



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월16일
(11) 등록번호 10-2088631
(24) 등록일자 2020년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/225 (2006.01) G02B 13/00 (2006.01)
G02B 7/09 (2006.01) G02B 7/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 5/2259 (2013.01)
G02B 13/0005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0120939
(22) 출원일자 2018년10월11일
심사청구일자 2018년10월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007140169 A*
JP2010081243 A*
JP2010114758 A*
KR101686442 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)이미지스테크놀로지
경기도 수원시 영통구 이의동 906-5 경기알앤디비
센터 3층 301호
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교내)
(72) 발명자
최동수
충청남도 천안시 동남구 병천면 가전6길 13-1,
303호
류시호
충청북도 청주시 청원구 울봉로167번길 66-9, 20
1동 503호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정충곤

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 남옥우

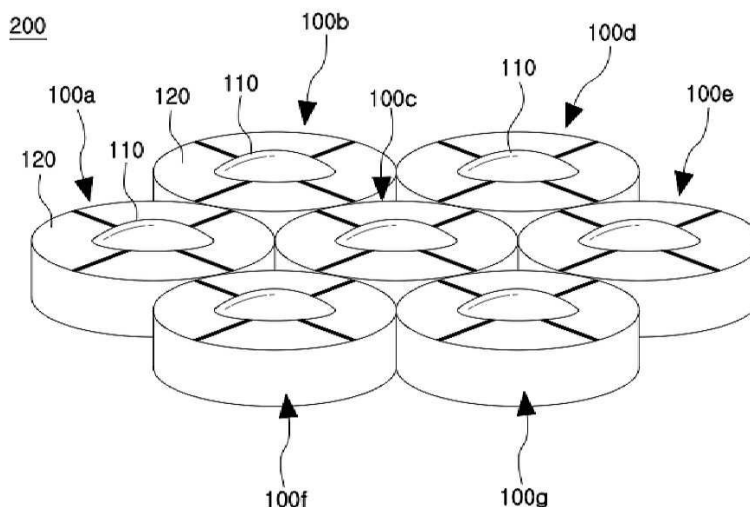
(54) 발명의 명칭 가변렌즈 어레이를 이용한 광각 촬상장치

(57) 요약

본 발명은 다수의 가변렌즈유닛을 구비하는 가변렌즈 어레이를 이용한 광각 촬상장치를 개시한다. 본 발명에 따른 광각 촬상장치를 구성하는 다수의 가변렌즈유닛은 각각, 상하로 이격되어 배치된 다수의 전극과, 전극 사이에 설치된 웨이브(wave) 형상의 전기활성고분자 포함하며, 중공부의 둘레를 따라 배치되는 다수의 액츄에이터; 주변부가 상기 다수의 액츄에이터에 각각 구비된 다수의 전극 중에서 제1 전극에 의해 지지되는 렌즈; 상기 렌즈의 하부에 위치하며, 주변부가 상기 다수의 액츄에이터에 각각 구비된 다수의 전극 중에서 제2 전극에 의해 지지되는 이미지센서를 포함한다.

본 발명에 따르면, 초점거리 및/또는 시야각(FOV)을 조절할 수 있는 가변렌즈의 어레이와 이미지합성 기술을 이용하여 고해상도의 광각 촬상장치를 구현할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02B 7/09 (2013.01)

G02B 7/10 (2013.01)

H04N 5/2254 (2018.08)

(72) 발명자

김상연

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

김성원

경기도 성남시 중원구 자혜로17번길 16, 106동 50
3호 (은행동, 현대아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10077367

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 우수기술연구센터(ATC)

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

기 여 율 1/1

주관기관 (주)이미지스테크놀로지

연구기간 2017.04.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

초점거리와 시야각(FOV) 중에서 적어도 하나를 조절할 수 있는 가변렌즈유닛이 다수 배열된 가변렌즈 어레이;

상기 다수의 가변렌즈유닛에 구동전원을 공급하는 전원공급부;

를 포함하고,

상기 다수의 가변렌즈유닛은 각각,

중공부의 둘레를 따라 배치되는 것으로서, 각각 상하로 이격되어 배치된 3개 이상의 다수의 전극과 전극 사이마다 설치된 웨이브(wave) 형상의 전기활성고분자를 포함하고, 각각 스위칭부를 통해 상기 전원공급부에 선택적으로 연결되어 독립적으로 높이가 조절되는 다수의 액츄에이터;

주변부가 상기 다수의 액츄에이터에 각각 구비된 다수의 전극 중에서 제1 전극에 의해 지지되는 렌즈;

상기 렌즈의 하부에 위치하며, 주변부가 상기 다수의 액츄에이터에 각각 구비된 다수의 전극 중에서 상기 제1 전극의 하부에 위치하는 제2 전극에 의해 지지되는 이미지센서;

를 포함하며,

상기 다수의 액츄에이터에 구비된 다수의 전극 및 전기활성고분자는 중공부의 중심축 방향에 대해 수직으로 배치되고,

상기 다수의 액츄에이터에서 상기 제2 전극의 하부에 위치하는 전기활성고분자의 두께를 조절함으로써 상기 렌즈와 상기 이미지센서를 같은 방향으로 조절하는 것을 특징으로 하는 광각 촬상장치

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 다수의 액츄에이터에 각각 구비된 다수의 전극은 각각 스위칭부를 통해 상기 전원공급부에 연결되고, 상기 스위칭부를 제어하여 상기 전원공급부에 연결할 전극을 선택하는 것을 특징으로 하는 광각 촬상장치

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 다수의 액츄에이터에 각각 구비된 다수의 전극은 양극과 음극이 교대로 배치된 것을 특징으로 하는 광각 촬상장치

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 다수의 액츄에이터에 구비된 다수의 전극 중에서 최상단의 전극을 아래쪽으로 누르거나 최하단의 전극을 위쪽으로 밀어 올리는 가압수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 광각 촬상장치

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 렌즈는 전기활성고분자 물질로 이루어지고, 상기 렌즈의 주변부에는 전원공급부의 양극에 연결되는 렌즈용 전극이 배치되며,

상기 렌즈용 전극은 상기 다수의 전극 중에서 양극의 내측에 절연부를 개재하여 배치되는 것을 특징으로 하는 광각 촬상장치

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 다수의 액츄에이터를 독립적으로 제어하는 구동프로그램과, 상기 다수의 가변렌즈유닛의 이미지센서에서 각각 획득한 이미지를 합성하여 통합이미지를 생성하는 이미지합성프로그램을 저장하는 저장장치;

상기 구동프로그램 또는 상기 이미지합성프로그램을 실행하는 프로세서

를 포함하는 것을 특징으로 하는 광각 촬상장치

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 카메라, 현미경 등과 같은 촬상장치에 관한 것으로서, 구체적으로는 전기활성고분자를 이용하여 초점 거리 및/또는 시야각(FOV)을 조절할 수 있는 가변렌즈유닛을 다수 개 배열하여 광각을 구현한 촬상장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 휴대용 전자기기, 자동차, 가전기기 등에 카메라모듈이 기본 사양으로 설치되는 추세이며, 이로 인해 카메라모듈의 수요가 급증하고 기술적 요구사항도 다양해지고 있다.

[0003] 카메라모듈에 대한 기술적 요구사항은 해상도, 크기, 화각, 오토포커싱(AF), 영상흔들림방지(Optical Image Stabilization, OIS) 등과 같이 매우 다양하며, 종래에는 고해상도, 소형화에 대한 요구가 큰 비중을 차지하였으나 최근에는 광각, 오토포커싱, OIS 등에 대한 중요성이 점차 커지고 있다.

[0004] 한편 오토포커싱 기능을 갖는 카메라모듈은 렌즈 및/또는 이미지센서를 이동시키는 액츄에이터를 포함하며, 오토포커싱 액츄에이터에는 전자석을 이용하는 VCM(Voice Coil Motor)이 가장 많이 사용되고 있다.

[0005] 그런데 VCM을 사용하면 렌즈와 이미지센서 사이에 충분한 이동공간이 확보되어야 하므로 카메라모듈의 소형화에 한계가 있으며, 이에 따라 최근에는 렌즈의 형상을 변형시킴으로써 초점거리를 조절할 수 있는 가변초점렌즈에 대한 연구개발이 활발히 이루어지고 있다.

[0006] 가변초점렌즈를 구현하는 방식은, 예를 들어, 탄성막의 내부로 유체를 공급하거나 회수하여 곡률을 조절하는 방식, 압전소자를 이용하여 유체 또는 탄성체의 곡률을 조절하는 방식, 전기습윤(electro-wetting) 현상을 이용하여 유체의 곡률을 조절하는 방식, 전기활성고분자(Electroactive Polymer, EAP)에 전기장을 인가하여 곡률을 조절하는 방식 등이 있다.

[0007] 그런데 현재까지 개발된 가변초점렌즈는 수차보정에 한계가 있기 때문에 광각을 구현하는데 어려움이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1748808호(2017.06.19 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 이러한 배경에서 안출된 것으로서, 전기활성고분자를 이용하여 초점거리 및/또는 시야각(FOV)을 조절할 수 있는 가변렌즈를 제공하고, 가변렌즈를 이용하여 고해상도의 광각 촬상장치를 구현하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 이러한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 양상은, 초점거리와 시야각(FOV) 중에서 적어도 하나를 조절할 수 있는 가변렌즈유닛이 다수 배열된 가변렌즈 어레이; 상기 다수의 가변렌즈유닛에 구동전원을 공급하는 전원공급부를 포함하며, 상기 다수의 가변렌즈유닛은 각각, 상하로 이격되어 배치된 다수의 전극과, 전극 사이에 설치된 웨이브(wave) 형상의 전기활성고분자를 각각 포함하며, 중공부의 둘레를 따라 배치되는 다수의 액츄에이터; 주변부가 상기 다수의 액츄에이터에 각각 구비된 다수의 전극 중에서 제1 전극에 의해 지지되는 렌즈; 상기 렌즈의 하부에 위치하며, 주변부가 상기 다수의 액츄에이터에 각각 구비된 다수의 전극 중에서 제2 전극에 의해 지지되는 이미지센서를 포함하는 광각 촬상장치를 제공한다.

[0011] 본 발명의 일 양상에 따른 광각 촬상장치에서, 상기 다수의 액츄에이터는 각각 스위칭부를 통해 상기 전원공급부에 연결되고, 상기 스위칭부를 제어하여 상기 다수의 액츄에이터를 독립적으로 동작시킬 수 있다.

[0012] 또한 본 발명의 일 양상에 따른 광각 촬상장치에서, 상기 다수의 액츄에이터에 각각 구비된 다수의 전극은 각각 스위칭부를 통해 상기 전원공급부에 연결되고, 상기 스위칭부를 제어하여 상기 전원공급부에 연결할 전극을 선택할 수 있다.

[0013] 또한 본 발명의 일 양상에 따른 광각 촬상장치에서, 상기 다수의 액츄에이터에 각각 구비된 다수의 전극은 양극과 음극이 교대로 배치된 것일 수 있다.

[0014] 또한 본 발명의 일 양상에 따른 광각 촬상장치, 상기 다수의 액츄에이터에 구비된 다수의 전극 중에서 최상단의 전극을 아래쪽으로 누르거나 최하단의 전극을 위쪽으로 밀어 올리는 가압수단을 포함할 수 있다.

[0015] 또한 본 발명의 일 양상에 따른 광각 촬상장치는, 상기 렌즈를 둘러싸는 다수의 액츄에이터에서 적어도 하나의 액츄에이터의 높이를 다른 액츄에이터의 높이와 다르게 함으로써 시야각을 조절할 수 있다. 이때, 상기 이미지센서를 지지하는 전극의 상부에 위치하는 전기활성고분자를 둘러싸는 전극에 전원공급부를 연결하여 상기 렌즈의 방향을 조절할 수 있다. 또한 상기 이미지센서를 지지하는 전극의 하부에 위치하는 전기활성고분자를 둘러싸는 전극에 전원공급부를 연결하여 상기 렌즈와 상기 이미지센서의 방향을 함께 조절할 수 있다.

[0016] 또한 본 발명의 일 양상에 따른 광각 촬상장치에서, 상기 렌즈는 전기활성고분자 물질로 이루어지고, 상기 렌즈의 주변부에는 전원공급부의 양극에 연결되는 렌즈용 전극이 배치될 수 있다. 이때, 상기 렌즈용 전극은 상기 다수의 전극 중에서 양극의 내측에 절연부를 개재하여 배치될 수 있다.

[0017] 또한 본 발명의 일 양상에 따른 광각 촬상장치는, 상기 다수의 액츄에이터를 독립적으로 제어하는 구동프로그램과, 상기 다수의 가변렌즈유닛의 이미지센서에서 각각 획득한 이미지를 합성하여 통합이미지를 생성하는 이미지합성프로그램을 저장하는 저장장치; 상기 구동프로그램 또는 상기 이미지합성프로그램을 실행하는 프로세서를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, 초점거리 및/또는 시야각(FOV)을 조절할 수 있는 가변렌즈의 어레이와 이미지합성 기술을 이용하여 고해상도의 광각 촬상장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광각 촬상장치에 포함된 가변렌즈 어레이를 예시한 도면
 도 2는 가변렌즈 어레이가 곡면을 따라 배치된 경우를 예시한 도면
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변렌즈유닛의 사시도
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변렌즈유닛의 평면도
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변렌즈유닛의 단면도
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변렌즈유닛의 전원연결구조를 예시한 도면
 도 7은 가변렌즈유닛에서 렌즈와 이미지센서의 간격을 조절하는 모습을 예시한 도면
 도 8은 가변렌즈유닛에서 렌즈의 각도를 조절하는 모습을 예시한 도면
 도 9는 가변렌즈유닛에서 렌즈와 이미지센서의 각도를 동시에 조절하는 모습을 예시한 도면
 도 10과 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 광각 촬상장치에서 화각을 넓히거나 좁히는 모습을 예시한 도면
 도 12a 내지 도 12d는 가변렌즈유닛의 여러 변형 예를 나타낸 도면
 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 가변렌즈유닛의 단면도
 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 가변렌즈유닛의 전원연결구조를 예시한 도면
 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 가변렌즈유닛에서 렌즈와 이미지센서의 간격을 조절하는 모습을 예시한 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.
- [0021] 참고로 본 명세서에서 하나의 구성요소(element)가 다른 구성요소와 연결, 결합 또는 전기적으로 연결되는 경우는 다른 구성요소와 직접적으로 연결, 결합 또는 전기적으로 연결되는 경우뿐만 아니라 중간에 다른 요소를 사이에 두고 간접적으로 연결, 결합 또는 전기적으로 연결되는 경우도 포함한다. 또한 하나의 구성요소(element)가 다른 구성요소와 직접 연결 또는 결합되는 경우는 중간에 다른 요소 없이 연결 또는 결합되는 것을 의미한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함하는 것은 특별히 반대되는 기재가 없다면 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한 본 명세서에서 전, 후, 좌, 우, 위, 아래 등의 표현은 보는 위치에 따라 달라질 수 있는 상대적인 개념이므로 본 발명의 범위가 반드시 해당 표현으로 제한되는 것은 아니다. 또한 본 명세서에 첨부된 도면에는 실체와 다른 치수 또는 비율로 표시된 부분이 있으나 이는 이해의 편의를 위한 것이므로 이로 인해 본 발명의 범위가 제한적으로 해석되어서는 아니 된다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광각 촬영장치에 사용되는 가변렌즈 어레이(200)를 예시한 것으로서, 가변렌즈 어레이(200)는 소정 패턴으로 배열된 다수의 가변렌즈유닛(100a, 100b, ..., 100g)을 포함할 수 있다.
- [0023] 다수의 가변렌즈유닛(100a, 100b, ... 100g)의 개수와 배열패턴은 도 1에 나타난 것에 한정되지 않으며, 필요에 따라 다양하게 변형될 수 있다.
- [0024] 또한 다수의 가변렌즈유닛(100a, 100b, ... 100g)은 도 1에 나타난 바와 같이 평면을 따라 배치될 수도 있고, 도 2에 나타난 바와 같이 곡면(구면, 비구면 등)을 따라 배치될 수도 있고, 경사면을 따라 배치될 수도 있다.
- [0025] 또한 다수의 가변렌즈유닛(100a, 100b, ... 100g)은 동일한 평면 또는 곡면에 모두 배치될 수도 있고, 일부의 가변렌즈유닛은 다른 평면이나 곡면에 배치될 수도 있다.
- [0026] 이하에서는 도 3의 사시도, 도 4의 평면도, 및 도 5의 단면도를 참조하여 가변렌즈유닛(100)의 구조를 보다 구체적으로 설명한다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 가변렌즈유닛(100)은 렌즈(110)와, 렌즈(110)를 통과한 빛을 영상데이터로 변환하는 이미지센서(150)와, 렌즈(110)와 이미지센서(150)의 주변에 배치되어 렌즈(110)와 이미지센서(150)의 위치 및/또는 각도를 조절하는 제1 내지 제4 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)를 포함한다.

- [0028] 제1 내지 제4 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)는 중공부(140)의 둘레를 따라 배치되며, 렌즈(110)의 가장자리는 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)의 상단에 결합될 수 있다.
- [0029] 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)는, 도 5의 단면도에 나타낸 바와 같이, 위에서부터 아래쪽으로 순차적으로 배치된 제1 내지 제6 전극(121, 122, 123, 124, 125, 126)과, 전극 사이마다 배치된 웨이브(wave) 형상의 전기활성고분자(Electroactive Polymer, EAP)(130)를 포함할 수 있다.
- [0030] 각 전기활성고분자(130)는 제1 내지 제6 전극(121, 122, 123, 124, 125, 126)을 통해 가해지는 전기 자극에 의해 변형과 복원 동작을 반복적으로 수행한다.
- [0031] 전기활성고분자(130)는 예를 들어 PVC(Polyvinyl chloride)에 가소제(예, Acetyl Tributyl Citrate, ATBC)를 혼합하여 웨이브 형상의 겔(Gel)로 제조될 수 있다. 다만 제조원료 및 방법이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 본 발명의 실시예에 사용되는 웨이브 형상의 전기활성고분자(130)는 전압이 인가되면 특정 전극(예, 양극)으로 이동하는 특성을 가질 수 있다.
- [0033] 렌즈(110)는 중공부(140)의 상단에 배치될 수도 있고 내측에 배치될 수도 있다. 렌즈(110)의 중심축은 중공부(140)의 중심축과 동축에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0034] 렌즈(110)의 가장자리는 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)의 제1 전극(121)에 직접 결합될 수도 있고, 다른 부재를 매개로 제1 전극(121)에 간접적으로 결합될 수도 있다.
- [0035] 렌즈(110)의 종류나 재질은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어 DCX(Double-Convex), DCV(Double-Concave), PCX(Plano-Convex), PCV(Plano-Concave) 중에서 선택될 수 있다. 또한 렌즈의 곡면은 구면 또는 비구면일 수 있다. 또한 렌즈는 유리재질일 수도 있고 합성수지 재질일 수도 있다.
- [0036] 이미지센서(150)는 빛을 이용하여 영상데이터를 생성하는 소자로서, CCD센서, CMOS 센서 등이 제한 없이 사용될 수 있다.
- [0037] 이미지센서(150)는 렌즈(110)의 하부에 위치하며, 중공부(140)의 내측에 위치하거나 중공부(140)의 하단에 위치할 수 있다. 이미지센서(150)의 중심축은 중공부(140)의 중심축과 동축에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0038] 이미지센서(150)는 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)의 제2 내지 제6 전극(122, 123, 124, 125, 126) 중 어느 하나에 직접 결합되거나 다른 부재를 매개로 제2 내지 제6 전극(122, 123, 124, 125, 126) 중 어느 하나에 간접적으로 결합될 수 있다.
- [0039] 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)의 전극은 다른 액츄에이터의 전극과 전기적으로 절연되어야 한다. 이를 위해서 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)의 측방에는 다른 액츄에이터와의 절연을 위한 절연부(160)를 형성하는 것이 바람직하다. 절연부(160)는 액츄에이터와 액츄에이터의 사이에 설치된 절연물질일 수도 있고, 빈 공간일 수도 있다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 가변렌즈유닛(100)은 제1 내지 제4 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)의 외곽에 배치되어 이를 지지하는 하우징(180)을 포함할 수 있다.
- [0041] 도면에는 나타내지 않았지만, 하우징(180)에는 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)의 모든 전극(121, 122, 123, 124, 125, 126) 또는 일부 전극의 승강운동을 가이드하는 가이드수단이 설치될 수도 있다.
- [0042] 또한 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)에는 웨이브 형상의 전기활성고분자(130)가 제1 내지 제6 전극(121, 122, 123, 124, 125, 126)과 원활하게 접촉할 수 있도록 최상단의 제1 전극(121)을 아래쪽으로 누르거나 최하단의 제6 전극(122)에 위쪽으로 밀어 올리는 스프링 등의 가압수단(도면에는 나타내지 않았음)이 설치될 수 있다.
- [0043] 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)의 제1 내지 제6 전극(121, 122, 123, 124, 125, 126)은 각각 개별적으로 전원에 연결될 수 있다.
- [0044] 이때 도 6에 예시한 바와 같이, 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)의 제1, 제3, 제5 전극(121, 123, 125)은 각각 전원공급부(300)의 양극(+)에 연결하고, 제2, 제4, 제6 전극(122, 124, 126)은 각각 전원공급부(300)의 음극(-)에 연결할 수 있다.
- [0045] 이렇게 하면 모든 웨이브 형상의 전기활성고분자(130)가 양극(+)과 음극(-) 사이에 위치하게 된다.

- [0046] 따라서 스위칭부(310)를 제어하여 제1, 제3, 제5 전극(121,123,125)을 전원공급부(300)의 양극(+)에 연결하고 제2, 제4, 제6 전극(122,124,126)을 음극(-)에 연결하면 각 전극 사이에 설치된 웨이브 형상의 전기활성고분자(130)가 퍼지면서 양극쪽으로 이동하게 되고, 이로 인해 전극 간의 간격이 좁아지게 된다.
- [0047] 이 상태에서 전원 연결을 차단하면 전기활성고분자(130)는 본래의 웨이브 형상으로 복원되므로 전극 간의 간격은 다시 넓어지게 된다.
- [0048] 본 발명의 일 실시예에 따른 가변렌즈유닛(100)은 이러한 현상을 이용하여 렌즈(110)와 이미지센서(150)의 거리를 변화시켜 초점거리를 조절할 수 있다.
- [0049] 도 7은 렌즈(110)와 이미지센서(150)가 각각 제1 전극(121)과 제3 전극(123)에 의해 지지되는 상태에서 스위칭부(310)를 제어하여, 전체 액츄에이터(120a,120b,120c,120d)의 제1 내지 제3 전극(121,122,123)에만 전원을 연결한 경우를 나타낸 도면이다.
- [0050] 이 경우에는 도 7의 우측도면에 나타난 바와 같이, 제1 전극(121)과 제2 전극(122) 사이와 제2 전극(122)와 제3 전극(123)의 사이에 배치된 웨이브 형상의 전기활성고분자(130)가 퍼지면서 제1 전극(121)과 제3 전극(123)의 간격이 좁아지게 되고, 이로 인해 렌즈(110)와 이미지센서(150)의 간격도 좁아지게 된다.
- [0051] 이때 나머지 전극(124,125,126)에는 전원이 연결되지 않으므로 최하단에서 이미지센서(150)까지의 거리는 변하지 않는다.
- [0052] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 가변렌즈유닛(100)은 다수의 액츄에이터(120a,120b,120c,120d)를 포함하므로 일부 액츄에이터에만 전원을 연결하여 렌즈(110)의 방향을 변화시킴으로써 시야각(FOV)을 조절할 수도 있다.
- [0053] 일 예로서, 도 8에 예시한 바와 같이, 제1 액츄에이터(120a)의 제1 내지 제3 전극(121,122,123)에만 전원을 연결하면, 제1 액츄에이터(120a)의 제1 전극(121)과 제2 전극(122) 사이 및 제2 전극(122)와 제3 전극(123) 사이에 배치된 웨이브 형상의 전기활성고분자(130)만 퍼지면서 제1 전극(121)과 제2 전극(122)이 아래쪽으로 이동하게 된다.
- [0054] 이렇게 되면 제1 전극(121)에 결합된 렌즈(110)가 한쪽으로 기울어지므로 이를 이용하여 시야각(FOV)을 조절할 수 있다.
- [0055] 다른 예로서, 도 9에 예시한 바와 같이, 제1 액츄에이터(120a)의 제3 내지 제6 전극(123,124,125,126)에만 전원을 연결하면, 제1 액츄에이터(120a)의 제3 전극(123)과 제4 전극(124) 사이, 제4 전극(124)과 제5 전극(125) 사이 및 제5 전극(125)과 제6 전극(126) 사이에 배치된 웨이브 형상의 전기활성고분자(130)만 퍼지면서 최하단의 제6 전극(126)을 제외한 제1 내지 제5 전극(121,122,123,124,125)이 전부 아래쪽으로 이동하게 된다.
- [0056] 이렇게 되면 제1 전극(121)에 의해 지지되는 렌즈(110)와 제3 전극(123)에 의해 지지된 이미지센서(150)가 함께 한쪽으로 기울어지므로 이를 이용하여 시야각(FOV)을 조절할 수 있다.
- [0057] 한편 본 발명의 일 실시예에 따른 광각 촬상장치는 전술한 구조를 갖는 다수의 가변렌즈유닛(100)을 소정 패턴으로 배열함으로써 보다 넓은 시야각을 확보할 수 있다.
- [0058] 일 예로서, 도 10에 나타난 바와 같이 2개의 가변렌즈유닛(100a,100b)에서 서로 반대쪽에 위치한 액츄에이터에 전원을 연결하여 각 렌즈(110)를 서로 반대쪽으로 기울이면 각 렌즈(110)가 동일한 방향으로 향하는 경우에 비하여 더 넓은 시야각을 확보할 수 있다.
- [0059] 이 경우에는 공지된 이미지 스티칭 알고리즘을 활용하여 2개의 가변렌즈유닛(100a,100b)의 각 이미지센서(150)에서 획득한 이미지를 하나의 통합이미지로 합성할 수도 있다.
- [0060] 이를 위해서 본 발명의 실시예에 따른 광각 촬상장치는 이미지합성 프로그램을 저장하는 저장장치와, 이미지합성 프로그램을 실행하여 다수의 이미지를 하나의 통합이미지로 합성하는 프로세서를 포함할 수 있다. 한편 상기 저장장치에는 다수의 액츄에이터를 독립적으로 제어하는 구동프로그램이 저장될 수 있다. 이 경우 프로세서는 상기 구동프로그램을 실행하여 다수의 액츄에이터를 독립적으로 제어할 수 있음은 물론이다.
- [0061] 다른 예로서, 도 11에 나타난 바와 같이 2개의 가변렌즈유닛(100a,100b)에서 서로 인접한 액츄에이터에 전원을 연결하여 각 렌즈(110)를 서로를 향해 기울이면 각 렌즈(110)가 동일한 방향으로 향하는 경우와는 다른 시야각을 확보할 수 있다.
- [0062] 도 10 및 도 11에는 2개의 가변렌즈유닛(100a,100b)이 동일한 평면에 배치된 것으로 나타내었으나, 더 많은 개

수의 가변렌즈유닛을 동일한 평면(경사면 포함)이나 곡면을 따라 배치할 수도 있고, 일부의 가변렌즈유닛은 다른 평면(경사면 포함)이나 곡면을 따라 배치할 수도 있음은 전술한 바와 같다.

- [0063] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나 본 발명은 전술한 실시예에 한정되지 않고 다양한 형태로 변형 또는 수정되어 실시될 수 있다..
- [0064] 일 예로서, 전술한 실시예에서는 가변렌즈유닛이 원형의 평면을 갖는 것으로 나타내었으나 이에 한정되는 것은 아니므로 도 12a의 가변렌즈유닛(100a)과 같이 사각의 평면을 가질 수도 있고, 기타 다른 형태의 평면구조를 가질 수도 있다.
- [0065] 다른 예로서, 전술한 실시예에서는 가변렌즈유닛의 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)가 대략 부채꼴 형상인 것으로 나타내었으나 이에 한정되는 것은 아니므로 도 12b 및 도 12c의 가변렌즈유닛(100b, 100c)과 같이 대략 사각 형상을 가질 수도 있고, 기타 다른 형상을 가질 수도 있다.
- [0066] 또 다른 예로서, 전술한 실시예에서는 가변렌즈유닛이 4개의 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)를 갖는 것으로 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니다. 렌즈(110)의 방향을 보다 다양하고 정밀하게 제어하기 위해서는 도 12d의 가변렌즈유닛(100d)와 같이 렌즈(110)의 주변에 렌즈(110)를 지지하는 액츄에이터를 더 많이 설치할 수도 있다.
- [0067] 또 다른 예로서, 전술한 실시예에서는 각 가변렌즈유닛이 하나의 렌즈(110)를 구비하는 것으로 설명하였으나 이 이미지센서(150)의 상부에 2개 이상의 렌즈(110)를 순차적으로 배치할 수도 있다.
- [0068] 이 경우 다수의 렌즈(110)는 다수의 전극(121, 122, 123, 124, 125, 126) 중에서 서로 다른 전극에 의해 직접적으로 또는 간접적으로 지지될 수 있다. 또한 다수의 전극(121, 122, 123, 124, 125, 126) 중에서 일부 전극을 선택하여 전원을 공급함으로써 각 렌즈(110)를 개별적으로 이동시키거나 방향을 변경할 수도 있다.
- [0069] 또 다른 예로서, 전원공급부(300)는 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)를 구성하는 임의의 2개 전극(121, 122, 123, 124, 125, 126) 사이의 전압을 조절하는 전압조절수단(예, 가변저항)을 포함할 수도 있으며, 이를 통해 임의의 2개 전극 사이에 설치된 전기활성고분자(130)의 수축 정도를 조절할 수 있다.
- [0070] 또 다른 예로서, 전술한 실시예에서는 이미지센서(150)를 각 액츄에이터(120a, 120b, 120c, 120d)를 구성하는 전극에 결합함으로써 높이와 방향을 조절할 수 있는 것으로 설명하였으나 이미지센서(150)를 하우징(180)에 고정하는 것도 가능하다.
- [0071] 또 다른 예로서, 전술한 실시예에서는 각 가변렌즈유닛을 구성하는 렌즈(110)와 전기활성고분자(130)가 별도 소재인 것으로 설명하였으나 렌즈(110)가 투명한 전기활성고분자 물질로 이루어질 수도 있다. 이렇게 하면 전기 자극을 통해 렌즈(110)의 곡률을 변경함으로써 초점거리를 조절할 수 있는 이점이 있다.
- [0072] 도 13은 렌즈(110)가 전기활성고분자 물질로 이루어진 가변렌즈유닛(100h)을 예시한 것으로서, 중공부(140)의 둘레를 따라 배치된 다수의 액츄에이터(120a, 120c), 다수의 액츄에이터(120a, 120b)에 의해 지지되는 제1 렌즈(110a), 제2 렌즈(110b) 및 이미지센서(150)를 포함하며, 제1 렌즈(110a)와 제2 렌즈(110b) 중에서 적어도 하나는 전기활성고분자로 이루어질 수 있다.
- [0073] 다수의 액츄에이터(120a, 120c)는 각각 위에서 아래로 순차적으로 배치된 제1 내지 제7 전극(121, 122, 123, 124, 125, 126, 127)과 전극 사이마다 설치된 웨이브 형상의 전기활성고분자(130)를 포함할 수 있다.
- [0074] 또한 전기활성고분자로 이루어진 제1 렌즈(110a)는 2개 전극(121, 122)의 사이에 배치된 웨이브 형상의 전기활성고분자(130)와 일체로 형성될 수도 있고 별도로 형성될 수도 있다. 마찬가지로 전기활성고분자로 이루어진 제2 렌즈(120a)는 2개 전극(122, 123)의 사이에 배치된 웨이브 형상의 전기활성고분자(130)와 일체로 형성될 수도 있고 별도로 형성될 수도 있다.
- [0075] 또한 제1 렌즈(110a) 또는 제2 렌즈(110b)가 전기활성고분자 물질로 이루어진 경우에는 양극(+)으로 사용되는 제1 전극(121) 또는 제3 전극(123)의 내측에 절연부(190)에 의해 제1 전극(121) 또는 제3 전극(123)과 각각 절연되는 렌즈용 전극(128, 129)을 별도로 형성할 수 있다.
- [0076] 이때 도 14에 나타난 바와 같이, 렌즈용 전극(128, 129)은 전원공급부(300)의 양극(+)에 연결되는 것이 바람직하다.
- [0077] 이렇게 하면 도 15에 나타난 바와 같이, 렌즈용 전극(128)에 전원이 연결되면 제1 렌즈(110a)의 가장자리가 양

극인 렌즈용 전극(128)으로 이동함에 따라 곡률이 크게 달라지므로 이를 통해 초점거리를 조절할 수 있다.

[0078] 또한 각 전극(121, 122, 123, 124, 125, 126, 127)에 전원을 연결하면 전극 사이마다 설치된 웨이브 형상의 전기활성 고분자(130)가 퍼지면서 양극쪽으로 이동함에 따라 렌즈(110a, 110b) 및/또는 이미지센서(150)의 위치가 변하므로 이를 통해 초점거리를 조절할 수 있다.

[0079] 도면에는 나타나지 않았으나 전체 액츄에이터(120a, 120c) 중에서 일부 액츄에이터에만 전원을 연결함으로써 렌즈(110a, 110b) 및/또는 이미지센서(150)를 소정 방향으로 기울여서 시야각을 조절할 수도 있음은 전술한 실시예와 마찬가지로이다.

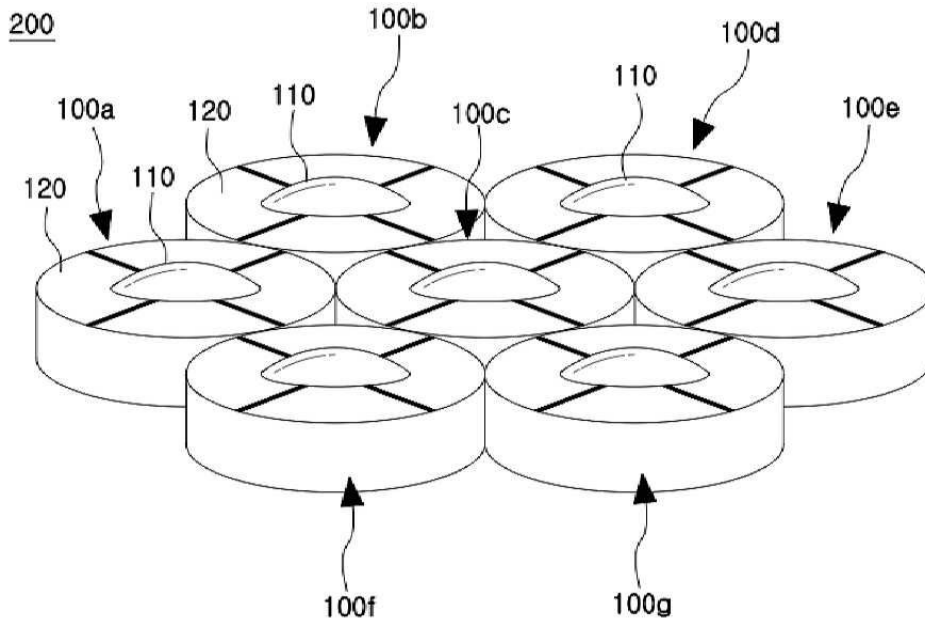
[0080] 이와 같이 본 발명은 구체적인 적용에 있어서 다양하게 변형 또는 수정되어 실시될 수 있으며, 변형 또는 수정된 실시예도 후술하는 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상을 포함한다면 본 발명의 권리범위에 속함은 당연하다 할 것이다.

부호의 설명

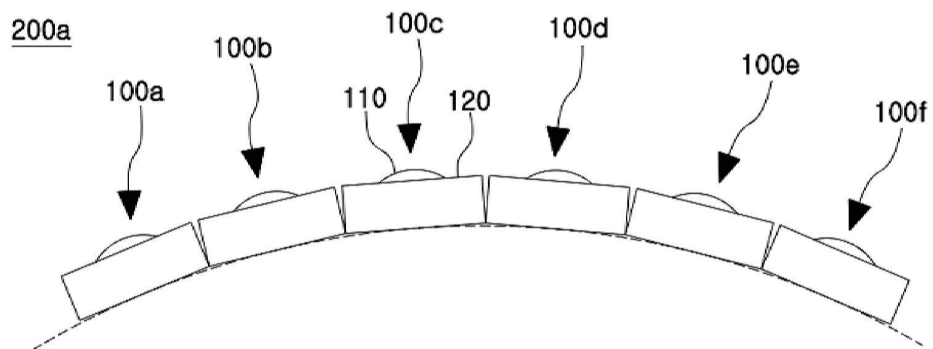
[0081] 100: 가변렌즈유닛 110: 렌즈 120: 액츄에이터
121, 122, 123, 124, 125, 126, 127: 제1, 제2, 제3, 제4, 제5, 제6, 제7 전극
128, 129: 렌즈용 전극 130: 전기활성고분자 140: 중공부
150: 이미지센서 160: 절연부 180: 하우징
190: 절연부 200: 가변렌즈 어레이 300: 전원공급부
310: 스위칭부

도면

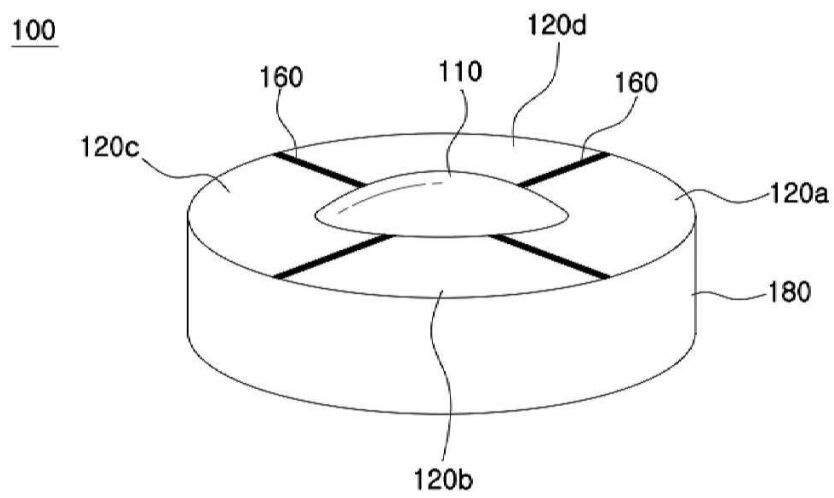
도면1



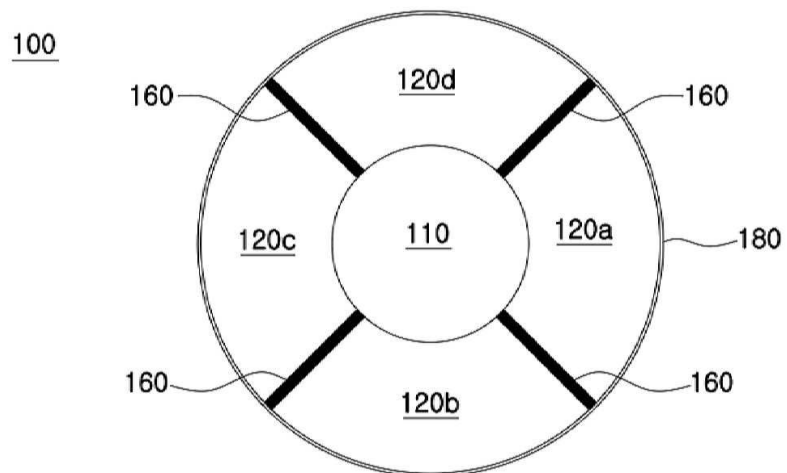
도면2



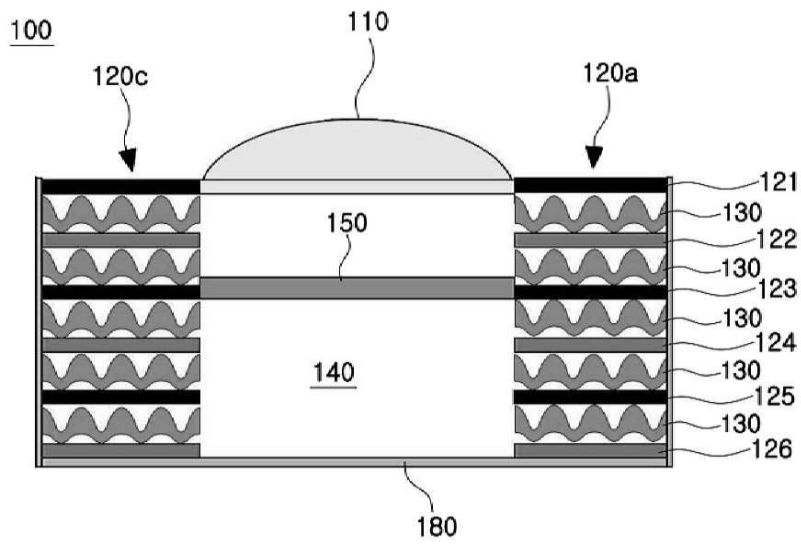
도면3



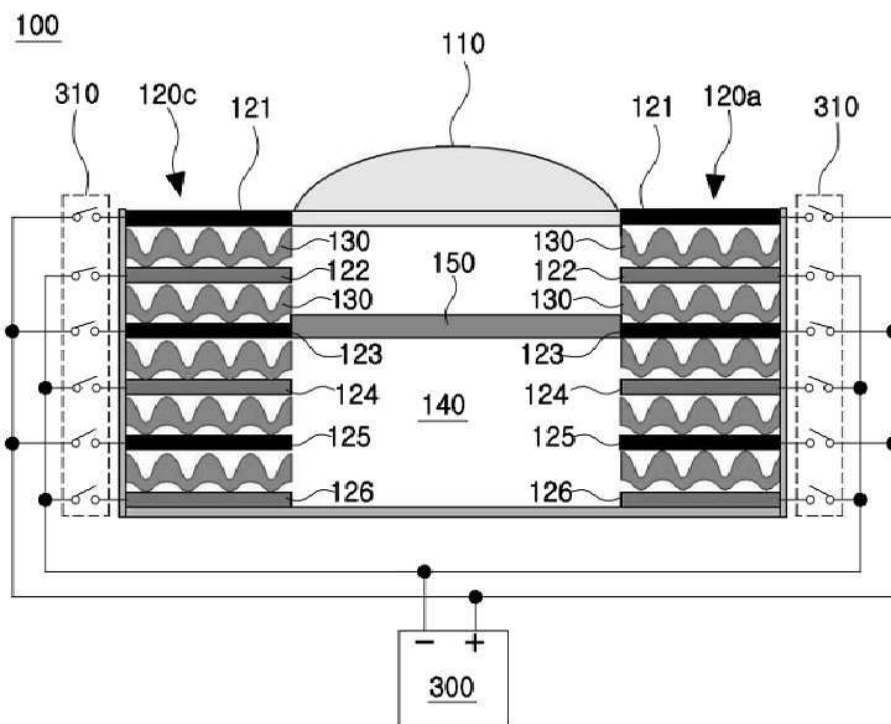
도면4



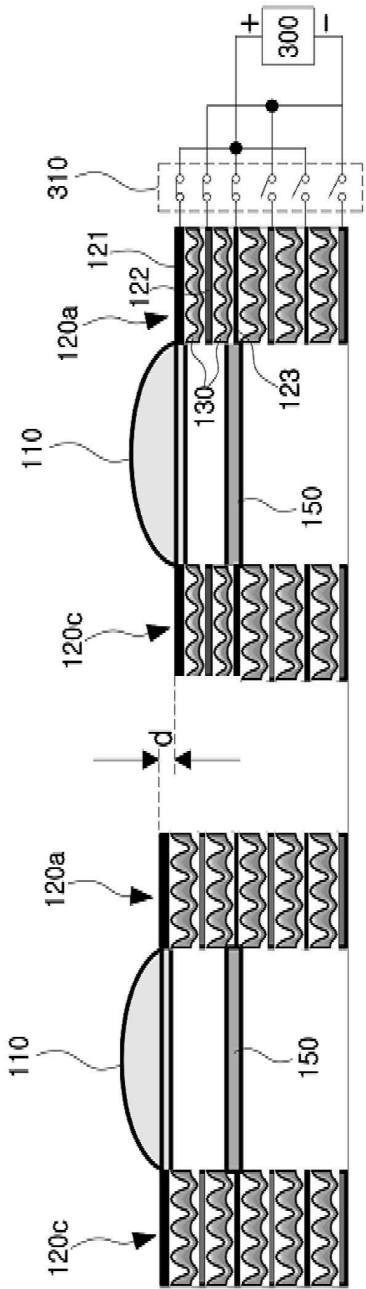
도면5



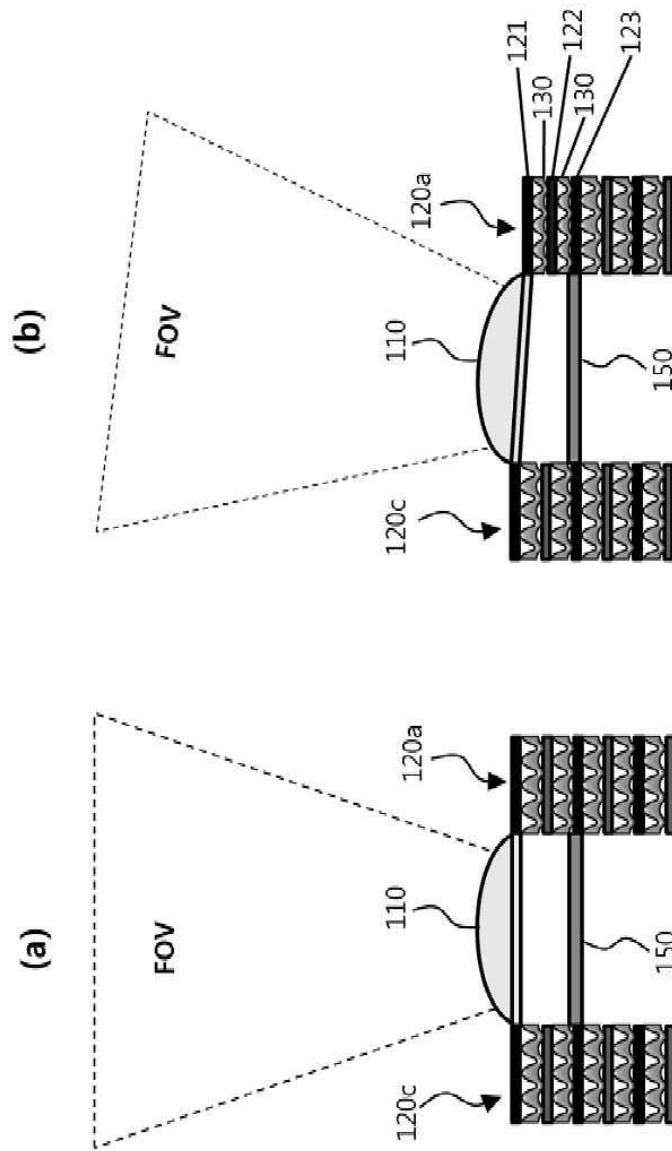
도면6



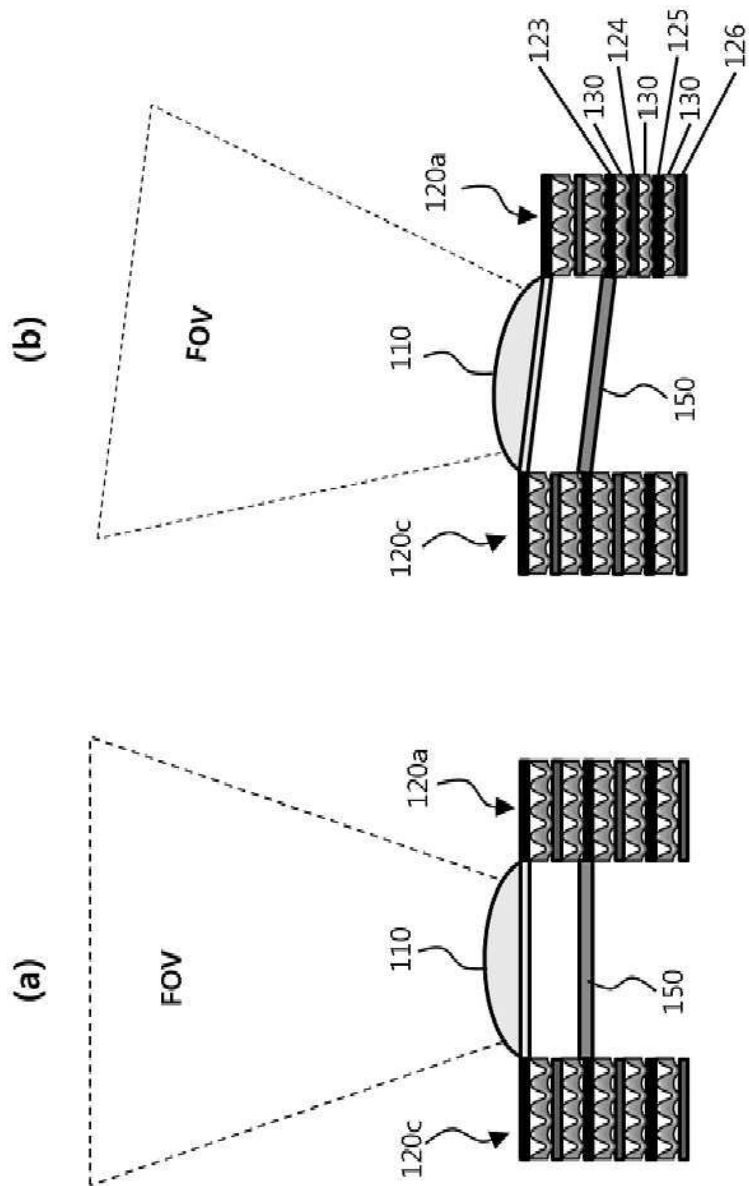
도면7



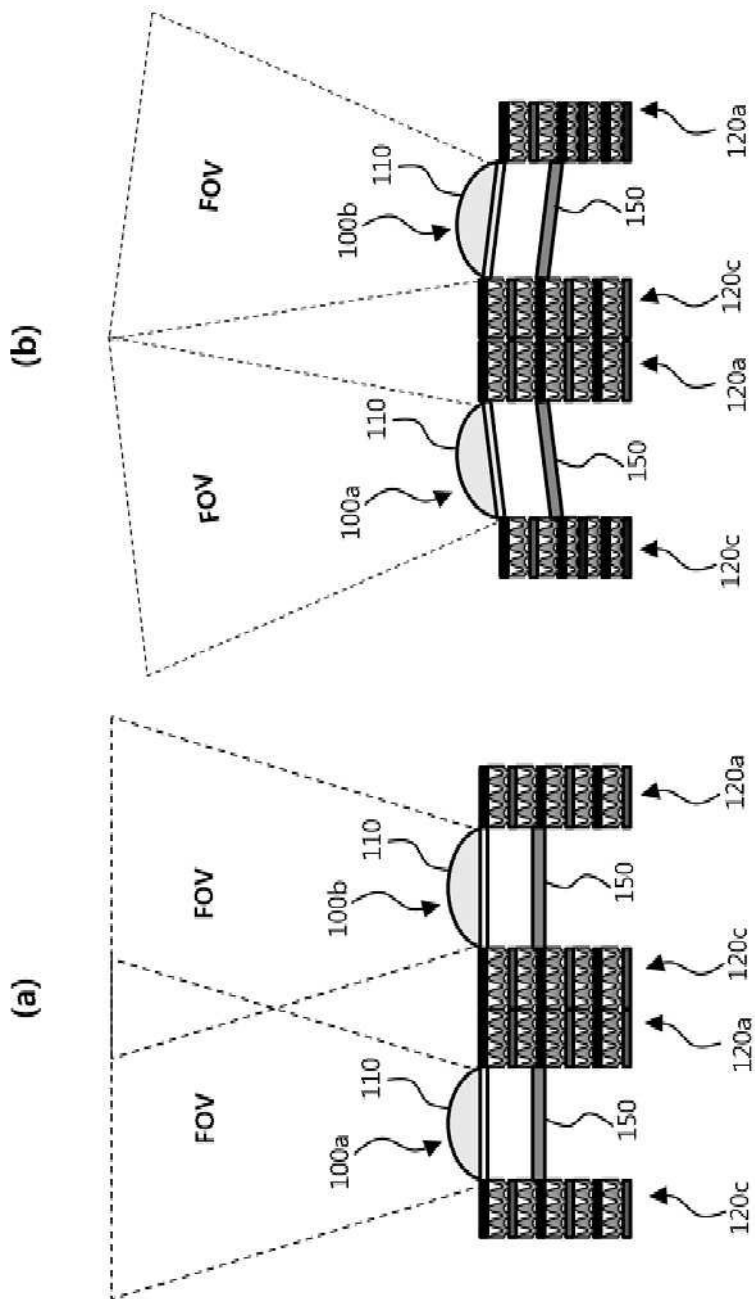
도면8



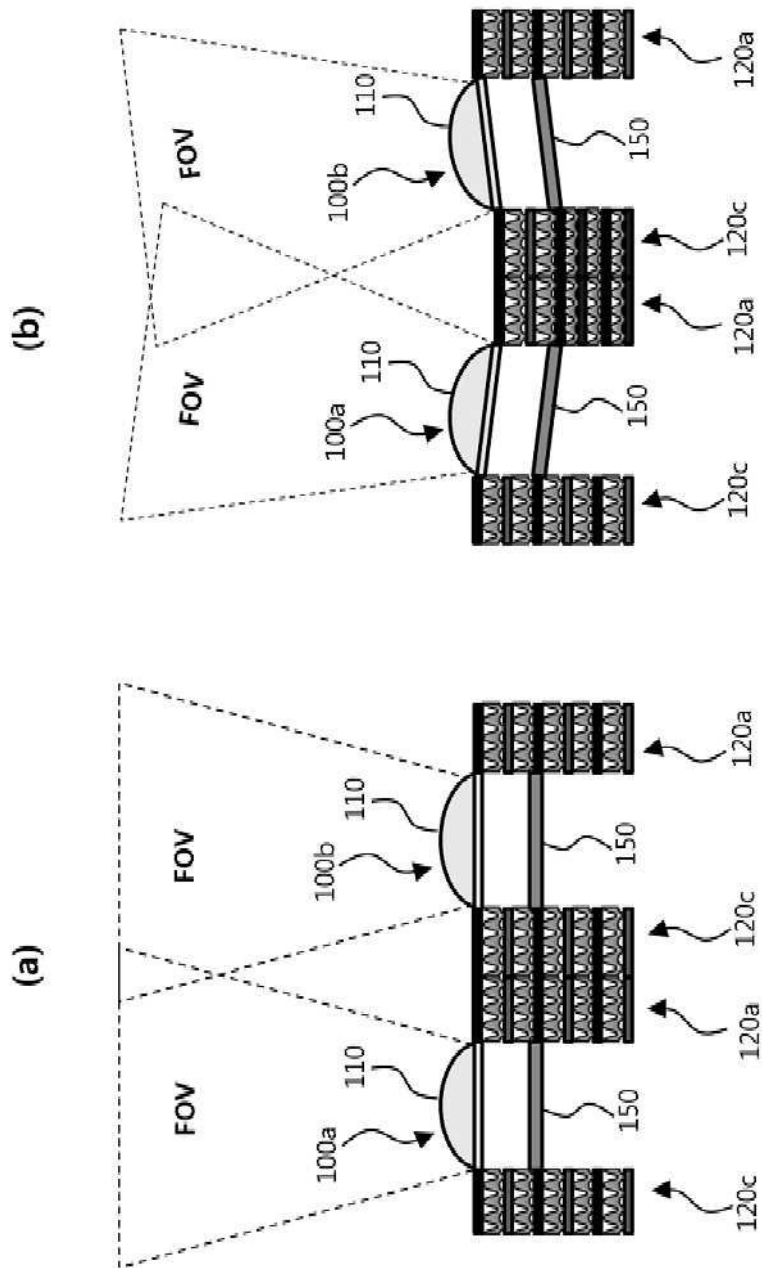
도면9



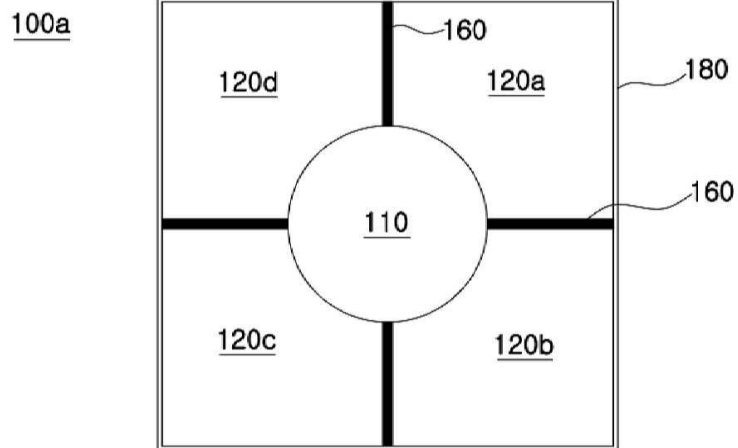
도면10



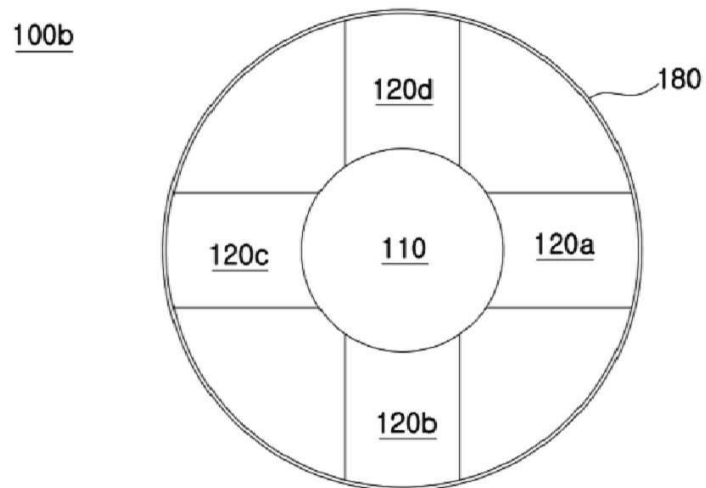
도면11



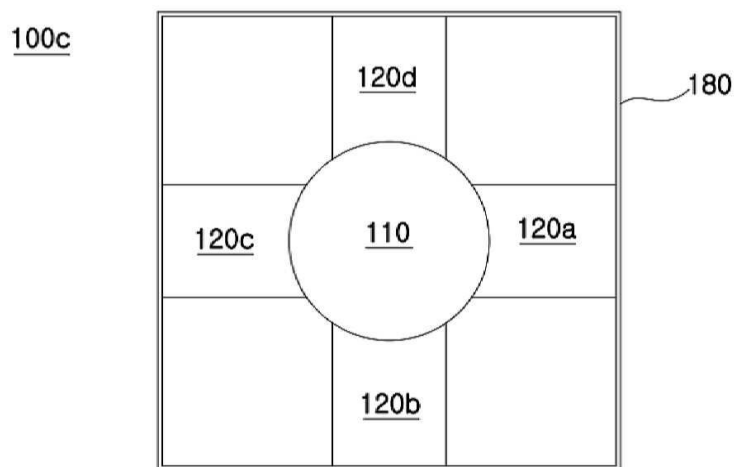
도면12a



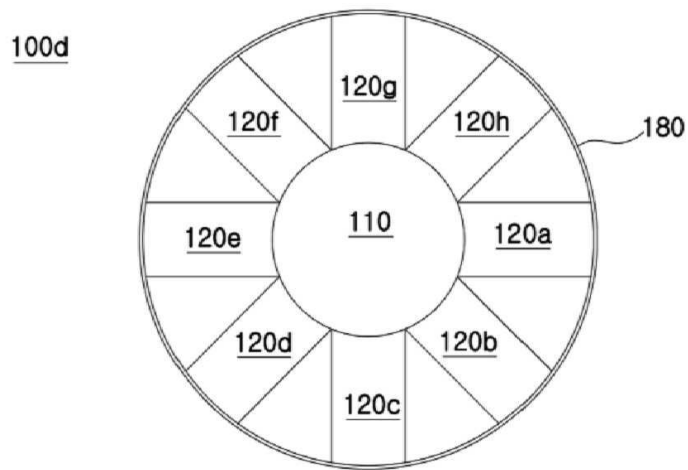
도면12b



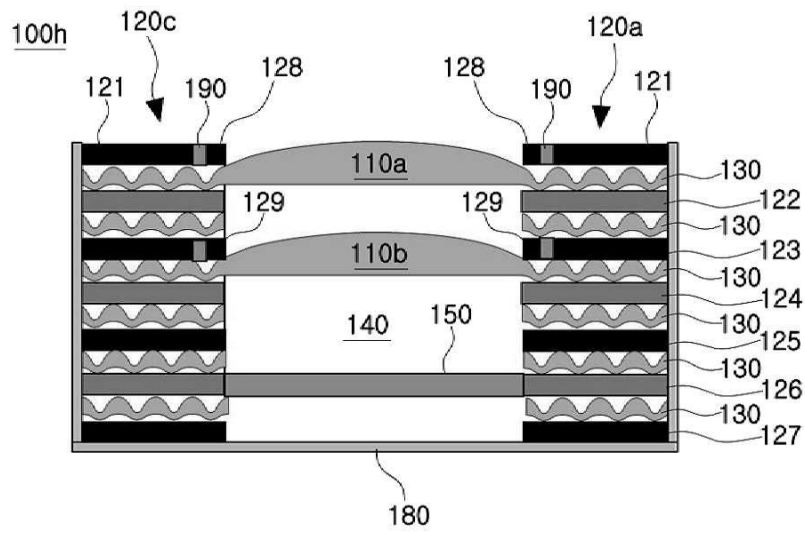
도면12c



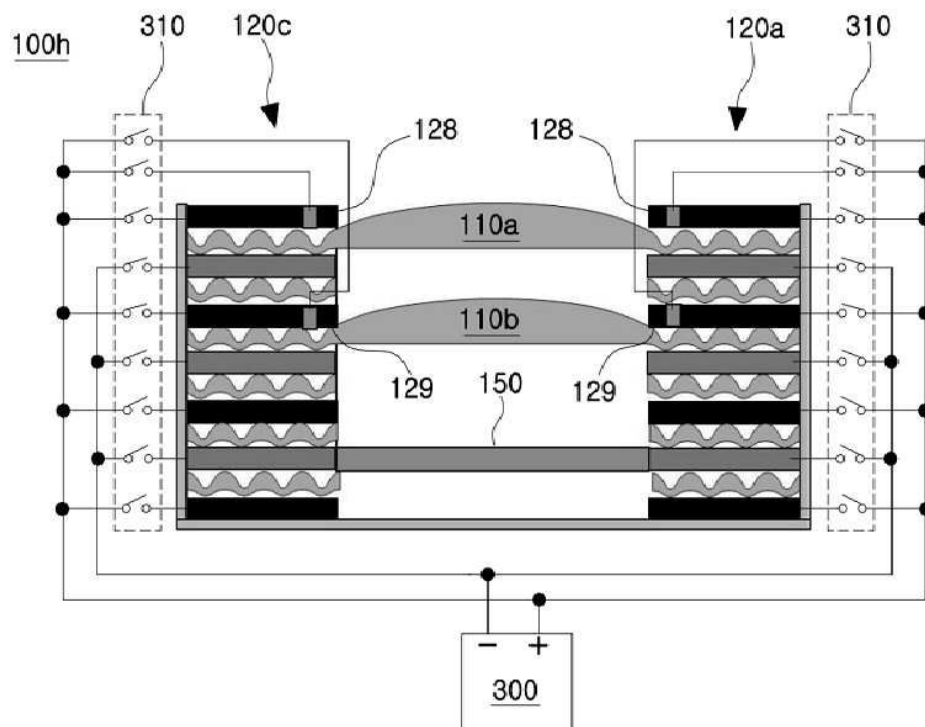
도면12d



도면13



도면14



도면15

