



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0089481
(43) 공개일자 2020년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 3/12 (2006.01) G03B 17/12 (2006.01)
H04N 5/225 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 3/12 (2013.01)
G03B 17/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0006265
(22) 출원일자 2019년01월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)
(72) 발명자
백정식
서울특별시 중구 후암로 98, 17층(남대문로 5가, LG서울역빌딩)
송윤상
서울특별시 중구 후암로 98, 17층(남대문로 5가, LG서울역빌딩)
최용복
서울특별시 중구 후암로 98, 17층(남대문로 5가, LG서울역빌딩)
(74) 대리인
이승찬

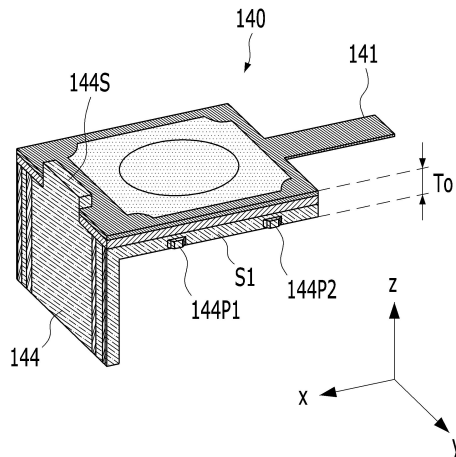
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 렌즈 어셈블리 및 이를 포함하는 카메라 모듈

(57) 요약

실시 예의 렌즈 어셈블리는, 제1 개구를 갖는 제1 측벽, 광축 방향과 수직인 제1 방향으로 제1 개구와 대면하는 제2 개구를 갖는 제2 측벽, 광축 방향 및 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 서로 대면하는 제3 측벽과 제4 측벽을 포함하는 홀더와, 홀더에 배치된 액체 렌즈부를 포함하고, 액체 렌즈부는 액체 렌즈와, 액체 렌즈 위에 배치된 제1 연결 기관 및 액체 렌즈 아래에 배치된 제2 연결 기관을 포함하고, 제3 측벽은 제1 내측부를 포함하고, 제4 측벽은 제1 내측부와 대면하는 제2 내측부를 포함하고, 제2 연결 기관은 제1 내측부를 향하여 돌출되어 제1 내측부와 접하는 돌출부를 포함하고, 제2 연결 기관의 타측은 제2 내측부와 대면하여 배치된다.

대표도 - 도3b



(52) CPC특허분류
H04N 5/2254 (2018.08)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 개구를 갖는 제1 측벽, 광축 방향과 수직인 제1 방향으로 상기 제1 개구와 대면하는 제2 개구를 갖는 제2 측벽, 상기 광축 방향 및 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 서로 대면하는 제3 측벽과 제4 측벽을 포함하는 홀더; 및

상기 홀더에 배치된 액체 렌즈부를 포함하고,

상기 액체 렌즈부는

액체 렌즈;

상기 액체 렌즈 위에 배치된 제1 연결 기관; 및

상기 액체 렌즈 아래에 배치된 제2 연결 기관을 포함하고,

상기 제3 측벽은 제1 내측부를 포함하고,

상기 제4 측벽은 상기 제1 내측부와 대면하는 제2 내측부를 포함하고,

상기 제2 연결 기관은 상기 제1 내측부를 향하여 돌출되어 상기 제1 내측부와 접하는 돌출부를 포함하고,

상기 제2 연결 기관의 타측은 상기 제2 내측부와 대면하여 배치되는 렌즈 어셈블리.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 액체 렌즈부는 상기 제1 개구를 통해 상기 홀더로 삽입되고,

상기 제1 연결 기관은 상기 제1 개구와 인접하며 수용홈이 형성된 제1 측부를 포함하고,

상기 제2 연결 기관은 상기 제1 개구와 인접한 제2 측부에서 상기 광축 방향과 나란한 방향으로 돌출되며 상기 수용홈에 수용되는 스톱퍼를 포함하는 렌즈 어셈블리.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 돌출부는

서로 이격되어 배치되고 상기 제1 내측부를 향하여 돌출되며 서로 다른 높이를 갖는 복수의 돌출부를 포함하는 렌즈 어셈블리.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 복수의 돌출부는

상기 제2 개구보다 상기 제1 개구에 가깝게 위치한 제1 돌출부; 및

상기 제1 개구보다 상기 제2 개구에 가깝게 위치한 제2 돌출부를 포함하는 렌즈 어셈블리.

청구항 5

제4 항에 있어서, 상기 제1 돌출부의 제1 높이는 상기 제2 돌출부의 제2 높이보다 큰 렌즈 어셈블리.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 제1 내측부와 상기 제2 내측부 사이의 폭은 상기 액체 렌즈부가 삽입되는 상기 제1 개구로부터 상기 제2 개구로 갈수록 좁아지는 렌즈 어셈블리.

청구항 7

제2 항에 있어서, 상기 액체 렌즈는 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고,
상기 제1 연결 기관은

제1 몸체; 및

상기 제1 몸체의 아래에 배치되며, 상기 제1 전극과 전기적으로 연결된 금속 플레이트를 포함하는 렌즈 어셈블리.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 제2 연결 기관은

상기 액체 렌즈를 수용하는 중공을 형성하는 프레임 형상의 제2 몸체; 및

상기 제2 몸체에 배치되며, 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 회로 패턴을 포함하는 렌즈 어셈블리.

청구항 9

제8 항에 있어서, 상기 제2 연결 기관은 상기 제2 몸체 위에서 상기 광축 방향으로 상기 제1 연결 기관을 향하여 돌출된 복수의 결합 돌기를 더 포함하고,

상기 제1 연결 기관은 상기 결합 돌기와 대응하는 위치에 배치되어 상기 결합 돌기와의 결합을 허용하는 복수의 결합 홈을 더 포함하는 렌즈 어셈블리.

청구항 10

제1 항에 있어서, 상기 액체 렌즈부의 위 또는 아래 중 적어도 한 곳에서 상기 광축 방향으로 배치된 적어도 하나의 고체 렌즈부를 더 포함하는 렌즈 어셈블리.

청구항 11

메인 기관;

상기 메인 기관 상에 배치된 제10 항에 기재된 렌즈 어셈블리; 및

상기 렌즈 어셈블리와 상기 메인 기관 사이에 배치되며, 광축으로 상기 액체 렌즈와 정렬된 이미지 센서를 포함하는 카메라 모듈.

청구항 12

제11 항에 있어서, 상기 제1 연결 기관의 상기 금속 플레이트는 상기 메인 기관을 향해 벤딩되어 상기 제1 전극과 상기 메인 기관을 전기적으로 연결하며,

상기 제2 연결 기관의 상기 회로 패턴은 상기 메인 기관을 향해 벤딩되어 상기 제2 전극과 상기 메인 기관을 전기적으로 연결하는 카메라 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시 예는 렌즈 어셈블리 및 이를 포함하는 카메라 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휴대용 장치의 사용자는 고해상도를 가지며 크기가 작고 다양한 촬영 기능을 갖는 광학 기기를 원하고 있다. 예를 들어, 다양한 촬영 기능이란, 광학 줌 기능(zoom-in/zoom-out), 오토 포커싱(AF:Auto-Focusing) 기능 또는 손떨림 보정 내지 영상 흔들림 방지(OIS:Optical Image Stabilizer) 기능 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.

[0003] 기존의 경우, 진술한 다양한 촬영 기능을 구현하기 위해, 여러 개의 렌즈를 조합하고, 조합된 렌즈를 직접 움직이는 방법을 이용하였다. 그러나, 이와 같이 렌즈의 수를 증가시킬 경우 광학 기기의 크기가 커질 수 있다.

[0004] 오토 포커스와 손떨림 보정 기능은, 렌즈 홀더에 고정되며 광축으로 정렬된 여러 개의 렌즈가, 광축 또는 광축

의 수직 방향으로 이동하거나 틸팅(Tilting)하여 수행되며, 이를 위해 복수의 렌즈로 구성된 렌즈 어셈블리를 구동시키는 별도의 렌즈 구동 장치가 요구된다. 그러나 렌즈 구동 장치는 전력 소모가 높으며, 이를 보호하기 위해서 카메라 모듈과 별도로 커버 글라스를 추가하여야 하는 등, 기존의 카메라 모듈의 전체 크기가 커지는 문제가 있다. 이를 해소하기 위해, 두 가지 액체의 계면의 곡률을 전기적으로 조절하여 오토 포커스와 손떨림 보정 기능을 수행하는 액체 렌즈부에 대한 연구가 이루어지고 있다.

[0005] 액체 렌즈부의 위 또는 아래에 고체 렌즈부가 배치되고, 고체 렌즈부와 액체 렌즈부는 액티브 얼라인(AA:Active Align)을 통해 광축(LX)으로 정렬되어 배치될 수 있다. 액티브 얼라인이란, 보다 나은 이미지 획득을 위해 고체 렌즈부와 액체 렌즈부 각각의 광축을 일치시키는 동작을 의미할 수 있다. 이러한 액티브 얼라인을 위해 소요되는 시간과 비용을 절감시키기 위해 다각도의 연구가 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 실시 예는 액티브 얼라인을 저렴한 비용으로 신속히 수행할 수 있는 렌즈 어셈블리 및 이를 포함하는 카메라 모듈을 제공한다.

[0007] 실시 예에서 해결하고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 일 실시 예에 의한 렌즈 어셈블리는, 제1 개구를 갖는 제1 측벽, 광축 방향과 수직인 제1 방향으로 상기 제1 개구와 대면하는 제2 개구를 갖는 제2 측벽, 상기 광축 방향 및 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향으로 서로 대면하는 제3 측벽과 제4 측벽을 포함하는 홀더; 및 상기 홀더에 배치된 액체 렌즈부를 포함하고, 상기 액체 렌즈부는 액체 렌즈; 상기 액체 렌즈 위에 배치된 제1 연결 기관; 및 상기 액체 렌즈 아래에 배치된 제2 연결 기관을 포함하고, 상기 제3 측벽은 제1 내측부를 포함하고, 상기 제4 측벽은 상기 제1 내측부와 대면하는 제2 내측부를 포함하고, 상기 제2 연결 기관은 상기 제1 내측부를 향하여 돌출되어 상기 제1 내측부와 접하는 돌출부를 포함하고, 상기 제2 연결 기관의 타측은 상기 제2 내측부와 대면하여 배치될 수 있다.

[0009] 예를 들어, 상기 액체 렌즈부는 상기 제1 개구를 통해 상기 홀더로 삽입되고, 상기 제1 연결 기관은 상기 제1 개구와 인접하며 수용홈이 형성된 제1 측부를 포함하고, 상기 제2 연결 기관은 상기 제1 개구와 인접한 제2 측부에서 상기 광축 방향과 나란한 방향으로 돌출되며 상기 수용홈에 수용되는 스톱퍼를 포함할 수 있다.

[0010] 예를 들어, 상기 돌출부는 서로 이격되어 배치되고, 상기 제1 내측부를 향하여 돌출되며, 서로 다른 높이를 갖는 복수의 돌출부를 포함할 수 있다.

[0011] 예를 들어, 상기 복수의 돌출부는 상기 제2 개구보다 상기 제1 개구에 가깝게 위치한 제1 돌출부; 및 상기 제1 개구보다 상기 제2 개구에 가깝게 위치한 제2 돌출부를 포함할 수 있다.

[0012] 예를 들어, 상기 제1 돌출부의 제1 높이는 상기 제2 돌출부의 제2 높이보다 클 수 있다.

[0013] 예를 들어, 상기 제1 내측부와 상기 제2 내측부 사이의 폭은 상기 액체 렌즈부가 삽입되는 상기 제1 개구로부터 상기 제2 개구로 갈수록 좁아질 수 있다.

[0014] 예를 들어, 상기 액체 렌즈는 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 연결 기관은 제1 몸체; 및 상기 제1 몸체의 아래에 배치되며, 상기 제1 전극과 전기적으로 연결된 금속 플레이트를 포함할 수 있다.

[0015] 예를 들어, 상기 제2 연결 기관은 상기 액체 렌즈를 수용하는 중공을 형성하는 프레임 형상의 제2 몸체; 및 상기 제2 몸체에 배치되며, 상기 제2 전극과 전기적으로 연결되는 회로 패턴을 포함할 수 있다.

[0016] 예를 들어, 상기 제2 연결 기관은 상기 제2 몸체 위에서 상기 광축 방향으로 상기 제1 연결 기관을 향하여 돌출된 복수의 결합 돌기를 더 포함하고, 상기 제1 연결 기관은 상기 결합 돌기와 대응하는 위치에 배치되어 상기 결합 돌기와의 결합을 허용하는 복수의 결합 홈을 더 포함할 수 있다.

[0017] 예를 들어, 상기 렌즈 어셈블리는 상기 액체 렌즈부의 위 또는 아래 중 적어도 한 곳에서 상기 광축 방향으로 배치된 적어도 하나의 고체 렌즈부를 더 포함할 수 있다.

[0018] 다른 실시 예에 의한 카메라 모듈은, 메인 기관; 상기 메인 기관 상에 배치된 상기 렌즈 어셈블리; 및 상기 렌즈 어셈블리와 상기 메인 기관 사이에 배치되며, 광축으로 상기 액체 렌즈와 정렬된 이미지 센서를 포함할 수 있다.

[0019] 예를 들어, 상기 제1 연결 기관의 상기 금속 플레이트는 상기 메인 기관을 향해 벤딩되어 상기 제1 전극과 상기 메인 기관을 전기적으로 연결하며, 상기 제2 연결 기관의 상기 회로 패턴은 상기 메인 기관을 향해 벤딩되어 상기 제2 전극과 상기 메인 기관을 전기적으로 연결할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 실시 예에 따른 렌즈 어셈블리 및 이를 포함하는 카메라 모듈은 액체 렌즈부와 제1 및 제2 렌즈부 간의 광축과 교차하는 제1 방향으로의 정렬을 스톱퍼와 수용홈의 결합에 의해 수행할 수 있고, 광축 및 제1 방향과 각각 교차하는 제2 방향으로의 정렬을 돌출부와 홀더의 제1 내측면 간의 접촉 및 제2 연결 기관의 타측과 홀더의 제1 내측면 간의 면 접촉에 의해 수행하므로, 그리퍼 등의 고가 장비가 필요하지 않고,

[0021] 액티브 얼라인을 위한 스페이서 등의 부재를 요구하지 않으므로 액체 렌즈부의 제조 공정이 간단해지고 제작 비용이 절감될 수 있으며,

[0022] 그리퍼로 스페이서를 잡은 상태로 액티브 얼라인을 수행할 필요없이, 액체 렌즈부를 수용한 제2 연결 기관을 홀더에 삽입하면 셀프 액티브 얼라인이 실현되므로, 액티브 얼라인을 수행하는 시간이 매우 짧고,

[0023] 제1 연결 기관과 제2 연결 기관이 결합하여 액체 렌즈를 고정시키는 구조이므로 액체 렌즈가 외부 충격으로부터 강할 수 있다.

[0024] 또한, 본 실시 예에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며 언급하지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 일 실시 예에 따른 카메라 모듈의 개략적인 측면도를 나타낸다.

도 2는 도 1에 도시된 카메라 모듈의 일 실시 예에 의한 분해 사시도를 나타낸다.

도 3a는 도 2에 도시된 액체 렌즈부의 실시 예에 의한 분해 사시도를 나타내고, 도 3b는 도 3a에 도시된 액체 렌즈부의 실시 예에 의한 결합 사시도를 나타낸다.

도 4는 도 2, 도 3a 및 도 3b에 도시된 액체 렌즈부의 일 실시 예에 의한 단면도를 나타낸다.

도 5(a) 및 (b)는 구동 전압에 대응하여 계면이 조정되는 액체 렌즈를 설명하기 위한 도면이다

도 6a 내지 도 6d는 실시 예에 의한 홀더의 다양한 도면을 나타낸다.

도 7은 홀더에 액체 렌즈부가 삽입되어 배치된 사시도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다.

[0027] 다만, 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시 예들 간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 실시 예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다.

[0029] 또한, 본 발명의 실시 예에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, “A 및(와) B, C중 적어도 하나(또는 한 개이상)” 으로 기재되는 경우 A, B, C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나이상을

포함할 수 있다.

- [0030] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다.
- [0031] 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 ‘연결’, ‘결합’ 또는 ‘접속’ 된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우 뿐만 아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성 요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 ‘연결’, ‘결합’ 또는 ‘접속’ 되는 경우도 포함할 수 있다.
- [0032] 또한, 각 구성 요소의 “상(위) 또는 하(아래)”에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우 뿐만 아니라 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한 “상(위) 또는 하(아래)”로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0033] 이하, 실시 예에 의한 렌즈 어셈블리 및 이를 포함하는 카메라 모듈을 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 설명한다. 편의상, 데카르트 좌표계(x축, y축, z축)를 이용하여 렌즈 어셈블리 및 이를 포함하는 카메라 모듈을 설명하지만, 다른 좌표계에 의해서도 이를 설명할 수 있음은 물론이다. 또한, 데카르트 좌표계에 의하면, x축, y축 및 z축은 서로 직교하지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 즉, x축, y축 및 z축은 서로 교차할 수도 있다.
- [0034] 이하, 일 실시 예에 따른 카메라 모듈(100)을 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 살펴본다.
- [0035] 도 1은 일 실시 예에 따른 카메라 모듈(100)의 개략적인 측면도를 나타낸다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 카메라 모듈(100)은 렌즈 어셈블리(22), 제어 회로(24) 및 이미지 센서(26)를 포함할 수 있다.
- [0037] 먼저, 렌즈 어셈블리(22)는 복수의 렌즈부 및 복수의 렌즈부를 수용하는 홀더를 포함할 수 있다. 후술되는 바와 같이, 복수의 렌즈부는 액체 렌즈부를 포함할 수 있고 제1 렌즈부 또는 제2 렌즈부 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0038] 제어 회로(24)는 액체 렌즈부에 구동 전압(또는, 동작 전압)을 공급하는 역할을 수행한다.
- [0039] 이미지 센서(26)는 렌즈 어셈블리(22)의 아래에 배치되어, 렌즈 어셈블리(22)를 통과한 광을 이미지 데이터로 변환하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0040] 전술한 제어회로(24)와 이미지 센서(26)는 하나의 인쇄회로기판(PCB:Printed Circuit Board) 상에 배치될 수 있으나, 이는 하나의 예에 불과할 뿐 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [0041] 실시 예에 의한 카메라 모듈(100)이 광학 기기(Optical Device, Optical Instrument)에 적용될 경우, 제어 회로(24)의 구성은 광학 기기에서 요구하는 사양에 따라 다르게 설계될 수 있다. 특히, 제어 회로(24)는 하나의 칩(single chip)으로 구현되어, 렌즈 어셈블리(22)로 인가되는 구동 전압의 세기를 줄일 수 있다. 이를 통해, 휴대용 장치에 탑재되는 광학 기기의 크기가 더욱 작아질 수 있다.
- [0042] 도 2는 도 1에 도시된 카메라 모듈(100)의 일 실시 예에 의한 분해 사시도를 나타낸다.
- [0043] 도 2를 참조하면, 카메라 모듈(100)은 렌즈 어셈블리, 메인 기판(150) 및 이미지 센서(182)를 포함할 수 있다. 또한, 카메라 모듈(100)은 제1 커버(170)를 더 포함할 수 있다. 또한, 카메라 모듈(100)은 도 2에 도시된 바와 같이 센서 베이스(178) 및 필터(176)를 더 포함할 수도 있고, 도 2에 도시된 바와 달리 센서 베이스(178) 및 필터(176)를 포함하지 않을 수도 있다. 또한, 카메라 모듈(100)은 회로 커버(154)를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 실시 예에 의하면, 도 2에 도시된 카메라 모듈(100)의 구성 요소(110, 130, 154, 176, 178) 중 적어도 하나는 생략될 수 있다. 또는, 도 2에 도시된 구성 요소(110, 130, 154, 176, 178)와 동일한 역할을 하는 다른 구성 요소가 카메라 모듈(100)에 더 추가되어 포함될 수도 있다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 렌즈 어셈블리는 제1 렌즈부(110), 홀더(120), 제2 렌즈부(130) 및 액체 렌즈부(140) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 도 1에 도시된 렌즈 어셈블리(22)에 해당할 수 있다. 이러한 렌즈 어셈블리는 메인 기판(150)의 위에 배치될 수 있다.
- [0046] 렌즈 어셈블리에서 액체 렌즈부(140)와 구별하기 위하여 제1 렌즈부(110) 및 제2 렌즈부(130)를 '제1 고체 렌즈

부' 및 '제2 고체 렌즈부'라고 각각 칭할 수도 있다.

- [0047] 제1 렌즈부(110)는 렌즈 어셈블리의 상측에 배치되며, 렌즈 어셈블리의 외부로부터 광이 입사되는 영역일 수 있다. 즉, 제1 렌즈부(110)는 홀더(120) 내에서 액체 렌즈부(140) 위에 배치될 수 있다. 제1 렌즈부(110)는 하나의 렌즈로 구현될 수도 있고, 중심축을 기준으로 정렬되어 광학계를 형성하는 2개 이상의 복수의 렌즈로 구현될 수도 있다. 여기서, 중심축이란, 카메라 모듈(100)에 포함된 제1 렌즈부(110), 액체 렌즈부(140) 및 제2 렌즈부(130)가 형성하는 광학계의 광축(Optical axis)(LX)을 의미할 수도 있고, 광축(LX)과 나란한 축을 의미할 수도 있다. 광축(LX)은 이미지 센서(182)의 광축에 해당할 수도 있다. 즉, 제1 렌즈부(110), 액체 렌즈부(140), 제2 렌즈부(130) 및 이미지 센서(182)는 액티브 얼라인(AA:Active Align)을 통해 광축(LX)으로 정렬되어 배치될 수 있다. 액티브 얼라인을 통해 제1 렌즈부(110), 제2 렌즈부(130) 및 액체 렌즈부(140) 각각의 광축을 일치시키고 이미지 센서(182)와 렌즈부들(110, 130, 140) 간의 축 또는 거리 관계가 조절됨으로써, 보다 나은 이미지가 획득될 수 있다.
- [0048] 또한, 제1 렌즈부(110)의 상측에 노출렌즈가 배치될 수 있다. 여기서, 노출 렌즈란, 제1 렌즈부(110)에 포함된 렌즈 중에서 최외곽 렌즈를 의미할 수 있다. 즉, 제1 렌즈부(110)의 최상측에 위치한 렌즈가 상부로 돌출되므로, 노출 렌즈의 기능을 수행할 수 있다.
- [0049] 이하, 전술한 실시 예에 의한 카메라 모듈(100)에 포함된 액체 렌즈부(140)의 일 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 살펴본다.
- [0050] 도 3a는 도 2에 도시된 액체 렌즈부(140)의 분해 사시도를 나타내고, 도 3b는 도 3a에 도시된 액체 렌즈부(140)의 결합 사시도를 나타낸다.
- [0051] 도 4는 도 2, 도 3a 및 도 3b에 도시된 액체 렌즈부(140)의 일 실시 예(140A)에 의한 단면도를 나타낸다.
- [0052] 도 2, 도 3a, 도 3b 및 도 4에 도시된 액체 렌즈부(140, 140A)는 제1 연결 기관(141), 액체 렌즈(또는, 액체 렌즈 본체)(142) 및 제2 연결 기관(144)을 포함할 수 있다.
- [0053] 제1 연결 기관(141)은 액체 렌즈(142)에 포함된 복수의 제1 전극을 메인 기관(150)에 전기적으로 연결하며, 액체 렌즈(142) 위에 배치될 수 있다. 또한, 제1 연결 기관(141)은 액체 렌즈(120)의 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14) 각각과 메인 기관(150) 상에 형성된 전극 패드(미도시)를 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 이를 위해, 액체 렌즈부(140)가 홀더(120)의 내부 공간에 삽입된 후, 제2 연결 기관(144)이 벤딩(bending)된 것처럼 제1 연결 기관(141)도 메인 기관(150)을 향해 -z축 방향으로 벤딩되어 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14)을 전극 패드에 전도성 에폭시(conductive epoxy)를 통해 전기적으로 연결시킬 수 있다.
- [0054] 제2 연결 기관(144)은 액체 렌즈(142)에 포함된 제2 전극(E2:E21, E22, E23, E24)을 메인 기관(150)에 전기적으로 연결하며, 액체 렌즈(142) 아래에 배치될 수 있다. 이를 위해, 액체 렌즈부(140)가 홀더(120)의 내부 공간에 삽입된 후, 도시된 바와 같이 제2 연결 기관(144)은 메인 기관(150)을 향해 -z축 방향으로 벤딩되어 복수의 제2 전극(E2:E21, E22, E23, E24)을 전극 패드에 전도성 에폭시를 통해 전기적으로 연결시킬 수 있다.
- [0055] 액체 렌즈(142)는 서로 다른 종류의 복수의 액체(LQ1, LQ2), 제1 내지 제3 플레이트(147, 145, 146), 제1 및 제2 전극(E1, E2) 및 절연층(148)을 포함할 수 있다. 비록 도시되지 않았지만, 액체 렌즈(142)는 광학층을 더 포함할 수 있다.
- [0056] 복수의 액체(LQ1, LQ2)는 캐비티(CA:cavity)에 수용되며, 전도성을 갖는 제1 액체(LQ1)와 비전도성을 갖는 제2 액체(또는, 절연 액체)(LQ2)를 포함할 수 있다. 제1 액체(LQ1)와 제2 액체(LQ2)는 서로 섞이지 않으며, 제1 및 제2 액체(LQ1, LQ2) 사이의 접하는 부분에 계면(BO)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 액체(LQ2) 위에 제1 액체(LQ1)가 배치될 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 또한, 액체 렌즈(142)의 단면 형상에서 제1 및 제2 액체(LQ2, LQ1)의 가장 자리는 중심부보다 두께가 얇을 수 있다.
- [0057] 제1 액체(LQ1)는 오일(oil)과 같이 비전도성을 갖는 물질로 구현되고, 제2 액체(LQ2)는 전도성을 갖는 물질로 구현될 수 있다.
- [0058] 제1 플레이트(147)의 내측면은 캐비티(CA)의 측벽(i)을 이룰 수 있다. 제1 플레이트(147)는 기 설정된 경사면을 갖는 상하의 개구부를 포함할 수 있다. 즉, 캐비티(CA)는 제1 플레이트(147)의 내측 경사면, 제2 플레이트(145) 측의 제3 개구, 및 제3 플레이트(146) 측의 제4 개구로 둘러싸인 영역으로 정의될 수 있다.
- [0059] 제3 및 제4 개구 중에서 보다 넓은 개구의 직경은 액체 렌즈(142)에서 요구하는 화각(FOV) 또는 액체 렌즈(14

2)가 카메라 모듈(100)에서 수행해야 할 역할에 따라 달라질 수 있다. 두 액체가 형성한 계면(B0)은 구동 전압에 의해 캐비티(CA)의 경사면을 따라 움직일 수 있다.

- [0060] 캐비티(CA)에서 광이 입사되는 방향의 개구 면적은 반대 방향의 개구 면적보다 좁을 수 있다. 또는, 캐비티(CA)의 경사 방향이 반대가 되도록 액체 렌즈(142)가 구현될 수도 있다. 또한, 캐비티(CA)의 경사 방향이 반대가 되도록 액체 렌즈(142)가 배치될 때, 액체 렌즈(142)의 경사 방향에 따라서 액체 렌즈(142)에 포함된 구성의 배치 전체 또는 일부가 함께 바뀌거나, 캐비티(CA)의 경사 방향만 변경되고 나머지 구성의 배치는 바뀌지 않을 수도 있다.
- [0061] 제1 플레이트(147)의 캐비티(CA)에 제1 액체(LQ1) 및 제2 액체(LQ2)가 충전, 수용 또는 배치될 수 있다. 또한, 캐비티(CA)는 제1 렌즈부(110)를 통과한 광이 투과하는 부위이다. 따라서, 제1 플레이트(147)는 투명한 재료로 이루어질 수도 있고, 광의 투과가 용이하지 않도록 불순물을 포함할 수도 있다.
- [0062] 제1 플레이트(147)의 일면과 타면에 제1 및 제2 전극(E1, E2)이 각각 배치될 수 있다. 복수의 제2 전극(E2)은 제1 전극(E1)과 이격되고, 제1 플레이트(147)의 일면(예를 들어, 상부면과 측면 및 하부면)에 배치될 수 있다. 제1 전극(E1)은 제1 플레이트(147)의 타면(예를 들어, 상부면)의 적어도 일부 영역에 배치되고, 제1 액체(LQ1)와 직접 접촉할 수 있다.
- [0063] 도 3a에서와 같이, 복수의 제1 전극(E11, E12, E13, E14)은 후술되는 하나의 금속 플레이트(141b)에 의해 일체로 연결되는 공통 전극에 해당하고, 복수의 제2 전극(E21, E22, E23, E24)은 서로 전기적으로 분리될 수 있는 개별 전극에 해당할 수 있다. 제2 전극(E2)은 4개의 개별 전극(E21, E22, E23, E24)을 갖는 것으로 예시되어 있지만 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 다른 실시 예에 의하면, 제2 전극(E2)은 4개보다 적거나 많은 개수의 개별 전극을 포함할 수도 있다. 제1 플레이트(147)의 타면에 배치된 제1 전극(E1)의 일부가 전도성을 갖는 제1 액체(LQ1)에 노출될 수 있다.
- [0064] 제1 및 제2 전극(E1, E2) 각각은 도전성 재료로 이루어질 수 있다.
- [0065] 또한, 제2 플레이트(145)는 제2 전극(E2)의 일면에 배치될 수 있다. 즉, 제2 플레이트(145)는 제1 플레이트(147)의 아래에 배치될 수 있다. 구체적으로, 제2 플레이트(145)는 제2 전극(E2)의 하면과 캐비티(CA) 아래에 배치될 수 있다.
- [0066] 제3 플레이트(146)는 제1 전극(E1)의 일면에 배치될 수 있다. 즉, 제3 플레이트(146)는 제1 플레이트(147)의 위에 배치될 수 있다. 구체적으로, 제3 플레이트(146)는 제1 전극(E1)의 상면과 캐비티(CA) 위에 배치될 수 있다.
- [0067] 제2 플레이트(145)와 제3 플레이트(146)는 제1 플레이트(147)를 사이에 두고 서로 대향하여 배치될 수 있다. 또한, 제2 플레이트(145) 또는 제3 플레이트(146) 중 적어도 하나는 생략될 수도 있다.
- [0068] 제2 또는 제3 플레이트(145, 146) 중 적어도 하나는 사각형 평면 형상을 가질 수 있다. 제3 플레이트(146)는 제1 플레이트(147)와 에지(edge) 주변의 접합 영역에서 맞닿아 접촉될 수 있다.
- [0069] 제2 및 제3 플레이트(145, 146) 각각은 광이 통과하는 영역으로서, 투광성 재료로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제2 및 제3 플레이트(145, 146) 각각은 유리(glass)로 이루어질 수 있으며, 공정의 편의상 동일한 재료로 형성될 수 있다.
- [0070] 제3 플레이트(146)는 제1 렌즈부(110)로부터 입사되는 광이 제1 플레이트(145)의 캐비티(CA) 내부로 진행하도록 허용하는 구성을 가질 수 있다. 제2 플레이트(145)는 제1 플레이트(147)의 캐비티(CA)를 통과한 광이 제2 렌즈부(130)로 진행하도록 허용하는 구성을 가질 수 있다. 제3 플레이트(146)는 제1 액체(LQ1)와 직접 접촉할 수 있다.
- [0071] 또는, 이와 반대로, 제2 플레이트(145)는 제1 렌즈부(110)로부터 입사되는 광이 제1 플레이트(145)의 캐비티(CA) 내부로 진행하도록 허용하는 구성을 가질 수 있다. 제3 플레이트(146)는 제1 플레이트(147)의 캐비티(CA)를 통과한 광이 제2 렌즈부(130)로 진행하도록 허용하는 구성을 가질 수 있다.
- [0072] 절연층(148)은 캐비티(CA)의 하부 영역에서 제2 플레이트(145)의 상부면의 일부를 덮으면서 배치될 수 있다. 즉, 절연층(148)은 제2 액체(LQ2)와 제2 플레이트(145)의 사이에 배치될 수 있다. 또한, 절연층(148)은 캐비티(CA)의 측벽을 이루는 제2 전극(E2)의 일부를 덮으면서 배치될 수 있다. 또한, 절연층(148)은 제1 플레이트(147)의 상부면에서, 제1 전극(E1)의 일부와 제1 플레이트(147) 및 제2 전극(E2)을 덮으며 배치될 수 있다. 이로 인해, 제2 전극(E2)과 제1 액체(LQ1) 간의 접촉 및 제2 전극(E2)과 제2 액체(LQ2) 간의 접촉이 절연층(148)

에 의해 차단될 수 있다.

- [0073] 절연층(148)은 제1 및 제2 전극(E1, E2) 중 하나의 전극(예를 들어, 제2 전극(E2))을 덮고, 다른 하나의 전극(예를 들어, 제1 전극(E1))의 일부를 노출시켜 전도성을 갖는 제1 액체(LQ1)에 전기 에너지가 인가되도록 할 수 있다.
- [0074] 전술한 제1 연결 기관(141)과 제2 연결 기관(144)은 액체 렌즈(142)에 전압을 공급하는 역할을 한다. 이를 위해, 제1 전극(E1)은 제1 연결 기관(141)과 전기적으로 연결되고, 복수의 제2 전극(E2)은 제2 연결 기관(144)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0075] 제1 연결 기관(141)과 제2 연결 기관(144)을 통해 제1 및 제2 전극(E1, E2)으로 구동 전압이 인가될 때, 제1 액체(LQ1)와 제2 액체(LQ2) 사이의 계면(BO)이 변형되어 액체 렌즈(142)의 곡률과 같은 형상 또는 초점거리 중 적어도 하나가 변경(또는, 조정)될 수 있다. 예를 들어, 구동 전압에 대응하여 액체 렌즈(142) 내에 형성되는 계면(BO)의 굴곡 또는 경사도 중 적어도 하나가 변하면서 액체 렌즈(142)의 초점 거리가 조정될 수 있다. 이러한 계면(BO)의 변형, 곡률 반경이 제어되면, 액체 렌즈(142), 액체 렌즈(142)를 포함하는 렌즈 어셈블리, 카메라 모듈(100) 및 광학 기기는 오토포커싱(AF:Auto-Focusing) 기능, 손떨림 보정 내지 영상 흔들림 방지(OIS:Optical Image Stabilizer) 기능 등을 수행할 수 있다.
- [0076] 제1 연결 기관(141)은 하나의 공통 전압을 액체 렌즈(142)로 전달할 수 있고, 제2 연결 기관(144)은 서로 다른 4개의 개별 전압을 액체 렌즈(142)로 전달할 수 있다. 공통 전압은 DC 전압 또는 AC 전압을 포함할 수 있으며, 공통 전압이 펄스 형태로 인가되는 경우 펄스의 폭 또는 듀티 사이클(duty cycle)은 일정할 수 있다. 제2 연결 기관(144)을 통해 공급되는 개별 전압은 액체 렌즈(142)의 각 모서리에 노출되는 복수의 제2 전극(E2:E21, E22, E23, E24)에 인가될 수 있다.
- [0077] 도 5 (a) 및 (b)는 구동 전압에 대응하여 계면이 조정되는 액체 렌즈(142)를 설명하기 위한 도면이다. 구체적으로, 도 5 (a)는 실시 예에 의한 액체 렌즈(142)의 사시도를 나타내고, 도 5 (b)는 액체 렌즈(142)의 등가회로를 나타낸다. 여기서, 액체 렌즈(142)는 도 2 및 도 3a에 도시된 액체 렌즈(142)와 동일하므로, 동일한 참조부호를 사용한다.
- [0078] 먼저 도 5 (a)를 참조하면, 구동 전압에 대응하여 계면(BO)의 형상이 조정되는 액체 렌즈(142)는 동일한 각 거리를 가지고 4개의 서로 다른 방향에 배치되어 복수의 제2 전극(E2:E21, E22, E23, E24) 및 제1 전극(E1)을 통해서 구동 전압을 인가 받을 수 있다. 복수의 제2 전극(E2:E21, E22, E23, E24) 중 어느 하나와 제1 전극(E1)을 통해서 구동 전압이 인가되면 캐비티(CA)에 배치된 제1 액체(LQ1)와 제2 액체(LQ2)의 계면(BO)의 형상이 변형될 수 있다. 제1 액체(LQ1)와 제2 액체(LQ2)의 계면(BO)의 변형의 정도 및 형태는 AF 기능 또는 OIS 기능 중 적어도 하나를 구현하기 위해, 후술되는 컨트롤러에 의해 제어될 수 있다.
- [0079] 또한, 도 5 (b)를 참조하면, 액체 렌즈(142)는 그(142)의 일측이 제2 연결 기관(144)을 통해 제2 전극(E2:E21, E22, E23, E24)으로부터 개별 전압을 인가 받고, 그(142)의 타측이 제1 연결 기관(141)을 통해 제1 전극(E1)으로부터 공통 전압을 인가받는 복수의 캐패시터(143)로 설명될 수 있다.
- [0080] 한편, 제2 렌즈부(130)는 홀더(120) 내부에서 액체 렌즈부(140)의 아래에 배치될 수 있다. 제2 렌즈부(130)는 제1 렌즈부(110)와 광축 방향(예를 들어, z축 방향)으로 이격되어 배치될 수 있다.
- [0081] 카메라 모듈(100)의 외부로부터 제1 렌즈부(110)로 입사된 광은 액체 렌즈부(140)를 통과하여 제2 렌즈부(130)로 입사될 수 있다. 제2 렌즈부(130)는 하나의 렌즈로 구현될 수도 있고, 중심축을 기준으로 정렬되어 광학계를 형성하는 2개 이상의 복수의 렌즈로 구현될 수도 있다.
- [0082] 액체 렌즈부(140)와 달리, 제1 렌즈부(110) 및 제2 렌즈부(130) 각각은 고체 렌즈로서, 유리 또는 플라스틱으로 구현될 수 있으나, 실시 예는 제1 렌즈부(110) 및 제2 렌즈부(130) 각각의 특정한 재질이나 제1 및 제2 렌즈부(110, 130)의 존재 여부에 국한되지 않는다.
- [0083] 이하, 전술한 실시 예에 의한 카메라 모듈(100)에 포함된 홀더(120)의 일 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 살펴본다.
- [0084] 도 6a 내지 도 6d는 실시 예에 의한 홀더(120)의 다양한 도면을 나타낸다. 즉, 도 6a는 도 2에 도시된 홀더(120)의 사시도를 나타내고, 도 6b는 도 6a에 도시된 홀더(120)의 평면도를 나타내고, 도 6c는 도 6a에 도시된 홀더(120)의 내부 구조를 나타내는 도면이고, 도 6d는 제2 연결 기관(144)이 결합된 홀더(120)의 내부 평면도를

나타낸다. 편의상, 도 6d에서 액체 렌즈(142)의 도시는 생략되었다.

- [0085] 도 6a 내지 도 6d에 도시된 홀더(120)는 제1 및 제2 홀(H1, H2)과 제1 내지 제4 측벽을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 홀(H1, H2)은 홀더(120)의 상부와 하부에 각각 형성되어, 홀더(120)의 상부와 하부를 각각 개방시킬 수 있다. 여기서, 제1 홀(H1) 및 제2 홀(H2)은 관통 홀일 수 있다. 제1 렌즈부(110)는 홀더(120)의 내부에 형성된 제1 홀(H1)에 수용, 장착, 안착, 접촉, 고정, 가고정, 지지, 결합, 또는 배치될 수 있고, 제2 렌즈부(130)는 홀더(120)의 내부에 형성된 제2 홀(H2)에 수용, 장착, 안착, 접촉, 고정, 가고정, 지지, 결합, 또는 배치될 수 있다.
- [0086] 또한, 홀더(120)의 제1 및 제2 측벽은 광축(LX) 방향(예를 들어, z축 방향)과 수직하는 방향(이하, '제1 방향'이라 하며 예를 들어, x축 방향)으로 서로 대면하여 배치되고, 제3 및 제4 측벽은 광축(LX) 방향 및 제1 방향 각각과 수직하는 방향(이하, '제2 방향'이라 하며 예를 들어, y축 방향)으로 서로 대면하여 배치될 수 있다.
- [0087] 또한, 도 6a에 예시된 바와 같이 홀더(120)에서 제1 측벽은 제1 개구(OP1)를 포함하고, 제2 측벽은 제1 개구(OP1)와 같은 또는 유사한 형상의 제2 개구(OP2)를 포함할 수 있다. 따라서, 제1 측벽에 배치된 제1 개구(OP1)와 제2 측벽에 배치된 제2 개구(OP2)는 제1 방향으로 서로 대면하여 배치될 수 있다.
- [0088] 제1 및 제2 개구(OP1, OP2)에 의해 액체 렌즈부(140)가 배치될 홀더(120)의 내부 공간이 개방될 수 있다. 이때, 액체 렌즈부(140)는 제1 또는 제2 개구(OP1, OP2)를 통해 삽입되어 홀더(120)의 내부 공간에 장착, 안착, 접촉, 고정, 가고정, 지지, 결합, 또는 배치될 수 있다. 예를 들어, 액체 렌즈부(140)는 제1 개구(OP1)를 통해 홀더(120)의 내부 공간에 삽입될 수 있다.
- [0089] 이와 같이, 액체 렌즈부(140)가 제1 또는 제2 개구(OP1, OP2)를 통해 홀더(120) 내부 공간으로 삽입될 수 있도록, 광축(LX) 방향을 기준으로 홀더(120)의 제1 또는 제2 개구(OP1, OP2) 각각의 크기는 액체 렌즈부(140)의 y축과 z축 방향으로의 단면적 이하일 수 있다. 예를 들어, 광축(LX) 방향으로 제1 및 제2 개구(OP1, OP2) 각각의 크기에 해당하는 높이(H)는 액체 렌즈부(140)의 두께(TO)보다 클 수 있다. 이때, 높이(H)와 두께(TO) 간의 차이는 매우 적을 수 있다.
- [0090] 도 7은 홀더(120)에 액체 렌즈부(140)가 삽입되어 배치된 사시도를 나타낸다. 도 7에 도시된 카메라 모듈은 센서 베이스(178) 및 필터(176)를 포함하지 않은 경우이다. 이해를 돕기 위해, 도 7(a)는 홀더(120)을 투영하여 홀더(120)의 내부에 배치된 구성 요소들을 나타낸다.
- [0091] 또한, 도 7을 참조하면, 액체 렌즈부(140)는 홀더(120)의 내부 공간에 배치되되, 제1 개구(OP1)와 제2 개구(OP2) 내에도 적어도 일부가 배치됨을 알 수 있다.
- [0092] 한편, 다시 도 2를 참조하면 제1 커버(170)는 홀더(120) 및 액체 렌즈부(140)를 둘러싸도록 배치되어, 이들(120, 140)을 외부의 충격으로부터 보호할 수 있다. 특히, 제1 커버(170)가 배치됨으로써, 광학계를 형성하는 복수의 렌즈들을 외부 충격으로부터 보호할 수 있다.
- [0093] 또한, 홀더(120)에 배치되는 제1 렌즈부(110)가 외부광에 노출될 수 있도록, 제1 커버(170)는 그(170)의 상부면에 형성된 상측 개구(170H)를 포함할 수 있다. 또한, 상측 개구(170H)에는 광투과성 물질로 구성된 윈도우가 배치될 수 있고, 이로 인해 카메라 모듈(100)의 내부로 먼지나 수분 등의 이물질이 침투하는 것이 방지될 수 있다. 또한, 제1 커버(170)는 홀더(120)의 상면과 제1 내지 제4 측벽을 덮도록 배치될 수 있다.
- [0094] 필터(176)는 제1 렌즈부(110), 액체 렌즈부(140) 및 제2 렌즈부(130)를 통과한 광에 대해 특정 파장 범위에 해당하는 광을 필터링할 수 있다. 예를 들어, 필터(176)는 적외선(IR) 차단 필터 또는 자외선(UV) 차단 필터일 수 있으나, 실시 예는 이에 한정되지 않는다. 이를 위해, 필터(176)는 렌즈 어셈블리와 이미지 센서(182) 사이에 배치될 수 있다. 필터(176)는 센서 베이스(178)의 내부에 배치될 수 있다. 센서 베이스(178)는 렌즈 어셈블리의 하부에 배치되고 메인 기관(150)에 부착될 수 있다. 센서 베이스(178)는 이미지 센서(182)를 둘러싸고 이미지 센서(182)를 외부의 이물질 또는 충격으로부터 보호할 수 있다.
- [0095] 또한, 도 2에 도시된 카메라 모듈(100)은 센서 베이스(178) 및 필터(176)를 포함하지 않을 수도 있다.
- [0096] 메인 기관(150)은 렌즈 어셈블리의 하부에 배치되고, 이미지 센서(182)가 장착, 안착, 접촉, 고정, 가고정, 지지, 결합, 또는 수용될 수 있는 홈, 회로 소자(151), 연결부(또는, FPCB)(152) 및 커넥터(153)를 포함할 수 있다.
- [0097] 메인 기관(150)의 회로 소자(151)는 액체 렌즈부(140) 및 이미지 센서(182)를 제어하는 제어 모듈을 구성할 수

있다. 회로 소자(151)는 수동 소자 및 능동 소자 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 다양한 넓이 및 높이를 가질 수 있다. 회로 소자(151)는 복수 개일 수 있으며, 메인 기관(150)의 높이보다 높은 높이를 가지면서 외부로 돌출될 수 있다. 메인 기관(150)은 홀더(120)가 배치되는 홀더 영역과 복수의 회로소자(151)가 배치되는 소자 영역을 포함할 수 있다. 복수의 회로 소자(151) 중 일부는 전자 방해(EMI: electromagnetic interference)나 노이즈를 야기할 수 있다. 특히, 복수의 회로 소자(151) 중 파워 인덕터(151-1)는 다른 소자보다 더 많은 EMI를 야기할 수 있다. 이와 같이, EMI나 노이즈를 차단하기 위해, 회로 커버(154)는 메인 기관(150)의 소자 영역에 배치된 회로 소자(151)를 덮도록 배치될 수 있다. 회로 커버(154)가 회로 소자(151)를 덮도록 배치될 경우, 메인 기관(150)의 상부에 배치된 회로 소자(151)가 외부 충격으로부터 보호될 수 있다.

- [0098] 메인 기관(150)은 FPCB(152)를 포함하는 RFPCB(Rigid Flexible Printed Circuit Board)로 구현될 수 있다. FPCB(152)는 카메라 모듈(100)이 장착되는 공간이 요구하는 바에 따라 벤딩될 수 있다.
- [0099] 이미지 센서(182)는 렌즈 어셈블리와 메인 기관(150) 사이에 배치되어, 렌즈 어셈블리의 제1 렌즈부(110), 액체 렌즈부(140) 및 제2 렌즈부(130)를 통과한 광을 이미지 데이터로 변환하는 기능을 수행할 수 있다. 보다 구체적으로, 이미지 센서(182)는 복수의 픽셀을 포함하는 픽셀 어레이를 통해 광을 아날로그 신호로 변환하고, 아날로그 신호에 대응하는 디지털 신호를 합성하여 이미지 데이터를 생성할 수 있다.
- [0100] 커넥터(153)는 메인 기관(150)을 카메라 모듈(100) 외부의 전원 또는 기타 다른 장치(예를 들어, application processor)와 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0101] 이하, 실시 예에 의한 카메라 모듈(100)의 제조 방법을 간략히 살펴본다.
- [0102] 먼저, 액체 렌즈(142)를 제2 연결 기관(144)의 중공(144H)에 배치시킨 후, 제1 연결 기관(141)을 제2 연결 기관(144)에 결합시켜 액체 렌즈부(120)를 제조한다.
- [0103] 이후, 스토퍼(144s)가 수용홈(141h)에 수용될 때까지, 액체 렌즈부(140)를 홀더(120)의 제1 또는 제2 개구(OP1, OP2)에 삽입한다.
- [0104] 이후, 렌즈 어셈블리와 이미지 센서(182)를 액티브 얼라인시켜, 메인 기관(150)과 렌즈 어셈블리를 결합시킨다.
- [0105] 이하, 실시 예에 의한 카메라 모듈의 액티브 얼라인을 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 설명한다.
- [0106] 도 3a 및 도 3b를 참조하여, 제1 및 제2 연결 기관(141, 144)을 다음과 같이 설명한다.
- [0107] 제1 연결 기관(141)은 제1 몸체(141a) 및 금속 플레이트(141b)를 포함할 수 있다. 제1 몸체(141a)는 절연성 물질로 구현될 수 있다. 제1 몸체(141a)와 금속 플레이트(141b)는 가운데에 중공이 형성된 일종의 프레임 형상을 가질 수 있다.
- [0108] 금속 플레이트(141b)는 제1 몸체(141a)의 아래에 배치되며, 액체 렌즈(142)의 제1 전극(E11, E12, E13, E14)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이를 위해, 금속 플레이트(141b)는 그(141b)의 내주면(190)으로부터 액체 렌즈(142)의 상부에 형성된 제1 전극(E11, E12, E13, E14)을 향해 돌출되어 제1 전극(E11, E12, E13, E14)과 전기적으로 접촉되는 제1 접속부(192)를 포함할 수 있다. 제1 전극(E11, E12, E13, E14)을 메인 기관(150)과 전기적으로 연결하기 위해, 금속 플레이트(141b)는 메인 기관(150)을 향해 벤딩될 수 있다. 이를 위해, 제1 접속부(192)는 전기적 전도성을 갖는 물질로 구현될 수 있다.
- [0109] 제2 연결 기관(144)은 제2 몸체(144a) 및 회로 패턴(144b)을 포함할 수 있다. 제2 몸체(144a)는 액체 렌즈(142)를 수용하는 중공(144H)을 형성하는 프레임 형상을 가질 수 있다.
- [0110] 제2 몸체(144a)는 액체 렌즈(142)를 둘러싸도록 프레임 형상으로 구현되어, 액체 렌즈(142)를 외부 충격으로부터 보호할 수 있다. 또한, 액체 렌즈(142)가 장착, 안착, 접촉, 고정, 가고정, 지지, 결합, 또는 배치될 수 있도록 제2 몸체(144a)의 가운데에 중공(144H)이 형성될 수 있다.
- [0111] 회로 패턴(144b)은 제2 몸체(144a)에 배치되며, 제2 전극(E2:E21, E22, E23, E24)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이를 위해, 회로 패턴(144b)은 연결 라인(194) 및 제2 접속부(198)를 포함할 수 있다. 접속부(198)는 제2 몸체(144a)의 내주면(196)으로부터 중공(144H)을 향해 돌출되어 제2 전극(E21, E22, E23, E24)과 전기적으로 접촉될 수 있다. 회로 패턴(144b)은 메인 기관(150)을 향해 벤딩되어 제2 접속부(198)와 연결 라인(194)을 통해 제2 전극(E21, E22, E23, E24)을 메인 기관(150)에 전기적으로 연결시킬 수 있다. 이를 위해, 제2 접속부(198)는 전기적 전도성을 갖는 물질로 구현될 수 있다.

- [0112] 이와 같이, 제2 연결 기관(144)은 플라스틱으로 구현된 제2 몸체(144a)에 전기적 전도성을 갖는 금속 물질로 구현되는 회로 패턴(144b)이 형성된 일종의 MID(Molded Interconnection Device) 타입으로 구현될 수 있다.
- [0113] 또한, 제1 연결 기관(141)과 제2 연결 기관(144)은 서로 결합되어 액체 렌즈(142)의 상부와 하부 및 측부를 감쌀 수 있다. 이를 위해, 제1 연결 기관(141)은 복수의 결합 홈(미도시)을 포함하고, 제2 연결 기관(144)은 복수의 결합 돌기(P1 내지 P4)를 포함할 수 있다.
- [0114] 복수의 결합 돌기(P1 내지 P4)는 프레임 형상의 제2 몸체(144a) 위에서 광축 방향으로 복수의 결합 홈을 향해 돌출될 수 있다. 결합 홈은 결합 돌기(P1 내지 P4)와 대응하는 위치에 배치되어 결합 돌기(P1 내지 P4)와 결합할 수 있다. 도 3a의 경우 제2 연결 기관(144)이 4개의 결합 돌기(P1 내지 P4)를 포함하므로 제1 연결 기관(141)도 4개의 결합 홈을 포함할 수 있다.
- [0115] 또한, 도 3a의 경우 4개의 결합 돌기(P1 내지 P4)가 도시되어 있지만, 실시 예는 결합 돌기의 특정한 개수와 배치 위치에 국한되지 않는다. 다른 실시 예에 의하면, 결합 돌기의 개수는 4개보다 많거나 적을 수 있다. 또한, 도 3a에 도시된 바와 반대로 제1 연결 기관(141)이 결합 돌기를 갖고, 제2 연결 기관(144)이 결합 홈을 가질 수도 있다. 또는, 제1 연결 기관(141)과 제2 연결 기관(144)은 결합 돌기와 결합 홈을 갖지 않고 접촉 부재(미도시)에 의해 서로 결합될 수 있다. 이와 같이, 실시 예는 제1 연결 기관(141)과 제2 연결 기관(144)의 특정한 결합 형태에 국한되지 않는다.
- [0116] 또한, 제1 연결 기관(141)은 수용홈(141h)을 더 포함하고, 제2 연결 기관(144)은 스톱퍼(stopper)(144s)를 더 포함할 수 있다. 만일, 액체 렌즈부(140)가 제1 개구(OP1)를 통해 홀더(120)로 인입(또는, 삽입)될 경우, 수용홈(141h)은 제1 연결 기관(141)에서 제1 개구(OP1)와 인접한 제1 측부에 형성되고, 스톱퍼(144s)는 제2 연결 기관(144)에서 제1 개구(OP1)와 인접한 제2 측부에 형성될 수 있다. 또는, 액체 렌즈부(140)가 제2 개구(OP2)를 통해 홀더(120)로 인입(또는, 삽입)될 경우, 수용홈(141h)은 제1 연결 기관(141)에서 제2 개구(OP2)와 인접한 제3 측부에 형성되고, 스톱퍼(144s)는 제2 연결 기관(144)에서 제2 개구(OP2)와 인접한 제4 측부에 형성될 수 있다. 제2 연결 기관(144)의 제2 또는 제4 측부에서 스톱퍼(144s)는 광축 방향과 나란한 방향(예를 들어, +z축 방향)으로 돌출되며 수용홈(141h)에 수용될 수 있다.
- [0117] 스톱퍼(144s)가 수용홈(141h)에 수용될 때까지 액체 렌즈부(140)는 제1 또는 제2 개구(OP1, OP2)를 통해 x축 방향으로 홀더(120)로 인입(또는, 삽입)될 수 있다. 이와 같이, 액체 렌즈부(140)가 홀더(120)에 삽입될 때 제2 연결 기관(144)에 형성된 스톱퍼(144s)가 제1 연결 기관(141)에 형성된 수용홈(141h)에 수용될 때, 액체 렌즈부(140)와 제1 및 제2 렌즈부(110 및 130) 간의 x축 방향으로의 액티브 얼라인이 실현될 수 있다.
- [0118] 또한, 도 6b 내지 도 6d를 참조하면, 제3 측벽은 제1 내측부(122a)를 포함하고, 제4 측벽은 제2 내측부(124)를 포함할 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 내측부(122a, 124)는 광축 방향(예를 들어, z축 방향) 및 제1 방향(예를 들어, x축 방향)과 각각 교차하는 제2 방향(예를 들어, y축 방향)으로 서로 대면할 수 있다. 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 제2 연결 기관(144)은 홀더(120)의 제1 내측부(122a)를 향하여 돌출되어 제1 내측부(122a)와 접하는 돌출부를 포함할 수 있다. 제2 연결 기관(144)에서 돌출부가 형성된 일측(S1)의 반대쪽 타측(S2)은 홀더(120)의 제2 내측부(124)와 면 접촉하여 배치될 수 있다. 제2 연결 기관(144)의 타측은 제2 내측부(124)와 대면하여 배치될 수 있다.
- [0119] 또한, 돌출부는 서로 이격되어 배치되며, 제1 내측부(122a)를 향하여 돌출되며 서로 다른 높이를 갖는 복수의 돌출부(144p1, 144p2)를 포함할 수 있다. 도 3a, 도 3b 및 도 6b의 경우 2개의 돌출부(144p1, 144p2)가 도시되어 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 다른 실시 예에 의하면, 돌출부의 개수는 3개 이상일 수도 있다.
- [0120] 만일, 액체 렌즈부(140)가 제1 개구(OP1)를 통해 홀더(120)로 인입(또는, 삽입)될 경우, 제1 돌출부(144p1)는 제2 개구(OP2)보다 제1 개구(OP1)에 가깝게 위치하고, 제2 돌출부(144p2)는 제1 개구(OP1)보다 제2 개구(OP2)에 가깝게 위치할 수 있다. 이때, 제1 돌출부(144p1)가 제1 내측부(122a)를 향하여 돌출된 제1 높이는 제2 돌출부(144p2)가 제2 내측부(122a)를 향하여 돌출된 제2 높이보다 클 수 있다. 도 6d에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 돌출부(144p1, 144p2)는 높이차(ΔH)를 가질 수 있다. 이 경우, 도 6c 및 도 6d에 도시된 바와 같이 평면상에서 제1 내측부(122b)는 구배를 갖고 제2 내측부(124)는 평평한 형상을 가질 수 있다. 즉, 제1 내측부(122b)와 제2 내측부(124) 사이의 폭은 액체 렌즈부(140)가 인입(또는, 삽입)되는 제1 개구(OP1)로부터 제2 개구(OP2)로 갈수록 좁아질 수 있다. 즉, 제1 개구(OP1)에서 제1 내측부(122b)와 제2 내측부(124) 사이의 제1 폭(W1)은 제2 개구(OP2)에서 제1 내측부(122b)와 제2 내측부(124) 사이의 제2 폭(W2)보다 클 수 있다.
- [0121] 도 6d를 참조하면, 제2 연결 기관(144)의 일측(S1)으로부터 돌출된 돌출부(144p1, 144p2)와 제1 내측면(122b)은

여유 공간없이 접촉하고, 제2 연결 기관(144)의 타측(S2)과 제2 내측면(124)은 여유 공간없이 면 접촉한다. 제2 연결 기관(144)을 홀더(120)에 삽입할 때, 제2 연결 기관(144)의 타측(S2)은 제2 내측면(124)과 접하면서 슬라이딩되고, 돌출부(144p1, 144p2)는 제1 내측면(122b)과 접하면서 형상이 변할 수 있다. 이와 같이, 제2 연결 기관(144)의 돌출부(144p1, 144p2)가 홀더(120)의 제1 내측부(122a, 122b)와 접하고, 제2 연결 기관(144)의 타측(S2)이 홀더(120)의 제2 내측부(124)와 면 접촉하여 배치되기 때문에, 제2 연결 기관(144)의 중공(144H)에 수용된 액체 렌즈(142)와 제1 및 제2 렌즈부(110, 130)는 제2 방향(예를 들어, y축 방향)으로 액티브 얼라인될 수 있다.

[0122] 만일, 제1 내측부(122b)가 제2 내측부(124)처럼 구배를 갖지 않고 제1 및 제2 돌출부(144p1, 144p2)의 높이차(ΔH)가 없다면, 액체 렌즈부(140)가 홀더(120)의 제1 개구(OP1)로 인입(또는, 삽입)된 후 스톱퍼(144s)에 의해 인입(또는, 삽입)이 멈출때까지 제1 및 제2 돌출부(144p1, 144p2)의 형상이 계속해서 변하여 y축 방향으로의 액티브 얼라인이 제대로 수행될 수 없다.

[0123] 만일, 제1 내측부(122b)가 구배를 갖지만 제1 및 제2 돌출부(144p1, 144p2)의 높이차(ΔH)가 없다면, 삽입된 후 제1 개구(OP1)보다 제2 개구(OP2)에 더 가깝게 위치하는 제2 돌출부(144p2)의 형상이 과도하게 변형하여 액체 렌즈부(140)를 홀더(120)에 삽입할 때의 가압이 심해질 수 있다. 따라서, 실시 예에서와 같이, 제1 내측부(122b)가 구배를 가질 때 제1 및 제2 돌출부(144p1, 144p2)의 높이차(ΔH)를 둘 경우, 액체 렌즈부(140)가 홀더(120)에 원활하게 삽입될 수 있다.

[0124] 또한, 제1 내측면(122b)이 기울어진 제1 각도(θ_1)와 제1 및 제2 돌출부(144p1, 144p2)의 높이 차(ΔH)에 의한 제2 각도(θ_2)가 동일할 경우, 액체 렌즈부(140)가 홀더(120)에 삽입될 때 제1 및 제2 돌출부(144p1, 144p2)의 형상이 동일하게 변함으로써 y축 방향으로의 액티브 얼라인이 균등하게 이루어질 수 있다.

[0125] 여기서, 제2 각도(θ_2)란, 제2 연결 기관(144)의 일측과 제1 및 제2 돌출부(144p1, 144p2)의 탑면을 연결한 가상의 선분이 이루는 각도를 의미할 수 있다.

[0126] 또한, 메인 기관(150)에 장착된 이미지 센서(182)와 홀더(120)에 장착된 제1 및 제2 렌즈부(110, 130) 사이에 액티브 얼라인이 수행된 후, 액체 렌즈부(140)가 홀더(120)에 전술한 바와 같이 삽입될 경우, 액체 렌즈부(140)는 제1 및 제2 렌즈부(110, 130)뿐만 아니라 이미지 센서(182)와도 액티브 얼라인될 수 있다.

[0127] 비교 례에 의한 카메라 모듈의 경우, 액체 렌즈부(140)와 제1 및 제2 렌즈부(110, 130) 간의 액티브 얼라인을 수행하기 위해, 액체 렌즈부(140)는 스페이서(미도시)를 포함할 수 있다. 이는, 액티브 얼라인을 수행하기 위해 그리퍼가 액체 렌즈부(140)의 스페이서를 잡아야 하기 때문이다. 이와 같이, 비교 례에 의한 카메라 모듈(100)의 경우 액티브 얼라인을 수행하기 위해 고가의 그리퍼 장비를 요구하며, 액티브 얼라인을 수행하기 위해 적어도 50초의 시간이 소요되며, 액체 렌즈부(140)가 스페이서를 요구하므로 제조 비용이 상승하고 제조 공정이 복잡해진다.

[0128] 그러나, 실시 예에 의하면, 액체 렌즈부(140)와 제1 및 제2 렌즈부(110, 130) 간의 x축 방향으로의 액티브 얼라인은 스톱퍼(144s)와 수용홈(141h)에 의해 수행될 수 있고, y축 방향으로의 액티브 얼라인은 돌출부(144p1, 144p2)와 홀더(120)의 제1 내측면(122a, 122b) 간의 접촉 및 제2 연결 기관(144)의 타측(S2)과 홀더(120)의 제1 내측면(122a, 122b) 간의 접촉에 의해 수행될 수 있다. 따라서, 실시 예에 의하면, 액티브 얼라인을 수행하기 위한 그리퍼 등의 고가의 장비가 필요하지 않다. 또한, 액체 렌즈부(140)는 스페이서를 요구하지 않으므로 제조 공정이 간단해지고, 제작 비용이 절감될 수 있다. 또한, 그리퍼로 스페이서를 잡은 상태로 광축으로 액티브 얼라인을 시키지 않고, 액체 렌즈부(140)가 수용된 제2 연결 기관(144)을 홀더(120)에 삽입하면 액티브 얼라인이 실현되므로, 액티브 얼라인을 수행하는 시간이 예를 들어 약 3초로서 매우 짧아질 수 있다.

[0129] 또한, 제1 연결 기관(141)과 제2 연결 기관(144)이 결합하여 액체 렌즈(142)를 고정시키는 구조이므로 외부 충격에 강할 수 있다.

[0130] 한편, 전술한 실시 예에 의한 렌즈 어셈블리를 포함하는 카메라 모듈(100)을 이용하여 광학 기기를 구현할 수 있다. 여기서, 광학 기기는 광 신호를 가공하거나 분석할 수 있는 장치를 포함할 수 있다. 광학 기기의 예로는 카메라/비디오 장치, 망원경 장치, 현미경 장치, 간섭계 장치, 광도계 장치, 편광계 장치, 분광계 장치, 반사계 장치, 오토콜리메이터 장치, 렌즈미터 장치 등이 있을 수 있으며, 렌즈 어셈블리를 포함할 수 있는 광학 기기에 본 실시 예를 적용할 수 있다.

[0131] 또한, 광학 기기는 스마트폰, 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등의 휴대용 장치로 구현될 수 있다. 이러한 광학 기기는 카메라 모듈(100), 영상을 출력하는 디스플레이부(미도시), 카메라 모듈(100)에 전원을 공급하는 배터리

(미도시), 카메라 모듈(100)과 디스플레이부와 배터리를 실장하는 본체 하우징을 포함할 수 있다. 광학 기기는 타 기기와 통신할 수 있는 통신모듈과, 데이터를 저장할 수 있는 메모리부를 더 포함할 수 있다. 통신 모듈과 메모리부 역시 본체 하우징에 실장될 수 있다.

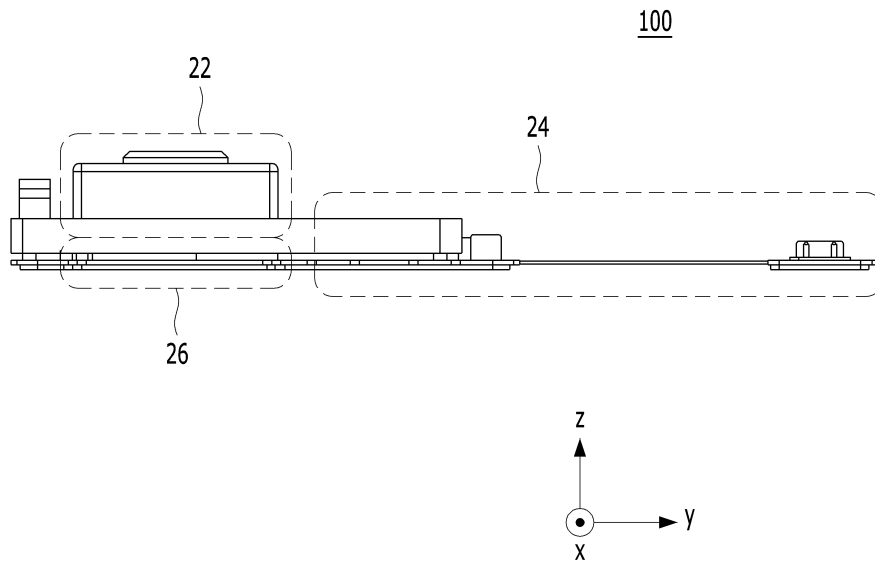
[0132] 이상에서 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0133] 100: 카메라 모듈
- 22: 렌즈 어셈블리
- 24: 제어 회로
- 26: 이미지 센서

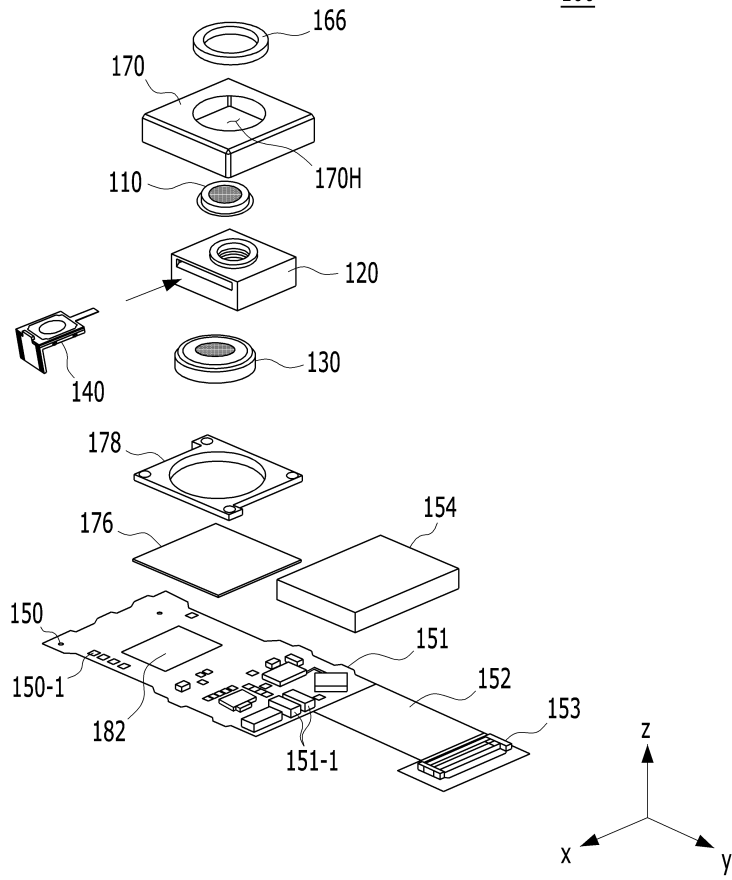
도면

도면1

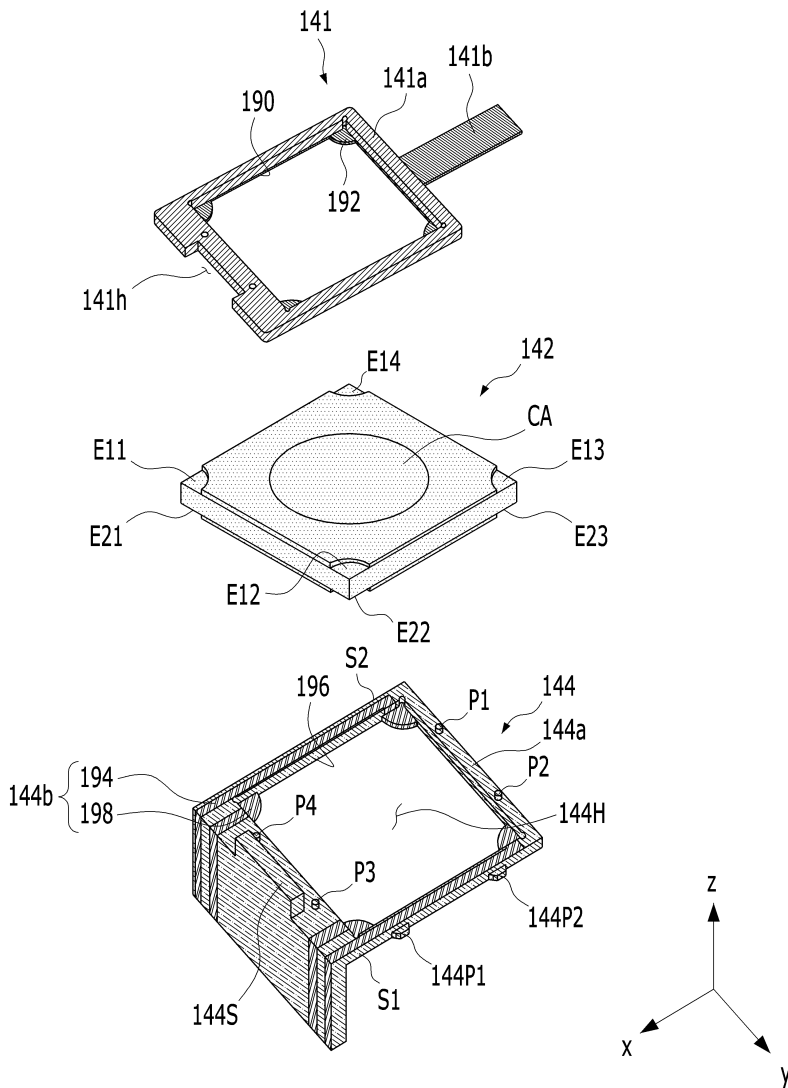


도면2

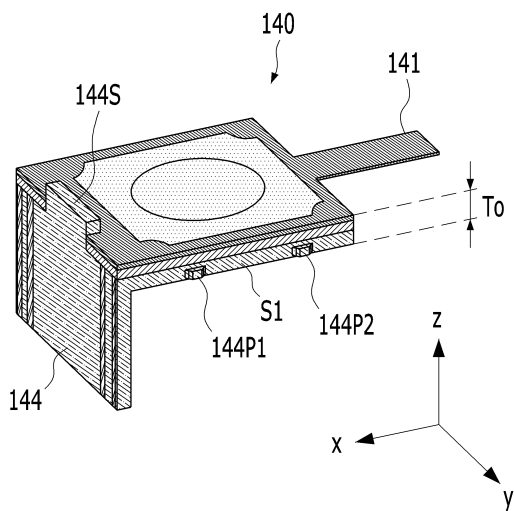
100



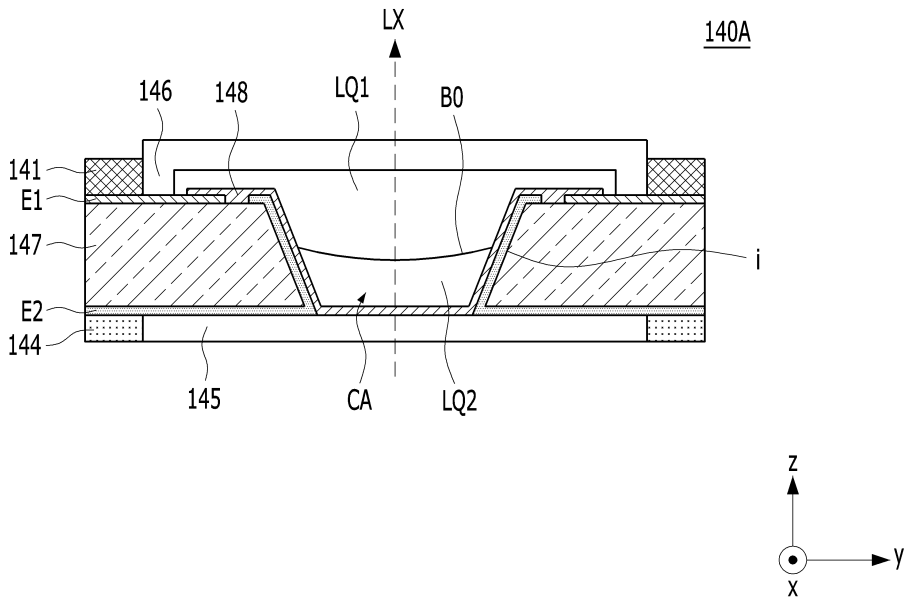
도면3a



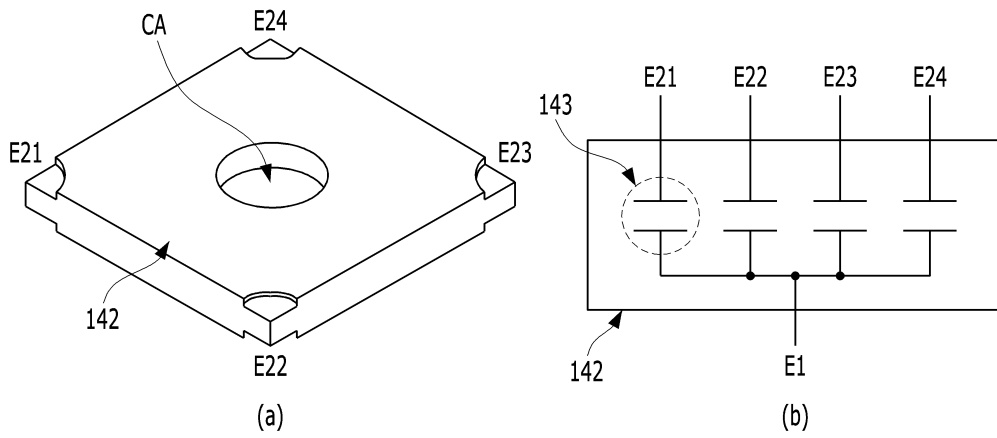
도면3b



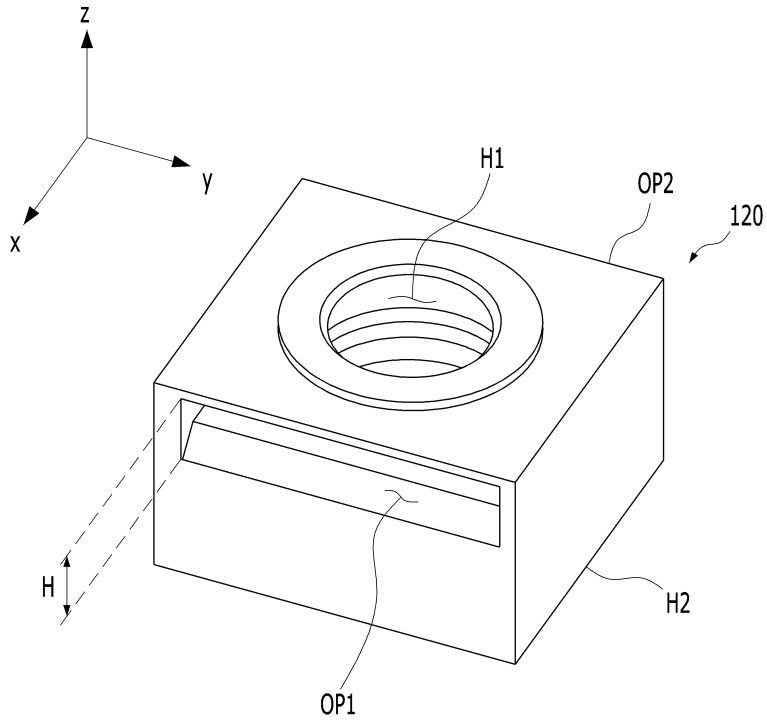
도면4



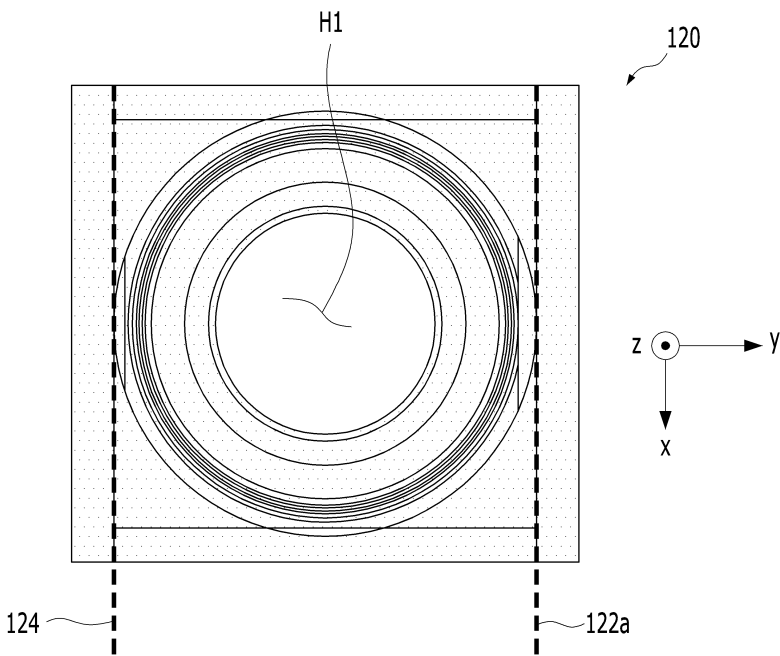
도면5



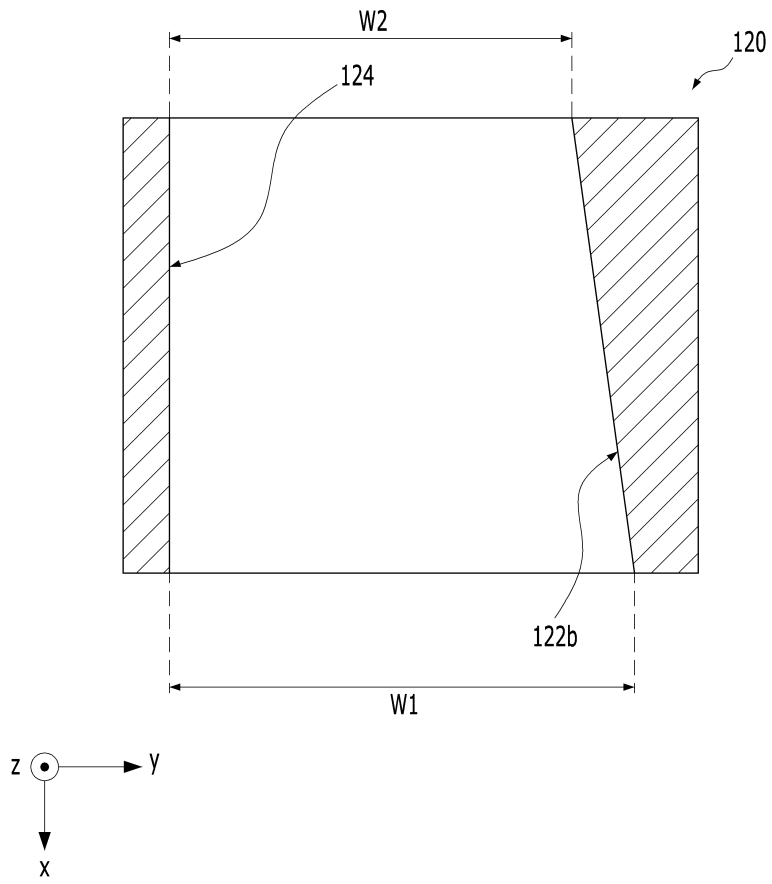
도면6a



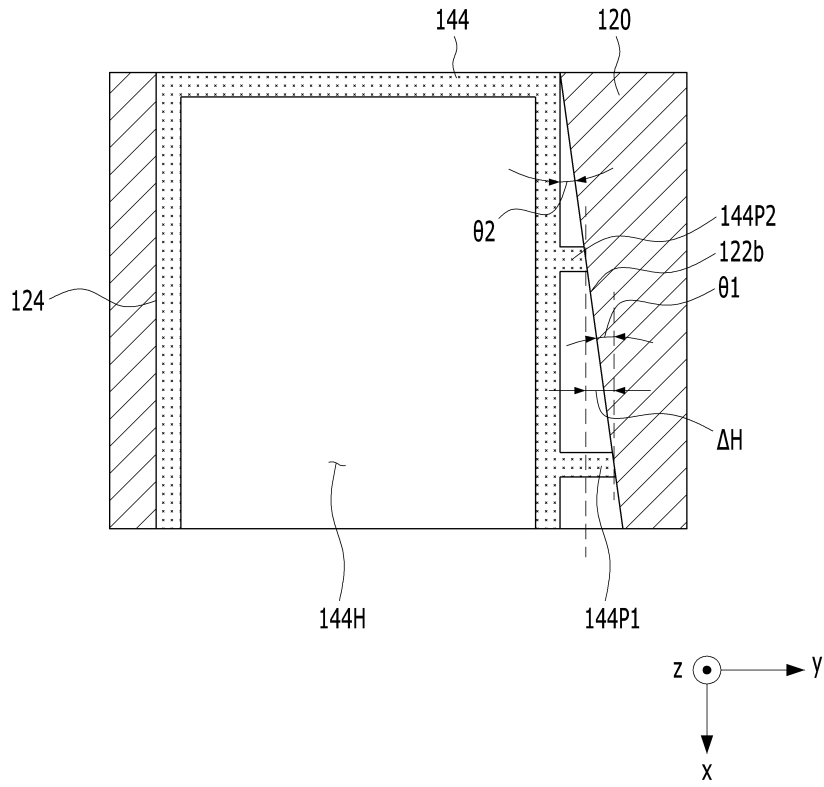
도면6b



도면6c



도면6d



도면7

