



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월06일

(11) 등록번호 10-1500034

(24) 등록일자 2015년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 5/225 (2006.01) G03B 17/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0071201

(22) 출원일자 2012년06월29일

심사청구일자 2012년06월29일

(65) 공개번호 10-2014-0003216

(43) 공개일자 2014년01월09일

(56) 선행기술조사문헌

WO2011078614 A2\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지이노텍 주식회사

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

(72) 발명자

여인재

서울 중구 한강대로 416, (남대문로5가, 서울스퀘어)

(74) 대리인

서교준

전체 청구항 수 : 총 22 항

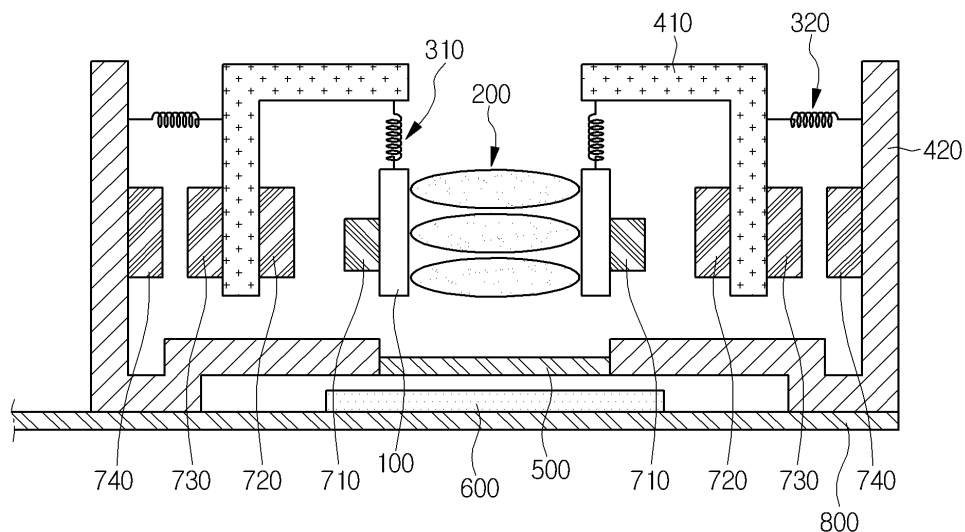
심사관 : 반성원

(54) 발명의 명칭 카메라 모듈

### (57) 요약

카메라 모듈이 개시된다. 카메라 모듈은 하우징; 상기 하우징 내에 배치되고, 하나 이상의 렌즈들을 포함하는 렌즈 어셈블리를 수용하는 렌즈 배럴; 상기 하우징 및 상기 렌즈 배럴에 고정되는 탄성 부재; 상기 렌즈 배럴을 상기 하우징에 대해서 상대 이동시키는 구동부; 및 상기 하우징에 고정되는 센서부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제 1 하우징 및 제 2 하우징을 포함하는 하우징;  
 상기 제 1 하우징 내에 배치되는 렌즈 배럴;  
 상기 렌즈 배럴과 상기 제 1 하우징을 연결하는 제 1 탄성부재;  
 상기 제 1 하우징과 상기 제 2 하우징을 연결하는 제 2 탄성부재;  
 상기 렌즈 배럴을 상기 제 1 하우징에 대하여 광축 방향으로 상대 이동시키는 제 1 구동부와 제 2 구동부;  
 상기 제 1 하우징을 상기 제 2 하우징에 대하여 수평 방향으로 상대 이동시키는 제 3 구동부와 제 4 구동부;  
 상기 렌즈 배럴 내에 배치되는 렌즈 어셈블리;  
 상기 제 2 하우징 하부에 배치되는 이미지 센서; 및  
 상기 이미지 센서가 실장되어 전기적으로 연결되는 회로 기판을 포함하고  
 상기 제 1 구동부와 제 2 구동부는 서로 대향하여 일정거리 이격되어 있으며,  
 상기 제 3 구동부와 제 4 구동부는 서로 대향하여 일정거리 이격되어 있으며,  
 상기 제 1 구동부 및 제 4 구동부는 상기 회로 기판을 통하여 구동신호를 인가받으며,  
 상기 제2구동부와 상기 제3구동부는 일체로 형성되며, 상기 제 4 구동부는 상기 제 2 구동부 하측과 제 2 하우징 사이에 배치되며,  
 상기 렌즈 어셈블리는 3매 이상의 렌즈를 포함하고, 가장 물체 측에 배치되는 제 1 렌즈는 양의 과워를 가지고, 물체 측 면이 볼록한 형상을 가지는 카메라 모듈.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈 어셈블리는 음의 디스토션을 가지는 카메라 모듈.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 3 구동부와 상기 제 4 구동부는 상기 렌즈 배럴을 상기 이미지 센서의 상의 이동 방향에 대하여 반대 방향으로 이동시키는 카메라 모듈.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈 어셈블리 및 상기 이미지 센서에서, 필드 높이가 0.7F 내지 1.0F인 경우, 상기 이미지 센서의 상의 디스토션이 0% 내지 -2%인 카메라 모듈.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈 어셈블리 및 상기 이미지 센서에서, 필드 높이가 0F 내지 1.0F인 경우, 상기 이미지 센서의 상의 디스토션이 0% 내지 -2%인 카메라 모듈.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈 어셈블리 및 상기 이미지 센서에서, 필드 높이가 0.7F 내지 1.0F인 경우, 상기 이미지 센서의 상의 디스토션이 -2% 내지 -5%인 카메라 모듈.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈 어셈블리 및 상기 이미지 센서에서, 필드 높이가 0F 내지 1.0F인 경우, 상기 이미지 센서의 상의 디스토션이 -2% 내지 -5%인 카메라 모듈.

#### 청구항 8

하우징 내에 배치되고, 렌즈 어셈블리를 수용하는 렌즈 배럴;  
 상기 하우징 및 상기 렌즈 배럴 중 적어도 하나에 배치되는 탄성 부재;  
 상기 렌즈 배럴을 상기 하우징에 대해서 상대 이동시키는 구동부;를 포함하고,  
 상기 하우징은 제 1 하우징 및 제 2 하우징;을 포함하고,  
 상기 탄성부재는  
 상기 렌즈 배럴 및 상기 제 1 하우징에 고정되는 제 1 탄성 부재; 및  
 상기 제 1 하우징 및 상기 제 2 하우징에 고정되는 제 2 탄성 부재를 포함하고,  
 상기 구동부는  
 상기 렌즈 배럴을 상기 제 1 하우징에 대하여 상대 이동시키는 제 1 구동부 및 제 2 구동부; 및  
 상기 제 1 하우징을 상기 제 2 하우징에 대하여 상대 이동시키는 제 3 구동부 및 제 4 구동부를 포함하고,  
 상기 렌즈어셈블리는 5매 렌즈를 포함하고, 상기 제 1 구동부와 상기 제 2 구동부는 50um내지 1000um 이격되어  
 있는 카메라 모듈.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 구동부 및 상기 제 2 구동부는 상기 렌즈 어셈블리와 상기 제2 하우징 하부에 배치된 센서부 사이의 거리를 조절하는 카메라 모듈.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 제 3 구동부 및 상기 제 4 구동부는 상기 제 1 하우징을 상기 제 2 하우징에 대하여 수평 방향으로 상대 이동시키는 카메라 모듈.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 렌즈 배럴을 수평 이동 또는 틸팅을 통해 흔들림에 따른 상의 이동을 원위치시키는 카메라 모듈.

#### 청구항 12

제 8 항에 있어서, 상기 제 2 구동부와 제 3 구동부는 일체로 형성되는 카메라 모듈.

#### 청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 구동부와 제 2 구동부는 50  $\mu\text{m}$  내지 1000  $\mu\text{m}$  이격되어 있는 카메라 모듈.

#### 청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 제 3 구동부와 상기 제 4 구동부는 50  $\mu\text{m}$  내지 1000  $\mu\text{m}$  이격되어 있는 카메라 모듈.

#### 청구항 15

제 8 항에 있어서, 상기 제 3 구동부와 제 4 구동부는 50  $\mu\text{m}$  내지 1000  $\mu\text{m}$  이격되어 있는 카메라 모듈.

#### 청구항 16

제1항 또는 제8항에 있어서, 상기 제 1 구동부는 상기 렌즈 배럴의 외측에 배치되고 코일을 포함하며,  
 상기 제 2 구동부는 제 1 하우징에 고정되고 자석을 포함하는 카메라 모듈.

#### 청구항 17

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 구동부 및 상기 제 4 구동부는 상기 제 2 하우징 아래에 배치된 회로 기판을 통

하여 구동신호를 인가받으며, 제 4 구동부는 상기 제 2 구동부 하측과 제 2 하우징 사이에 배치되는 카메라 모듈.

#### 청구항 18

제16항에 있어서, 상기 자석은 판형 또는 플레이트 형상을 가지는 카메라 모듈.

#### 청구항 19

제1항에 있어서, 상기 렌즈 어셈블리는 5매 렌즈를 포함하고, 물체측으로부터 4번째 위치하는 제 4 렌즈가 메니스커스 형상을 가지는 카메라모듈.

#### 청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제 4 렌즈는 비구면 변곡점을 가지는 카메라모듈.

#### 청구항 21

제1항에 있어서, 상기 이미지 센서의 단위픽셀의 가로 및 세로크기는  $2\ \mu\text{m}$  이하인 카메라 모듈.

#### 청구항 22

제1항 또는 제8항에 있어서, 상기 제1구동부와 상기 제4구동부는 코일을 포함하며, 상기 제2구동부와 상기 제3구동부는 자석을 포함하는 카메라 모듈.

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 실시예는 카메라 모듈에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 현재 이동통신 단말기와 PDA 및 MP3 플레이어 등의 IT 기기를 비롯한 자동차와 내시경 등의 제작시 카메라 모듈이 탑재되고 있으며, 이러한 카메라 모듈은 기존의 30만 화소(VGA급)에서 기술의 발달에 따라 고화소 중심으로 발달됨과 동시에 장착 대상에 따라서 소형화 및 박형화가 진행되고 있으며, 저가의 제작 비용으로 오토포커싱(AF), 광학 줌(OPTICAL ZOOM) 등과 같은 다양한 부가 기능이 구현 가능하도록 변화되고 있다.

[0003] 또한, 현재 제작되는 카메라 모듈은 와이어 본딩 방식(COB ; Chip Of Board), 플립 칩 방식(COF ; Chip Of Flexible) 및 칩 스케일 패키지 방식(CSP ; Chip Scale Package)으로 제작되는 이미지센서 모듈이 탑재되어 제작되고 있으며, 주로 인쇄회로기판(PCB)이나 연성인쇄회로기판(FPCB) 등의 전기적 연결 수단을 통해 메인 기판에 접속되는 형태로 구성된다.

[0004] 그러나, 최근에 이르러 일반적인 수동소자와 마찬가지로 메인 기판 상에 직접 실장 가능하도록 함으로써, 제조공정을 간소화시키고 제작 비용을 절감시킬 수 있는 카메라 모듈이 유저로부터 요구되고 있다.

[0005] 이와 같은 카메라 모듈은, 주로 CCD나 CMOS 등의 이미지센서가 와이어 본딩 또는 플립 칩 방식에 의해 기판에 부착된 상태로 제작되고 있으며, 상기 이미지센서를 통하여 사물의 이미지를 집광시켜 카메라 모듈 내, 외의 메모리상에 데이터로 저장되고, 저장된 데이터는 전기적 신호로 변환되어 기기내의 LCD 또는 PC 모니터 등의 디스플레이 매체를 통해 영상으로 디스플레이된다.

[0006] 종래의 카메라 모듈은 렌즈를 통해 들어온 영상신호를 전기적 신호로 변환하는 이미지센서가 저면에 지지되는 하우징과, 상기 이미지센서에 피사체의 영상신호를 모아주는 렌즈군과, 상기 렌즈군이 내부에 적층되는 배럴의 순차적인 결합에 의해서 구성된다.

[0007] 이때, 상기 하우징의 하부에는 CCD 또는 CMOS로 이루어진 이미지센서를 구동하기 위한 전기 부품인 콘덴서와 저항의 칩 부품이 부착된 실장용 기판(FPCB)이 전기적으로 결합된다.

[0008] 이와 같이 구성된 종래의 카메라 모듈은, 실장용 기판(FPCB)에 다수의 회로 부품이 실장된 상태에서 기판과 이미지센서 사이에 이방전도성필름(ACF:Anisotropic Conductive Film)을 삽입하고 열과 압력을 가하여 통전되도록

접착 고정하고, 그 반대면에 적외선 차단 필터부를 부착한다.

[0009] 또한, 다수의 렌즈군이 내장된 배럴과 하우징이 나사 결합에 의해서 가결합시킨 상태에서 전술한 바와 같이, 기조립된 실장용 기판이 하우징의 저면에 별도의 접착제에 의해서 접착 고정된다.

[0010] 한편, 상기 이미지센서가 부착된 실장용 기판과 배럴이 결합된 하우징의 접착 고정 후에 상기 배럴의 전방에 피사체(해상도 차트)를 일정한 거리로 하여 초점 조절이 이루어지게 되는 데, 상기 카메라 모듈의 초점 조절은 하우징에 나사 결합된 배럴의 회전에 의한 수직 이송량이 조절됨에 따라 렌즈군과 이미지센서 간의 초점 조절이 이루어지게 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0011] 실시예는 효과적으로 손떨림을 방지하는 카메라 모듈을 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

[0012] 일 실시예에 따른 카메라 모듈은 하우징; 상기 하우징 내에 배치되고, 하나 이상의 렌즈들을 포함하는 렌즈 어셈블리를 수용하는 렌즈 배럴; 상기 하우징 및 상기 렌즈 배럴에 고정되는 탄성 부재; 상기 렌즈 배럴을 상기 하우징에 대해서 상대 이동시키는 구동부; 및 상기 하우징에 고정되는 센서부를 포함한다.

### 발명의 효과

[0013] 실시예에 따른 카메라 모듈은 하우징에 대하여 렌즈 배럴을 구동하여 흔들림을 보상할 수 있다. 즉, 상기 구동부는 상기 하우징에 대해서, 상기 렌즈 배럴을 상대 이동시켜서, 흔들림을 보상할 수 있다.

[0014] 특히, 실시예에 따른 카메라 모듈은 렌즈 어셈블리에 의해서, 센서부에 맺히는 상이 음의 디스토션을 가지도록 할 수 있다. 이에 따라서, 상기 렌즈 배럴의 이동에 의해서, 흔들림이 보정될 때, 상의 외곽 부분의 오차를 최소화할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 실시예에 따른 카메라 모듈을 도시한 도면이다.

도 2는 렌즈 어셈블리, 적외선 차단 필터부 및 센서부를 포함하는 광학계를 도시한 도면이다.

도 3은 렌즈 어셈블리를 통하여, 센서부에 입사되는 상이 맺히는 것을 도시한 도면이다.

도 4는 렌즈 어셈블리, 적외선 차단 필터부 및 센서부를 포함하는 광학계의 디스토션을 도시한 도면이다.

도 5는 손떨림에 의한 상의 이동 및 이의 보정을 도시한 도면이다.

도 6은 다른 실시예에 따른 카메라 모듈을 도시한 도면이다.

도 7은 또 다른 실시예에 따른 카메라 모듈을 도시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 실시 예의 설명에 있어서, 각 렌즈, 유닛, 부, 홀, 돌기, 홈 또는 층 등이 각 렌즈, 유닛, 부, 홀, 돌기, 홈 또는 층 등의 "상(on)"에 또는 "아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상(on)"과 "아래(under)"는 "직접(directly)" 또는 "다른 구성요소를 개재하여 (indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 각 구성요소의 상 또는 하부에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다. 도면에서의 각 구성요소들의 크기는 설명을 위하여 과장될 수 있으며, 실제로 적용되는 크기를 의미하는 것은 아니다.

[0017] 도 1은 실시예에 따른 카메라 모듈을 도시한 도면이다. 도 2는 렌즈 어셈블리, 적외선 차단 필터부 및 센서부를 포함하는 광학계를 도시한 도면이다. 도 3은 렌즈 어셈블리를 통하여, 센서부에 입사되는 상이 맺히는 것을 도시한 도면이다. 도 4는 렌즈 어셈블리, 적외선 차단 필터부 및 센서부를 포함하는 광학계의 디스토션을 도시한 도면이다. 도 5는 손떨림에 의한 상의 이동 및 이의 보정을 도시한 도면이다.

[0018] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 실시예에 따른 카메라 모듈은 렌즈 배럴(100), 렌즈 어셈블리(200), 제 1 탄성 부

재(310), 제 2 탄성 부재(320), 제 1 하우징(410), 제 2 하우징(420), 적외선 차단 필터부(500), 센서부(600), 회로기판(800) 및 구동부(710, 720, 730, 740)를 포함한다.

[0019] 상기 렌즈 배럴(100)은 상기 렌즈 어셈블리(200)를 수용한다. 상기 렌즈 배럴(100)은 상기 렌즈 어셈블리(200)를 수용하기 위한 수용홈을 포함할 수 있다. 상기 수용홈은 상기 렌즈 어셈블리(200)와 대응되는 형상을 가질 수 있다.

[0020] 상기 렌즈 배럴(100)은 사각 통 또는 원 통 형상을 가질 수 있다. 즉, 상기 렌즈 배럴(100)의 외곽은 사각 형상 또는 원 형상을 가질 수 있다.

[0021] 상기 렌즈 배럴(100)은 상기 제 1 하우징(410)과 연결된다. 더 자세하게, 상기 렌즈 배럴(100)은 상기 제 1 하우징(410)에 상기 제 1 탄성 부재(310)를 통해서 연결된다. 즉, 상기 렌즈 배럴(100)은 상기 제 1 하우징(410)에, 상기 제 1 탄성 부재(310)에 의해서, 유동 가능하도록 연결될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 렌즈 배럴(100)은 상방(물체 측)으로 오픈되는 입광홈을 포함할 수 있다. 상기 입광홈은 상기 렌즈 어셈블리(200)를 노출시킨다. 상기 입광홈을 통하여, 상기 렌즈 어셈블리(200)에 영상이 입사된다.

[0023] 상기 렌즈 어셈블리(200)는 상기 렌즈 배럴(100) 내에 배치된다. 더 자세하게, 상기 렌즈 어셈블리(200)는 상기 수용홈 내에 배치된다. 상기 렌즈 어셈블리(200)는 상기 수용홈에 삽입된다. 상기 렌즈 어셈블리(200)는 원형의 외곽 형상을 가질 수 있다. 더 자세하게, 상기 렌즈 어셈블리(200)는 탐측에서 보았을 때, 원 형상을 가질 수 있다. 이와는 다르게, 상기 렌즈 어셈블리(200)는 탐측에서 보았을 때, 직사각형 형상을 가질 수 있다.

[0024] 상기 렌즈 어셈블리(200)는 다수 개의 렌즈들(210, 220, 230, 240)을 포함한다. 예를 들어, 상기 렌즈 어셈블리(200)는 제 1 렌즈(210), 제 2 렌즈(220), 제 3 렌즈(230) 및 제 4 렌즈(240)를 포함할 수 있다. 상기 제 3 렌즈(230), 상기 제 2 렌즈(220) 및 상기 제 1 렌즈(210)는 차례로 적층될 수 있다.

[0025] 또한, 상기 렌즈들(210, 220, 230, 240) 사이에는 제 1 스페이서 및 제 2 스페이서가 개재될 수 있다. 상기 제 1 스페이서 및 상기 제 2 스페이서는 상기 렌즈들(210, 220, 230, 240) 사이의 간격을 서로 이격시킬 수 있다.

[0026] 이상에서, 상기 렌즈 어셈블리(200)는 4개의 렌즈들을 포함하는 것으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않는다. 즉, 상기 렌즈 어셈블리(200)는 1개 내지 3개의 렌즈를 포함하거나, 5개 이상의 렌즈들을 포함할 수 있다.

[0027] 도 2를 참조하면, 상기 렌즈 어셈블리(200), 상기 적외선 차단 필터부(500) 및 상기 센서부(600)는 광학계를 구성한다.

[0028] 상기 제 1 렌즈(210), 상기 제 2 렌즈(220), 상기 제 3 렌즈(230) 및 상기 제 4 렌즈(240)는 물체 측으로부터 상 측으로 차례로 배치된다. 피사체 영상을 획득하기 위하여 피사체의 영상 정보에 해당되는 광은 상기 제 1 렌즈(210), 제 2 렌즈(220), 제 3 렌즈(230), 제 4 렌즈(240) 및 상기 적외선 차단 필터부(500)를 통과하여 상기 센서부(600)에 입사된다.

[0029] 상기 제 1 렌즈(210)는 양(+)의 굴절능(power)을 가지고, 상기 제 2 렌즈(220)는 음(-)의 굴절능을 가지고, 상기 제 3 렌즈(230)는 양(+)의 굴절능을 가지고, 상기 제 4 렌즈(240)는 음(-)의 굴절능을 가질 수 있다. 또한, 상기 제 1 렌즈(210), 상기 제 2 렌즈(220), 상기 제 3 렌즈(230) 및 상기 제 4 렌즈(240)는 유리 또는 플라스틱으로 형성될 수 있다.

[0030] 상기 제 1 렌즈(210)의 물체 측 면(R1)은 볼록하고, 상기 제 1 렌즈(210)의 상 측 면(R2)은 볼록 또는 오목하거나, 평면일 수 있다. 또한, 상기 제 1 렌즈(210)의 물체 측 면(R1)은 비구면 또는 구면일 수 있다. 상기 제 1 렌즈(210)는 광축 근방에 있어서 양볼록 형상인 것이 바람직하다.

[0031] 상기 제 1 렌즈(210)의 상 측 면(R2)의 곡률은 다음의 수식 1을 만족할 수 있다.

[0032] 수식 1

[0033]  $0 \leq R < 0.01$

[0034] 더 자세하게, 상기 제 1 렌즈(210)의 상 측 면(R2)의 곡률은 다음의 수식 2를 만족할 수 있다.

[0035] 수식 7

[0036]  $0 \leq R < 0.001$

[0037] 더 자세하게, 상기 제 1 렌즈(210)의 상 측 면(R2)의 곡률은 0일 수 있다.

- [0038] 즉, 상기 제 1 렌즈(210)의 상 측 면(R2)은 매우 작은 곡률을 가진다. 상기 제 1 렌즈(210)의 상 측 면(R2)은 평면을 포함할 수 있다. 상기 제 1 렌즈(210)의 상 측 면(R2)은 평면 또는 거의 평면에 가까운 곡면일 수 있다. 상기 제 1 렌즈(210)의 상 측 면(R2)은 평면에 가깝기 때문에, 실시예에 따른 소형 광학계의 공차가 감소될 수 있다.
- [0039] 상기 제 2 렌즈(220)는 메니스커스 형상을 가질 수 있다. 상기 제 2 렌즈(220)의 물체 측 면(R3)은 오목하고, 상기 제 2 렌즈(220)의 상 측 면(R4)은 오목할 수 있다. 즉, 상기 제 2 렌즈(220)는 양 오목 형상을 가질 수 있다. 또한, 상기 제 2 렌즈(220)의 물체 측 면(R3) 및 상 측 면(R4)은 구면 또는 비구면일 수 있다. 상기 제 2 렌즈(220)는 물체측으로 오목면이 향한 메니스커스 형상인 것이 바람직하다.
- [0040] 상기 제 3 렌즈(230)는 광축 근방에 있어서 상측의 면이 볼록면이며, 양의 파워를 갖고 있다. 상기 제 3 렌즈(230)의 물체 측의 면은 예를 들면, 광축 근방에 있어서 오목면일 수 있다.
- [0041] 상기 제 3 렌즈(230)의 물체 측 면(R5)은 오목하고, 상기 제 3 렌즈(230)의 상 측 면(R6)은 볼록할 수 있다. 또한, 상기 제 3 렌즈(230)의 물체 측 면(R5) 및 상 측 면(R6)은 구면 또는 비구면일 수 있다.
- [0042] 상기 제 3 렌즈(230)의 초점 거리는 다음의 수식 2를 만족할 수 있다.
- [0043] 수식 2
- [0044]  $0.5 < f_3 / F < 1.0$
- [0045] 여기서,  $f_3$ 는 상기 제 3 렌즈(230)의 유효초점거리이고,  $F$ 는 실시예에 따른 소형 광학계의 전체 초점거리이다.
- [0046] 더 자세하게, 상기 제 3 렌즈(230)의 초점 거리는 다음의 수식 4를 만족할 수 있다.
- [0047] 수식 4
- [0048]  $0.6 < f_3 / F < 0.9$
- [0049] 상기 제 4 렌즈(240)는 메니스커스 형상을 가질 수 있다. 상기 제 4 렌즈(240)의 물체 측 면(R7)은 볼록하고, 상기 제 4 렌즈(240)의 상 측 면(R8)은 오목할 수 있다. 또한, 상기 제 4 렌즈(240)의 물체 측 면(R7) 및 상 측 면(R8)은 비구면일 수 있다.
- [0050] 또한, 상기 제 4 렌즈(240)는 적어도 하나 이상의 비구면 변곡점을 포함하여 형성된다.
- [0051] 이때, 상기 제 4 렌즈(240)의 물체 측 면(R7)에 하나 이상의 비구면 변곡점이 형성될 수 있다. 또한, 상기 제 4 렌즈(240)의 상 측 면(R8)에 하나 이상의 비구면 변곡점(CP)이 형성될 수 있다. 상기 제 4 렌즈(240)에 형성된 상기 비구면 변곡점은 수광소자(70)에 입사되는 주광선의 최대 사출각을 조절할 수 있다.
- [0052] 상기 제 4 렌즈(240)의 초점 거리는 다음의 수식 3을 만족할 수 있다.
- [0053] 수식 3
- [0054]  $-10 < f_4 / F < -0.5$
- [0055] 여기서,  $f_4$ 는 상기 제 4 렌즈(240)의 유효초점거리이고,  $F$ 는 실시예에 따른 소형 광학계의 전체 초점거리이다.
- [0056] 더 자세하게, 상기 제 4 렌즈(240)의 초점 거리는 다음의 수식 5를 만족할 수 있다.
- [0057] 수식 5
- [0058]  $-1 < f_4 / F < -0.5$
- [0059] 상 면(R11)인 상기 수광소자(70)가 CCD(Charge Coupled Device) 또는 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 센서인 경우, 각 픽셀에서 광량이 확보되는 각도가 있으며, 상기 각도가 다르면 광량이 확보되지 않아 화면의 주변부가 어두워지는 현상(shading)이 나타난다.
- [0060] 따라서, 상기 제 4 렌즈(240)의 상 측 면(R8)에 비구면 변곡점을 형성하여 주광선의 최대 사출각을 조절하므로써, 화면의 주변부가 어두워지는 현상을 방지할 수 있다.
- [0061] 상기 광학계는 하기의 수식 6을 만족할 수 있다.
- [0062] 수식 6



- [0063]  $1 < \text{ttl}/F < 1.3$
- [0064] 여기서, ttl은 상기 제 1 렌즈(210)의 물체 측 면으로부터 상 측 면까지의 거리이고, F는 전체 유효초점거리이다.
- [0065] 상기 광학계가 위와 같이 설계되는 경우, 상기 광학계는 음의 디스토션을 가질 수 있다. 즉, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 광학계는 음의 디스토션을 가질 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 상기 광학계에서, 필드 높이(field height)가 0F 내지 1.0F인 경우, 상기 센서부(600)의 상의 디스토션이 0% 내지 -2%일 수 있다.
- [0067] 더 자세하게, 상기 광학계에서, 필드 높이(field height)가 0.7F 내지 1.0F인 경우, 상기 센서부(600)의 상의 디스토션이 0% 내지 -2%일 수 있다.
- [0068] 이와는 다르게, 상기 광학계에서, 필드 높이(field height)가 0F 내지 1.0F인 경우, 상기 센서부(600)의 상의 디스토션이 -2% 내지 -5%일 수 있다.
- [0069] 더 자세하게, 상기 광학계에서, 필드 높이(field height)가 0.7F 내지 1.0F인 경우, 상기 센서부(600)의 상의 디스토션이 -2% 내지 -5%일 수 있다.
- [0070] 상기 제 1 탄성 부재(310)는 상기 제 1 하우징(410) 내에 배치된다. 상기 제 1 탄성 부재(310)는 상기 제 1 하우징(410)에 고정된다. 또한, 상기 제 1 탄성 부재(310)는 상기 제 1 렌즈(210) 배럴(100)에 고정된다. 상기 제 1 탄성 부재(310)는 상기 렌즈 배럴(100)을 상기 제 1 하우징(410)에, 유동 가능하도록 고정시킨다.
- [0071] 상기 제 1 탄성 부재(310)는 스프링 등을 포함할 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 1 탄성 부재(310)는 판형 스프링을 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 제 1 하우징(410)은 상기 렌즈 배럴(100)을 수용한다. 상기 제 1 하우징(410)은 상기 렌즈 배럴(100)에 상기 제 1 탄성 부재(310)를 통하여 연결된다.
- [0073] 상기 제 1 하우징(410)은 플라스틱 또는 금속으로 형성될 수 있다. 상기 제 1 하우징(410)은 사각의 통 형상을 가질 수 있다.
- [0074] 상기 제 2 하우징(420)은 상기 제 1 하우징(410)을 수용한다. 즉, 상기 제 1 하우징(410)은 상기 제 2 하우징(420) 내에 배치된다. 상기 제 1 하우징(410) 및 상기 제 2 하우징(420)은 상기 제 2 탄성 부재(320)에 의해서 서로 연결된다.
- [0075] 상기 제 1 하우징(410)은 상기 제 2 하우징(420) 내에, 상기 제 2 탄성 부재(320)에 의해서, 유동 가능하도록 고정된다. 즉, 상기 제 1 하우징(410)은 부유 상태로, 상기 제 2 하우징(420) 내에 배치될 수 있다.
- [0076] 상기 제 2 하우징(420)은 상기 회로기판(800)에 고정된다. 상기 제 2 하우징(420)은 상기 회로기판(800)에 체결될 수 있다. 상기 제 2 하우징(420)은 금속 또는 플라스틱으로 형성될 수 있다.
- [0077] 상기 제 2 탄성 부재(320)는 상기 제 1 하우징(410) 및 상기 제 2 하우징(420)에 연결된다. 상기 제 2 탄성 부재(320)는 상기 제 1 하우징(410)을 상기 제 2 하우징(420)에 유동 가능하도록 고정시킨다. 상기 제 2 탄성 부재(320)는 스프링 등을 포함할 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 탄성 부재(320)는 판형 스프링을 포함할 수 있다.
- [0078] 상기 적외선 차단 필터부(500)는 상기 제 2 하우징(420) 내에 배치된다. 상기 적외선 차단 필터부(500)는 상기 회로기판(800)에 고정되고, 상기 제 2 하우징(420)에 고정될 수 있다. 상기 적외선 차단 필터부(500)는 입사되는 적외선을 필터링한다. 상기 적외선 차단 필터부(500)는 상기 센서부(600)에 유입되는 과도한 장파장의 광의 차단할 수 있다.
- [0079] 상기 적외선 차단 필터부(500)는 광학 유리에 티타늄 옥사이드 및 실리콘 옥사이드가 교대로 증착되어 형성될 수 있다. 적외선을 차단하기 위해서, 상기 티타늄 옥사이드 및 상기 실리콘 옥사이드의 두께는 적절하게 조절될 수 있다.
- [0080] 상기 센서부(600)는 상기 제 2 하우징(420) 내에 수용된다. 상기 센서부(600)는 CCD 이미지 센서 또는 씨모스 이미지 센서를 포함한다. 또한, 상기 센서부(600)는 상기 이미지 센서와 연결되는 회로기판(800)을 더 포함한다. 상기 센서부(600)는 입사되는 영상을 전기적인 신호로 변경시킨다.



- [0081] 상기 센서부(600)는 상기 회로기판(800)에 고정된다. 상기 센서부(600)는 상기 회로기판(800)에 실장될 수 있다. 상기 센서부(600)는 상기 회로기판(800)에 전기적으로 연결된다.
- [0082] 상기 센서부(600)의 활성 영역의 크기는  $2.5\text{mm} \times 4.0\text{mm}$ 일 수 있다. 또한, 상기 센서부(600)의 단위 픽셀의 가로 및 세로 크기는  $2\mu\text{m}$ 이하 일 수 있다.
- [0083] 상기 회로기판(800)은 상기 제 2 하우징(420)의 바닥을 덮을 수 있다. 상기 회로기판(800)은 상기 제 2 하우징(420)에 결합된다. 상기 회로기판(800)은 인쇄회로기판(800)(printed circuit board; PCB)일 수 있다. 상기 회로기판(800)은 상기 센서부(600)와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 회로기판(800)은 상기 센서부(600)를 구동하기 위한 신호를 인가할 수 있다. 또한, 상기 회로기판(800)은 상기 센서부(600)로부터의 신호를 인가받을 수 있다.
- [0084] 상기 회로기판(800)에는 상기 센서부(600)가 실장된다. 더 자세하게, 상기 센서부(600)는 상기 회로기판(800)에 고정될 수 있다. 즉, 상기 센서부(600)는 상기 회로기판(800)을 통하여, 상기 제 2 하우징(420)에 고정될 수 있다.
- [0085] 또한, 상기 회로기판(800)은 상기 구동부(710, 720, 730, 740)에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 상기 회로기판(800)을 통하여, 상기 구동부(710, 720, 730, 740)를 구동하기 위한 신호가 상기 구동부(710, 720, 730, 740)에 인가될 수 있다.
- [0086] 상기 구동부(710, 720, 730, 740)는 상기 제 1 하우징(410)에 대하여, 상기 렌즈 배럴(100)을 구동한다. 또한, 상기 구동부(710, 720, 730, 740)는 상기 제 2 하우징(420)에 대하여, 상기 제 1 하우징(410)을 구동한다.
- [0087] 상기 구동부(710, 720, 730, 740)는 자기력에 의해서, 상기 렌즈 배럴(100) 및 상기 제 1 하우징(410)을 이동시킬 수 있다. 상기 구동부(710, 720, 730, 740)는 제 1 구동부(710), 제 2 구동부(720), 제 3 구동부(730) 및 제 4 구동부(740)를 포함할 수 있다. 상기 구동부(710, 720...)는 자기력에 의해서, 상기 렌즈 배럴(100)을 상기 하우징(400)에 대하여, 상대 이동시킬 수 있다. 이때, 상기 자기력은 상기 렌즈 어셈블리(200)의 광축(OA)에 대하여 경사지는 방향으로 작용할 수 있다.
- [0088] 상기 제 1 구동부(710)는 상기 렌즈 배럴(100)에 부착된다. 상기 제 1 구동부(710)는 상기 렌즈 배럴(100)에 고정될 수 있다. 상기 제 1 구동부(710)는 상기 렌즈 배럴(100)의 외측에 배치될 수 있다.
- [0089] 상기 제 1 구동부(710)는 코일을 포함할 수 있다. 상기 제 1 구동부(710)는 상기 회로기판(800)을 통하여, 구동 신호를 인가받을 수 있다. 상기 제 1 구동부(710)는 전기적인 신호에 의해서, 자기장을 생성시킬 수 있다.
- [0090] 상기 제 1 구동부(710)는 기준 수평면에 대하여 경사지는 방향으로, 상기 제 2 구동부(720)에, 인력 또는 척력을 인가할 수 있다. 이때, 상기 제 1 구동부(710)는 상기 기준 수평면에 대하여, 약  $+20^\circ$  내지 약  $+70^\circ$ 의 각도로, 상기 제 2 구동부(720)에 자기력을 인가할 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 1 구동부(710)는 상기 기준 수평면(R)에 대하여, 약  $+30^\circ$  내지 약  $+50^\circ$ 의 각도로, 상기 제 2 구동부(720)에 자기력을 인가할 수 있다.
- [0091] 상기 제 2 구동부(720)는 상기 제 1 하우징(410)에 부착된다. 더 자세하게, 상기 제 2 구동부(720)는 상기 제 1 하우징(410)에 고정될 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 2 구동부(720)는 상기 제 1 하우징(410)의 내측에 고정될 수 있다.
- [0092] 상기 제 2 구동부(720)는 자성체를 포함한다. 상기 제 2 구동부(720)는 플레이트 형상을 가질 수 있다. 즉, 상기 제 2 구동부(720)는 판형 자석일 수 있다.
- [0093] 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 2 구동부(720)는 서로 인접한다. 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 2 구동부(720)는 매우 작은 간격으로 이격될 수 있다. 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 2 구동부(720) 사이의 간격은 약  $50\mu\text{m}$  내지 약  $1000\mu\text{m}$ 일 수 있다. 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 2 구동부(720)는 서로 대향될 수 있다. 이에 따라서, 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 2 구동부(720) 사이에 자기력이 발생될 수 있다.
- [0094] 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 2 구동부(720)는 상기 제 1 하우징(410)에 대하여, 상기 렌즈 배럴(100)을 상대 이동시킨다. 더 자세하게, 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 2 구동부(720)는 상기 제 1 하우징(410)에 대하여, 상기 렌즈 어셈블리(200)의 광축 방향으로, 상기 렌즈 배럴(100)을 상대 이동시킬 수 있다.
- [0095] 상기 제 3 구동부(730)는 상기 제 1 하우징(410)에 부착된다. 더 자세하게, 상기 제 3 구동부(730)는 상기 제 1 하우징(410)에 고정될 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 3 구동부(730)는 상기 제 1 하우징(410)의 외측에 고정될

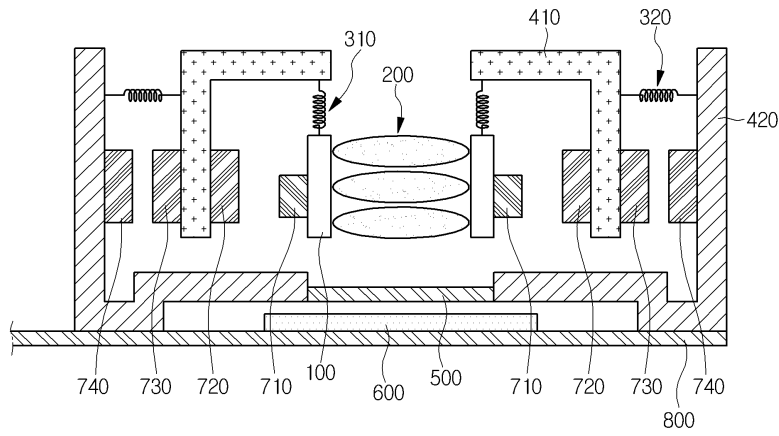
수 있다.

- [0096] 상기 제 3 구동부(730)는 자성체를 포함한다. 상기 제 3 구동부(730)는 플레이트 형상을 가질 수 있다. 즉, 상기 제 3 구동부(730)는 판형 자석일 수 있다.
- [0097] 상기 제 4 구동부(740)는 상기 제 2 하우징(420)에 부착된다. 더 자세하게, 상기 제 4 구동부(740)는 상기 제 2 하우징(420)에 고정된다. 상기 제 4 구동부(740)는 상기 제 2 하우징(420)의 내측에 배치될 수 있다.
- [0098] 상기 제 4 구동부(740)는 코일을 포함할 수 있다. 상기 제 4 구동부(740)는 상기 회로기관(800)을 통하여, 구동 신호를 인가받을 수 있다. 상기 제 4 구동부(740)는 전기적인 신호에 의해서, 자기장을 생성시킬 수 있다.
- [0099] 상기 제 3 구동부(730) 및 상기 제 4 구동부(740)는 서로 인접한다. 상기 제 3 구동부(730) 및 상기 제 4 구동부(740)는 매우 작은 간격으로 이격될 수 있다. 상기 제 3 구동부(730) 및 상기 제 4 구동부(740) 사이의 간격은 약 50 $\mu$ m 내지 약 1000 $\mu$ m일 수 있다. 상기 제 3 구동부(730) 및 상기 제 4 구동부(740)는 서로 대향될 수 있다. 이에 따라서, 상기 제 3 구동부(730) 및 상기 제 4 구동부(740) 사이에 자기력이 발생될 수 있다.
- [0100] 상기 제 3 구동부(730) 및 상기 제 4 구동부(740)는 상기 제 2 하우징(420)에 대하여, 상기 제 1 하우징(410)을 상대 이동시킨다. 더 자세하게, 상기 제 3 구동부(730) 및 상기 제 4 구동부(740)는 상기 제 2 하우징(420)에 대하여, 상기 렌즈 어셈블리(200)의 광축에 대하여 수평 방향으로, 상기 제 1 하우징(410)을 상대 이동시킬 수 있다.
- [0101] 결국, 상기 구동부(710, 720, 730, 740)는 상기 렌즈 어셈블리(200)를 상기 센서부(600)에 대하여, 상기 광축 방향 및 상기 광축에 대하여 수평한 방향으로 상대 이동시킬 수 있다.
- [0102] 예를 들어, 흔들림에 의해서, 피사체가 수평 방향으로 이동되는 경우, 상기 제 3 구동부(730) 및 상기 제 4 구동부(740)에 의해서, 상기 제 1 하우징(410)이 틸팅되거나, 수평이동할 수 있다. 이에 따라서, 상기 렌즈 어셈블리(200) 및 상기 센서부(600) 사이의 수평 상대 위치가 서로 조절될 수 있다.
- [0103] 또한, 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 2 구동부(720)에 의해서, 상기 렌즈 어셈블리(200) 및 상기 센서부(600) 사이의 초점 거리가 조절될 수 있다.
- [0104] 특히, 상기 광학계는 음의 디스토션을 가지기 때문에, 수평 방향으로 흔들림에 따른 상의 이동이 최소화되고, 이에 따른 보정의 오차가 감소될 수 있다.
- [0105] 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 카메라 모듈은 흔들림에 의해서, 상기 센서부(600)에서, 상이 이동될 때, 상기 구동부(710, 720, 730, 740)는 상기 렌즈 배럴(100)을 상의 이동 방향에 대하여 반대 방향으로 이동시킨다. 예를 들어, 상기 구동부(710, 720, 730, 740)는 상기 렌즈 배럴(100)을 수평 이동 또는 틸팅을 통하여, 흔들림에 따른 상의 이동을 원위치시킨다.
- [0106] 이때, 상기 광학계는 음의 디스토션을 가지기 때문에, 상의 외곽 부분에서, 상기 렌즈 배럴(100)의 이동에 따른 상의 오차가 최소화될 수 있다.
- [0107] 즉, 본 실시예에 따른 카메라 모듈의 광학계는 음의 디스토션을 가지기 때문에, 광축으로부터 멀어질 수 록, 흔들림에 따라서, 상이 이동되는 거리가 커지는 것을 방지할 수 있다.
- [0108] 특히, 본 실시예에 따른 카메라 모듈은 촬상 영역의 외곽 부분의 영상 흔들림을 최소화하고, 흔들림 보정 효과를 극대화할 수 있다.
- [0109] 도 6은 다른 실시예에 따른 카메라 모듈을 도시한 도면이다. 본 실시예에서는 앞서 설명한 카메라 모듈을 참고한다. 즉, 앞선 실시예에서의 카메라 모듈에 대한 설명은 변경된 부분을 제외하고, 본 실시예에 대한 설명에 본질적으로 결합될 수 있다.
- [0110] 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 카메라 모듈은 제 1 하우징(410)이 생략될 수 있다. 또한, 탄성 부재를 통하여, 제 2 하우징(420)이 렌즈 배럴(100)이 바로 연결될 수 있다. 이때, 상기 탄성 부재는 렌즈 어셈블리(200)의 광축에 대하여 경사지는 방향으로, 상기 렌즈 배럴(100) 및 상기 제 2 하우징(420)을 연결시킬 수 있다.
- [0111] 또한, 상기 렌즈 배럴(100)에는 제 1 구동부(710)가 부착된다. 상기 제 1 구동부(710)는 자성체를 포함할 수 있다.

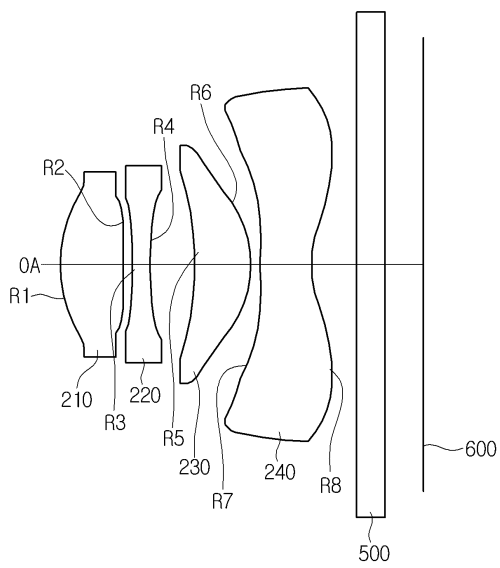
- [0112] 또한, 상기 제 2 하우징(420)의 내측에는 제 4 구동부(740)가 부착된다. 상기 제 4 구동부(740)는 코일을 포함할 수 있다.
- [0113] 또한, 상기 회로기판(800) 상에는 제 5 구동부(750)가 부착된다. 더 자세하게, 상기 제 5 구동부(750)는 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 회로기판(800) 사이에 개재될 수 있다. 상기 제 5 구동부(750)는 코일을 포함할 수 있다.
- [0114] 또한, 상기 제 4 구동부(740) 및 상기 제 5 구동부(750)는 상기 회로기판(800)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0115] 상기 렌즈 배럴(100)은 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 4 구동부(740) 사이의 자기력에 의해서, 상기 광축과 직교하는 수평 방향으로 구동될 수 있다. 또한, 상기 렌즈 배럴(100)은 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 5 구동부(750) 사이의 자기력에 의해서, 상기 광축 방향으로 구동될 수 있다.
- [0116] 즉, 상기 렌즈 배럴(100)은 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 4 구동부(740)에 의해서, 상기 수평 방향으로 구동될 수 있다. 또한, 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 5 구동부(750)에 의해서, 상기 렌즈 배럴(100)은 상기 광축 방향으로 구동될 수 있다.
- [0117] 본 실시예에 따른 카메라 모듈은 간단한 구조로, 흔들림 보정 및 자동 초점 조절을 수행할 수 있다.
- [0118] 도 7은 또 다른 실시예에 따른 카메라 모듈을 도시한 도면이다. 본 실시예에서는 앞서 설명한 카메라 모듈들을 참고한다. 즉, 앞선 실시예에서의 카메라 모듈들에 대한 설명은 변경된 부분을 제외하고, 본 실시예에 대한 설명에 본질적으로 결합될 수 있다.
- [0119] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 카메라 모듈에서는, 제 3 구동부(730)가 생략되고, 제 4 구동부(740)가 제 2 구동부(720)에 인접할 수 있다. 더 자세하게, 상기 제 4 구동부(740)는 제 2 구동부(720) 및 회로기판(800) 사이에 개재될 수 있다.
- [0120] 이에 따라서, 제 1 하우징(410)은 제 2 구동부(720) 및 제 4 구동부(740) 사이의 척력 또는 인력에 의해서, 상대 이동될 수 있다. 더 자세하게, 렌즈 배럴(100)은 제 1 구동부(710) 및 제 2 구동부(720) 사이의 척력 또는 인력에 의해서, 구동되고, 상기 제 1 하우징(410)은 상기 제 2 구동부(720) 및 상기 제 4 구동부(740) 사이의 자기력에 의해서 구동될 수 있다. 즉, 상기 제 1 구동부(710) 및 상기 제 4 구동부(740)는 상기 제 2 구동부(720)를 서로 공유할 수 있다.
- [0121] 이에 따라서, 본 실시예에 따른 카메라 모듈은 제 3 구동부(730)를 생략하여, 필요로하는 부품을 줄이고, 간단한 구조를 가질 수 있다.
- [0122] 또한, 이 상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0123] 이 상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이 상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

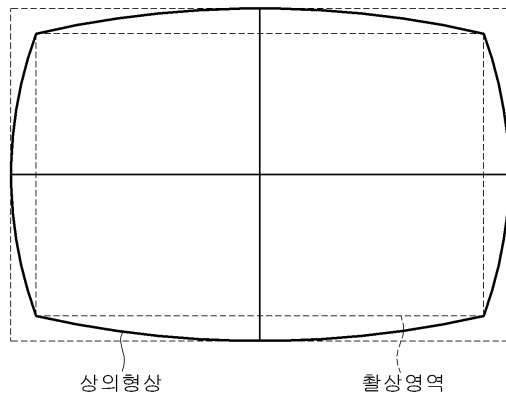
도면1



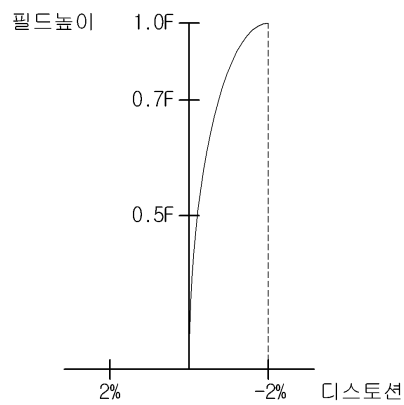
도면2



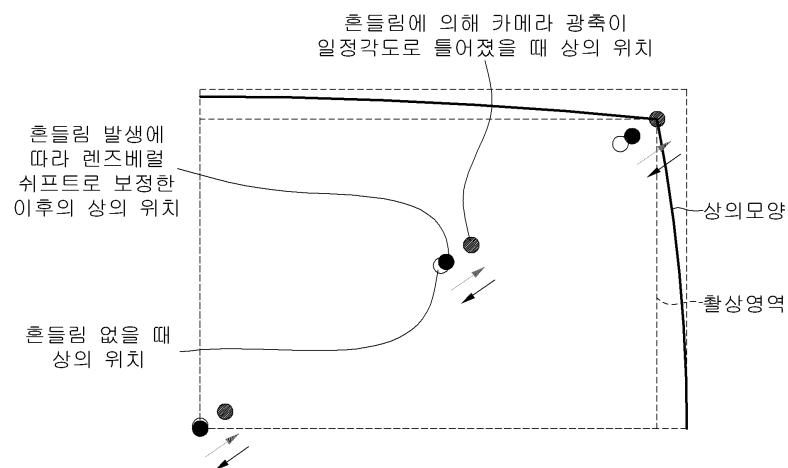
도면3



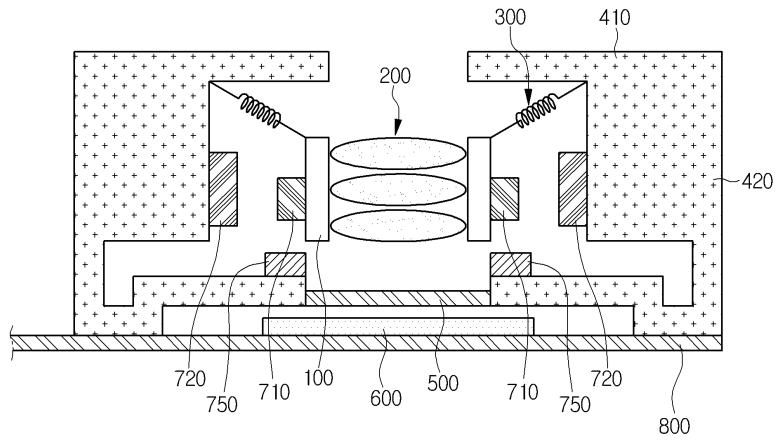
도면4



도면5



도면6



도면7

