을 감소시켜 상기 탄성계수의 값을 조절하도록, 상기 제1 탄성부재의 두께는 0.04㎜ 이하로 형성되고, 상기 제2 탄성부재의 두께는 0.03㎜ 이하로 형성되는,

렌즈구동장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 홀더는 상기 홀더의 구조적 강도를 높이도록 상기 마그네트와 대향되는 상기 보빈의 외주면을 제외한 나머지 외주면을 덮는 측면판이 형성되는,

렌즈구동장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 보빈은 상면에 돌출되게 형성되는 복수의 돌출부가 형성되고,

상기 홀더는 상면에 상기 돌출부가 삽입 고정되도록 상기 돌출부에 대응되는 복수의 스토퍼 홈이 형성되는,

렌즈구동장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 홀더와 결합되도록 상기 보빈 하측에 배치되는 하우징과 상기 코일에 전원을 인가하도록 상기 보빈 하측에 배치되는 인쇄회로기판을 더 포함하는 렌즈구동장치.

청구항 8

적어도 하나의 렌즈와 렌즈배럴이 장착되는 렌즈부;

내부에 상기 렌즈부를 수용하고, 대향하는 한 쌍의 외주면에 각각 코일이 형성되는 보빈;

상기 코일과 마주하도록 상기 보빈의 둘레에 각각 배치되고, 자기장을 형성하는 두 개의 마그네트;

상면에 상기 렌즈부를 노출시키도록 개구부가 형성되고, 측면에 상기 마그네트를 고정시키도록 상기 보빈의 상측에 결합되는 홀더;

상기 보빈의 상측과 하측을 각각 지지하도록 상기 홀더의 상측과 하측에 각각 배치되는 제1 및 제2 탄성부재;

를 포함하고,

상기 코일에 전원 인가 시, 상기 렌즈부 및 상기 보빈을 구동하도록 상기 코일에는 상기 마그네트와 상호 작용에 의하여 형성되는 구동력이 발생하며,

상기 렌즈부 및 상기 보빈의 거동에 따른 상기 구동력의 변화를 제한하도록 상기 렌즈배럴의 무게는 80㎎ 이하로 형성되고,

상기 렌즈부 및 상기 보빈의 구동에 대응하는 초점 거리는 0.1m 이상으로 형성되는,

카메라 모듈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 탄성부재는 탄성계수의 값이 50㎽/㎟ 이하를 갖도록 형성되고,

상기 코일을 흐르는 단위 전류 1㎃ 에 대한 상기 렌즈부 및 상기 보빈의 구동 변위 값은 3㎛/㎃ 이상 8㎛/㎃ 이

하인,

카메라 모듈.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2 탄성부재의 강성을 감소시켜 상기 탄성계수의 값을 조절하도록, 상기 제1 탄성부재의 두께는 0.04㎜ 이하로 형성되고, 상기 제2 탄성부재의 두께는 0.03㎜ 이하로 형성되는,

카메라 모듈.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 렌즈구동장치 및 이를 포함하는 카메라 모듈에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 오토 포커싱(auto focusing)을 위한 액추에이터(actuator)는 로렌츠 힘(Lorentz force)을 이용하는 보이스 코일 액추에이터(VCA)와 피에조의 압전효과를 이용하는 피에조(piezo) 액추에이터가 있다.

[0003] 보이스 코일 액추에이터는 구조가 간단하며 가격적인 측면에서 장점을 가지며, 피에조 액추에이터는 구동 안정성과 소비전력 측면에서 장점을 가진다.

[0004] 보이스 코일 액추에이터는 가격적인 측면 때문에 상대적으로 저화소 카메라 모듈에서 사용되고, 피에조 액추에이터는 주로 고화소 카메라 모듈에서 사용되고 있다.

[0005] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 제10-2012-0110436호(2012.10.10 공개, 카메라 모듈)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 가격 경쟁력을 확보할 수 있는 렌즈구동장치 및 이를 포함하는 카메라 모듈을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 내부에 렌즈부를 수용하고, 대향하는 한 쌍의 외주면에 각각 코일이 형성되는 보빈, 상기 코일과 마주하도록 상기 보빈의 둘레에 각각 배치되고, 자기장을 형성하는 두 개의 마그네트, 상면에 상기 렌즈부를 노출시키도록 개구부가 형성되고, 측면에 상기 마그네트를 고정시키도록 상기 보빈의 상측에 결합되는 홀더, 상기 보빈의 상측과 하측을 각각 지지하도록 상기 홀더의 상측과 하측에 각각 배치되는 제1 및 제2 탄성부재를 포함하고, 상기 코일에 전원 인가 시, 상기 렌즈부 및 상기 보빈을 구동하도록 상기 코일에는 상기 마그네트와 상호 작용에 의하여 형성되는 구동력이 발생하며, 상기 탄성부재는 탄성계수의 값이 50㎽N/㎜ 이하를 갖도록 형성되고, 상기 코일을 흐르는 단위 전류 1㎃ 에 대한 상기 렌즈부 및 상기 보빈의 구동 변위 값은 3㎛/㎃ 이상 8㎛/㎃ 이하인 렌즈구동장치가 제공된다.

[0008] 상기 마그네트에 의해서 형성되는 자기장에 놓이는 상기 코일의 유효 길이를 증가시키도록 상기 코일의 권선수

는 100회 이상 125회 이하일 수 있다.

[0009] 상기 마그네트의 두께는 단일의 마그네트에 의해서 형성되는 자기장의 세기를 증가시키도록 0.5㎜ 이상으로 형성되고, 상기 코일과 상기 마그네트의 이격 거리는 상기 코일에 작용하는 자속 밀도를 증가시키도록 0.1㎜ 이하일 수 있다.

[0010] 상기 제1 및 제2 탄성부재의 강성을 감소시켜 상기 탄성계수의 값을 조절하도록, 상기 제1 탄성부재의 두께는 0.04㎜ 이하로 형성되고, 상기 제2 탄성부재의 두게는 0.03㎜ 이하로 형성될 수 있다.

[0011] 상기 홀더는 상기 홀더의 구조적 강도를 높이도록 상기 마그네트와 대향되는 상기 보빈의 외주면을 제외한 나머지 외주면을 덮는 측면판이 형성될 수 있다.

[0012] 상기 보빈은 상면에 돌출되게 형성되는 복수의 돌출부가 형성되고, 상기 홀더는 상면에 상기 돌출부가 삽입 고정되도록 상기 돌출부에 대응되는 복수의 스토퍼 홈이 형성될 수 있다.

[0013] 그리고, 상기 홀더와 결합되도록 상기 보빈 하측에 배치되는 하우징과 상기 코일에 전원을 인가하도록 상기 보빈 하측에 배치되는 인쇄회로기판을 더 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 적어도 하나의 렌즈와 렌즈배럴이 장착되는 렌즈부, 내부에 상기 렌즈부를 수용하고, 대향하는 한 쌍의 외주면에 각각 코일이 형성되는 보빈, 상기 코일과 마주하도록 상기 보빈의 둘레에 각각 배치되고, 자기장을 형성하는 두 개의 마그네트, 상면에 상기 렌즈부를 노출시키도록 개구부가 형성되고, 측면에 상기 마그네트를 고정시키도록 상기 보빈의 상측에 결합되는 홀더, 상기 보빈의 상측과 하측을 각각 지지하도록 상기 홀더의 상측과 하측에 각각 배치되는 제1 및 제2 탄성부재를 포함하고, 상기 코일에 전원인가 시, 상기 렌즈부 및 상기 보빈을 구동하도록 상기 코일에는 상기 마그네트와 상호 작용에 의하여 형성되는 구동력이 발생하며, 상기 렌즈부 및 상기 보빈의 거동에 따른 상기 구동력의 변화를 제한하도록 상기 렌즈배럴의 무게는 80㎎ 이하로 형성되고, 상기 렌즈부 및 상기 보빈의 구동에 대응하는 초점 거리는 0.1m 이상으로 형성되는 카메라 모듈이 제공된다.

[0015] 여기서, 상기 탄성부재는 탄성계수의 값이 50㎜N/㎟ 이하를 갖도록 형성되고,상기 코일을 흐르는 단위 전류 1㎃에 대한 상기 렌즈부 및 상기 보빈의 구동 변위 값은 3㎛/㎃ 이상 8㎛/㎃ 이하일 수 있다.

[0016] 그리고, 상기 제1 및 제2 탄성부재의 강성을 감소시켜 상기 탄성계수의 값을 조절하도록, 상기 제1 탄성부재의 두께는 0.04㎜ 이하로 형성되고, 상기 제2 탄성부재의 두게는 0.03㎜ 이하로 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 실시예에 따르면 두 개의 마그네트를 포함하므로 원가를 효과적으로 절감할 수 있으며, 탄성부재의 탄성계수 값을 변경함으로써 동등한 성능을 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 카메라 모듈을 나타낸 분해 사시도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 카메라 모듈을 나타낸 사시도.

도 3은 도 2의 라인 I-I를 따라 취한 렌즈구동장치의 단면도.

도 4는 코일에 흐르는 전류의 세기에 대한 렌즈부의 변위 값을 나타낸 그래프.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 홀더 및 보빈의 결합 구조를 나타낸 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명에 따른 렌즈구동장치 및 이를 포함하는 카메라 모듈의 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0020] 또한, 이하 사용되는 제1, 제2 등과 같은 용어는 동일 또는 상응하는 구성 요소들을 구별하기 위한 식별 기호에

불과하며, 동일 또는 상응하는 구성 요소들이 제1, 제2 등의 용어에 의하여 한정되는 것은 아니다.

[0021] 또한, 결합이라 함은, 각 구성 요소 간의 접촉 관계에 있어, 각 구성 요소 간에 물리적으로 직접 접촉되는 경우만을 뜻하는 것이 아니라, 다른 구성이 각 구성 요소 사이에 개재되어, 그 다른 구성에 구성 요소가 각각 접촉되어 있는 경우까지 포괄하는 개념으로 사용하도록 한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 카메라 모듈(100)을 나타낸 분해도이고, 도 2는 도 1에 도시된 카메라 모듈(100)이 조립된 모습을 나타내는 사시도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치 및 이를 포함하는 카메라 모듈(100)이 도시되어 있다.

[0023] 본 실시예에 따른 카메라 모듈(100)은 렌즈부(110), 보빈(120), 두 개의 마그네트(130), 홀더(140), 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)를 포함할 수 있다. 한편, 본 실시예에서 렌즈부(110)를 구동시키기 위한 보빈(120), 두 개의 마그네트(130), 홀더(140), 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)를 렌즈구동장치라고 한다.

[0024] 렌즈부(110)는 단수 또는 복수의 렌즈와 렌즈배럴로 이루어질 수 있다. 렌즈부(110)는 광을 투과시키는 부분이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 렌즈배럴은 원통형으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고 다각형으로 형성될 수도 있다.

[0025] 보빈(120)은 내부에 렌즈부(110)를 수용하고, 대향하는 한 쌍의 외주면에 각각 코일이 형성되는 부분이다. 보빈(120)의 내부에는 렌즈부(110)를 수용할 수 있는 수용홀이 형성될 수 있다.

[0026] 또한, 렌즈배럴의 외주면과 수용홀의 내측벽에는 서로 대응하는 나사산이 형성됨으로써 렌즈배럴이 보빈(120)에 나사 결합되거나, 렌즈배럴의 외주면은 단차지게 형성되고 이에 대응하도록 수용홀의 내측벽 역시 단차지게 형성되어 렌즈배럴은 보빈(120)에 기구적으로 조립될 수도 있다.

[0027] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 보빈(120)의 형상은 사각형으로 형성되되, 네 개의 모서리는 인접한 두 면에 대하여 경사지게 형성될 수 있다. 따라서, 보빈(120)은 대향하는 서로 다른 두 쌍의 외주면을 갖도록 형성될 수 있다.

[0028] 코일은 보빈(120)의 대향하는 한 쌍의 외주면에 각각 형성된다. 코일은 보빈(120)의 외주면에 권선되어 코일에 연결된 전극을 통해 인가되는 전원에 의하여 전류가 흐를 수 있다.

[0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 두 개의 마그네트(130)를 포함한다. 두 개의 마그네트(130)는 보빈(120)에 형성되는 코일과 마주하도록 보빈(120)의 둘레에 각각 배치되고, 자기장을 형성한다.

[0030] 즉, 두 개의 마그네트(130)는 대향되도록 이격되게 배치되고, 두 개의 마그네트(130) 사이에 보빈(120)이 개재된다. 이로써 두 개의 마그네트(130)는 보빈(120)의 외주면에 형성되는 코일과 마주할 수 있고, 코일은 마그네트(130)에 의하여 형성되는 자기장에 놓일 수 있다.

[0031] 본 실시예에 따른 홀더(140)는 보빈(120)의 내부에 수용되는 렌즈부(110)를 노출시키도록 상면에 개구부(141)가 형성되고, 측면에 두 개의 마그네트(130)를 고정시키도록 보빈(120)의 상측에 결합된다.

[0032] 한편, 렌즈부(110)와 보빈(120)은 홀더(140)에 대해 상하로 이동하게 되고, 이 경우, 렌즈부(110)와 보빈(120)은 홀더(140)에 의해 외부충격으로부터 보호될 수 있다.

[0033] 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)는 보빈(120)의 상측과 하측을 각각 지지하도록 홀더(140)의 상측과 하측에 각각 배치된다. 또한, 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)는 판 스프링을 포함할 수 있다.

[0034] 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)는 구동의 신뢰성을 확보하도록 보빈(120)을 지지하는 역할을 한다. 구체적으로, 제1 탄성부재(150)는 홀더(140)의 개구부(141)를 부분적으로 커버하도록 배치되며, 렌즈부(110)와 보빈(120)이 홀더(140)에 대해 상하로 이동하는 경우 이동을 구속할 수 있다. 또한, 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)는 보빈(120)을 가압하여 렌즈부(110) 및 보빈(120)의 초기 위치를 확보할 수도 있다.

[0035] 한편, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 두 개의 마그네트(130)를 포함한다. 이는 종래에 네 개 또는 그 이상의 마그네트를 포함하는 렌즈구동장치에 비하여 적은 수의 마그네트가 사용된 것이다. 그럼에도 불구하고 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 네 개의 마그네트를 포함하는 종래 렌즈구동장치와 동등한 특성 및 성능을 유지할 수 있으며, 이하 도 3 및 도 4를 참조하여, 수식을 통하여 설명한다.

[0036] 도 3은 도 2의 라인 I-I를 따라서 취한 본 발명의 일 실시예에 따른 렌즈구동장치의 단면도이고, 도 4는 코일

(122)에 흐르는 전류의 세기에 대한 렌즈부(110)의 변위 값을 나타낸 그래프이다.

[0037] 도 3을 참조하면, 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)는 초기 변형 값(Δd)을 갖도록 설치된다. 이는 앞서 설명한 바와 같이, 렌즈부(110)가 수용된 보빈(120)을 지지하여 구동의 신뢰성과 안정성을 확보하고, 렌즈부(110)의 초기 위치를 유지하도록 보빈(120)을 가압하기 위함이다.

[0038] 한편, 두 개의 마그네트(130)는 코일(122)과 마주하도록 배치되므로, 코일(122)은 마그네트(130)에 의하여 형성되는 자기장에 놓일 수 있다. 코일(122)에 연결된 전극을 통하여 전원이 인가되면, 렌즈부(110) 및 보빈(120)을 구동하도록 코일(122)에는 마그네트(130)와 상호 작용에 의하여 형성되는 구동력이 발생한다.

[0039] 위와 같은 구동력은 로렌츠 힘을 발생시키는 원리로 형성된다. 로렌츠 힘의 크기는 자기장에 놓인 코일(122)에 흐르는 전류에 비례하므로, 렌즈부(110)의 위치를 결정하기 위해서 코일(122)에 흐르는 전류의 크기를 조절할 수 있다.

[0040] 즉, 마그네트(130)와 코일(122)에 흐르는 전류의 상호 작용에 의하여 코일(122)에 발생하는 구동력의 크기는 마그네트(130)에 의하여 형성되는 자기장의 세기(또는 자속밀도), 코일(122)의 길이 및 코일(122)에 흐르는 전류에 비례하게 된다. 이를 수식으로 나타내면, F1 = B×L×I 이다. 여기서 F1는 코일(122)에 발생하는 힘, B는 자기장의 세기, L은 코일(122)의 길이, I는 코일(122)에 흐르는 전류의 세기를 나타낸다.

[0041] 한편, 도 3을 참조하면, 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)는 초기 변형 값(Δd)을 갖도록 설치되고, 변형에 대하여 저항하는 방향으로 보빈(120)을 가압하고 있다. 도 3에서는 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)의 변형은 제1 방향(D1)으로 발생하므로, 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)는 제2 방향(D2)으로 보빈(120)을 가압한다.

[0042] 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)가 보빈(120)을 가압하는 힘은 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)의 탄성계수와 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)의 변형 값(Δd)에 비례한다. 이를 수식으로 나타내면, F2 = k×ΔD이다. 여기서 F2는 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)가 보빈(120)을 가압하는 힘, k는 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)의 탄성계수, ΔD는 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)의 초기 변형 값(Δd)을 나타낸다.

[0043] 또한, 구동력에 의하여 구동되는 보빈(120) 및 렌즈부(110)에는 중력에 의한 힘이 작용하고, 이를 수식으로 나타내면, F3 = M×g이다. 여기서, F3은 보빈(120) 및 렌즈부(110)에 작용하는 중력, M은 보빈(120), 보빈(120)에 형성되는 코일(122) 및 렌즈부(110)의 질량 총합, g는 중력 가속도를 나타낸다.

[0044] 도 3을 참조하면, 보빈(120)과 렌즈부(110)에 작용하는 중력의 방향은 제1 방향 내지 제3 방향(D1 내지 D2) 중 어떠한 방향으로도 작용될 수 있다. 렌즈구동장치가 향하는 방향이 변경됨으로써 즉, 렌즈부(110) 및 보빈(120)의 거동에 따라 보빈(120)과 렌즈부(110)에 작용하는 중력의 방향은 변경될 수 있다.

[0045] 앞서 설명한 바와 같이, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 두 개의 마그네트(130)를 포함하므로, 네 개의 마그네트를 포함하는 종래 렌즈구동장치에 비하여 발생하는 힘의 크기는 작다. 즉, 동일한 조건하에서 본 실시예에 따른 렌즈구동장치에 발생되는 힘의 크기는 네 개의 마그네트를 포함하는 렌즈구동장치에 비하여 절반 이하의 값을 가질 것이다.

[0046] 그러나, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치의 마그네트(130)는 코일(122)에 작용하는 자속 밀도를 증가시키기 위하여, 종래에 사용되던 마그네트에 비하여 크기와 두께를 증가시켰다. 구체적으로, 기존 두께 대비 약 30% 증가시켜 본 실시예에 따른 마그네트(130)의 두께는 0.5㎜ 이상으로 형성될 수 있다.

[0047] 또한, 코일(122)의 권선수를 100회 이상 125회 이하로 설계하여, 기존의 권선수 대비 최대 54%까지 증가시켰다. 다만, 코일의 권선수를 상한 없이 증가시키면, 코일의 내부 저항 값이 증가하게 되므로 코일에 흐르는 전류의 세기는 감소될 수 있다.

[0048] 이에 더하여, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 코일(122)에 영향을 미치는 자속 밀도를 증가시키기 위하여, 코일(122)과 마그네트(130)의 이격 거리를 0.1㎜ 이하로 형성하였다. 이는 종래에 적용되던 이격 거리 대비 16% 이상 감소시킨 결과이다.

[0049] 결과적으로, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 두 개의 마그네트(130)를 포함하지만, 네 개 또는 그 이상의 마그네트를 포함하는 종래의 렌즈구동장치에 비하여 70%이상의 구동력을 발생시킬 수 있다.

[0050] 한편, 렌즈부(110)를 구동하는 구동력은 마그네트(130)와 코일(122)의 상호 작용에 의하여 발생하는 힘뿐만 아니라 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)에 의한 힘과 렌즈부(110) 및 보빈(120)에 작용하는 중력에 의한 힘에 영향을 받는다. 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)에 의한 힘과 중력에 의한 힘을 모두 고려하여 산정한 구동력을 유효

구동력이라 한다.

[0051] 따라서, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 마그네트(130)와 코일(122)의 상호 작용에 의하여 코일(122)에 발생하는 힘의 크기가 종래 렌즈구동장치에서 발생하는 힘의 크기에 비하여 감소하였으나, 마그네트(130)의 개수가 절반으로 감소한 것에 비하면 종래의 렌즈구동장치 대비 높은 효율을 나타낸 다는 것을 알 수 있다.

[0052] 또한, 코일(122)에 발생하는 힘의 크기가 종래에 비하여 감소한 것은 유효 구동력에 영향을 미치는 다른 요인들을 조절함으로써, 이를 극복하였다. 이하 예를 들어 구체적으로 설명한다.

[0053] 이하에서 설명하는 일 예는 중력의 영향은 고려하지 않아도 되는 예이다. 즉, 렌즈부(110)의 구동 방향이 중력의 방향과 수직한 경우이다.

[0054] 구체적으로, 렌즈부(110)를 실질적으로 구동시키려면 마그네트(130)와 상호 작용에 의하여 코일(122)에 발생되는 힘의 크기는 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)가 보빈(120)을 가압하는 힘 이상이 되어야 한다. 이를 수식으로 나타내면, $B \times L \times I \geq k \times \Delta D$라는 수식이 성립하여야 한다.

[0055] 따라서, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 두 개의 마그네트(130)를 포함함으로써, 종래의 렌즈구동장치에 비하여 $B \times L \times I$ 값이 작아졌지만, 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)의 탄성계수 값을 작게 설계함으로써, 종래의 렌즈구동장치와 동등한 성능을 유지할 수 있다.

[0056] 구체적으로, 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)의 탄성계수 값을 낮추기 위하여, 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)의 두께를 각각 0.04㎜ 이하, 0.03㎜ 이하로 형성한다. 이는 종래의 탄성부재의 두께 대비 약 20% 내지 25%까지 감소시킨 결과이다.

[0057] 이와 같이, 탄성부재의 두께를 감소시킴으로써 탄성부재의 강성을 낮출 수 있으며, 탄성부재의 탄성계수 값도 종래의 탄성부재의 탄성계수 값 대비 최대 36%이상 감소되었다.

[0058] 결과적으로, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 마그네트(130)의 개수가 종래의 렌즈구동장치에 비하여 감소하였지만, 단일의 마그네트(130)에 의하여 형성되는 자속밀도를 증가시키기 위하여 마그네트(130)의 두께 및 크기를 증가시키고, 코일(122)의 유효길이를 증가시키도록 권선수를 증가시켰으며, 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)의 탄성계수 값은 낮추어 종래의 렌즈구동장치의 구동력과 동등한 성능을 유지한다.

[0059] 즉, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 제1 및 제2 탄성계수(150, 160)의 값이 50㎽/㎜ 이하를 갖도록 형성될 수 있다. 이때, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치의 코일(122)을 흐르는 단위 전류 1㎃ 에 대한 상기 렌즈부(110) 및 상기 보빈(120)의 구동 변위 값은 3㎛/㎃ 이상 8㎛/㎃ 이하일 수 있다.

[0060] 또한, 단위 전류에 대한 구동 변위 값은 탄성계수에 대한 단위 전류 당 발생하는 구동력의 크기의 비와 동일하므로, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 탄성부재(150, 160)의 탄성계수에 대한 단위 전류 1㎃ 당 발생하는 구동력의 크기의 비가 3㎛/㎃ 이상 8㎛/㎃ 이하인 것으로 표현될 수도 있다. 이를 수식으로 나타내면, $3㎛/㎃ \leq B \times L/k \leq 8㎛/㎃$이다.

[0061] 한편, 도 3 및 도 4를 참조하면, 렌즈구동장치가 중력에 대하여 놓이는 방향 즉, 렌즈부(110) 및 보빈(120)의 거동에 따른 세 가지 경우가 도시되어 있다.

[0062] 구체적으로, 세 가지 경우는 렌즈부(110)의 이동 방향이 중력의 방향과 수직인 경우(case1), 렌즈부(110)의 이동 방향이 중력의 방향과 반대되는 경우(case2) 및 렌즈부(110)의 이동 방향이 중력의 방향과 일치하는 경우(case3)를 포함한다.

[0063] 한편, 앞서 언급한 바와 같이, 상기에서 설명한 본 실시예에 따른 렌즈구동장치에서 발생하는 구동력은 중력에 의한 영향을 제외한 경우를 설명한 것이다. 즉, 렌즈부(110)가 구동되는 방향이 중력의 방향과 수직인 경우이다. 이는 도 4에 실선으로 도시되고 있다.

[0064] 렌즈구동장치가 중력 방향에 대하여 취하는 방향에 따라 렌즈부(110)의 초기 구동을 위한 전류 값은 변동된다.

[0065] 예를 들어, 일점쇄선으로 도시된 경우, 렌즈부(110)의 이동 방향은 중력의 방향과 반대되는 방향으로, 렌즈부의 초기 구동을 위해서는 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)에 의하여 가압되는 힘과 중력에 의한 힘의 합보다 큰 힘이 코일(122)에 발생되어야 한다.

[0066] 이를 수식으로 나타내면, $B \times L \times I \geq k \times \Delta D + Mg$로 나타낼 수 있다. 또한, 렌즈부(110)의 이동 방향이 중력의 방향과 일치하는 경우에는, $B \times L \times I \geq k \times \Delta d - Mg$이다.

[0067] 결과적으로, 렌즈구동장치가 중력 방향에 대하여 놓이는 위치에 따라 렌즈부(110)의 초기 구동을 위한 전류 값이 달라진다. 도 4에 도시된 바와 같이, 각 경우에 따라, 초기 구동을 위한 전류 값은 달라지고, I3≤I1≤I2와 같은 대소 관계로 나타난다.

[0068] 이러한 전류 값의 차이(I1-I3 또는 I2-I1)가 큰 경우, 렌즈구동의 신뢰성은 저하된다. 이와 같은 전류 값의 차이(I1-I3 또는 I2-I1)는 M값에 비례하고 k값에 반비례한다.

[0069] 한편, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)의 탄성계수 값이 감소하였으므로, 이에 대응하여 M 값 또한 감소시켜 동등한 특성 및 성능을 유지할 수 있다.

[0070] 즉, 렌즈부(110) 및 보빈(120)의 거동에 따른 구동력의 변화를 제한하도록 렌즈부(110)에 포함되는 렌즈배럴의 무게는 80㎎ 이하로 형성될 수 있으며, 본 실시예에 따른 렌즈부(110)를 포함한 코일(122) 및 보빈(120)의 무게는 약 160㎎으로 형성된다.

[0071] 이와 같이 본 실시예에 따른 렌즈부(110)를 포함한 코일(122) 및 보빈(120)의 무게를 감소시키기 위하여, 보빈(120) 내부에 구비되는 부품들을 삭제하였고, 이로써 전체 무게를 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라 제조 공정도 더욱 단순해 질 수 있다.

[0072] 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 렌즈부(110)를 초기 위치에서 대략 9㎛에서 114㎛까지 이동시킬 수 있으며, 이로써 본 실시예에 따른 렌즈구동장치를 포함하는 카메라 모듈(100)의 초점 거리는 대략 0.1m에서 무한대까지 확보될 수 있다.

[0073] 즉, 렌즈부(110) 및 보빈(120)의 구동에 대응하는 초점거리는 0.1m 이상으로 형성될 수 있다.

[0074] 또한, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 두 개의 마그네트(130)만을 포함하여 네 개의 마그네트를 포함하는 종래 렌즈구동장치에 비하여 원가 절감을 실현할 수 있다. 이에 더하여 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 제1 및 제2 탄성부재(150, 160)의 탄성계수의 값을 적절히 설계 변경하여 종래 렌즈구동장치와 동등한 특성 및 성능을 유지할 수 있다.

[0075] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 홀더(140) 및 보빈(120)의 결합 구조를 나타낸 도면이다.

[0076] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치의 홀더(140)는 내부에 수용되는 보빈(120) 및 렌즈부를 외부의 충격으로부터 효과적으로 보호하도록 마그네트와 대향되는 보빈(120)의 외주면을 제외한 나머지 외주면을 덮도록 형성되는 측면판(143)을 구비한다.

[0077] 즉, 종래에는 4개의 마그네트를 고정하기 위하여, 홀더의 측면에는 모두 개구부가 형성되어 구조적 강도가 약화되었으나, 본 실시예에 따른 홀더(140)는 두 개의 측면에만 측면 개구부(144)가 형성되어 있고, 나머지 측면은 보빈(120)을 덮는 측면판(143)이 형성되므로, 홀더(140) 자체의 구조적 강도가 증가되고, 결과적으로 렌즈구동장치를 효과적으로 보호할 수 있다.

[0078] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 제1 및 제2 탄성부재의 탄성계수의 값이 감소함에 따라 보빈(120)을 더욱 견고히 지지하고 구동의 신뢰성을 향상시키도록, 본 실시예에 따른 보빈(120)은 상면에 돌출되게 형성되는 복수의 돌출부(124)를 포함하고, 홀더(140)의 상면에는 보빈(120)의 돌출부(124)가 삽입 고정되도록 대응되는 스토퍼 홈(145)을 포함할 수 있다.

[0079] 도 5는 보빈(120)의 상면에 4개의 돌출부(124)가 형성된 것을 도시하고 있으나, 이에 한정될 것은 아니고, 돌출부(124)의 수는 제한이 없다. 다만, 도시된 바와 같이 홀더(140)의 모서리에 대응하는 위치에 각각 돌출부(124)가 대칭적으로 형성되면, 보빈(120)은 홀더(140)에 의하여 더욱 견고하고 안정적으로 지지될 수 있을 것이다.

[0080] 또한, 본 실시예에 따른 렌즈구동장치는 홀더(140)와 결합되도록 보빈(120) 하측에 배치되는 하우징(170)과 코일에 전원을 인가하도록 보빈(120) 하측에 배치되는 인쇄회로기판(180)을 더 포함할 수 있다.

[0081] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 카메라 모듈(100)은 하우징(170), 인쇄회로기판(180) 및 쉴드캔(190)을 더 포함할 수 있다.

[0082] 하우징(170)은 상술한 보빈(120) 등의 부품을 내장하여 외부충격으로부터 보호하기 위한 부분이다. 하우징(170)은 형상에 대한 제한은 없으나 수용공간을 가지도록 사각형상으로 형성될 수 있다. 또한, 하우징(170)은 외부충격에 강한 플라스틱 재질로 형성될 수 있다.

[0083] 인쇄회로기판(180)은 코일에 전류를 공급하기 위하여 보빈(120)의 하측에 배치되는 기판이다. 코일은 인쇄회로

기판(180)과 직접 또는 간접적으로 연결될 수 있다. 또한, 인쇄회로기판(180)에는 이미지센서(181)가 실장될 수 있으며, 이미지센서(181)는 렌즈부(110)를 투과한 광을 수광하여 이미지화할 수 있다. 이 경우, 인쇄회로기판(180)은 이미지센서(181)에 전류를 공급할 수 있다.

[0084] 인쇄회로기판(180)은 하우징(170) 하측에 결합될 수 있으며, 인쇄회로기판(180)에 이미지센서(181)가 실장되는 경우, 하우징(170)의 하면 일부는 개구되어 이미지센서(181)를 노출시킬 수 있다.

[0085] 쉴드캔(190)은 하우징(170), 보빈(120) 및 홀더(140)를 전체적으로 감싸며 전자파(EMI)를 차폐하는 역할을 한다. 쉴드캔(190)은 하우징(170), 보빈(120) 및 홀더(140)를 커버하면서 인쇄회로기판(180)과 직접 결합될 수 있다. 쉴드캔(190)의 형상 및 크기는 하우징(170), 보빈(120) 및 홀더(140)의 형상 및 크기에 대응되며 전자파(EMI)를 차폐하기 유리한 철재 등의 재질이 사용된다.

[0086] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 렌즈구동장치 및 이를 포함하는 카메라 모듈에 의하면, 두 개의 마그네트를 포함하므로 원가 절감을 실현시킬 수 있다. 또한 마그네트의 개수를 감소시킴에 따라, 렌즈부의 구동력에 영향을 미치는 제1 및 제2 탄성부재의 탄성 계수 값 및 렌즈부와 보빈의 무게를 조절함으로써, 기존과 동등한 특성을 유지할 수 있다.

[0087] 이상, 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고 할 것이다.

부호의 설명

[0088] 100: 카메라 모듈

110: 렌즈부

120: 보빈

122: 코일

124: 돌출부

130: 두 개의 마그네트

140: 홀더

141: 개구부

143: 측면판

144: 측면 개구부

145: 스토퍼 홈

150: 제1 탄성부재

160: 제2 탄성부재

170: 하우징

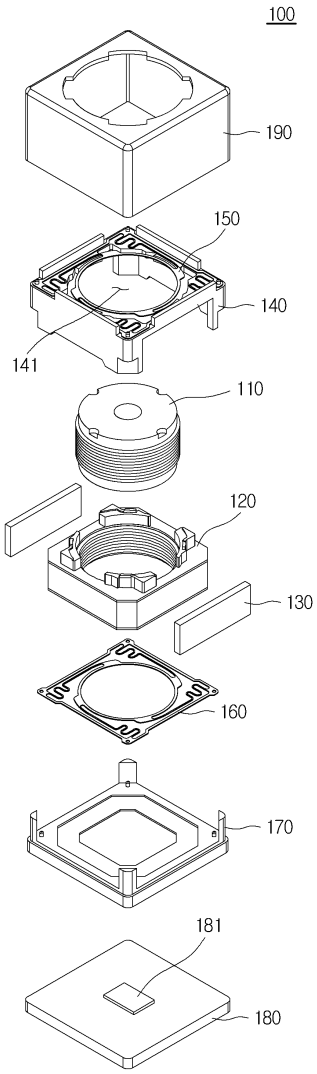
180: 인쇄회로기판

181: 이미지센서

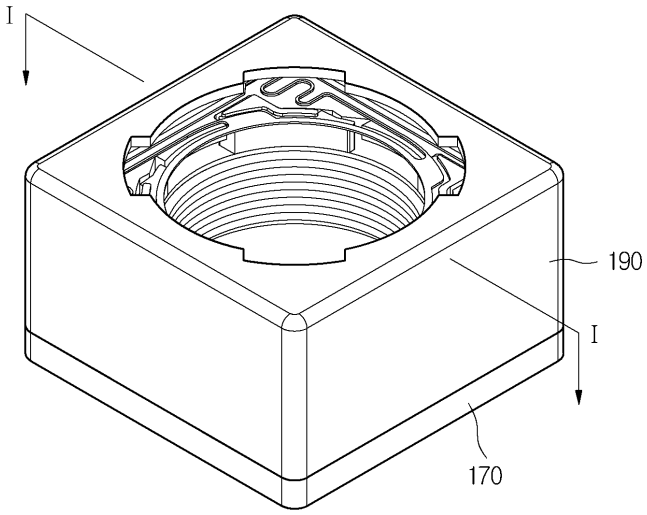
190: 쉴드캔

도면

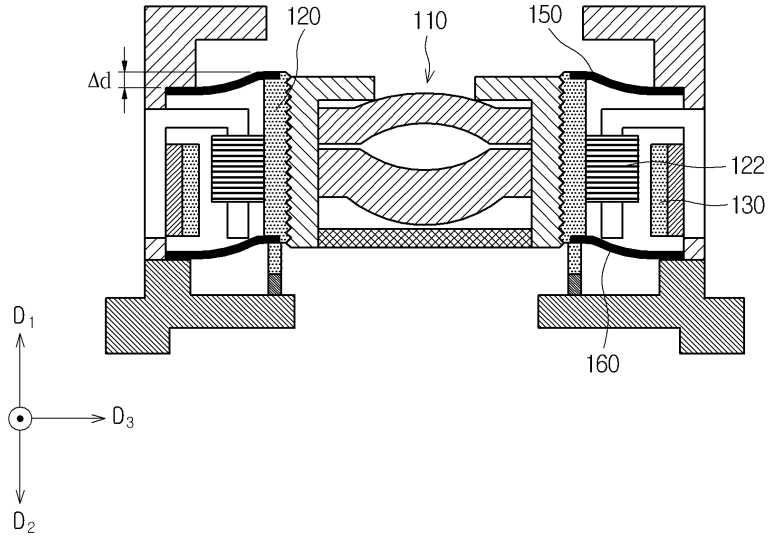
도면1



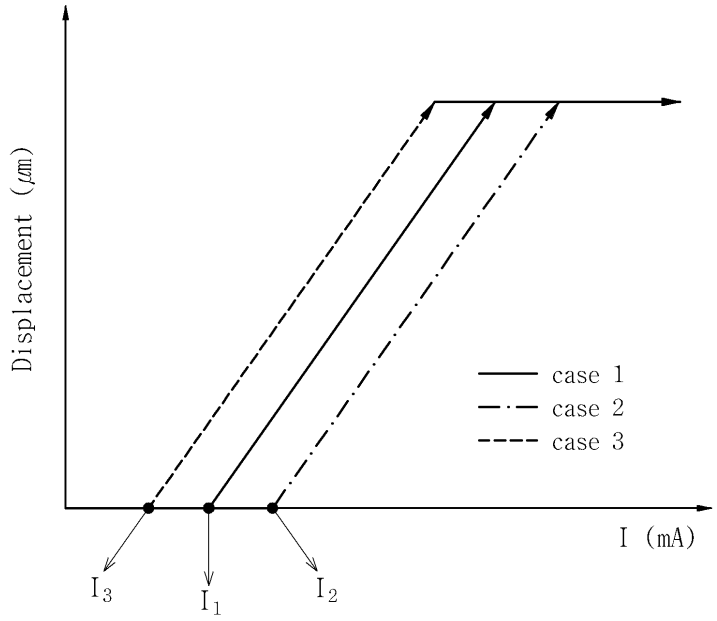
도면2



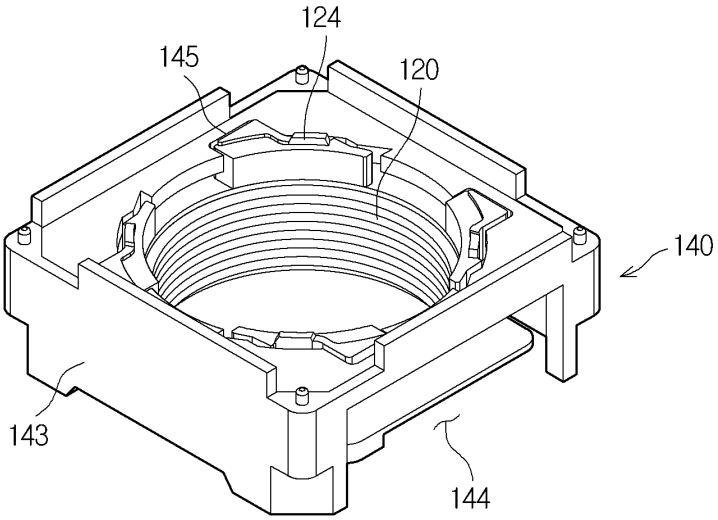
도면3



도면4


Displacement (㎛)
case 1
case 2
case 3
I (mA)
I3
I1
I2

도면5


124
145
120
140
143
144