(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월30일
(11) 등록번호 10-1986756
(24) 등록일자 2019년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 7/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 7/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0103306
(22) 출원일자 2018년08월31일
심사청구일자 2018년08월31일
(56) 선행기술조사문헌
EP02009468 B1
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
최동수
충청남도 천안시 동남구 병천면 가전6길 13-1, 201호
류시호
충청북도 청주시 청원구 율봉로167번길 66-9, 201동 503호 (율량동, 율량한울2차아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인우인

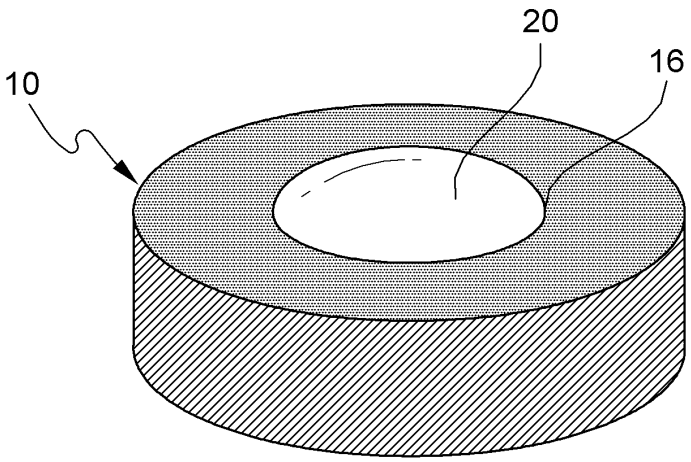
전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 김희진

(54) 발명의 명칭 **렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치**

(57) 요 약

본 발명은, 층을 이루도록 복수로 구성되는 전극 및 복수로 구성되는 상기 전극 사이에 구비되는 전기활성고분자를 포함하는 액추에이터; 및 상기 액추에이터에 지지되는 렌즈; 를 포함하며, 상기 전기활성고분자는 웨이브 형상으로 구성되고, 복수로 구성되는 전극에 전압을 인가하면 전압에 의해 전기활성고분자의 웨이브가 펴지면서 전극 사이 거리가 좁혀지는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치를 제공한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

신은재

제주특별자치도 제주시 수덕7길 25, 나동 203호 (노형동, 노성주택)

김상연

서울특별시 강남구 선릉로 221, 209동 1502호 (도곡동, 도곡렉슬아파트)

(56) 선행기술조사문헌

EP02860555 A1

JP2003057409 A

WO2016133278 A1

KR1020170030416 A

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10077367

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 우수기술연구센터(ATC)

연구과제명 필름형 투명(≥90%)·고신축성(≥500%) 3D 터치 센서(1kPa~100kPa) 햅틱 액추에이터 (~250hz, 최대1N) 모듈 및 신개념 UI/UX 개발

기 여 율 1/2

주관기관 (주)이미지스테크놀로지

연구기간 2017.04.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711074084

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 원천기술개발사업(미래유망융합기술 파이오니어 사업)

연구과제명 대변형 가변 인버터블 렌즈 연구

기 여 율 1/2

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2013.09.17 ~ 2019.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

층을 이루도록 복수로 구성되는 전극 및 복수로 구성되는 상기 전극 사이에 구비되는 전기활성고분자를 포함하는 액추에이터; 및

상기 액추에이터에 지지되는 렌즈;

를 포함하며,

상기 전기활성고분자는 웨이브 형상으로 구성되고,

복수로 구성되는 전극에 전압을 인가하면 전압에 의해 전기활성고분자의 웨이브가 펴지면서 전극 사이 거리가 좁혀지는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액추에이터는 일체형 구조이며, 복수로 구성되는 각 전극에 전압을 개별적으로 인가하여 복수로 구성되는 전극을 개별 제어함으로써 상기 렌즈와 대향 위치하는 이미지센서와 상기 렌즈 사이의 거리 조절을 통해 상기 렌즈의 초점거리를 가변하는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 액추에이터의 중심 부위에 수용구멍이 구비되고, 상기 렌즈는 상기 수용구멍에 위치하는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 렌즈는 최상단에 위치하는 전극에 지지되는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 전기활성고분자는,

웨이브 형상의 젤인 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

복수로 구성되는 상기 전극은,

양극 전극과 음극 전극이 번갈아 층을 이루도록 구성되는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 액추에이터는 상기 렌즈를 감싸는 형태로 복수로 분할 구성되고, 복수로 분할 구성되는 액추에이터는 개별

제어가 가능하도록 개별적으로 전압이 가해지며, 복수로 분할 구성되는 액추에이터 중 선택되는 액추에이터에 전압을 인가하여 상기 렌즈가 기울어지게 함으로써 상기 렌즈의 시야각을 가변하는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 렌즈는 층을 이루도록 복수로 구성되고, 복수로 구성되는 각 렌즈는 선택되는 상기 전기활성고분자에 의해 지지되는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 렌즈는,

DCX, DCV, PCX 및 PCV 중 선택되는 어느 하나의 렌즈인 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 렌즈는 층을 이루도록 복수로 구성되고, 복수로 구성되는 각 렌즈는 선택되는 각 전기활성고분자의 위치에 대응 위치하며, 복수로 구성되는 상기 렌즈는 상기 전기활성고분자와 같은 물질로 이루어지는 렌즈인 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

복수로 구성되는 렌즈에 가해지는 전압은 동시, 선택적, 다른 세기 중 어느 한 형태로 인가되며,

상기 렌즈는 전극에 전압을 인가하면 형상이 변화하는 가변렌즈인 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

복수로 구성되는 각 가변렌즈에 인가하는 전압의 세기에 달리하여 각 가변렌즈의 형상을 원하는 형상으로 변화하는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

복수로 구성되는 각 가변렌즈에 인가하는 전압을 선택적으로 제어함으로써 각 가변렌즈를 원하는 형상으로 설정하거나 또는 각 가변렌즈를 원하는 초점거리로 설정하는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

복수로 구성되는 전기활성고분자 중 선택되는 전기활성고분자에 전압을 인가함으로써 가변렌즈들 간의 거리를 선택적으로 조절하는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치

청구항 15

제 11 항에 있어서,

복수로 구성되는 상기 전극 중 선택되는 전극에 절연구간이 마련되는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터

를 갖는 가변 렌즈 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 휴대전화, 드론 등 다양한 기술 분야의 장치에 카메라가 장착되고 있다. 특히, 휴대전화에 탑재되는 카메라는 일상생활에서 흔히 사용하고 카메라 성능에 대한 소비자의 욕구가 높아짐에 따라 정지화상을 비롯한 동영상의 고해상도화 및 고화질화의 고성능 등 다양한 기능과 고성능의 카메라가 요구된다. 이러한 흐름에 맞추어 기본적인 촬영 기능 외에 카메라 렌즈의 자동 초점 조절기능이나 접사 및 광학 줌 기능 등이 복합적으로 구현될 수 있는 카메라의 연구가 이루어지고 있다. 나아가, 전기활성 폴리머(Electroactive Polymer, EAP) 등과 같이 전압의 인가에 따라 수축 또는 팽창되는 특성을 가지고, 전압 인가에 따라 특정 극성 방향으로 이동하는 특성을 나타내는 고분자물질을 이용하여 렌즈의 초점거리 또는 시야각을 제어할 수 있는 기술의 연구개발이 이루어지고 있으나 실제 적용된바는 없다.

[0003] 이에 대하여, 본 발명은 전압 인가에 의해 작동하는 렌즈 작동 액추에이터를 통해 렌즈의 초점거리 또는 시야각을 신속 정확하게 제어할 수 있는 메커니즘을 제시하고자 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2006-0013652호(2006.02.13. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 전술한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명은 렌즈 작동 액추에이터에 의해 렌즈의 초점거리 또는 시야각을 가변할 수 있는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 전술한 목적을 이루기 위해 본 발명은, 층을 이루도록 복수로 구성되는 전극 및 복수로 구성되는 상기 전극 사이에 구비되는 전기활성고분자를 포함하는 액추에이터; 및 상기 액추에이터에 지지되는 렌즈; 를 포함하며, 상기 전기활성고분자는 웨이브 형상으로 구성되고, 복수로 구성되는 전극에 전압을 인가하면 전압에 의해 전기활성고분자의 웨이브가 펴지면서 전극 사이 거리가 좁혀지는 것을 특징으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치를 제공한다.

[0007] 또한, 상기 액추에이터는 일체형 구조이며, 복수로 구성되는 각 전극에 전압을 개별적으로 인가하여 복수로 구성되는 전극을 개별 제어함으로써 상기 렌즈와 대향 위치하는 이미지센서와 상기 렌즈 사이의 거리 조절을 통해 상기 렌즈의 초점거리를 가변할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 액추에이터의 중심 부위에 수용구멍이 구비되고, 상기 렌즈는 상기 수용구멍에 위치할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 렌즈는 최상단에 위치하는 전극에 지지될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 전기활성고분자는 웨이브 형상의 젤일 수 있다.

[0011] 또한, 복수로 구성되는 상기 전극은 양극 전극과 음극 전극이 번갈아 층을 이루도록 구성될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 액추에이터는 상기 렌즈를 감싸는 형태로 복수로 분할 구성되고 복수로 분할 구성되는 액추에이터는 개별 제어가 가능하도록 개별적으로 전압이 가해지며, 복수로 분할 구성되는 액추에이터 중 선택되는 액추에이터에 전압을 인가하여 상기 렌즈가 기울어지게 함으로써 상기 렌즈의 시야각을 가변할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 렌즈는 층을 이루도록 복수로 구성되고, 복수로 구성되는 각 렌즈는 선택되는 상기 전기활성고분자에 의해 지지될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 렌즈는 DCX, DCV, PCX 및 PCV 중 선택되는 어느 하나의 렌즈일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 렌즈는 층을 이루도록 복수로 구성되고, 복수로 구성되는 각 렌즈는 선택되는 각 전기활성고분자의 위치에 대응 위치하며, 복수로 구성되는 상기 렌즈는 상기 전기활성고분자와 같은 물질로 이루어지는 렌즈일 수 있다.

[0016] 또한, 복수로 구성되는 렌즈에 가해지는 전압은 동시, 선택적, 다른 세기 중 어느 한 형태로 인가되며, 상기 렌즈는 전극에 전압을 인가하면 형상이 변화하는 가변렌즈일 수 있다.

[0017] 또한, 복수로 구성되는 각 가변렌즈에 인가하는 전압의 세기에 달리하여 각 가변렌즈의 형상을 원하는 형상으로 변화할 수 있다.

[0018] 또한, 복수로 구성되는 각 가변렌즈에 인가하는 전압을 선택적으로 제어함으로써 각 가변렌즈를 원하는 형상으로 설정하거나 또는 각 가변렌즈를 원하는 초점거리로 설정할 수 있다.

[0019] 또한, 복수로 구성되는 전기활성고분자 중 선택되는 전기활성고분자에 전압을 인가함으로써 가변렌즈들 간의 거리를 선택적으로 조절할 수 있다.

[0020] 또한, 복수로 구성되는 상기 전극 중 선택되는 전극에 절연구간이 마련될 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명은 전압의 인가에 따라 수축 또는 팽창되는 특성을 가지고 전압 인가에 따라 특정 극성 방향으로 이동하는 특성을 나타내는 고분자물질을 기반으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 통해 렌즈의 초점거리 또는 시야각을 가변할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 사시도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 측단면도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 렌즈 초점거리 가변전과 가변후 상태를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 사시도이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 렌즈 시야각의 가변전과 가변후 상태를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 렌즈 초점거리 가변전과 가변후 상태를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 사시도이다.

도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 렌즈의 가변전과 가변후 상태를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.

[0024] 기존 렌즈 초점조절 메커니즘은 모터 등과 같은 기계장치에 의한 것이 대부분이었다. 모터 등과 같은 기계장치에 의한 렌즈 초점조절 메커니즘의 경우는 부피가 크고, 구동시 소음이 발생하며, 신속한 렌즈 초점조절에 어려움이 있었다. 이에 대하여, 본 발명은 전압 인가에 의해 작동하는 렌즈 작동 액추에이터를 통해 렌즈의 초점 거리 또는 시야각을 신속 정확하게 제어할 수 있는 메커니즘을 제시하고자 한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 사시도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 측단면도이다.

[0026] 본 발명의 제1 실시예는 렌즈(20)의 초점거리를 가변하는 렌즈 작동 액추에이터(10) 및 액추에이터(10)에 지지되는 렌즈(20)를 포함한다.

[0027] 구체적으로 액추에이터(10)는 전극 및 전기활성고분자를 포함하는 원통과 같은 일체형 구조로 형성될 수 있다. 액추에이터(10)는 복수로 구성되는 전극 및 복수로 구성되는 전극 사이에 구비되는 전기활성고분자를 포함한다. 전극에 가해지는 전압이 전달될 수 있도록 전기활성고분자는 전극에 접촉된다.

[0028] 전극은 복수의 층을 이루도록 복수로 구성될 수 있다. 일례로서, 전극은 제1 전극(101), 제1 전극(101)과 간격을 두고 제1 전극(101) 아래에 배치되는 제2 전극(102), 제2 전극(102)과 간격을 두고 제2 전극(102) 아래에 배치되는 제3 전극(103) 및 제3 전극(103)과 간격을 두고 제3 전극(103) 아래에 배치되는 제4 전극(104)으로 구성될 수 있다.

[0029] 일례로서, 제1 전극(101)과 제3 전극(103)은 양극이고, 제2 전극(102)과 제4 전극(104)은 음극일 수 있다. 일례로서, 웨이브 형상의 젤로 구성되는 전기활성고분자는 전압을 인가하면 양극인 제1 전극(101)과 제3 전극(103) 쪽으로 이동한다.

[0030] 액추에이터(10)의 중앙에는 수용구멍(16)이 천공된다. 구체적으로 수용구멍(16)은 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104)의 중앙을 관통한다. 렌즈(20)는 수용구멍(16)에 위치하되 하부가 최상단에 위치하는 제1 전극(101)에 의해 지지된다.

[0031] 전기활성고분자는 복수로 구성될 수 있다. 일례로서, 전기활성고분자는 제1 전극(101)과 제2 전극(102) 사이에 구비되는 제1 전기활성고분자(111), 제2 전극(102)과 제3 전극(103) 사이에 구비되는 제2 전기활성고분자(112) 및 제3 전극(103)과 제4 전극(104) 사이에 구비되는 제3 전기활성고분자(113)로 구성될 수 있다.

[0032] 본 발명의 제1 실시예에서 제1, 2, 3 전기활성고분자(111, 112, 113)는, 전기활성 폴리머(Electroactive Polymer, EAP)일 수 있다. 전기활성 폴리머는 웨이브 형상의 젤(wave-shaped gel) 형태로 구성될 수 있다. 웨이브 형상의 젤은 전압 인가시 양극 방향으로 이동하는 특성을 나타낸다. 전기활성 폴리머(Electroactive Polymer, EAP)는 전압의 인가에 따라 수축 또는 팽창되는 특성을 가지는 고분자물질이다. 전기활성 폴리머는 전압 인가에 따라 특정 극성 방향으로 이동하는 특성을 나타내기도 한다.

[0033] 일 실시예에 있어서, 제1, 2, 3 전기활성고분자(111, 112, 113)는 전기활성 폴리머에 가소제를 혼합한 젤 형태일 수 있다. 여기에서 전기활성 폴리머는 PVC(Polyvinyl chloride)일 수 있다. 또한, 가소제는 PVC와의 상용성이 우수한 물질로서, 프탈레이트(Phthalate)계인 DBP(Di-butyl-phthalate), DEHP(=DOP, Di-2-ethylhexyl phthalate), DOP(Dioctyl phthalate), DOTP(Dioctyl terephthalate), DINP(Di-isononyl phthalate), DIDP(Di-isodecyl phthalate), BBP(Butyl benzyl phthalate), 논프탈레이트(Non-phthalate)계인 ATBC(Acetyl tributyl citrate), 시트레이트(Citrate)계인 TBC(tributyl Citrate), 벤조에이트(benzoate), 설포네이트(sulfonate), 싸이클로헥사노에이트(cyclohexanoate), 트리멜리(Trimelli) 중 적어도 하나를 선택하여 사용할 수 있다.

[0034] 렌즈(20)에 대향하여 제4 전극(104)의 아래에는 이미지센서(30)가 구비될 수 있다. 이미지센서(30)의 중심축과 렌즈(20)의 중심축은 일치한다.

[0035] 이미지센서(30)는 빛을 전하로 변환시켜 화상을 만들어내는 시시디 이미지 센서(CCD image sensor)일 수 있다.

[0036] 전원공급부(40)는 액추에이터(10)의 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104)에 구동 전압을 인가한다.

[0037] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 렌즈 초점거리 가변전과 가변후 상태를 나타내는 도면으로서, 도 3 (a)는 렌즈 초점거리 가변전 상태이고, 도 3 (b)는 렌즈 초점거리 가변후 상태를 나타내는 도면이다.

[0038] 전원공급부(40)에 전원을 인가하면 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104)에 전압이 가해진다. 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104)에 가해지는 전압에 의해 제1, 2, 3 전기활성고분자(111, 112, 113)의 웨이브가 펴지면서 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104) 사이의 거리가 좁혀진다.

[0039] 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104) 사이의 거리가 좁혀짐에 따라 액추에이터(10)의 높이는 도 3 (a) 상태에서 도 3 (b) 상태로 축소된다.

[0040] 구체적으로 액추에이터(10)의 높이는 도 3 (b)와 같이 감소거리(d)만큼 축소한다. 이와 같이 액추에이터(10)의 높이가 축소됨에 따라 액추에이터(10)에 지지되어 있는 렌즈(20)의 높이도 감소거리(d)만큼 낮아지면서 렌즈(20)가 이미지센서(30) 방향으로 이동함에 따라 렌즈 초점거리가 가변된다.

[0041] 본 발명의 제1 실시예에서 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104)에 전압을 개별적으로 인가할 수 있다. 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104)에 전압을 개별적으로 인가하여 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104) 사이의 거리를 개별 제어할 수 있다. 예컨대, 제1, 2 전극(101, 102)에 가하는 전압보다 제3, 4 전극(103, 104)에 가하는 전압을 강하게 하여 제1, 2 전극(101, 102) 사이의 거리보다 제3, 4 전극(103, 104) 사이의 거리를 더 좁힐 수 있다.

[0042] 이와 같이 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104)에 가해지는 전압을 개별적으로 인가하고 전압 세기를 달리하여 감소거리(d)를 제어함으로써 렌즈 초점거리를 더욱 정밀하게 조절할 수 있다.

[0043] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 사시도이다. 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 렌즈 시야각의 가변전과 가변후 상태를 나타내는 도면으로서, 도 5 (a)는 렌즈 시야각 가변전 상태이고, 도 5 (b)는 렌즈 시야각 가변후 상태를 나타내는 도면이다.

[0044] 본 발명의 제2 실시예는 제1 실시예의 액추에이터를 복수로 분할 구성하여 렌즈(20)의 시야각(FOV)을 가변할 수 있도록 구성한 것이다. 본 발명의 제2 실시예는 액추에이터를 복수로 분할한 구성한 것 이외에 나머지 구성은 제1 실시예의 구성과 실질적으로 동일하다.

[0045] 일례로서, 액추에이터는 제1 액추에이터(11), 제2 액추에이터(12), 제3 액추에이터(13) 및 제4 액추에이터(14)로 분할 구성된다. 제1 액추에이터(11), 제2 액추에이터(12), 제3 액추에이터(13) 및 제4 액추에이터(14)는 렌즈(20)를 감싸는 형성되는 구성된다.

[0046] 제1 액추에이터(11), 제2 액추에이터(12), 제3 액추에이터(13) 및 제4 액추에이터(14) 각각은 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104)으로 구성되고, 제1, 2 전극(101, 102) 사이에는 제1 전기활성고분자(111)가 구비되고, 제2, 3 전극(102, 103) 사이에는 제2 전기활성고분자(112)가 구비되며, 제3, 4 전극(103, 104) 사이에는 제3 전기활성고분자(113)가 구비될 수 있다. 제1, 3 전극(101, 103)은 양극이고 제2, 4 전극(102, 104)일 수 있다.

[0047] 분할 구성되는 제1 액추에이터(11), 제2 액추에이터(12), 제3 액추에이터(13) 및 제4 액추에이터(14) 중 어느 하나를 선택하여 전압을 가함으로써 렌즈(20)의 시야각(FOV)을 가변할 수 있다.

[0048] 일례로서, 전원공급부(미도시)를 통해 선택된 제1 액추에이터(11)에 전압을 인가한다. 이에 제1 액추에이터(11)의 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104)에 전압이 가해지고 제1 액추에이터(11)의 제1, 2, 3 전기활성고분자(111, 112, 113)에 전압이 가해지면서 전기활성고분자의 전기적인 특성에 의해 제1, 2, 3 전기활성고분자(111, 112, 113)의 웨이브 형상이 펴진다. 이로 인해 제1 액추에이터(14)의 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104) 사이의 거리가 좁혀진다.

[0049] 제1 액추에이터(11)의 제1, 2, 3, 4 전극(101, 102, 103, 104) 사이의 거리가 좁혀짐에 따라 렌즈(20) 하부를 지지하고 있던 제1 액추에이터(11)의 높이가 도 5 (b)와 같이 낮아지고, 이로 인해 렌즈(20)가 제1 액추에이터(11) 방향으로 기울어지면서 렌즈(20)의 시야각(FOV)이 변경된다.

[0050] 일례로서, 제1 액추에이터(11), 제2 액추에이터(12), 제3 액추에이터(13) 및 제4 액추에이터(14)에 동시에 동일한 전압을 가하여 제1 액추에이터(11), 제2 액추에이터(12), 제3 액추에이터(13) 및 제4 액추에이터(14)의 높이를 동일하게 낮춤으로써 렌즈(20)의 초점거리를 조절할 수 있다.

[0051] 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 렌즈 초점거리 가변전과 가변후 상태를 나타내는 도면으로서, 도 6 (a)는 렌즈 초점거리 가변전 상태이고, 도 6 (b)는 렌즈 초점거리 가변후 상태를 나타내는 도면이다.

[0052] 본 발명의 제3 실시예는 제1 실시예의 구성에서 렌즈를 복수의 층을 이루도록 복수로 구성하되 선택되는 전기활성고분자에 위치하도록 구성함으로써, 복수로 구성되는 렌즈들 사이의 간격을 선택적으로 조절할 수 있도록 한 것이다.

[0053] 본 발명의 제3 실시예는 렌즈를 전기활성고분자에 위치하도록 복수의 층으로 구성한 것 이외에 나머지 구성은 제1 실시예의 구성과 실질적으로 동일하다.

[0054] 일례로서, 전극은 제1 전극(101), 제1 전극(101) 아래에 배치되는 제2 전극(102), 제2 전극(102) 아래에 배치되는 제3 전극(103), 제3 전극(103) 아래에 배치되는 제4 전극(104), 제4 전극(104) 아래에 배치되는 제5 전극(105) 및 제5 전극(105) 아래에 배치되는 제6 전극(106)으로 구성될 수 있다.

[0055] 일례로서, 제1, 3, 5 전극(101, 103, 105)은 양극이고 제2, 4, 6 전극(102, 104, 106)은 음극일 수 있다.

[0056] 전기활성고분자는 복수로 구비된다. 구체적으로 제1 전극(101)과 제2 전극(102) 사이에 제1 전기활성고분자(111)가 구비되고, 제2 전극(102)과 제3 전극(103) 사이에 제2 전기활성고분자(112)가 구비되며, 제3 전극(103)과 제4 전극(104) 사이에 제3 전기활성고분자(113)가 구비되고, 제4 전극(104)과 제5 전극(105) 사이에 제4 전기활성고분자(114)가 구비되며, 제5 전극(105)과 제6 전극(106) 사이에 제5 전기활성고분자(115)가 구비될 수 있다.

[0057] 본 발명의 제3 실시예에서 렌즈는 복수로 구성된다. 구체적으로 렌즈는 제1 렌즈(21), 제1 렌즈(21) 아래에 구비되는 제2 렌즈(22), 제2 렌즈(22) 아래에 구비되는 제3 렌즈(23)를 포함한다.

[0058] 제1 렌즈(21)는 제1 전극(101)과 제2 전극(102) 사이에 구비되는 제1 전기활성고분자(111)에 의해 지지되고, 제2 렌즈(22)는 제3 전극(103)과 제4 전극(104) 사이에 구비되고 제3 전기활성고분자(113)에 의해 지지되며, 제3 렌즈(23)는 제5 전극(105)과 제6 전극(106) 사이에 구비되는 제5 전기활성고분자(115)에 의해 지지된다. 제1 렌즈(21), 제2 렌즈(22) 및 제3 렌즈(23)는 동일한 렌즈로 구성될 수 있다.

[0059] 제1 렌즈(21), 제2 렌즈(22) 및 제3 렌즈(23)는 공지된 다양한 형태의 렌즈를 적용할 수 있다. 일례로서, 제1 렌즈(21), 제2 렌즈(22) 및 제3 렌즈(23)는 DCX(Double-Convex), DCV(Double-Concave), PCX(Plano-Convex), PCV(Plano-Concave) 중 선택되는 어느 하나의 렌즈일 수 있다.

[0060] 전원공급부(40)에 전원을 인가하면 제1, 2, 3, 4, 5, 6 전극(101, 102, 103, 104, 105, 106)에 전압이 가해진다. 제1, 2, 3, 4, 5, 6 전극(101, 102, 103, 104, 105, 106)에 가해지는 전압에 의해 제1, 2, 3, 4, 5 전기활성고분자(111, 112, 113, 114, 115)의 웨이브가 펴지면서 제1, 2, 3, 4, 5, 6 전극(101, 102, 103, 104, 105, 106) 사이의 거리가 좁혀진다.

[0061] 제1, 2, 3, 4, 5, 6 전극(101, 102, 103, 104, 105, 106) 사이의 거리가 좁혀짐에 따라 액추에이터(10)의 높이는 도 7 (b)와 같이 감소거리(d)만큼 축소된다.

[0062] 이와 같이 액추에이터(10)의 높이가 축소됨에 따라 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)의 높이도 감소거리(d)만큼 낮아지면서 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)의 초점거리가 가변된다.

[0063] 일례로서, 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)를 지지하는 제1, 3, 6 전기활성고분자(111, 113, 116) 중 제1 전기활성고분자(111)에 가하는 전압보다 제2 전기활성고분자(112)에 전압을 더 강하게 가하여 제1 렌즈(21)와 제2 렌즈(22) 사이보다 제2 렌즈(22)와 제3 렌즈(23) 사이가 더 가까워 지도록 렌즈들 사이의 간격을 선택적으로 조절할 수 있다.

[0064] 도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 사시도이고, 도 8는 본 발명의 제4 실시예에 따른 렌즈의 가변전과 가변후 상태를 나타내는 도면으로서, 도 8 (a)는 렌즈 가변전 상태이고 도 8(b) 렌즈의 가변후 상태를 나타내는 도면이다.

[0065] 본 발명의 제4 실시예는 제3 실시예의 구성에서 렌즈를 전기활성고분자와 같은 물질로 구성하고 선택되는 전극에 전열구간을 구비한 구성을 제외하고 나머지 나머지 구성은 제3 실시예의 구성과 실질적으로 동일하다.

[0066] 본 발명의 제4 실시예는 복수로 구성되는 렌즈가 전기활성고분자와 같은 물질로 구성된 것이 가장 큰 특징이다.

[0067] 일례로서, 제1 전기활성고분자(111)에 의해 지지되는 제1 렌즈(21), 제3 전기활성고분자(113)에 의해 지지되는 제2 렌즈(22), 제5 전기활성고분자(115)에 의해 지지되는 제3 렌즈(23) 각각은 전기활성고분자와 같은 물질로서 전압을 가할 경우 형상이 가변되는 가변렌즈로 구성된다.

[0068] 한편, 복수로 구성되는 전극 중 선택되는 전극에는 절연구간(108)이 구비될 수 있다. 일례로서, 제1, 3, 5 전극(101, 103, 105)은 양극이고 절연구간(108)이 구비될 수 있다. 일례로서, 제2, 4, 6 전극(102, 104, 106)은 음극일 수 있다.

[0069] 이러한 메커니즘에 의해 선택되는 렌즈를 지지하는 전기활성고분자에 전압을 가하여 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)를 다양한 렌즈 형상으로 변화시킬 수 있다.

[0070] 일례로서, 전극을 통해 제1 전기활성고분자(111)에 전압을 가하면 제1 전기활성고분자(111)에 지지되어 있는 제1 렌즈(21)에 전압이 가해져 제1 렌즈(21) 형상이 도 8 (b)와 같이 변화한다. 이러한 메커니즘을 통해 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23) 각각을 원하는 형상 및 렌즈 초점거리 설정할 수 있다.

[0071] 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)에 전압을 선택적으로 가하거나, 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)에 가하는 전압의 강

도를 달리할 수 있다. 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)에 가해지는 전압을 달리하여 렌즈들 간의 간격을 선택적으로 조절할 수 있다.

[0072] 일례로서, 도 8 (b)와 같이 제1 렌즈(21)만 선택하여 전압을 가할 경우 제2 렌즈(22)와 제3 렌즈(23) 사이보다 제1 렌즈(21)와 제2 렌즈(22) 사이의 거리가 더 좁혀진다. 또한, 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)에 동시에 전압을 가하되 제1 렌즈(21)에 가하는 전압보다 제2, 3 렌즈(22, 23)에 가하는 전압을 더 강하게 하면 제1 렌즈(21)와 제2 렌즈(22) 사이보다 제2 렌즈(22)와 제3 렌즈(23) 사이의 거리를 더 좁힐 수 있다.

[0073] 이와 같이 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)는 제1, 2, 3, 4, 5 전기활성고분자(111, 112, 113, 114, 115)와 같은 물질의 렌즈로서, 인가하는 전압의 세기에 따라 다양한 형태의 렌즈로 형상이 변화될 수 있다. 또한, 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)에 가해지는 전압은 동시, 선택적, 다른 세기 중 어느 한 형태로 인가하여 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)의 형상을 원하는 형상으로 변화하거나, 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23)의 초점거리를 원하는 초점거리로 설정할 수 있다. 또한, 제1, 3, 5 전기활성고분자(111, 113, 115)에 인가되는 전압을 제어함으로써 제1, 2, 3 렌즈(21, 22, 23) 사이의 거리를 선택적으로 조절할 수 있다.

[0074] 살펴본 바와 같이, 본 발명은 전압의 인가에 따라 수축 또는 팽창되는 특성을 가지고 전압 인가에 따라 특정 극성 방향으로 이동하는 특성을 나타내는 고분자물질을 기반으로 하는 렌즈 작동 액추에이터를 통해 렌즈의 초점거리 또는 시야각을 가변할 수 있다.

[0075] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0076] 10 : 액추에이터

11 : 제1 액추에이터

12 : 제2 액추에이터

13 : 제3 액추에이터

14 : 제4 액추에이터

16 : 수용구멍

20 : 렌즈

21 : 제1 렌즈

22 : 제2 렌즈

23 : 제3 렌즈

30 : 이미지센서

40 : 전원공급부

101 : 제1 전극

102 : 제2 전극

103 : 제3 전극

104 : 제4 전극

105 : 제5 전극

106 : 제6 전극

108 : 절연구간

111 : 제1 전기활성고분자

112 : 제2 전기활성고분자

113 : 제3 전기활성고분자

114 : 제4 전기활성고분자

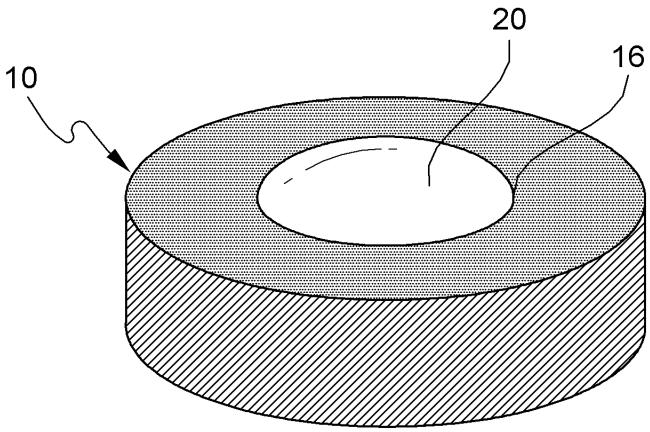
115 : 제5 전기활성고분자

d : 감소거리

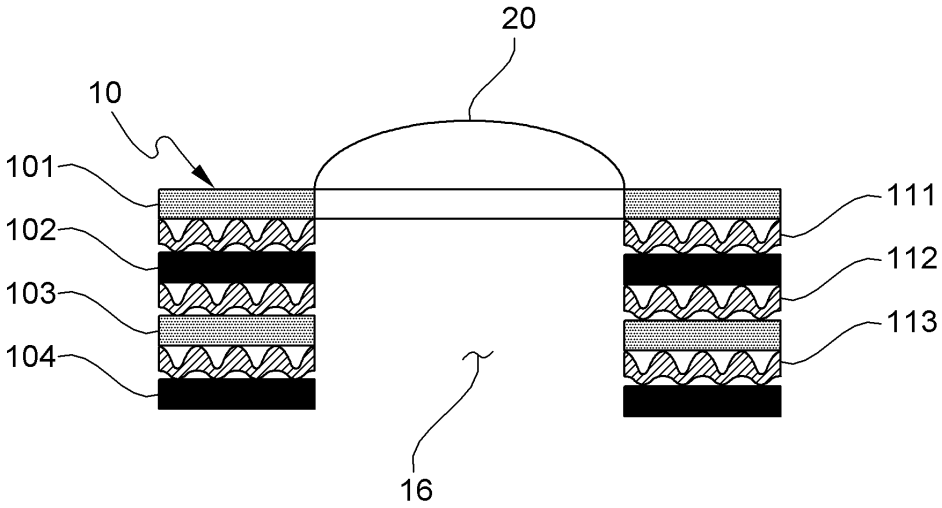
FOV : 시야각

도면

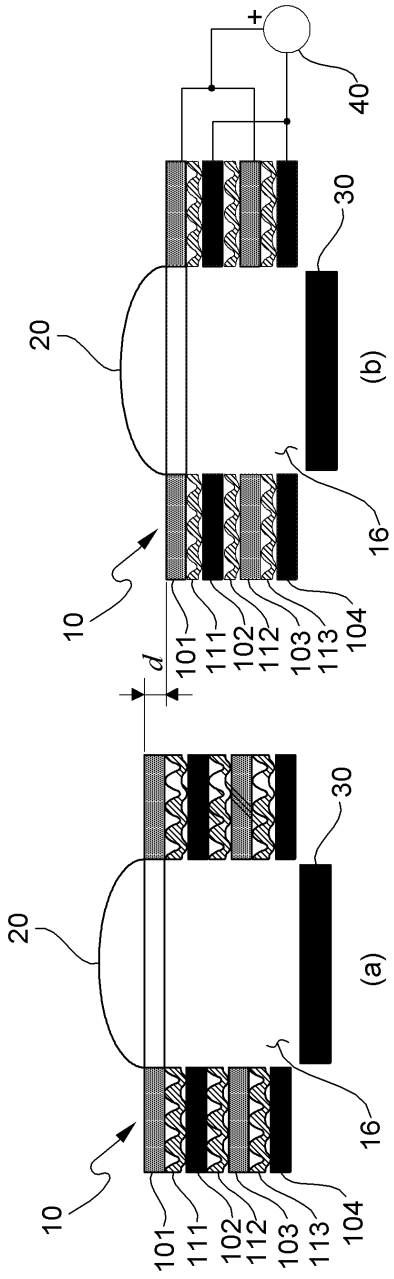
도면1



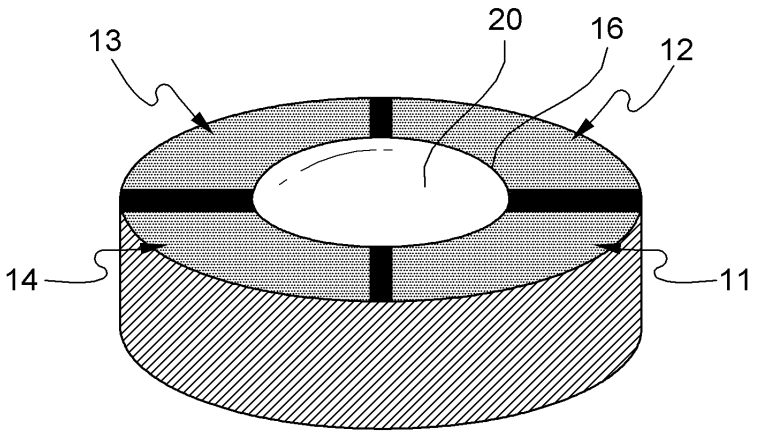
도면2



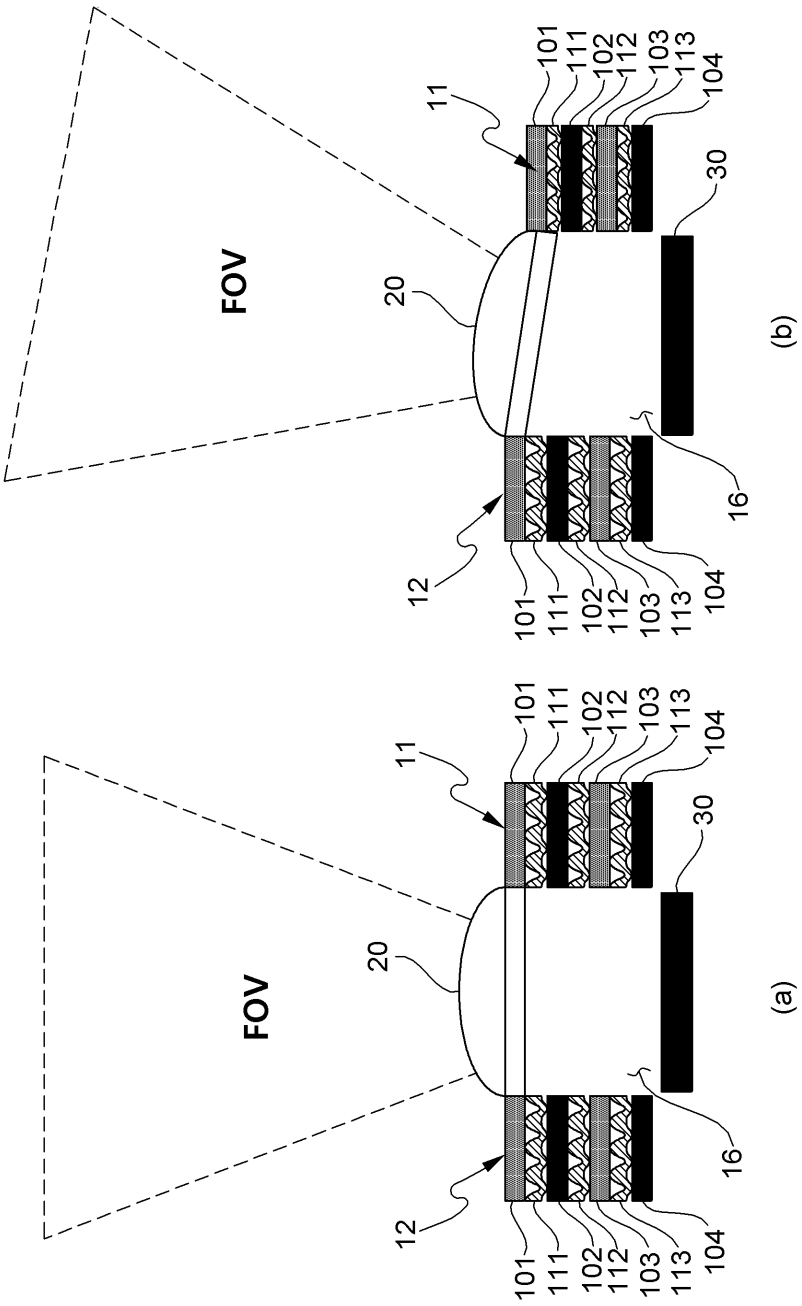
도면3


+
40
30
20
(b)
16
10
101
111
102
112
103
113
104
d
30
20
(a)
16
10
101
111
102
112
103
113
104

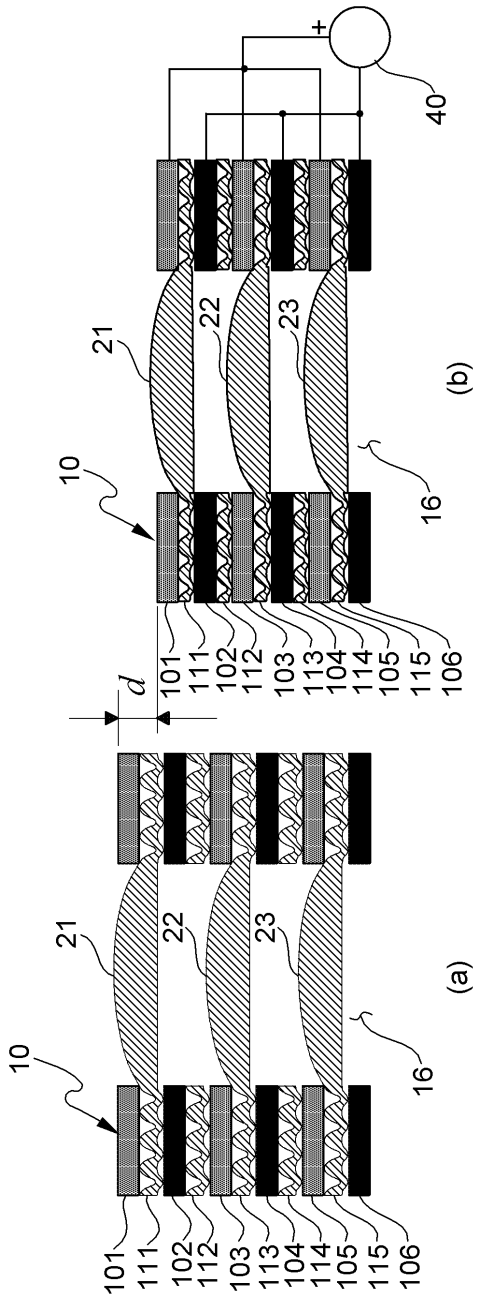
도면4



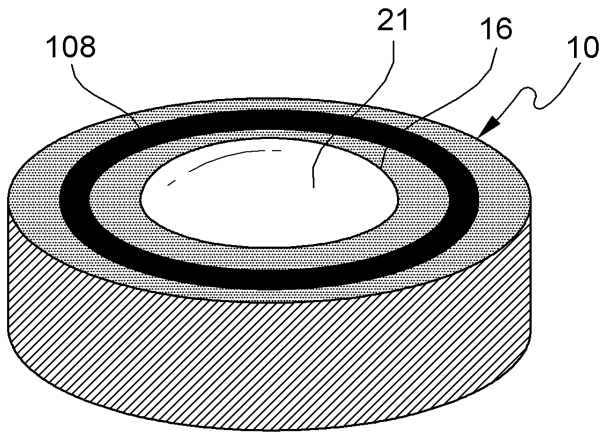
도면5


FOV
20
11
12
101
111
102
112
103
113
104
30
16
(b)
FOV
20
11
12
101
111
102
112
103
113
104
30
16
(a)

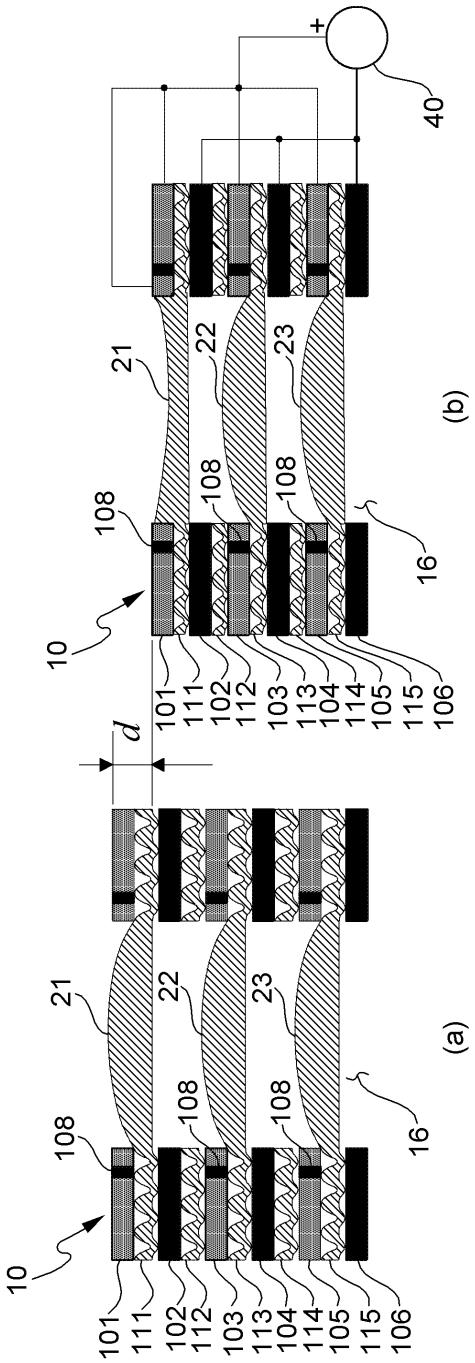
도면6



도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 14의 4번째 줄

【변경전】

작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈

【변경후】

작동 액추에이터를 갖는 가변 렌즈 장치