



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0053958  
(43) 공개일자 2020년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 7/04 (2006.01) G02B 5/06 (2006.01)  
G02B 7/18 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G02B 7/04 (2013.01)  
G02B 5/06 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0137510  
(22) 출원일자 2018년11월09일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
조선호  
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터  
이동렬  
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
박병창

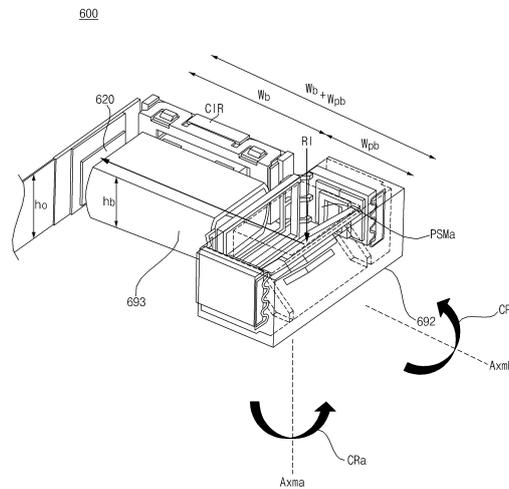
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 프리즘 장치, 이를 구비하는 카메라

(57) 요약

본 발명은 프리즘 장치, 이를 구비하는 카메라에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 프리즘 장치는, 입사광을 제1 방향으로 반사하는 프리즘과, 입력되는 제1 제어 신호에 기초하여, 프리즘의 각도를 제1 회전축 주위로 변화시켜, 제1 방향을 변화시키는 제1 액츄에이터와, 프리즘에서 반사된 광을 제2 방향으로 출력하는 렌즈와, 입력되는 제2 제어 신호에 기초하여, 렌즈의 각도를 제2 회전축 주위로 변화시켜, 제2 방향을 변화시키는 제2 액츄에이터를 구비한다. 이에 따라, 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다.

대표도 - 도5a



(52) CPC특허분류

**G02B 7/18** (2013.01)

(72) 발명자

**김관형**

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

**지석만**

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

**강형주**

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

**홍삼열**

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

입사광을 제1 방향으로 반사하는 프리즘;

입력되는 제1 제어 신호에 기초하여, 상기 프리즘의 각도를 제1 회전축 주위로 변화시켜, 상기 제1 방향을 변화시키는 제1 액츄에이터;

상기 프리즘에서 반사된 광을 제2 방향으로 출력하는 렌즈;

입력되는 제2 제어 신호에 기초하여, 상기 렌즈의 각도를 제2 회전축 주위로 변화시켜, 상기 제2 방향을 변화시키는 제2 액츄에이터;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 렌즈가 장착되는 프레임;을 더 구비하며,

상기 제2 액츄에이터는,

상기 프레임의 양단부에 접속되는 제1 구동장치와 제2 구동장치를 구비하며, 상기 제1 구동장치와 상기 제2 구동장치 중 적어도 하나를 이동시켜, 상기 제2 방향을 변화시키는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 렌즈는 리퀴드 렌즈를 포함하며,

상기 제2 액츄에이터는,

상기 리퀴드 렌즈에 전기 신호를 인가하여 상기 리퀴드 렌즈의 곡률을 가변시키는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 프리즘의 상기 제1 회전축은, 상기 렌즈의 상기 제2 회전축이 직교하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 프리즘이 상기 제1 회전축을 중심으로 제1 각도만큼 회전하고, 상기 렌즈가 상기 제2 회전축을 중심으로 제2 각도만큼 회전하는 움직임에 응답하여,

상기 제1 액츄에이터는, 상기 제1 제어 신호에 응답하여 상기 제1 방향과 반대인 제3 방향으로 상기 프리즘을 제3 각도만큼 회전시키고,

상기 제2 액츄에이터는, 상기 제2 제어 신호에 응답하여 상기 제2 방향과 반대인 제4 방향으로 상기 렌즈를 제4 각도만큼 회전시키는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

제1 자계에 기초하여 상기 프리즘의 각도 변화를 감지하는 제1 홀 센서;

제2 자계에 기초하여 상기 렌즈의 각도 변화를 감지하는 제2 홀 센서;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,  
상기 제1 액츄에이터는,  
제1 구동 마그네트와, 제1 구동 코일을 구비하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,  
상기 프리즘을 고정하는 프리즘 홀더;  
상기 프리즘 홀더의 후방에 결합되는 제1 요크;  
상기 제1 요크의 후방에 결합되는 상기 제1 구동 마그네트;  
상기 프리즘 홀더를 향해 돌출되는 복수의 돌출부를 포함하고, 각각의 돌출부는 개구부를 포함하고, 상기 개구부는 상기 제1 회전축을 한정하는 제1 코일 홀더;를 더 구비하며,  
상기 제1 구동 코일은, 상기 제1 코일 홀더와 상기 제1 요크 사이에 배치되며,  
상기 프리즘 홀더는, 상기 제1 회전축을 중심으로 상기 프리즘을 회전시키도록, 상기 복수의 돌출부의 개구와 결합하는 복수의 보스를 포함하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,  
상기 제2 액츄에이터는,  
상기 제2 구동 마그네트를 구비하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,  
상기 프리즘은, 1.7 이상인 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 11**

제3항에 있어서,  
상기 제2 액츄에이터는,  
상기 리퀴드 렌즈에 상기 전기 신호를 인가하는 렌즈 구동부;  
상기 전기 신호에 기초하여 형성된 리퀴드 렌즈의 곡률을 감지하기 위한 센서부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,  
상기 센서부는,  
상기 리퀴드 렌즈 내의 전극 상의 절연체와, 전기 전도성 수용액 사이의 경계 영역의, 면적의 크기 또는 상기 면적의 변화를 감지하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 센서부는,

상기 리퀴드 렌즈 내의 전극 상의 절연체와 전기 전도성 수용액 사이의 경계 영역의 상기 면적의 크기 또는 상기 면적의 변화에 대응하여, 상기 전기 전도성 수용액과 상기 전극이 형성하는 커패시턴스를 감지하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 14**

제11항에 있어서,

상기 제2 액츄에이터는,

상기 렌즈 구동부에서 출력되는 복수의 전기 신호를 상기 리퀴드 렌즈로 공급하는 복수의 도전성 라인; 및

상기 복수의 도전성 라인 중 어느 하나와, 상기 센서부 사이에 배치되는 스위칭 소자;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 15**

제11항에 있어서,

상기 제2 액츄에이터는,

상기 센서부에서 감지되는 커패시턴스에 기초하여, 상기 리퀴드 렌즈의 곡률을 연산하고, 상기 연산된 곡률과 목표 곡률에 기초하여, 펄스폭 가변 신호를 상기 렌즈 구동부로 출력하는 프로세서;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 연산된 곡률이 상기 목표 곡률 보다 작아지는 경우, 상기 펄스폭 가변 신호의 듀티가 증가하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 17**

입사광을 제1 방향으로 출력하는 렌즈;

입력되는 제1 제어 신호에 기초하여, 상기 렌즈의 각도를 제1 회전축 주위로 변화시켜, 상기 제1 방향을 변화시키는 제1 액츄에이터;

상기 렌즈에서 출력되는 광을 제2 방향으로 반사하는 프리즘;

입력되는 제2 제어 신호에 기초하여, 상기 프리즘의 각도를 제2 회전축 주위로 변화시켜, 상기 제2 방향을 변화시키는 제2 액츄에이터;를 구비하는 것을 특징으로 하는 프리즘 장치.

**청구항 18**

카메라에 있어서,

상기 카메라의 움직임 감지하는 자이로 센서;

입력광을 지향시키는 프리즘 장치;

가변 초점을 위해 조정되는 복수의 렌즈를 구비하는 렌즈 장치;

상기 입력광에 기초하여 화상 신호를 생성하는 이미지 센서;를 포함하며,

상기 프리즘 장치는,

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항의 프리즘 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 카메라.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 이미지 센서는, 피사체에 수직으로 위치된 상태에서 상기 프리즘 장치로부터의 피사체에 대응하는 광을 수용하는 것을 특징으로 하는 카메라.

**청구항 20**

제18항에 있어서,

상기 복수의 렌즈 중 하나 이상은 가변 초점을 달성하기 위해, 축을 따라 이동되고, 상기 축은 상기 프리즘 장치로 입력되는 입력광의 방향에 수직인 것을 특징으로 하는 카메라.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 프리즘 장치, 이를 구비하는 카메라에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있는 프리즘 장치, 이를 구비하는 카메라에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 카메라는, 이미지를 촬영하기 위한 장치이다. 최근, 카메라가, 이동 단말기에 채용되면서, 카메라의 소형화에 대한 연구가 진행되고 있다.

[0003] 한편, 카메라의 소형화 추세에 더불어, 자동 초점 기능, 손 떨림 방지 기능이 채택되고 있는 실정이다.

[0004] 특히, 손 떨림 방지 기능 등을 위해, 손 떨림 움직임을 정확하게 감지하고 이를 보상하는 것이 중요하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명의 목적은, 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있는 프리즘 장치, 이를 구비하는 카메라를 제공함에 있다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은, 프리즘을 독립적으로 회전 구동시켜 손떨림 보상을 구현할 수 있는 프리즘 장치, 이를 구비하는 카메라를 제공함에 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은, 프리즘을 구비하는 프리즘 장치, 및 이를 구비하는 카메라를 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 프리즘 장치 및 이를 구비하는 카메라는, 입사광을 제1 방향으로 반사하는 프리즘과, 입력되는 제1 제어 신호에 기초하여, 프리즘의 각도를 제1 회전축 주위로 변화시켜, 제1 방향을 변화시키는 제1 액츄에이터와, 프리즘에서 반사된 광을 제2 방향으로 출력하는 렌즈와, 입력되는 제2 제어 신호에 기초하여, 렌즈의 각도를 제2 회전축 주위로 변화시켜, 제2 방향을 변화시키는 제2 액츄에이터를 구비한다.

[0009] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 프리즘 장치 및 이를 구비하는 카메라는, 렌즈가 장착되는 프레임에 더 구비하며, 제2 액츄에이터는, 프레임의 양단부에 접속되는 제1 구동장치와 제2 구동장치를 구비하며, 제1 구동장치와 제2 구동장치 중 적어도 하나를 이동시켜, 제2 방향을 변화시킬 수 있다.

[0010] 한편, 렌즈는 리퀴드 렌즈를 포함하며, 제2 액츄에이터는, 리퀴드 렌즈에 전기 신호를 인가하여 리퀴드 렌즈의 곡률을 가변시킬 수 있다.

[0011] 한편, 프리즘의 제1 회전축은, 렌즈의 제2 회전축이 직교할 수 있다.

[0012] 한편, 프리즘이 제1 회전축을 중심으로 제1 각도만큼 회전하고, 렌즈가 제2 회전축을 중심으로 제2 각도만큼 회전하는 움직임에 응답하여, 제1 액츄에이터는, 제1 제어 신호에 응답하여 제1 방향과 반대인 제3 방향으로 프리

즘을 제3 각도만큼 회전시키고, 제2 액츄에이터는, 제2 제어 신호에 응답하여 제2 방향과 반대인 제4 방향으로 렌즈를 제4 각도만큼 회전시킬 수 있다.

- [0013] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 프리즘 장치 및 이를 구비하는 카메라는, 제1 자계에 기초하여 프리즘의 각도 변화를 감지하는 제1 홀 센서와, 제2 자계에 기초하여 렌즈의 각도 변화를 감지하는 제2 홀 센서를 더 구비할 수 있다.
- [0014] 한편, 제1 액츄에이터는, 제1 구동 마그네트와, 제1 구동 코일을 구비할 수 있다.
- [0015] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 프리즘 장치 및 이를 구비하는 카메라는, 프리즘을 고정하는 프리즘 홀더와, 프리즘 홀더의 후방에 결합되는 제1 요크와, 제1 요크의 후방에 결합되는 제1 구동 마그네트와, 프리즘 홀더를 향해 돌출되는 복수의 돌출부를 포함하고, 각각의 돌출부는 개구부를 포함하고, 개구부는 제1 회전축을 한정하는 제1 코일 홀더를 더 구비하며, 제1 구동 코일은, 제1 코일 홀더와 제1 요크 사이에 배치되며, 프리즘 홀더는, 제1 회전축을 중심으로 프리즘을 회전시키도록, 복수의 돌출부의 개구와 결합하는 복수의 보스를 포함할 수 있다.
- [0016] 한편, 제2 액츄에이터는, 제2 구동 마그네트를 구비할 수 있다.
- [0017] 한편, 프리즘은, 1.7 이상인 것이 바람직하다.
- [0018] 한편, 제2 액츄에이터는, 리퀴드 렌즈에 전기 신호를 인가하는 렌즈 구동부와, 전기 신호에 기초하여 형성된 리퀴드 렌즈의 곡률을 감지하기 위한 센서부를 포함할 수 있다.
- [0019] 한편, 센서부는, 리퀴드 렌즈 내의 전극 상의 절연체와, 전기 전도성 수용액 사이의 경계 영역의, 면적의 크기 또는 면적의 변화를 감지할 수 있다.
- [0020] 한편, 센서부는, 리퀴드 렌즈 내의 전극 상의 절연체와 전기 전도성 수용액 사이의 경계 영역의 면적의 크기 또는 면적의 변화에 대응하여, 전기 전도성 수용액과 전극이 형성하는 커패시턴스를 감지할 수 있다.
- [0021] 한편, 제2 액츄에이터는, 렌즈 구동부에서 출력되는 복수의 전기 신호를 리퀴드 렌즈로 공급하는 복수의 도전성 라인와, 복수의 도전성 라인 중 어느 하나와, 센서부 사이에 배치되는 스위칭 소자를 더 구비할 수 있다.
- [0022] 한편, 제2 액츄에이터는, 센서부에서 감지되는 커패시턴스에 기초하여, 리퀴드 렌즈의 곡률을 연산하고, 연산된 곡률과 목표 곡률에 기초하여, 펄스폭 가변 신호를 렌즈 구동부로 출력하는 프로세서를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 한편, 프로세서는, 연산된 곡률이 목표 곡률 보다 작아지는 경우, 펄스폭 가변 신호의 듀티가 증가하도록 제어할 수 있다.
- [0024] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 프리즘 장치 및 이를 구비하는 카메라는, 입사광을 제1 방향으로 출력하는 렌즈와, 입력되는 제1 제어 신호에 기초하여, 렌즈의 각도를 제1 회전축 주위로 변화시켜, 제1 방향을 변화시키는 제1 액츄에이터와, 렌즈에서 출력되는 광을 제2 방향으로 반사하는 프리즘과, 입력되는 제2 제어 신호에 기초하여, 프리즘의 각도를 제2 회전축 주위로 변화시켜, 제2 방향을 변화시키는 제2 액츄에이터를 구비할 수 있다.
- [0025] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 카메라 내의 이미지 센서는, 피사체에 수직으로 위치한 상태에서 프리즘 장치로부터의 피사체에 대응하는 광을 수용할 수 있다.
- [0026] 한편, 복수의 렌즈 중 하나 이상은 가변 초점을 달성하기 위해, 축을 따라 이동되고, 축은 프리즘 장치로 입력되는 입력광의 방향에 수직인 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 프리즘 장치 및 이를 구비하는 카메라는, 입사광을 제1 방향으로 반사하는 프리즘과, 입력되는 제1 제어 신호에 기초하여, 프리즘의 각도를 제1 회전축 주위로 변화시켜, 제1 방향을 변화시키는 제1 액츄에이터와, 프리즘에서 반사된 광을 제2 방향으로 출력하는 렌즈와, 입력되는 제2 제어 신호에 기초하여, 렌즈의 각도를 제2 회전축 주위로 변화시켜, 제2 방향을 변화시키는 제2 액츄에이터를 구비한다. 이에 따라, 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다. 특히, 프리즘을 독립적으로 회전 구동시켜 복수의 회전축 기준으로 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다. 또한, 프리즘과 렌즈의 광 경로가 다르므로, 두께가 얇아지는 슬림 카메라를 구현할 수 있게 된다.

- [0028] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 프리즘 장치 및 이를 구비하는 카메라는, 렌즈가 장착되는 프레임을 더 구비하며, 제2 액츄에이터는, 프레임의 양단부에 접속되는 제1 구동장치와 제2 구동장치를 구비하며, 제1 구동장치와 제2 구동장치 중 적어도 하나를 이동시켜, 제2 방향을 변화시킬 수 있다. 이에 따라, 제2 회전축 기준으로 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다.
- [0029] 한편, 렌즈는 리퀴드 렌즈를 포함하며, 제2 액츄에이터는, 리퀴드 렌즈에 전기 신호를 인가하여 리퀴드 렌즈의 곡률을 가변시킬 수 있다. 이에 따라, 제2 회전축 기준으로 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다.
- [0030] 한편, 프리즘의 제1 회전축은, 렌즈의 제2 회전축이 직교할 수 있다. 이에 따라, 복수의 회전축 기준으로 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다.
- [0031] 한편, 프리즘이 제1 회전축을 중심으로 제1 각도만큼 회전하고, 렌즈가 제2 회전축을 중심으로 제2 각도만큼 회전하는 움직임에 응답하여, 제1 액츄에이터는, 제1 제어 신호에 응답하여 제1 방향과 반대인 제3 방향으로 프리즘을 제3 각도만큼 회전시키고, 제2 액츄에이터는, 제2 제어 신호에 응답하여 제2 방향과 반대인 제4 방향으로 렌즈를 제4 각도만큼 회전시킬 수 있다. 이에 따라, 손떨림 보상시의 보상 각도가 작아지므로, 손떨림 보상의 정확도가 향상될 수 있게 된다.
- [0032] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 프리즘 장치 및 이를 구비하는 카메라는, 제1 자계에 기초하여 프리즘의 각도 변화를 감지하는 제1 홀 센서와, 제2 자계에 기초하여 렌즈의 각도 변화를 감지하는 제2 홀 센서를 더 구비할 수 있다. 이에 따라, 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다.
- [0033] 한편, 제1 액츄에이터는, 제1 구동 마그네트와, 제1 구동 코일을 구비할 수 있다. 이에 따라, 제1 회전축 기준으로 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다.
- [0034] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 프리즘 장치 및 이를 구비하는 카메라는, 프리즘을 고정하는 프리즘 홀더와, 프리즘 홀더의 후방에 결합되는 제1 요크와, 제1 요크의 후방에 결합되는 제1 구동 마그네트와, 프리즘 홀더를 향해 돌출되는 복수의 돌출부를 포함하고, 각각의 돌출부는 개구부를 포함하고, 개구부는 제1 회전축을 한정하는 제1 코일 홀더를 더 구비하며, 제1 구동 코일은, 제1 코일 홀더와 제1 요크 사이에 배치되며, 프리즘 홀더는, 제1 회전축을 중심으로 프리즘을 회전시키도록, 복수의 돌출부의 개구와 결합하는 복수의 보스를 포함할 수 있다. 이에 따라, 제1 회전축 기준으로 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다.
- [0035] 한편, 제2 액츄에이터는, 제2 구동 마그네트를 구비할 수 있다. 이에 따라, 제2 회전축 기준으로 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다.
- [0036] 한편, 프리즘은, 1.7 이상인 것이 바람직하다. 이에 따라, 프리즘과 렌즈에서 전반사가 수행될 수 있게 되며, 결국, 이미지 센서 방향으로 광을 전달할 수 있게 된다.
- [0037] 한편, 제2 액츄에이터는, 리퀴드 렌즈에 전기 신호를 인가하는 렌즈 구동부와, 전기 신호에 기초하여 형성된 리퀴드 렌즈의 곡률을 감지하기 위한 센서부를 포함할 수 있다. 이에 따라, 리퀴드 렌즈를 간단하게 구동할 수 있게 된다. 특히, 리퀴드 렌즈의 곡률을 간단하게 연산할 수 있게 된다.
- [0038] 한편, 센서부는, 리퀴드 렌즈 내의 전극 상의 절연체와, 전기 전도성 수용액 사이의 경계 영역의, 면적의 크기 또는 면적의 변화를 감지할 수 있다. 이에 따라, 리퀴드 렌즈의 곡률을 간단하게 연산할 수 있게 된다.
- [0039] 한편, 센서부는, 리퀴드 렌즈 내의 전극 상의 절연체와 전기 전도성 수용액 사이의 경계 영역의 면적의 크기 또는 면적의 변화에 대응하여, 전기 전도성 수용액과 전극이 형성하는 커패시턴스를 감지할 수 있다. 이에 따라, 리퀴드 렌즈의 곡률을 간단하게 연산할 수 있게 된다.
- [0040] 한편, 제2 액츄에이터는, 렌즈 구동부에서 출력되는 복수의 전기 신호를 리퀴드 렌즈로 공급하는 복수의 도전성 라인와, 복수의 도전성 라인 중 어느 하나와, 센서부 사이에 배치되는 스위칭 소자를 더 구비할 수 있다. 이에 따라, 리퀴드 렌즈의 곡률을 간단하게 연산할 수 있게 된다.
- [0041] 한편, 제2 액츄에이터는, 센서부에서 감지되는 커패시턴스에 기초하여, 리퀴드 렌즈의 곡률을 연산하고, 연산된 곡률과 목표 곡률에 기초하여, 펄스폭 가변 신호를 렌즈 구동부로 출력하는 프로세서를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 리퀴드 렌즈에 목표 곡률을 구현할 수 있게 된다.
- [0042] 한편, 프로세서는, 연산된 곡률이 목표 곡률 보다 작아지는 경우, 펄스폭 가변 신호의 듀티가 증가하도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 리퀴드 렌즈에 목표 곡률을 구현할 수 있게 된다.

[0043] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 프리즘 장치 및 이를 구비하는 카메라는, 입사광을 제1 방향으로 출력하는 렌즈와, 입력되는 제1 제어 신호에 기초하여, 렌즈의 각도를 제1 회전축 주위로 변화시켜, 제1 방향을 변화시키는 제1 액츄에이터와, 렌즈에서 출력되는 광을 제2 방향으로 반사하는 프리즘과, 입력되는 제2 제어 신호에 기초하여, 프리즘의 각도를 제2 회전축 주위로 변화시켜, 제2 방향을 변화시키는 제2 액츄에이터를 구비할 수 있다. 이에 따라, 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다. 특히, 프리즘을 독립적으로 회전 구동시켜 복수의 회전축 기준으로 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다. 또한, 프리즘과 렌즈의 광 경로가 다르므로, 두께가 얇아지는 슬림 카메라를 구현할 수 있게 된다.

[0044] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 카메라 내의 이미지 센서는, 피사체에 수직으로 위치한 상태에서 프리즘 장치로부터의 피사체에 대응하는 광을 수용할 수 있다. 이에 따라, 두께가 얇아지는 슬림 카메라를 구현할 수 있게 된다.

[0045] 한편, 복수의 렌즈 중 하나 이상은 가변 초점을 달성하기 위해, 축을 따라 이동되고, 축은 프리즘 장치로 입력되는 입력광의 방향에 수직인 것이 바람직하다. 이에 따라, 두께가 얇아지는 슬림 카메라를 구현할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0046] 도 1a은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상표시장치의 일예인 이동 단말기를 전면에서 바라본 사시도이다.  
 도 1b는 도 1a에 도시한 이동 단말기의 후면 사시도이다.  
 도 2는 도 1의 이동 단말기의 블록도이다.  
 도 3a는 도 2의 카메라의 내부 단면도이다.  
 도 3b는 도 2의 카메라의 내부 블록도이다.  
 도 3c 내지 도 3d는 도 2의 카메라의 내부 블록도의 다양한 예이다.  
 도 4a는 프리즘 구조의 카메라를 도시한 도면이다.  
 도 4b와 도 4c는 프리즘 구조가 생략된 카메라를 도시한 도면이다.  
 도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 회전 가능한 프리즘 장치를 구비하는 카메라의 일예를 도시하는 도면이다.  
 도 5b 내지 도 10는 도 5a의 설명에 참조되는 도면이다.  
 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전 가능한 프리즘 장치를 구비하는 카메라의 일예를 도시하는 도면이다.  
 도 12a 내지 도 12b는 리퀴드 렌즈의 구동 방식을 설명하는 도면이다.  
 도 13a 내지 도 13c 리퀴드 렌즈의 구조를 도시하는 도면이다.  
 도 14a 내지 도 14e는 리퀴드 렌즈의 렌즈 곡률 가변을 설명하는 도면이다.  
 도 15a 내지 도 15b는 제2 액츄에이터의 내부 블록도의 다양한 예이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0047] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[0048] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 단순히 본 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되는 것으로서, 그 자체로 특별히 중요한 의미 또는 역할을 부여하는 것은 아니다. 따라서, 상기 "모듈" 및 "부"는 서로 혼용되어 사용될 수도 있다.

[0049] 도 1a은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상표시장치의 일예인 이동 단말기를 전면에서 바라본 사시도이고, 도 1b는 도 1a에 도시한 이동 단말기의 후면 사시도이다.

[0050] 도 1a을 참조하면, 이동 단말기(100)의 외관을 이루는 케이스는, 프론트 케이스(100-1)와 리어 케이스(100-2)에 의해 형성된다. 프론트 케이스(100-1)와 리어 케이스(100-2)에 의해 형성된 공간에는 각종 전자부품들이 내장될 수 있다.

- [0051] 구체적으로 프론트 케이스(100-1)에는 디스플레이(180), 제1 음향출력모듈(153a), 제1 카메라(195a), 및 제1 내지 제3 사용자 입력부(130a, 130b, 130c)가 배치될 수 있다. 그리고, 리어 케이스(100-2)의 측면에는 제4 사용자 입력부(130d), 제5 사용자 입력부(130e), 및 제1 내지 제3 마이크(123a, 123b, 123c)가 배치될 수 있다.
- [0052] 디스플레이(180)는 터치패드가 레이어 구조로 중첩됨으로써, 디스플레이(180)가 터치스크린으로 동작할 수 있다.
- [0053] 제1 음향출력 모듈(153a)은 리시버 또는 스피커의 형태로 구현될 수 있다. 제1 카메라(195a)는 사용자 등에 대한 이미지 또는 동영상을 촬영하기에 적절한 형태로 구현될 수 있다. 그리고, 마이크(123)는 사용자의 음성, 기타 소리 등을 입력받기 적절한 형태로 구현될 수 있다.
- [0054] 제1 내지 제5 사용자 입력부(130a, 130b, 130c, 130d, 130e)와 후술하는 제6 및 제7 사용자 입력부(130f, 130g)는 사용자 입력부(130)라 통칭할 수 있다.
- [0055] 제1 내지 제2 마이크(123a, 123b)는, 리어 케이스(100-2)의 상측, 즉, 이동 단말기(100)의 상측에, 오디오 신호 수집을 위해 배치되며, 제3 마이크(123c)는, 리어 케이스(100-2)의 하측, 즉, 이동 단말기(100)의 하측에, 오디오 신호 수집을 위해 배치될 수 있다.
- [0056] 도 1b를 참조하면, 리어 케이스(100-2)의 후면에는 제2 카메라(195b), 제3 카메라(195c), 및 제4 마이크(미도시)가 추가로 장착될 수 있으며, 리어 케이스(100-2)의 측면에는 제6 및 제7 사용자 입력부(130f, 130g)와, 인터페이스부(175)가 배치될 수 있다.
- [0057] 제2 카메라(195b)는 제1 카메라(195a)와 실질적으로 반대되는 촬영 방향을 가지며, 제1 카메라(195a)와 서로 다른 화소를 가질 수 있다. 제2 카메라(195b)에 인접하게는 플래쉬(미도시)와 거울(미도시)이 추가로 배치될 수도 있다. 또한, 제2 카메라(195b) 인접하게 다른 카메라를 더 설치하여 3차원 입체 영상의 촬영을 위해 사용할 수도 있다.
- [0058] 리어 케이스(100-2)에는 제2 음향출력 모듈(미도시)가 추가로 배치될 수도 있다. 제2 음향출력 모듈은 제1 음향출력 모듈(153a)와 함께 스테레오 기능을 구현할 수 있으며, 스피커폰 모드로 통화를 위해 사용될 수도 있다.
- [0059] 리어 케이스(100-2) 측면에는 이동 단말기(100)에 전원을 공급하기 위한 전원공급부(190)가 장착될 수 있다. 전원공급부(190)는, 예를 들어 충전 가능한 배터리로서, 충전 등을 위하여 리어 케이스(100-2)에 착탈 가능하게 결합될 수 있다.
- [0060] 제4 마이크(123d)는, 리어 케이스(100-2)의 전면, 즉, 이동 단말기(100)의 뒷면에, 오디오 신호 수집을 위해 배치될 수 있다.
- [0061] 도 2는 도 1의 이동 단말기의 블록도이다.
- [0062] 도 2를 참조하면, 이동 단말기(100)는 무선 통신부(110), A/V(Audio/Video) 입력부(120), 사용자 입력부(130), 센싱부(140), 출력부(150), 메모리(160), 인터페이스부(175), 제어부(170), 및 전원 공급부(190)를 포함할 수 있다. 이와 같은 구성요소들은 실제 응용에서 구현될 때 필요에 따라 2 이상의 구성요소가 하나의 구성요소로 합쳐지거나, 혹은 하나의 구성요소가 2 이상의 구성요소로 세분되어 구성될 수 있다.
- [0063] 무선 통신부(110)는 방송수신 모듈(111), 이동통신 모듈(113), 무선 인터넷 모듈(115), 근거리 통신 모듈(117), 및 GPS 모듈(119) 등을 포함할 수 있다.
- [0064] 방송수신 모듈(111)은 방송 채널을 통하여 외부의 방송관리 서버로부터 방송 신호 및 방송관련 정보 중 적어도 하나를 수신할 수 있다. 방송수신 모듈(111)을 통해 수신된 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보는 메모리(160)에 저장될 수 있다.
- [0065] 이동통신 모듈(113)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호, 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [0066] 무선 인터넷 모듈(115)은 무선 인터넷 접속을 위한 모듈을 말하는 것으로, 무선 인터넷 모듈(115)은 이동 단말기(100)에 내장되거나 외장될 수 있다.
- [0067] 근거리 통신 모듈(117)은 근거리 통신을 위한 모듈을 말한다. 근거리 통신 기술로 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), UWB(Ultra

Wideband), 지그비(ZigBee), NFC(Near Field Communication) 등이 이용될 수 있다.

- [0068] GPS(Global Position System) 모듈(119)은 복수 개의 GPS 인공위성으로부터 위치 정보를 수신한다.
- [0069] A/V(Audio/Video) 입력부(120)는 오디오 신호 또는 비디오 신호 입력을 위한 것으로, 이에는 카메라(195)와 마이크(123) 등이 포함될 수 있다.
- [0070] 카메라(195)는 화상 통화모드 또는 촬영 모드에서 이미지 센서에 의해 얻어지는 정지영상 또는 동영상 등의 화상 프레임을 처리할 수 있다. 그리고, 처리된 화상 프레임은 디스플레이(180)에 표시될 수 있다.
- [0071] 카메라(195)에서 처리된 화상 프레임은 메모리(160)에 저장되거나 무선 통신부(110)를 통하여 외부로 전송될 수 있다. 카메라(195)는 단말기의 구성 태양에 따라 2개 이상이 구비될 수도 있다.
- [0072] 마이크(123)는, 디스플레이 오프 모드, 예를 들어, 통화모드, 녹음모드, 또는 음성인식 모드 등에서 마이크로폰(Microphone)에 의해 외부의 오디오 신호를 입력받아 전기적인 음성 데이터로 처리할 수 있다.
- [0073] 한편, 마이크(123)는, 서로 다른 위치에, 복수개로서 배치될 수 있다. 각 마이크에서 수신되는 오디오 신호는 제어부(170) 등에서 오디오 신호 처리될 수 있다.
- [0074] 사용자 입력부(130)는 사용자가 단말기의 동작 제어를 위하여 입력하는 키 입력 데이터를 발생시킨다. 사용자 입력부(130)는 사용자의 누름 또는 터치 조작에 의해 명령 또는 정보를 입력받을 수 있는 키 패드(key pad), 돔 스위치(dome switch), 터치 패드(정압/정전) 등으로 구성될 수 있다. 특히, 터치 패드가 후술하는 디스플레이(180)와 상호 레이어 구조를 이룰 경우, 이를 터치스크린(touch screen)이라 부를 수 있다.
- [0075] 센싱부(140)는 이동 단말기(100)의 개폐 상태, 이동 단말기(100)의 위치, 사용자 접촉 유무 등과 같이 이동 단말기(100)의 현 상태를 감지하여 이동 단말기(100)의 동작을 제어하기 위한 센싱 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0076] 센싱부(140)는 근접센서(141), 압력센서(143), 및 모션 센서(145), 터치 센서(146) 등을 포함할 수 있다.
- [0077] 근접센서(141)는 이동 단말기(100)로 접근하는 물체나, 이동 단말기(100)의 근방에 존재하는 물체의 유무 등을 기계적 접촉이 없이 검출할 수 있다. 특히, 근접센서(141)는, 교류자계의 변화나 정자계의 변화를 이용하거나, 혹은 정전용량의 변화율 등을 이용하여 근접물체를 검출할 수 있다.
- [0078] 압력센서(143)는 이동 단말기(100)에 압력이 가해지는지 여부와, 그 압력의 크기 등을 검출할 수 있다.
- [0079] 모션 센서(145)는 가속도 센서, 자이로 센서 등을 이용하여 이동 단말기(100)의 위치나 움직임 등을 감지할 수 있다.
- [0080] 터치 센서(146)는, 사용자의 손가락에 의한 터치 입력 또는 특정 펜에 의한 터치 입력을 감지할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(180) 상에 터치 스크린 패널이 배치되는 경우, 터치 스크린 패널은, 터치 입력의 위치 정보, 세기 정보 등을 감지하기 위한 터치 센서(146)를 구비할 수 있다. 터치 센서(146)에서 감지된 센싱 신호는, 제어부(170)로 전달될 수 있다.
- [0081] 출력부(150)는 오디오 신호 또는 비디오 신호 또는 알람(alarm) 신호의 출력을 위한 것이다. 출력부(150)에는 디스플레이(180), 음향출력 모듈(153), 알람부(155), 및 햅틱 모듈(157) 등이 포함될 수 있다.
- [0082] 디스플레이(180)는 이동 단말기(100)에서 처리되는 정보를 표시 출력한다. 예를 들어 이동 단말기(100)가 통화 모드인 경우 통화와 관련된 UI(User Interface) 또는 GUI(Graphic User Interface)를 표시한다. 그리고 이동 단말기(100)가 화상 통화 모드 또는 촬영 모드인 경우, 촬영되거나 수신된 영상을 각각 혹은 동시에 표시할 수 있으며, UI, GUI를 표시한다.
- [0083] 한편, 전술한 바와 같이, 디스플레이(180)와 터치패드가 상호 레이어 구조를 이루어 터치스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이(180)는 출력 장치 이외에 사용자의 터치에 의한 정보의 입력이 가능한 입력 장치로도 사용될 수 있다.
- [0084] 음향출력 모듈(153)은 호 신호 수신, 통화 모드 또는 녹음 모드, 음성인식 모드, 방송수신 모드 등에서 무선 통신부(110)로부터 수신되거나 메모리(160)에 저장된 오디오 데이터를 출력할 수 있다. 또한, 음향출력 모듈(153)은 이동 단말기(100)에서 수행되는 기능, 예를 들어, 호 신호 수신음, 메시지 수신음 등과 관련된 오디오 신호를 출력한다. 이러한 음향출력 모듈(153)에는 스피커(speaker), 버저(Buzzer) 등이 포함될 수 있다.
- [0085] 알람부(155)는 이동 단말기(100)의 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력한다. 알람부(155)는 오디오 신호나

비디오 신호 이외에 다른 형태로 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력한다. 예를 들면, 진동 형태로 신호를 출력할 수 있다.

- [0086] 햅틱 모듈(haptic module)(157)은 사용자가 느낄 수 있는 다양한 촉각 효과를 발생시킨다. 햅틱 모듈(157)이 발생시키는 촉각 효과의 대표적인 예로는 진동 효과가 있다. 햅틱 모듈(157)이 촉각 효과로 진동을 발생시키는 경우, 햅틱 모듈(157)이 발생하는 진동의 세기와 패턴 등은 변환가능하며, 서로 다른 진동을 합성하여 출력하거나 순차적으로 출력할 수도 있다.
- [0087] 메모리(160)는 제어부(170)의 처리 및 제어를 위한 프로그램이 저장될 수도 있고, 입력되거나 출력되는 데이터들(예를 들어, 폰북, 메시지, 정지영상, 동영상 등)의 임시 저장을 위한 기능을 수행할 수도 있다.
- [0088] 인터페이스부(175)는 이동 단말기(100)에 연결되는 모든 외부기기와의 인터페이스 역할을 수행한다. 인터페이스부(175)는 외부 기기로부터 데이터를 전송받거나 전원을 공급받아 이동 단말기(100) 내부의 각 구성 요소에 전달할 수 있고, 이동 단말기(100) 내부의 데이터가 외부 기기로 전송되도록 할 수 있다.
- [0089] 제어부(170)는 통상적으로 상기 각부의 동작을 제어하여 이동 단말기(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어 음성 통화, 데이터 통신, 화상 통화 등을 위한 관련된 제어 및 처리를 수행할 수 있다. 또한, 제어부(170)는 멀티 미디어 재생을 위한 멀티미디어 재생 모듈(181)을 구비할 수도 있다. 멀티미디어 재생 모듈(181)은 제어부(170) 내에 하드웨어로 구성될 수도 있고, 제어부(170)와 별도로 소프트웨어로 구성될 수도 있다. 한편, 제어부(170)는, 애플리케이션 구동을 위한 애플리케이션 프로세서(미도시)를 구비할 수 있다. 또는 애플리케이션 프로세서(미도시)는 제어부(170)와 별도로 마련되는 것도 가능하다.
- [0090] 그리고, 전원 공급부(190)는 제어부(170)의 제어에 의해 외부의 전원, 내부의 전원을 인가받아 각 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급할 수 있다.
- [0091] 도 3a는 도 2의 카메라의 내부 단면도이다.
- [0092] 도면을 참조하면, 도 3a는, 카메라(195) 내의, 제2 카메라(195b)에 대한 단면도의 일예이다.
- [0093] 제2 카메라(195b)는, 조리개(194b), 프리즘 장치(192b), 렌즈 장치(193b), 이미지 센서(820b)를 구비할 수 있다.
- [0094] 조리개(194b)는, 렌즈 장치(193b)로 입사되는 광을 개폐할 수 있다.
- [0095] 이미지 센서(820b)는, RGB 색상을 센싱하기 위해, RGB 필터(915b)와, 광 신호를 전기 신호로 변환하는 센서 어레이(911b)를 구비할 수 있다.
- [0096] 이에 따라, 이미지 센서(820b)는, 각각 RGB 이미지를 센싱하여, 출력할 수 있다.
- [0097] 도 3b는 도 2의 카메라의 내부 블록도이다.
- [0098] 도면을 참조하면, 도 3b는, 카메라(195) 내의 제2 카메라(195b)에 대한 블록도의 일예이다.
- [0099] 제2 카메라(195b)는, 프리즘 장치(192b), 렌즈 장치(193b), 이미지 센서(820b), 이미지 프로세서(830)를 구비할 수 있다.
- [0100] 이미지 프로세서(830)는, 이미지 센서(820b)로부터의, 전기 신호에 기초하여, RGB 이미지를 생성할 수 있다.
- [0101] 한편, 이미지 센서(820b)는, 전기 신호에 기초하여, 노출 시간이 조절될 수 있다.
- [0102] 한편, 이미지 프로세서(830)로부터의 RGB 이미지는 이동 단말기(100)의 제어부(170)로 전달될 수 있다.
- [0103] 한편, 이동 단말기(100)의 제어부(170)는, 렌즈 장치(193b) 내의 렌즈의 이동 등을 위해, 제어 신호를, 렌즈 장치(193b)로 출력할 수 있다. 예를 들어, 오토 포커싱을 위한 제어 신호를 렌즈 장치(193b)로 출력할 수 있다.
- [0104] 한편, 이동 단말기(100)의 제어부(170)는, 프리즘 장치(192b) 내의 손떨림 방지 기능을 위한 제어 신호를, 프리즘 장치(192b)로 출력할 수도 있다.
- [0105] 도 3c 내지 도 3d는 도 2의 카메라의 내부 블록도의 다양한 예이다.
- [0106] 먼저, 도 3c는, 카메라(195b) 내부에, 자이로 센서(145c), 구동 제어부(DRC), 프리즘 모듈(692a)과 렌즈 모듈(692b)이 구비되는 것을 예시한다.
- [0107] 자이로 센서(145c)는, 제1 방향 움직임 및 제2 방향 움직임을 감지할 수 있다. 그리고, 자이로 센서(145c)는,

제1 방향 움직임 및 제2 방향 움직임을 포함하는 움직임 정보(Sfz)로 출력할 수 있다.

- [0108] 구동 제어부((DRC)는, 자이로 센서(145c)로부터의 제1 방향 움직임 및 제2 방향 움직임을 포함하는 움직임 정보(Sfz)에 기초하여, 움직임 보상을 위한 제어 신호(Saca,Sacb)를, 각각, 프리즘 모듈(692a)과 렌즈 모듈(692b)에 출력할 수 있다.
- [0109] 특히, 구동 제어부((DRC)는, 프리즘 모듈(692a)과 렌즈 모듈(692b) 내의, 제1 액츄에이터(ACTa), 및 제2 액츄에이터(ACTb)에, 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0110] 제1 제어 신호(Saca)는, 자이로 센서(145c)에서 감지된 제1 방향 움직임 보상을 위한 제어 신호일 수 있으며, 제2 제어 신호(Sacb)는, 자이로 센서(145c)에서 감지된 제2 방향 움직임 보상을 위한 제어 신호일 수 있다
- [0111] 제1 액츄에이터(ACTa)는, 제1 제어 신호(Saca)에 기초하여, 프리즘(PSMa)을 제1 회전축 기준으로 각도 변화시킬 수 있다.
- [0112] 제2 액츄에이터(ACTb)는, 제2 제어 신호(Sacb)에 기초하여, 렌즈(LNS)를 제2 회전축 기준으로 각도 변화시킬 수 있다.
- [0113] 한편, 프리즘 모듈(692a)과 렌즈 모듈(692b) 내의, 제1 홀 센서(HSa)와 제2 홀 센서(Hsb)는, 각각 프리즘(PSMa)과 렌즈(LNS)의 이동에 따른, 이동 정보 확인을 위해, 자기장 변화를 센싱할 수 있다.
- [0114] 구체적으로, 제1 홀 센서(HSa)는, 제1 자계에 기초하여 프리즘(PSMa)의 각도 변화를 감지하며, 제2 홀 센서(Hsb)는, 제2 자계에 기초하여 렌즈(LNS)의 각도 변화를 감지한다.
- [0115] 그리고, 제1 홀 센서(HSa)와 제2 홀 센서(Hsb)에서 감지되는 움직임 정보, 특히 제1 및 제2 자기장 변화 정보(Shsa, Shsb)는, 구동 제어부((DRC)로 입력될 수 있다.
- [0116] 구동 제어부((DRC)는, 움직임 보상을 위한 제어 신호(Saca,Sacb)와, 움직임 정보, 특히 제1 및 제2 자기장 변화 정보(Shsa, Shsb)에 기초하여, PI 제어 등을 수행할 수 있으며, 이에 따라, 프리즘(PSMa)과 렌즈(LNS)의 움직임을 정확하게 제어할 수 있게 된다.
- [0117] 즉, 구동 제어부((DRC)는, 제1 홀 센서(HSa)와 제2 홀 센서(Hsb)에서 감지된 정보(Shsa, Shsb)를 수신함으로써, 폐루프 제어(closed loop)를 수행하며, 프리즘(PSMa)과 렌즈(LNS)의 움직임을 정확하게 제어할 수 있게 된다.
- [0118] 다음, 도 3d는 도 3c와 유사하나, 자이로 센서(145c)가 카메라(195b) 내부가 아닌, 이동 단말기(100) 내의 별도의 센싱부(140) 내의 모션 센서(145) 내에 구비되는 것에 그 차이가 있다.
- [0119] 이에 따라, 도 3d에서는 도시하지 않았지만, 도 3d의 카메라(195b)는, 외부의 자이로 센서(145c)로부터의 신호 수신을 위한 인터페이스부(미도시)를 더 구비할 수 있다.
- [0120] 한편, 자이로 센서(145c)로부터의 수신된 제1 방향 움직임 및 제2 방향 움직임을 포함하는 움직임 정보(Sfz)는, 구동 제어부((DRC)로 입력된다. 구동 제어부((DRC)의 동작은 도 3c의 설명과 동일할 수 있다.
- [0121] 도 4a는 프리즘 구조의 카메라를 도시한 도면이다.
- [0122] 도면을 참조하면, 도 4a의 카메라(195x)는, 이미지 센서(820x), 이미지 센서로 광을 전달하는 렌즈 장치(193x), 렌즈 장치(193x) 내의 렌즈를 이동시키는 렌즈 구동부((CIRx), 프리즘(192ax)과 렌즈(192bx)을 구비하는 프리즘 장치(192x)를 포함하는 것을 예시한다.
- [0123] 도 4a의 카메라(195x)는, 손떨림 방지를 위해, 렌즈 장치(193x)의 이동을 수행한다. 도면에서는, Dra 방향으로 보상 수행이 되는 것을 예시한다.
- [0124] 이러한 방식에 의할 경우, 렌즈 장치(193x)의 광학 줌이 고배율일 때, 손 떨림 보상은 더 많이 수행되어야 하는 단점이 있다. 따라서, 손 떨림 보상의 정확도가 떨어지게 된다.
- [0125] 또한, 이러한 방식의 경우, 렌즈 이동 방향은 Dra 방향과 교차되어야 하며, 따라서, 렌즈 이동과 손떨림 방지를 위한 이동을 동시에 구현하기 어렵다는 단점이 있다.
- [0126] 본 발명에서는, 이러한 점을 보완하기 위해, 손 떨림 보상을, 프리즘 모듈 내부에 구현하고, 특히, 회전 액츄에이터를 사용하여, 각도 보상을 수행하는 것으로 한다. 이에 의하면, 각도 보상을 수행함으로써, 렌즈 장치(193x)의 광학 줌이, 저배율이거나 고배율인 경우에 상관 없이, 소정 범위 이내의 각도만 보상하면 되는 장점이 있다. 예를 들어, 복수의 프리즘 모듈을 이용하여, 각각 제1 및 제2 회전축 방향으로, 제1 각도를 보상할 수 있

다. 이에 따라, 광학 줌에 관계 없이, 소정 범위 이내의 각도 보상이 가능해지므로, 손 떨림 보상의 정확도가 향상된다. 이에 대해서는 도 5a 이하를 참조하여 기술한다.

- [0127] 도 4b와 도 4c는 프리즘 구조가 생략된 카메라를 도시한 도면이다.
- [0128] 도면을 참조하면, 도 4b의 카메라(195y)는, 이미지 센서(820y), 이미지 센서로 광을 전달하는 렌즈 장치(193y), 렌즈 장치(193y) 내의 렌즈를 이동시키는 렌즈 구동부((CIRy)를 포함하는 것을 예시한다.
- [0129] 한편, 도 4b의 카메라(195y)에 의하면, 복수의 프리즘 구조가 없으므로, 입력되는 광(RI)이, 바로 렌즈 장치(193y)를 통해 입력되므로, 렌즈 장치(193y), 이미지 센서(820y)가, 입력되는 광(RI)에 수직으로 배치되어야 한다.
- [0130] 즉, 도 4c의 이동 단말기(100y)를 보면, 입력되는 광(RI)이, 렌즈 장치(193y)를 거쳐, 이미지 센서(820y)로 전달된다.
- [0131] 최근, 고화질, 고성능의 추세에 따라 렌즈 장치(193y)의 길이(Wy)가 커지며, 이러한 구조에 의하면, 렌즈 장치(193y)의 길이(Wy)가 커질수록, 이동 단말기(100y)의 두께(DDy)가 커지는 단점이 있다.
- [0132] 이에 따라, 본 발명에서는, 이러한 점을 해결하기 위해, 프리즘을 채용하고, 프리즘과 렌즈의 광(RI) 경로가 다르도록, 프리즘과 렌즈를 교차하도록 배치한다. 이러한 구조에 의하면, L자 타입의 카메라 구현이 가능하며, 따라서, 두께가 얇아지는 슬림 카메라를 구현할 수 있게 된다. 이에 대해서는, 도 5a 이하를 참조하여 기술한다.
- [0133] 도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 회전 가능한 프리즘 장치를 구비하는 카메라의 일예를 도시하는 도면이고, 도 5b는 도 5a의 카메라를 구비하는 이동 단말기를 도시하는 도면이다.
- [0134] 도면을 참조하면, 도 5a의 카메라(600a)는, 이미지 센서(620), 이미지 센서(620)로 광을 전달하는 렌즈 장치(693), 프리즘 모듈(692a)과 렌즈 모듈(692b)을 구비하는 프리즘 장치(692)를 포함하는 것을 예시한다.
- [0135] 프리즘 장치(692)는, 도 4a와 달리, 손 떨림 방지 기능 구현을 위해, 회전하는 것에 그 차이가 있다.
- [0136] 한편, 렌즈 장치(693)는, 도 4a와 달리, 손 떨림 방지 기능이 구비되지 않으므로, 보다 슬림하게 구현 가능하다.
- [0137] 렌즈 장치(693)는, 적어도 하나의 렌즈를 구비하며, 가변 초점을 위해 렌즈가 이동될 수 있다.
- [0138] 예를 들어, 렌즈 장치(693)는, 오목 렌즈와 볼록 렌즈 등 복수의 렌즈를 구비하며, 이미지 프로세서(830) 또는 제어부(170)로부터의 제어 신호에 기초하여, 가변 초점을 위해, 내부의 렌즈 중 적어도 하나를 이동시킬 수 있다. 특히, 이미지 센서(820b)로 이동하거나, 이미지 센서(820b)의 반대 방향으로 이동시킬 수 있다.
- [0139] 한편, 도 5a는, 이미지 센서(620), 렌즈 장치(693), 프리즘 장치(692)의 순서로 배열되며, 프리즘 장치(692)로 입사되는 광이, 렌즈 장치(693)와, 이미지 센서(620)로 전달되는 것을 예시하나, 이와 달리 변형이 가능하다.
- [0140] 구체적으로, 상부로부터의 광이, 프리즘 모듈(692a) 내의 프리즘(PSMa)의 내부 반사면(RSa)에서 반사되어, 렌즈 모듈(692b)로 전달되고 렌즈 모듈(692b) 내의 렌즈(LNS)를 통해 출력되어, 렌즈 장치(693)와, 이미지 센서(620)로 전달될 수 있다.
- [0141] 즉, 도 5a와 달리, 이미지 센서(620), 프리즘 장치(692), 렌즈 장치(693)의 순서로 배열되며, 렌즈 장치(693)로 입사되는 광이, 프리즘 장치(692)와, 이미지 센서(620)로 전달될 수도 있다.
- [0142] 프리즘 장치(692)는, 입사광을 제1 방향으로 반사하는 프리즘(PSMa)과, 입력되는 제1 제어 신호(Sa)에 기초하여, 프리즘(PSMa)의 각도를 제1 회전축(Axma) 주위로 변화시켜, 제1 방향을 변화시키는 제1 액츄에이터(ACTa)와, 프리즘(PSMa)에서 반사된 광을 제2 방향으로 출력하는 렌즈(LNS)과, 입력되는 제2 제어 신호(Sacb)에 기초하여, 렌즈(LNS)의 각도를 제2 회전축(Axmb) 주위로 변화시켜, 제2 방향을 변화시키는 제2 액츄에이터(ACTb)를 구비할 수 있다.
- [0143] 프리즘(PSMa)은, 내부 반사면(RSa)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 프리즘(PSMa)은, 진입 프리즘면(ISa)을 통해 입력광을 수신하고, 출사 프리즘면(OSa)을 통해 내부 반사면(RSa)으로부터 반사된 입력광을 출력한다.
- [0144] 한편, 프리즘(PSMa)의 출사 프리즘면(OSa)과, 렌즈(LNS)의 진입면은 대면(face)한다.
- [0145] 한편, 프리즘(PSMa)의 제1 회전축(Axma)은, 렌즈(LNS)의 제2 회전축(Axmb)이 직교한다.

- [0146] 이때, 프리즘(PsMa)과 렌즈(LNS)은 서로 교차하여 배치되는 것이 바람직하다. 특히, 프리즘(PsMa)과 렌즈(LNS)은 서로 수직으로 배치되는 것이 바람직하다.
- [0147] 한편, 프리즘(PsMa)의 굴절율은, 1.7 이상일 수 있다. 이에 따라, 프리즘(PsMa)에서 전반사가 수행될 수 있게 되며, 결국, 이미지 센서(620) 방향으로 광(RI)을 전달할 수 있게 된다.
- [0148] 한편, 프리즘(PsMa)의 굴절율은, 1.7 미만이며, 프리즘(PsMa)의 반사면에 반사 코팅이 형성될 수 있다. 이에 따라, 프리즘(PsMa)에서 전반사가 수행될 수 있게 되며, 결국, 이미지 센서(620) 방향으로 광(RI)을 전달할 수 있게 된다.
- [0149] 이에 따르면, 이미지 센서(620), 렌즈 장치(693), 및 프리즘 장치(692)는 일방향으로 배치된다.
- [0150] 한편, 프리즘 장치(692)는, 렌즈 모듈(692b)은, 프리즘 모듈(692a)을 구비할 수 있다.
- [0151] 프리즘 장치(692)는, 도 4a와 달리 듀널 프리즘이 아닌, 하나의 프리즘(PsMa)을 구비하므로, 슬림하게 구현될 수 있게 된다.
- [0152] 한편, 프리즘 장치(692)의 구조에 의하면, 프리즘 모듈(692a)과, 렌즈 모듈(692b)을 통해, 각각 제1 회전축(Axma)을 기준으로 제1 방향(CRa), 예를 들어, 반시계 방향(ccw)으로 회전시키고, 제2 회전축(Axmb)을 기준으로 제2 방향(CRb), 예를 들어, 반시계 방향(ccw)으로 회전시켜, 각도 보상을 수행할 수 있어, 손 떨림 방지 기능을 구현할 수 있게 된다.
- [0153] 예를 들어, 프리즘(PsMa)이 제1 회전축(Axma)을 중심으로 제1 각도만큼 회전하고, 렌즈(LNS)가 제2 회전축(Axmb)을 중심으로 제2 각도만큼 회전하는 움직임에 응답하여, 제1 액츄에이터(ACTa)는, 제1 제어 신호(Saca)에 응답하여 제1 방향과 반대인 제3 방향으로 프리즘(PsMa)을 제3 각도만큼 회전시키고, 제2 액츄에이터(ACTb)는, 제2 제어 신호(Sacb)에 응답하여 제2 방향과 반대인 제4 방향으로 렌즈(LNS)를 제4 각도만큼 회전시킬 수 있다. 이때, 제3 각도는 제1 각도의 절반이고, 제4 각도는 제2 각도의 절반일 수 있다.
- [0154] 특히, 제1 액츄에이터(ACTa)와 제2 액츄에이터(ACTb)를 사용하여, 각도 보상을 수행함으로써, 렌즈 장치(693)의 광학 줌이, 저배율이거나 고배율인 경우에 상관 없이, 소정 범위 이내의 각도만 보상하면 되는 장점이 있다. 결국, 광학 줌에 관계 없이, 손 떨림 보상의 정확도가 향상된다.
- [0155] 또한, 한정된 공간에서, 최적의 공간 배치를 할 수 있게 되므로, 슬림(slim) 카메라(600a)를 구현할 수 있게 된다. 따라서, 이동 단말기(100) 등에 적용될 수 있게 된다.
- [0156] 도 5a에서는, 렌즈 장치(693)의 길이를  $W_a$ 로, 프리즘 장치(692)의 길이를  $W_p$ 로 예시하며, 렌즈 장치(693)와 프리즘 장치(692)의 높이를  $h_a$ 로 예시한다.
- [0157] 프리즘 장치(692) 내의 프리즘 모듈(692a)과, 렌즈 모듈(692b)이 나란히 배치되므로, 도 5b의 이동 단말기(100a)와 같이, 입사되는 광(RI)의 진행 방향이, 프리즘 모듈(692a)과, 렌즈 모듈(692b)을 통해, 2회 변경되며, 이동 단말기(100a)의 좌측에, 이미지 센서(620)가 배치될 수 있게 된다. 특히, 이미지 센서(620)가, 이동 단말기(100a)의 측면에 대향하여 배치될 수 있게 된다.
- [0158] 따라서, 이동 단말기(100y)의 두께(DDa)는, 렌즈 장치(693)와 프리즘 장치(692)의 길이의 합( $W_a+W_p$ )가 아닌, 렌즈 장치(693)와 프리즘 장치(692)의 높이( $h_a$ ) 또는 이미지 센서의 높이( $h_o$ )에 의해, 결정되게 된다.
- [0159] 따라서, 렌즈 장치(693)와 프리즘 장치(692)의 높이( $h_a$ ) 또는 이미지 센서의 높이( $h_o$ )가 낮도록 설계할수록, 이동 단말기(100y)의 두께(DDa)를 슬림하게 구현할 수 있게 된다. 따라서, 두께가 얇아지는 슬림 카메라(600a) 및 이를 구비하는 이동 단말기를 구현할 수 있게 된다.
- [0160] 도 6a 내지 도 6d는 도 5a의 프리즘 장치(692)의 설명에 참조되는 도면이다.
- [0161] 도 6a를 참조하면, 프리즘 장치(692)는, 프리즘 모듈(692a)과, 렌즈 모듈(692b)을 구비할 수 있다.
- [0162] 특히, 입사광(RI)이 프리즘 모듈(692a)에서 반사되며, 반사된 광이, 렌즈 모듈(692b)를 통해 출력될 수 있다.
- [0163] 한편, 프리즘 모듈(692a)은, 도 6b와 같이, 프리즘(PsMa)과, 프리즘(PsMa)을 고정하는 프리즘 홀더(PSMHa)와, 프리즘 홀더(PSMHa)의 후방에 결합되는 제1 요크(Yka)와, 제1 요크(Yka)의 후방에 결합되는 제1 구동 마그네트(DMa)와, 프리즘 홀더(PSMHa)를 향해 돌출되는 복수의 돌출부를 포함하고, 각각의 돌출부는 개구부(HSSa)를 포함하고, 개구부(HSSa)는 제1 회전축(Axma)을 한정하는 제1 코일 홀더(CLHa)를 구비할 수 있다.

- [0164] 제1 구동 코일(DCLa)은, 제1 코일 홀더(CLHa)와 제1 요크(Yka) 사이에 배치되며, 프리즘(PsMa) 홀더는, 제1 회전축(Axma)을 중심으로 프리즘(PsMa)을 회전시키도록, 복수의 돌출부의 개구와 결합하는 복수의 보스(boss)(BSSa)를 포함할 수 있다.
- [0165] 한편, 프리즘 모듈(692a) 내의 구동 마그네트(DMa)와, 구동 코일(DCLa)은, 제1 회전 액츄에이터(ACTa)를 구성할 수 있다.
- [0166] 예를 들어, 도 3c 또는 도 3d에 도시된 모션 센서(145), 특히 자이로 센서(145c)에서 감지된 제1 방향 움직임 및 제2 방향 움직임 중 제1 방향 움직임을 보상하기 위해, 구동 제어부((DRC)가, 제1 제어 신호(Saca)를, 프리즘 모듈(692a) 내의 제1 액츄에이터(ACTa)에 출력할 수 있다.
- [0167] 제1 액츄에이터(ACTa)는, 제1 제어 신호(Saca)에 기초하여, 프리즘(PsMa)을 제1 회전축 기준으로 각도 변화시킬 수 있다.
- [0168] 특히, 제1 액츄에이터(ACTb) 내의 구동 코일(DCLa)에 인가되는 제1 제어 신호(Saca)에 기초하여, 프리즘(PsMa)을 제1 회전축 기준으로 각도 변화시킬 수 있다.
- [0169] 한편, 제1 홀 센서(HSa)는, 프리즘(PsMa)의 이동에 따른, 이동 정보 확인을 위해, 자기장 변화를 센싱할 수 있다. 구체적으로, 제1 홀 센서(HSa)는, 제1 자계에 기초하여 프리즘(PsMa)의 각도 변화를 감지할 수 있다.
- [0170] 그리고, 제1 홀 센서(HSa)에서 감지되는 움직임 정보, 특히 자기장 변화 정보(Shsa)는, 구동 제어부((DRC)로 입력될 수 있다.
- [0171] 구동 제어부((DRC)는, 움직임 보상을 위한 제어 신호(Saca)와, 움직임 정보, 특히 자기장 변화 정보(Shsa)에 기초하여, PI 제어 등을 수행할 수 있으며, 이에 따라, 프리즘(PsMa)의 움직임을 정확하게 제어할 수 있게 된다.
- [0172] 즉, 구동 제어부((DRC)는, 제1 홀 센서(HSa)에서 감지된 정보(Shsa)를 수신함으로써, 폐루프 제어(closed loop)를 수행하며, 프리즘(PsMa)의 움직임을 정확하게 제어할 수 있게 된다.
- [0173] 이에 따라, 구동 마그네트(DMa), 프리즘 홀더(PsMHa), 프리즘(PsMa)은, 제1 회전축(Axa)을 기준으로 회전될 수 있다.
- [0174] 한편, 코일 홀더(CLHa), 구동 코일(DCLa), 홀 센서(HSa)는, 제1 회전축(Axa)을 기준으로 회전되지 않고 고정될 수 있다.
- [0175] 이와 같이, 프리즘 모듈(692a) 내의 일부 유닛은, 회전하고, 일부 유닛은 고정됨으로써, 홀 센서(HSa)에서 센싱된 자기장 신호에 기초하여, 손 떨림을 감지하고, 손 떨림 보상을 위해, 구동 마그네트(DMa)가 회전하여, 프리즘(PsMa) 등을 회전시킬 수 있게 된다. 따라서, 제1 방향에 대한 손 떨림 보상이 정확하게 수행될 수 있게 된다.
- [0176] 한편, 도 6c는 도 6a의 프리즘 장치(692)의 측면도이며, 도 6d는 도 6a의 프리즘 장치(692)의 상면도이다.
- [0177] 도 6c와 도 6d를 참조하면, 렌즈 모듈(692b)은, 렌즈(LNS)와, 제2 구동 마그네트(DMb)와, 제2 구동 코일(DCLb)과, 제2 홀 센서(HSb)를 구비할 수 있다.
- [0178] 한편, 제2 구동 코일(DCLb)과, 제2 홀 센서(HSb)은, 렌즈 모듈(692b)의 양측 중 적어도 하나에 배치될 수 있다.
- [0179] 한편, 제2 홀 센서(HSb)의 주위에, 제2 홀 센서(HSb)를 둘러싸는 형태로, 제2 구동 코일(DCLb)이 배치될 수 있다.
- [0180] 한편, 렌즈 모듈(692b) 내의 구동 마그네트(DMb)와, 구동 코일(DCLb)은, 제2 회전 액츄에이터(ACTb)를 구성할 수 있다.
- [0181] 예를 들어, 도 3c 또는 도 3d에 도시된 모션 센서(145), 특히 자이로 센서(145c)에서 감지된 제1 방향 움직임 및 제2 방향 움직임 중 제2 방향 움직임을 보상하기 위해, 구동 제어부((DRC)가, 제2 제어 신호(Sacb)를, 렌즈 모듈(692b) 내의 제2 액츄에이터(ACTb)에 출력할 수 있다.
- [0182] 제2 액츄에이터(ACTb)는, 제2 제어 신호(Sacb)에 기초하여, 렌즈(LNS)를 제2 회전축 기준으로 각도 변화시킬 수 있다.
- [0183] 특히, 제2 액츄에이터(ACTb) 내의 구동 코일(DCLb)에 인가되는 제2 제어 신호(Sacb)에 기초하여, 렌즈(LNS)를

제2 회전축 기준으로 각도 변화시킬 수 있다.

- [0184] 한편, 제2 홀 센서(HSb)는, 렌즈(LNS)의 이동에 따른, 이동 정보 확인을 위해, 자기장 변화를 센싱할 수 있다. 구체적으로, 제2 홀 센서(Hsb)는, 제2 자계에 기초하여 프리즘(PsMa)의 각도 변화를 감지한다.
- [0185] 그리고, 제2 홀 센서(HSb)에서 감지되는 움직임 정보, 특히 자기장 변화 정보(Shsb)는, 구동 제어부((DRC)로 입력될 수 있다.
- [0186] 구동 제어부((DRC)는, 움직임 보상을 위한 제어 신호(Sacb)와, 움직임 정보, 특히 자기장 변화 정보(Shsb)에 기초하여, PI 제어 등을 수행할 수 있으며, 이에 따라, 렌즈(LNS)의 움직임을 정확하게 제어할 수 있게 된다.
- [0187] 즉, 구동 제어부((DRC)는, 제2 홀 센서(HSb)에서 감지된 정보(Shsb)를 수신함으로써, 폐루프 제어(closed loop)를 수행하며, 렌즈(LNS)의 움직임을 정확하게 제어할 수 있게 된다.
- [0188] 이에 따라, 구동 마그네트(DMb)는, 제2 회전축(Axb)을 기준으로 회전될 수 있다. 따라서, 제2 방향에 대한 손 떨림 보상이 정확하게 수행될 수 있게 된다.
- [0189] 예를 들어, 사용자의 손 떨림에 의해, 프리즘(PsMa)이 제1 회전축(Axa) 기준으로 시계 방향(CCW)으로 회전하는 경우, 구동 제어부(DRC)는, 손 떨림 보상을 위해, 제1 회전 액츄에이터(ACTa), 특히, 제1 구동 마그네트(DMa)와 제1 구동 코일(DCLa)을 이용하여, 프리즘(PsMa), 및 제1 센서 마그네트(SMa) 등이 제1 회전축(Axa) 기준으로 시계 반대 방향(CCW)으로 회전하도록 제어할 수 있다.
- [0190] 특히, 구동 제어부((DRC)로부터의 제1 제어 신호(Saca)가, 제1 액츄에이터(ACTa) 내의 제1 구동 코일(DCLa)에 인가되는 경우, 제1 구동 코일(DCLa)과, 제1 구동 마그네트(DMa) 사이에, 로렌츠의 힘이 발생하여, 제1 구동 마그네트(DMa)가 시계 반대 방향(CCW)으로 회전할 수 있게 된다.
- [0191] 이때, 제1 홀 센서(Hsa)는, 제1 센서 마그네트(SMa)의 시계 반대 방향(CCW) 회전에 의해, 가변되는 자기장의 변화를 감지할 수 있다.
- [0192] 그리고, 구동 제어부((DRC)는, 제1 홀 센서(HSa)에서 감지된 정보(Shsa)에 기초하여, 폐루프 제어(closed loop)를 수행하며, 이에 따라, 제1 구동 마그네트(DMa)의 시계 반대 방향(CCW) 회전을 보다 정확하게 제어할 수 있게 된다.
- [0193] 다른 예로, 사용자의 손 떨림에 의해, 렌즈(LNS)가 제2 회전축(Axb) 기준으로 시계 방향(CCW)으로 회전하는 경우, 구동 제어부(DRC)는, 손 떨림 보상을 위해, 제2 회전 액츄에이터, 특히, 제2 구동 마그네트(DMb)와 제2 구동 코일(DCLb)을 이용하여, 렌즈(LNS), 및 제2 센서 마그네트(SMb) 등이 제2 회전축(Axb) 기준으로 시계 반대 방향(CCW)으로 회전하도록 제어할 수 있다.
- [0194] 특히, 구동 제어부((DRC)로부터의 제2 제어 신호(Sacb)가, 제2 액츄에이터(ACTb) 내의 제2 구동 코일(DCLb)에 인가되는 경우, 제2 구동 코일(DCLb)과, 제2 구동 마그네트(DMb) 사이에, 로렌츠의 힘이 발생하여, 제2 구동 마그네트(DMb)가 시계 반대 방향(CCW)으로 회전할 수 있게 된다.
- [0195] 이때, 제2 홀 센서(Hsb)는, 제2 센서 마그네트(SMb)의 시계 반대 방향(CCW) 회전에 의해, 가변되는 자기장의 변화를 감지할 수 있다.
- [0196] 그리고, 구동 제어부((DRC)는, 제2 홀 센서(HSb)에서 감지된 정보(Shsb)에 기초하여, 폐루프 제어(closed loop)를 수행하며, 이에 따라, 제2 구동 마그네트(DMb)의 시계 반대 방향(CCW) 회전을 보다 정확하게 제어할 수 있게 된다.
- [0197] 이와 같이, 프리즘 모듈(692a)과 렌즈 모듈(692b)은, 손 떨림 움직임에 따라, 각각의 제1 회전축(Axa), 제2 회전축(Axb) 기준으로, 각각 독립적으로 구동될 수 있다. 따라서, 신속하고 정확하게, 복수의 방향에 대한 손 떨림 보정이 수행될 수 있게 된다.
- [0198] 한편, 제1 액츄에이터(ACTa)는, 프리즘(PsMa)이 제1 회전축(Axa)의 제1 방향의 제1 각도( $\theta_1$ )로 이동시, 프리즘(PsMa)을, 제1 회전축(Axa)의 제1 방향과 반대인 제2 방향으로, 제1 각도( $\theta_1$ )의 절반인 제2 각도( $\theta_2$ )로 변화시킬 수 있다. 이에 의하면, 사용자의 손 떨림 움직임에도 불구하고, 그 움직임 보다 작은 각도로 움직임 보상을 수행함으로써, 정확한 손 떨림 보정이 가능하게 된다. 또한, 전력 소비도 작아지게 된다.
- [0199] 한편, 제2 액츄에이터(ACTb)는, 렌즈(LNS)가 제2 회전축(Axb)의 제3 방향의 제3 각도( $\theta_3$ )로 이동시, 렌즈(LNS)를, 제2 회전축(Axb)의 제3 방향과 반대인 제4 방향으로, 제3 각도의 절반인 제4 각도( $\theta_4$ )로 변화시킬 수 있

다. 이에 의하면, 사용자의 손 떨림 움직임에도 불구하고, 그 움직임 보다 작은 각도로 움직임 보상을 수행함으로써, 정확한 손 떨림 보정이 가능하게 된다. 또한, 전력 소비도 작아지게 된다. 이에 대해서는, 이하의 도 9a 내지 도 9c를 참조하여 설명한다.

- [0200] 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 일 실시예에 따른 렌즈 모듈의 설명에 참조되는 도면이다.
- [0201] 도면을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 렌즈 모듈(692ba)은, 도 7c와 같이, 렌즈(LNS), 렌즈(LNS)의 하부에 배치되며 렌즈(LNS)의 테두리를 둘러싸는 메탈 베이스(MEb)와 유리 베이스(GLb), 렌즈(LNS)의 상부에 배치되며 렌즈(LNS)의 테두리를 둘러싸는 멤브레인(MEM), 글래스(GLa), 프레임(FRa)을 구비할 수 있다.
- [0202] 프레임(FRa)은, 렌즈(LNS)의 양측 방향으로 연장되는 제1 레그(Lega)와 제2 레그(Legb)를 구비할 수 있다.
- [0203] 제1 레그(Lega)와 제2 레그(Legb)에는, 각각 보이스 코일 모터(VCM) 기반하여, 상부 또는 하부 방향으로 이동하는, 제1 구동장치(FLa)와 제2 구동장치(FLb)가 배치될 수 있다.
- [0204] 제1 구동장치(FLa)와 제2 구동장치(FLb)의 동작에 따라, 제1 레그(Lega)와 제2 레그(Legb)가 각각 상부 또는 하부 방향으로 이동하며, 이에 따라, 프레임(FRa) 및 렌즈(LNS)가 상부 또는 하부 방향으로 이동할 수 있게 된다.
- [0205] 한편, 제1 구동장치(FLa)와 제2 구동장치(FLb)는, 제2 액츄에이터(ACTb)로서 동작할 수 있다.
- [0206] 이에 따라, 제2 액츄에이터(ACTb)는, 프레임(FRa)의 양단부에 접속되는 제1 구동장치(FLa)와 제2 구동장치(FLb)를 구비하며, 제1 구동장치(FLa)와 제2 구동장치(FLb) 중 적어도 하나를 이동시켜, 제2 방향(CRb)을 변화시킬 수 있다.
- [0207] 한편, 도 7a에서는, 제1 구동장치(FLa)가 하부 방향으로 이동하고, 제2 구동장치(FLb)가 상부 방향으로 이동하는 것을 예시한다.
- [0208] 한편, 제1 구동장치(FLa)와 제2 구동장치(FLb)는, 각각 동작시, 서로 반대 방향으로 동작하는 것이 바람직하다.
- [0209] 도 7d의 (a)는, 제1 구동장치(FLa)와 제2 구동장치(FLb)가 동작하지 않아, 프레임(FRa) 및 렌즈(LNS)가 움직이지 않는 것을 예시한다.
- [0210] 이에 따라, 렌즈 모듈(692ba)에 입사되는 광(Ri)은 방향 변화없이 그대로 출력될 수 있다.
- [0211] 도 7d의 (b)는, 제1 구동장치(FLa)가 상부 방향으로 이동하고, 제2 구동장치(FLb)가 하부 방향으로 이동하는 것을 예시한다.
- [0212] 이에 따라, 프레임(FRa) 및 렌즈(LNS)의 좌측이 상승하며, 우측이 하강하게 된다. 따라서 렌즈 모듈(692ba)에 입사되는 광(Ri)은, 도면과 같이, 좌측 방향으로 굴절될 수 있다.
- [0213] 도 7d의 (c)는, 제1 구동장치(FLa)가 하부 방향으로 이동하고, 제2 구동장치(FLb)가 상부 방향으로 이동하는 것을 예시한다.
- [0214] 이에 따라, 프레임(FRa) 및 렌즈(LNS)의 우측이 상승하며, 좌측이 하강하게 된다. 따라서 렌즈 모듈(692ba)에 입사되는 광(Ri)은, 도면과 같이, 우측 방향으로 굴절될 수 있다.
- [0215] 도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 렌즈 모듈의 설명에 참조되는 도면이다.
- [0216] 도면을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 렌즈 모듈(692bb)은, 도 8c와 같이, 리퀴드 렌즈(500), 리퀴드 렌즈(500)의 하부에 배치되며 리퀴드 렌즈(500)의 테두리를 둘러싸는 메탈 베이스(MEb)와 유리 베이스(GLb), 리퀴드 렌즈(500)의 상부에 배치되며 리퀴드 렌즈(500)의 테두리를 둘러싸는 멤브레인(MEM), 글래스(GLa), 프레임(FRa)을 구비할 수 있다.
- [0217] 프레임(FRa)은, 리퀴드 렌즈(500)의 양측 방향으로 연장되는 제1 레그(Lega)와 제2 레그(Legb)를 구비할 수 있다.
- [0218] 제1 레그(Lega)와 제2 레그(Legb)에는, 도 7a 내지 도 7d와 달리, 구동장치가 연결되지 않게 된다.
- [0219] 본 발명의 다른 실시예에 따른 렌즈 모듈(692bb)에 따르면, 별도의 구동장치 없이, 리퀴드 렌즈(500)에 인가되는 전기 신호에 따라, 리퀴드 렌즈(500)의 곡률을 가변하며, 이에, 입사되는 광(RI)의 진행 방향이 변경될 수 있게 된다.
- [0220] 이에 따라, 리퀴드 렌즈(500)는, 제2 액츄에이터(ACTb)로서 동작할 수 있다.

- [0221] 도 8d의 (a)는, 리퀴드 렌즈(500)에 전기 신호가 인가되지 않아, 프레임(FRa) 및 리퀴드 렌즈(500)가 움직이지 않는 것을 예시한다.
- [0222] 이에 따라, 렌즈 모듈(692bb)에 입사되는 광(Ri)은 방향 변화없이 그대로 출력될 수 있다.
- [0223] 도 8d의 (b)는, 리퀴드 렌즈(500)에 전기 신호가 인가되어, 리퀴드 렌즈(500)의 좌측이 상승하며, 우측이 하강하는 것을 예시한다.
- [0224] 따라서 렌즈 모듈(692bb)에 입사되는 광(Ri)은, 도면과 같이, 좌측 방향으로 굴절될 수 있다.
- [0225] 도 8d의 (c)는, 리퀴드 렌즈(500)에 전기 신호가 인가되어, 리퀴드 렌즈(500)의 우측이 상승하며, 좌측이 하강하는 것을 예시한다.
- [0226] 따라서 렌즈 모듈(692bb)에 입사되는 광(Ri)은, 도면과 같이, 우측 방향으로 굴절될 수 있다.
- [0227] 한편, 리퀴드 렌즈(500)의 동작에 대해서는, 이후 도 12a 내지 도 15b를 참조하여 보다 상세히 기술한다.
- [0228] 도 9a 내지 도 9c는 손 떨림 움직임 및 손 떨림 움직임에 따른 보상을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
- [0229] 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 이미지 센서(620)와 프리즘(PsMa), 그리고, 전방의 사물(OBL)에 대해 기술한다.
- [0230] 먼저, 도 9a는, 사용자의 손 떨림 움직임이 없는 경우, 전방의 사물(OBL)과 이미지 센서(620) 사이에 배치되는 프리즘(PsMa)이 고정된 것을 예시한다.
- [0231] 도 9a에 따르면, 이미지 센서(620)와 프리즘(PsMa)의 반사면(SFa)은,  $\Theta_m$  각도이며, 프리즘(PsMa)의 반사면(SFa)과 전방의 사물(OBL) 사이의 각은, 동일한  $\Theta_m$  각도일 수 있다. 여기서,  $\Theta_m$  각도는 대략 45일 수 있다.
- [0232] 이에 의하면, 이미지 센서(620)는, 프리즘(PsMa)의 반사면(SFa)에서 반사되어 입사되는 광을 통해, 전방의 사물(OBL)에 대한 광을 포착하고, 이를 전기 신호로 변환할 수 있게 된다. 따라서, 전방의 사물(OBL)에 대한 이미지 변환이 가능하게 된다.
- [0233] 다음, 도 9b는, 사용자의 손 떨림이 반시계 방향(ccw)으로 제1 각도( $\Theta_1$ )만큼 발생한 경우, 전방의 사물(OBL)과 이미지 센서(620) 사이에 배치되는 프리즘(PsMa)이 반시계 방향(ccw)으로 제1 각도( $\Theta_1$ )만큼 회전하는 것을 예시한다.
- [0234] 도 9b에 따르면, 이미지 센서(620)와 회전된 프리즘(PsMa)의 반사면(SFa)은,  $\Theta_m$  각도이나, 회전된 프리즘(PsMa)의 반사면(SFa)과 전방의 사물(OBL) 사이의 각은,  $\Theta_m$  각도 보다 작은  $\Theta_n$ 일 수 있다.
- [0235] 다시 설명하면, 이미지 센서(620)와 회전된 프리즘(PsMa)의 반사면(SFa)은,  $\Theta_m$  각도이며, 회전된 프리즘(PsMa)의 반사면(SFa)에서  $\Theta_m$  각도인 방향에는, 전방의 사물(OBL)이 위치하지 않게 된다.
- [0236] 따라서, 이미지 센서(620)는, 프리즘(PsMa)의 반사면(SFa)에서 반사되어 입사되는 광을 통해, 전방의 사물(OBL)에 대한 광을 포착할 수 없게 된다.
- [0237] 이에, 제1 액츄에이터(AcTa)는, 프리즘(PsMa)을 시계 방향(cw)으로, 제1 각도( $\Theta_1$ )의 절반인 제2 각도( $\Theta_2$ )로 회전시킬 수 있다.
- [0238] 도 9c는, 사용자의 손 떨림 보상을 위해, 시계 방향(cw)으로 제1 각도( $\Theta_1$ )의 절반인 제2 각도( $\Theta_2$ )만큼 프리즘(PsMa)이 회전하는 것을 예시한다.
- [0239] 이에 따라, 다시 도 9a와 같이, 이미지 센서(620)와 회전된 프리즘(PsMa)의 반사면(SFa) 사이의 각도는,  $\Theta_m$  이며, 회전된 프리즘(PsMa)의 반사면(SFa)과 전방의 사물(OBL) 사이의 각도는,  $\Theta_m$  이게 된다.
- [0240] 이에 의하면, 이미지 센서(620)는, 프리즘(PsMa)의 반사면(SFa)에서 반사되어 입사되는 광을 통해, 전방의 사물(OBL)에 대한 광을 포착하고, 이를 전기 신호로 변환할 수 있게 된다. 따라서, 손 떨림에도 불구하고, 손 떨림 보정을 통해, 안정적으로, 전방의 사물(OBL)에 대한 이미지 변환이 가능하게 된다.
- [0241] 도 10은 도 5a의 프리즘 모듈(692a)을 제1 회전축(Axa)의 상부에서 하부 방향으로 바라본 도면이다.
- [0242] 도 10의 프리즘 모듈(692a)에 따르면, 프리즘 홀더(PsMHa)의 제1 면에 프리즘(PsMa)이 배치되고, 프리즘 홀더(PsMHa)의 제1 면의 배면인 제2 면에, 요크(Yka)가 배치된다. 특히, 프리즘 홀더(PsMHa)의 제2 면에, 요크(Yka)의 제1 면이 배치될 수 있다.

- [0243] 한편, 요크(Yka)의 상측에, 센서 마그네트(SMa)가 배치되고, 센서 마그네트(SMa)와 이격되어 홀 센서(Hsaz)가 배치될 수 있다.
- [0244] 즉, 지면의 상, 하 방향으로 회전축(AXa)이 위치한 상태에서, 회전축(AXa)의 주변에 요크(Yka)가 배치되며, 요크(Yka)에 이격되어 센서 마그네트(SMa)가 배치되며, 센서 마그네트(SMa)에 이격되어 홀 센서(Hsa)가 배치될 수 있다.
- [0245] 이때, 회전축(AXa)을 기준으로, 요크(Yka), 센서 마그네트(SMa), 홀 센서(Hsa) 순서로, 이격 거리가 커질 수 있다.
- [0246] 한편, 요크(Yka)와 센서 마그네트(SMa)는, 지면의 상하 방향으로 이격되며, 센서 마그네트(SMa)와 홀 센서(Hsa)는, 지면의 좌우 방향으로 이격될 수 있다.
- [0247] 즉, 요크(Yka)와 센서 마그네트(SMa)의 이격 방향과, 센서 마그네트(SMa)와 홀 센서(Hsa)의 이격 방향은, 서로 교차할 수 있다.
- [0248] 한편, 홀 센서(Hsa)와 센서 마그네트(SMa)의 위치는 다양한 변형이 가능하다.
- [0249] 이때, 도 5a의 설명에서 기술한 바와 같이, 사용자의 손 떨림에 의해, 프리즘(PsMa)이 제1 회전축(Axa) 기준으로 제1 시계 방향(CCW)으로 회전하는 경우, 구동 제어부(DRC)는, 손 떨림 보상을 위해, 제1 회전 액츄에이터, 특히, 제1 구동 마그네트(DMa)와 제1 구동 코일을 이용하여, 프리즘(PsMa), 및 제1 센서 마그네트(SMa) 등이 제1 회전축(Axa) 기준으로 시계 반대 방향(CCW)으로 회전하도록 제어할 수 있다.
- [0250] 특히, 구동 제어부(DRC)로부터의 제1 제어 신호(Saca)가, 제1 액츄에이터(ACTa) 내의 제1 구동 코일(DCLa)에 인가되는 경우, 제1 구동 코일(DCLa)과, 제1 구동 마그네트(DMa) 사이에, 로렌츠의 힘이 발생하여, 제1 구동 마그네트(DMa)가 시계 반대 방향(CCW)으로 회전할 수 있게 된다.
- [0251] 이때, 제1 홀 센서(Hsa)는, 제1 센서 마그네트(SMa)의 시계 반대 방향(CCW) 회전에 의해, 가변되는 자기장의 변화를 감지할 수 있다.
- [0252] 한편, 손 떨림에 의한 시계 방향(CW)의 회전 각도의 범위가, 대략 10도 내지 -10도 사이인 경우, 시계 반대 방향(CCW)으로 회전에 의한 각도 보상 범위는, 손 떨림에 의한 시계 방향(CW)의 회전 각도의 범위의 절반인, 대략 5도 내지 -5도 사이일 수 있다.
- [0253] 한편, 도 10에 의하면, 손 떨림이 작아, 시계 방향(CW)의 회전 각도가 작아지더라도, 홀 센서(Hsa)에서 정확히 감지가 가능하며, 결국 시계 반대 방향(CCW) 회전을 위한 각도 보상의 정확도가 향상될 수 있게 된다.
- [0254] 한편, 도 10의 설명은, 도 5a의 프리즘 모듈(692a)과 렌즈 모듈(692b) 중 프리즘 모듈(692a)을 기준으로 설명하였으며, 프리즘 모듈(692a)에 적용 가능하나, 이에 한정되지 않고, 렌즈 모듈(692b)에도 적용 가능하다.
- [0255] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전 가능한 프리즘 장치를 구비하는 카메라의 일예를 도시하는 도면이다.
- [0256] 도면을 참조하면, 도 11의 카메라(700a)는, 이미지 센서(720), 이미지 센서(720)로 광을 전달하는 렌즈 장치(793), 프리즘 모듈(792a)과 렌즈 모듈(792b)을 구비하는 프리즘 장치(792)를 포함하는 것을 예시한다.
- [0257] 프리즘 장치(792)는, 도 4a와 달리, 손 떨림 방지 기능 구현을 위해, 회전하는 것에 그 차이가 있다.
- [0258] 한편, 도 11의 카메라(700a)는, 도 5a의 카메라(600a)와 달리, 프리즘 장치(792) 내의 배열이 변경되는 것에 그 차이가 있다.
- [0259] 즉, 입사광이, 프리즘 장치(792) 내의 렌즈 모듈(792b)을 먼저 통과하고, 렌즈 모듈(792b)로부터 출력되는 광이 프리즘 모듈(792a)로 입사될 수 있다.
- [0260] 이하에서는, 도 5a와의 차이를 중심으로 기술한다.
- [0261] 도 11의 프리즘 장치(792)는, 입사광을 제1 방향(CRa)으로 출력하는 렌즈(LNS)와, 입력되는 제2 제어 신호(Sacb)에 기초하여, 렌즈(LNS)의 각도를 제1 회전축(Axma) 주위로 변화시켜, 제1 방향(CRa)을 변화시키는 제1 액츄에이터(ACTa)와, 렌즈(LNS)에서 출력되는 광을 제2 방향(CRb)으로 반사하는 프리즘(PsMa)과, 입력되는 제1 제어 신호(Saca)에 기초하여, 프리즘(PsMa)의 각도를 제2 회전축(Axmb) 주위로 변화시켜, 제2 방향(CRb)을 변화시키는 제2 액츄에이터(ACTb)를 구비할 수 있다. 이에 따라, 프리즘에 대한 손떨림 보상을 구현할 수 있게

된다. 특히, 프리즘을 독립적으로 회전 구동시켜 복수의 회전축 기준으로 손떨림 보상을 구현할 수 있게 된다. 또한, 프리즘(PsMa)과 렌즈(LNS)의 광 경로가 다르므로, 두께가 얇아지는 슬림 카메라를 구현할 수 있게 된다.

- [0262] 도 12a 내지 도 12b는 리퀴드 렌즈의 구동 방식을 설명하는 도면이다.
- [0263] 먼저, 도 12a의 (a)는, 리퀴드 렌즈(600)에 제1 전압(V1)이 인가되어, 리퀴드 렌즈가 오목 렌즈와 같이 동작하는 것을 예시한다.
- [0264] 다음, 도 12a의 (b)는, 리퀴드 렌즈(600)에 제1 전압(V1) 보다 큰 제2 전압(V2)이 인가되어, 리퀴드 렌즈가 광의 진행 방향을 변경하지 않는 것을 예시한다.
- [0265] 다음, 도 12a의 (c)는, 리퀴드 렌즈(600)에 제2 전압(V2) 보다 큰 제3 전압(V3)이 인가되어, 리퀴드 렌즈가 볼록 렌즈와 같이 동작하는 것을 예시한다.
- [0266] 한편, 도 12a에서는, 인가되는 전압의 레벨에 따라, 리퀴드 렌즈의 곡률 또는 디오프터가 변하는 것을 예시하나, 이에 한정되지 않으며, 인가되는 펄스의 펄스폭에 따라, 리퀴드 렌즈의 곡률 또는 디오프터가 변하는 것도 가능하다.
- [0267] 다음, 도 12b의 (a)는, 리퀴드 렌즈(600) 내의 리퀴드가 동일한 곡률을 가짐에 따라, 볼록 렌즈와 같이 동작하는 것을 예시한다.
- [0268] 즉, 도 12b의 (a)에 따르면, 입사광(Lpaa)이 집중되어, 해당하는 출력광(Lpab)이 출력되게 된다.
- [0269] 다음, 도 12b의 (b)는, 리퀴드 렌즈(600) 내의 리퀴드가 비대칭 곡면을 가짐에 따라, 광의 진행 방향이 상측으로 변경되는 것을 예시한다.
- [0270] 즉, 도 12b의 (b)에 따르면, 입사광(Lpaa)이 상측으로 집중되어, 해당하는 출력광(Lpac)이 출력되게 된다.
- [0271] 도 13a 내지 도 13c 리퀴드 렌즈의 구조를 도시하는 도면이다. 특히, 도 13a는 리퀴드 렌즈의 상면도를 도시하며, 도 13b는 리퀴드 렌즈의 하면도를 도시하며, 도 13c는 도 13a 및 도 13b의 I-I'의 단면도를 도시한다.
- [0272] 특히, 도 13a는, 도 12a 내지 도 12b의 리퀴드 렌즈(600)의 우측면에 대응하는 도면이고, 도 13b는 도 12a 내지 도 12b의 리퀴드 렌즈(600)의 좌측면에 대응하는 도면일 수 있다.
- [0273] 도면을 참조하면, 리퀴드 렌즈(600)는, 도 13a와 같이, 상부에, 공통 전극(COM)(620)이 배치될 수 있다. 이때, 공통 전극(COM)(620)은, 튜브 형태로 배치될 수 있으며, 공통 전극(COM)(620)의 하부 영역에, 특히, 중공에 대응하는 영역에, 리퀴드(630)가 배치될 수 있다.
- [0274] 한편, 도면에서는 도시하지 않았지만, 공통 전극(COM)(620)의 절연을 위해, 공통 전극(COM)(620)과 리퀴드 사이에, 절연체(미도시)가 배치되는 것도 가능하다.
- [0275] 그리고, 도 13b와 같이, 공통 전극(COM)(620)의 하부, 특히, 리퀴드(630)의 하부에, 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)이 배치될 수 있다. 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)은, 특히, 리퀴드(630)를 둘러싸는 형태로 배치될 수 있다.
- [0276] 그리고, 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)과 리퀴드(630) 사이에, 절연을 위한 복수의 절연체(650a~550d)가 각각 배치될 수 있다.
- [0277] 즉, 리퀴드 렌즈(600)는, 공통 전극(COM)(620)과, 공통 전극(COM)(620)과 이격되어 배치되는 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)과, 상기 공통 전극(COM)(620)과 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d) 사이에 배치되는, 리퀴드(630) 및 전기 전도성 수용액(도 13c의 595)을 구비할 수 있다.
- [0278] 도 13c를 참조하면, 리퀴드 렌즈(600)는, 제1 기관(610) 상의 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)과, 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)의 절연을 위한 복수의 절연체(650a~550d), 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d) 상의 리퀴드(630)와, 리퀴드(630) 상의 전기 전도성 수용액(electroconductive aqueous solution)(695)과, 리퀴드(630)와 이격되어 배치되는 공통 전극(COM)(620), 공통 전극(COM)(620) 상의 제2 기관(615)을 구비할 수 있다.
- [0279] 공통 전극(620)은 중공을 가지고 튜브 형태로 형성될 수 있다. 그리고, 중공 영역에, 리퀴드(630), 및 전기 전도성 수용액(695)이 배치될 수 있다. 리퀴드(630)는, 도 13a 내지 도 13b와 같이, 원형으로 배치될 수 있다. 이때의 리퀴드(630)는, 오일 등의 비전도성 액체일 수 있다.
- [0280] 한편, 중공 영역의 하부에서 상부로 갈수록, 그 크기가 커질 수 있으며, 이에 따라, 복수의 전극

(LA~LD)(640a~540d)은, 하부에서 상부로 갈수록, 그 크기가 작아질 수 있다.

- [0281] 도 13c에서는, 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d) 중 제1 전극(LA)(640a)과, 제2 전극(LB)(640b)이 경사지게 형성되며, 하부에서 상부로 갈수록, 그 크기가 작아지는 것을 예시한다.
- [0282] 한편, 도 13a 내지 도 13c와 달리, 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)이, 공통 전극(620)의 위치인 상부에 형성되고, 공통 전극(620)이 하부에 형성되는 것도 가능하다.
- [0283] 한편, 도 13a 내지 도 13c, 복수의 전극으로 4개의 전극을 예시하나, 이에 한정되지 않으며, 2개 이상의 다양한 개수의 전극이 형성되는 것이 가능하다.
- [0284] 한편, 도 13c에서, 공통 전극(620)에 펄스 형태의 전기 신호가 인가된 이후, 소정 시간 후에, 제1 전극(LA)(640a)과, 제2 전극(LB)(640b)에 펄스 형태의 전기 신호가 인가되는 경우, 공통 전극(620)과, 제1 전극(LA)(640a), 제2 전극(LB)(640b) 사이의 전위차가 발생하며, 이에 따라, 전기 전도성을 가지는 전기 전도성 수용액(695)의 형상이 변하고, 전기 전도성 수용액(695)의 형상 변화에 대응하여, 리퀴드(630)의 내부의 리퀴드(630)의 형상이 변하게 된다.
- [0285] 한편, 본 발명에서는, 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)과, 공통 전극(620)에 각각 인가되는 전기 신호에 따라, 형성되는 리퀴드(630)의 곡률을 간편하고, 신속하게 감지하는 방안을 제시한다.
- [0286] 이를 위해, 본 발명에서의 센서부(962)는, 리퀴드 렌즈(600) 내의 제1 전극(640a) 상의 제1 절연체(650a)와, 전기 전도성 수용액(695) 사이의 경계 영역(Ac0)의 면적의 크기 또는 면적의 변화를 감지한다.
- [0287] 도 13c에서는, 경계 영역(Ac0)의 면적으로 AMO를 예시한다. 특히, 제1 전극(640a) 상의 제1 절연체(650a)의 경사 부분 중 전기 전도성 수용액(695)과 접촉하는 경계 영역(Ac0)의 면적이, AMO인 것을 예시한다.
- [0288] 도 13c에서는, 리퀴드(630)가 오목하거나 볼록하지 않고, 제1 기관(610) 등과 평행한 것을 예시한다. 이때의 곡률은, 예를 들어, 0 으로 정의할 수 있다.
- [0289] 한편, 도 13c와 같이, 제1 전극(640a) 상의 제1 절연체(650a)의 경사 부분 중 전기 전도성 수용액(695)과 접촉하는 경계 영역(Ac0)에 대해, 다음의 수학적 식 1에 의해, 커패시턴스(C)가 형성될 수 있다.

**수학적 식 1**

$$C = \epsilon \frac{A}{d}$$

- [0290]
- [0291] 이때의  $\epsilon$  는 유전체(650a)의 유전율, A는 경계 영역(Ac0)의 면적, d는, 제1 유전체(650a)의 두께를 나타낼 수 있다.
- [0292] 여기서,  $\epsilon$ , d는, 고정값이라 가정하면, 커패시턴스(C)에 큰 영향을 미치는 것은, 경계 영역(Ac0)의 면적일 수 있다.
- [0293] 즉, 경계 영역(Ac0)의 면적이 클수록, 경계 영역(Ac0)에 형성되는 커패시턴스(C)가 커질 수 있다.
- [0294] 한편, 리퀴드(630)의 곡률이 가변될수록, 경계 영역(Ac0)의 면적이 가변되므로, 본 발명에서는, 센서부(962)를 이용하여, 경계 영역(Ac0)의 면적을 감지하거나, 또는 경계 영역(Ac0)에 형성되는 커패시턴스(C)를 감지하는 것으로 한다.
- [0295] 한편, 도 13c의 커패시턴스는, CAc0 라 정의할 수 있다.
- [0296] 도 14a 내지 도 14e는, 리퀴드 렌즈(600)의 다양한 곡률을 예시하는 도면이다.
- [0297] 먼저, 도 14a는 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)과, 공통 전극(620)에 각각 전기 신호의 인가에 따라, 리퀴드(630)에 제1 곡률(R1a)이 형성되는 것을 예시한다.
- [0298] 도 14a에서는, 리퀴드(630)에 제1 곡률(R1a)이 형성됨에 따라, 경계 영역(Aaa)의 면적으로 AMa(>AMO)를 예시한다. 특히, 제1 전극(640a) 상의 제1 절연체(650a)의 경사 부분 중 전기 전도성 수용액(695)과 접촉하는 경계 영

역(Aaa)의 면적이, AMa인 것을 예시한다.

- [0299] 수학식 1에 따르면, 도 13c에 비해, 도 14a에서의 경계 영역(Aaa)의 면적이 더 커지므로, 경계 영역(Aaa)의 커패시턴스가 더 커지게 된다. 한편, 도 14a의 커패시턴스는, CAaa 라 정의할 수 있으며, 도 13c의 커패시턴스인 CAc0 보다 큰 값을 가지게 된다.
- [0300] 이때의 제1 곡률(Ria)은 정극성의 값을 가지는 것으로 정의할 수 있다. 예를 들어, 제1 곡률(Ria)이 +2 레벨을 가지는 것으로 정의할 수 있다.
- [0301] 다음, 도 14b는 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)과, 공통 전극(620)에 각각 전기 신호의 인가에 따라, 리퀴드(630)에 제2 곡률(Rib)이 형성되는 것을 예시한다.
- [0302] 도 14b에서는, 리퀴드(630)에 제2 곡률(Rib)이 형성됨에 따라, 경계 영역(Aba)의 면적으로 AMb(>AMa)를 예시한다. 특히, 제1 전극(640a) 상의 제1 절연체(650a)의 경사 부분 중 전기 전도성 수용액(695)과 접촉하는 경계 영역(Aba)의 면적이, AMb인 것을 예시한다.
- [0303] 수학식 1에 따르면, 도 14a에 비해, 도 14b에서의 경계 영역(Aba)의 면적이 더 커지므로, 경계 영역(Aba)의 커패시턴스가 더 커지게 된다. 한편, 도 14b의 커패시턴스는, CAba 라 정의할 수 있으며, 도 14a의 커패시턴스인 CAaa 보다 큰 값을 가지게 된다.
- [0304] 이때의 제2 곡률(Rib), 제1 곡률(Ria) 보다 크기가 작은 정극성의 값을 가지는 것으로 정의할 수 있다. 예를 들어, 제2 곡률(Rib)이 +4 레벨을 가지는 것으로 정의할 수 있다.
- [0305] 한편, 도 14a, 도 14b에 따르면, 리퀴드 렌즈(600)는 볼록 렌즈로서 동작하며, 이에 따라, 입사광(LP1)이 집중된 출력광(LP1a)이 출력된다.
- [0306] 다음, 도 14c는 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)과, 공통 전극(620)에 각각 전기 신호의 인가에 따라, 리퀴드(630)에 제3 곡률(Ric)이 형성되는 것을 예시한다.
- [0307] 특히, 도 14c에서는, 좌측 경계 영역(Aca)의 면적으로 AMa를 예시하며, 우측 경계 영역(Acb)의 면적으로 AMb(>AMa)를 예시한다.
- [0308] 특히, 제1 전극(640a) 상의 제1 절연체(650a)의 경사 부분 중 전기 전도성 수용액(695)과 접촉하는 경계 영역(Aca)의 면적이, AMa이고, 제2 전극(640b) 상의 제2 절연체(650b)의 경사 부분 중 전기 전도성 수용액(695)과 접촉하는 경계 영역(Acb)의 면적이, AMb인 것을 예시한다.
- [0309] 이에 따라, 좌측 경계 영역(Aca)의 커패시턴스는, CAaa 일 수 있으며, 우측 경계 영역(Acb)의 커패시턴스는, CAba 일 수 있다.
- [0310] 이때의 제3 곡률(Ric)은 정극성의 값을 가지는 것으로 정의할 수 있다. 예를 들어, 제3 곡률(Ric)이 +3 레벨을 가지는 것으로 정의할 수 있다.
- [0311] 한편, 도 14c에 따르면, 리퀴드 렌즈(600)는 볼록 렌즈로서 동작하며, 이에 따라, 입사광(LP1)이 일측으로 더 집중된 출력광(LP1b)이 출력된다.
- [0312] 다음, 도 14d는 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)과, 공통 전극(620)에 각각 전기 신호의 인가에 따라, 리퀴드(630)에 제4 곡률(Rid)이 형성되는 것을 예시한다.
- [0313] 도 14d에서는, 리퀴드(630)에 제4 곡률(Rid)이 형성됨에 따라, 경계 영역(Ada)의 면적으로 AMd(<AM0)를 예시한다. 특히, 제1 전극(640a) 상의 제1 절연체(650a)의 경사 부분 중 전기 전도성 수용액(695)과 접촉하는 경계 영역(Ada)의 면적이, AMd인 것을 예시한다.
- [0314] 수학식 1에 따르면, 도 13c에 비해, 도 14d에서의 경계 영역(Ada)의 면적이 더 작아지므로, 경계 영역(Ada)의 커패시턴스가 더 작아지게 된다. 한편, 도 14d의 커패시턴스는, CAda 라 정의할 수 있으며, 도 13c의 커패시턴스인 CAc0 보다 작은 값을 가지게 된다.
- [0315] 이때의 제4 곡률(Rid)은 부극성의 값을 가지는 것으로 정의할 수 있다. 예를 들어, 제4 곡률(Rid)이 -2 레벨을 가지는 것으로 정의할 수 있다.
- [0316] 다음, 도 14e는 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)과, 공통 전극(620)에 각각 전기 신호의 인가에 따라, 리퀴드(630)에 제5 곡률(Rie)이 형성되는 것을 예시한다.

- [0317] 도 14e에서는, 리퀴드(630)에 제5 곡물(Rie)이 형성됨에 따라, 경계 영역(Aea)의 면적으로 AMe(<AMd)를 예시한다. 특히, 제1 전극(640a) 상의 제1 절연체(650a)의 경사 부분 중 전기 전도성 수용액(695)과 접촉하는 경계 영역(Aea)의 면적이, AMe인 것을 예시한다.
- [0318] 수학적 1에 따르면, 도 14d에 비해, 도 14e에서의 경계 영역(Aea)의 면적이 더 작아지므로, 경계 영역(Aea)의 커패시턴스가 더 작아지게 된다. 한편, 도 14e의 커패시턴스는, CAea 라 정의할 수 있으며, 도 14d의 커패시턴스인 CAda 보다 작은 값을 가지게 된다.
- [0319] 이때의 제5 곡물(Rie)은 부극성의 값을 가지는 것으로 정의할 수 있다. 예를 들어, 제5 곡물(Rie)이 -4 레벨을 가지는 것으로 정의할 수 있다.
- [0320] 한편, 도 14d, 도 14e에 따르면, 리퀴드 렌즈(600)는 오목 렌즈로서 동작하며, 이에 따라, 입사광(LP1)이 발산된 출력광(LP1c)이 출력된다.
- [0321] 도 15a 내지 도 15b는 제2 액츄에이터의 내부 블록도의 다양한 예이다.
- [0322] 먼저, 도 15a는 제2 액츄에이터의 내부 블록도의 일예이다.
- [0323] 도면을 참조하면, 도 15a의 제2 액츄에이터(320a)는, 렌즈 구동부(860), 펄스폭 가변 제어부(840), 전원 공급부(890), 리퀴드 렌즈(600)를 구비할 수 있다.
- [0324] 도 15a의 제2 액츄에이터(320a)의 동작을 설명하면, 펄스폭 가변 제어부(840)가 목표 곡물에 대응하여, 펄스폭 가변 신호(V)를 출력하고, 렌즈 구동부(860)가 펄스폭 가변 신호(V)와 전원 공급부(890)의 전압(Vx)을 이용하여, 리퀴드 렌즈(600)의 복수의 전극, 및 공통 전극에 해당 전압을 출력할 수 있다.
- [0325] 즉, 도 15a의 제2 액츄에이터(320a)는, 리퀴드 렌즈의 곡물 가변을 위해, 오픈 루프 시스템(Open Loop System)으로 동작할 수 있다.
- [0326] 도 15b는 제2 액츄에이터의 내부 블록도의 다른 예이다.
- [0327] 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 제2 액츄에이터(320b)는, 리퀴드 렌즈(600)와, 리퀴드 렌즈(600)에 전기 신호를 인가하는 렌즈 구동부(960)와, 전기 신호에 기초하여 형성된 리퀴드 렌즈(600)의 곡물을 감지하기 위한 센서부(962)와, 감지된 곡물에 기초하여, 리퀴드 렌즈(600)의 목표 곡물을 형성하도록 렌즈 구동부(960)를 제어하는 프로세서(970)를 포함할 수 있다.
- [0328] 한편, 도면과 달리, 제2 액츄에이터(320b)는, 프로세서(970)를 포함하지 않을 수 있으며, 프로세서(970)는, 도 4의 프로세서(270) 내에 구비될 수도 있다.
- [0329] 한편, 센서부(962)는, 리퀴드 렌즈(600) 내의 전극 상의 절연체와, 전기 전도성 수용액(695) 사이의 경계 영역(Ac0)의 면적의 크기 또는 면적의 변화를 감지할 수 있다. 이에 따라, 신속하고 정확하게 렌즈의 곡물을 감지할 수 있게 된다.
- [0330] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 제2 액츄에이터(320b)는, 전원을 공급하는 전원 공급부(990)와, 센서부(962)에서 감지된 커패시턴스와 관련된 신호를 디지털 신호로 변환하는 AD 컨버터(967)를 더 구비할 수 있다.
- [0331] 한편, 제2 액츄에이터(320b)는, 렌즈 구동부(960)에서, 리퀴드 렌즈(600) 내의 각 전극(공통전극, 복수의 전극)에 전기 신호를 공급하기 위한 복수의 도전성 라인(CA1,CA2)과, 복수의 도전성 라인 중 어느 하나(CA2)와, 센서부(962) 사이에 배치되는 스위칭 소자(SWL)를 더 포함할 수 있다.
- [0332] 도면에서는, 리퀴드 렌즈(600) 내의 복수의 전극 중 어느 하나에 전기 신호를 인가하기 위한 도전성 라인(CA2)과, 센서부(962) 사이에, 스위칭 소자(SWL)가 배치되는 것을 예시한다. 이때, 도전성 라인(CA2)과, 스위칭 소자(SWL)의 일단 또는 리퀴드 렌즈(600)와의 접점을 node A라 명명할 수 있다.
- [0333] 한편, 본 발명에서는, 리퀴드 렌즈(600)의 곡물 감지를 위해, 복수의 도전성 라인(CA1,CA2)을 통해, 리퀴드 렌즈(600) 내의 각 전극(공통전극, 복수의 전극)에 전기 신호를 인가할 수 있다.
- [0334] 예를 들어, 제1 기간 동안, 스위칭 소자(SWL)가 턴 온될 수 있다.
- [0335] 이때, 스위칭 소자(SWL)가 턴 온되어 센서부(962)와 도통된 상태에서, 리퀴드 렌즈(600) 내의 전극에 전기 신호가 인가되는 경우, 리퀴드 렌즈(600) 내에 곡물이 형성되며, 곡물 형성에 대응하는 전기 신호가, 스위칭 소자(SWL)를 거쳐, 센서부(962)로 공급될 수 있다.

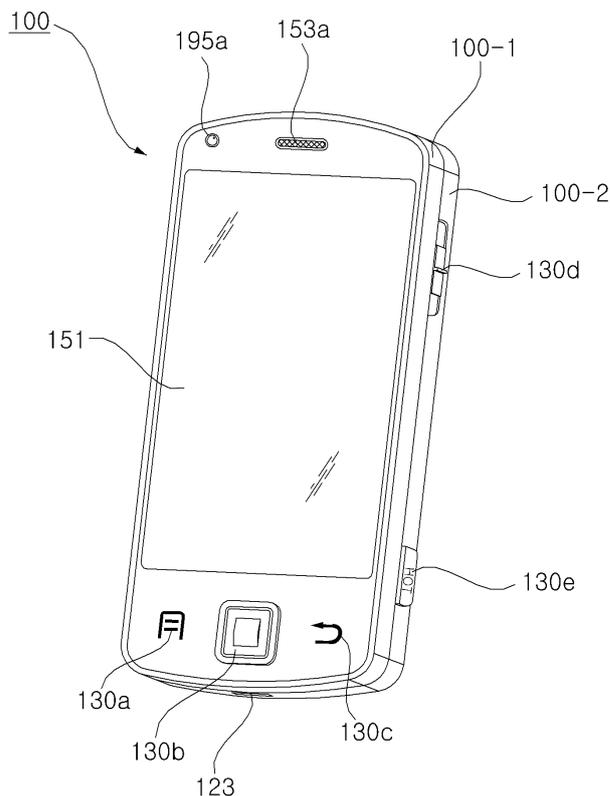
- [0336] 이에 따라, 센서부(962)는, 스위칭 소자(SWL)의 온 기간 동안, 리퀴드 렌즈(600)로부터의 전기 신호에 기초하여, 리퀴드 렌즈(600)의 리퀴드 렌즈(600) 내의 전극 상의 절연체와, 전기 전도성 수용액(695) 사이의 경계 영역(Ac0)의 면적의 크기 또는 면적의 변화를 감지하거나, 경계 영역(Ac0)의 커패시턴스를 감지할 수 있다.
- [0337] 다음, 제2 기간 동안, 스위칭 소자(SWL)가 턴 오프되고, 리퀴드 렌즈(600) 내의 전극에 전기 신호가 계속 인가될 수 있다. 이에 따라, 리퀴드(630)에 곡률이 형성될 수 있다.
- [0338] 다음, 제3 기간 동안, 스위칭 소자(SWL)가 턴 오프되고, 리퀴드 렌즈(600) 내의 전극에 전기 신호가 인가되지 않거나, 로우 레벨의 전기 신호가 인가될 수 있다.
- [0339] 다음, 제4 기간 동안, 스위칭 소자(SWL)가 턴 온될 수 있다.
- [0340] 이때, 스위칭 소자(SWL)가 턴 온되어 센서부(962)와 도통된 상태에서, 리퀴드 렌즈(600) 내의 전극에 전기 신호가 인가되는 경우, 리퀴드 렌즈(600) 내에 곡률이 형성되며, 곡률 형성에 대응하는 전기 신호가, 스위칭 소자(SWL)를 거쳐, 센서부(962)로 공급될 수 있다.
- [0341] 한편, 제1 기간 동안 감지된 커패시턴스에 기초하여 연산된 곡률이 목표 곡률 보다 작은 경우, 프로세서(970)는, 목표 곡률에 도달하도록 하기 위해, 구동부(960)에 공급되는 펄스폭 가변 제어 신호의 펄스폭이 증가되도록 제어할 수 있다.
- [0342] 이에 따라, 공통 전극(630)과 복수의 전극에, 각각 인가되는 펄스의 시간 차가 커질 수 있으며, 이에 따라, 리퀴드(630)에 형성된 곡률이 커질 수 있다.
- [0343] 제4 기간 동안, 스위칭 소자(SWL)가 턴 온되어 센서부(962)와 도통된 상태에서, 리퀴드 렌즈(600) 내의 전극에 전기 신호가 인가되는 경우, 리퀴드 렌즈(600) 내에 곡률이 형성되며, 곡률 형성에 대응하는 전기 신호가, 스위칭 소자(SWL)를 거쳐, 센서부(962)로 공급될 수 있다.
- [0344] 이에 따라, 센서부(962)는, 스위칭 소자(SWL)의 온 기간 동안, 리퀴드 렌즈(600)로부터의 전기 신호에 기초하여, 리퀴드 렌즈(600)의 리퀴드 렌즈(600) 내의 전극 상의 절연체와, 전기 전도성 수용액(695) 사이의 경계 영역(Ac0)의 면적의 크기 또는 면적의 변화를 감지하거나, 경계 영역(Ac0)의 커패시턴스를 감지할 수 있다.
- [0345] 이에 따라, 프로세서(970)는, 감지되는 커패시턴스에 기초하여, 곡률을 연산할 수 있으며, 목표 곡률에 도달하였는지 여부를 판단할 수 있다. 한편, 목표 곡률에 도달한 경우, 프로세서(970)는, 해당하는 전기 신호를 각 전극에 공급하도록 제어할 수 있다.
- [0346] 이에 의하면, 전기 신호 공급에 따라, 리퀴드(630)의 곡률을 형성하고, 바로 리퀴드의 곡률을 감지할 수 있게 된다. 따라서, 신속하고 정확하게 리퀴드 렌즈(600)의 곡률을 파악할 수 있게 된다.
- [0347] 한편, 도면에서의, 렌즈 구동부(960)와 센서부(962)는 하나의 모듈(965)로 형성될 수 있다.
- [0348] 한편, 도면에서의, 렌즈 구동부(960)와 센서부(962), 프로세서(970), 전원 공급부(990), AD 컨버터(967), 스위칭 소자(SWL)는, 시스템 온 칩(system on chip, SOC)으로서, 하나의 칩(chip)으로 구현될 수 있다.
- [0349] 한편, 프로세서(970)는, 리퀴드 렌즈(600)의 곡률이 커지도록 하기 위해, 리퀴드 렌즈(600)에 인가되는 전압의 레벨이 증가하거나, 펄스폭이 증가하도록 제어할 수 있다.
- [0350] 한편, 프로세서(970)는, 센서부(962)에서 감지된 커패시턴스에 기초하여, 리퀴드 렌즈(600)의 곡률을 연산할 수 있다.
- [0351] 이때, 프로세서(970)는, 센서부(962)에서 감지된 커패시턴스가 커질수록, 리퀴드 렌즈(600)의 곡률이 커지는 것으로 연산할 수 있다.
- [0352] 그리고, 프로세서(970)는, 리퀴드 렌즈(600)가 목표 곡률을 가지도록 제어할 수 있다.
- [0353] 한편, 프로세서(970)는, 센서부(962)에서 감지된 커패시턴스에 기초하여, 리퀴드 렌즈(600)의 곡률을 연산하고, 연산된 곡률과 목표 곡률에 기초하여, 펄스폭 가변 신호(V)를 렌즈 구동부(960)로 출력할 수 있다.
- [0354] 이에, 렌즈 구동부(960)는, 펄스폭 가변 신호(V)와 전원 공급부(990)의 전압(Lv1, Lv2)을 이용하여, 복수의 전극(LA~LD)(640a~540d)의 복수의 전극, 및 공통 전극(620)에 해당 전기 신호를 출력할 수 있다.
- [0355] 이와 같이, 리퀴드 렌즈(600)의 커패시턴스를 감지하고 이를 피드백하여, 렌즈의 곡률이 가변되도록 리퀴드 렌

즈(600)에 전기 신호를 인가함으로써, 신속하고 정확하게 렌즈의 곡률을 가변할 수 있게 된다.

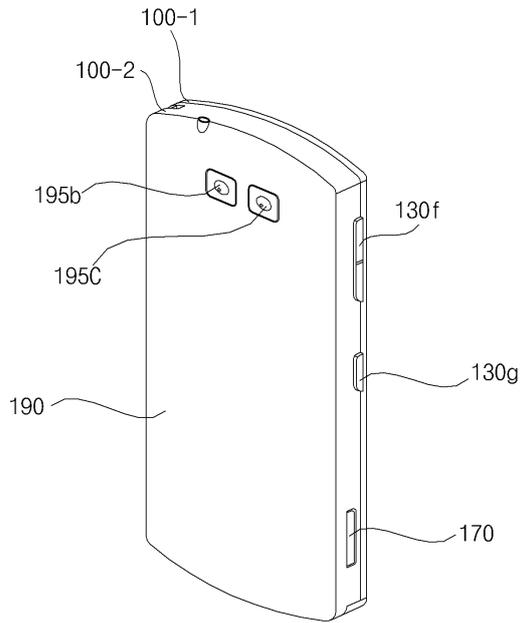
- [0356] 한편, 프로세서(970)는, 연산된 곡률과 목표 곡률에 기초하여, 곡률 에러를 연산하는 이퀄라이저(972)와, 연산된 곡률 에러( $\Phi$ )에 기초하여, 펄스폭 가변 신호(V)를 생성하여 출력하는 펄스폭 가변 제어부(940)를 포함할 수 있다.
- [0357] 이에 따라, 프로세서(970)는, 연산된 곡률이 목표 곡률 보다 커지는 경우, 연산된 곡률 에러( $\Phi$ )에 기초하여, 펄스폭 가변 신호(V)의 듀티가 증가하도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 신속하고 정확하게 리퀴드 렌즈(600)의 곡률을 가변할 수 있게 된다.
- [0358] 한편, 프로세서(970)는, 이미지 처리부(930)로부터의 초점 정보(AF)와, 자이로 센서(미도시)로부터의 흔들림 정보(OIS)를 수신하고, 초점 정보(AF)와 흔들림 정보(OIS)에 기초하여, 목표 곡률을 결정할 수 있다.
- [0359] 이때, 결정된 목표 곡률의 업데이트 주기는, 감지된 리퀴드 렌즈(600)의 커패시턴스에 기초하여, 연산된 곡률의 업데이트 주기 보다, 긴 것이 바람직하다.
- [0360] 결국, 연산된 곡률의 업데이트 주기가, 목표 곡률의 업데이트 주기 보다, 작으므로, 신속하게, 리퀴드 렌즈(600)의 곡률을 가변하여, 원하는 곡률로 변경할 수 있게 된다.
- [0361] 한편, 도 6a 내지 도 10에서 설명한 프리즘 모듈(692a)과 렌즈 모듈(692b)을 구비하는 프리즘 장치(692)는, 도 2의 이동 단말기(100), 차량, TV, 드론, 로봇, 로봇 청소기, 출입문 등 다양한 전자 기기에 채용 가능하다.
- [0362] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

**도면**

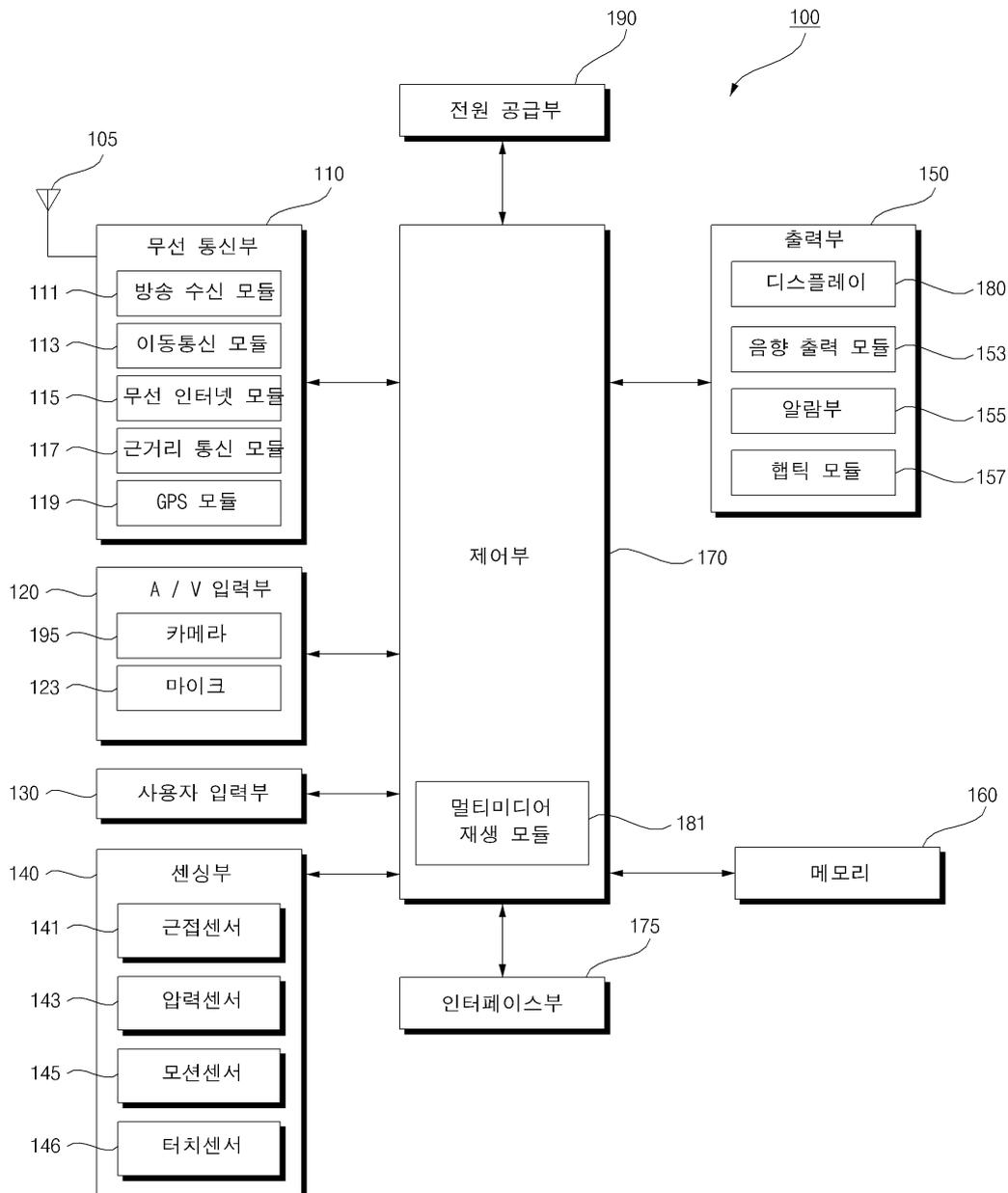
**도면1a**



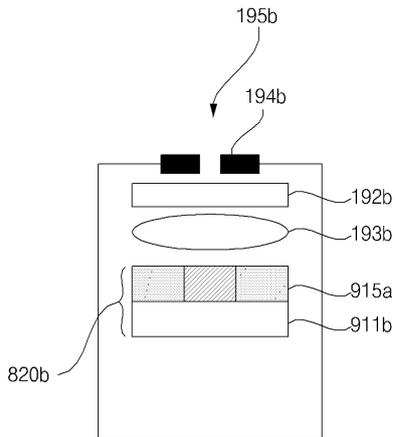
도면1b



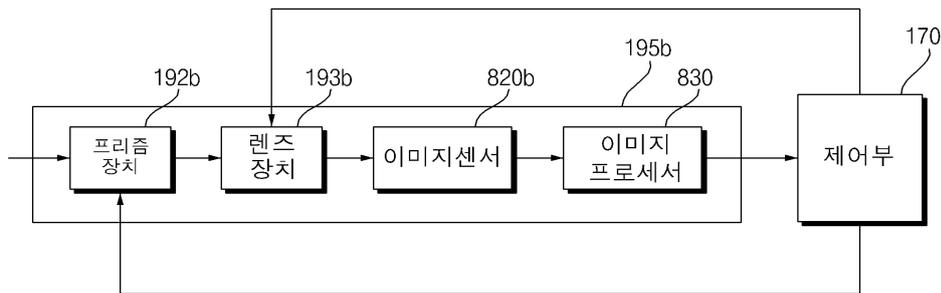
도면2



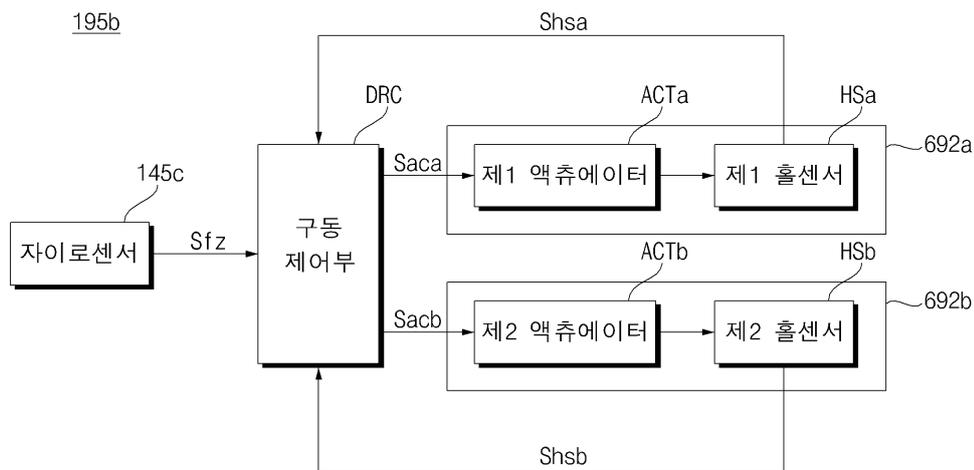
도면3a



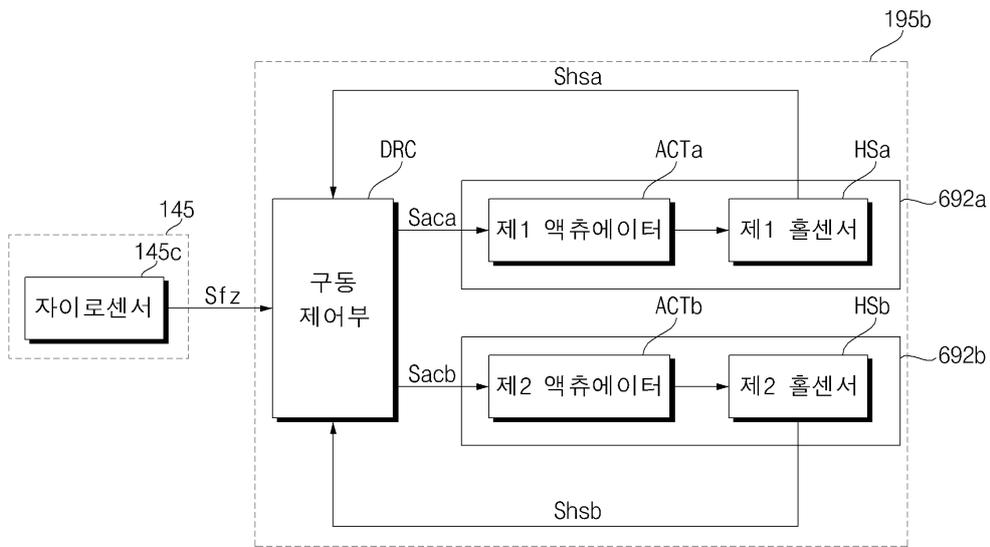
도면3b



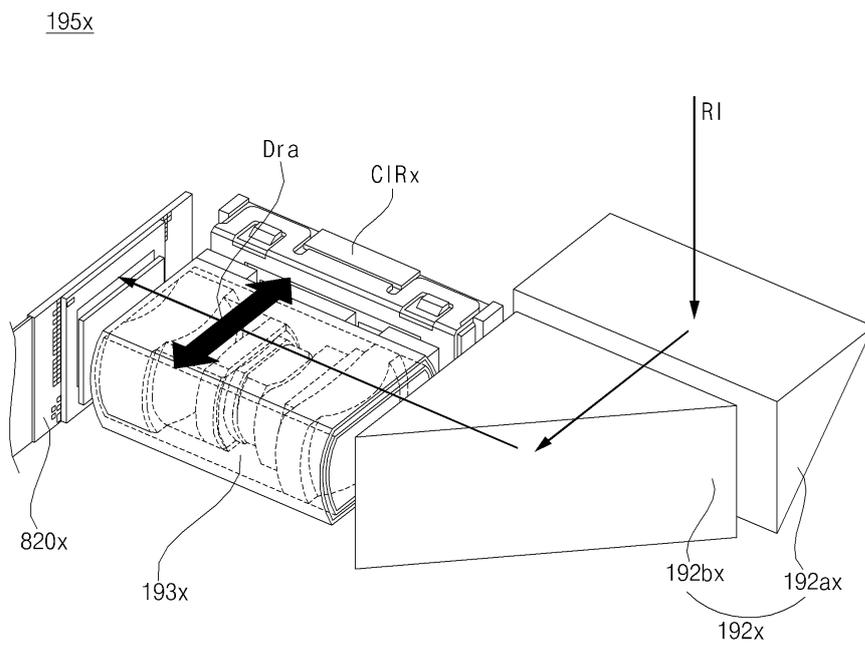
도면3c



도면3d

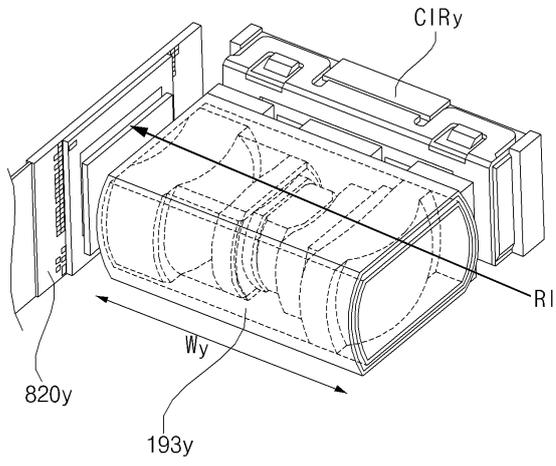


도면4a

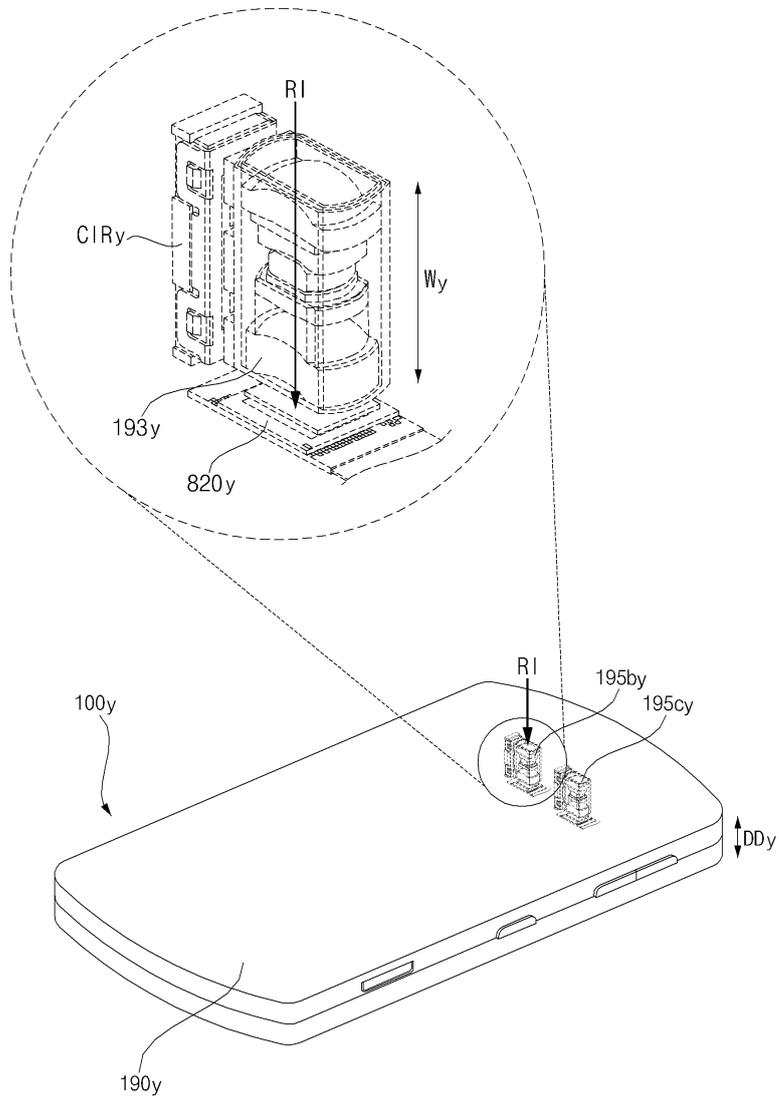


도면4b

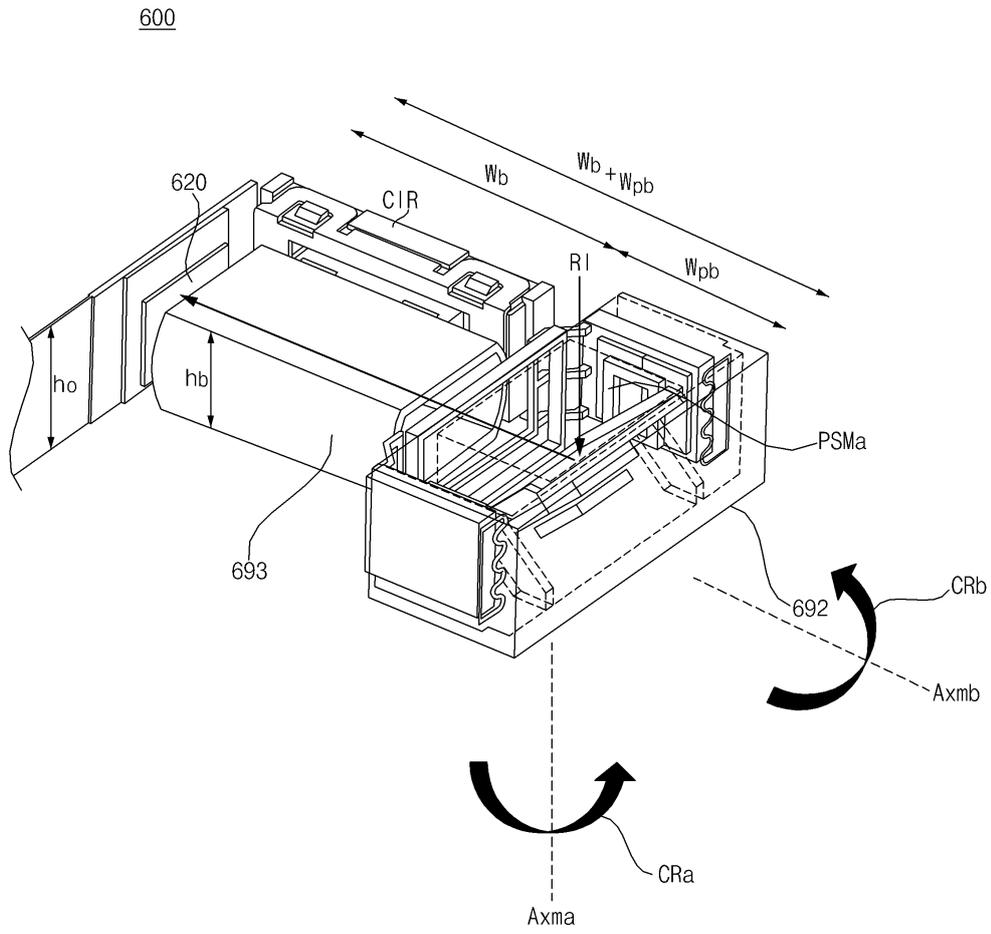
195y



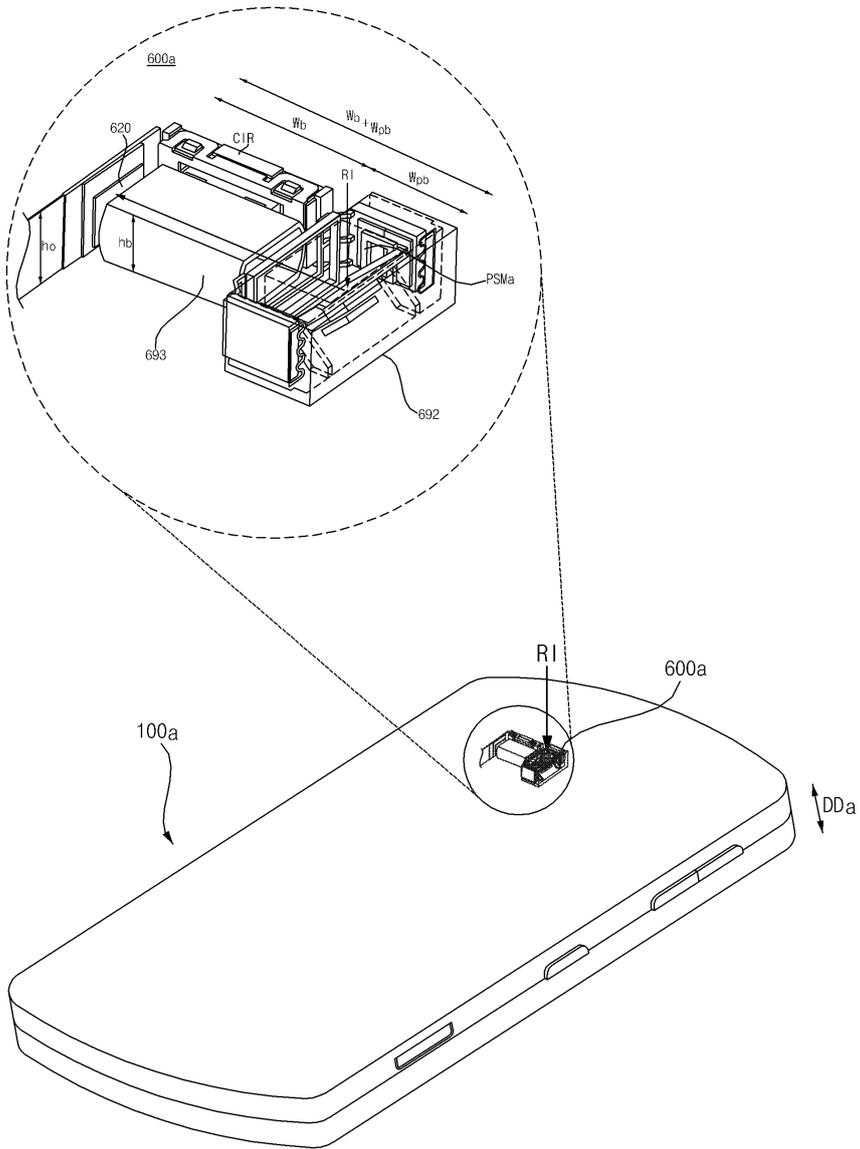
도면4c



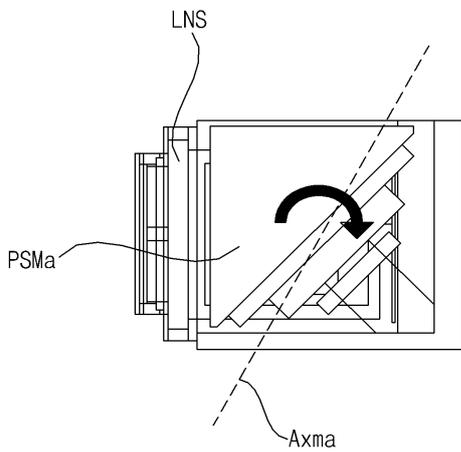
도면5a



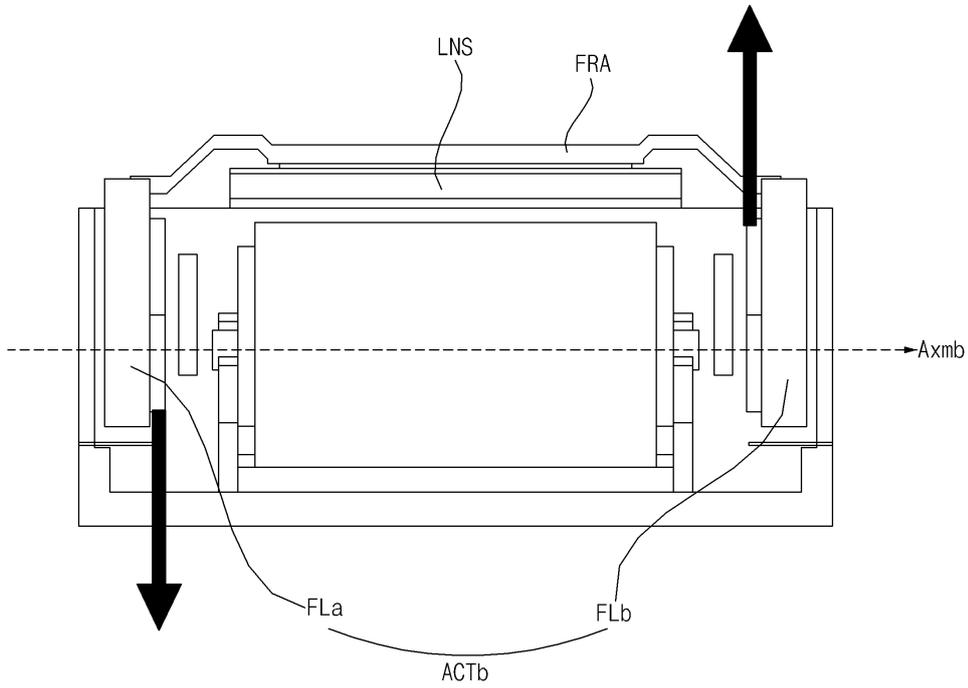
도면5b



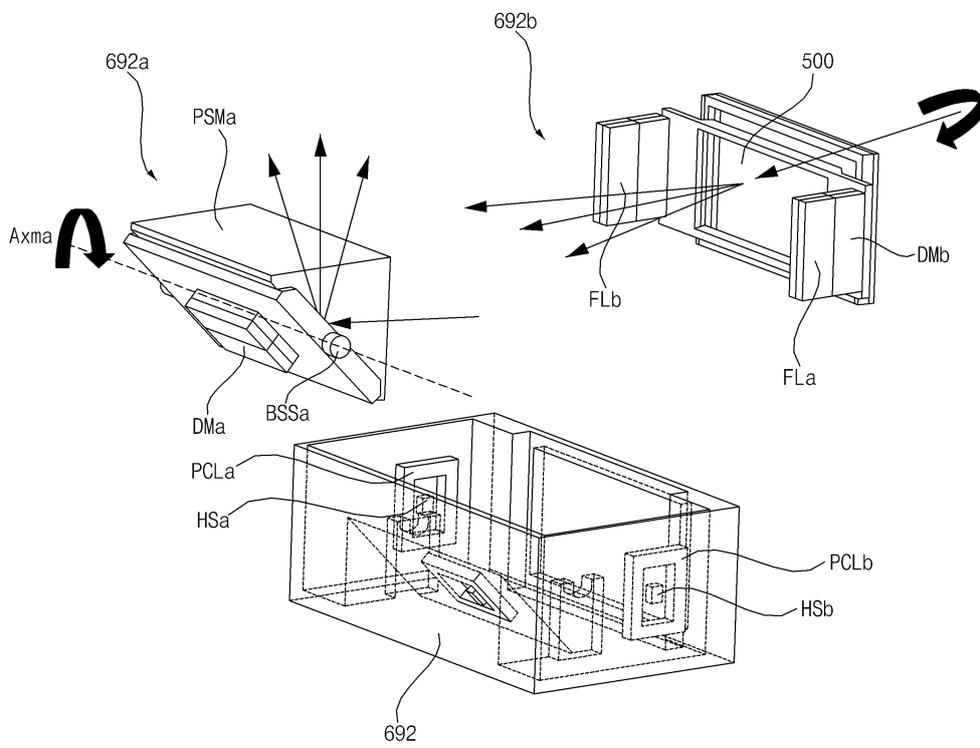
도면5c



도면5d

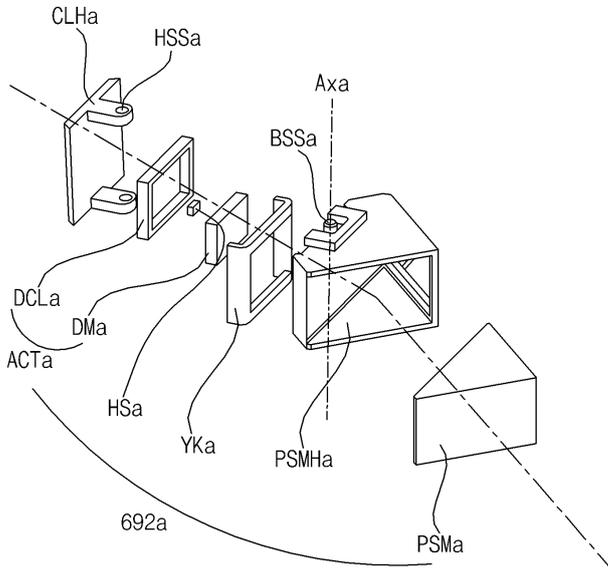


도면6a

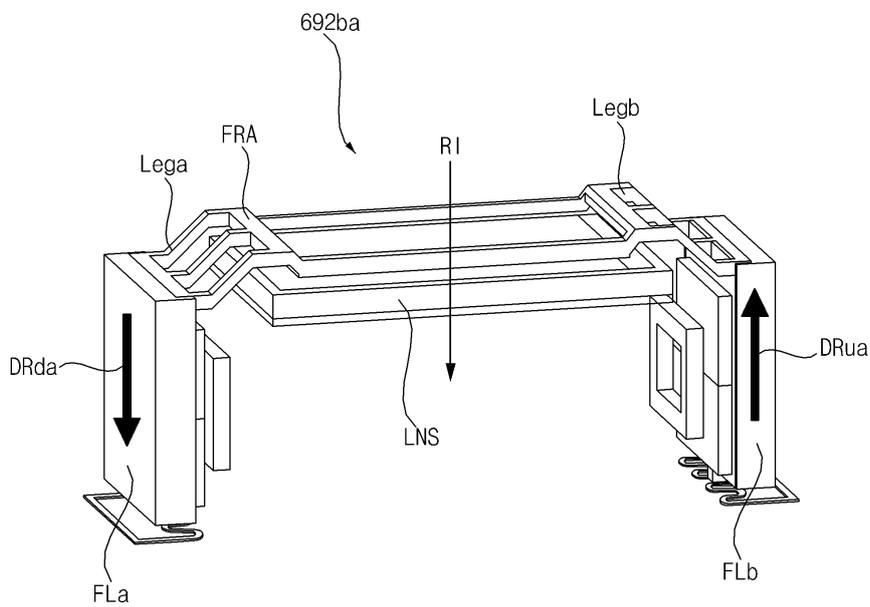


도면6b

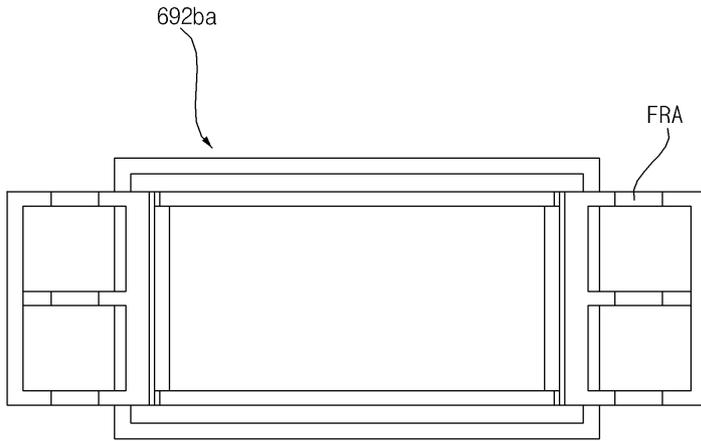
692



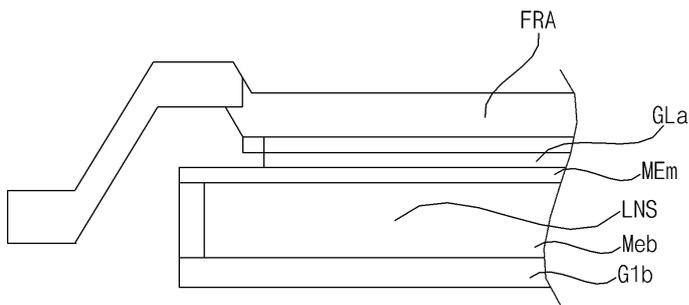
도면7a



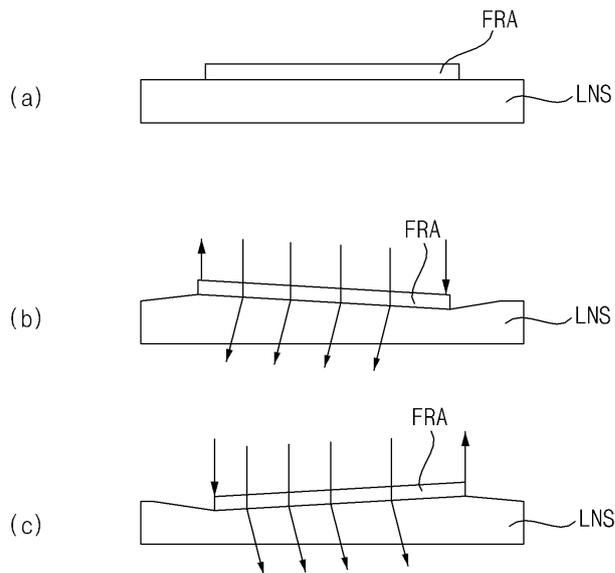
도면7b



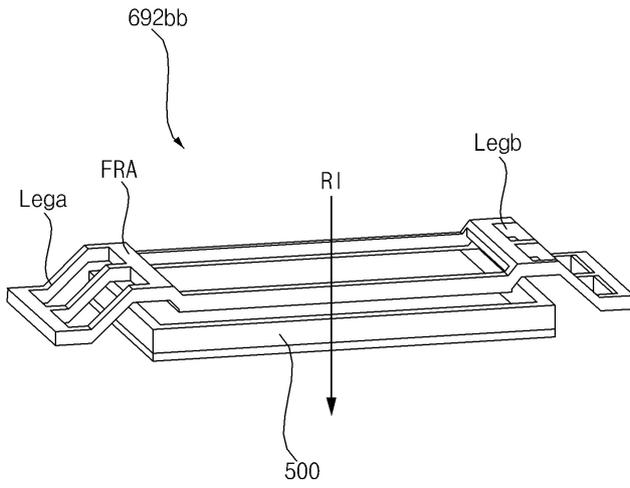
도면7c



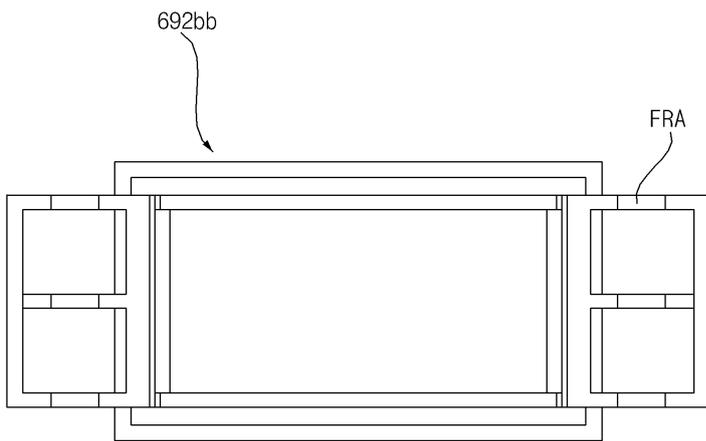
도면7d



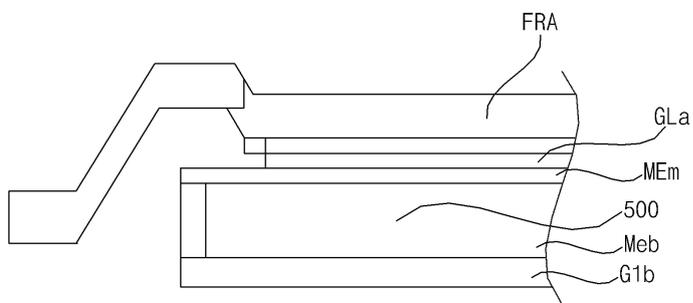
도면8a



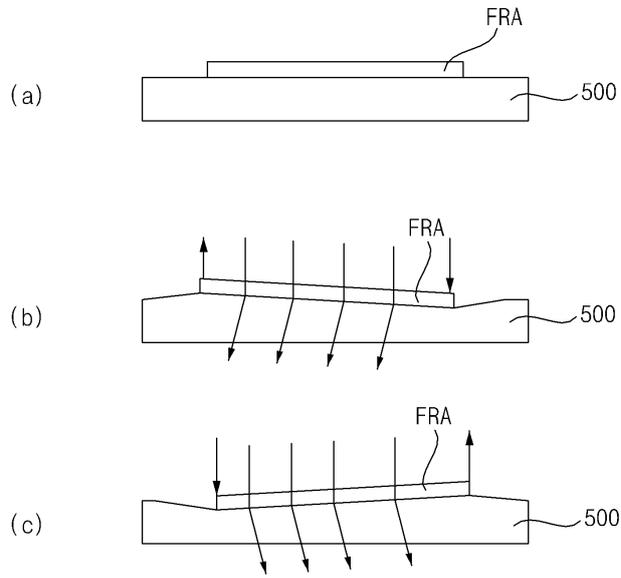
도면8b



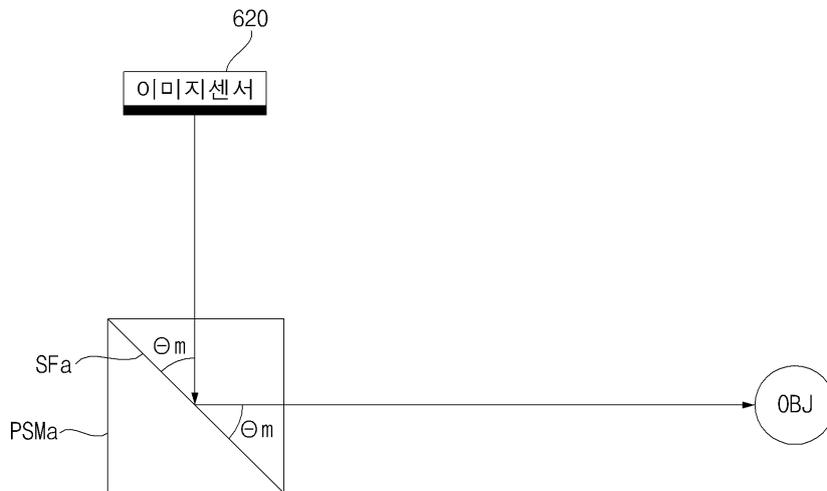
도면8c



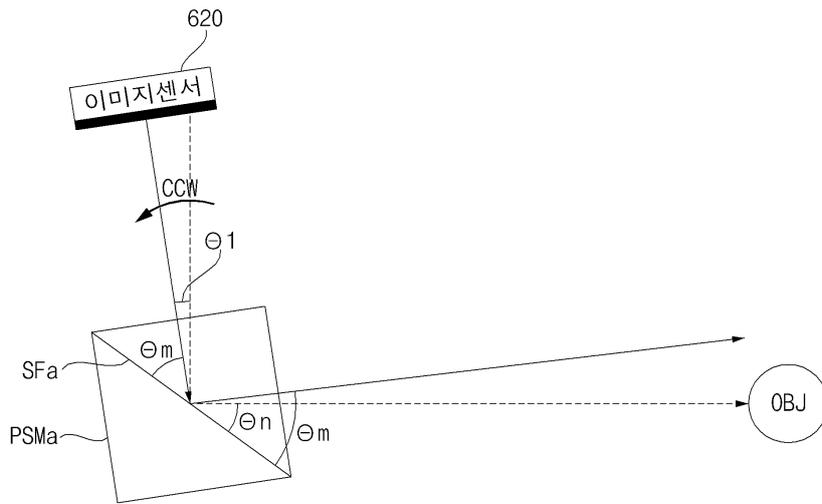
도면8d



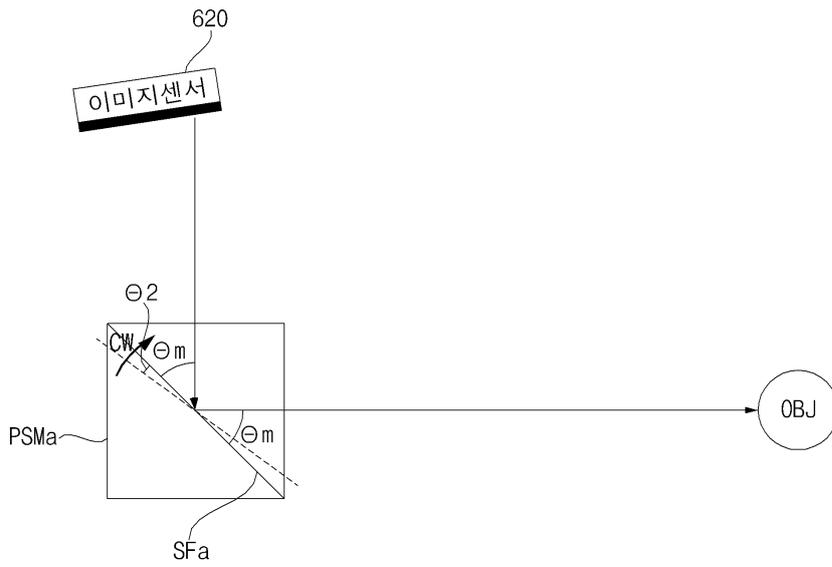
도면9a



도면9b

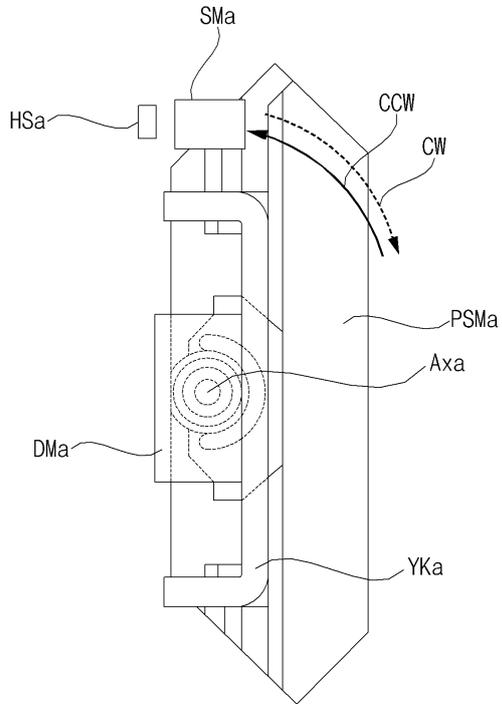


도면9c

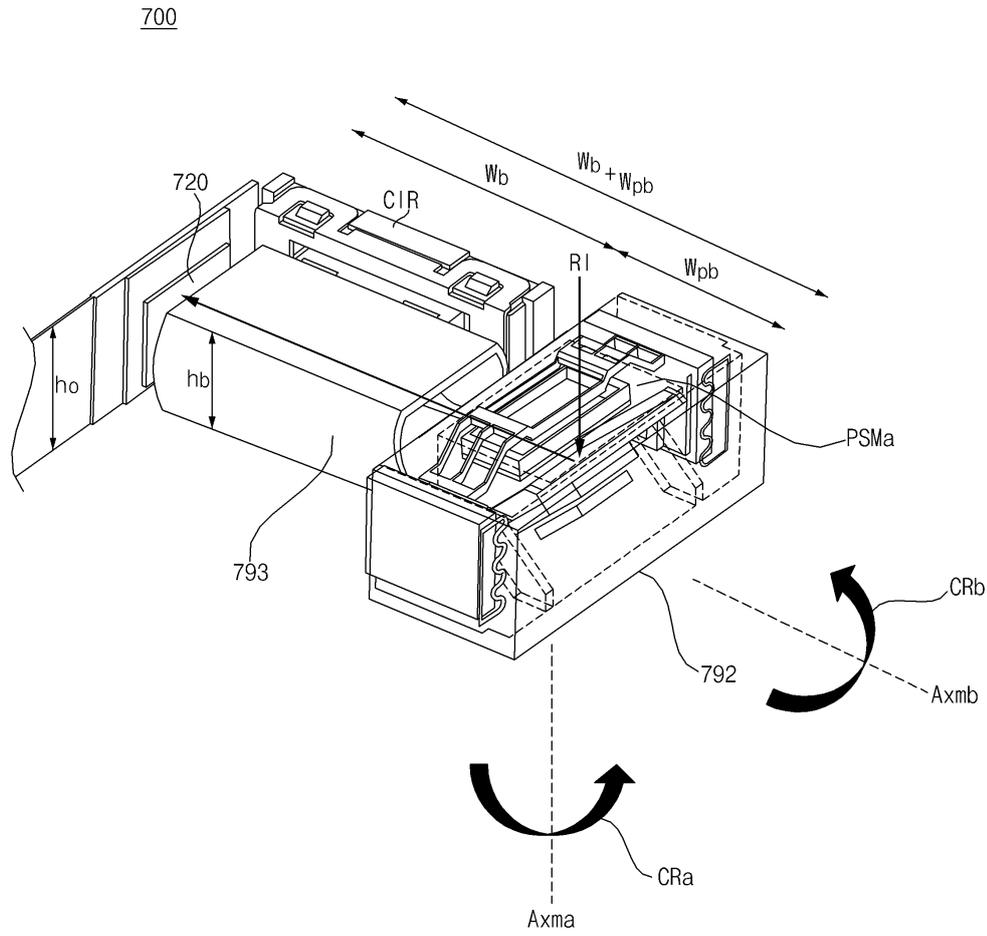


도면10

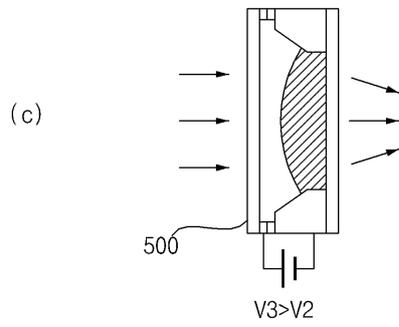
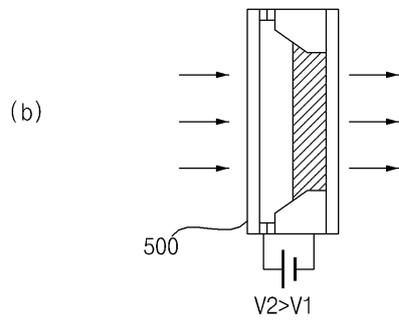
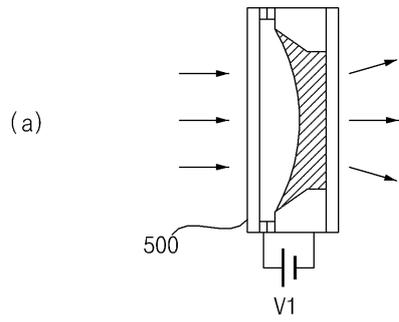
692a



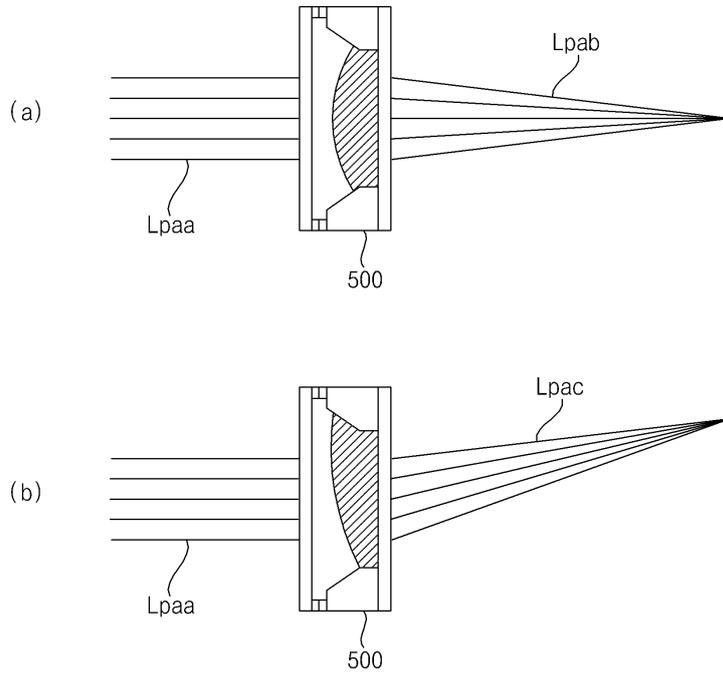
도면11



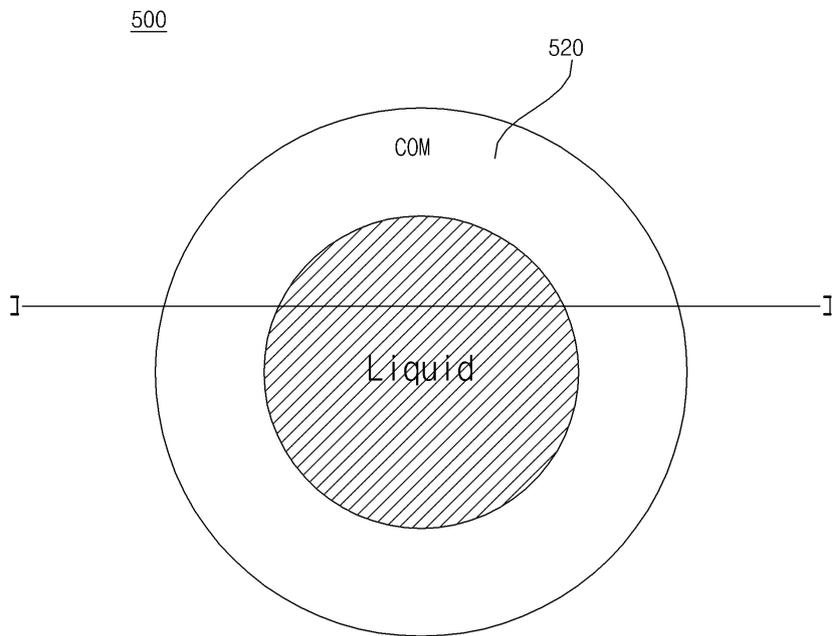
도면12a



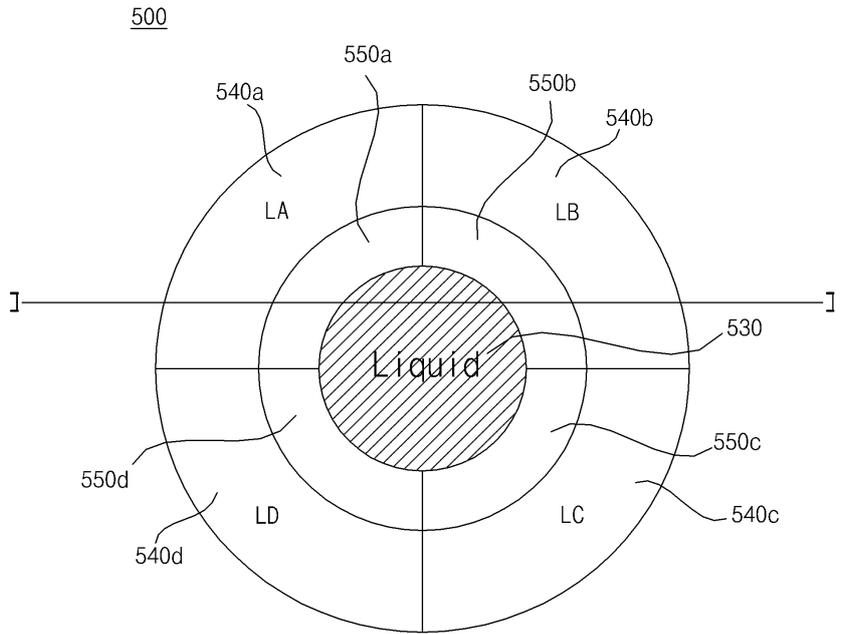
도면12b



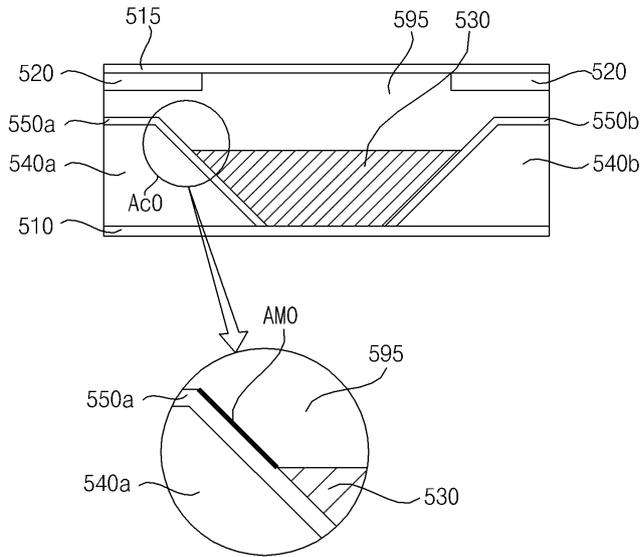
도면13a



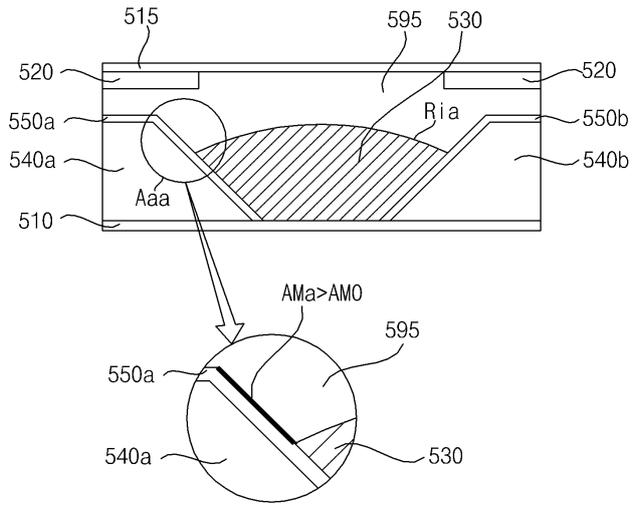
도면13b



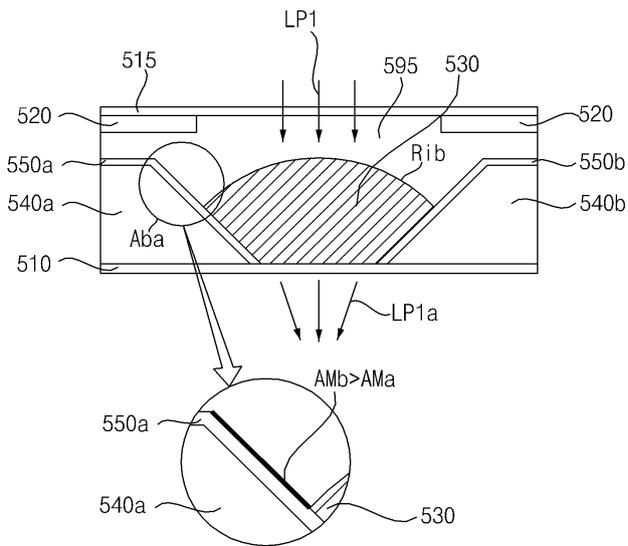
도면13c



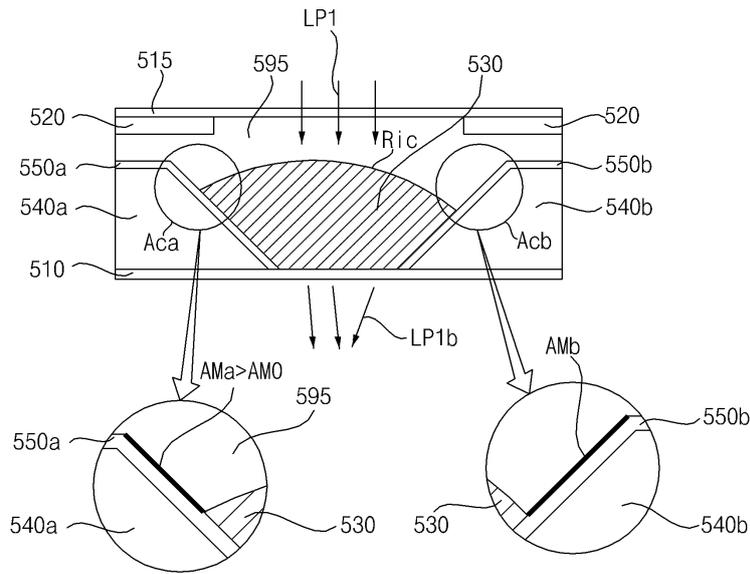
도면14a



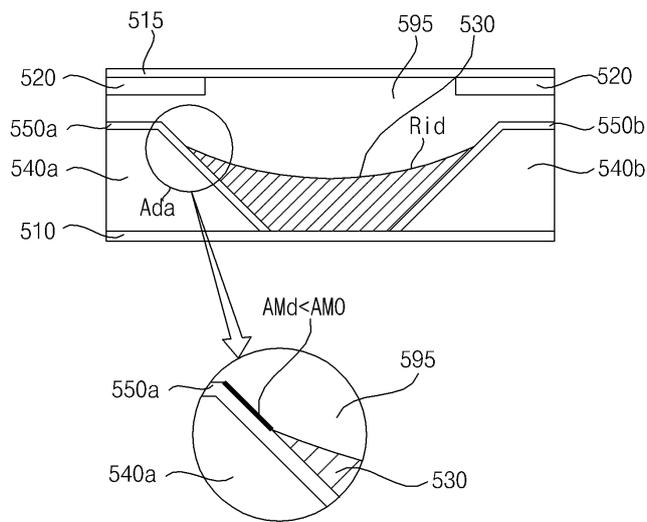
도면14b



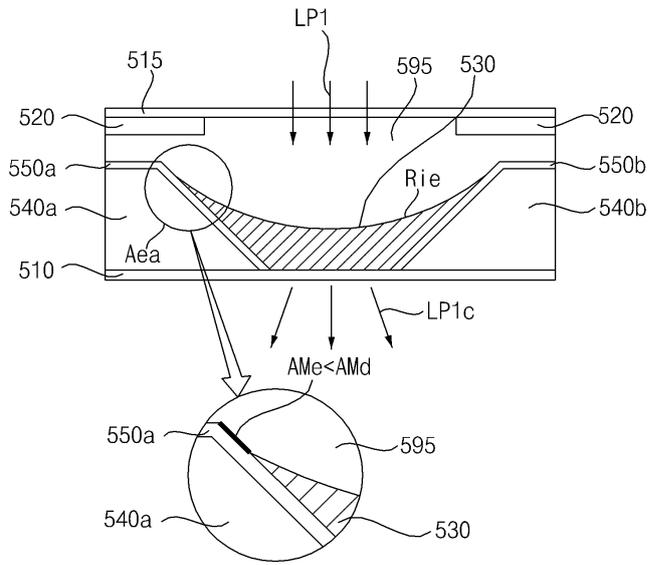
도면14c



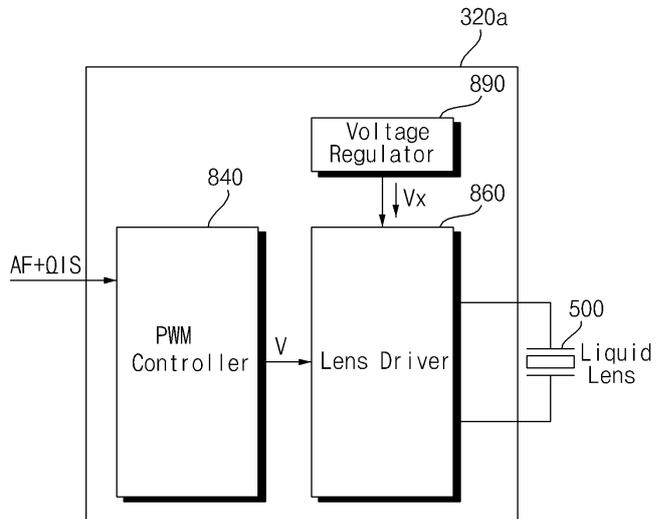
도면14d



도면14e



도면15a



도면 15b

