

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2020년 12월 3일 (03.12.2020)

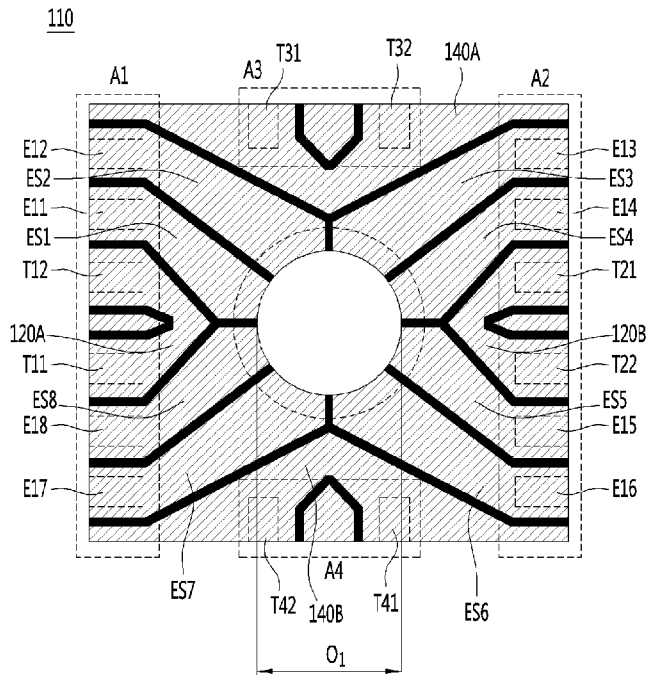


(10) 국제공개번호  
**WO 2020/242149 A1**

- (51) 국제특허분류: *G02B 3/14* (2006.01)      *G02B 7/02* (2006.01)  
*G03B 17/55* (2006.01)      *G02B 7/04* (2006.01)  
*G03B 17/12* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/006724
- (22) 국제출원일: 2020년 5월 22일 (22.05.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0061487 2019년 5월 24일 (24.05.2019) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 07796 서울시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 백정식 (BAIK, Jung Shik); 07796 서울시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 허용록 (HAW, Yong Noke); 06252 서울시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: LIQUID LENS AND CAMERA MODULE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 액체렌즈 및 이를 포함하는 카메라 모듈



(57) Abstract: A liquid lens according to an embodiment comprises: a first plate in which a cavity for accommodating a first liquid and a second liquid is formed; a first electrode arranged on the first surface of the first plate; a second electrode arranged on the second surface, facing the first surface, of the first plate; and temperature devices arranged on the first surface of the first plate so as to be spaced from the respective electrodes, wherein the first electrode comprises first to eighth individual electrodes sequentially arranged along the circumferential direction around an optical axis, and the temperature devices comprise a temperature sensor and/or a heater arranged between at least two individual electrodes from among the first to eighth individual electrodes.



WO 2020/242149 A1

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 실시 예에 따른 액체 렌즈는, 제1 액체 및 제2 액체를 수용하는 캐비티가 형성된 제1 플레이트; 상기 제1 플레이트의 제1면 상에 배치되는 제1 전극; 상기 제1면과 마주보는 상기 제1 플레이트의 제2면 상에 배치된 제2 전극; 및 상기 제1 플레이트의 상기 제1면 상에 상기 개별 전극과 이격되어 배치되는 온도 소자부;를 포함하고, 상기 제1 전극은, 광축을 중심으로 원주 방향을 따라 순차적으로 배치되는 제1 내지 제8 개별 전극을 포함하고, 상기 온도 소자부는, 상기 제1 내지 제8 개별 전극 중 적어도 2개의 개별 전극 사이에 배치되는 온도 센서 및 히터 중 적어도 하나를 포함한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 액체 렌즈 및 이를 포함하는 카메라 모듈 기술분야

- [1] 실시 예는 액체 렌즈 및 이를 포함하는 카메라 모듈에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 휴대용 장치의 사용자는 고해상도를 가지며 크기가 작고 다양한 촬영 기능을 갖는 광학 기기를 원하고 있다. 예를 들어, 다양한 촬영 기능이란, 광학 줌 기능(zoom-in/zoom-out), 오토 포커싱(AF:Auto-Focusing) 기능 또는 손떨림 보정 내지 영상 흔들림 방지(OIS:Optical Image Stabilizer) 기능 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.
- [3] 기존의 경우, 전술한 다양한 촬영 기능을 구현하기 위해, 여러 개의 렌즈를 조합하고, 조합된 렌즈를 직접 움직이는 방법을 이용하였다. 그러나, 이와 같이 렌즈의 수를 증가시킬 경우 광학 기기의 크기가 커질 수 있다.
- [4] 오토 포커싱과 손떨림 보정 기능은, 렌즈 홀더에 고정되며 광축으로 정렬된 여러 개의 렌즈가, 광축 또는 광축의 수직 방향으로 이동하거나 틸팅(Tilting)하여 수행되며, 이를 위해, 복수의 렌즈로 구성된 렌즈 어셈블리를 구동시키는 별도의 렌즈 구동 장치가 요구된다. 그러나 렌즈 구동 장치는 전력 소모가 높으며, 이를 보호하기 위해서 카메라 모듈과 별도로 커버 글라스를 추가하여야 하는 등, 기존의 카메라 모듈의 전체 크기가 커지는 문제가 있다. 이를 해소하기 위해, 두 가지 액체의 계면의 곡률과 틸팅을 전기적으로 조절하여 오토 포커싱과 손떨림 보정 기능을 수행 가능한 액체 렌즈에 대한 연구가 이루어지고 있다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [5] 실시 예는 액체 렌즈의 온도를 제어할 수 있는 액체 렌즈 및 이를 포함하는 카메라 모듈 및 그의 제어 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [6] 실시 예에서 해결하고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

#### 과제 해결 수단

- [7] 실시 예에 따른 액체 렌즈는, 제1 액체 및 제2 액체를 수용하는 캐비티가 형성된 제1 플레이트; 상기 제1 플레이트의 제1면 상에 배치되는 제1 전극; 상기 제1면과 마주보는 상기 제1 플레이트의 제2면 상에 배치된 제2 전극; 및 상기 제1 플레이트의 상기 제1면 상에 상기 개별 전극과 이격되어 배치되는 온도 소자부;를 포함하고, 상기 제1 전극은, 광축을 중심으로 원주 방향을 따라 순차적으로 배치되는 제1 내지 제8 개별 전극을 포함하고, 상기 온도 소자부는,

상기 제1 내지 제8 개별 전극 중 적어도 2개의 개별 전극 사이에 배치되는 온도 센서 및 히터 중 적어도 하나를 포함한다.

- [8] 또한, 상기 제1 플레이트의 상기 제1면은, 제1영역; 상기 캐비티의 중심을 기준으로 상기 제1 영역과 마주보는 제2영역; 상기 제1 및 2 영역 사이의 제3 영역; 및 상기 캐비티의 중심을 기준으로 상기 제3 영역과 마주보는 제4영역;을 포함하고, 상기 제1 면의 면적은, 상기 제2 면의 면적보다 크다.
- [9] 또한, 상기 제1 내지 제8 개별 전극은, 상기 제1 영역에 배치되는 4개의 제1 그룹과, 상기 제2 영역에 배치되는 4개의 제2 그룹을 포함하며, 상기 온도 소자부는, 상기 제1 내지 제4 영역 중 적어도 하나의 영역에 배치된다.
- [10] 또한, 상기 제1 내지 제8 개별 전극은, 상기 제1 영역에 배치되는 2개의 제1 그룹과, 상기 제2 영역에 배치되는 2개의 제2 그룹과, 상기 제3 영역에 배치되는 2개의 제3 그룹과, 상기 제4 영역에 배치되는 2개의 제4 그룹을 포함하고, 상기 온도 소자부는, 상기 제1 내지 제4 영역 중 적어도 하나의 영역에 배치된다.
- [11] 또한, 상기 온도 소자부는, 상기 제1 영역에 배치되는 제1 소자부; 상기 제2 영역에 배치되는 제2 소자부; 상기 제3 영역에 배치되는 제3 소자부; 및 상기 제4 영역에 배치되는 제4 소자부를 포함하고, 상기 제1 및 제2 소자부는, 온도 센서이고, 상기 제3 및 제4 소자부는 히터이다.
- [12] 한편, 실시 예에 따른 카메라 모듈은 고체렌즈를 포함하는 홀더; 상기 홀더와 결합하는 액체렌즈; 상기 액체렌즈와 연결되고, 상기 액체렌즈를 제어하는 제어부를 포함하는 메인 기관; 상기 액체렌즈에 대응되는 위치의 상기 메인 기관 상에 배치되는 이미지 센서를 포함하고, 상기 액체렌즈는, 제1 액체 및 제2 액체를 수용하는 캐비티가 형성된 제1 플레이트; 상기 제1 플레이트의 제1면 상에 배치되는 제1 전극; 상기 제1면과 마주보는 상기 제1 플레이트의 제2 면 상에 배치된 제2 전극; 및 상기 제1 플레이트의 상기 제1 면 상에 상기 개별 전극과 이격되어 배치되는 온도 소자부;를 포함하고, 상기 제1 전극은, 광축을 중심으로 원주 방향을 따라 순차적으로 배치되는 제1 내지 제8 개별 전극을 포함하고, 상기 온도 소자부는, 상기 제1 내지 제8 개별 전극 중 적어도 2개의 개별 전극 사이에 배치되는 온도 센서 및 히터 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 온도 센서와 연결되어 상기 액체렌즈의 온도를 감지하는 온도 감지부 및 상기 히터와 연결되는 히터 제어부 중 적어도 하나를 포함한다.
- [13] 또한, 상기 온도 센서는, 상기 온도 감지부와 연결되는 일단과 기준 전위와 연결되는 타단을 포함하고, 상기 히터는, 상기 히터 제어부와 연결되는 일단과 상기 기준 전위와 연결되는 타단을 포함한다.
- [14] 또한, 상기 온도 감지부는 상기 온도 센서의 상기 일단에 구동 신호를 공급하는 감지 구동부; 및 상기 온도 센서의 상기 일단에 연결되어 상기 온도센서의 온도 정보를 측정하는 온도 정보 측정부를 포함한다.
- [15] 또한, 상기 온도 센서는, 상기 액체렌즈의 중심을 사이에 두고 서로 마주보며 배치된 제1 및 제2 온도 센서를 포함하고, 상기 제1 온도 센서의 일단은 상기

온도 감지부와 연결되고, 상기 제1 온도 센서의 타단은 상기 제2 온도 센서의 일단과 연결되고, 상기 제2 온도 센서의 타단은 상기 기준 전위와 연결된다.

[16] 또한, 상기 히터는, 상기 액체 렌즈의 중심을 사이에 두고 서로 마주보며 배치된 제1 및 제2 히터를 포함하고, 상기 제1 히터의 일단은 상기 히터 제어부와 연결되고, 상기 제1 히터의 타단은 상기 제2 히터의 일단과 연결되고, 상기 제2 히터의 타단은 상기 기준 전위와 연결된다.

[17] 또한, 상기 감지 구동부는 상기 온도 센서의 상기 일단과 연결되고, 전류 형태의 상기 구동 신호를 공급하는 전류원; 및 전압 형태의 상기 구동 신호와 상기 온도 센서의 상기 일단 사이에 연결되는 부하 저항 중 적어도 하나를 포함한다.

[18] 또한, 카메라 모듈의 제어 방법은 상기 액체 렌즈의 온도를 감지하는 단계; 상기 감지된 온도와 상기 액체 렌즈의 설정된 목표 온도 간의 차이를 검출하는 단계; 및 상기 감지된 온도와 상기 액체 렌즈의 설정된 목표 온도 간의 차이가 있는 경우, 상기 히터에 전원을 인가하는 단계를 포함한다.

[19] 또한, 상기 감지된 온도와 상기 액체 렌즈의 설정된 목표 온도 간의 차이가 없는 경우, 현 상태를 유지하는 단계를 포함한다.

### 발명의 효과

[20] 실시 예에 의하면, 초점 거리를 조정할 수 있는 렌즈 내 계면을 8방향에서 조절할 수 있는 액체 렌즈를 제공할 수 있으며, 이에 따른 광학적 영상 흔들림 방지(Optical Image Stabilizer, OIS)를 보다 용이하게 구현할 수 있다.

[21] 또한, 실시 예에 의하면, 온도 센서의 라인간 길이를 길게 구현할 필요도 없고, 라인 사이의 간격이 넓어 열에 의해 그 라인이 변형될 염려가 적으며, 이에 따른 구조적 설계가 단순화되고, 제조 공정이 용이해질 수 있다.

[22] 또한, 실시 예에 의하면, 공통 전극이 배치되는 면에는 온도 센서나 히터가 배치되지 않으며, 이에 따라 온도 센서나 히터의 동작에 의하여 발생할 수 있는 공통 전극으로의 영향성을 제거할 수 있어 동작의 안정성을 확보할 수도 있다.

[23] 또한, 액체 렌즈를 구성하는 기관간의 결합을 위한 본딩 가능 면적이 상대적으로 넓은 개별 전극이 배치되는 면에 온도 센서와 히터를 배치시킴으로 인하여 액체의 누수 방지와 결합 강성을 높일 수 있다.

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

### 도면의 간단한 설명

[25] 도 1은 실시 예에 의한 카메라 모듈의 개략적인 블럭도를 나타낸다.

[26] 도 2는 도 1에 도시된 렌즈 어셈블리를 일측에서 바라본 사시도를 나타낸다.

[27] 도 3은 도 1에 도시된 렌즈 어셈블리를 타측에서 바라본 사시도를 나타낸다.

[28] 도 4는 도 2에 도시된 I-I선을 절취한 단면도를 나타낸다.

[29] 도 5는 도 4에 도시된 액체 렌즈의 등가회로를 나타낸다.

- [30] 도 6 내지 도 9는 실시 예에 따른 제1 전극, 제1 소자부 및 제2 소자부의 다양한 평면 형상을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 10은 액체 렌즈의 전극 배치와 광학적 영상 흔들림 방지(OIS) 동작 방향을 설명한다.
- [32] 도 11 및 도 12는 광학적 영상 흔들림 방지(OIS) 동작의 예를 설명한다.
- [33] 도 13은 실시 예에 의한 액체 렌즈 모듈의 사시도를 나타낸다.
- [34] 도 14는 도 1에 도시된 카메라 모듈의 일 실시 예에 따른 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 15는 구동 신호가 전류 형태로 공급될 때, 도 9에 도시된 카메라 모듈의 등가 회로를 나타낸다.
- [36] 도 16는 구동 신호가 전압 형태로 공급될 때, 도 14에 도시된 카메라 모듈의 등가 회로를 나타낸다.
- [37] 도 17은 도 1에 도시된 카메라 모듈의 일 실시 예에 따른 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 18은 실시 예에 의한 카메라 모듈의 제어 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.
- [39] 도 19은 도 1에 도시된 카메라 모듈의 일 실시 예에 의한 분해 사시도를 나타낸다.
- [40] 도 20은 도 19에 도시된 홀더와 액체 렌즈 모듈을 설명하기 위한 도면이다.
- [41] 도 21의 (a) 및 (b)는 비교 예에 의한 카메라 모듈의 국부적인 평면도를 나타낸다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [42] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다.
- [43] 다만, 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시 예들 간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다.
- [44] 또한, 본 발명의 실시 예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다.
- [45] 또한, 본 발명의 실시 예에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, “A 및(와) B, C중 적어도 하나(또는 한 개이상)”으로 기재되는 경우 A, B, C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

- [46] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다.
- [47] 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우 뿐만 아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성 요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 '연결', '결합' 또는 '접속'되는 경우도 포함할 수 있다.
- [48] 또한, 각 구성 요소의 “상(위) 또는 하(아래)”에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우 뿐만 아니라 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한 “상(위) 또는 하(아래)”로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [49] 이하, 실시 예에 의한 액체 렌즈를 포함하는 카메라 모듈(1000, 1000A)을 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 설명한다. 편의상, 데카르트 좌표계(x축, y축, z축)를 이용하여 카메라 모듈(1000, 1000A)을 설명하지만, 다른 좌표계에 의해서도 이를 설명할 수 있음은 물론이다. 또한, 데카르트 좌표계에 의하면, x축, y축 및 z축은 서로 직교하지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 즉, x축, y축 및 z축은 서로 교차할 수도 있다.
- [50]
- [51] 도 1은 실시 예에 의한 카메라 모듈의 개략적인 블럭도를 나타낸다. 여기서, LX는 광축(Optical axis)을 의미한다.
- [52] 도 1에 도시된 카메라 모듈(1000)은 액체 렌즈(110), 제1 소자부(120), 제2 소자부(140), 제어부(200), OIS(400) 및 자이로 센서(500)를 포함할 수 있다.
- [53] 도 1에서 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)가 렌즈 어셈블리(100)에 속하는 것으로 예시되어 있지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 즉, 도 1에 도시된 바와 달리, 제1 소자부(120)와 제2 소자부(140)는 렌즈 어셈블리(100)의 구성 요소가 아니라, 카메라 모듈(1000)의 구성 요소일 수도 있다. 또한, 실시 예는 액체 렌즈(110)가 포함되는 렌즈 어셈블리(100)의 특정한 구성에 국한되지 않는다. 렌즈 어셈블리(100)의 일례에 대해서는 도 19를 참조하여 후술된다.
- [54] 도 2는 도 1에 도시된 렌즈 어셈블리를 일측에서 바라본 사시도를 나타낸다. 또한, 도 3은 도 1에 도시된 렌즈 어셈블리를 타측에서 바라본 사시도를 나타낸다. 도 4는 도 2에 도시된 I-I'선을 절취한 단면도를 나타낸다.
- [55] 이하에서 설명되는 도 2 내지 도 4에 도시된 액체 렌즈(110), 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 도 1에 도시된 액체 렌즈(110), 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)의 이해를 돕기 위한 일례에 불과하다. 즉, 도 1에 도시된 액체 렌즈(110), 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와

- 다른 다양한 형상을 가질 수 있다. 즉, 실시 예에서의 액체 렌즈(110)는 적어도 8개의 개별 전극을 포함하고, 상기 8개의 개별 전극들 사이에 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140) 중 적어도 어느 하나가 배치되는 구조를 가진다.
- [56] 도 2 및 도 4에 도시된 액체 렌즈(110)는 서로 다른 종류의 복수의 액체(LQ1, LQ2), 제1 내지 제3 플레이트(P1, P2, P3), 제1 및 제2 전극(E1, E2) 및 절연층(116)을 포함할 수 있다.
- [57] 액체 렌즈(110)는 캐비티(CA:cavity)를 포함할 수 있다. 복수의 액체(LQ1, LQ2)는 캐비티(CA)에 수용되며, 전도성을 갖는 제1 액체(LQ1)와 비전도성을 갖는 제2 액체(또는, 절연 액체)(LQ2)를 포함할 수 있다. 제1 액체(LQ1)와 제2 액체(LQ2)는 서로 섞이지 않으며, 제1 및 제2 액체(LQ1, LQ2) 사이의 접하는 부분에 계면(BO)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 액체(LQ1) 위에 제2 액체(LQ2)가 배치될 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 즉, 제2 액체(LQ2)는 제1 액체(LQ1) 위에 배치될 수 있고, 이와 반대로 제1 액체(LQ1)가 제2 액체(LQ2) 위에 배치될 수 있을 것이다.
- [58] 또한, 액체 렌즈(110)의 단면 형상에서 가장 자리는 중심부보다 두께가 얇을 수 있다.
- [59] 제1 액체(LQ1)는 전도성을 갖는 물질일 수 있고, 제2 액체(LQ2)는 절연성을 갖는 물질일 수 있다.
- [60] 제1 플레이트(P1)의 내측면은 캐비티(CA)의 측벽(i)을 이룰 수 있다. 제1 플레이트(P1)는 기 설정된 경사면을 갖는 상하의 개구부를 포함할 수 있다. 즉, 캐비티(CA)는 제1 플레이트(P1)의 내측의 관통홀 영역일 수 있다.
- [61] 도 4에 도시된 바와 같이 캐비티(CA)에서 광이 입사되는 방향의 제1 개구의 면적은 반대 방향의 제2 개구의 면적보다 좁을 수 있다. 또는, 캐비티(CA)의 경사 방향이 반대가 되도록 액체 렌즈(110)가 배치될 수도 있다. 즉, 도 4에 도시된 바와 달리 캐비티(CA)에서 광이 입사되는 방향의 제2 개구의 면적이 반대 방향의 제1 개구 면적보다 클 수도 있다. 또한, 캐비티(CA)의 경사 방향이 반대가 되도록 액체 렌즈(110)가 배치될 때, 액체 렌즈(110)의 경사 방향에 따라서 액체 렌즈(110)에 포함된 구성의 배치 전체 또는 일부가 함께 바뀌거나, 캐비티(CA)의 경사 방향만 변경되고 나머지 구성의 배치는 바뀌지 않을 수도 있다.
- [62] 제1 및 제2 개구 중에서 보다 넓은 개구의 직경은 액체 렌즈(110)에서 요구하는 화각(FOV) 또는 액체 렌즈(110)가 카메라 모듈(1000)에서 수행해야 할 역할에 따라 달라질 수 있다. 실시 예에 의하면, 제1 개구의 크기(또는, 면적, 또는 폭)( $O_1$ )보다 제2 개구의 크기(또는, 면적, 또는 폭)( $O_2$ )가 더 클 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 개구들 각각의 크기는 수평 방향(예를 들어, x축과 y축 방향)의 단면적일 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 개구 각각의 크기란, 개구의 단면이 원형이면 반지름을 의미하고, 개구의 단면이 정사각형이면 대각선의 길이를 의미할 수 있다.
- [63] 제1 및 제2 개구 각각은 원형의 단면을 가지는 홀(hole)의 형상일 수 있으며, 두

- 액체가 형성한 계면(BO)은 구동 전압에 의해 캐비티(CA)의 경사면을 따라 움직일 수 있다.
- [64] 제1 플레이트(P1)의 캐비티(CA)에 제1 액체(LQ1) 및 제2 액체(LQ2)가 충전, 수용 또는 배치된다. 또한, 캐비티(CA)는 액체 렌즈(110)로 입사되는 광이 투과하는 부위이다. 따라서, 제1 플레이트(P1)는 투명한 재료로 이루어질 수도 있고, 광의 투과를 차단하기 위한 불순물을 포함할 수도 있다.
- [65] 복수의 제1 전극(E1)은 제2 전극(E2)과 이격되어 배치되고, 제1 플레이트(P1)의 제1 면(SF1)(즉, 상부면), 측면 및 하부면에 각각 배치될 수 있다. 제2 전극(E2)은 제1 플레이트(P1)의 제2 면(SF2)(즉, 하부면)의 적어도 일부 영역에 배치되고, 제1 액체(LQ1)와 직접 접촉할 수 있다.
- [66] 도 4를 참조하면, 제1 및 제2 개구가 형성되기 이전에 제1 플레이트(P1)의 탑의 면적과 버텀의 면적이 동일하다면, 전술한 바와 같이 제1 개구가 제2 개구보다 면적이 작으므로 제1 플레이트(P1)에서 제1 개구 주위의 제1 면(SF1)의 면적이 제2 개구 주위의 제2 면(SF2)의 면적보다 넓다.
- [67] 또한, 제1 전극(E1)은 n개의 전극(이하, '개별 전극'이라 함)일 수 있고, 제2 전극(E2)은 한 개의 전극(이하, '공통 전극'이라 함)일 수 있다. 여기서, n은 2 이상의 양의 정수이다. 여기에서, n은 8일 수 있다. 즉, 제1 전극(E1)은 8개의 개별 전극 섹터로 구분될 수 있다. 이때, 상기 8개의 개별 전극 섹터가 가지는 면적은 서로 동일할 수 있다.
- [68] 제1 플레이트(P1)의 제2 면(SF2)에 배치된 제2 전극(E2)의 일부가 전도성을 갖는 제1 액체(LQ1)에 노출될 수 있다.
- [69] 제1 및 제2 전극(E1, E2) 각각은 도전성 재료로 이루어질 수 있고, 예를 들면 금속으로 이루어질 수 있다.
- [70] 또한, 제2 플레이트(P2)는 제1 전극(E1)의 일면에 배치될 수 있다. 즉, 제2 플레이트(P2)는 제1 플레이트(P1)의 제1 면(SF1) 위에 배치될 수 있다. 구체적으로, 제2 플레이트(P2)는 제1 전극(E1)의 상면과 캐비티(CA) 위에 배치될 수 있다.
- [71] 제3 플레이트(P3)는 제2 전극(E2)의 일면에 배치될 수 있다. 즉, 제3 플레이트(P3)는 제1 플레이트(P1)의 제2 면(SF2)에 배치될 수 있다. 구체적으로, 제3 플레이트(P3)는 제2 전극(E2)의 하면과 캐비티(CA) 아래에 배치될 수 있다.
- [72] 제2 플레이트(P2)와 제3 플레이트(P3)는 제1 플레이트(P1)를 사이에 두고 서로 대향하여 배치될 수 있다. 또한, 제2 플레이트(P2) 또는 제3 플레이트(P3) 중 적어도 하나는 생략될 수도 있다.
- [73] 제2 또는 제3 플레이트(P2, P3) 중 적어도 하나는 사각형 평면 형상을 가질 수 있다. 제3 플레이트(P3)는 제1 플레이트(P1)와 에지(edge) 주변의 접합 영역에서 맞닿아 접촉될 수 있다.
- [74] 제2 및 제3 플레이트(P2, P3) 각각은 광이 통과하는 영역으로서, 투광성 재료로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 제2 및 제3 플레이트(P2, P3) 각각은 유리(glass)로

- 이루어질 수 있으며, 공정의 편의상 동일한 재료로 형성될 수 있다.
- [75] 제2 플레이트(P2)는 액체 렌즈(110)로 입사된 광이 제1 플레이트(P1)의 캐비티(CA) 내부로 진행하도록 허용하는 구성을 가질 수 있다.
- [76] 제3 플레이트(P3)는 제1 플레이트(P1)의 캐비티(CA)를 통과한 광이 액체 렌즈(110)로부터 출사되도록 허용하는 구성을 가질 수 있다. 제3 플레이트(P3)는 제1 액체(LQ1)와 직접 접촉할 수 있다.
- [77] 실시 예에 의하면, 제3 플레이트(P3)는 제1 플레이트(P1)의 제1 및 제2 개구 중에서 넓은 개구의 직경보다 큰 직경을 가질 수 있다. 또한, 제3 플레이트(P3)는 제1 플레이트(P1)와 이격된 주변 영역을 포함할 수 있다.
- [78] 절연층(116)은 캐비티(CA)의 상부 영역에서 제2 플레이트(P2)의 하부면의 일부를 덮으면서 배치될 수 있다. 즉, 절연층(116)은 제2 액체(LQ2)와 제2 플레이트(P2)의 사이에 배치될 수 있다.
- [79] 또한, 절연층(116)은 캐비티(CA)의 측벽을 이루는 제1 전극(E1)의 일부를 덮으면서 배치될 수 있다. 또한, 절연층(116)은 제1 플레이트(P1)의 하부면에서, 제1 전극(E1)과 제1 플레이트(P1) 및 제2 전극(E2)의 일부를 덮으며 배치될 수 있다. 이로 인해, 제1 전극(E1)과 제1 액체(LQ1) 간의 접촉 및 제1 전극(E1)과 제2 액체(LQ2) 간의 접촉이 절연층(116)에 의해 차단될 수 있다. 절연층(116)은 제1 및 제2 전극(E1, E2) 중 하나의 전극(예를 들어, 제1 전극(E1))을 덮고, 다른 하나의 전극(예를 들어, 제2 전극(E2))의 일부를 노출시켜 전도성을 갖는 제1 액체(LQ1)에 전기 에너지가 인가되도록 할 수 있다.
- [80] 도 5는 도 4에 도시된 액체 렌즈(110)의 등가회로를 나타낸다.
- [81] 도 2 및 도 5를 참조하여, 액체 렌즈(110)의 동작에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- [82] 구동 전압에 대응하여 계면(BO)의 형상이 조정되는 액체 렌즈(110)는 동일한 각 거리를 가지고 8개의 서로 다른 방향에 배치된 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18) 및 제2 전극(E2:C0-C1, C2, C3, C4))을 통해서 구동 전압을 인가 받을 수 있다.
- [83] 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18) 중 어느 하나와 제2 전극(E2:C0)를 통해서 구동 전압이 인가되면 캐비티(CA)에 배치된 제1 액체(LQ1)와 제2 액체(LQ2)의 계면(BO)의 형상이 변형될 수 있다. 제1 액체(LQ1)와 제2 액체(LQ2)의 계면(BO)의 변형의 정도 및 형태는 AF 기능 또는 OIS 기능 중 적어도 하나를 구현하기 위해, 제어부(200)에 의해 제어될 수 있다. 즉, 제어부(200)는 액체 렌즈(110)를 제어하는 구동 전압을 생성할 수 있다. 이를 위해, 제어부(200)는 상기 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)과, 제2 전극(E2:C0)에 각각 구동 전압을 인가하는 구동 전압 생성 회로(도시하지 않음)를 포함할 수 있다. 즉, 제1 전극(E1)은 개별전극일 수 있고, 제2 전극(E2)은 공통 전극일 수 있다.
- [84] 그리고, 개별 전극은 제1 개별 전극(E11), 제2 개별 전극(E12), 제3 개별 전극(E13), 제4 개별 전극(E14), 제5 개별 전극(E15), 제6 개별 전극(E16), 제7 개별

- 전극(E17) 및 제8 개별 전극(E18)을 포함할 수 있다.
- [85] 또한, 도 5를 참조하면, 액체 렌즈(110)는 그(110)의 일측이 제2 전극(E2:C0)으로부터 전압을 인가 받고, 그(110)의 타측이 제2 전극(E2:C0)과 연결되어 전압을 인가받는 캐패시터(CAP)의 개념으로 설명될 수 있다.
- [86] 한편, 실시 예에 의한 카메라 모듈(1000)의 개념을 설명하기 위해, 도 1에서 제1 소자부(120)가 액체 렌즈(110)와 이격된 것으로 예시되어 있다. 그러나, 제1 소자부(120)는 액체 렌즈(110)에 배치될 수 있고, 보다 구체적으로 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)와 함께 제1 플레이트(P1)의 일면 상에 배치될 수 있다.
- [87] 즉, 실시 예에 의하면, 도 1에 도시된 제1 소자부(120)는 도 5에 도시된 바와 같이 개별 전극인 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)과 이격되어 배치되고, 도 4에 도시된 바와 같이 제1 플레이트(P1)에서 개별 전극인 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)이 배치되는 제1 면(SF1) 상에 배치될 수 있다.
- [88] 또한, 도 1에서 제2 소자부(140)는 액체 렌즈(110)와 이격된 것으로 예시되어 있다. 그러나, 제2 소자부(140)는 액체 렌즈(110)에 배치될 수 있다. 즉, 실시 예에 의하면, 도 1에 도시된 제2 소자부(140)는 도 5에 도시된 바와 같이, 개별 전극인 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)과 이격되고 제어부(200)와 이격되며, 도 4에 도시된 바와 같이 제1 플레이트(P1)에서 개별 전극인 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)이 배치되는 제1 면(SF1) 상에 배치되거나 제1 플레이트(P1)의 제1 면(SF1) 및 제2 면(SF2) 중에서 보다 넓은 면인 제1 면(SF1) 상에 배치될 수 있다.
- [89] 실시 예에 의하면, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 서로 이격되면서 제1 플레이트(P1)의 동일한 면 즉, 제1 면(SF1) 상에 함께 배치될 수 있다. 보다 명확하게, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 서로 이격되면서, 제1 플레이트(P1)의 동일한 면 즉, 제1 면(SF1) 상에 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)과 함께 배치될 수 있다.
- [90]
- [91] 도 6 내지 도 9는 실시 예에 따른 제1 전극, 제1 소자부 및 제2 소자부의 다양한 평면 형상을 설명하기 위한 도면이다. 이해를 돕기 위해, 도 6 내지 도 9에서 도 4에 도시된 제2 플레이트(P2)의 도시는 생략되었다.
- [92] 일 실시 예에 의하면, 도 6 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 소정의 패턴형상으로 제1 플레이트(P1)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 일 방향으로 돌출된 삼각 돌출부를 포함하는 평면 형상을 가질 수 있다. 다만, 이는 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)의 하나의 실시 예에 불과하며 다른 형상의 패턴을 가질 수도 있다.
- [93] 예를 들어, 상기 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 일 방향으로 절곡된 브라켓(braket) 평면 형상을 가질 수도 있다. 이와 다르게, 제1 소자부(120) 및 제2

소자부(140)는 서펜타인(serpentine) 평면 형상을 가질 수 있다. 이와 다르게, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 스프링(spring) 평면 형상을 가질 수 있다. 도 6 내지 도 9는 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)의 예시적인 평면 형상이며, 실시 예는 이에 국한되지 않고 다양한 평면 형상을 가질 수 있다.

- [94] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 소자부(120)는 복수 개로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 소자부(120)는 제1-1 소자부(120A) 및 제1-2 소자부(120B)를 포함할 수 있다. 그리고, 제1-1 소자부(120A) 및 제1-2 소자부(120B)는 액체 렌즈(110)의 중심을 사이에 두고 서로 마주보며 배치될 수 있다.
- [95] 또한, 제2 소자부(140)도 복수 개로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제2 소자부(140)는 제2-1 소자부(140A) 및 제2-2 소자부(140B)를 포함할 수 있다. 그리고, 제2-1 소자부(140A) 및 제2-2 소자부(140B)는 액체 렌즈(110)의 중심을 사이에 두고 서로 마주보며 배치될 수 있다.
- [96] 예를 들어, 제1-1 소자부(120A) 및 제1-2 소자부(120B)는 액체 렌즈(110)의 중심을 사이에 두고 좌측 영역 및 우측 영역에 각각 배치될 수 있다. 또한, 제2-1 소자부(140A) 및 제2-2 소자부(140B)는 액체 렌즈(110)의 중심을 사이에 두고 상측 영역 및 하측 영역에 각각 배치될 수 있다.
- [97] 즉, 액체 렌즈(110)에서 제1 플레이트(P1)의 제1 면(SF1)은 제1 내지 제4 영역(A1, A2, A3, A4)을 포함할 수 있다. 제1 영역(A1)은 액체 렌즈(110)의 중심을 사이에 두고 제2 영역(A2)과 마주보는 영역일 수 있다. 즉, 제2 영역(A2)은 제1 영역(A1)의 반대측 영역일 수 있다. 제3 영역(A3)은 액체 렌즈(110)의 중심을 사이에 두고 제4 영역(A4)과 마주보는 영역일 수 있다. 즉, 제4 영역(A4)은 제3 영역(A3)의 반대측 영역일 수 있다.
- [98] 제1-1 소자부(120A)는 제1 면(SF1)의 제1 영역(A1)에 배치되고, 제1-2 소자부(120B)는 제1 면(SF1)의 제2 영역(A2)에 배치될 수 있다. 또한, 제2-1 소자부(140A)는 제1 면(SF1)의 제3 영역(A3)에 배치되고, 제2-2 소자부(140B)는 제1 면(SF1)의 제4 영역(A4)에 배치될 수 있다. 다만, 이는 일 실시 예에 불과하며, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)가 배치되는 영역은 다양하게 변경될 수 있을 것이다.
- [99] 예를 들어, 제1-1 소자부(120A) 및 제1-2 소자부(120B)는 제1 면(SF1)의 제1 영역(A1) 및 제3 영역(A3)에 배치될 수 있고, 제2-1 소자부(140A) 및 제2-2 소자부(140B)는 제1 면(SF1)의 제2 영역(A2) 및 제4 영역(A4)에 각각 배치될 수도 있을 것이다. 다만, 액체 렌즈(110)의 전체 영역에서의 온도 검출 동작에 대한 신뢰성 및 발열 동작에 대한 신뢰성을 확보할 수 있도록, 제1-1 소자부(120A) 및 제1-2 소자부(120B)는 서로 마주보는 영역에 배치되고, 이와 마찬가지로 제2-1 소자부(140A) 및 제2-2 소자부(140B)도 서로 마주보는 영역에 배치되도록 한다.
- [100] 또한, 제1-1 소자부(120A) 및 제1-2 소자부(120B)는 액체 렌즈(110)의 중심을 기준으로 서로 대각선 방향으로 마주보며 배치될 수도 있다. 이와 마찬가지로, 제2-1 소자부(140A) 및 제2-2 소자부(140B)는 액체 렌즈(110)의 중심을 기준으로

서로 대각선 방향으로 마주보며 배치될 수도 있다.

- [101] 한편, 제1 소자부(120)는 액체 렌즈(110)의 온도를 검출하는 온도 검출 소자의 기능을 할 수 있고, 제2 소자부(140)는 액체 렌즈(110)를 가열시키는 발열 소자로 기능할 수 있다. 즉, 제1 소자부(120)는 액체 렌즈(110)의 온도를 검출하는 온도 센서이고, 제2 소자부(140)는 액체 렌즈(110)를 가열시키는 히터일 수 있다.
- [102] 상기와 같이, 제1 소자부(120)가 복수 개로 구성됨에 따라, 액체 렌즈(110)의 전체 영역에 대한 온도를 보다 정확히 검출할 수 있다. 또한, 제2 소자부(140)가 복수 개로 구성됨에 따라 액체 렌즈(110)의 전체 영역을 균일하게 보다 빨리 가열시킬 수 있다.
- [103] 한편, 도 7에 도시된 바와 같이, 액체 렌즈(110)는 제1 소자부(120)만을 포함할 수 있다. 이때, 액체 렌즈(110)가 제1 소자부(120)만을 포함하는 경우, 제1 소자부(120)는 도 7에 도시된 바와 같이 제1 영역(A1) 및 제2 영역(A2)에 배치될 수 있으나, 이에 국한되지는 않는다. 예를 들어, 제1 소자부(120)는 제1 영역 내지 제4 영역(A1~A4)에 모두 배치될 수도 있다. 즉, 제1 소자부(120)는 제1 영역 내지 제4 영역(A1~A4) 중 적어도 하나의 영역에 배치될 수 있을 것이다.
- [104] 또한, 이와 다르게 도 8에 도시된 바와 같이, 액체 렌즈(110)는 제2 소자부(140)만을 포함할 수 있다. 이때, 액체 렌즈(110)가 제2 소자부(140)만을 포함하는 경우, 제2 소자부(140)는 도 8에 도시된 바와 같이 제3 영역(A3) 및 제4 영역(A4)에 배치될 수 있으나, 이에 국한되지는 않는다. 예를 들어, 제2 소자부(140)는 제1 영역 내지 제4 영역(A1~A4)에 모두 배치될 수도 있다. 즉, 제2 소자부(140)는 제1 영역 내지 제4 영역(A1~A4) 중 적어도 하나의 영역에 배치될 수 있을 것이다.
- [105] 또한, 제1 소자부(120)는 제1 영역(A1), 제2영역(A2) 및 제3 영역(A3)에 배치될 수 있고, 제2 소자부(140)는 제4 영역(A4)에만 배치될 수도 있다. 또한, 이와 다르게 제2 소자부(140)는 제1 영역(A1), 제2영역(A2) 및 제3 영역(A3)에 배치될 수 있고, 제1 소자부(120)는 제4 영역(A4)에만 배치될 수도 있다. 즉, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140) 중 어느 하나의 소자부는 제1 영역 내지 제4 영역 중 3개의 영역에 배치될 수 있고, 다른 하나의 소자부는 나머지 1개의 영역에 배치될 수도 있다. 또한, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140) 중 어느 하나의 소자부는 제1 영역 내지 제4 영역 중 2개의 영역에 배치될 수 있고, 다른 하나의 소자부는 나머지 2개의 영역 중 어느 1개의 영역에 배치될 수도 있다.
- [106] 결론적으로, 제1 소자부(120)의 개수, 제2 소자부(140)의 개수, 제1 소자부(120)의 배치 위치 및 제2 소자부(140)의 배치 위치는 실시 예에 따라 다양하게 변형될 수 있다.
- [107] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 제1 플레이트(P1)의 제1 면(SF1)과 제2 플레이트(P2) 사이에 배치될 수 있다. 다만, 도 2에서 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 제2 플레이트(P2)에 의해 덮이기 때문에 도시되지 않았다.

- [108] 또한, 도 4을 참조하면, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 제1 플레이트(P1)에 각각 배치될 수 있다. 추후에 도 14에서 설명되지만, 액체 렌즈(110)의 온도를 감지하기 위해 제1 소자부(120)에 전류를 흘려주고, 액체 렌즈(110)를 가열하기 위해 제2 소자부(140)에 전류를 흘려줄 수 있다. 이때, 절연층(IS1, IS2)을 개재하지 않고, 제1 전극(E1) 위에 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)를 배치할 경우, 제1 전극(E1)과 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 단락될 수 있다. 이를 방지하기 위해, 제1 전극(E1)과 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140) 각각의 사이에 절연층(IS1, IS2)을 배치하여, 이들(E1, 120, 140)을 전기적으로 이격시킴으로써, 이들(E1, 120, 140)이 단락됨을 방지할 수 있다. 절연층(IS1, IS2)은 공기층 또는 제1 플레이트와 제2 플레이트를 융착시킴으로 인해 발생하는 글래스층 또는 다른 절연부재가 배치될 수 있으며, 절연층(IS1, IS2)은 도 4에 도시된 절연층(116)과 동일한 물질로 구현될 수 있다.
- [109] 한편, 제1 소자부(120)는 온도에 따라 특성(예를 들면, 저항값)이 변하는 물질일 수 있다. 예를 들어, 제1 소자부(120)는 저항 또는 서미스터(thermistor) 등으로 구현될 수 있다. 서미스터는 온도에 따라 변하는 저항값을 갖는 열에 민감한 반도체이다.
- [110] 제2 소자부(140)는 전류가 흐르면 열을 발생하는 저항으로 구현될 수도 있고, 저항 성분을 갖는 도전체로 구현될 수도 있으나, 실시 예는 제2 소자부(140)의 특정한 종류에 국한되지 않는다. 즉, 전류를 흘리거나 전압을 인가하면 열을 발생하는 어떠한 소자도 발열 소자가 될 수 있다.
- [111] 한편, 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)은 8개의 섹터로 구분되어 배치될 수 있다. 예를 들어, 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)은 제1 전극 섹터(ES1), 제2 전극 섹터(ES2), 제3 전극 섹터(ES3), 제4 전극 섹터(ES4), 제5 전극 섹터(ES5), 제6 전극 섹터(ES6), 제7 전극 섹터(ES7) 및 제8 전극 섹터(ES8)를 포함할 수 있다.
- [112] 제1 전극 섹터(ES1), 제2 전극 섹터(ES2), 제3 전극 섹터(ES3), 제4 전극 섹터(ES4), 제5 전극 섹터(ES5), 제6 전극 섹터(ES6), 제7 전극 섹터(ES7) 및 제8 전극 섹터(ES8)는 각각 제1 플레이트(P1)의 제1 면(SF1) 및 캐비티(CA)의 측벽(i)을 따라 제1 플레이트(P1)의 제2면(SF2)으로 연장배치될 수 있다.
- [113] 제1 전극 섹터(ES1), 제2 전극 섹터(ES2), 제7 전극 섹터(ES7) 및 제8 전극 섹터(ES8)는 제1 플레이트(P1)의 제1 면(SF1)의 제1 영역(A1)에 배치될 수 있다. 그리고, 제3 전극 섹터(ES3), 제4 전극 섹터(ES4), 제5 전극 섹터(ES5) 및 제6 전극 섹터(ES6)는 제1 플레이트(P1)의 제1 면(SF1)의 제2 영역(A2)에 배치될 수 있다. 즉, 제1 전극 섹터(ES1), 제2 전극 섹터(ES2), 제7 전극 섹터(ES7) 및 제8 전극 섹터(ES8)는 상기 제1 영역(A1)에 배치된 제1 섹터들일 수 있다. 또한, 제3 전극 섹터(ES3), 제4 전극 섹터(ES4), 제5 전극 섹터(ES5) 및 제6 전극 섹터(ES6)는 상기 제2 영역(A2)에 배치된 제2 섹터들일 수 있다. 이때, 제1 섹터들과 제2 섹터들은 액체 렌즈(110)의 중심을 사이에 두고 서로 마주보며 배치될 수 있다.

예를 들어, 제1 섹터들과 제2 섹터들은 액체 렌즈(110)의 중심을 가로지르는 가상의 연장선을 기준으로 대칭 형상을 가질 수 있다.

- [114] 제1 전극 섹터(ES1), 제2 전극 섹터(ES2), 제3 전극 섹터(ES3), 제4 전극 섹터(ES4), 제5 전극 섹터(ES5), 제6 전극 섹터(ES6), 제7 전극 섹터(ES7) 및 제8 전극 섹터(ES8)는 액체 렌즈(110)에 포함된 계면을 기준으로 동일한 각거리를 가질 수 있다.
- [115] 이때, 제1 전극 섹터(ES1), 제2 전극 섹터(ES2), 제3 전극 섹터(ES3), 제4 전극 섹터(ES4), 제5 전극 섹터(ES5), 제6 전극 섹터(ES6), 제7 전극 섹터(ES7) 및 제8 전극 섹터(ES8)는 2개의 서브 그룹으로 구분될 수 있다. 예를 들어, 제1 서브 그룹은 제1 전극 섹터(ES1), 제3 전극 섹터(ES3), 제5 전극 섹터(ES5) 및 제7 전극 섹터(ES7)를 포함할 수 있다. 그리고, 제2 서브 그룹은 제2 전극 섹터(ES2), 제4 전극 섹터(ES4), 제6 전극 섹터(ES6) 및 제8 전극 섹터(ES8)를 포함할 수 있다. 이때, 제2 서브 그룹의 전극 섹터들은 제1 서브 그룹을 구성하는 4개의 전극 섹터의 사이에 각각 배치될 수 있다.
- [116] 제1 전극 섹터(ES1)와 제5 전극 섹터(ES5)는 액체 렌즈(110)의 중심(예를 들어, 광축)을 기준으로 상호 대칭 방향에 배치될 수 있다. 또한, 제2 전극 섹터(ES2)와 제6 전극 섹터(ES6)는 액체 렌즈(110)의 중심(예를 들어, 광축)을 기준으로 상호 대칭 방향에 배치될 수 있다. 또한, 제3 전극 섹터(ES3)와 제7 전극 섹터(ES7)는 액체 렌즈(110)의 중심(예를 들어, 광축)을 기준으로 상호 대칭 방향에 배치될 수 있다. 또한, 제4 전극 섹터(ES4)와 제8 전극 섹터(ES8)는 액체 렌즈(110)의 중심(예를 들어, 광축)을 기준으로 상호 대칭 방향에 배치될 수 있다.
- [117] 한편, 제1 전극 섹터(ES1)와 제8 전극 섹터(ES8)는 제1-1 소자부(120A)를 사이에 두고, 제1-1 소자부(120A)의 양측에 각각 배치될 수 있다.
- [118] 또한, 제2 전극 섹터(ES2)와 제3 전극 섹터(ES3)는 제2-1 소자부(140A)를 사이에 두고, 제2-1 소자부(140A)의 양측에 각각 배치될 수 있다.
- [119] 또한, 제4 전극 섹터(ES3)와 제5 전극 섹터(ES5)는 제1-2 소자부(120B)를 사이에 두고, 상기 제1-2 소자부(120B)의 양측에 각각 배치될 수 있다.
- [120] 또한, 제 6 전극 섹터(ES6)와 제7 전극 섹터(ES7)는 제2-2 소자부(140B)를 사이에 두고, 상기 제2-2 소자부(140B)의 양측에 각각 배치될 수 있다. 상기와 같이, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)의 양측에 각각 전극 섹터들이 배치되도록 함으로써, 상기 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)가 배치되는 영역을 확보하면서도, 상기 제1 내지 제8 전극 섹터들이 액체 렌즈(110)에 포함된 계면을 기준으로 동일한 각거리를 가질 수 있다.
- [121] 한편, 도9에 도시된 바와 같이, 제2 전극 섹터(ES2) 및 제3 전극 섹터(ES3)는 제3 영역(A3)에 배치될 수 있다. 또한, 제6 전극 섹터(ES6) 및 제7 전극 섹터(ES7)는 제4 영역(A4)에 배치될 수 있다.
- [122] 이에 따라, 제1 내지 제4 영역에는 각각 2개의 전극 섹터 및 1개의 소자부가 배치될 수 있다.

- [123] 도시된 바와 같이, 서로 다른 두 액체가 형성하는 계면을 포함하는 액체 렌즈(110)는 개별 전극을 구성하는 8개의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)과 제2 전극(E2)을 포함할 수 있다. 그리고, 액체 렌즈(110)의 계면을 제어하기 위해 제어부(200)는 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)과 제2 전극(E2)에 구동 전압을 공급할 수 있다. 이때, 액체 렌즈(110)를 제어하기 위한 제어 모듈은 광학적 영상 흔들림 방지(Optical Image Stabilizer, OIS)부(400), 자이로 센서(500) 등을 포함할 수 있다. 그리고, 제어부(200)는 구동 전압을 생성하는 구동 회로를 포함할 수 있다.
- [124] 구동회로는 8개의 제1 전극 각각에 전달되는 8개의 개별 구동 전압을 생성할 수 있다. 구동회로는 전원전압을 이용하여 8개의 개별 구동 전압의 레벨을 결정하기 위해 광학적 영상 흔들림 방지부(400) 등으로부터 개별 구동 전압의 레벨을 결정하기 위한 조정 변수를 전달받을 수 있다.
- [125] 예를 들어, 구동회로에서 생성되는 적어도 8개의 개별전극에 인가되는 상기 구동 전압의 총합은 카메라 모듈의 자동초점(Auto Focus, AF) 기능에 의해 결정되고, 구동 전압을 구분한 개별 구동 전압의 편차는 카메라 모듈의 광학적 영상 흔들림 방지(OIS) 기능에 의해 결정될 수 있다.
- [126] 예를 들면, 카메라 모듈에 포함된 자이로 센서(500)로부터 카메라 모듈의 움직임에 대한 정보를 획득할 수 있다. 카메라 모듈의 움직임에 대한 정보는 광학적 영상 흔들림 방지부(400)로 전달되고, 광학적 영상 흔들림 방지부(400)는 카메라 모듈의 움직임을 보상하기 위해 렌즈를 조정할 값을 연산할 수 있다. 광학적 영상 흔들림 방지부(400)가 연산하는 보상값은 액체 렌즈(110) 내의 두 액체가 형성하는 계면의 경사율, 곡률을 조정하여 액체 렌즈(110)를 통과한 광신호가 맺히는 상이 특정 방향으로 이동하도록 하는 것이다. 이러한 동작 제어는 액체 렌즈(110) 내 계면이 개별 전극에 인가되는 전압 레벨에 대응하여 곡률이 변할 수 있기 때문에 가능할 수 있다.
- [127] 또한, 구동회로는 액체 렌즈(110)에 대한 렌즈 캘리브레이션(Lens Calibration)을 통해 결정된 데이터를 반영하여 8개의 개별 구동 전압을 결정할 수 있다. 액체 렌즈(110)는 제조과정에서의 공정 오차 등의 이유로 미세한 특성 차이를 가질 수 있고, 이러한 차이는 렌즈 캘리브레이션(Lens Calibration)을 통해 데이터화될 수 있으며, 이를 렌즈의 제어에 사용할 수 있다.
- [128] 도 10은 액체 렌즈의 전극 배치와 광학적 영상 흔들림 방지(OIS) 동작 방향을 설명한다.
- [129] 도시된 바와 같이, 8개의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)을 포함하는 액체 렌즈의 계면(A)을 공급 전압을 변화시켜 왼쪽 또는 오른쪽 위로 이동시킬 수 있다. 이때, 액체 렌즈의 계면(A)은 물리적으로 왼쪽으로 이동시키거나 오른쪽 위로 이동시켜 새로운 위치(B, C)에 형성되는 것이 아니라, 계면(A, B, C)의 곡률의 변화로 인해, 계면(A, B, C)을 통과한 상이 맺히는 위치가 이동할 수 있음을 의미한다.

- [130] 도11 및 도12는 광학적 영상 흔들림 방지(OIS) 동작의 예를 설명한다. 구체적으로, 도12는 액체 렌즈를 통과한 상을 왼쪽으로 이동시키기 위해 액체 렌즈(110)에 인가되는 개별 구동 전압을 설명하고, 도12는 액체 렌즈를 통과한 상을 오른쪽 위의 사선 방향으로 이동시키기 위해 액체 렌즈(110)에 인가되는 개별 구동 전압을 설명한다.
- [131] 도11을 참조하면, 8개의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)에 모두 동일한 50V의 구동 전압을 공급하면, 계면(A)은 중앙에 위치할 수 있다. 이후, 광학적 영상 흔들림 방지(OIS) 동작을 위해(즉, 카메라 모듈의 기울어짐, 손떨림 등으로 인해 렌즈의 위치 조정이 필요한 경우, 예를 들면, 계면을 통과한 상의 맺히는 위치(A)가 왼쪽의 위치(B)로 이동하는 경우, 8개의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)에 서로 다른 레벨의 개별 공급 전압을 인가할 수 있다. 예를 들어, 왼쪽 방향으로 이동을 위해 제1 개별 전극(E11) 및 제8 개별 전극(E18)에는 50V의 구동전압을 70V의 구동전압으로 높이고, 제2 개별전극(E12) 및 제7 개별 전극(E7)에는 50V의 구동전압을 60V의 구동전압으로 높이고, 제3 개별 전극(E13) 및 제6 개별 전극(E16)에는 50V의 구동전압을 40V의 구동전압으로 낮추고, 제4 개별 전극(E4) 및 제5 개별 전극(E5)에는 50V의 구동전압을 30V의 구동전압으로 낮출 수 있다.
- [132] 즉, 계면을 왼쪽 방향으로 이동하기 위해, 제1 개별 전극(E11) 및 제8 개별 전극(E18)에는 50V의 구동전압을 70V의 구동전압으로 높일 수 있고, 계면을 중심으로 이들(E11, E18)의 반대쪽에 위치하는 제4 개별 전극(E4) 및 제5 개별 전극(E5)에는 50V의 구동전압을 30V의 구동전압으로 낮출 수 있다. 이 경우, 실제 계면의 곡률에 변화가 일어나 계면(B)을 통과한 상이 맺히는 위치가 왼쪽으로 이동할 수 있다.
- [133] 여기서, 액체 렌즈(28)의 8개의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)에 전달되는 8개의 개별 구동 전압은 5가지의 다른 레벨을 가질 수 있고, 가장 큰 개별 구동 전압과 가장 작은 개별 구동 전압은 계면을 중심으로 반대방향에서 인가될 수 있다. 한편, 가장 큰 개별 구동 전압과 가장 작은 개별 구동 전압을 기준으로 양측에 위치하는 개별 전극에는 동일한 크기의 개별 구동 전압이 대칭적으로 인가될 수 있다.
- [134] 도12를 참조하면, 액체 렌즈의 중심에 위치하는 계면(A)(보다 정확하게, 계면(A)을 통과한 상이 맺히는 위치)을 사선방향으로 이동시키고자 하는 경우, 액체 렌즈(110)에 포함된 8개의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)에 개별 공급 전압을 인가할 수 있다.
- [135] 예를 들어, 사선 방향으로 이동한 계면(C, 도10참조)을 구현하기 위해서는 8개의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)에 인가되는 개별 구동 전압이 조정될 필요가 있다. 예를 들어 제1, 제5 개별전극(E11, E15)에 인가될 수 있는 개별 구동 전압은 50V로 그대로 유지되지만, 제3, 제7 개별전극(E13, E17)에 인가될 수 있는 개별 구동 전압은 70V 및 30V로 조정될 수 있다. 또한, 제6, 제8

개별전극(E16, E18)는 50V에서 40V로 낮아질 수 있고, 제2, 제4 개별전극(E12, E14)는 50V에서 60V로 높아질 수 있다.

- [136] 전술한 바와 같이, 구동회로에서 생성되는 개별 구동 전압의 레벨을 어떻게 변경하는가에 따라 액체 렌즈(110)의 계면에 변화가 발생할 수 있다. 구체적으로, 8개의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)에 인가되는 8개의 개별 구동 전압은 동일할 수도 있고, 2, 3, 또는 5 등의 서로 다른 레벨을 가질 수 있다. 또한, 8개의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)에 인가되는 개별 구동 전압은 계면을 중심으로 대칭성을 가지도록 인가되는 것이 보다 계면의 곡률을 안정적으로 유지하는 데 도움이 될 수 있다.
- [137] 한편, 실시예에 따라, 제어회로 또는 구동회로와 액체 렌즈의 개별 전극을 연결하는 연결 수단에 전술한 개별 구동 전압의 변경하거나 개별 구동 전압이 인가되는 전극을 결정하기 위한 회로 또는 로직을 포함시킬 수 있다.
- [138] 한편, 다시 도 1을 참조하면, 제어부(200)는 제1 소자부(120) 연결되어 액체 렌즈(110)의 온도에 대한 정보를 감지하고, 감지된 온도에 대한 정보를 출력단자를 통해 출력할 수 있다. 이를 위해, 제어부(200)는 온도 감지부(210)를 포함할 수 있으나, 실시예는 온도 감지부(210)가 포함되는 제어부(200)의 특정한 구성에 국한되지 않는다.
- [139] 또한, 제어부(200)는 제2 소자부(140)와 연결되어, 제2 소자부(140)의 구동 여부를 제어할 수 있다. 또한, 제어부(200)는 제2 소자부(140)에서 발생하는 열의 세기를 제어할 수도 있다. 이를 위해, 제어부(200)는 히터 제어부(220)를 포함할 수 있으나, 이에 국한되지는 않는다.
- [140] 온도 감지부(210) 및 히터 제어부(220)의 역할을 수행할 수 있는 제어부(200)는 상기 설명한 바와 같이, 액체 렌즈(110)에 구동 전압(또는, 동작 전압)을 공급하는 역할을 수행할 수도 있다. 이러한 제어부(200)와 이미지 센서(300)는 하나의 메인 기판 예를 들어, 인쇄회로기판(PCB:Printed Circuit Board) 상에 실장될 수 있으나, 이는 하나의 예에 불과할 뿐 실시예는 이에 국한되지 않는다. 즉, 온도 감지부(210) 및 히터 제어부(220)는 메인 기판에 배치될 수 있다. 제어부(200)는 후술되는 도 19에 도시된 메인 기판(480)에 해당할 수 있다.
- [141] 이미지 센서(300)는 렌즈 어셈블리(100)의 액체 렌즈(110)를 통과한 광을 이미지 데이터로 변환하는 기능을 수행할 수 있다. 보다 구체적으로, 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀을 포함하는 픽셀 어레이를 통해 광을 아날로그 신호로 변환하고, 아날로그 신호에 상응하는 디지털 신호를 합성하여 이미지 데이터를 생성할 수 있다.
- [142] 실시예에 의한 카메라 모듈(1000)이 광학 기기(Optical Device, Optical Instrument)에 적용될 경우, 제어 회로(200)의 구성은 광학 기기에서 요구하는 사양에 따라 다르게 설계될 수 있다. 특히, 제어부(200)는 하나의 칩(single chip)으로 구현되어, 렌즈 어셈블리(100)로 인가되는 구동 전압의 세기를 줄일 수 있다. 이를 통해, 휴대용 장치에 탑재되는 광학 기기의 크기가 더욱 작아질 수

있다.

- [143] 상기와 같은 도면에 도시된 액체 렌즈(110) 제1 소자부(120), 및 제2 소자부(140)는 모듈화될 수도 있다. 이하, 모듈화된 액체 렌즈(110)를 '액체 렌즈 모듈'이라 칭하며 다음과 같이 도 13을 참조하여 액체 렌즈 모듈(130)을 설명한다.
- [144]
- [145] 도 13은 실시 예에 의한 액체 렌즈 모듈(130)의 사시도를 나타낸다.
- [146] 도 13에서, 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 액체 렌즈(110) 내에 배치되지만, 제1 연결 기관(132)과 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140) 간의 연결 관계의 이해를 돕기 위해, 액체 렌즈(110)의 외부에 도시하였다.
- [147] 도 13은 제1 연결 기관(132)과 제2 연결 기관(134)이 -z축 방향으로 벤딩되기 이전의 평면도를 나타낸다.
- [148] 액체 렌즈 모듈(130)은 제1 연결 기관(132), 액체 렌즈(110), 제1 소자부(120), 제2 연결 기관(134) 및 제2 소자부(140)를 포함할 수 있다. 액체 렌즈 모듈(130)은 제1 소자부(120)와 제2 소자부(140) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며 둘 중 하나가 생략될 수도 있다. 실시 예에 의한 액체 렌즈(110), 제1 소자부(120) 및 제2 소자부(140)는 이하에서 설명되는 액체 렌즈 모듈(130)의 특정한 형태에 국한되지 않는다.
- [149] 또한, 도 13에 도시된 제1 소자부(120A, 120B) 및 제2 소자부(140A, 140B)의 형상, 위치 및 개수는 다양하게 바뀔 수 있을 것이다.
- [150] 도 13에 도시된 액체 렌즈(110), 제1 소자부(120A, 120B) 및 제2 소자부(140A, 140B)는 도 2, 도 4, 도 6에 도시된 액체 렌즈(110), 제1 소자부(120A, 120B) 및 제2 소자부(140A, 140B)에 각각 해당하므로 동일한 참조부호를 사용하였으며 중복되는 설명을 생략한다.
- [151] 제1 연결 기관(132)은 액체 렌즈(110)에 포함된 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)을 제어부(200)가 포함된 메인 기관에 전기적으로 연결하며, 액체 렌즈(110) 위에 배치될 수 있다. 게다가, 제1 연결 기관(132)은 제1 소자부(120A, 120B)를 메인 기관에 전기적으로 연결할 수 있고, 제2 소자부(140A, 140B)를 메인 기관에 전기적으로 연결할 수 있다.
- [152] 제1 연결 기관(132)과 제1 소자부(120A, 120B)는 다양한 형태로 서로 전기적으로 연결될 수 있고, 제1 연결 기관(132)과 제2 소자부(140A, 140B)는 다양한 형태로 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 일례를 도 2, 도 4, 도 6 내지 도 13을 참조하여 다음과 같이 살펴해보지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [153] 도 4에서 제1 전극(E1)(예를 들어, E13, E17)이 제1 연결 기관(132)에 전기적으로 연결됨을 허용하기 위해 제2 플레이트(P2)가 제1 전극(E1)의 일부를 노출시키는 바와 같이, 제2 플레이트(P2)는 제1 소자부(120A, 120B)의 단부에 해당하는 전극(도 6에서의 T11, T12, T21, T12)와, 제2 소자부(140A, 140B)의 단부에 해당하는 전극(도 6에서의 T31, T32, T41, T42)를 노출시킬 수 있다.

- [154] 예를 들어, 도 1에 도시된 제1 소자부(120)와 제2 소자부(140)가 도 6에 도시된 바와 같이 구현될 경우, 도 2에 도시된 액체 렌즈(110)의 제2 플레이트(P2)는 제1 내지 제16 홈(H1 내지 H16)을 가질 수 있다. 여기에서, 제1 내지 제8 홈(H1 내지 H8)은 복수의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)을 노출시키기 위해 형성되고, 제9 내지 제16 홈(H9 내지 H16)은 제1 소자부(120A, 120B) 및 제2 소자부(140A, 140B)의 단부를 노출시키기 위해 형성될 수 있다.
- [155] 또한, 제3 플레이트(P3)는 모서리부에 제2 전극(CO)을 노출시키기 위한 제 17 내지 제20 홈(H17 내지 H20)이 형성되 될 수 있다.
- [156] 도 2 및 도 6 참조하면, 제9 홈(H9)은 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11)을 노출시키고, 제 10홈(H10)은 제1-1 소자부(120A)의 타단을 노출시키고, 제11 홈(H11)은 제2-1 소자부(140A)의 일단(T31)을 노출시키고, 제 12홈(H12)은 제2-1 소자부(140A)의 타단을 노출시키고, 제13 홈(H13)은 제1-2 소자부(120B)의 일단(T21)을 노출시키고, 제14 홈(H14)은 제1-2 소자부(120B)의 타단을 노출시키고, 제15 홈(H15)은 제2-2 소자부(140B)의 일단(T41)을 노출시키고, 제 16홈(H16)은 제2-2 소자부(140B)의 타단을 노출시킨다.
- [157] 다시 도 13을 참조하면, 제1 연결 기관(132)은 내측에서 액체 렌즈(110)를 향해 돌출되어, 8개의 제1 전극(E1:E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18)과 각각 전기적으로 연결되는 제1 돌출부(P11 내지 P18)를 포함할 수 있다. 제1 돌출부 중에서, 제1-1 돌출부(P11)는 제1 개별 전극(E11)과 전기적 또는 물리적으로 연결되고, 제1-2 돌출부(P12)는 제2 개별 전극(E12)과 전기적 또는 물리적으로 연결되고, 제1-3 돌출부(P13)는 제3 개별 전극(E13)과 전기적 또는 물리적으로 연결되고, 제1-4 돌출부(P14)는 제4 개별 전극(E14)과 전기적 또는 물리적으로 연결되고,
- [158] 제1-5 돌출부(P15)는 제5 개별 전극(E15)과 전기적 또는 물리적으로 연결되고, 제1-6 돌출부(P16)는 제6 개별 전극(E16)과 전기적 또는 물리적으로 연결되고, 제1-7 돌출부(P17)는 제7 개별 전극(E17)과 전기적 또는 물리적으로 연결되고, 제1-8 돌출부(P18)는 제8 개별 전극(E18)과 전기적 또는 물리적으로 연결될 수 있다.
- [159] 또한, 제1 연결 기관(132)은 제1 돌출부의 사이 영역의 내측 가장자리 면으로부터 액체 렌즈(110)를 향해 돌출된 제2 돌출부(P21, P22, P31, P32, P41, P42, P51, P52)를 포함할 수 있다.
- [160] 제2 돌출부 중에서 제2-1 돌출부(P21)는 제9 홈(H9)을 통해 노출된 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11)과 전기적 또는 물리적으로 연결된다. 제2-2 돌출부(P22)는 제 10홈(H10)을 통해 노출된 제1-1 소자부(120A)의 타단과 전기적 또는 물리적으로 연결된다. 제2-3 돌출부(P31)는 제11 홈(H11)을 통해 노출된 제2-1 소자부(140A)의 일단(T31)과 전기적 또는 물리적으로 연결된다. 제2-4 돌출부(P32)는 제 12홈(H12)을 통해 노출된 제2-1 소자부(140A)의 타단과 전기적 또는 물리적으로 연결된다. 제2-5 돌출부(P41)는 제13 홈(H13)을 통해 노출된

제1-2 소자부(120B)의 일단(T21)과 전기적 또는 물리적으로 연결된다. 제2-6 돌출부(P42)는 제14 홈(H14)을 통해 노출된 제1-2 소자부(120B)의 타단과 전기적 또는 물리적으로 연결된다. 제2-7 돌출부(P51)는 제15 홈(H15)을 통해 노출된 제2-2 소자부(140B)의 일단(T41)과 전기적 또는 물리적으로 연결된다. 제2-8 돌출부(P52)는 제16 홈(H16)을 통해 노출된 제2-2 소자부(140B)의 타단(T42)과 전기적 또는 물리적으로 연결된다.

- [161] 도 13을 참조하면, 제1 연결 기관(132)은 8개의 제1 돌출부(PT11 내지 P18)와 8개의 제2 돌출부(P21, P22, P31, P32, P41, P42, P51, P52) 각각과 전기적으로 연결된 연결 패드(CP1)를 포함할 수 있다. 제1 연결 기관(132)의 연결 패드(CP1)가 제어부(200)의 메인 기관(예를 들어, 도 19에 도시된 480) 상에 형성된 전극 패드(미도시)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이를 위해, 제1 연결 기관(132)은 메인 기관을 향해 -z축 방향으로 벤딩(bending)된 후, 연결 패드(CP1)와 전극 패드는 전도성 에폭시(conductive epoxy)에 의해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [162] 또한, 제1 연결 기관(132)은 연성회로기관(FPCB: Flexible Printed Circuit Board)으로 구현될 수 있다.
- [163] 제2 연결 기관(134)은 액체 렌즈(110)에 포함된 제2 전극(E2)을 메인 기관(예를 들어, 도 19에 도시된 480)에 전기적으로 연결하며, 액체 렌즈(110) 아래에 배치될 수 있다. 제2 연결 기관(134)은 FPCB 또는 단일 메탈 기관(전도성 메탈 플레이트)으로 구현될 수 있다.
- [164] 제2 연결 기관(134)은 제2 전극(E2)과 전기적으로 연결된 연결 패드(CP2)를 통해 메인 기관 상에 형성된 전극 패드와 전기적으로 연결될 수 있다. 이를 위해, 제2 연결 기관(134)은 메인 기관(200)을 향해 -z축 방향으로 벤딩될 수 있다.
- [165] 실시 예에 의한 액체 렌즈 모듈(130)은 스페이서(136)를 더 포함할 수 있다.
- [166] 스페이서(136)는 링 형상으로 제1 연결 기관(132)과 제2 연결 기관(134) 사이에서 액체 렌즈(110)의 측면을 둘러싸며 배치되어, 액체 렌즈(110)를 외부 충격으로부터 보호할 수 있다. 이를 위해, 스페이서(136)는 액체 렌즈(110)가 그의 내부에 장착, 안착, 접촉, 고정, 가고정, 지지, 결합, 또는 배치될 수 있는 형상을 가질 수 있다.
- [167] 이하, 온도 감지부(210)에서 제1 소자부(120A, 120B)를 이용하여 액체 렌즈(110)의 온도를 감지하고, 히터 제어부(220)에서 제2 소자부(140A, 140B)를 이용하여 액체 렌즈(110)를 가열하는 일례를 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 설명한다.
- [168]
- [169] 도 14는 도 1에 도시된 카메라 모듈의 일 실시 예에 따른 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [170] 도 14에 도시된 온도 감지부(210) 및 히터 제어부(220)는 도 1에 도시된 온도 감지부(210) 및 히터 제어부(220)의 실시 예에 각각 해당한다.

- [171] 온도 감지부(210)는 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11) 또는 제1-2 소자부(120B)의 일단(T21)과 연결될 수 있다. 이를 위해, 온도 제어부(210)는 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11)과 연결되는 제1 온도 감지부와, 제1-2 소자부(120B)의 일단(T21)과 연결되는 제2 온도 감지부를 각각 포함할 수 있다. 다만, 설명의 편의를 위해 하나의 온도 감지부(210)의 구성에 대해서만 도시하고 이를 설명하기로 한다.
- [172] 이에 따라, 제1-1 소자부(120A)의 일단 또는 제1-2 소자부(120B)의 일단(T21)은 제1 연결 기관(132)을 통해 메인 기관(예를 들어, 도 19에 도시된 480)에 배치된 온도 감지부(210)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [173] 또한, 제1-1 소자부(120A)의 타단(T12) 또는 제1-2 소자부(120B)의 타단(T22)은 기준 전위(예를 들어, 접지) 또는 저항(R2)과 연결될 수 있다. 이를 위해, 제1-1 소자부(120A)의 타단(T12) 또는 제1-2 소자부(120B)의 타단(T22)은 제1 연결 기관(132)과 메인 기관을 통해 기준 전위 또는 저항(R2)과 연결될 수 있다.
- [174] 히터 제어부(220)는 제2-1 소자부(140A)의 일단(T31) 또는 제2-2 소자부(140B)의 일단(T41)과 연결될 수 있다. 이를 위해, 히터 제어부(220)는 제2-1 소자부(140A)의 일단(T31)과 연결되는 제1 히터 제어부와, 제2-2 소자부(140B)의 일단(T41)과 연결되는 제2 온도 감지부를 각각 포함할 수 있다. 다만, 설명의 편의를 위해 하나의 히터 제어부(220)의 구성에 대해서만 도시하고 이를 설명하기로 한다.
- [175] 이에 따라, 제2-1 소자부(140A)의 일단(T31) 또는 제2-2 소자부(140B)의 일단(T41)은 제1 연결 기관(132)을 통해 메인 기관(예를 들어, 도 19에 도시된 480)에 배치된 히터 감지부(220)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [176] 또한, 제2-1 소자부(140A)의 타단(T32) 또는 제2-2 소자부(140B)의 타단(T42)은 기준 전위(예를 들어, 접지)와 연결될 수 있다. 이를 위해, 제2-1 소자부(140A)의 타단(T32) 또는 제2-2 소자부(140B)의 타단(T42)은 제1 연결 기관(132)과 메인 기관을 통해 기준 전위와 연결될 수 있다.
- [177] 실시 예에 의하면, 온도 감지부(210)는 감지 구동부(212) 및 온도 정보 측정부(214)를 포함할 수 있다.
- [178] 감지 구동부(212)는 제1 소자부(120A, 120B)에 각각 구동 신호를 공급하는 역할을 한다. 이하에서는 온도 감지부(210)와 제1-1 소자부(120A) 사이의 연결 관계에 대해 설명하기로 한다. 또한, 제1-2 소자부(120B)는 상기 제1-1 소자부(120A)와 동일하게 별개의 온도 감지부에 연결될 수 있을 것이다.
- [179] 예를 들어, 감지 구동부(212)는 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11)을 통해 구동 신호를 공급할 수 있다. 감지 구동부(212)에서 공급되는 구동 신호는 전류 형태일 수도 있고, 전압 형태일 수도 있다.
- [180] 일 실시 예에 의하면, 감지 구동부(212)가 전류 형태의 구동 신호를 공급할 경우, 감지 구동부(212)는 도 14에서 전류원(IS)만을 포함할 수도 있다.
- [181] 다른 실시 예에 의하면, 감지 구동부(212)가 전압 형태의 구동 신호를 공급할

경우, 감지 구동부(212)는 도 14에서 공급 전압(VDS)과 제1 저항(R1)만을 포함할 수 있다.

- [182] 또 다른 실시 예에 의하면, 감지 구동부(212)가 전류 형태 또는 전압 형태의 구동 신호를 선택적으로 공급할 경우, 감지 구동부(212)는 전류원(IS), 공급 전압(VDS), 제1 저항(R1)뿐만 아니라, 제1 및 제2 스위치(S1, S2)를 포함하고, 카메라 모듈(1000)은 제3 내지 제6 스위치(S3 내지 S6) 및 저항(R2)을 더 포함할 수 있다. 제1 내지 제6 스위치(S1 내지 S6)의 턴 온과 턴 오프는 도 1에 도시된 제어부(200)의 메인 기판에서 조정될 수 있다. 이를 위해, 제어부(200)는 별도의 스위치 제어부(230)를 더 포함할 수 있다. 스위치 제어부(230)는 제1 내지 제6 스위치(S1 내지 S6)를 턴 온 또는 턴 오프시키는 스위치 제어 신호를 생성하여 발생할 수 있다.
- [183] 제1 스위치(S1)는 정전류원(IS)과 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11) 사이에 배치되고, 제2 스위치(S2)는 저항(R1)과 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11) 사이에 배치될 수 있다.
- [184] 제3 스위치(S3)는 온도 정보 측정부(214)와 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11)의 일단(T11) 사이에 배치되고, 제4 스위치(S4)는 온도 정보 측정부(214)와 제1-1 소자부(120A)의 타단(T12) 사이에 배치될 수 있다.
- [185] 제5 스위치(S5)는 제1-1 소자부(120A)의 타단(T12)과 기준 전위(또는, 접지) 사이에 배치되고, 제6 스위치(S6)는 제1-1 소자부(120A)의 타단(T12)과 저항(R2) 사이에 배치될 수 있다.
- [186] 온도 정보 측정부(214)는 제1-1 소자부(120A)에 연결되어 온도 검출 소자(120)의 온도 정보를 측정할 수 있다.
- [187] 예를 들어, 감지 구동부(212)가 전류 형태의 구동 신호를 공급할 경우, 온도 정보 측정부(214)는 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11)에 연결되어, 제1-1 소자부(120A)의 온도 정보를 측정할 수 있다. 이를 위해, 정전류원(IS)은 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11)에 연결되고, 전류 형태의 구동 신호를 제1-1 소자부(120A)의 일단으로 공급할 수 있다.
- [188] 또는, 감지 구동부(212)가 전압 형태의 구동 신호를 공급할 경우, 온도 정보 측정부(214)는 제1-1 소자부(120A)의 타단(T12)에 연결되어, 제1-1 소자부(120A)의 온도 정보를 측정할 수 있다. 이를 위해, 제1 저항(또는, 부하 저항)(R1)은 전압 형태의 구동 신호와 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11) 사이에 연결될 수 있다.
- [189] 즉, 온도 정보 측정부(214)는 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11)에서의 전압(VS1) 또는 제1-1 소자부(120A)의 타단(T12)에서의 전압(VS2)을 측정하고, 측정된 전압(VS1 또는 VS2)으로부터 제1-1 소자부(120A)의 온도 정보를 측정할 수 있다. 이를 위해, 온도 정보 측정부(214)는 아날로그/디지털 변환기(214A)를 포함할 수 있다. 아날로그/디지털 변환기(214A)는 전압(VS1 또는 VS2)을 측정하고, 측정된 전압(VS1 또는 VS2)을 디지털 형태로 변환하며, 변환된 결과를 온도 정보로서

출력단자 OUT를 통해 출력할 수 있다.

- [190] 이하, 온도 감지부(210)에서 제1-1 소자부(120A)의 온도 정보를 측정하는 원리를 다음과 같이 설명한다.
- [191] 도 15는 구동 신호가 전류 형태로 공급될 때, 도 9에 도시된 카메라 모듈의 등가 회로를 나타낸다.
- [192] 먼저, 감지 구동부(212)가 전류 형태로 구동 신호를 공급할 경우, 온도 정보 측정부(214)의 동작을 다음과 같이 도 14 및 도 15를 참조하여 살펴본다.
- [193] 제7 스위치(S7)는 저항(R3)과 제2-1 소자부(140A)의 일단(T31) 사이에 배치될 수 있다.
- [194] 제1, 제3 및 제5 스위치(S1, S3, S5)는 턴 온되고, 나머지 스위치인 제2, 제4 및 제6 스위치(S2, S4, S6)와 제7 스위치(S7) 모두는 턴 오프된다. 이로 인해, 도 14에 도시된 카메라 모듈은 도 15에 도시된 바와 같이 결선될 수 있다.
- [195] 도 15를 참조하면, 정전류원(IS)으로부터 출력되는 전류(I)는 화살표 방향으로 흐르게 된다. 이때, 온도 정보 측정부(214)에서 감지된 전압(VS1)은 다음 수학적 식 1과 같다.
- [196] [수학적 식 1]
- [197]  $VS1 = I * RT$
- [198] 여기서, RT는 제1-1 소자부(120A)의 저항값(RT)을 나타낸다.
- [199] 수학적 식 1의 감지된 전압(VS1)은 아날로그/디지털 변환기(214A)에서 디지털 형태로 변환되어 출력단자 OUT를 통해 제1-1 소자부(120A)의 온도 정보로서 출력된다.
- [200] 출력단자 OUT를 통해 출력되는 온도 정보를 이용하여, 제1-1 소자부(120A)의 온도를 추정할 수 있다. 즉, 수학적 식 1에서, 전류(I)는 정전류원(IS)에서 공급하는 일정한 고정된 값이므로, VS1을 이용하여 RT를 알 수 있다. 만일, 제1-1 소자부(120A)가 온도에 반비례하는 저항값(RT)을 갖는 네가티브형 서미스터로 구현된다면, 온도가 증가함에 따라 저항값(RT)은 감소한다. 그러나, 제1-1 소자부(120A)가 온도에 비례하는 저항값(RT)을 갖는 포지티브형 서미스터로 구현된다면, 온도가 증가함에 따라 저항값(RT)은 증가한다. 이와 같이, 온도 감지부(214)로부터 출력단자 OUT를 통해 출력되는 디지털 형태의 전압(VS1)을 제1-1 소자부(120A)의 온도로서 환산할 수 있다.
- [201] 도 16는 구동 신호가 전압 형태로 공급될 때, 도 14에 도시된 카메라 모듈의 등가 회로를 나타낸다.
- [202] 감지 구동부(212)가 전압 형태로 구동 신호를 공급할 경우에 대해 다음과 같이 도 14 및 도 16을 참조하여 온도 정보 측정부(214)의 동작을 살펴본다.
- [203] 제2, 제4 및 제6 스위치(S2, S4, S6)는 턴 온되고, 제1, 제3 및 제5 스위치(S1, S3, S5) 및 제7 스위치(S7)는 턴 오프된다. 이로 인해, 도 14에 도시된 카메라 모듈은 도 16에 도시된 바와 같이 결선될 수 있다.
- [204] 도 16을 참조하면, 공급 전압(VDS)으로부터 저항(R1)을 통해 전압 형태의 구동

신호가 인가되면, 온도 정보 측정부(214)에서 감지된 제1-1 소자부(120A)의 타단(T12)에서의 전압(V<sub>S2</sub>)은 다음 수학적 식 2과 같다.

[205] [수학적 식 2]

[206]  $V_{S2} = V_{DS} * (R_2 / (R_T + R_2))$

[207] 여기서, R<sub>T</sub>는 전술한 바와 같이 제1-1 소자부(120A)의 저항값(R<sub>T</sub>)을 나타내고, V<sub>DS</sub>는 공급 전압으로서 고정된 값이고, R<sub>2</sub>는 외부 저항으로서 고정된 저항값을 갖는다.

[208] 감지된 전압(V<sub>S2</sub>)은 아날로그/디지털 변환기(214A)에서 디지털 형태로 변환되어 출력단자 OUT를 통해 제1-1 소자부(120A)의 온도 정보로서 출력될 수 있다.

[209] 출력단자 OUT를 통해 출력되는 온도 정보를 이용하여, 제1-1 소자부(120A)의 온도를 알 수 있다. 수학적 식 2에서, 공급 전압(V<sub>DS</sub>)과 제2 저항(R<sub>2</sub>)은 고정된 값이므로, V<sub>S2</sub>를 이용하여 R<sub>T</sub>를 알 수 있다. 만일, 제1-1 소자부(120A)가 온도에 반비례하는 저항값(R<sub>T</sub>)을 갖는 네가티브형 서미스터로 구현된다면, 온도가 증가함에 따라 저항값(R<sub>T</sub>)은 감소한다. 그러나, 제1-1 소자부(120A)가 온도에 비례하는 저항값(R<sub>T</sub>)을 갖는 포지티브형 서미스터로 구현된다면, 온도가 증가함에 따라 저항값(R<sub>T</sub>)은 증가한다. 이와 같이, 온도 감지부(214)로부터 출력단자 OUT를 통해 출력되는 디지털 형태의 전압(V<sub>S2</sub>)을 제1-1 소자부(120A)의 온도로서 환산할 수 있다.

[210] 한편, 히터 제어부(220)는 제2-1 소자부 및 제2-2 소자부(140A, 140B)와 연결되어 제2-1 소자부 및 제2-2 소자부(140A, 140B)의 발열을 제어하는 역할을 한다. 이를 위해, 히터 제어부(220)는 제1 및 제2 히터 제어부(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.

[211] 이하, 히터 제어부(220)에서 제2-1 소자부 및 제2-2 소자부(140A, 140B)를 발열시키는 동작을 다음과 같이 설명한다.

[212] 제2-1 소자부(140A)를 발열시키고자 할 경우, 도 14에서 스위치(S7)만 턴 온되고, 나머지 스위치(S1 내지 S6)는 턴 오프되어, 제2-1 소자부(140A)는 발열될 수 있다. 또한, 제2-2 소자부(140B)를 발열시키고자 할 경우에도, 제2 히터 제어부를 구성하는 스위치만을 턴 온하고, 나머지 다른 스위치를 모두 턴 오프할 수 있다.

[213] 또한, 경우에 따라 제2-1 소자부(140A) 및 제2-2 소자부(140B)를 동시에 구동시켜 동시에 발열되도록 할 수도 있다.

[214] 스위치 제어부(230)는 제7스위치(S7)를 턴 온 또는 턴 오프시키는 스위치 제어 신호를 생성하여 발생할 수 있다.

[215] 도 14에 도시된 스위치 제어부(230)는 동작별로 다음 표 1에서와 같이 스위치(S1 내지 S8)를 턴 온/턴 오프한다. 여기에서, S8은 제2-2 소자부(140B)의 동작을 제어하는 제2 히터 제어부 내에 포함된 스위치일 수 있다.

[216]

[표1]

구분	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5
S1	1	0	0	0	0
S2	0	1	0	0	0
S3	1	0	0	0	0
S4	0	1	0	0	0
S5	1	0	0	0	0
S6	0	1	0	0	0
S7	0	0	1	0	1
S8	0	0	0	1	1

- [217] 표 1에서 OP1은 전류 형태의 구동 신호가 인가될 때, 액체 렌즈(110)의 온도를 감지하는 스위칭 동작을 나타내고, OP2는 전압 형태의 구동 신호가 인가될 때, 액체 렌즈(110)의 온도를 감지하는 스위칭 동작을 나타내고, OP3은 제2-1 소자부(140A)만을 발열시킬 때의 스위칭 동작을 나타내고, OP4는 제2-2 소자부(140B)만을 발열시킬 때의 스위칭 동작을 나타내고, OP5는 제2-1 및 제2-2 소자부(140A, 140B)를 모두 발열시킬 때의 스위칭 동작을 나타낸다. 표 1에서 '0'은 해당하는 스위치가 턴 오프임을 나타내고, '1'은 해당하는 스위치가 턴 온임을 나타낸다. 이하, 전술한 카메라 모듈(1000)의 제어 방법을 첨부된 도 1, 도 14 및 도 18을 참조하여 다음과 같이 살펴본다. 도 18은 실시 예에 의한 카메라 모듈의 제어 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.
- [218] 도 18를 참조하면, 먼저 액체 렌즈(110)의 온도를 감지한다(S100). S100은 제1 소자부(120A, 120B)에서 수행될 수 있다. 액체 렌즈(110)의 온도를 감지하기 위해, 스위칭 제어부(230)는 제7 및 제8 스위치(S7, S8)를 오프시키고, 제1 소자부(120A, 120B)의 온도 정보를 측정하도록 제1 내지 제6 스위치(S1 내지 S6)의 스위칭 동작을 제어한다. 이러한 동작은 전술한 바와 같다.
- [219] S100 후에, 감지된 온도와 액체 렌즈(110)의 설정된 목표 온도 간의 차이를 검출한다(S110 단계). S110은 제어부(200)에서 수행될 수 있다. 예를 들어, S110은 스위치 제어부(230)에서 수행될 수 있다.
- [220] 감지된 온도와 액체 렌즈(110)의 설정된 목표 온도 간의 차이가 있는 경우, 제2 소자부(140)에 전원을 인가한다(S120).
- [221] 이때, 온도 차가 클 경우, 스위칭 제어부(230)는 제7 및 제8 스위치(S7, S8)가 동시에 턴 온되도록 스위치 제어 신호를 생성할 수 있다. 따라서, 히터 제어부(220)는 제2-1 및 제2-2 소자부(140A, 140B)를 동시에 발열시켜 빠른 시간 내에 액체 렌즈(110)를 가열시킬 수 있다.
- [222] 그러나, 온도 차가 크지 않을 경우, 스위칭 제어부(230)는 제7 및 제8 스위치(S7,

S8) 중 어느 하나만 턴 온되도록 스위치 제어 신호를 생성할 수 있다. 따라서, 히터 제어부(220)는 제2-1 및 제2-2 소자부(140A, 140B) 중 어느 하나를 발열시켜 액체 렌즈(110)를 가열시킬 수 있다.

[223] 또한, 감지된 온도와 액체 렌즈(110)의 설정된 목표 온도 간의 차이가 없는 경우, 현 상태를 유지한다(S130). 이를 위해, 스위칭 제어부(230)는 제7 및 제8 스위치(S7, S8)를 모두 턴 오프시키도록 스위치 제어 신호를 생성할 수 있다. 따라서, 제2-1 및 제2-2 소자부(140A, 140B) 중 어느 것도 발열되지 않는다.

[224]

[225] 한편, 상기와 같은 실시 예에 따르면, 제1 소자부(120A, 120B) 및 제2 소자부(140A, 140B)가 각각 복수 개로 구성되어 있으며, 이에 따라 온도 감지부(210) 및 히터 제어부(220)로 복수 개로 구성되어야 했다.

[226] 이와 다르게, 실시 예에서는 하나의 온도 감지부(210) 및 하나의 히터 제어부(220)를 이용하여 상기 제1 소자부(120A, 120B) 및 제2 소자부(140A, 140B)를 일괄 제어할 수 있도록 한다.

[227] 도 17은 도 1에 도시된 카메라 모듈의 일 실시 예에 따른 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[228] 도 17을 참조하면, 복수 개의 제1 소자부(120A, 120B)는 서로 연결될 수 있다. 즉, 제1-1 소자부(120A)의 타단(T12)과 제1-2 소자부(120B)의 일단(T21)은 서로 연결될 수 있다. 이를 위해, 제1 연결 기관(132)에는 제1-1 소자부(120A)의 타단(T12)과 제1-2 소자부(120B)의 일단(T21)을 서로 전기적으로 연결하기 위한 연결 패턴(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.

[229] 이에 따라, 제1 소자부(120A, 120B)는 복수 개로 구성되어 있지만, 상기 연결 패턴을 통해, 상기 복수 개의 제1 소자부(120A, 120B)는 하나의 저항 또는 서미스터(thermistor)를 구성할 수 있다.

[230] 이에 따라, 제1-1 소자부(120A)의 일단(T11)은 제1 연결 기관(132)을 통해 메인 기관(예를 들어, 도 19에 도시된 480)에 배치된 온도 감지부(210)와 전기적으로 연결될 수 있다. 그리고, 제1-1 소자부(120A)의 타단(T12)과 제1-2 소자부(120B)의 일단(T21)은 서로 전기적으로 연결될 수 있다.

[231] 또한, 제1-2 소자부(120B)의 타단(T12)은 기준 전위(예를 들어, 접지) 또는 저항(R2)과 연결될 수 있다. 이를 위해, 제1-2 소자부(120B)의 타단(T22)은 제1 연결 기관(132)과 메인 기관을 통해 기준 전위 또는 저항(R2)과 연결될 수 있다.

[232] 따라서, 하나의 온도 감지부(210)는 상호 연결된 복수의 제1 소자부(120A, 120B)의 통합 온도를 감지할 수 있다.

[233] 또한, 복수 개의 제2 소자부(140A, 140B)는 서로 연결될 수 있다. 즉, 제2-1 소자부(140A)의 타단(T32)과 제2-2 소자부(140B)의 일단(T41)은 서로 연결될 수 있다. 이를 위해, 제1 연결 기관(132)에는 제2-1 소자부(140A)의 타단(T32)과 제2-2 소자부(140B)의 일단(T41)을 서로 전기적으로 연결하기 위한 연결 패턴(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.

- [234] 이에 따라, 제2 소자부(140A, 140B)는 복수 개로 구성되어 있지만, 상기 연결 패턴을 통해, 저항 성분을 갖는 하나의 도전체를 구성할 수 있다.
- [235] 히터 제어부(220)는 제2-1 소자부(140A)의 일단(T31)과 연결될 수 있다. 그리고, 제2-1 소자부(140A)의 타단(T32)과 제2-2 소자부(140B)의 일단(T41)은 서로 연결될 수 있다. 그리고, 제2-2 소자부(140B)의 타단(T42)은 기준 전위(예를 들어, 접지)와 연결될 수 있다. 이를 위해, 제2-2 소자부(140B)의 타단(T42)은 제1 연결 기관(132)과 메인 기관을 통해 기준 전위와 연결될 수 있다.
- [236] 이에 따라, 하나의 히터 제어부(220)는 하나의 스위치를 포함하며, 이를 이용하여 상호 연결된 복수의 제2 소자부(140A, 140B)를 동시에 제어할 수 있다.
- [237]
- [238] 이하, 전술한 실시 예에 의한 카메라 모듈(1000)의 일 실시 예를 첨부된 도 19 및 도 20을 참조하여 다음과 같이 설명한다.
- [239] 도 19은 도 1에 도시된 카메라 모듈(1000)의 일 실시 예(1000A)에 의한 분해 사시도를 나타낸다.
- [240] 도 19를 참조하면, 카메라 모듈(1000A)은 렌즈 어셈블리, 이미지 센서(300) 및 메인 기관(480)을 포함할 수 있다. 여기서, 렌즈 어셈블리, 이미지 센서(300) 및 메인 기관(480)은 도 1에 도시된 렌즈 어셈블리, 이미지 센서(300) 및 제어부(200)의 실시 예에 각각 해당한다.
- [241] 또한, 카메라 모듈(1000A)은 제1 커버(410) 및 미들 베이스(450)를 더 포함할 수 있다. 또한, 카메라 모듈(1000A)은 센서 베이스(460) 및 필터(470)를 더 포함할 수도 있다. 또한, 카메라 모듈(1000A)은 회로 커버(472)를 더 포함할 수 있다. 회로 커버(472)는 전자기 차폐기능을 할 수 있다.
- [242] 실시 예에 의하면, 도 19에 도시된 카메라 모듈(1000A)의 구성 요소(420 내지 470) 중 적어도 하나는 생략될 수 있다. 또는, 도 19에 도시된 구성 요소(420 내지 470)와 다른 적어도 하나의 구성 요소가 카메라 모듈(1000A)에 더 추가되어 포함될 수도 있다.
- [243] 도 19를 참조하면, 렌즈 어셈블리는 액체 렌즈 모듈(130), 제1 렌즈부(420), 홀더(430) 또는 제2 렌즈부(440) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 메인 기관(480)의 위에 배치될 수 있다.
- [244] 렌즈 어셈블리에서 액체 렌즈(110)와 구별하기 위하여 제1 렌즈부(420) 및 제2 렌즈부(440)를 '제1 고체 렌즈부' 및 '제2 고체 렌즈부'라고 각각 칭할 수도 있다.
- [245] 제1 렌즈부(420)는 렌즈 어셈블리의 상측에 배치되며, 렌즈 어셈블리의 외부로부터 광이 입사되는 영역일 수 있다. 즉, 제1 렌즈부(420)는 홀더(430) 내에서 액체 렌즈 모듈(130) 위에 배치될 수 있다. 제1 렌즈부(420)는 하나의 렌즈로 구현될 수도 있고, 중심축을 기준으로 정렬되어 광학계를 형성하는 2개 이상의 복수의 렌즈로 구현될 수도 있다. 여기서, 중심축이란, 카메라 모듈(1000A)에 포함된 제1 렌즈부(420), 액체 렌즈 모듈(130) 및 제2 렌즈부(440)가 형성하는 광학계의 광축(LX)을 의미할 수도 있고, 광축(LX)과

나란한 축을 의미할 수도 있다. 광축(LX)은 이미지 센서(300)의 광축에 해당할 수 있다. 즉, 제1 렌즈부(420), 액체 렌즈 모듈(130), 제2 렌즈부(440) 및 이미지 센서(300)는 액티브 얼라인(AA:Active Align)을 통해 광축(LX)으로 정렬되어 배치될 수 있다. 여기서, 액티브 얼라인이란, 보다 나은 이미지 획득을 위해 제1 렌즈부(420), 제2 렌즈부(440) 및 액체 렌즈 모듈(130) 각각의 광축을 일치시키고, 이미지 센서(300)와 렌즈부들(420, 440)과 액체 렌즈 모듈(130) 간의 축 또는 거리 관계를 조절하는 동작을 의미할 수 있다.

- [246] 도 20은 도 19에 도시된 홀더(430)와 액체 렌즈 모듈(130)을 설명하기 위한 도면이다. 즉, 도 20은 홀더(430) 및 액체 렌즈부(130)의 분해 사시도를 나타낸다. 도 20에 도시된 홀더(430)는 제1 및 제2 홀(HO1, HO2)과 제1 내지 제4 측벽을 포함할 수 있다.
- [247] 제1 및 제2 홀(HO1, HO2)은 홀더(430)의 상부와 하부에 각각 형성되어, 홀더(430)의 상부와 하부를 각각 개방시킬 수 있다. 여기서, 제1 홀(HO1) 및 제2 홀(HO2)은 관통 홀일 수 있다. 제1 렌즈부(420)는 홀더(430)의 내부에 형성된 제1 홀(HO1)에 수용, 장착, 안착, 접촉, 고정, 가고정, 지지, 결합, 또는 배치될 수 있고, 제2 렌즈부(440)는 홀더(430)의 내부에 형성된 제2 홀(HO2)에 수용, 장착, 안착, 접촉, 고정, 가고정, 지지, 결합, 또는 배치될 수 있다.
- [248] 또한, 홀더(430)의 제1 및 제2 측벽은 광축(LX) 방향과 수직하는 방향(예를 들어, x축 방향)으로 서로 대면하여 배치되고, 제3 및 제4 측벽은 x축 방향 및 광축(LX) 방향 각각과 수직하는 방향(예를 들어, y축 방향)으로 서로 대면하여 배치될 수 있다. 또한, 도 14에 예시된 바와 같이 홀더(430)에서 제1 측벽은 제3 개구(OP3)를 포함하고, 제2 측벽은 제3 개구(OP3)와 같은 또는 유사한 형상의 제4 개구(OP4)를 포함할 수 있다. 따라서, 제1 측벽에 배치된 제3 개구(OP3)와 제2 측벽에 배치된 제4 개구(OP4)는 광축(LX) 방향과 수직인 방향(예를 들어, x축 방향)으로 서로 대면하여 배치될 수 있다.
- [249] 제3 및 제4 개구(OP3, OP4)에 의해 액체 렌즈 모듈(130)이 배치될 홀더(430)의 내부 공간이 개방될 수 있다. 이때, 액체 렌즈 모듈(130)은 제3 또는 제4 개구(OP3, OP4)를 통해 삽입되어 홀더(430)의 내부 공간에 장착, 안착, 접촉, 고정, 가고정, 지지, 결합, 또는 배치될 수 있다. 예를 들어, 액체 렌즈 모듈(130)은 제3 개구(OP3)를 통해 홀더(430)의 내부 공간에 삽입될 수 있다.
- [250] 이와 같이, 액체 렌즈 모듈(130)이 제3 또는 제4 개구(OP3, OP4)를 통해 홀더(430) 내부 공간으로 삽입될 수 있도록, 광축(LX) 방향을 기준으로 홀더(430)의 제3 또는 제4 개구(OP3, OP4) 각각의 크기는 액체 렌즈 모듈(130)의 y축과 z축 방향으로의 단면적보다 클 수 있다. 예를 들어, 광축(LX) 방향으로 제3 및 제4 개구(OP3, OP4) 각각의 크기에 해당하는 높이(H)는 액체 렌즈 모듈(130)의 두께(TO)보다 클 수 있다.
- [251] 제2 렌즈부(440)는 홀더(430) 내부에서 액체 렌즈 모듈(130)의 아래에 배치될 수 있다. 제2 렌즈부(440)는 제1 렌즈부(420)와 광축 방향(예를 들어, z축 방향)으로

- 이격되어 배치될 수 있다.
- [252] 카메라 모듈(1000A)의 외부로부터 제1 렌즈부(420)로 입사된 광은 액체 렌즈 모듈(130)을 통과하여 제2 렌즈부(440)로 입사될 수 있다. 제2 렌즈부(440)는 하나의 렌즈로 구현될 수도 있고, 중심축을 기준으로 정렬되어 광학계를 형성하는 2개 이상의 복수의 렌즈로 구현될 수도 있다.
- [253] 액체 렌즈 모듈(130)과 달리, 제1 렌즈부(420) 및 제2 렌즈부(440) 각각은 고체 렌즈로서, 유리 또는 플라스틱으로 구현될 수 있으나, 실시 예는 제1 렌즈부(420) 및 제2 렌즈부(440) 각각의 특정한 재질에 국한되지 않는다.
- [254] 다시 도 19를 참조하면, 제1 커버(410)는 홀더(430), 액체 렌즈 모듈(130) 및 미들 베이스(450)를 둘러싸도록 배치되어, 이들(430, 130, 450)을 외부의 충격으로부터 보호할 수 있다. 특히, 제1 커버(410)가 배치됨으로써, 광학계를 형성하는 복수의 렌즈들을 외부 충격으로부터 보호할 수 있다.
- [255] 또한, 홀더(430)에 배치되는 제1 렌즈부(420)가 외부광에 노출될 수 있도록, 제1 커버(410)는 그(410)의 상부면에 형성된 상측 개구(410H)를 포함할 수 있다.
- [256] 또한, 제1 커버(410)는 홀더(430)의 상면과 제1 내지 제4 측벽을 덮도록 배치될 수 있다.
- [257] 또한, 미들 베이스(450)는 홀더(430)의 제2 홀(HO2)을 둘러싸면서 배치될 수 있다. 이를 위해, 미들 베이스(450)는 제2 홀(HO2)을 수용하기 위한 수용홀(450H)을 포함할 수 있다.
- [258] 제1 커버(410)의 상측 개구(410H)와 마찬가지로 수용홀(450H)은 미들 베이스(450)의 중앙 부근에서, 카메라 모듈(1000A)에 배치된 이미지 센서(300)의 위치에 대응되는 위치에 형성될 수 있다.
- [259] 미들 베이스(450)는 메인 기판(480) 상에서 회로 소자(481)와 이격되어 메인 기판(480)에 장착될 수 있다. 즉, 홀더(430)는 회로 소자(481)와 이격되어 메인 기판(480) 상에 배치될 수 있다.
- [260] 메인 기판(480)은 미들 베이스(450)의 하부에 배치되고, 이미지 센서(300)가 장착, 안착, 접촉, 고정, 가고정, 지지, 결합, 또는 수용될 수 있는 홈, 회로 소자(481), 연결부(또는, FPCB)(482) 및 커넥터(483)를 포함할 수 있다.
- [261] 메인 기판(480)의 회로 소자(481)는 액체 렌즈 모듈(130) 및 이미지 센서(300)를 제어하는 제어 모듈을 구성할 수 있다. 회로 소자(481)는 수동 소자 및 능동 소자 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 다양한 넓이 및 높이를 가질 수 있다. 회로 소자(481)는 복수 개일 수 있으며, 메인 기판(480)의 높이보다 높은 높이를 가지면서 외부로 돌출될 수 있다. 복수의 회로 소자(481)는 홀더(430)와 광축(LX)에 평행한 방향상에서 오버랩 되지 않도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 복수의 회로 소자(481)는 파워 인덕터(power inductor) 및 자이로 센서 등을 포함할 수 있으나, 실시 예는 회로 소자(481)의 특정한 종류에 국한되지 않는다.
- [262] 또한, 회로 소자(481)는 도 1에 도시된 출력단자 OUT를 통해 출력되는 전압값(VS1, VS2)을 이용하여 제1 소자부(120A, 120B)의 온도를 산정할 수도

있고, 커넥터(483)를 통해 외부로 전송할 수도 있다. 또한, 회로 소자(481)는 도 14에 도시된 제1 내지 제8 스위치(S1 내지 S8)를 포함할 수도 있으며, 이들(S1 내지 S8)의 턴 온 또는 턴 오프를 제어하는 스위치 제어부(230)의 역할을 수행할 수도 있다.

- [263] 메인 기관(480)은 홀더(430)가 배치되는 홀더 영역과 복수의 회로소자(481)가 배치되는 소자 영역을 포함할 수 있다.
- [264] 메인 기관(480)은 FPCB(482)를 포함하는 RFPCB(Rigid Flexible Printed Circuit Board)로 구현될 수 있다. FPCB(482)는 카메라 모듈(1000A)이 장착되는 공간이 요구하는 바에 따라 벤딩될 수 있다.
- [265] 한편, 커넥터(483)는 메인 기관(480)을 카메라 모듈(1000A) 외부의 전원 또는 기타 다른 장치(예를 들어, application processor)와 전기적으로 연결할 수 있다.
- [266] 한편, 도 19에 도시된 복수의 회로 소자(481) 중 일부는 전자 방해(EMI: electromagnetic interference)나 노이즈를 야기할 수 있다. 특히, 복수의 회로 소자(481) 중 파워 인덕터(481-1)는 다른 소자보다 더 많은 EMI를 야기할 수 있다. 이와 같이, EMI나 노이즈를 차단하기 위해, 회로 커버(472)는 메인 기관(480)의 소자 영역에 배치된 회로 소자(481)를 덮도록 배치될 수 있다.
- [267] 또한, 회로 커버(472)가 회로 소자(481)를 덮도록 배치될 경우, 메인 기관(480)의 상부에 배치된 회로 소자(481)가 외부 충격으로부터 보호될 수 있다. 이를 위해 회로 커버(472)는 메인 기관(480)에 배치된 회로 소자(481)의 형상 및 위치를 고려하여 회로 소자(481)를 수용하여 덮기 위한 수용 공간을 포함할 수 있다.
- [268] 한편, 필터(470)는 제1 렌즈부(420), 액체 렌즈 모듈(130) 및 제2 렌즈부(440)를 통과한 광에 대해 특정 파장 범위에 해당하는 광을 필터링할 수 있다. 필터(470)는 적외선(IR) 차단 필터 또는 자외선(UV) 차단 필터일 수 있으나, 실시 예는 이에 한정되지 않는다. 필터(470)는 이미지 센서(300) 위에 배치될 수 있다. 필터(470)는 센서 베이스(460)의 내부에 배치될 수 있다.
- [269] 센서 베이스(460)는 미들 베이스(450)의 하부에 배치되고 메인 기관(480)에 부착될 수 있다. 센서 베이스(460)는 이미지 센서(300)를 둘러싸고 이미지 센서(300)를 외부의 이물질 또는 충격으로부터 보호할 수 있다.
- [270] 메인 기관(480)은 센서 베이스(460)의 아래에 배치되고, 메인 기관(480) 상에 회로 소자(481)와 이격되어 센서 베이스(460)가 장착되며, 센서 베이스(460)의 위로 미들 베이스(450), 제2 렌즈부(440), 액체 렌즈 모듈(130) 및 제1 렌즈부(420)가 배치된 홀더(430)가 배치될 수 있다.
- [271] 이하, 비교 례 및 실시 예에 의한 카메라 모듈을 다음과 같이 비교하여 설명한다. 여기서, 언급되는 비교 례는 실시 예에 의한 카메라 모듈이 갖는 효과의 이해를 돕기 위해 도시한 것에 불과하다.
- [272] 도 21의 (a) 및 (b)는 비교 예에 의한 카메라 모듈의 국부적인 평면도를 나타낸다.
- [273] 도 21의 (a) 및 (b)에 도시된 비교 예에 의한 카메라 모듈은 액체 렌즈(10),

서미스터(20) 및 히터(30)로 구성된다.

- [274] 액체 렌즈(10)는 개별 전극인 제1 전극(E1), 공통 전극인 제2 전극(E2) 및 절연층(IS)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 전극(E1), 제2 전극(E2) 및 절연층(IS)은 전술한 실시 예에 의한 제1 전극(E1), 제2 전극(E2) 및 절연층(IS1, IS2)에 각각 해당한다. 절연층(IS)은 생략될 수 있다. 서미스터(20)는 전술한 실시 예에 의한 온도 검출 소자(120)와 같이 액체 렌즈(10)의 온도를 감지하기 위해 이용되는 동일한 역할을 수행한다. 또한, 히터(30)는 전술한 실시 예에 의한 제2 소자부(140A, 140B)와 같이 액체 렌즈(10)를 가열시키는 역할을 한다.
- [275] 도 21에 도시된 비교 예에 의한 서미스터(20)는 액체 렌즈(10)에서 제2 전극(E2)이 배치되는 면(예를 들어, 도 4에 도시된 제2 면(SF2)에 해당)에 배치되는 반면, 히터(30)는 제1 전극(E1)이 배치되는 면(예를 들어, 도 4에 도시된 제2 면(SF2)에 해당)에 배치된다. 이와 같이, 제1 면(SF1)보다 더 작은 면적을 갖는 제2 면(SF2)에 서미스터(20)가 배치되므로 서미스터(20)의 패턴의 라인(20L)의 길이가 길어지고, 라인(20L) 간 거리가 좁아지기 때문에, 열에 의해 라인(20L)이 변형될 수도 있고, 구조적 설계가 복잡하고 및 제조 공정이 어려울 수 있다. 게다가, 공통 전극이 배치되는 제2 면(SF2)에 서미스터(20)가 배치됨으로써, 서미스터(20)가 공통 전극에 영향을 미쳐 동작 상의 문제점이 발생할 수 있다.
- [276] 반면에, 실시 예에 의한 카메라 모듈(1000, 1000A)의 경우, 제1 소자부(120A, 120B)와 제2 소자부(140A, 140B)를 액체 렌즈(110)에서 제2 면(SF2)보다 더 넓은 제1 면(SF1)에 모두 배치한다. 따라서, 제1 소자부(120A, 120B)의 라인간 길이를 길게 구현할 필요도 없고, 라인 간의 간격이 도 21에 도시된 비교 예보다 넓을 수 있다. 따라서, 비교 예와 비교할 때, 실시 예에 의한 제1 소자부(120A, 120B)는 열에 의해 라인이 변형될 염려가 적고, 구조적 설계가 단순화되고, 제조 공정이 용이해질 수 있다. 또한, 실시 예에 의하면, 공통 전극(E2)이 배치되는 제2 면(SF2)에는 제1 소자부(120A, 120B)와 제2 소자부(140A, 140B)가 배치되지 않기 때문에, 기준 전극인 공통 전극에 어떠한 영향도 미치지 않아 동작의 안정성을 확보할 수도 있다.
- [277] 실시 예와 관련하여 전술한 바와 같이 몇 가지만을 기술하였지만, 이외에도 다양한 형태의 실시가 가능하다. 앞서 설명한 실시 예들의 기술적 내용들은 서로 양립할 수 없는 기술이 아닌 이상은 다양한 형태로 조합될 수 있으며, 이를 통해 새로운 실시형태로 구현될 수도 있다.
- [278] 한편, 전술한 실시 예에 의한 액체 렌즈를 포함하는 카메라 모듈(1000, 1000A)을 이용하여 광학 기기를 구현할 수 있다. 여기서, 광학 기기는 광 신호를 가공하거나 분석할 수 있는 장치를 포함할 수 있다. 광학 기기의 예로는 카메라/비디오 장치, 망원경 장치, 현미경 장치, 간섭계 장치, 광도계 장치, 편광계 장치, 분광계 장치, 반사계 장치, 오토콜리메이터 장치, 렌즈미터 장치 등이 있을 수 있으며, 렌즈 어셈블리를 포함할 수 있는 광학 기기에 본 실시 예를

적용할 수 있다.

[279] 또한, 광학 기기는 스마트폰, 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등의 휴대용 장치로 구현될 수 있다. 이러한 광학 기기는 카메라 모듈(1000, 1000A), 영상을 출력하는 디스플레이부(미도시), 카메라 모듈(1000, 1000A)에 전원을 공급하는 배터리(미도시), 카메라 모듈(1000, 1000A)과 디스플레이부와 배터리를 실장하는 본체 하우징을 포함할 수 있다. 광학 기기는 타 기기와 통신할 수 있는 통신모듈과, 데이터를 저장할 수 있는 메모리부를 더 포함할 수 있다. 통신 모듈과 메모리부 역시 본체 하우징에 실장될 수 있다.

[280] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

## 청구범위

- [청구항 1] 제1 액체 및 제2 액체를 수용하는 캐비티가 형성된 제1 플레이트;  
 상기 제1 플레이트의 제1면 상에 배치되는 제1 전극;  
 상기 제1면과 마주보는 상기 제1 플레이트의 제2 면 상에 배치된 제2 전극; 및  
 상기 제1 플레이트의 상기 제1 면 상에 상기 개별 전극과 이격되어 배치되는 온도 소자부;를 포함하고,  
 상기 제1 전극은,  
 광축을 중심으로 원주 방향을 따라 순차적으로 배치되는 제1 내지 제8 개별 전극을 포함하고,  
 상기 온도 소자부는,  
 상기 제1 내지 제8 개별 전극 중 적어도 2개의 개별 전극 사이에 배치되는 온도 센서 및 히터 중 적어도 하나를 포함하는 액체 렌즈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 제1 플레이트의 상기 제1면은,  
 제1영역;  
 상기 캐비티의 중심을 기준으로 상기 제1 영역과 마주보는 제2영역;  
 상기 제1 및 2 영역 사이의 제3 영역; 및  
 상기 캐비티의 중심을 기준으로 상기 제3 영역과 마주보는 제4영역;을 포함하고,  
 상기 제1 면의 면적은,  
 상기 제2 면의 면적보다 큰 액체 렌즈.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 제1 내지 제8 개별 전극은,  
 상기 제1 영역에 배치되는 4개의 제1 그룹과,  
 상기 제2 영역에 배치되는 4개의 제2 그룹을 포함하며,  
 상기 온도 소자부는,  
 상기 제1 내지 제4 영역 중 적어도 하나의 영역에 배치되는 액체 렌즈.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,  
 상기 제1 내지 제8 개별 전극은,  
 상기 제1 영역에 배치되는 2개의 제1 그룹과,  
 상기 제2 영역에 배치되는 2개의 제2 그룹과,  
 상기 제3 영역에 배치되는 2개의 제3 그룹과,  
 상기 제4 영역에 배치되는 2개의 제4 그룹을 포함하고,

상기 온도 소자부는,  
상기 제1 내지 제4 영역 중 적어도 하나의 영역에 배치되는  
액체 렌즈.

[청구항 5] 제3항 또는 제4항에 있어서,  
상기 온도 소자부는,  
상기 제1 영역에 배치되는 제1 소자부;  
상기 제2 영역에 배치되는 제2 소자부;  
상기 제3 영역에 배치되는 제3 소자부; 및  
상기 제4 영역에 배치되는 제4 소자부를 포함하고,  
상기 제1 및 제2 소자부는, 온도 센서이고,  
상기 제3 및 제4 소자부는 히터인  
액체 렌즈.

[청구항 6] 고체렌즈를 포함하는 홀더;  
상기 홀더와 결합하는 액체렌즈;  
상기 액체렌즈와 연결되고, 상기 액체렌즈를 제어하는 제어부를  
포함하는 메인 기판;  
상기 액체렌즈에 대응되는 위치의 상기 메인 기판 상에 배치되는 이미지  
센서를 포함하고,  
상기 액체렌즈는,  
제1 액체 및 제2 액체를 수용하는 캐비티가 형성된 제1 플레이트;  
상기 제1 플레이트의 제1면 상에 배치되는 제1 전극;  
상기 제1면과 마주보는 상기 제1 플레이트의 제2 면 상에 배치된 제2  
전극; 및  
상기 제1 플레이트의 상기 제1 면 상에 상기 개별 전극과 이격되어  
배치되는 온도 소자부;를 포함하고,  
상기 제1 전극은,  
광축을 중심으로 원주 방향을 따라 순차적으로 배치되는 제1 내지 제8  
개별 전극을 포함하고,  
상기 온도 소자부는,  
상기 제1 내지 제8 개별 전극 중 적어도 2개의 개별 전극 사이에 배치되는  
온도 센서 및 히터 중 적어도 하나를 포함하고,  
상기 제어부는,  
상기 온도 센서와 연결되어 상기 액체렌즈의 온도를 감지하는 온도  
감지부 및 상기 히터와 연결되는 히터 제어부 중 적어도 하나를 포함하는  
카메라 모듈.

[청구항 7] 제6항에 있어서,  
상기 온도 센서는,  
상기 온도 감지부와 연결되는 일단과 기준 전위와 연결되는 타단을

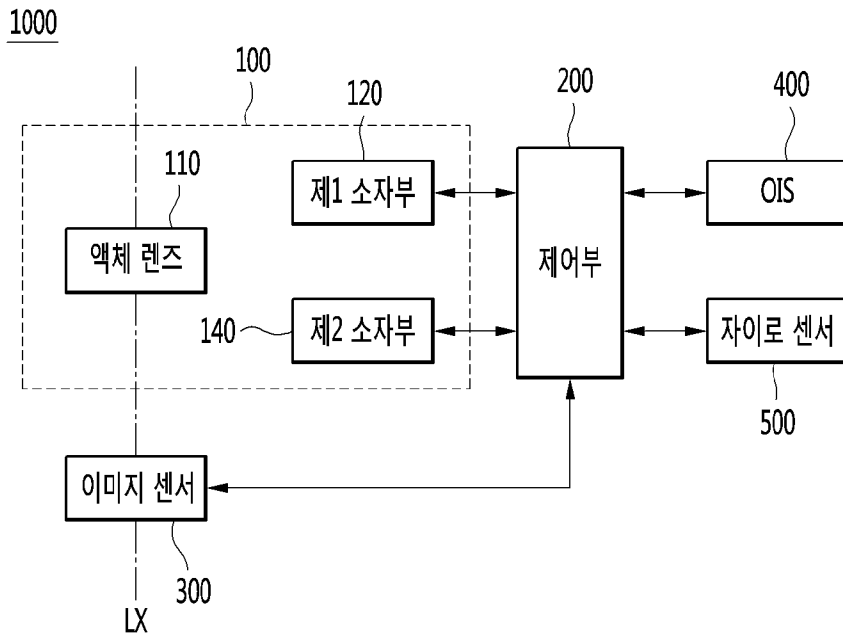
포함하고,  
 상기 히터는, 상기 히터 제어부와 연결되는 일단과 상기 기준 전위와 연결되는 타단을 포함하는  
 카메라 모듈.

[청구항 8] 제7 항에 있어서,  
 상기 온도 감지부는  
 상기 온도 센서의 상기 일단에 구동 신호를 공급하는 감지 구동부; 및  
 상기 온도 센서의 상기 일단에 연결되어 상기 온도 센서의 온도 정보를 측정하는 온도 정보 측정부를 포함하는 카메라 모듈.

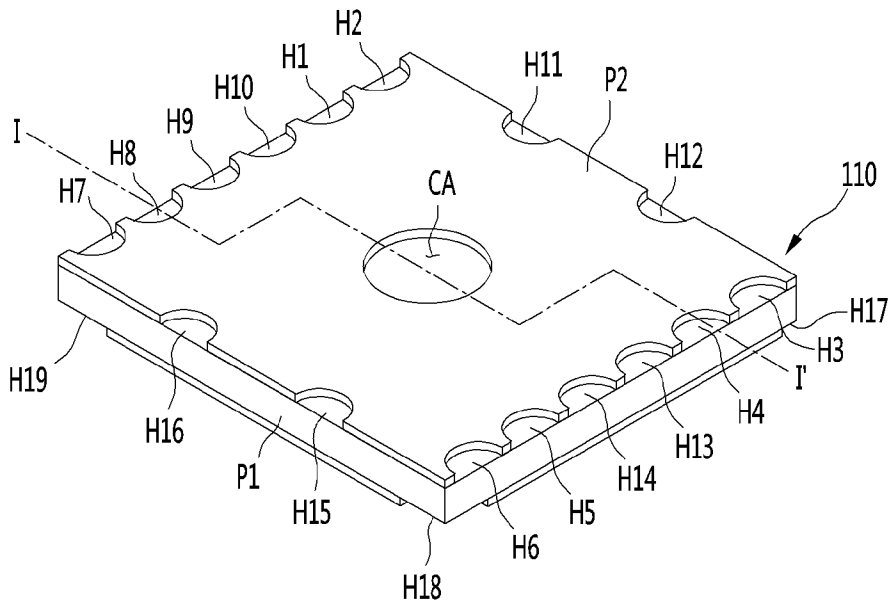
[청구항 9] 제7 항에 있어서,  
 상기 온도 센서는,  
 상기 액체렌즈의 중심을 사이에 두고 서로 마주보며 배치된 제1 및 제2 온도 센서를 포함하고,  
 상기 제1 온도 센서의 일단은 상기 온도 감지부와 연결되고,  
 상기 제1 온도 센서의 타단은 상기 제2 온도 센서의 일단과 연결되고,  
 상기 제2 온도 센서의 타단은 상기 기준 전위와 연결되는  
 카메라 모듈.

[청구항 10] 제7 항에 있어서,  
 상기 히터는,  
 상기 액체렌즈의 중심을 사이에 두고 서로 마주보며 배치된 제1 및 제2 히터를 포함하고,  
 상기 제1 히터의 일단은 상기 히터 제어부와 연결되고,  
 상기 제1 히터의 타단은 상기 제2 히터의 일단과 연결되고,  
 상기 제2 히터의 타단은 상기 기준 전위와 연결되는  
 카메라 모듈.

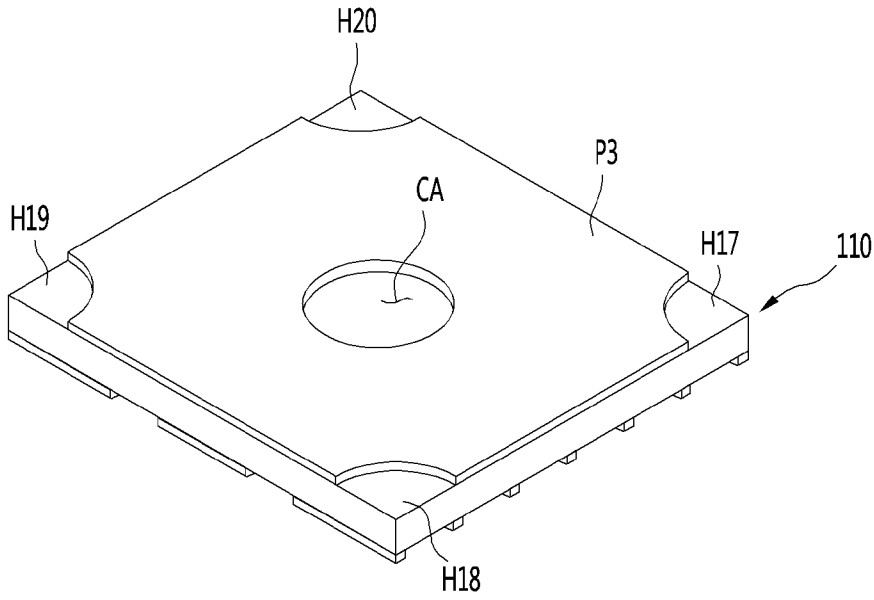
[도 1]



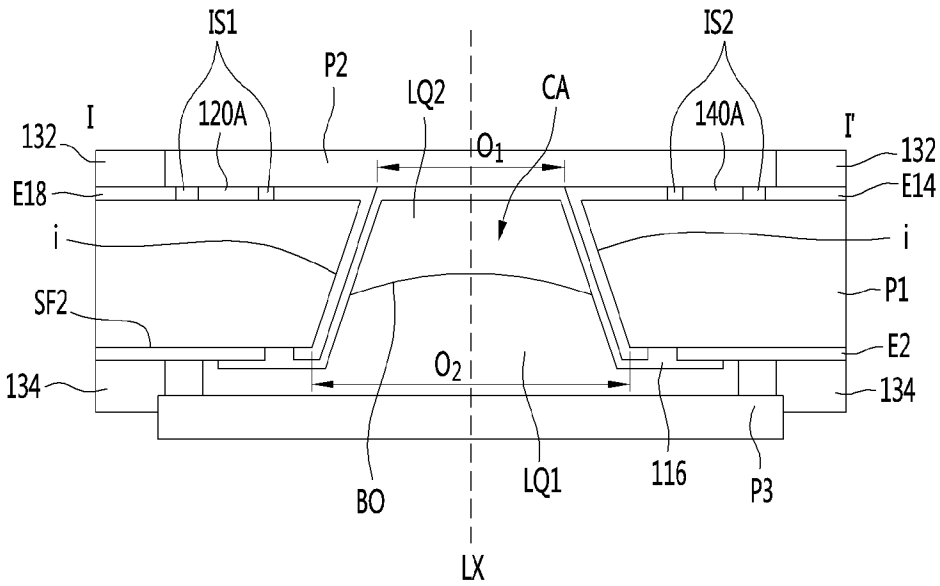
[도 2]



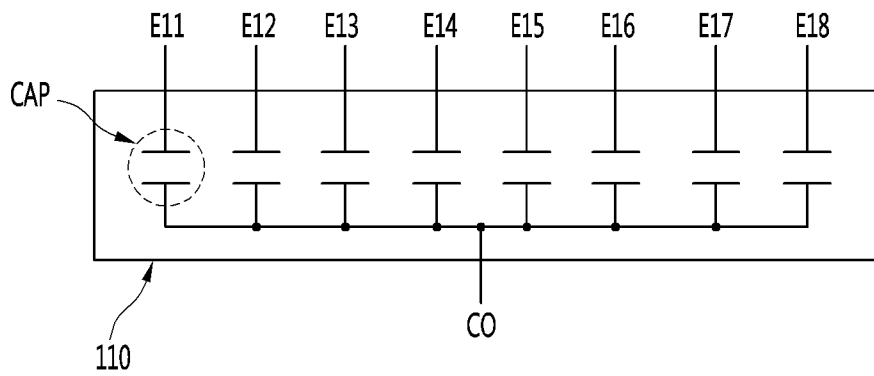
[도3]



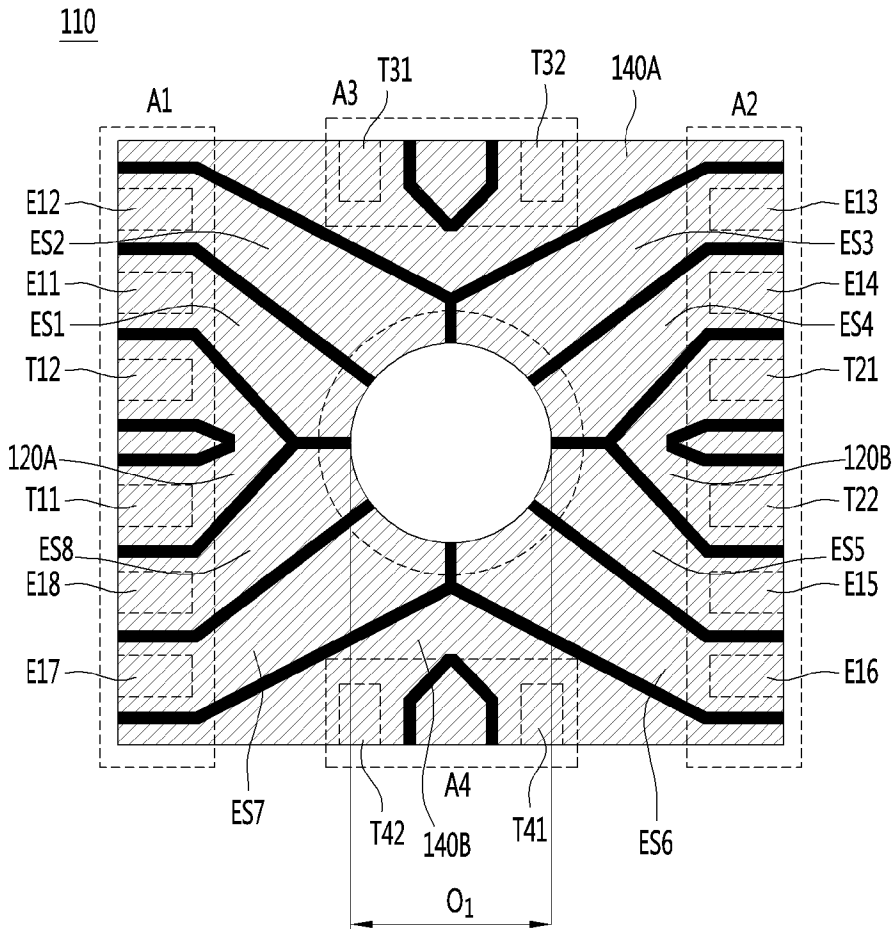
[도4]



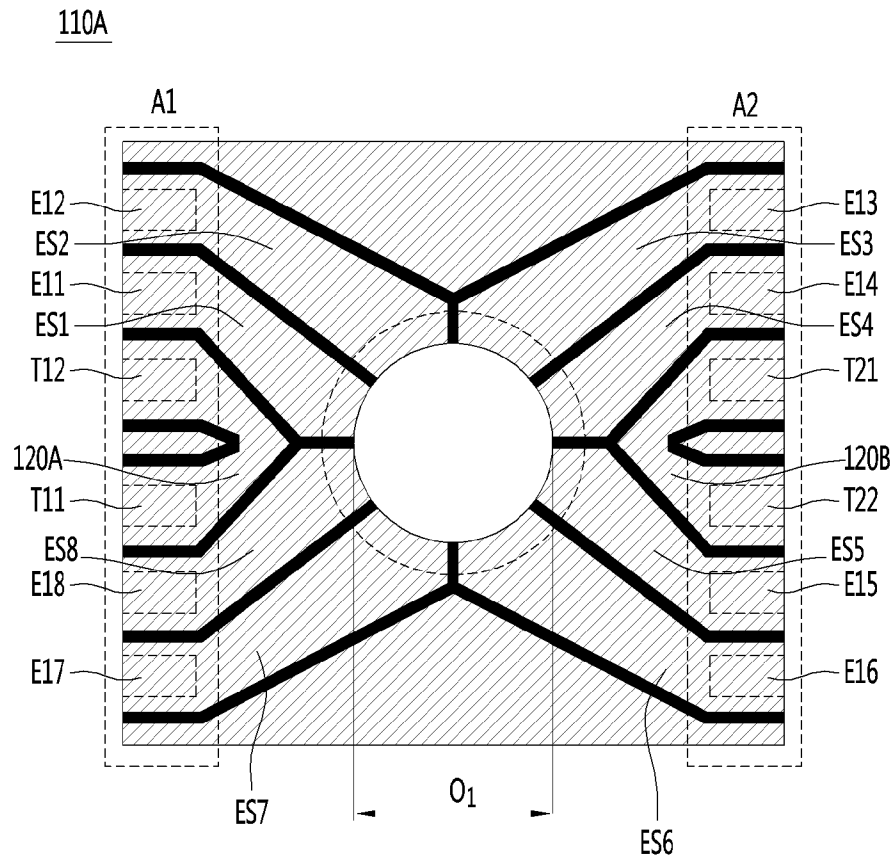
[도5]



[도6]

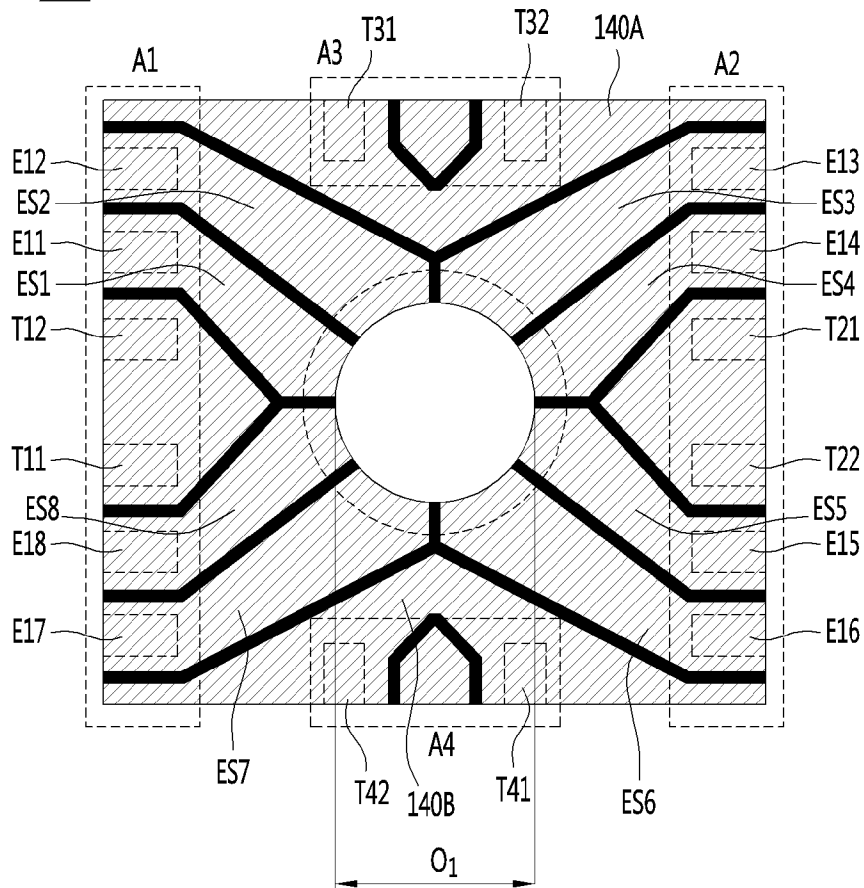


[도7]



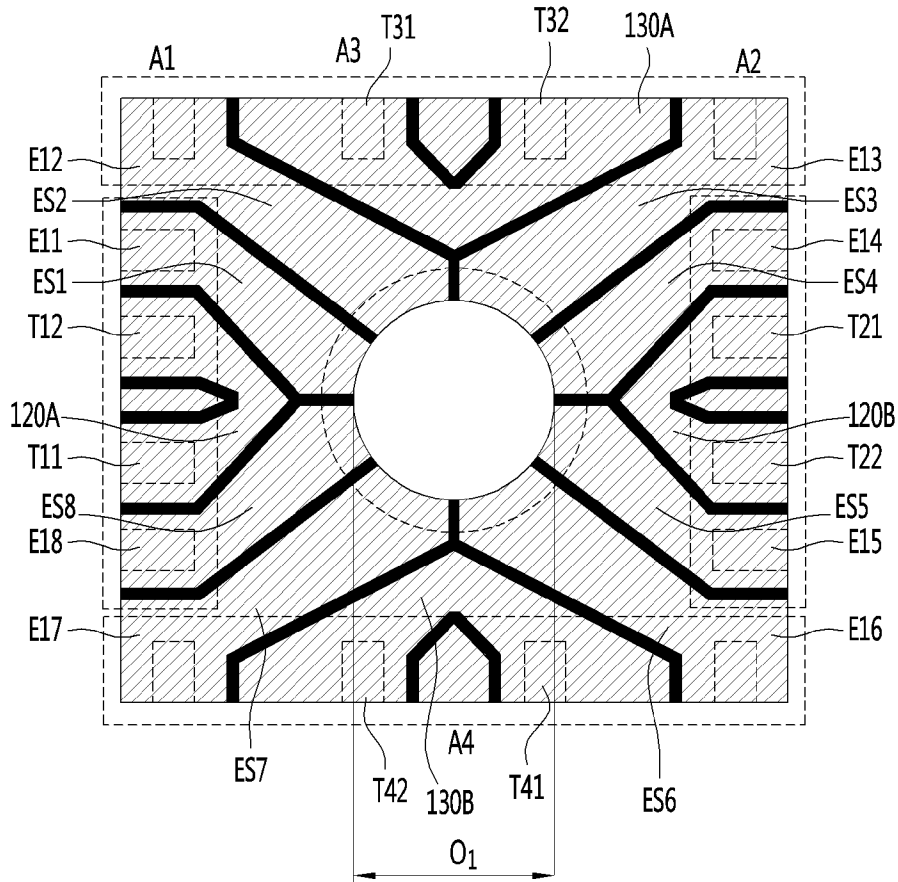
[도8]

110B

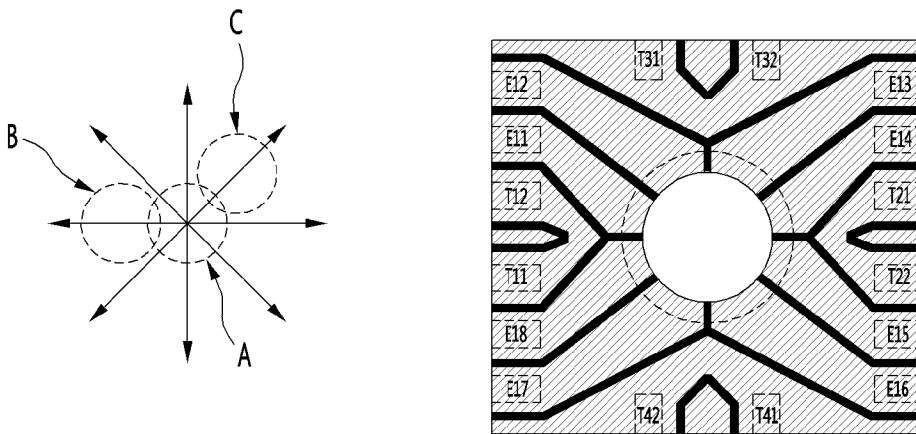


[도9]

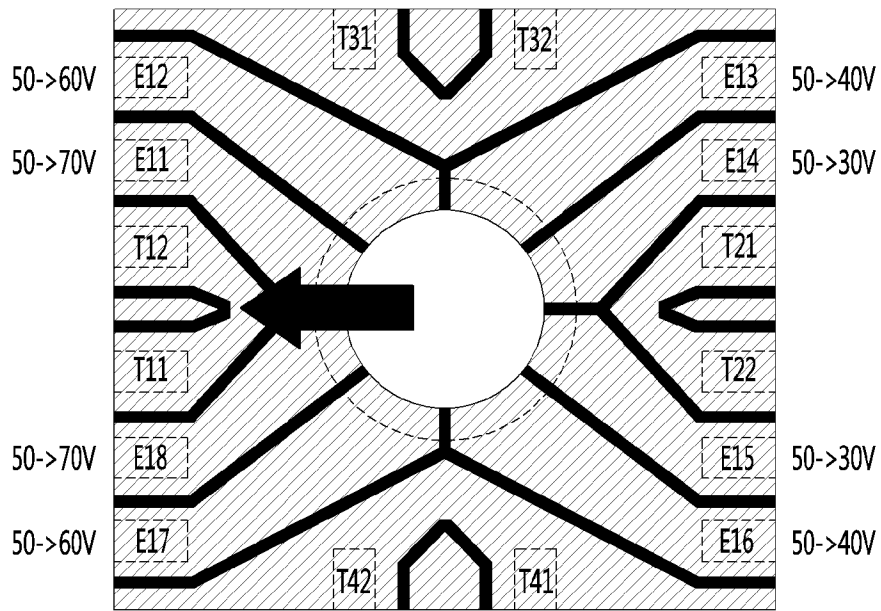
110C



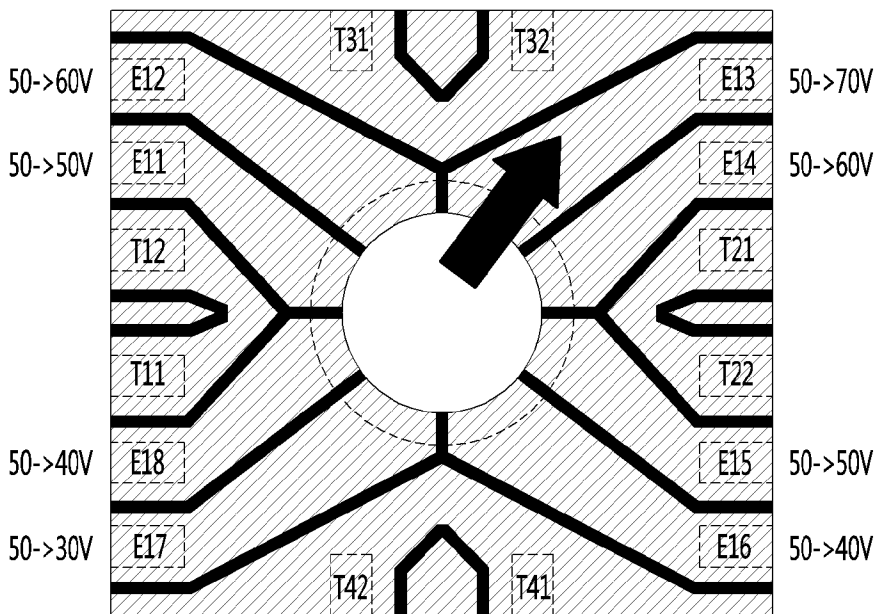
[도10]



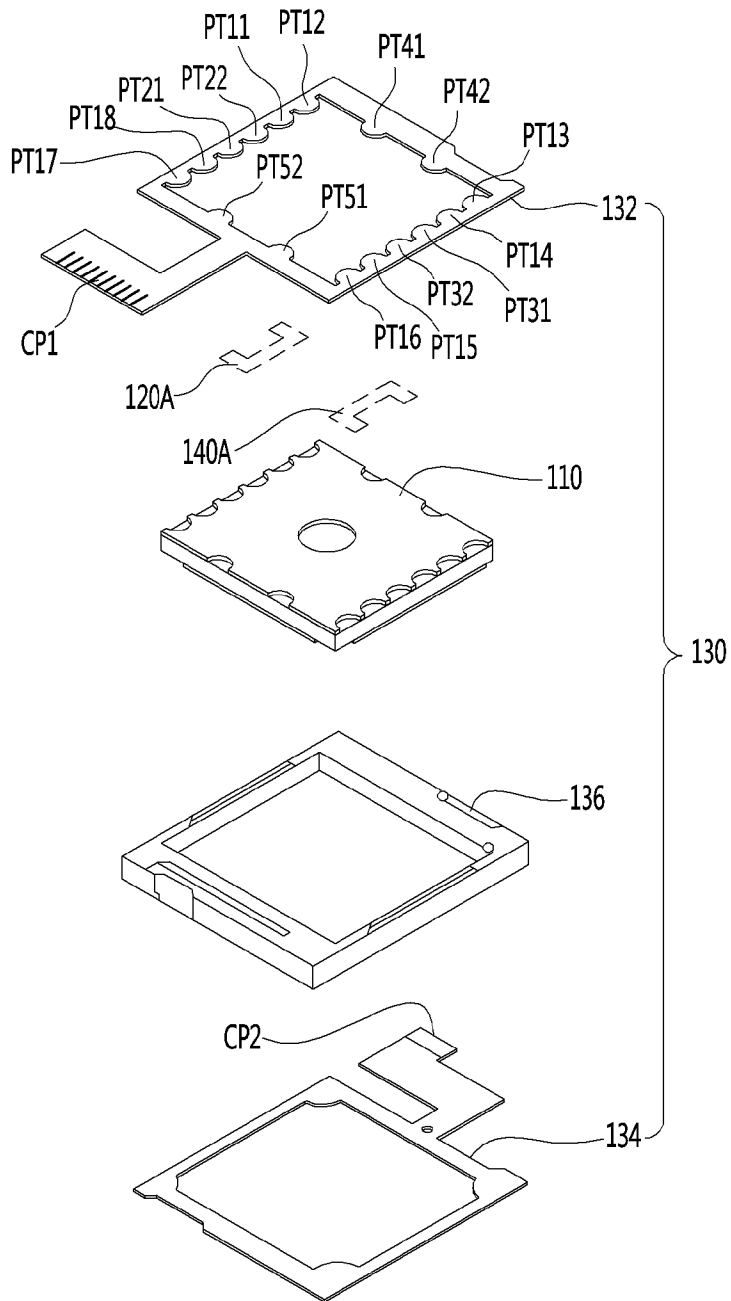
[도 11]



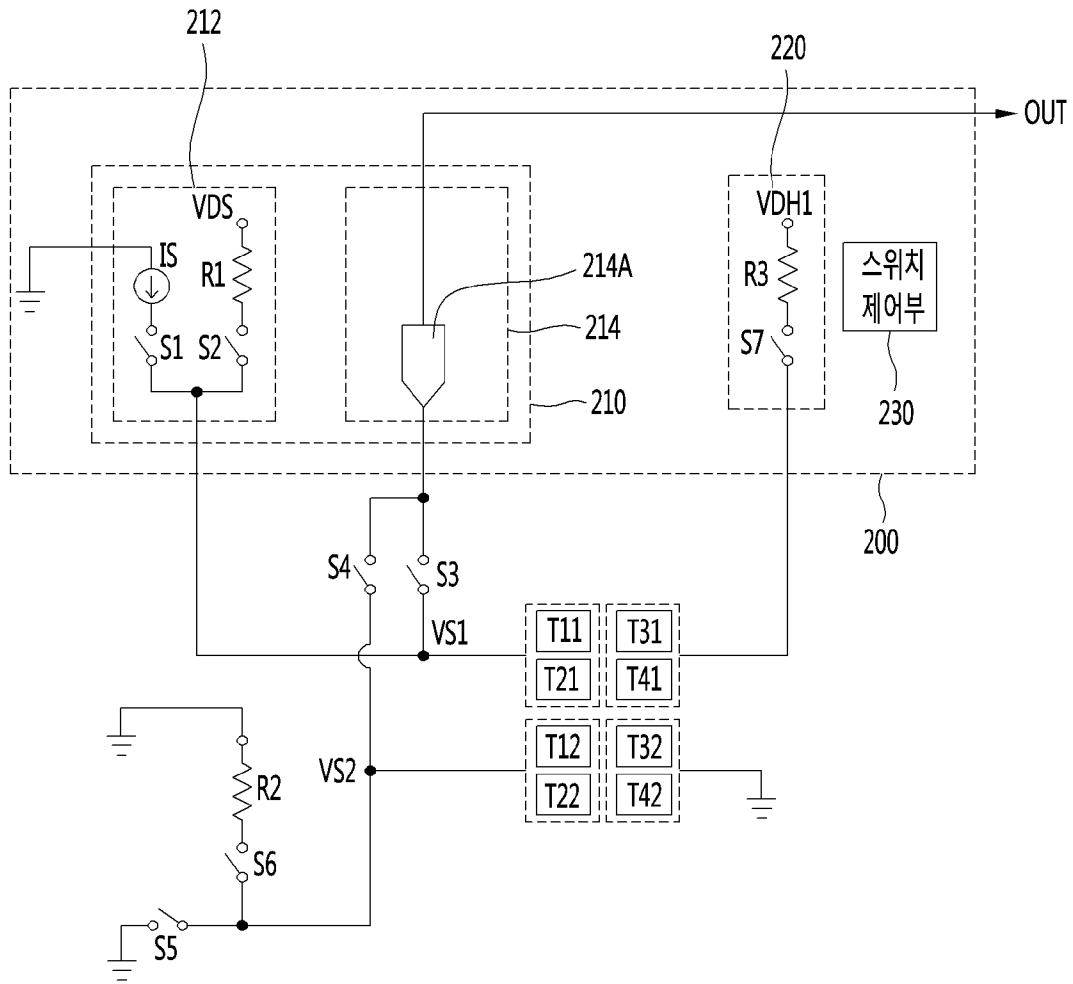
[도 12]



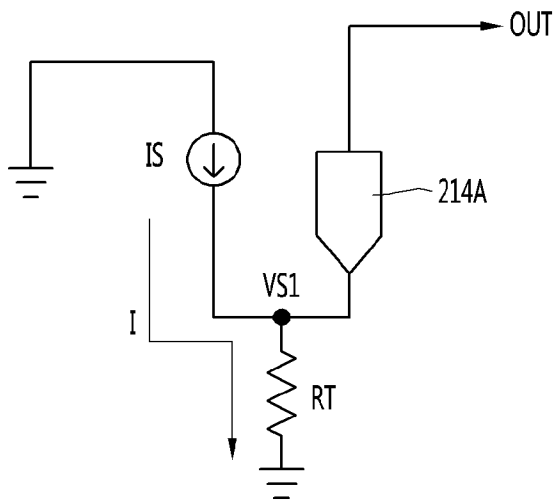
[도 13]



[도 14]

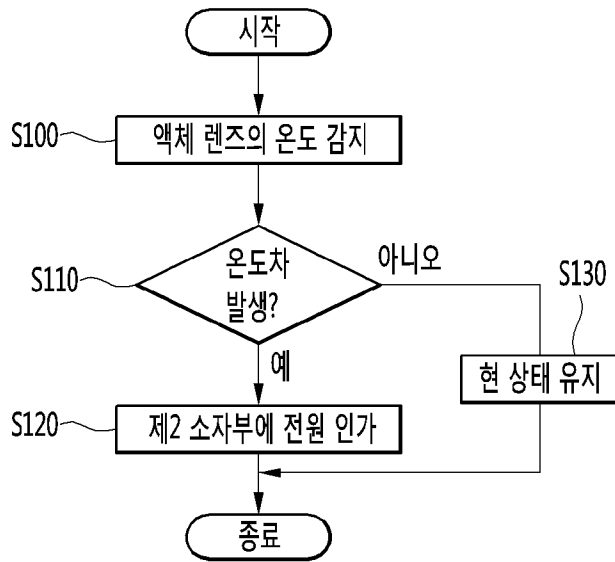


[도 15]

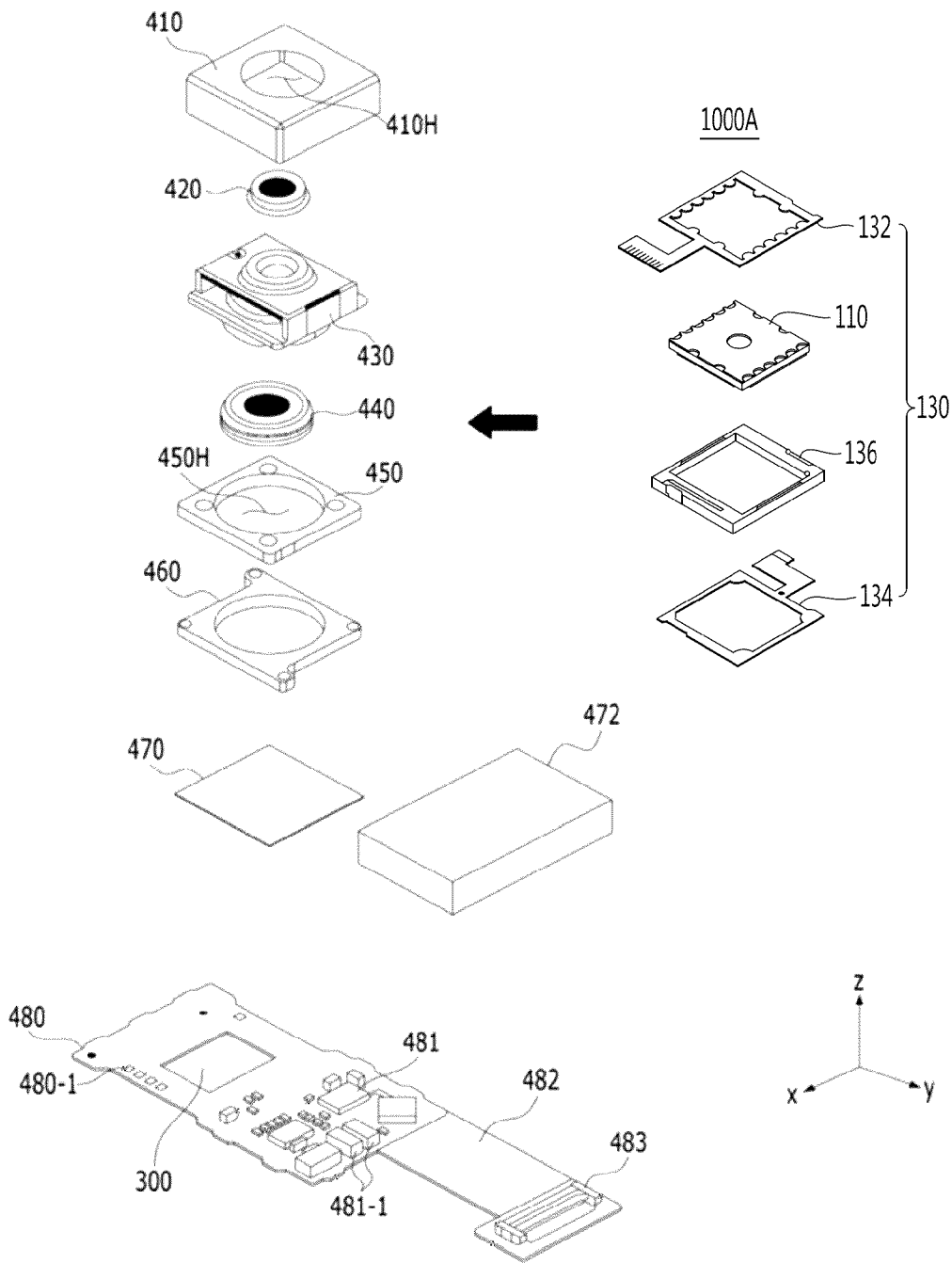




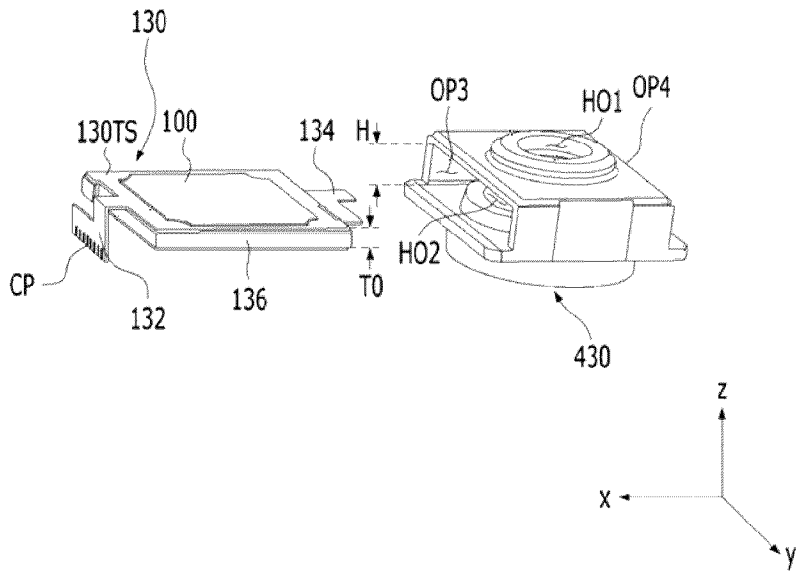
[도 18]



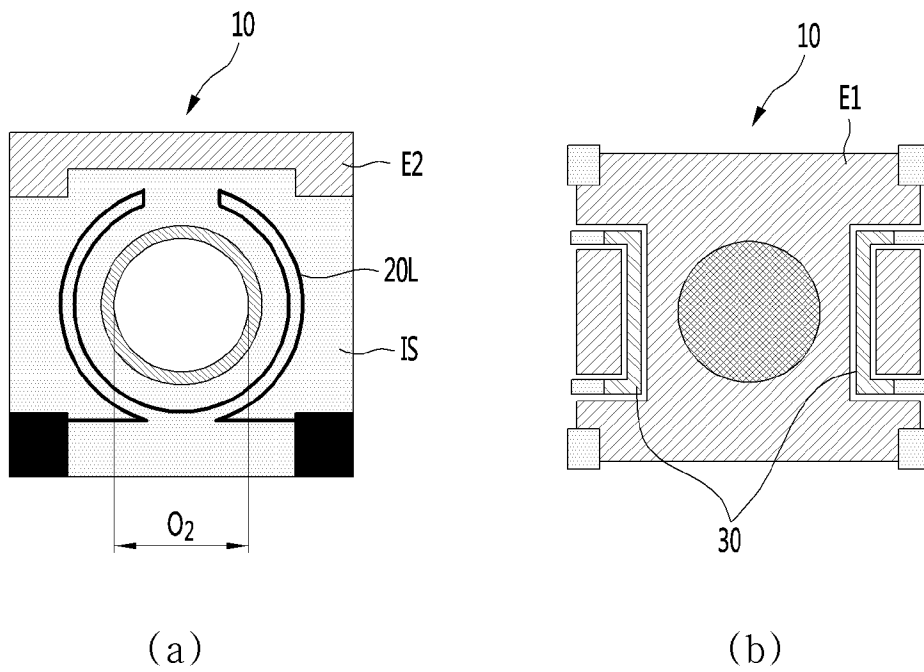
[도 19]



[도20]



[도21]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/006724

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*G02B 3/14(2006.01)i, G03B 17/55(2006.01)i, G03B 17/12(2006.01)i, G02B 7/02(2006.01)i, G02B 7/04(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 3/14; G02B 13/00; G02B 26/08; G02B 26/12; G02B 7/00; G02B 7/02; G02B 7/28; G03B 17/55; G03B 17/12; G02B 7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: liquid lens, individual electrode, common electrode, temperature sensor, heater

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2018-0087082 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 01 August 2018 See paragraphs [0072], [0075], claim 1 and figures 3a, 6, 8, 9.	1,2,6-10
A		3-5
Y	WO 2018-187578 A2 (CORNING INCORPORATED) 11 October 2018 See paragraphs [0038], [0082]-[0087] and figures 1A, 2A, 2B.	1,2,6-10
Y	JP 2008-304792 A (KONICA MINOLTA BUSINESS TECHNOLOGIES INC.) 18 December 2008 See paragraphs [0050]-[0055] and figure 6.	10
A	JP 2009-025523 A (NIKON CORP.) 05 February 2009 See paragraph [0051] and figures 1, 2.	1-10
A	US 2015-0049391 A1 (TELESTO GMBH.) 19 February 2015 See claim 1 and figure 1.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 SEPTEMBER 2020 (01.09.2020)

Date of mailing of the international search report

03 SEPTEMBER 2020 (03.09.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2020/006724**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2018-0087082 A	01/08/2018	CN 110463181 A	15/11/2019
		EP 3576401 A1	04/12/2019
		JP 2020-505655 A	20/02/2020
		KR 10-2018-0114806 A	19/10/2018
		US 2019-0377236 A1	12/12/2019
		WO 2018-139859 A1	02/08/2018
		WO 2018-187578 A2	11/10/2018
CN 110709746 A	17/01/2020		
CN 110730919 A	24/01/2020		
EP 3607366 A2	12/02/2020		
EP 3607375 A2	12/02/2020		
EP 3607376 A2	12/02/2020		
JP 2020-516936 A	11/06/2020		
JP 2020-516937 A	11/06/2020		
JP 2020-516938 A	11/06/2020		
KR 10-2019-0130038 A	20/11/2019		
KR 10-2019-0130039 A	20/11/2019		
KR 10-2019-0131578 A	26/11/2019		
TW 201903439 A	16/01/2019		
TW 201903440 A	16/01/2019		
TW 201905501 A	01/02/2019		
US 2020-096678 A1	26/03/2020		
US 2020-096679 A1	26/03/2020		
US 2020-110199 A1	09/04/2020		
WO 2018-187578 A3	17/01/2019		
WO 2018-187587 A2	11/10/2018		
WO 2018-187587 A3	13/12/2018		
WO 2018-187591 A2	11/10/2018		
WO 2018-187591 A3	15/11/2018		
JP 2008-304792 A	18/12/2008	None	
JP 2009-025523 A	05/02/2009	JP 2009-025524 A	05/02/2009
		JP 2009-080187 A	16/04/2009
		WO 2009-011384 A1	22/01/2009
		WO 2009-011385 A1	22/01/2009
US 2015-0049391 A1	19/02/2015	AU 2014-213488 A1	05/03/2015
		EP 2837957 A1	18/02/2015
		EP 2837957 B1	23/11/2016
		US 9063282 B2	23/06/2015

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
G02B 3/14(2006.01)i, G03B 17/55(2006.01)i, G03B 17/12(2006.01)i, G02B 7/02(2006.01)i, G02B 7/04(2006.01)i

**B. 조사된 분야**  
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
G02B 3/14; G02B 13/00; G02B 26/08; G02B 26/12; G02B 7/00; G02B 7/02; G02B 7/28; G03B 17/55; G03B 17/12; G02B 7/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 액체 렌즈(liquid lens), 개별 전극(individual electrode), 공통 전극(common electrode), 온도센서(temperature sensor), 히터(heater)

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2018-0087082 A (엘지이노텍 주식회사) 2018.08.01 단락 [0072], [0075], 청구항 1 및 도면 3a, 6, 8, 9	1,2,6-10 3-5
Y	WO 2018-187578 A2 (CORNING INCORPORATED) 2018.10.11 단락 [0038], [0082]-[0087] 및 도면 1A, 2A, 2B	1,2,6-10
Y	JP 2008-304792 A (KONICA MINOLTA BUSINESS TECHNOLOGIES INC.) 2008.12.18 단락 [0050]-[0055] 및 도면 6	10
A	JP 2009-025523 A (NIKON CORP.) 2009.02.05 단락 [0051] 및 도면 1, 2	1-10
A	US 2015-0049391 A1 (TELESTO GMBH) 2015.02.19 청구항 1 및 도면 1	1-10

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.  대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:  
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌  
 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌  
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌  
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2020년 09월 01일 (01.09.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 09월 03일 (03.09.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 방승훈 전화번호 +82-42-481-5560
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0087082 A	2018/08/01	CN 110463181 A	2019/11/15
		EP 3576401 A1	2019/12/04
		JP 2020-505655 A	2020/02/20
		KR 10-2018-0114806 A	2018/10/19
		US 2019-0377236 A1	2019/12/12
		WO 2018-139859 A1	2018/08/02
WO 2018-187578 A2	2018/10/11	CN 110709732 A	2020/01/17
		CN 110709746 A	2020/01/17
		CN 110730919 A	2020/01/24
		EP 3607366 A2	2020/02/12
		EP 3607375 A2	2020/02/12
		EP 3607376 A2	2020/02/12
		JP 2020-516936 A	2020/06/11
		JP 2020-516937 A	2020/06/11
		JP 2020-516938 A	2020/06/11
		KR 10-2019-0130038 A	2019/11/20
		KR 10-2019-0130039 A	2019/11/20
		KR 10-2019-0131578 A	2019/11/26
		TW 201903439 A	2019/01/16
		TW 201903440 A	2019/01/16
		TW 201905501 A	2019/02/01
		US 2020-096678 A1	2020/03/26
		US 2020-096679 A1	2020/03/26
		US 2020-110199 A1	2020/04/09
		WO 2018-187578 A3	2019/01/17
		WO 2018-187587 A2	2018/10/11
WO 2018-187587 A3	2018/12/13		
WO 2018-187591 A2	2018/10/11		
WO 2018-187591 A3	2018/11/15		
JP 2008-304792 A	2008/12/18	없음	
JP 2009-025523 A	2009/02/05	JP 2009-025524 A	2009/02/05
		JP 2009-080187 A	2009/04/16
		WO 2009-011384 A1	2009/01/22
		WO 2009-011385 A1	2009/01/22
US 2015-0049391 A1	2015/02/19	AU 2014-213488 A1	2015/03/05
		EP 2837957 A1	2015/02/18
		EP 2837957 B1	2016/11/23
		US 9063282 B2	2015/06/23