(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0064624
(43) 공개일자 2018년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G02B 3/14* (2006.01) *G02B 26/00* (2006.01)
*G02B 7/28* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*G02B 3/14* (2013.01)
*G02B 26/004* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0164618
(22) 출원일자 2016년12월05일
심사청구일자 2016년12월05일

(71) 출원인
**한국기계연구원**
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
**서강대학교산학협력단**
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
**이덕규**
대전광역시 유성구 가정북로 156 기숙사 410호
**김원정**
경기도 부천시 원미구 부흥로 49, 백송마을 2722동 1202호
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**이재명, 박진호, 김태완**

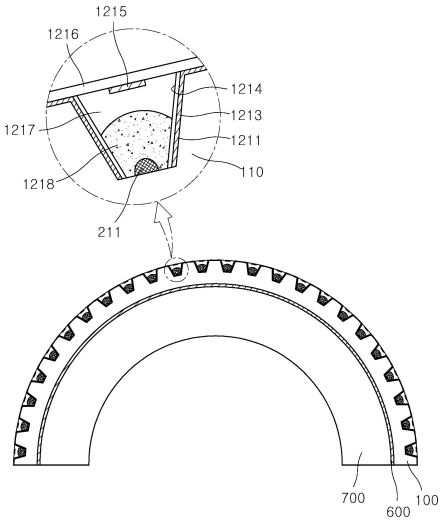
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **고배율 광학렌즈 어셈블리, 고배율 광학렌즈 어셈블리의 제작방법 및 고배율 광학렌즈 어셈블리를 이용한 광학기기**

## (57) 요 약

본 발명은 외측 표면의 적어도 일부분이 3차원 곡면구조를 갖는 지지유닛; 상기 지지유닛의 외측 표면에 결합되어, 상기 지지유닛의 바닥면을 기준으로 서로 다른 높이를 가짐과 동시에 서로 평행하지 않은 시야각 중심축을 가지면서 배치되는 제1 액체렌즈와 제2 액체렌즈를 포함하는 복수 개의 액체렌즈들을 가지는 렌즈유닛; 그리고, 상기 복수 개의 액체렌즈들에 대한 각각의 초점거리를 독립적으로 조절하기 위한 제어유닛을 포함하며, 상기 복수 개의 액체렌즈들은 피사체를 고배율로 확대하기 위하여 외부에서 인가되는 전압에 의하여 초점거리가 개별적으로 조절되는 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리, 고배율 광학렌즈 어셈블리 제작방법 및 고배율 광학렌즈 어셈블리를 이용한 광학기기를 제공한다.

*대 표 도* - 도2



(52) CPC특허분류
*G02B 7/282* (2013.01)
(72) 발명자
**이준희**
대전광역시 유성구 가정로 63, 108동 803호 (신성동,럭키하나아파트)
**송경준**
대전광역시 유성구 가정북로 156
**정영도**
서울특별시 도봉구 노해로70길 19, 1901동 1308호
**김완두**
대전광역시 서구 둔산남로 127 104동 1203호 (둔산동,목련아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015R1A2A2A04006181
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 이공분야기초연구사업(중견연구자지원사업)
연구과제명 무전원 증발형 하이드로젤 펌프를 적용한 반영구적 종이 기반 생체연료전지 개발
기 여 율 1/1
주관기관 서강대학교 산학협력단
연구기간 2016.05.01 ~ 2017.04.30

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

외측 표면의 적어도 일부분이 3차원 곡면구조를 갖는 지지유닛;

상기 지지유닛의 외측 표면에 결합되어, 상기 지지유닛의 바닥면을 기준으로 서로 다른 높이를 가짐과 동시에 서로 평행하지 않은 시야각 중심축을 가지면서 배치되는 제1 액체렌즈와 제2 액체렌즈를 포함하는 복수 개의 액체렌즈들을 가지는 렌즈유닛; 그리고,

상기 복수 개의 액체렌즈들에 대한 각각의 초점거리를 독립적으로 조절하기 위한 제어유닛을 포함하며,

상기 복수 개의 액체렌즈들은 피사체를 고배율로 확대하기 위하여 외부에서 인가되는 전압에 의하여 초점거리가 개별적으로 조절되는 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어유닛에 의하여 제어되면서 상기 제1 액체렌즈 및 상기 제2 액체렌즈에 전압을 인가하되, 상기 제1 액체렌즈에서 액체계면의 곡률이 제어되는 시점과, 상기 제2 액체렌즈에서 액체계면의 곡률이 제어되는 시점을 서로 다르도록 제어하기 위한 스위칭유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 액체렌즈는 서로 섞이지 않는 제1 전도성액체와 제1 비전도성액체가 수용되는 제1 수용공간부와, 상기 제1 수용공간부의 내측면에 배치되는 제1-1전극부와, 상기 제1-1 전극부의 내측면에 코팅되는 제1 유전체부와, 상기 제1 수용공간부의 상면을 밀폐시키는 제1 상면커버부와, 상기 제1-1 전극부와 대응되면서 상기 제1 전도성액체에 전압을 인가하기 위한 제1-2 전극부를 포함하고,

상기 제1-1 전극부와 상기 제2 액체렌즈에 구비되는 제2-1 전극부는 서로 전기적으로 연결되어 있고, 상기 제1-2 전극부와 상기 제2 액체렌즈에 구비되는 제2-2 전극부는 전기적으로 연결되지 않는 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 렌즈유닛은 상기 제2 액체렌즈와 동일한 열에 배치되지 않는 제3 액체렌즈를 더 포함하며,

상기 제1-1 전극부와 상기 제3 액체렌즈에 구비되는 제3-1 전극부는 서로 전기적으로 연결되어 있지 않고, 상기 제1-2 전극부와 상기 제3 액체렌즈에 구비되는 제3-2 전극부는 서로 전기적으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리.

### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1-2 전극부는 상기 제1 상면커버부의 하면 중 일부에 배치되어 상기 제1 전도성액체와 접촉되며, 투명전극인 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 지지유닛과 상기 렌즈유닛의 사이에 배치되어 상기 지지유닛과 상기 렌즈유닛을 결합시키는 접착제층을 더

포함하는 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 액체렌즈들은 하나의 열을 이루며 배치되는 제1 가로열 렌즈 어레이와, 하나의 교차렌즈를 중심으로 상기 제1 가로열 렌즈 어레이와 교차되면서 배치되는 제1 세로열 렌즈 어레이를 포함하며,

상기 제1 가로열 렌즈 어레이에 구비되는 렌즈들의 제1 전극부는 서로 전기적으로 연결되어 제1 가로전극을 형성하고, 상기 제1 세로열 렌즈 어레이에 구비되는 렌즈들의 제2 전극부는 서로 전기적으로 연결되어 제1 세로전극을 형성하며, 상기 제1 가로전극과 제1 세로전극에 전압이 인가되었을 때 상기 교차렌즈만 구동되는 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리.

**청구항 8**

외측 표면의 적어도 일부분이 3차원 곡면구조를 갖는 지지유닛을 가공하는 단계;

제1 액체렌즈와 제2 액체렌즈를 포함하는 복수 개의 액체렌즈들을 가지는 렌즈유닛을 2차원 평면상에서 제작하는 렌즈유닛 제작단계;

상기 복수 개의 액체렌즈들에 대한 각각의 초점거리를 독립적으로 조절하기 위한 제어유닛을 설치하는 단계; 그리고,

상기 렌즈유닛을 상기 지지유닛의 외측 표면에 결합시키는 결합단계를 포함하며,

상기 결합단계는 상기 제1 액체렌즈 및 상기 제2 액체렌즈가 상기 지지유닛의 바닥면을 기준으로 서로 다른 높이를 가짐과 동시에 서로 평행하지 않은 시야각 중심축을 가지면서 배치되도록 상기 렌즈유닛과 상기 지지유닛을 결합시키는 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리 제작방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 렌즈유닛 제작단계는,

전도성액체와 비전도성액체가 수용되는 수용공간부를 갖는 하우징본체를 제작하는 하우징본체 제작단계와,

상기 수용공간부의 내측면에 제1 전극부를 증착하는 제1 전극부 증착단계와,

상기 제1 전극부의 내측면에 유전체부를 코팅하는 유전체부 코팅단계와,

상기 수용공간부에 상기 전도성액체와 상기 비전도성액체를 충진하는 액체충진단계와,

상기 제1 전극부와 대응되면서 상기 전도성액체에 전압을 인가하기 위한 제2 전극부를 설치하는 제2 전극부 설치단계와,

상기 수용공간부를 밀폐시키는 상면커버부를 설치하는 단계를 포함하는 고배율 광학렌즈 어셈블리 제작방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 하우징본체 제작단계는 상기 수용공간부과 대응되는 대응돌기가 형성된 평면기판몰드를 제작하는 몰드 제작단계와,

상기 평면기판몰드에 액체폴리머를 투입하고 경화시켜 상기 하우징본체를 형성한 후 상기 하우징본체를 상기 평면기판몰드로부터 분리시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리 제작방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 몰드 제작단계에서는 리소그라피(lithography) 공정을 통하여 상기 평면기판몰드가 제작되는 것을 특징으

로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리 제작방법.

**청구항 12**

제9항에 있어서,

상기 제2 전극부 설치단계는 상기 상면커버부의 하면 중 일부에 상기 제2 전극부를 증착하는 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리 제작방법.

**청구항 13**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 고배율 광학렌즈 어셈블리;

상기 제1 액체렌즈와 대응되면서 배치되어 상기 제1 액체렌즈를 통한 피사체의 제1 이미지를 획득하기 위한 제1 이미지센서와, 상기 제2 액체렌즈와 대응되면서 배치되어 상기 제2 액체렌즈를 통한 피사체의 제2 이미지를 획득하기 위한 제2 이미지센서를 포함하는 복수 개의 이미지센서들을 갖는 이미지 센서유닛;

상기 이미지 센서유닛에 전압을 인가하기 위한 센서용 전극유닛; 그리고,

상기 이미지 센서유닛에서 획득된 개별 이미지들을 통합하여 이미지 프로세싱을 수행하여 피사체에 대한 최종이미지를 산출하는 이미지 프로세싱유닛을 포함하는 광학기기.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 복수 개의 이미지센서들은 하나의 열을 이루며 배치되는 제1 가로열 센서 어레이와, 하나의 교차센서를 중심으로 상기 제1 가로열 센서 어레이와 교차되면서 배치되는 제1 세로열 센서 어레이를 포함하며,

상기 센서용 전극유닛은 상기 제1 가로열 센서 어레이에 구비되는 이미지센서들의 제1 가로단자를 전기적으로 연결하기 위한 제1 가로전극과, 상기 제1 세로열 센서 어레이에 구비되는 이미지센서들의 제1 세로단자를 전기적으로 연결하기 위한 제1 세로전극을 포함하며, 상기 제1 가로전극과 상기 제1 세로전극에 전압이 인가되었을 때 상기 교차센서만 구동되는 것을 특징으로 광학기기.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 고배율 광학렌즈 어셈블리, 고배율 광학렌즈 어셈블리의 제작방법 및 고배율 광학렌즈 어셈블리를 이용한 광학기기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 깊은 초점 심도를 가짐과 동시에 넓은 시야각을 갖는 고배율 광학렌즈 어셈블리, 고배율 광학렌즈 어셈블리의 제작방법 및 고배율 광학렌즈 어셈블리를 이용한 광학기기에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 일반적으로 렌즈모듈은 초점 거리가 일정하게 고정된 유리 등과 같은 고체로 제작된 렌즈를 사용하고 있다. 이와 같은 렌즈모듈은 초점 조절을 위하여 다수의 고체렌즈를 구비하고 각 렌즈 사이의 거리가 변경 가능하도록 구성되어야하므로, 제품의 소형화에 한계가 있을 뿐만 아니라 초점 조절을 위한 구동이 복잡하다는 문제점이 있다.

[0003] 이러한 고체렌즈를 단점을 보완하여 전기 습윤 기술(electrowetting)을 사용하여 초점거리를 가변적으로 제어할 수 있는 액체렌즈가 사용되고 있다. 전기 습윤 기술은 절연체로 코팅된 전극과 전도성 액체 사이에 전압을 인가하여 전도성 액체의 표면 장력을 제어함으로써 액체의 접촉각을 변화시키는 기술이다.

[0004] 예를 들어, 전극 패턴을 구비한 셀 내에 전도성 유체와 비전도성 유체가 접촉하도록 배치하고, 전기 습윤 방식으로 두 유체간의 계면 위치 또는 형상을 변화시킬 수 있으며, 전극 패턴의 구체적인 형태나 유체 유동을 위한 채널 형태를 조절하여, 가변 조리개, 가변 프리즘, 가변 초점 렌즈 등을 구현할 수 있다.

[0005] 그러나, 종래의 광학 현미경은 고배율로 측정할수록 측정면적이 좁아지고, 초점심도가 얕아지는 단점을 가진다. 즉, 섬유처럼 거친 표면을 갖는 피사체를 종래의 고배율 광학렌즈를 사용하여 촬영하게 되면 선명한 이미지를

얻기가 어려울 뿐만 아니라 촬영범위가 좁아지게 된다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0781161호(발명의 명칭: 고배율 줌렌즈, 공고일: 2007년 11월 30일)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 깊은 초점 심도를 가짐과 동시에 넓은 시야각을 갖는 고배율 광학렌즈 어셈블리, 고배율 광학렌즈 어셈블리의 제작방법 및 고배율 광학렌즈 어셈블리를 이용한 광학기기를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 상술한 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 외측 표면의 적어도 일부분이 3차원 곡면구조를 갖는 지지유닛; 상기 지지유닛의 외측 표면에 결합되어, 상기 지지유닛의 바닥면을 기준으로 서로 다른 높이를 가짐과 동시에 서로 평행하지 않은 시야각 중심축을 가지면서 배치되는 제1 액체렌즈와 제2 액체렌즈를 포함하는 복수 개의 액체렌즈들을 가지는 렌즈유닛; 그리고, 상기 복수 개의 액체렌즈들에 대한 각각의 초점거리를 독립적으로 조절하기 위한 제어유닛을 포함하며, 상기 복수 개의 액체렌즈들은 피사체를 고배율로 확대하기 위하여 외부에서 인가되는 전압에 의하여 초점거리가 개별적으로 조절되는 것을 특징으로 하는 고배율 광학렌즈 어셈블리를 제공한다.

[0009] 상기 고배율 광학렌즈 어셈블리는 상기 제어유닛에 의하여 제어되면서 상기 제1 액체렌즈 및 상기 제2 액체렌즈에 전압을 인가하되, 상기 제1 액체렌즈에서 액체계면의 곡률이 제어되는 시점과, 상기 제2 액체렌즈에서 액체계면의 곡률이 제어되는 시점을 서로 다르도록 제어하기 위한 스위칭유닛을 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제1 액체렌즈는 서로 섞이지 않는 제1 전도성액체와 제1 비전도성액체가 수용되는 제1 수용공간부와, 상기 제1 수용공간부의 내측면에 배치되는 제1-1전극부와, 상기 제1-1 전극부의 내측면에 코팅되는 제1 유전체부와, 상기 제1 수용공간부의 상면을 밀폐시키는 제1 상면커버부와, 상기 제1-1 전극부와 대응되면서 상기 제1 전도성액체에 전압을 인가하기 위한 제1-2 전극부를 포함할 수 있다.

[0011] 여기서, 상기 제1-1 전극부와 상기 제2 액체렌즈에 구비되는 제2-1 전극부는 서로 전기적으로 연결되어 있고, 상기 제1-2 전극부와 상기 제2 액체렌즈에 구비되는 제2-2 전극부는 전기적으로 연결되지 않을 수 있다.

[0012] 상기 렌즈유닛은 상기 제2 액체렌즈와 동일한 열에 배치되지 않는 제3 액체렌즈를 더 포함하며, 상기 제1-1 전극부와 상기 제3 액체렌즈에 구비되는 제3-1 전극부는 서로 전기적으로 연결되어 있지 않고, 상기 제1-2 전극부와 상기 제3 액체렌즈에 구비되는 제3-2 전극부는 서로 전기적으로 연결될 수 있다.

[0013] 상기 제1-2 전극부는 상기 제1 상면커버부의 하면 중 일부에 배치되어 상기 제1 전도성액체와 접촉되며, 투명전극으로 구현될 수 있다.

[0014] 상기 고배율 광학렌즈 어셈블리는 상기 지지유닛과 상기 렌즈유닛의 사이에 배치되어 상기 지지유닛과 상기 렌즈유닛을 결합시키는 접착제층을 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 복수 개의 액체렌즈들은 하나의 열을 이루며 배치되는 제1 가로열 렌즈 어레이와, 하나의 교차렌즈를 중심으로 상기 제1 가로열 렌즈 어레이와 교차되면서 배치되는 제1 세로열 렌즈 어레이를 포함할 수 있다.

[0016] 여기서, 상기 제1 가로열 렌즈 어레이에 구비되는 렌즈들의 제1 전극부는 서로 전기적으로 연결되어 제1 가로전극을 형성하고, 상기 제1 세로열 렌즈 어레이에 구비되는 렌즈들의 제2 전극부는 서로 전기적으로 연결되어 제1 세로전극을 형성하며, 상기 제1 가로전극과 제1 세로전극에 전압이 인가되었을 때 상기 교차렌즈만 구동될 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 실시 형태에 의하면, 본 발명은 외측 표면의 적어도 일부분이 3차원 곡면구조를 갖는 지지유닛

을 가공하는 단계; 제1 액체렌즈와 제2 액체렌즈를 포함하는 복수 개의 액체렌즈들을 가지는 렌즈유닛을 2차원 평면상에서 제작하는 렌즈유닛 제작단계; 상기 복수 개의 액체렌즈들에 대한 각각의 초점거리를 독립적으로 조절하기 위한 제어유닛을 설치하는 단계; 그리고, 상기 렌즈유닛을 상기 지지유닛의 외측 표면에 결합시키는 결합단계를 포함하며, 상기 결합단계는 상기 제1 액체렌즈 및 상기 제2 액체렌즈가 상기 지지유닛의 바닥면을 기준으로 서로 다른 높이를 가짐과 동시에 서로 평행하지 않은 시야각 중심축을 가지면서 배치되도록 상기 렌즈유닛과 상기 지지유닛을 결합시키는 고배율 광학렌즈 어셈블리 제조방법을 제공한다.

[0018] 상기 렌즈유닛 제작단계는, 전도성액체와 비전도성액체가 수용되는 수용공간부를 갖는 하우징본체를 제작하는 하우징본체 제작단계와, 상기 수용공간부의 내측면에 제1 전극부를 증착하는 제1 전극부 증착단계와, 상기 제1 전극부의 내측면에 유전체부를 코팅하는 유전체부 코팅단계와, 상기 수용공간에 상기 전도성액체와 상기 비전도성액체를 충진하는 액체충진단계와, 상기 제1 전극부와 대응되면서 상기 전도성액체에 전압을 인가하기 위한 제2 전극부를 설치하는 제2 전극부 설치단계와, 상기 수용공간부를 밀폐시키는 상면커버부를 설치하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 하우징본체 제작단계는 상기 수용공간부와 대응되는 대응돌기가 형성된 평면기판몰드를 제작하는 몰드 제작단계와, 상기 평면기판몰드에 액체폴리머를 투입하고 경화시켜 상기 하우징본체를 형성한 후 상기 하우징본체를 상기 평면기판몰드로부터 분리시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 몰드 제작단계에서는 리소그라피(lithography) 공정을 통하여 상기 평면기판몰드가 제작될 수 있다.

[0021] 상기 제2 전극부 설치단계는 상기 상면커버부의 하면 중 일부에 상기 제2 전극부를 증착할 수 있다.

[0022] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 의하면, 본 발명은 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 고배율 광학렌즈 어셈블리; 상기 제1 액체렌즈와 대응되면서 배치되어 상기 제1 액체렌즈를 통한 피사체의 제1 이미지를 획득하기 위한 제1 이미지센서와, 상기 제2 액체렌즈와 대응되면서 배치되어 상기 제2 액체렌즈를 통한 피사체의 제2 이미지를 획득하기 위한 제2 이미지센서를 포함하는 복수 개의 이미지센서들을 갖는 이미지 센서유닛; 상기 이미지 센서유닛에 전압을 인가하기 위한 센서용 전극유닛; 그리고, 상기 이미지 센서유닛에서 획득된 개별 이미지들을 통합하여 이미지 프로세싱을 수행하여 피사체에 대한 최종이미지를 산출하는 이미지 프로세싱유닛을 포함하는 광학기기를 제공한다.

[0023] 상기 복수 개의 이미지센서들은 하나의 열을 이루며 배치되는 제1 가로열 센서 어레이와, 하나의 교차센서를 중심으로 상기 제1 가로열 센서 어레이와 교차되면서 배치되는 제1 세로열 센서 어레이를 포함할 수 있다.

[0024] 상기 센서용 전극유닛은 상기 제1 가로열 센서 어레이에 구비되는 이미지센서들의 제1 가로단자를 전기적으로 연결하기 위한 제1 가로전극과, 상기 제1 세로열 센서 어레이에 구비되는 이미지센서들의 제1 세로단자를 전기적으로 연결하기 위한 제1 세로전극을 포함하며, 상기 제1 가로전극과 상기 제1 세로전극에 전압이 인가되었을 때 상기 교차센서만 구동될 수 있다.

## *발명의 효과*

[0025] 본 발명에 따른 고배율 광학렌즈 어셈블리, 고배율 광학렌즈 어셈블리의 제작방법 및 고배율 광학렌즈 어셈블리를 이용한 광학기기는 다음과 같은 효과가 있다.

[0026] 첫째, 3차원 곡면구조를 갖는 지지유닛에 제1 액체렌즈와 제2 액체렌즈를 포함하는 복수 개의 액체렌즈들을 가지는 렌즈유닛을 부착하되, 상기 제1 액체렌즈와 제2 액체렌즈가 상기 지지유닛의 바닥면을 기준으로 서로 다른 높이를 가짐과 동시에 서로 평행하지 않은 시야각 중심축을 가지도록 배치되고, 복수 개의 액체렌즈들에 대한 각각의 초점거리를 독립적으로 조절함으로써 넓은 시야각을 가짐과 동시에 깊은 초점 심도를 가질 수 있는 이점이 있다.

[0027] 둘째, 스위칭유닛을 통하여 해당 가로열 렌즈 어레이와  해당 세로열 렌즈 어레이에 순차적으로 전압을 인가함으로써 복수 개의 액체렌즈들에 대한 개별적인 제어가 가능하되, 하나의 세로열을 이루는 복수 개의 렌즈들의 제1 전극부가 서로 연결되고, 하나의 가로열을 이루는 복수 개의 렌즈들의 제2 전극부가 서로 연결되는 구조를 가짐으로써 전압인가구조가 간단한 이점이 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 광학기기의 일 실시 예에 대한 주요구성에 대한 블럭도이다.

도 2는 본 발명에 따른 고배율 광학렌즈 어셈블리의 일 실시 예에 대한 단면도이다.

도 3은 도 2의 고배율 광학렌즈 어셈블리에 구비된 렌즈들의 어레이를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 도 1의 광학기기에 구비된 이미지센서들의 어레이를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 도 2의 고배율 광학렌즈 어셈블리에 구비된 렌즈유닛의 하우징본체를  제작하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 도 5의 하우징본체를 사용하여 액체렌즈를 제작하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0029] 이하, 상술한 해결하고자 하는 과제가 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 설명된다. 본 실시 예들을 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 하기에서 생략된다.

[0030] 도 1 내지 도 4를 참조하여, 본 발명에 따른 고배율 광학렌즈 어셈블리 및 이를 이용한 광학기기에 대하여 설명하면 다음과 같다.

[0031] 본 실시 예에 따른 광학기기는 고배율 광학렌즈 어셈블리(10), 이미지 센서유닛(20), 센서용 전극유닛 및 이미지 프로세싱유닛(30)을 포함한다.

[0032] 상기 고배율 광학렌즈 어셈블리(10)는 지지유닛(700), 접착제층(600), 렌즈유닛(100), 제어유닛(500), 스위칭유닛(300) 및 전원유닛(400)을 포함한다.

[0033] 상기 지지유닛(700)은 외측 표면의 적어도 일부분이 3차원 곡면구조를 가진다. 일례로, 상기 지지유닛(700)은 반구 형상을 가질 수 있다.

[0034] 상기 렌즈유닛(100)은 상기 지지유닛(700)의 외측 표면에 결합되어, 상기 지지유닛(700)의 바닥면을 기준으로 서로 다른 높이를 가짐과 동시에 서로 평행하지 않은 시야각 중심축을 가지면서 배치되는 제1 액체렌즈(1210)와 제2 액체렌즈(1220)를 포함하는 복수 개의 액체렌즈들을 가진다.

[0035] 상기 접착제층(600)은 상기 지지유닛(700)과 상기 렌즈유닛(100)의 사이에 배치되어 상기 지지유닛(700)과 상기 렌즈유닛(100)을 결합시키게 된다.

[0036] 즉, 상기 렌즈유닛(100)이 3차원 곡면을 갖는 상기 지지유닛(700)에 부착됨으로써 상기 복수 개의 액체렌즈들이 상기 지지유닛(700)의 바닥면으로부터 서로 다른 높이를 가지게 되고, 동시에 서로 평행하지 않은 시야각 중심축을 가짐으로써 상기 렌즈유닛(100)의 시야각이 넓어지게 된다.

[0037] 상기 제어유닛(500)은 상기 복수 개의 액체렌즈들에 대한 각각의 초점거리를 독립적으로 조절하게 되는데, 상기 복수 개의 액체렌즈들은 피사체를 고배율로 확대하기 위하여 외부에서 인가되는 전압에 의하여 초점거리가 개별적으로 조절된다.

[0038] 물론, 각각의 액체렌즈들의 초점 거리에 대응되는 대응전압은 광학 및 유체역학 해석을 통하여 상기 제어유닛(500)의 저장부에 미리 설정되어 있다.

[0039] 상기 전원유닛(400)에서 공급되는 전원은 교류전압으로서, 상기 렌즈유닛(100)에 구비된 전도성액체에 인가되는 전압의 위상은 일정간격으로 변경된다.

[0040] 결과적으로, 3차원 곡면구조를 갖는 지지유닛에 제1 액체렌즈(1210)와 제2 액체렌즈(1220)를 포함하는 복수 개의 액체렌즈들을 가지는 렌즈유닛(100)을 부착하되, 상기 제1 액체렌즈(1210)와 제2 액체렌즈(1220)가 상기 지지유닛(700)의 바닥면을 기준으로 서로 다른 높이를 가짐과 동시에 서로 평행하지 않은 시야각 중심축을 가지도록 배치되고, 복수 개의 액체렌즈들에 대한 각각의 초점거리를 독립적으로 조절함으로써 넓은 시야각을 가짐과 동시에 초점 심도가 깊을 뿐만 아니라 다초점을 가질 수 있게 된다.

[0041] 또한, 액체렌즈를 사용함으로써 소음이나 마찰이 없고 소모전력이 낮으며, 소형으로 구현할 수 있으면서도 빠른 응답시간을 확보할 수 있게 된다.

[0042] 도 2 및 도 3을 참조하여, 상기 렌즈유닛(100)의 구조를 보다 세부적으로 설명하면 다음과 같다.

[0043] 상기 렌즈유닛(100)은 상기 복수 개의 액체렌즈들의 하우징역할을 하는 하우징본체(110)를 포함하며, 상기 하우

징본체(110)에 상기 복수 개의 액체렌즈들이 구현된다.

[0044] 상기 복수 개의 액체렌즈들은 하나의 열을 이루며 배치되는 제1 가로열 렌즈 어레이(1200)와, 하나의 교차렌즈를 중심으로 상기 제1 가로열 렌즈 어레이(1200)와 교차되면서 배치되는 제1 세로열 렌즈 어레이(1300)를 포함한다.

[0045] 도 3에서는 3열의 가로열 렌즈어레이와, 3열의 세로열 렌즈어레이가 도시되어 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 복수 개의 액체렌즈들이 다양한 형태의 배열을 가질 수 있을 것이다.

[0046] 상기 제1 가로열 렌즈 어레이(1200)는 상기 제1 액체렌즈(1210) 및 상기 제2 액체렌즈(1220)를 포함하고, 상기 제1 세로열 렌즈 어레이(1300)는 상기 제1 액체렌즈(1210) 및 제3 액체렌즈(1320)를 포함한다.

[0047] 따라서, 상기 제1 액체렌즈(1210)가 상기 교차렌즈에 해당하게 되며, 상기 제3 액체렌즈(1320)는 상기 제2 액체렌즈(1220)와 동일한 열에 배치되지 않는다.

[0048] 상기 제1 액체렌즈(1210)는 서로 섞이지 않는 제1 전도성액체(1217)와 제1 비전도성액체(1218)가 수용되는 제1 수용공간부(1211)와, 상기 제1 수용공간부(1211)의 내측면에 배치되는 제1-1 전극부(1213)와, 상기 제1-1 전극부(1213)의 내측면에 코팅되는 제1 유전체부(1214)와, 상기 제1 수용공간부(1211)의 상면을 밀폐시키는 제1 상면커버부(1216)와, 상기 제1-1 전극부(1213)와 대응되면서 상기 제1 전도성액체(1217)에 전압을 인가하기 위한 제1-2 전극부(1215)를 포함한다.

[0049] 상기 제1 전도성액체(1217)는 상기 제1 수용공간부(1211)상에서 상기 제1 비전도성액체(1218)의 상부에 위치하게 되면서, 상기 제1-1 전극부(1213) 및 상기 제1-2 전극부(1215)와 인접하게 배치된다.

[0050] 물론, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 상기 제1 전도성액체(1217)는 상기 제1 수용공간부(1211)상에서 상기 제1 비전도성액체(1218)의 하부에 배치될 수 있으며, 이때 상기 제1-2 전극부(1215)는 상기 제1 수용공간부(1211)의 바닥면상에 설치될 수 있을 것이다.

[0051] 상기 제1 수용공간부(1211)는 상기 제1 전도성액체(1217)와 상기 제1 비전도성액체(1218) 사이에 형성되는 액체계면의 곡률의 제어범위를 넓히기 위하여 외측 방향으로 확산되는 형태로 경사지게 형성되어 있다.

[0052] 상기 제1-2 전극부(1215)는 상기 제1 상면커버부(1216)의 하면 중 일부에 배치되어 상기 제1 전도성액체(1217)와 접촉된다. 상기 제1-2 전극부(1215)는 빛이 입사되는 영역에 배치되어야 하므로 투명전극으로 구현되는 것이 바람직하다.

[0053] 상기 제1 상면커버부(1216)는 전기가 통하지 않는 부도체의 재질이면서도 투명한 재질로 형성되며, 상기 제1-2 전극부(1215)는 상기 제1 상면커버부(1216)의 하면 일부 영역에 증착되어 구현된다.

[0054] 상기 제2 액체렌즈(1220) 및 상기 제3 액체렌즈(1320)도 상기 제1 액체렌즈(1210)와 실질적으로 동일한 구조를 가지므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0055] 여기서, 상기 제1-1 전극부(1213)와 상기 제2 액체렌즈(1220)에 구비되는 제2-1 전극부(1223)는 서로 전기적으로 연결되어 있고, 상기 제1-2 전극부(1215)와 상기 제2 액체렌즈에 구비되는 제2-2 전극부(1225)는 전기적으로 연결되지 않는다.

[0056] 또한, 상기 제1-1 전극부(1213)와 상기 제3 액체렌즈에 구비되는 제3-1 전극부(1323)는 서로 전기적으로 연결되어 있지 않고, 상기 제1-2 전극부(1215)와 상기 제3 액체렌즈에 구비되는 제3-2 전극부(1325)는 서로 전기적으로 연결된다.

[0057] 결과적으로, 상기 제1 가로열 렌즈 어레이(1200)에 구비되는 렌즈들(제1 액체렌즈 및 제2 액체렌즈를 포함)의 제1 전극부는 서로 전기적으로 연결되어 제1 가로전극(1230)을 형성하게 된다. 여기서, 상기 제1 전극부는 상기 제1-1 전극부(1213) 및 상기 제2-1 전극부(1223)를 포함한다.

[0058] 또한, 상기 제1 세로열 렌즈 어레이(1300)에 구비되는 렌즈들(제1 액체렌즈 및 제3 액체렌즈 포함)의 제2 전극부는 전기적으로 연결되어 제1 세로전극(1330)을 형성하게 된다. 여기서, 상기 제2 전극부는 상기 제1-2 전극부(1215)와 상기 제3-2 전극부(1325)를 포함하며, 상기 제2 전극부는 상면커버본체(1400)상에 증착된다.

[0059] 여기서, 상기 제1 가로전극(1230)과 제1 세로전극(1330)에 전압이 인가되었을 때 상기 교차렌즈, 즉 제1 액체렌즈(1210)만 구동하게 된다.

[0060] 상기 스위칭유닛(300)은 상기 제어유닛(500)에 의하여 제어되면서 상기 제1 액체렌즈(1210) 및 상기 제2 액체렌

즈(1220)에 전압을 인가하되, 상기 제1 액체렌즈(1210)에서 액체계면의 곡률이 제어되는 시점과, 상기 제2 액체렌즈(1220)에서 액체계면의 곡률이 제어되는 시점을 서로 다르도록 제어하게 된다.

[0061] 결과적으로, 상기 제1-1 전극부(1213) 및 상기 제2-1 전극부(1223)가 전기적으로 연결되어 있지만, 상기 제1-2 전극부(1215) 및 상기 제2-2 전극부(1225)는 전기적으로 연결되어 있지 않기에 상기 스위칭유닛(300)에 의하여 상기 제1 액체렌즈(1210)와 상기 제2 액체렌즈(1220)는 서로 독립적으로 작동될 수 있다.

[0062] 여기서, 상기 제1 액체렌즈(1210)에 인가되는 전압과 상기 제2 액체렌즈(1220)에 인가되는 전압을 서로 다르게 제어하게 됨으로써 상기 제1 액체렌즈(1210)에서의 액체계면의 곡률과 상기 제2 액체렌즈(1220)에서의 액체계면의 곡률이 다르게 제어되고, 이로 인하여 상기 제1 액체렌즈(1210)의 초점거리와 상기 제2 액체렌즈(1220)의 초점거리가 서로 다르게 제어될 수 있게 된다.

[0063] 즉, 하나의 세로열을 이루는 복수 개의 액체렌즈들의 제1 전극부를 서로 연결하고, 하나의 가로열을 이루는 복수 개의 액체렌즈들의 제2 전극부를 서로 연결하여 전압인가구조를 간단하게 하되, 스위칭유닛을 통하여 해당 가로열 렌즈 어레이와  해당 세로열 렌즈 어레이에 순차적으로 전압을 인가함으로써 복수 개의 액체렌즈들에 대한 개별적인 제어가 가능하게 된다.

[0064] 한편, 상기 이미지 센서유닛(20)은 상기 제1 액체렌즈(1210)와 대응되면서 배치되어 상기 제1 액체렌즈(1210)를 통한 피사체의 제1 이미지를 획득하기 위한 제1 이미지센서(211)와, 상기 제2 액체렌즈(1220)와 대응되면서 배치되어 상기 제2 액체렌즈(1220)를 통한 피사체의 제2 이미지를 획득하기 위한 제2 이미지센서(213)를 포함하는 복수 개의 이미지센서들을 갖는다.

[0065] 상기 제1 이미지센서(211)는 상기 제1 수용공간부(1211)상에 설치되어 상기 제1 이미지를 획득하게 된다. 물론, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 상기 제1 이미지센서(211)는 상기 제1 수용공간부(1211)의 하부영역에 배치될 수도 있을 것이다.

[0066] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 복수 개의 이미지센서들은 하나의 열을 이루며 배치되는 제1 가로열 센서 어레이(210)와, 하나의 교차센서를 중심으로 상기 제1 가로열 센서 어레이(210)와 교차되면서 배치되는 제1 세로열 센서 어레이(220)를 포함한다.

[0067] 도 4에서는 3열의 가로열 센서어레이와, 3열의 세로열 센서어레이가 도시되어 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 복수 개의 이미지센서들이 다양한 형태의 배열을 가질 수 있을 것이다.

[0068] 상기 제1 가로열 센서 어레이(210)는 상기 제1 이미지센서(211) 및 상기 제2 이미지센서(213)를 포함하고, 상기 제1 세로열 센서 어레이(220)는 상기 제1 이미지센서(211) 및 제3 이미지센서(223)를 포함한다.

[0069] 따라서, 상기 제1 이미지센서(211)가 상기 교차센서에 해당하게 되며, 상기 제3 이미지센서(223)는 상기 제2 이미지센서(213)와 동일한 열에 배치되지 않는다.

[0070] 상기 센서용 전극유닛은 상기 이미지 센서유닛(20)에 전압을 인가하는데 사용된다. 구체적으로, 상기 센서용 전극유닛은 상기 제1 가로열 센서 어레이(210)에 구비되는 이미지센서들의 제1 가로단자(미도시)를 전기적으로 연결하기 위한 제1 가로 센서전극(215)과, 상기 제1 세로열 센서 어레이(220)에 구비되는 이미지센서들의 제1 세로단자(미도시)를 전기적으로 연결하기 위한 제1 세로 센서전극(225)을 포함한다.

[0071] 여기서, 상기 제1 가로 센서전극(215)과 상기 제1 세로 센서전극(225)에 전압이 인가되었을 때 상기 교차센서, 즉 상기 제1 이미지센서(211)만 구동하게 된다.

[0072] 결과적으로, 하나의 세로열을 이루는 복수 개의 이미지센서들의 제1 세로단자들이 서로 연결되고, 하나의 가로열을 이루는 복수 개의 이미지센서들의 제1 가로단자들이 서로 연결된 상태에서 스위칭유닛을 통하여 해당 가로열 센서 어레이와  해당 세로열 센서 어레이에 순차적으로 전압을 인가함으로써 복수 개의 이미지센서들에 대한 개별적인 제어가 가능하게 된다.

[0073] 상기 이미지 프로세싱유닛(30)은 상기 이미지 센서유닛(20)에서 획득된 개별 이미지들을 통합하여 이미지 프로세싱을 수행하여 피사체에 대한 최종이미지를 산출하게 된다.

[0074] 도 1 내지 도 6을 참조하여, 본 발명에 따른 고배율 광학렌즈 어셈블리를 제조하는 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0075] 먼저, 도 2에 도시된 바와 같이, 외측 표면의 적어도 일부분이 3차원 곡면구조를 갖는 지지유닛(700)을 가공하

는 단계가 수행된다.

[0076] 다음으로, 제1 액체렌즈(1210)와 제2 액체렌즈(1220)를 포함하는 복수 개의 액체렌즈들을 가지는 렌즈유닛(100)을 2차원 평면상에서 제작하는 렌즈유닛 제작단계가 수행된다.

[0077] 다음으로, 상기 복수 개의 액체렌즈들에 대한 각각의 초점거리를 독립적으로 조절하기 위한 제어유닛(500)을 설치하는 단계가 수행된다.

[0078] 다음으로, 상기 렌즈유닛(100)을 상기 지지유닛(700)의 외측 표면에 결합시키는 결합단계가 수행된다.

[0079] 상기 결합단계에서는 상기 제1 액체렌즈(1210) 및 상기 제2 액체렌즈(1220)가 상기 지지유닛(700)의 바닥면을 기준으로 서로 다른 높이를 가짐과 동시에 서로 평행하지 않은 시야각 중심축을 가지면서 배치되도록 상기 렌즈유닛(100)과 상기 지지유닛(700)이 결합된다.

[0080] 2차원 평면상에서 상기 렌즈유닛(100)을 제작하는 이유는 3차원 곡면구조를 갖는 하우징본체상에서는 리소그라피(lithography) 공정을 적용하여 전도성액체 및 비전도성 액체가 수용되는 수용공간부를 형성하거나, 상기 수용공간부의 내측면에 제1 전극부를 증착하거나, 상기 제1 전극부의 내측면에 유전체를 코팅하는 과정이 어렵기 때문이다.

[0081] 따라서, 상기 렌즈유닛(100)을 2차원 평면상에서 제작하고, 상기 렌즈유닛(100)을 3차원 곡면구조를 갖는 지지체, 즉 상기 지지유닛(700)에 결합시킴으로써 상기 복수 개의 액체렌즈들이 3차원 곡면을 갖는 하우징본체에 구현될 수 있게 된다.

[0082] 상기 결합단계에서는 상기 렌즈유닛의 하우징본체(110)가 상기 지지유닛(700)의 3차원 곡면을 따라 접착제에 의하여 상기 지지유닛(700)의 외측 표면에 부착되는데, 이때 상기 하우징본체(110)의 형상에 변형이 발생하기 때문에 상기 하우징본체(110)는 폴리머재질로 만들어지는 것이 바람직하다.

[0083] 상기 렌즈유닛 제작단계는, 전도성액체(117)와 비전도성액체(118)가 수용되는 수용공간부(111)를 갖는 하우징본체(110)를 제작하는 하우징본체 제작단계(도 5 참조)와, 상기 수용공간부(111)의 내측면에 제1 전극부(113)를 증착하는 제1 전극부 증착단계(도 6의 a 참조)와, 상기 제1 전극부(113)의 내측면에 유전체부(114)를 코팅하는 유전체부 코팅단계(도 6의 a 참조)와, 상기 수용공간부(111)에 상기 전도성액체(117)와 상기 비전도성액체(118)를 충진하는 액체충진단계(도 6의 b 참조)와, 상기 제1 전극부(113)와 대응되면서 상기 전도성액체(117)에 전압을 인가하기 위한 제2 전극부(115)를 설치하는 제2 전극부 설치단계(도 6의 b 참조)와, 상기 수용공간부(111)를 밀폐시키는 상면커버부(116)를 설치하는 상면커버부 설치단계(도 6의 b 참조)를 포함한다.

[0084] 여기서, 이미지 센서유닛(20)는 상기 액체충진단계 이전에 상기 수용공간부(111)상에 설치될 수 있다(도 6의 b 참조).

[0085] 또한, 상기 복수 개의 액체렌즈들은 상기 하우징본체(110)에 동시에 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 전극부 증착단계, 상기 유전체부 코팅단계, 상기 액체충진단계, 상기 제2 전극부 설치단계 및 상기 상면커버부 설치단계 각각은 상기 복수 개의 액체렌즈들 전체에 대하여 동시에 수행된다.

[0086] 즉, 상기 제1 전극부 증착단계에서는 제1 전극부 형성용 마스크를 사용하여 상기 수용공간부(111)의 내측면에 동시에 증착되고, 상기 유전체부 코팅단계에서는  유전체부 형성용 마스크를 사용하여 상기 제1 전극부(113)의 내측면에 동시에 코팅되며, 상기 액체충진단계도 하우징본체에 형성된 모든 수용공간부(111)에 동시에 충진될 수 있다.

[0087] 또한, 상기 제2 전극부 설치단계는 제2 전극부 형성용 마스크를 사용하여 상기 상면커버부의 하면 중 일부에 상기 제2 전극부를 동시에 증착할 수 있다. 즉, 상면커버부(116)는 일체로 형성되고, 상기 상면커버부(116)의 하면에 일정간격으로 상기 제2 전극부(115)가 증착된 후 상기 상면커버부(116)가 상기 하우징본체(110)의 상부에 부착됨으로써 상기 상면커버부 설치단계가 완료될 수 있을 것이다.

[0088] 한편, 상기 하우징본체 제작단계는 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 수용공간부(111)과 대응되는 대응돌기(61)가 형성된 평면기판몰드(60)를 제작하는 몰드 제작단계와, 상기 평면기판몰드(60)에 액체폴리머를 투입하고 경화시켜 상기 하우징본체(110)를 형성한 후(도 5의 a 참조) 상기 하우징본체(110)를 상기 평면기판몰드(60)로부터 분리시키는 단계(도 5의 b 참조)를 포함할 수 있다.

[0089] 상기 몰드 제작단계에서는 리소그라피(lithography) 공정을 통하여 상기 평면기판몰드(60)가 제작될 수 있다.

[0090] 3차원 형상을 가지는 하우징본체(110)에는 리소그라피 공정을 사용하여 상기 수용공간부(111)를 형성하기 어렵기 때문에 상기 평면기판몰드(60)를 사용하여 폴리머재질의 하우징본체(110)를 성형한 후 상기 하우징본체(110)를 상기 지지유닛(700)에 부착함으로써 복수 개의 액체렌즈들이 3차원 곡면상에 배치되게 된다.

[0091] 결과적으로, 2차원 상에서 폴리머 재질의 하우징본체(110)에 상기 복수 개의 액체렌즈들을 구현한 이후에 3차원 곡면을 갖는 상기 지지유닛(700)에 상기 렌즈유닛(100)이 부착됨으로써 최종적으로 복수 개의 액체렌즈들이 3차원 곡면상에 배치되게 된다.

[0092] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 상술한 특정한 바람직한 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형의 실시가 가능하고 이러한 변형은 본 발명의 범위에 속한다.

## *부호의 설명*

[0093] 10: 고배율 광학렌즈 어셈블리 20: 이미지센서유닛

30: 이미지 프로세싱유닛 100: 렌즈유닛

110: 하우징본체 210: 제1 가로열 센서 어레이

211: 제1 이미지센서 213: 제2 이미지센서

220: 제2 가로열 센서 어레이 223: 제3 이미지센서

300: 스위칭유닛 400: 전원유닛

500: 제어유닛 600: 접착제층

700: 지지유닛 1200: 제1 가로열 렌즈 어레이

1210: 제1 액체렌즈 1211: 제1 수용공간부

1213: 제1-1 전극부 1214: 제1 유전체부

1215: 제1-2 전극부 1216: 제1 상면커버부

1217: 제1 전도성액체 1218: 제1 비전도성액체

1220: 제2 액체렌즈 1223: 제2-1 전극부

1225: 제2-2 전극부 1230: 제1 가로전극

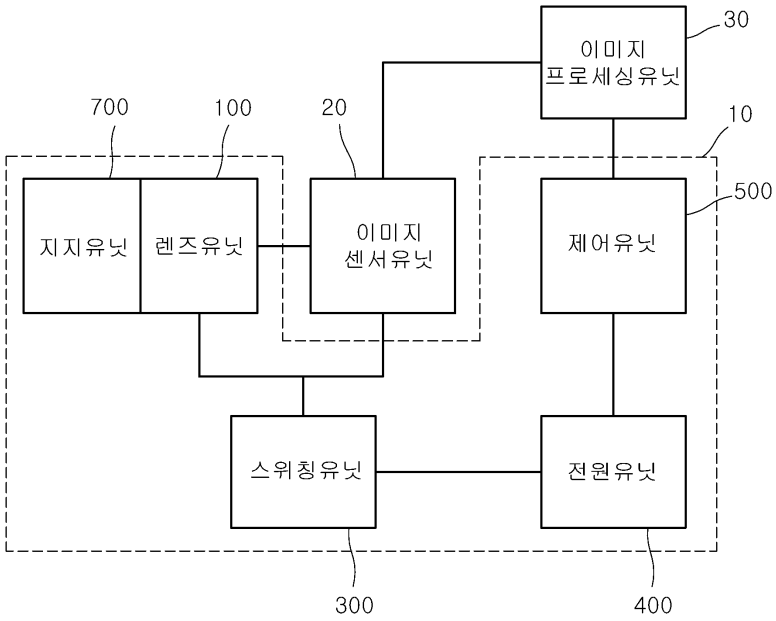
1300: 제1 세로열 렌즈 어레이 1320: 제3 액체렌즈

1323: 제3-1 전극부 1325: 제3-2 전극부

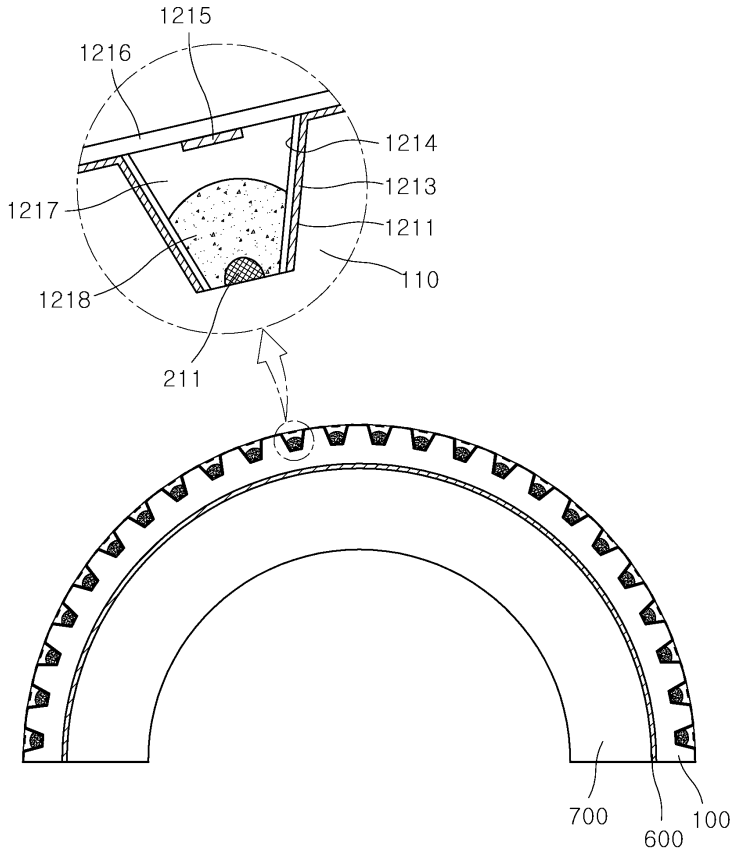
1330: 제1 세로전극 1400: 상면커버본체

## 도면

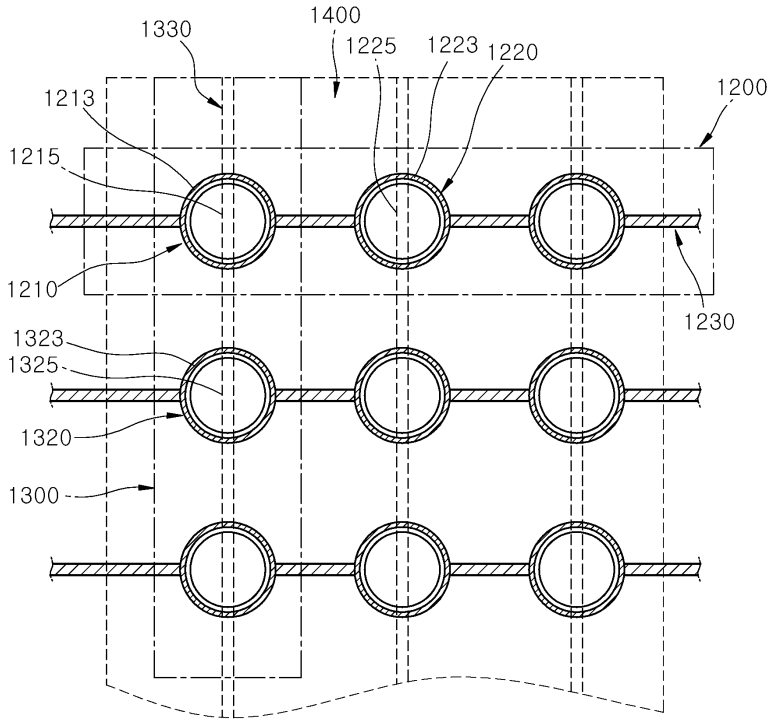
### 도면1


이미지
프로세싱유닛
30
700
100
20
10
500
지지유닛
렌즈유닛
이미지
센서유닛
제어유닛
스위칭유닛
전원유닛
300
400

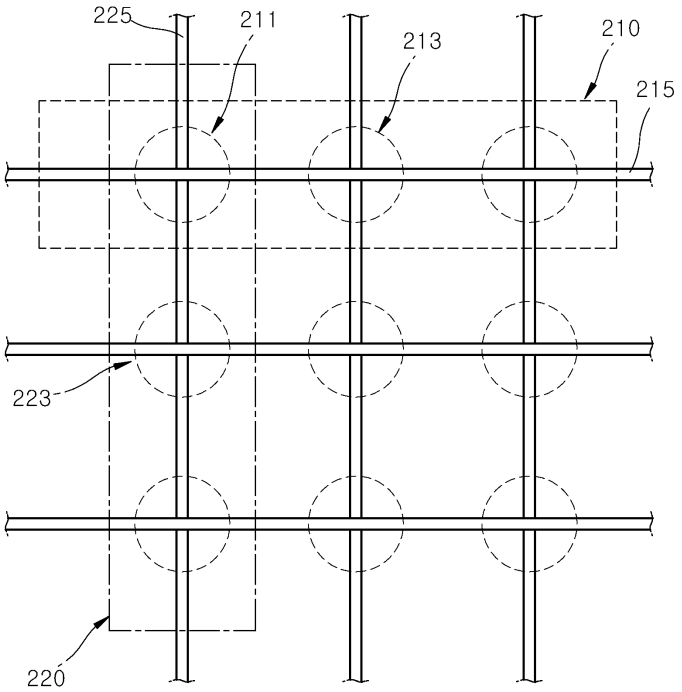
### 도면2


1215
1216
1214
1213
1217
1211
110
1218
211
700
600
100

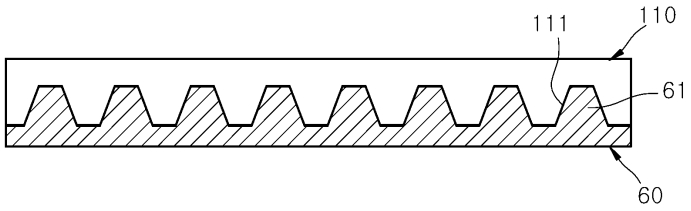
도면3


1330
1400
1225
1223
1220
1213
1200
1215
1210
1230
1323
1325
1320
1300

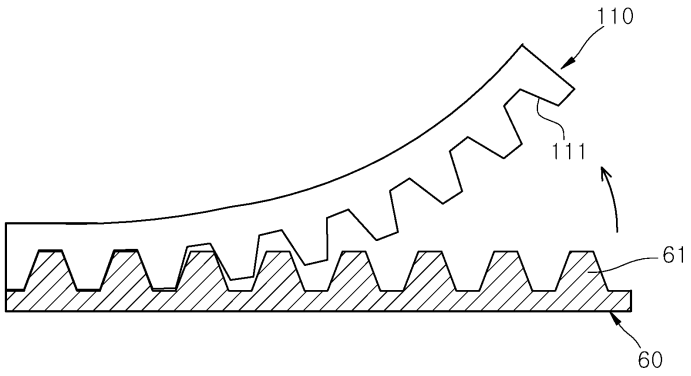
도면4


225
211
213
210
215
223
220

도면5

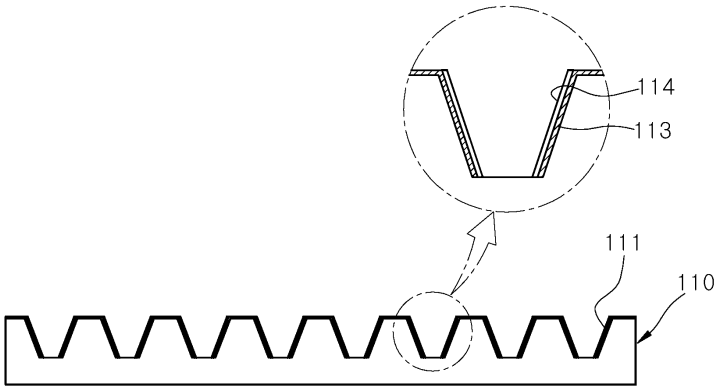



(a)

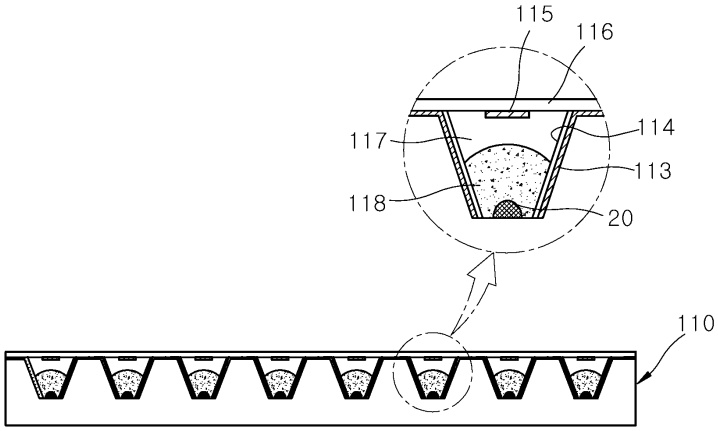



(b)

도면6




(a)




(b)