

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 5월 23일 (23.05.2019)



(10) 국제공개번호
WO 2019/098793 A1

(51) 국제특허분류:

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/265 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

G02B 3/12 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2018/014216

(22) 국제출원일:

2018년 11월 19일 (19.11.2018)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2017-0153850 2017년 11월 17일 (17.11.2017) KR

10-2018-0005893 2018년 1월 17일 (17.01.2018) KR

(71) 출원인: 엘지이노텍(주) (LG INNOTEK CO., LTD.)

[KR/KR]; 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).

(72) 발명자: 서은성 (SEO, Eun Sung); 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR). 이세규 (LEE, Se Kyu); 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR). 이창혁 (LEE, Chang Hyuck); 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).

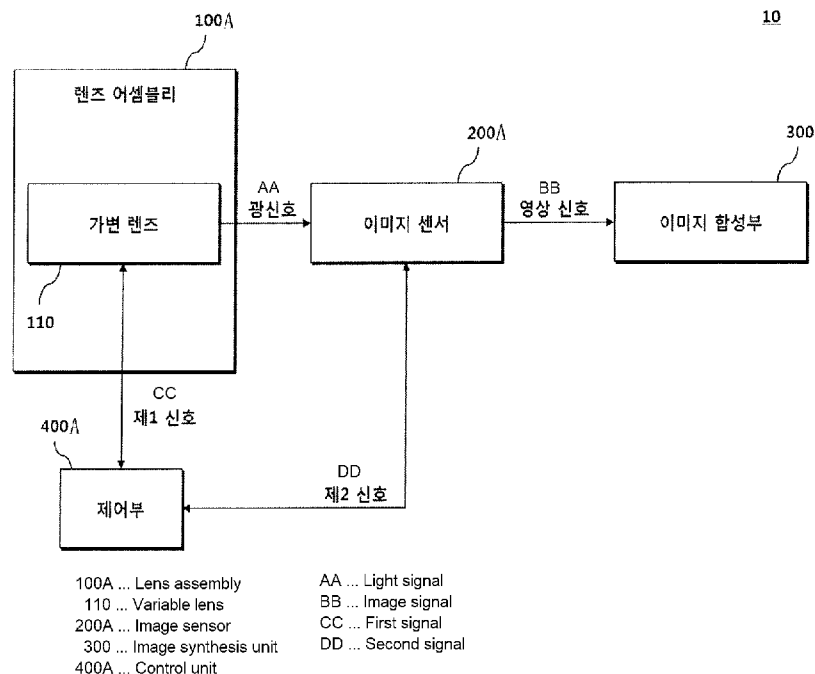
(74) 대리인: 이승찬 (LEE, Seung Chan); 06604 서울시 서초구 서초중앙로 24길 19 나라빌딩 3층 KPH어소시에이츠, Seoul (KR).

(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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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,

(54) Title: CAMERA MODULE

(54) 발명의 명칭: 카메라 모듈



(57) Abstract: A camera module according to an embodiment comprises an image sensor which outputs a plurality of image frames; a lens assembly which is disposed on the image sensor and includes a variable lens that adjusts a path of light which is incident on the image sensor from the outside; and a control unit which generates a control signal for controlling the variable lens; and an image synthesis unit which synthesizes a plurality of image frames to generate a composite image, wherein the composite image may have a higher resolution than a plurality of image frames, and the plurality of image frames may be each image frame generated by changing to different light paths from each other due to the variable lens.

[다음 쪽 계속]



WO 2019/098793 A1

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 예의 카메라 모듈은, 복수의 이미지 프레임을 출력하는 이미지 센서와, 이미지 센서 위에 배치되고 외부로부터 이미지 센서로 입사되는 광 경로를 조절하는 가변 렌즈를 포함하는 렌즈 어셈블리와, 가변 렌즈를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 제어부 및 복수의 이미지 프레임을 합성하여 합성 이미지를 생성하는 이미지 합성부를 포함하고, 합성 이미지는 복수의 이미지 프레임보다 높은 해상도를 갖고, 복수의 이미지 프레임은 가변 렌즈에 의해서 다른 광 경로로 변경되어 생성된 각각의 이미지 프레임일 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 카메라 모듈

기술분야

- [1] 본 발명은 카메라 모듈에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 초해상도(super resolution) 이미지를 생성할 수 있는 카메라 모듈 및 광학 기기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 휴대용 장치의 사용자는 고해상도를 가지며 크기가 작고 다양한 촬영 기능[광학 줌 기능(zoom-in/zoom-out), 오토포커싱(Auto-Focusing, AF) 기능, 손떨림 보정 내지 영상 흔들림 방지(Optical Image Stabilizer, OIS) 기능 등]을 가지는 광학 기기를 원하고 있다. 이러한 촬영 기능은 여러 개의 렌즈를 조합해서 직접 렌즈를 움직이는 방법을 통해 구현될 수 있으나, 렌즈의 수를 증가시킬 경우 광학 기기의 크기가 커질 수 있다.
- [3] 오토포커싱과 손떨림 보정 기능은, 렌즈 홀더에 고정되어 광축이 정렬된 여러 개의 렌즈 모듈이, 광축 또는 광축의 수직 방향으로 이동하거나 틸팅(Tilting)하여 수행되고, 렌즈 모듈을 구동시키기 위해 별도의 렌즈 구동 장치가 사용된다. 그러나 렌즈 구동 장치는 전력 소모가 높으며, 이를 보호하기 위해서 카메라 모듈과 별도로 커버 글라스를 추가하여야 하는 바 전체 두께가 두꺼워 진다.
- [4] 또한, 고품질 이미지에 대한 수요자의 요구가 증대됨에 따라, 고해상도 이미지를 촬영할 수 있는 이미지 센서가 요구되고 있다. 그러나, 이를 위해 이미지 센서에 포함되는 픽셀의 수가 증가될 수 밖에 없는데, 이는 이미지 센서의 크기를 증가시키게 되고 소모 전력이 낭비되는 결과를 초래할 수 있다.
- [5] 즉, 기존의 카메라 모듈은 복수의 어레이의 데이터를 그대로 사용하므로, 이미지 센서의 물리적 분해능만큼의 해상도를 갖는 한계가 있다. 또한, 초해상도의 이미지를 생성하기 위해서는 다수의 카메라를 사용해야 하는 제약이 따른다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 픽셀 수를 증가시키지 않고 초해상도 이미지를 생성할 수 있는 카메라 모듈을 제공하기 위한 것이다.
- [7] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 일 실시 예에 의한 카메라 모듈은, 복수의 이미지 프레임을 출력하는 이미지

센서를 포함하는 이미지 센싱부; 상기 이미지 센서 위에 배치되고 외부로부터 상기 이미지 센서로 입사되는 광 경로를 형성하는 렌즈 어셈블리; 상기 렌즈 어셈블리의 상기 광 경로 또는 상기 렌즈 어셈블리에 대한 상기 이미지 센서의 상대적 위치 중 적어도 하나를 조절하는 제어 신호를 생성하는 제어부; 및 상기 복수의 이미지 프레임을 합성하여 합성 이미지를 생성하는 이미지 합성부를 포함하고, 상기 합성 이미지는 상기 복수의 이미지 프레임보다 높은 해상도를 갖고, 상기 복수의 이미지 프레임은 상기 렌즈 어셈블리에 의해 서로 다른 광 경로로 변경되어 생성된 각각의 이미지 프레임이거나 상기 렌즈 어셈블리에 대한 상기 이미지 센서의 상대적 위치가 변경되어 생성된 각각의 이미지 프레임일 수 있다.

- [9] 다른 실시 예에 의한 카메라 모듈은, 복수의 이미지 프레임을 출력하는 이미지 센서; 상기 이미지 센서 위에 배치되고 외부로부터 상기 이미지 센서로 입사되는 광 경로를 조절하는 가변 렌즈를 포함하는 렌즈 어셈블리; 상기 가변 렌즈를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 제어부; 및 상기 복수의 이미지 프레임을 합성하여 합성 이미지를 생성하는 이미지 합성부를 포함하고, 상기 합성 이미지는 상기 복수의 이미지 프레임보다 높은 해상도를 갖고, 상기 복수의 이미지 프레임은 상기 가변 렌즈에 의해 서로 다른 광 경로로 변경되어 생성된 각각의 이미지 프레임일 수 있다.
- [10] 예를 들어, 상기 복수개의 이미지 프레임은 제1 이미지 프레임과 제2 이미지 프레임을 포함하고 상기 제2 이미지 프레임은 상기 제1 이미지 프레임을 기준으로 제1 간격만큼 이동된 이미지 프레임일 수 있다.
- [11] 예를 들어, 상기 이미지 센서는 상기 복수의 이미지 프레임 중 하나의 이미지 프레임을 생성한 후 상기 가변 렌즈에 의한 상기 광 경로가 조절 되었음을 나타내는 피드백 신호를 수신하여 상기 복수의 이미지 프레임 중 다른 하나의 이미지 프레임을 생성할 수 있다.
- [12] 예를 들어, 상기 제어부는 상기 복수의 이미지 프레임 중 하나의 이미지 프레임의 생성 완료 신호를 수신한 후 상기 제어 신호를 상기 가변 렌즈로 전송하여 상기 광 경로를 조절할 수 있다.
- [13] 예를 들어, 상기 이미지 센서는 제1 영역과 제2 영역을 포함하고, 상기 제어부는, 외부로부터 입사되어 상기 가변 렌즈를 통과하는 광을 상기 이미지 센서의 상기 제1 영역에서 상기 제2 영역으로 광의 경로를 변경 시키도록 상기 가변 렌즈를 조정하는 신호를 출력할 수 있다.
- [14] 예를 들어, 상기 가변 렌즈는 상기 제어 신호에 따라 서로 다른 성질의 두 액체가 이루는 계면이 변형되는 액체 렌즈를 포함할 수 있다.
- [15] 예를 들어, 상기 가변 렌즈는 상기 제어 신호에 따라 하부 플레이트의 각도가 변경되는 가변 프리즘일 수 있다.
- [16] 예를 들어, 상기 가변 렌즈는 적어도 하나의 렌즈; 및 상기 적어도 하나의 렌즈를 상기 제어 신호에 따라 수직 방향 또는 수평 방향 중 적어도 하나의

방향으로 이동시키거나 틸팅시키는 액츄에이터를 포함할 수 있다.

- [17] 예를 들어, 상기 이미지 센서는 제1 영역과 제2 영역을 포함하고, 상기 제어부는, 외부로부터 입사되어 상기 가변 렌즈를 통과하는 광을 상기 이미지 센서의 제1 영역에서 상기 제2 영역으로 광의 경로를 변경 시키도록 상기 가변 렌즈를 조정하는 신호를 출력할 수 있다.
- [18] 예를 들어, 상기 이미지 센서는 제3 영역과 제4 영역을 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제2 영역에서 상기 제3 영역으로 광의 경로를 변경 시키도록 상기 가변 렌즈를 조정하는 신호를 출력하고, 상기 제3 영역에서 상기 제4 영역으로 광의 경로를 변경 시키도록 상기 가변 렌즈를 조정하는 신호를 출력할 수 있다.
- [19] 예를 들어, 상기 제어 신호는, 상기 렌즈 어셈블리의 화각(FOV)를 제1 방향으로 변경시키는 신호, 상기 렌즈 어셈블리의 화각을 제2 방향으로 변경시키는 신호, 상기 렌즈 어셈블리의 화각을 제3 방향으로 변경시키는 신호, 상기 렌즈 어셈블리의 화각을 제4 방향으로 변경시키는 신호를 포함할 수 있다.
- [20] 또 다른 실시 예에 의한 카메라 모듈은, 복수의 이미지 프레임을 출력하는 이미지 센서를 포함하는 이미지 센싱부; 상기 이미지 센서 위에 배치되고 외부로부터 상기 이미지 센서로 입사되는 광 경로를 형성하는 렌즈 어셈블리; 상기 렌즈 어셈블리에 대한 상기 이미지 센서의 상대적 위치를 조절하는 제어 신호를 생성하는 제어부; 및 상기 복수의 이미지 프레임을 합성하여 합성 이미지를 생성하는 이미지 합성부를 포함하고, 상기 합성 이미지는 상기 복수의 이미지 프레임보다 높은 해상도를 갖고, 상기 복수의 이미지 프레임은 상기 렌즈 어셈블리에 대한 상기 이미지 센서의 상대적 위치가 변경되어 생성된 각각의 이미지 프레임일 수 있다.
- [21] 예를 들어, 상기 복수개의 이미지 프레임은 제1 이미지 프레임과 제2 이미지 프레임을 포함하고, 상기 제2 이미지 프레임은 상기 제1 이미지 프레임을 기준으로 제1 간격만큼 이동된 이미지 프레임일 수 있다.
- [22] 예를 들어, 상기 이미지 센싱부는 상기 이미지 센서를 상기 제어 신호에 따라 광축 방향 또는 광축 방향과 수직하는 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시키거나 틸팅시키는 액츄에이터를 더 포함할 수 있다.
- [23] 예를 들어, 상기 이미지 센서는 제1 영역과 제2 영역을 포함하고, 상기 제어부는, 외부로부터 입사되어 상기 렌즈 어셈블리를 통과하는 광을 수광하는 영역이 상기 이미지 센서의 제1 영역에서 상기 제2 영역으로 변경되도록 상기 액츄에이터를 조정하는 신호를 출력할 수 있다.
- [24] 예를 들어, 상기 이미지 센서는 제3 영역과 제4 영역을 더 포함하고, 상기 제어부는, 외부로부터 입사되어 상기 렌즈 어셈블리를 통과하는 광을 수광하는 영역이 상기 제2 영역에서 상기 제3 영역으로 변경되도록 상기 액츄에이터를 조정하는 신호를 출력하고, 외부로부터 입사되어 상기 렌즈 어셈블리를 통과하는 광을 수광하는 영역이 상기 제3 영역에서 상기 제4 영역으로

변경되도록 상기 액츄에이터를 조정하는 신호를 출력할 수 있다.

- [25] 예를 들어, 상기 이미지 합성부는, 상기 이미지 센서로부터 전달된 제1 내지 제4 이미지 프레임을 이용하여 제1 초해상도 이미지 프레임을 합성하고, 이후 상기 이미지 센서로부터 출력되는 제5 이미지 프레임 및 상기 제2 내지 제4 이미지 프레임을 이용하여 제2 초해상도 이미지 프레임을 합성할 수 있다.
- [26] 또 다른 실시 예에 의한 카메라 모듈은, 광 경로를 조절하는 액체 렌즈를 포함하는 렌즈 어셈블리; 상기 렌즈 어셈블리를 이용하여 복수의 이미지를 센싱하는 이미지센서; 상기 액체 렌즈를 제어하는 제어부; 및 상기 복수의 이미지를 합성하여 합성 이미지를 생성하는 합성부를 포함하고, 상기 복수의 이미지는 상기 액체 렌즈에 의해 상기 광 경로가 서로 다르게 변경되어 생성된 이미지를 포함할 수 있다.
- [27] 또 다른 실시 예에 의한 카메라 모듈은, 복수의 이미지를 센싱하는 이미지센서; 상기 이미지 센서로 입사되는 광 경로를 형성하는 렌즈 어셈블리; 상기 광 경로와 상기 이미지 센서의 위치 중 적어도 하나를 조절하는 제어부; 및 상기 복수의 이미지를 합성하여 합성 이미지를 생성하는 이미지 합성부를 포함하고, 상기 복수의 이미지는 상기 렌즈 어셈블리에 의해 서로 다른 광 경로로 생성된 이미지이거나 상기 이미지 센서의 서로 다른 위치에서 생성된 이미지를 포함할 수 있다.
- [28] 또 다른 실시 예에 의한 광학 기기는, 상기 카메라 모듈; 영상을 출력하는 디스플레이부; 상기 카메라 모듈에 전원을 공급하는 배터리; 및 상기 카메라 모듈, 상기 디스플레이부 및 상기 배터리를 실장하는 하우징을 포함할 수 있다.
- [29] 또 다른 실시 예에 의한 이미지 생성 방법은, 제1 이미지를 출력하는 단계; 상기 제1 이미지 프레임에서 제1 방향으로 제1 거리만큼 이동된 제2 이미지 프레임을 생성하는 단계; 상기 제2 이미지 프레임에서 제2 방향으로 상기 제1 거리만큼 이동된 제3 이미지 프레임을 생성하는 단계; 상기 제3 이미지 프레임에서 제3 방향으로 상기 제1 거리만큼 이동된 제4 이미지 프레임을 생성하는 단계; 및 상기 제1 이미지 프레임 내지 제4 이미지 프레임을 합성하여 합성 이미지를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 합성 이미지는 상기 복수의 이미지 프레임보다 높은 해상도를 가질 수 있다.
- [30] 상기 본 발명의 양태들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

- [31] 본 발명에 따른 장치에 대한 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [32] 본 발명의 일 실시 예에 따른 카메라 모듈에 의하면, 초해상도 이미지를 얻기 위해 요구되는 높은 연산량이 필요하지만, 픽셀 수를 증가시키지 않고 다수의

카메라를 사용하지 않으면서, 광 경로를 변경시키는 가변 렌즈 또는 렌즈 어셈블리에 대한 상대적 위치가 변하는 이미지 센서를 이용하여 하드웨어적으로 해결할 수 있다. 즉, 픽셀 거리(PD)의 절반(0.5PD)만큼 쉬프트된 다수의 어레이 데이터를 이용하므로, 이미지 센서의 물리적 분해능보다 초 해상도를 갖는 이미지를 얻을 수 있다.

[33] 또한, 순차적으로 입력되는 현재 프레임에 대해 연속적으로 합성 프레임을 생성함으로써, 프레임 레이트의 저하를 방지할 수 있다.

[34] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[35] 도 1은 일 실시 예에 따른 카메라 모듈을 나타낸 블록도이다.

[36] 도 2a 및 도 2b는 도 1에 도시된 카메라 모듈의 실시 예를 나타낸 도면이다.

[37] 도 3은 가변 렌즈의 FOV 각도를 변경시키는 동작의 일 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.

[38] 도 4는 도 2a에 도시된 카메라 모듈에 포함된 가변 렌즈의 일 실시 예를 나타낸 도면이다.

[39] 도 5는 도 2a에 도시된 카메라 모듈에 포함된 가변 렌즈의 다른 실시 예를 나타낸 도면이다.

[40] 도 6은 도 5에 도시된 실시 예에 따른 가변 렌즈를 보다 상세히 설명하기 위한 도면이다.

[41] 도 7은 일 실시 예에 따른 액체 렌즈를 나타낸 도면이다.

[42] 도 8은 다른 실시 예에 따른 카메라 모듈을 나타낸 블록도이다.

[43] 도 9는 도 8에 도시된 이미지 센싱부의 일 실시 예에 의한 단면도를 나타낸다.

[44] 도 10은 도 8에 도시된 이미지 센싱부의 다른 실시 예에 의한 평면도를 나타낸다.

[45] 도 11은 도 8에 도시된 이미지 센싱부의 또 다른 실시 예의 평면도를 나타낸다.

[46] 도 12a 및 도 12b는 도 8에 도시된 이미지 센싱부의 또 다른 실시 예의 사시도를 나타낸다.

[47] 도 13은 일 실시 예에 따른 카메라 모듈의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[48] 도 14는 도 13에서 설명되는 카메라 모듈의 동작 방법을 보다 상세히 설명하기 위한 도면이다.

[49] 도 15는 일 실시 예에 따른 카메라 모듈의 동작 방법에 대한 타이밍도이다.

[50] 도 16은 일 실시 예에 따른 카메라 모듈의 프레임 합성 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[51] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 실시 예를 상세히 설명한다. 실시 예는 다양한

변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 실시 예를 특정된 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 실시예의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [52] “제1”, “제2” 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는 데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 또한, 실시 예의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 실시 예를 설명하기 위한 것일 뿐이고, 실시 예의 범위를 한정하는 것이 아니다.
- [53] 실시 예의 설명에 있어서, 각 element의 “상(위)” 또는 “하(아래)(on or under)”에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)(on or under)는 두 개의 element가 서로 직접(directly) 접촉되거나 하나 이상의 다른 element가 상기 두 element 사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 “상(위)” 또는 “하(아래)(on or under)”로 표현되는 경우 하나의 element를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [54] 또한, 이하에서 이용되는 “상/상부/위” 및 “하/하부/아래” 등과 같은 관계적 용어들은, 그런 실체 또는 요소들 간의 어떠한 물리적 또는 논리적 관계 또는 순서를 반드시 요구하거나 내포하지는 않으면서, 어느 한 실체 또는 요소를 다른 실체 또는 요소와 구별하기 위해서 이용될 수도 있다.
- [55] 실시 예에 의한 카메라 모듈(10, 20)을 데카르트 좌표계를 이용하여 설명하지만, 다른 좌표계에 의해서도 설명될 수 있다. 데카르트 좌표계에 의하면, x축, y축, z축은 서로 직교하지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 즉, x축, y축, z축은 서로 교차할 수도 있다.
- [56] 이하, 일 실시 예에 따른 카메라 모듈(10)을 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 설명한다.
- [57] 도 1은 일 실시 예에 따른 카메라 모듈(10)을 나타낸 블록도이다.
- [58] 도 1을 참조하면, 카메라 모듈(10)은 렌즈 어셈블리(100A), 이미지 센서(200A), 이미지 합성부(300) 및 제어부(400A)를 포함할 수 있다.
- [59] 렌즈 어셈블리(100A)는 카메라 모듈(10)의 외부로부터 입사되는 광을 통과시켜 이미지 센서(200A)에 광 신호를 전달할 수 있다. 렌즈 어셈블리(100A)는 가변 렌즈(110)를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라, 렌즈 어셈블리(100A)는 가변 렌즈(110) 외에 다른 적어도 하나의 렌즈를 더 포함할 수 있다. 렌즈 어셈블리(100A)에 포함된 렌즈들은 하나의 광학계를 형성하고 이미지 센서(200A)의 광축을 중심으로 정렬될 수 있다.
- [60] 가변 렌즈(110)는 제어부(400A)의 제어에 따라 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로를 변경시킬 수 있다. 가변 렌즈(110)는 이미지 센서(200A)로 입사되는 광 경로를 변경시킬 수 있으며, 예를 들어 광신호의 초점거리와 FOV(Field of View) 각도 또는 FOV의 방향 등을 변경시킬 수 있다.

- [61] 일 실시 예에 의하면, 가변 렌즈(110)는 액체 렌즈(liquid lens) 또는 가변 프리즘으로 구성될 수 있다. 또는, 가변 렌즈(110)는 액체 렌즈를 포함하지 않고, 적어도 하나의 고체 렌즈만을 포함할 수 있다. 이 경우, 가변 프리즘과 같은 광학 소자의 재질은 유동성이 없고 굴절률이 1 이상 3 이하일 수 있다. 또한, 가변 렌즈(110)의 안쪽 물질이 2종 이상의 재질로 구현될 수 있으며, 각 재질의 경계면이 변경되어, 광학 전력을 변경시킬 수 있다.
- [62] 다른 실시 예에 의하면, 가변 렌즈(110)는 적어도 하나의 렌즈 및 적어도 하나의 렌즈와 결합된 액츄에이터로 구성될 수 있다. 여기서, 적어도 하나의 렌즈는 액체 렌즈일 수도 있고, 고체 렌즈일 수도 있고, 액체 렌즈와 고체 렌즈를 모두 포함할 수도 있다. 액츄에이터는 제어부(400A)의 제어에 따라 적어도 하나의 렌즈의 물리적 변위를 제어할 수 있다. 즉, 액츄에이터는 적어도 하나의 렌즈와 이미지 센서(200A) 사이의 거리를 조절하거나, 적어도 하나의 렌즈와 이미지 센서(200A) 사이의 각도를 조절할 수 있다. 또는 액츄에이터는 적어도 하나의 렌즈를 이미지 센서(200A)의 픽셀 어레이가 이루는 평면의 x축 및 y축 방향으로 이동(shift)시킬 수 있다. 또한, 액츄에이터는 이미지 센서(200A)의 픽셀 어레이로 입사되는 광의 경로를 변경시킬 수 있다. 예를 들어, 가변 렌즈(110)에 포함되는 적어도 하나의 렌즈에 액체 렌즈가 포함되지 않을 경우, 즉, 가변 렌즈(110)에 포함되는 적어도 하나의 렌즈가 모두 고체 렌즈일 경우, 액츄에이터는 적어도 하나의 렌즈를 제어부(400A)로부터 출력되는 제어 신호(즉, 도 1에 도시된 제1 신호)에 따라 수직 방향 또는 수평 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시키거나 틸팅시킬 수 있다.
- [63] 이미지 센서(200A)는 렌즈 어셈블리(100A)를 통과한 광 신호를 수신하여 광 신호에 대응하는 전기 신호로 변환하는 픽셀 어레이, 픽셀 어레이에 포함된 복수의 픽셀을 구동하는 구동 회로 및 각 픽셀의 아날로그 픽셀 신호를 리드(read)하는 리드아웃 회로를 포함할 수 있다. 리드아웃 회로는 아날로그 픽셀 신호를 기준 신호와 비교하여 아날로그-디지털 변환을 통해 디지털 픽셀 신호(또는 영상 신호)를 생성할 수 있다. 여기서, 픽셀 어레이에 포함된 각 픽셀의 디지털 픽셀 신호는 영상 신호를 구성하며, 영상 신호는 프레임 단위로 전송됨에 따라 이미지 프레임으로 정의될 수 있다. 즉, 이미지 센서는 복수의 이미지 프레임을 출력할 수 있다.
- [64] 이미지 합성부(300)는 이미지 센서(200A)로부터 영상 신호를 수신하고, 영상 신호를 처리(예컨대, 보간, 프레임 합성 등)하는 이미지 프로세서일 수 있다. 특히, 이미지 합성부(300)는 복수의 프레임의 영상 신호(저해상도)를 이용하여 하나의 프레임의 영상 신호(고해상도)로 합성할 수 있다. 복수의 이미지 프레임은 가변 렌즈(110)에 의해 서로 다른 광 경로로 변경되어 생성된 각각의 이미지 프레임일 수 있다. 이미지 합성부(300)는 후 처리기로 부를 수 있다. 복수의 이미지 프레임은 제1 이미지 프레임과 제2 이미지 프레임을 포함할 수 있고, 제2 이미지 프레임은 제1 이미지 프레임을 기준으로 제1 간격만큼 이동된

이미지 프레임일 수 있다.

- [65] 제어부(400A)는 가변 렌즈(110)와 이미지 센서(200A)를 제어하며, 가변 렌즈(110)의 제어 상태와 동기화하여 이미지 센서(200A)가 영상 신호를 생성할 수 있도록 한다. 이를 위해 제어부(400A)는 가변 렌즈(110)와 제1 신호를 송수신하고, 이미지 센서(200A)와 제2 신호를 송수신할 수 있다.
- [66] 제1 신호는 제어부(400A)에 의해 생성되며, 가변 렌즈(110)의 광 경로 제어를 위한 렌즈 제어 신호를 포함하거나 가변 렌즈(110)의 초점 거리 또는 FOV 각도의 제어를 위한 렌즈 제어 신호를 포함할 수 있다. 특히 렌즈 제어 신호는 가변 렌즈(110)를 통과하는 광의 광 경로를 결정할 수 있다. 또한, 렌즈 제어 신호는 가변 렌즈(110)의 FOV 각도의 변경 방향과 변경 각도를 결정할 수 있다. 실시 예에 따라, 제1 신호는 가변 렌즈(110)에 의해 생성되며, 렌즈 제어 신호에 따라 가변 렌즈(110)의 제어가 완료되었음을 나타내는 응답신호를 포함할 수 있다. 제어부(400A)는 가변 렌즈 드라이버로 부를 수 있다.
- [67] 제2 신호는 이미지 센서(200A)에 의해 생성되며, 렌즈 제어 신호를 가변 렌즈(110)로 전송할 것을 지시하는 동기 신호를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라, 제2 신호는 이미지 센서(200A)에 의해 생성되며, 가변 렌즈(110)의 광 경로 제어를 위한 제어 신호의 기초가 되는 제어 정보를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라, 제2 신호는 제어부(400A)에 의해 생성되며, 렌즈 제어 신호에 따라 가변 렌즈(110)의 제어가 완료되었음을 나타내는 응답신호를 수신하였음을 나타내는 피드백 신호를 포함할 수 있다.
- [68] 또한, 제2 신호는 이미지 센서(200A)를 구동시키는 구동 신호를 포함할 수 있다.
- [69] 여기서, 제1 신호와 제2 신호에 포함되는 신호는 예시적인 것이며, 필요에 따라 생략되거나 다른 신호가 부가될 수 있다.
- [70] 도 2a는 도 1에 도시된 카메라 모듈(10)의 일 실시 예(10A)를 나타낸 도면이다.
- [71] 도 2a를 참조하면, 카메라 모듈(10A)은 렌즈 어셈블리, 이미지 센서(200A) 및 기판(250)을 포함할 수 있다. 여기서, 렌즈 어셈블리는 홀더(130A), 렌즈 배럴(140A), 제1 렌즈부(150A), 제2 렌즈부(160A) 및 IR(적외선)을 투과시키거나 차단 시키는 IR 글래스(170)를 포함할 수 있으며, 이들 중 적어도 어느 하나의 구성은 생략되거나 서로 상하 배치관계가 변경될 수도 있다. 또한, 렌즈 어셈블리는 제어부(400A)의 제어에 따라 광 경로를 변경시킬 수 있는 가변 렌즈(110)를 더 포함할 수 있다.
- [72] 홀더(130A)는 렌즈 배럴(140A)과 결합되어 렌즈 배럴(140A)을 지지하고, 이미지 센서(200A)가 부착된 기판(250)에 결합될 수 있다. 또한, 홀더(130A)는 렌즈 배럴(140A) 하부에 IR 글래스(170)가 부착될 수 있는 공간을 구비할 수 있다. 홀더(130A)는 나선형 구조를 포함하고, 마찬가지로 나선형 구조를 포함하는 렌즈 배럴(140A)과 회전 결합할 수 있다. 그러나, 이는 예시적인 것이며, 홀더(130A)와 렌즈 배럴(140A)은 접착제(예를 들어, 에폭시(epoxy) 등의

접착용 수지)를 통해 결합되거나, 홀더(130A)와 렌즈 배럴(140A)이 일체형으로 형성될 수도 있다.

- [73] 렌즈 배럴(140A)은 홀더(130A)와 결합되며, 내부에 제1 렌즈부(150A), 제2 렌즈부(160A) 및 가변 렌즈(110)를 수용할 수 있는 공간을 구비할 수 있다. 렌즈 배럴(140A)은 제1 렌즈부(150A), 제2 렌즈부(160A) 및 가변 렌즈(110)와 회전 결합될 수 있으나, 이는 예시적인 것이며, 접착제를 이용한 방식 등 다른 방식으로 결합될 수 있다.
- [74] 제1 렌즈부(150A)는 제2 렌즈부(150A)의 전방에 배치될 수 있다. 제1 렌즈부(150A)는 적어도 하나의 렌즈로 구성될 수 있고, 또는 2개 이상의 복수의 렌즈들이 중심축을 기준으로 정렬하여 광학계를 형성할 수도 있다. 여기서, 중심축은 카메라 모듈(10;10A)의 광학계의 광축(Optical axis)과 동일할 수 있다. 제1 렌즈부(150A)는 도 2a에 도시된 바와 같이 1개의 렌즈로 이루어질 수 있으나, 반드시 이에 한정되지는 않는다.
- [75] 제2 렌즈부(160A)는 제1 렌즈부(150A)의 후방에 배치될 수 있다. 카메라 모듈(10, 10A)의 외부로부터 제1 렌즈부(150A)로 입사하는 광은 제1 렌즈부(150A)를 통과하여 제2 렌즈부(160A)로 입사할 수 있다. 제2 렌즈부(160A)는 적어도 하나의 렌즈로 구성될 수 있고, 또는 2개 이상의 복수의 렌즈들이 중심축을 기준으로 정렬하여 광학계를 형성할 수도 있다. 여기서, 중심축은 카메라 모듈(10, 10A)의 광학계의 광축과 동일할 수 있다. 제2 렌즈부(160A)는 도 2a에 도시된 바와 같이 1개의 렌즈로 이루어질 수 있으나, 반드시 이에 한정되지는 않는다.
- [76] 제1 렌즈부(150A) 및 제2 렌즈부(160A)를 액체 렌즈와 구별하기 위하여 '제1 고체 렌즈부' 및 '제2 고체 렌즈부'라고 각각 칭할 수도 있다.
- [77] 전술한 바와 같이, 렌즈 어셈블리는 가변 렌즈(110)를 더 포함할 수 있으며, 가변 렌즈(110)의 위치는 제1 위치(P1) 내지 제4 위치(P4) 중 어느 하나일 수 있다. 그러나, 이는 예시적인 것이며, 제1 렌즈부(150A), 제2 렌즈부(160A), IR 글래스(170)의 유무 및 상대적인 위치에 따라 가변 렌즈(110)는 다른 곳에 위치할 수도 있다. 다만, 가변 렌즈(110)는 렌즈 어셈블리로 입사되는 광이 통과하는 영역인 광 경로 상에 위치하여 초점 거리 또는 FOV 각도를 변경시킬 수 있다.
- [78] 제1 위치(P1)는 렌즈 배럴(140A)의 외부에 해당하는 위치이고, 제2 위치(P2)는 렌즈 배럴(140A)의 내부에서 제1 렌즈부(150A)의 상부에 해당하는 위치이다. 제3 위치(P3)는 렌즈 배럴(140A)의 내부에서 제1 렌즈부(150A)와 제2 렌즈부(160A)의 사이에 해당하는 위치이고, 제4 위치(P4)는 렌즈 배럴(140A)의 내부에서 제2 렌즈부(160A)의 하부에 해당하는 위치이다.
- [79] IR 글래스(170)는 제2 렌즈부(160A)를 통과한 광에 대해 특정 파장 범위에 해당하는 광을 필터링할 수 있다. IR 글래스(170)는 홀더(130A)의 내부 홈에 장착 및 고정될 수 있다.
- [80] 이미지 센서(200A)는 기판(250)에 장착될 수 있고, 렌즈 어셈블리를 통과한

- 광을 영상 신호로 변환하는 기능을 수행할 수 있다.
- [81] 기판(250)은 홀더(130A)의 하부에 배치되고, 이미지 합성부(300) 및 제어부(400A)와 함께 각 구성간의 전기 신호의 전달을 위한 배선을 포함할 수 있다. 또한, 기판(250)에는 카메라 모듈(10) 외부의 전원 또는 기타 다른 장치(예를 들어, application processor)와 전기적으로 연결하기 위한 커넥터(미도시)가 연결될 수 있다.
- [82] 기판(250)은 RFPCB(Rigid Flexible Printed Circuit Board)로 구성되고 카메라 모듈(10, 10A)이 장착되는 공간이 요구하는 바에 따라 벤딩(bending)될 수 있으나, 실시 예는 이에 한정되지 않는다.
- [83] 도 2b는 도 1에 도시된 카메라 모듈(10)의 다른 실시 예(10B)를 나타낸 도면이다.
- [84] 도 2b에 도시된 카메라 모듈(10B)의 구성 요소 중에서, 도 2a에 도시된 카메라 모듈(10A)의 구성 요소와 동일한 부분에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하여 중복되는 설명을 생략하며, 다른 부분에 대해서만 다음과 같이 설명한다. 따라서, 도 2a에 도시된 카메라 모듈(10A)의 설명은 도 2b에 대한 각 구성 요소들에 대해 적용될 수 있다.
- [85] 카메라 모듈(10B)은 렌즈 어셈블리, 이미지 센서(200A) 및 기판(250)을 포함할 수 있으며, 이들 중 적어도 어느 하나의 구성은 생략되거나 서로 상하 배치관계가 변경될 수도 있다. 도 2b에 도시된 이미지 센서(200A) 및 기판(250)은 도 2b에 도시된 이미지 센서(200A) 및 기판(250)에 각각 해당하므로, 이에 대한 설명을 생략한다. 또한, 카메라 모듈(10B)은 커버(186)를 더 포함할 수 있다. 커버(186)는 렌즈 어셈블리의 상부 개구를 노출시키면서 카메라 모듈(10B)의 구성 요소들을 포위하여 감싸도록 배치되어, 카메라 모듈(10B)의 각 구성 요소를 보호할 수 있다.
- [86] 렌즈 어셈블리는 가변 렌즈(110), 홀더(130B), 렌즈 베럴(140B), 제1 렌즈부(150B), 제2 렌즈부(160B) 및 IR 글래스(170)를 포함할 수 있다. 이들 중 적어도 어느 하나의 구성은 생략되거나 서로 상하 배치관계가 변경될 수도 있다.
- [87] 도 2b에 도시된 가변 렌즈(110), 홀더(130B), 렌즈 베럴(140B), 제1 렌즈부(150B), 제2 렌즈부(160B) 및 IR 글래스(170)는 도 2a에 도시된 가변 렌즈(110), 홀더(130A), 렌즈 베럴(140A), 제1 렌즈부(150A), 제2 렌즈부(160A) 및 IR 글래스(170)와 각각 동일한 기능을 수행한다. 그러나, IR 글래스(170)를 제외하고, 도 2b에 도시된 가변 렌즈(110), 홀더(130B), 렌즈 베럴(140B), 제1 렌즈부(150B) 및 제2 렌즈부(160B)는 도 2a에 도시된 가변 렌즈(110), 홀더(130A), 렌즈 베럴(140A), 제1 렌즈부(150A) 및 제2 렌즈부(160A)와 다음과 같이 다른 구성을 가질 수 있다.
- [88] 도 2a에 도시된 렌즈 베럴(140A)은 홀더(130A)에 삽입되는 구조를 갖는 반면, 도 2b에 도시된 렌즈 베럴(140B)은 홀더(130B)의 상부로부터 이격되어 배치될 수 있다.

- [89] 홀더(130B)는 연결부(192 내지 198)와 액츄에이터(182, 184)를 통해 렌즈 배럴(140B)과 결합되어 렌즈 배럴(140B)을 지지할 수 있다. 또한, 도 2a에 도시된 홀더(130A)와 같이, 도 2b에 도시된 홀더(130B)는 렌즈 배럴(140B) 하부에 IR 글래스(170)가 부착될 수 있는 공간을 구비할 수 있다.
- [90] 렌즈 배럴(140B)은 내부에 제1 렌즈부(150B), 제2 렌즈부(160B) 및 가변 렌즈(110)에 포함될 수 있는 렌즈를 수용할 수 있는 공간을 구비할 수 있다. 렌즈 배럴(140B)은 제1 렌즈부(150B), 제2 렌즈부(160B) 및 가변 렌즈(110)의 렌즈와 회전 결합될 수 있으나, 이는 예시적인 것이며, 접착제를 이용한 방식 등 다른 방식으로 결합될 수 있다.
- [91] 또한, 도 2a에 도시된 제1 렌즈부(150A)는 하나의 렌즈만을 갖는 반면, 도 2b에 도시된 제1 렌즈부(150B)는 2개의 렌즈를 갖는다. 이와 비슷하게, 도 2a에 도시된 제2 렌즈부(160A)는 하나의 렌즈만을 갖는 반면, 도 2b에 도시된 제2 렌즈부(160B)는 2개의 렌즈를 갖는다. 그러나, 실시 예는 이에 국한되지 않으면, 제1 및 제2 렌즈부(150B, 160B) 각각에 포함되는 렌즈의 개수는 도 2a에 도시된 바와 같이 한 개일 수도 있고, 3개 이상일 수도 있다.
- [92] 도 2b에 도시된 가변 렌즈(110)는 액츄에이터(182, 184), 접착부(188), 연결부(192, 194, 196, 198)를 포함할 수 있다. 또한, 가변 렌즈(110)는 적어도 하나의 렌즈를 포함할 수 있으며, 적어도 하나의 렌즈는 액체 렌즈만을 포함하거나, 고체 렌즈만을 포함하거나, 액체 렌즈와 고체 렌즈를 모두 포함할 수 있다.
- [93] 도 2b에서, 가변 렌즈(110)에 포함되는 액츄에이터(182, 184)의 개수가 2개인 것으로 예시되어 있지만, 다른 실시 예에 의하면, 액츄에이터(182, 184)의 개수는 1개일 수도 있다. 즉, 도 2b에 도시된 액츄에이터(182, 184)는 일체로 구현될 수도 있다. 또한, 액츄에이터(182, 184)의 개수는 3개 이상일 수도 있다. 이와 같이, 실시 예는 액츄에이터(182, 184)의 특정한 개수에 국한되지 않는다.
- [94] 액츄에이터(182, 184)는 렌즈 어셈블리에 포함된 적어도 하나의 렌즈를 제어부(400A)로부터 출력되는 제어 신호 즉, 제1 신호에 응답하여 수직 방향 또는 수평 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시키거나 틸팅시킬 수 있다. 이를 위해, 액츄에이터(182, 184)는 렌즈 배럴(140B)의 외측벽의 주위에 배치될 수 있다.
- [95] 액츄에이터(182, 184)는 제어부(400A)의 제어에 따라 렌즈(150B, 160B)의 물리적 변위를 제어할 수 있다. 즉, 액츄에이터(182, 184)는 적어도 하나의 렌즈(150B, 160B)와 이미지 센서(200A) 사이의 거리를 조절하거나, 적어도 하나의 렌즈(150B, 160B)와 이미지 센서(200A) 사이의 각도를 조절할 수 있다. 또는 액츄에이터(182, 184)는 적어도 하나의 렌즈를 이미지 센서(200A)의 픽셀 어레이가 이루는 평면의 x축 및 y축 방향으로 이동(shift)시킬 수 있다. 또한, 액츄에이터(182, 184)는 이미지 센서(200A)의 픽셀 어레이로 입사되는 광의 경로를 변경시킬 수 있다. 예를 들어, 가변 렌즈(110)에 포함되는 적어도 하나의

렌즈에 액체 렌즈가 포함되지 않을 경우, 즉, 가변 렌즈(110)에 포함되는 적어도 하나의 렌즈가 모두 고체 렌즈일 경우, 액츄에이터(182, 184)는 제1 및 제2 렌즈부(150B, 160B)와 가변 렌즈(110)에 포함될 수 있는 적어도 하나의 렌즈를 제어부(400A)로부터 출력되는 제어 신호(즉, 도 1에 도시된 제1 신호)에 따라 수직 방향 또는 수평 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시킬 수 있다.

- [96] 전술한 바와 같이, 액츄에이터(182, 184)가 렌즈 어셈블리에 포함된 적어도 하나의 렌즈를 수직 방향으로도 이동시킬 수 있고 수평 방향으로도 이동시킬 수 있고 틸팅시킬 수 있다면, 액츄에이터(182, 184)에 의해 광 경로가 변경될 수 있다. 액츄에이터(182, 184)는 렌즈를 정밀하게 이동시킬 수 있으며, 제어부(400A)로부터 전압 또는 전류 형태로 출력되는 구동 신호에 응답하여 구동할 수 있다. 여기서, 구동 신호는 제1 신호에 포함될 수 있다.
- [97] 예를 들어, 렌즈 베럴(140B)은 액츄에이터(182, 184)에 의해 1 mm 이하의 거리만큼 이동할 수 있으며, 광축 또는 광축의 수직 방향으로 이동하거나 틸팅될 수 있으며, 틸팅 각도는 1°이하일 수 있다.
- [98] 또한, 전술한 동작을 구현하기 위해, 액츄에이터(182, 184)는 압전 소자(piezoelectric element), 보이스 코일 모터(VCM: Voice Coil Motor), 멤스(MEMS: microelectromechanical systems)일 수 있으나, 실시 예는 액츄에이터(182, 184)의 특정한 형태에 국한되지 않는다.
- [99] 액츄에이터(182, 184)가 렌즈 어셈블리에 포함된 적어도 하나의 렌즈를 수평 방향으로 이동시키기 위해, 액츄에이터(182, 184)는 렌즈 베럴(140B)의 측부에 배치되어, 렌즈 베럴(140B) 전체를 수평 방향(예를 들어, x축 방향 또는 y축 방향 중 적어도 하나의 방향)으로 이동시킬 수 있다. 이를 위해, 액츄에이터(182, 184)와 렌즈 베럴(140B) 사이에 연결부(192, 196)가 개재되어 배치될 수 있다. 연결부(192, 196)는 액츄에이터(182, 184)와 렌즈 베럴(140B)을 연결하는 역할을 한다. 경우에 따라, 액츄에이터(182, 184)가 렌즈 베럴(140B)에 직접 연결될 경우, 연결부(192, 196)는 생략될 수 있다.
- [100] 또한, 액츄에이터(182, 184)가 렌즈 어셈블리에 포함된 적어도 하나의 렌즈를 수직 방향으로 이동시키기 위해, 액츄에이터(182, 184)는 홀더(130B)의 상부에 배치되어, 렌즈 베럴(140B) 전체를 수직 방향(예를 들어, z축 방향)으로 이동시킬 수 있다. 이를 위해, 액츄에이터(182, 184)와 홀더(130B) 사이에 연결부(194, 198)가 개재되어 배치될 수 있다. 연결부(194, 198)는 액츄에이터(182, 184)와 홀더(130B)를 연결하는 역할을 한다. 경우에 따라, 액츄에이터(182, 184)가 홀더(130B)에 직접 연결될 경우, 연결부(194, 198)는 생략될 수 있다.
- [101] 액츄에이터는 VCM(voice coil motor)형태로 구현될 수도 있다. 이 경우 렌즈 베럴의 주변에 배치되는 코일을 포함하고, 베럴 및 코일과 이격고 하우징 또는 요크에 배치되는 마그네트와 상호작용 하여 렌즈베럴의 위치를 조절할 수 있다. 이 경우 탄성부재 등의 일단이 베럴을 지지하고 타단이 하우징 또는 요크와 결합되어 배치될 수 있다.

- [102] 또한, 가변 렌즈(110)는 접착부(188)를 더 포함할 수 있다. 접착부(188)는 커버(186)와 액츄에이터(182, 184)를 결합시키는 역할을 수행한다. 커버(186)는 고정되는 반면, 액츄에이터(182, 184)는 수평 방향 또는 수직 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동하거나 틸팅할 수 있다. 이를 위해, 접착부(188)는 액츄에이터(182, 184)의 움직임을 가능케 하는 물질로 이루어질 수도 있고, 경우에 따라 접착부(188)는 생략될 수도 있다. 만일, 접착부(188)가 생략될 경우, 커버(186)와 액츄에이터(182, 184)는 서로 이격되어 배치될 수 있다.
- [103] 도 3은 가변 렌즈에 의한 광 경로의 변경으로서, 가변 렌즈의 FOV 각도를 변경시키는 동작의 일 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [104] 도 3을 참조하면, 렌즈 어셈블리(100A)는 특정 FOV(Field of View)를 가질 수 있다. FOV는 이미지 센서(200A)가 렌즈 어셈블리(100A)를 통해 캡처할 수 있는 입사광의 범위를 의미하며, FOV 각도로 정의될 수 있다. 통상적인 렌즈 어셈블리의 FOV 각도는 60도 내지 140A도의 범위를 가질 수 있다. 렌즈 어셈블리(100A)를 위에서(즉, 광축에 수직한 방향에서) 바라볼 때의 x축과 y축을 가정한다면, FOV 각도는 제1 FOV 각도(F_x) 및 제2 FOV 각도(F_y)를 포함할 수 있다. 제1 FOV 각도(F_x)는 x축을 따라 정해지는 FOV의 각도를 의미하고, 제2 FOV 각도(F_y)는 y축을 따라 정해지는 FOV의 각도를 의미한다.
- [105] 이미지 센서(200A)의 픽셀 어레이에 포함된 복수의 픽셀들은 $N \times M$ (여기서, N , M 은 각각 1이상의 정수)의 매트릭스 형태로 배열될 수 있다. 즉, N 개의 픽셀들이 x축을 따라 배치되고, M 개의 픽셀들이 y축을 따라 배치될 수 있다. 제1 FOV 각도(F_x) 및 제2 FOV 각도(F_y)에 해당하는 FOV를 통해 입사되는 광 신호는 $N \times M$ 의 픽셀 어레이로 입사된다.
- [106] 렌즈 어셈블리(100A)를 통과하는 광 경로 또는 렌즈 어셈블리(100A)의 FOV는 제1 신호에 포함된 렌즈 제어 신호에 의해 변경될 수 있다. 렌즈 제어 신호는 제1 FOV 각도(F_x) 및 제2 FOV 각도(F_y)를 각각 변경시킬 수 있으며, 렌즈 제어 신호에 따른 제1 FOV 각도(F_x) 및 제2 FOV 각도(F_y)의 변화는 제1 각도 변화량(θ_x) 및 제2 각도 변화량(θ_y)에 의해 결정된다.
- [107] 제1 각도 변화량(θ_x) 및 제2 각도 변화량(θ_y)은 각각 다음의 수학적 식 1 및 수학적 식 2에 의해 정의될 수 있다.
- [108] [수식1]
- $$\frac{F_x}{N} \times a < \theta_x < \frac{F_x}{N} \times b$$
- [109] [수식2]
- $$\frac{F_y}{M} \times a < \theta_y < \frac{F_y}{M} \times b$$
- [110] 여기서, a 는 0.1보다 크고 0.5보다 작고, b 는 1보다 크고 2보다 작은 값을 가질 수 있으나, 실시 예의 범위는 이에 한정되지 않는다.
- [111] 이때, θ_x 와 θ_y 는 이미지 센서(200A)가 생성하는 이미지에 대한 변화 각도로서,

실제 가변 렌즈(110)의 변화 각도는 이보다 크거나 작을 수 있다. 가변 렌즈(110)가 투과형일 경우는 θ_x 와 θ_y 각각은 2보다 작은 값을 가지는 것이 일반적이고, 가변 렌즈(110)가 반사형일 경우에는 θ_x 와 θ_y 각각은 1보다 큰 것이 일반적이지만, 렌즈 어셈블리(100A)의 광학계의 구성에 따라 그 값은 매우 상이할 수 있다.

[112] 도 4는 도 2a에 도시된 카메라 모듈(10A)에 포함된 가변 렌즈의 일 실시예를 나타낸 도면이다.

[113] 도 4를 참조하면, 가변 렌즈(40)는 도 1에 도시된 가변 렌즈(110)의 일 실시예이며, 가변 렌즈(40)는 상하로 배치된 플레이트 사이에 유동체(41)를 포함하는 구조를 가질 수 있다. 유동체(41)는 굴절률 1 내지 2의 유동적 재질로 구성되며, 유동체(41)에 구동 전압을 인가하면 유동체(41)가 특정 방향으로 집중되어 하부 플레이트의 이미지 센서에 대한 각도가 변경될 수 있다. 또한, 유동체(41)에 인가되는 구동 전압이 증가할수록(또는 구동 전압의 편차가 증가할수록) 이미지 센서(200A)에 대한 하부 플레이트의 각도가 증가될 수 있다. 이러한 특성을 이용하여 렌즈 제어 신호에 따라 제1 FOV 각도(F_x) 및 제2 FOV 각도(F_y)의 변화가 발생하도록 가변 렌즈(40)에 인가되는 구동 전압이 미리 결정될 수 있다.

[114] 가변 렌즈(40)는 가변 프리즘일 수 있으나, 본 발명의 범위는 이에 한정되지 않는다.

[115] 도 5는 도 2a에 도시된 카메라 모듈(10A)에 포함된 가변 렌즈(110)의 다른 실시예(50)를 나타낸 도면이다.

[116] 도 5를 참조하면, 가변 렌즈(50)는 도 1에 도시된 가변 렌즈(110)의 다른 실시예이며, 가변 렌즈(50)는 상하로 배치된 플레이트 사이에 성질이 서로 다른 두 액체(51)를 포함하는 구조를 가질 수 있다. 두 액체(51)는 굴절률 1 내지 2의 유동적 재질로 구성되며, 두 액체(51)에 구동 전압을 인가하면 두 액체(51)가 이루는 계면이 변형되어 계면의 FOV 각도가 변경될 수 있다. 또한, 두 액체(51)에 인가되는 구동 전압이 증가할수록(또는 구동 전압의 편차가 증가할수록) 계면의 FOV 각도 변화가 증가될 수 있다. 이러한 특성을 이용하여 렌즈 제어 신호에 따라 제1 FOV 각도(F_x) 및 제2 FOV 각도(F_y)의 변화가 발생하도록 가변 렌즈(50)에 인가되는 구동 전압이 미리 결정될 수 있다.

[117] 도 6은 도 5에 도시된 실시예에 따른 가변 렌즈를 보다 상세히 설명하기 위한 도면이다.

[118] 구체적으로, 도 6의 (a)는 액체 렌즈(28)를 설명하고, 도 6의 (b)는 액체 렌즈(28)의 등가회로를 설명한다. 여기서, 액체 렌즈(28)는 도 5의 가변 렌즈(50)를 의미할 수 있다.

[119] 먼저 도 6 (a)를 참조하면, 구동 전압에 대응하여 계면이 조정되는 액체 렌즈(28)는 동일한 각 거리를 가지고 4개의 서로 다른 방향에 배치되어 제1 전극을 구성하는 복수의 전극 섹터(L1, L2, L3, L4) 그리고 제2 전극을 구성하는 전극 섹터를 통해서 구동 전압을 인가 받을 수 있다. 제1 전극을 구성하는 복수의

전극 섹터(L1, L2, L3, L4) 그리고 제2 전극을 구성하는 전극 섹터를 통해서 구동 전압이 인가되면 렌즈 영역(310)에 배치된 전도성 액체와 비전도성 액체의 경계면이 변형될 수 있다. 전도성 액체와 비전도성 액체의 경계면의 변형의 정도 및 형태는 제어 회로(도 1의 제어부(400A))에 의해 제어될 수 있다.

[120] 또한, 도 6 (b)를 참조하면, 액체 렌즈(28)의 일측은 서로 다른 전극 섹터(L1, L2, L3, L4)으로부터 전압을 인가 받고, 다른 일측은 제2 전극의 전극 섹터(C0)와 연결되어 전압을 인가받는 복수의 캐패시터(30)로 설명할 수 있다.

[121] 본 명세서에서는 개별 전극이 4개인 것을 예로 들어 설명하나, 본 발명의 범위는 이에 한정되지 않는다.

[122] 도 7은 일 실시 예에 따른 액체 렌즈(700)를 나타낸 도면이다.

[123] 도 7을 참조하면, 액체 렌즈(700)는 도 6에 도시된 액체 렌즈(28)의 단면의 일 실시 예에 해당할 수 있다.

[124] 액체 렌즈(700)는 전도성 액체(72), 비전도성 액체(73), 플레이트, 전극부 및 절연층(76)을 포함할 수 있다. 플레이트는 제1 플레이트(74)를 포함할 수 있으며, 추가로 제2 플레이트(77)와 제3 플레이트(71)를 더 포함할 수 있다. 전극부는 제1 전극(75-1), 제2 전극(75-2)을 포함할 수 있다.

[125] 제2 플레이트(77)와 제3 플레이트(71)는 투명한 재질로 구성될 수 있다. 제2 플레이트(77)와 제3 플레이트(71) 중 어느 하나는 액체 렌즈(700)에서 렌즈 어셈블리(100A)를 통과하는 광을 먼저 받아들이도록 배치될 수 있다. 제3 플레이트(71)는 제1 전극(75-1)의 하부에 배치될 수 있고, 제2 플레이트(77)는 제2 전극(75-2)의 상부에 배치될 수 있다.

[126] 전도성 액체(72)와 비전도성 액체(73)는 상기 제1 플레이트(74)의 개구영역에 의해 결정되는 캐비티(cavity) 내에 충전될 수 있다. 즉, 캐비티에는 서로 다른 성질의 전도성 액체(72)와 비전도성 액체(73)가 충전될 수 있으며, 서로 다른 성질의 전도성 액체(72)와 비전도성 액체(73) 사이에는 계면(IF)이 형성될 수 있다.

[127] 전도성 액체(72)와 비전도성 액체(73)가 이루는 계면(IF)은 굴곡, 경사도 등이 변하면서 액체 렌즈(700)의 초점 거리 또는 형상이 조정될 수 있다. 상기 계면(IF)을 통해 광 신호가 통과될 수 있는 영역이 도 6에서 설명한 렌즈영역(310)과 대응될 수 있다.

[128] 여기서, 전도성 액체(72)는 에틸렌 글리콜(ethylene glycol) 및 브로민화나트륨(NaBr) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 또한 에틸렌 글리콜(ethylene glycol)과 브로민화나트륨(NaBr)이 혼합되어 형성될 수 있고, 비전도성 액체(73)는 페닐(phenyl) 계열의 실리콘 오일을 포함할 수 있다.

[129] 제1 플레이트(74)는 제3 플레이트(71) 및 제2 플레이트(77) 사이에 위치하며 기 설정된 경사면(예컨대, 약 59도 내지 61도의 각도를 가지는 경사면)을 가지는 개구영역을 포함할 수 있다. 즉, 제1 플레이트(74)는 내부에 경사면을 포함할 수 있고, 이러한 경사면에 의해 정의되는 캐비티 내에 전도성 액체(72)와 비전도성

액체(73)가 배치될 수 있다. 제1 플레이트(74)는 액체 렌즈(700) 내 서로 다른 성질의 두 액체(72, 73)를 가두는 하우징 구조물로서 제3 플레이트(71) 및 제2 플레이트(77)는 광 신호가 통과하는 영역을 포함하고 있어 투명도가 높은 유리(glass)와 같은 재질로 형성될 수 있고, 공정의 편의상(동일한 재질의 중간층을 사용하여 접합하는 경우 캐비티를 채운 액체가 흘러나오는 것을 방지하기 용이함) 제1 플레이트(74) 역시 유리와 같은 재질로 형성될 수 있다. 다른 실시 예에 따라, 제1 플레이트(74)는 광 신호의 투과가 용이하지 않도록 불순물을 포함할 수도 있다.

[130] 제1 전극(75-1)과 제2 전극(75-2)은 전도성 액체(72)와 비전도성 액체(73)가 이루는 계면(IF)을 제어하기 위한 제어 회로(도 1의 제어부(400A))로부터 수신되는 구동 전압을 인가하는 기능을 수행할 수 있다. 제1 전극(75-1)은 제1 플레이트(74)의 경사면에 배치될 수 있고, 제2 전극(75-2)은 제1 플레이트(74)의 상부에 배치될 수 있다.

[131] 도 6에서 설명한 바와 같이, 제3 플레이트(71) 및 제2 플레이트(77)와 인접한 제1 플레이트(74)의 양측에는 개별 전극(L1, L2, L3, L4)과 공통 전극(C0)을 형성하기 위한 전극 및/또는 전극 패턴이 포함될 수 있다. 제2 전극(75-2)은 전도성 액체(72)에 접촉하도록 배치되는 공통 전극이고 제1 전극(75-1)은 절연층(76)을 사이에 두고 전도성 액체(72)에 근접하도록 배치되는 개별 전극일 수 있다.

[132] 여기서, 제1 전극(75-1)과 제2 전극(75-2)은 크롬(Cr)을 포함할 수 있다. 크로뮴(chromium) 또는 크롬(Chrom)은 은색의 광택이 있는 단단한 전이 금속으로, 부서지기 쉬우며 잘 변색되지 않고 녹는점이 높은 것이 특징이다. 하지만, 크로뮴을 포함한 합금은 부식에 강하고 단단하기 때문에 다른 금속과 합금한 형태로 사용될 수 있다. 특히, 크롬(Cr)은 부식과 변색이 적기 때문에, 캐비티를 채우는 전도성 액체에도 강한 특징이 있다.

[133] 개별 전극과 공통 전극 간의 전압 차에 따라 계면(IF)이 캐비티의 경사면과 접하는 지점이 달라질 수 있고, 이를 이용해 구동 전압을 마주보는 개별 전극 간에 비대칭적으로 제어함으로써 미리 정해진 FOV 각도의 변경 방향 및 변경 각도로 FOV를 변경시킬 수 있다.

[134] 절연층(76)은 제1 전극(75-1)을, 전도성 액체(72) 및 비전도성 액체(73)와 물리적으로 절연시키기 위한 구성이다. 예를 들어, 절연층(76)은 파릴렌 C(parylene C)를 포함할 수 있으며, 코팅, 증착, 도금 등의 방법으로 구현될 수 있다.

[135] 절연층(76)은 전도성 액체(72) 및 비전도성 액체(73)와 맞닿을 수 있는 경사면을 비롯하여, 제1 플레이트(74)의 상부 및 비전도성 액체(73)의 하부에 연장되어 배치될 수 있다. 도시된 바와 달리 절연층(76)은 제1 전극(75-1)의 상부에 배치될 수 있다. 제1 전극(75-1)과 제2 전극(75-2)이 인접하여 배치되는 제1 플레이트(74)의 상부에서 절연층(76)은 제1 전극(75-1)이 전도성 액체(72)와

접촉하지 않도록 제1 전극(75-1)을 감싸는 형태로 배치될 수 있고, 도 7과 같이 적어도 일부가 제2 전극(75-2)과 접촉하도록 배치될 수 있으나, 본 발명의 범위는 이에 한정되지 않는다.

- [136] 제2 플레이트(77)는 투명한 재질의 유리로 형성될 수 있고, 제3 플레이트(71) 및 개구 영역과 함께 캐비티를 구성하여 전도성 액체(72)와 비전도성 액체(73)가 충전될 수 있도록 한다.
- [137] 이하, 다른 실시 예에 따른 카메라 모듈(20)을 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 설명한다.
- [138] 도 8은 다른 실시 예에 따른 카메라 모듈(20)을 나타낸 블록도이다.
- [139] 도 8을 참조하면, 카메라 모듈(20)은 렌즈 어셈블리(100B), 이미지 센싱부(200B), 이미지 합성부(300) 및 제어부(400B)를 포함할 수 있다. 여기서, 이미지 합성부(300)는 도 1에 도시된 이미지 합성부(300)와 동일한 역할을 수행하므로, 동일한 참조부호를 사용하며, 중복되는 설명을 생략한다.
- [140] 렌즈 어셈블리(100B)는 이미지 센싱부(200B) 위에 배치되며, 카메라 모듈(20)의 외부로부터 입사되는 광을 통과시켜 이미지 센싱부(200B)에 포함된 이미지 센서(230)로 광 신호를 전달할 수 있다. 즉, 렌즈 어셈블리(100B)는 이미지 센싱부(200B)로 입사되는 광 경로를 형성할 수 있다.
- [141] 렌즈 어셈블리(100B)는 도 2a 또는 도 2b에 도시된 바와 같은 구성을 가질 수 있다. 이때, 렌즈 어셈블리(100B)는 가변 렌즈(110)를 포함할 수도 있고, 가변 렌즈(110)를 포함하지 않을 수도 있다.
- [142] 만일, 렌즈 어셈블리(100B)가 가변 렌즈(110)를 포함하지 않을 경우, 도 2a 또는 도 2b에 도시된 카메라 모듈(10A, 10B)에서 가변 렌즈(110)가 제외된 구성이 렌즈 어셈블리(100B)의 구성일 수 있으므로 이에 대한 중복되는 설명을 생략한다.
- [143] 이미지 센싱부(200B)는 이미지 센서(230) 및 액츄에이터(240)를 포함할 수 있다. 이미지 센싱부(200B)는 제어부(400B)의 제어 하에 렌즈 어셈블리(100B)에 대한 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 조절할 수 있다. 이를 위해, 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230)의 물리적 변위를 조절할 수 있다.
- [144] 도 1에 도시된 일 실시 예에 의한 카메라 모듈(10)의 경우, 가변 렌즈(110)를 이용하여 외부로부터 이미지 센서(200A)로 입사되는 광 경로를 조절한다.
- [145] 도 8에 도시된 다른 실시 예에 의한 카메라 모듈(20)의 경우, 렌즈 어셈블리(즉, 렌즈)에 대한 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 조절함으로써, 이미지 센서(230)로 입사되는 광 경로가 조절되는 효과를 얻을 수 있다.
- [146] 도 8에 도시된 렌즈 어셈블리(100B)가 도 1에 도시된 렌즈 어셈블리(100A)와 같이, 가변 렌즈(110)를 포함할 경우, 카메라 모듈(20)에서, 외부로부터 이미지 센서(230)로 입사되는 광 경로는 가변 렌즈(110)에 의해 1차적으로 조절하고, 액츄에이터(240)에 의해 2차적으로 조절할 수 있다.
- [147] 또한, 렌즈 어셈블리(100B)가 가변 렌즈(110)를 포함할 경우, 제어부(400B)는

제어부(400A)와 마찬가지로 렌즈 어셈블리(100B) 및 이미지 센서(230)를 제어할 수 있다. 이 경우, 도 8에 도시된 제3 신호는 제1 신호를 포함하고, 제4 신호는 제2 신호를 포함할 수 있다. 그러나, 렌즈 어셈블리(100B)가 가변 렌즈(110)를 포함하지 않을 경우, 제3 신호를 생략할 수 있다.

- [148] 전술한 바와 같이, 제어부(400B)는 이미지 센싱부(200B)의 액츄에이터(240)를 제어하여 렌즈 어셈블리(100B)에 대한 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 조절할 수 있다. 이를 위해 제어부(400B)는 이미지 센싱부(200B)와 제4 신호를 송수신할 수 있다. 즉, 제4 신호에 응답하여 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230)를 광축 방향(또는, 광축과 나란한 방향)(예를 들어, z축 방향) 또는 광축 방향과 수직하는 수평 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시키거나 틸팅시킬 수 있다. 이를 위해, 액츄에이터(240)는 압전 소자(piezoelectric element), 보이스 코일 모터(VCM), 멤스(MEMS)일 수 있으나, 실시 예는 액츄에이터(240)의 특정한 형태에 국한되지 않는다.
- [149] 또한, 광축 방향(또는, 광축과 나란한 방향)(예를 들어, z축 방향) 또는 광축 방향과 수직하는 수평 방향 중 적어도 하나의 방향으로, 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230) 자체를 이동시킬 수도 있고, 도 2a 또는 도 2b에 도시된 바와 같이, 이미지 센서(230)가 배치된 기판(250)을 이동시킬 수도 있고, 이미지 센서(230)의 패키지를 이동시킬 수도 있고, 이미지 센서(230)의 픽셀 어레이를 이동시킬 수 있으며, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [150] 이하, 도 8에 도시된 이미지 센싱부(200B)의 다양한 실시 예(200B1 내지 200B4)를 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 설명하지만 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 예를 들어, 실시 예에 의한 카메라 모듈(20)의 구성은 도 2a 또는 도 2b에 도시된 카메라 모듈(10A, 10B)에서 기판(250)과 이미지 센서(200A) 대신에 도 9 내지 도 12b에 도시된 기판(250A, 250B)과 이미지 센싱부(200B1 내지 200B4)를 포함하고, 도 2a 및 도 2b에 도시된 가변 렌즈(110)를 생략한 구성일 수 있다.
- [151] 도 9는 도 8에 도시된 이미지 센싱부(200B)의 일 실시 예(200B1)에 의한 단면도를 나타낸다.
- [152] 도 9를 참조하면, 이미지 센싱부(200B1)는 액츄에이터(240A), 기판(250A) 및 이미지 센서(230A)를 포함할 수 있다. 여기서, 이미지 센서(230A) 및 액츄에이터(240A)는 도 8에 도시된 이미지 센서(230) 및 액츄에이터(240) 각각의 일 실시 예에 해당한다.
- [153] 기판(250A)은 액츄에이터(240A) 위에 배치되고, 이미지 센서(230A)는 기판(250A) 위에 배치될 수 있다. 즉, 도 2a 또는 도 2b에 도시된 기판(250) 아래에 도 9에 도시된 바와 같이, 액츄에이터(240A)가 배치될 수 있다. 이러한 구성에서, 제어부(400B)는 액츄에이터(240A)를 광축 방향(또는, 광축과 나란한 방향)(예를 들어, z축 방향) 또는 광축 방향과 수직하는 수평 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시키거나 틸팅시킬 수 있다. 액츄에이터(240A)가 움직이는 방향과

동일한 방향으로 기관(250A)과 이미지 센서(230A)가 함께 이동할 수 있다. 예를 들어, 액츄에이터(240A)가 화살표 방향(AR1, AR2)으로 움직일 때, 이와 동일한 방향으로 기관(250A)과 이미지 센서(230A)가 함께 움직일 수 있다.

[154] 도 10은 도 8에 도시된 이미지 센싱부(200B)의 다른 실시 예(200B2)에 의한 평면도를 나타낸다.

[155] 도 10을 참조하면, 이미지 센싱부(200B2)는 액츄에이터(240B), 기관(250B), 탄성 부재(262 내지 268) 및 이미지 센서(230B)를 포함할 수 있다. 여기서, 이미지 센서(230B) 및 액츄에이터(240B)는 도 8에 도시된 이미지 센서(230) 및 액츄에이터(240) 각각의 다른 실시 예에 해당한다.

[156] 기관(250B) 및 이미지 센서(230B)는 도 2a 또는 도 2b에 도시된 기관(250) 및 이미지 센서(200A)와 각각 동일한 역할을 수행한다. 기관(250B)은 이미지 센서(230B)를 에워싸는 고리 형태의 평면 형상을 갖는다. 이미지 센서(230B)는 고리 형상의 기관(250B) 내부에 배치되며, 기관(250B)의 내주면으로부터 소정 거리 이격되어 배치될 수 있다.

[157] 탄성 부재(262 내지 268)가 이미지 센서(230B)의 외측 모서리와 기관(250B)의 내측 모서리 사이에 각각 배치되어, 액츄에이터(240B)에 의해 물리적 변위가 변경된 이미지 센서(230B)의 위치를 원복시킬 수 있다. 액츄에이터(240B)는 이미지 센서(230B)와 기관(250B) 사이에 배치될 수 있으며, MEMS일 수 있다.

[158] 액츄에이터(240B)가 수평 방향 또는 수직 방향 중 하나의 방향으로 이동하거나 회전할 때, 이미지 센서(230B)도 액츄에이터(240B)가 이동하는 방향과 동일한 방향으로 이동할 수 있다.

[159] 도 11은 도 8에 도시된 이미지 센싱부(200B)의 또 다른 실시 예(200B3)의 평면도를 나타낸다.

[160] 도 11을 참조하면, 이미지 센싱부(200B3)는 액츄에이터(AR1 내지 AR4)(242 내지 248) 및 이미지 센서(230C)를 포함할 수 있다. 여기서, 이미지 센서(230C) 및 액츄에이터(242 내지 248)는 도 8에 도시된 이미지 센서(230) 및 액츄에이터(240) 각각의 또 다른 실시 예에 해당한다.

[161] 액츄에이터(AC1, AC2, AC3, AC4)(242 내지 248)는 이미지 센서(230C)의 4변과 대향하여 배치되며, 화살표 방향(AR3 내지 AR6)으로 이미지 센서(230C)에 압력을 부여함으로써, 이미지 센서(230C)를 수평 방향으로 이동시킬 수 있다. 즉, 액츄에이터(AC1)(242)는 이미지 센서(230C)의 4변 중 제1 변에 화살표 방향(AR3)으로 압력을 부여함으로써, 이미지 센서(230C)를 +x축 방향으로 이동시킬 수 있다. 액츄에이터(AC2)(244)는 이미지 센서(230C)의 4변 중 제2 변에 화살표 방향(AR4)으로 압력을 부여함으로써, 이미지 센서(230C)를 -x축 방향으로 이동시킬 수 있다. 액츄에이터(AC3)(246)는 이미지 센서(230C)의 4변 중 제3 변에 화살표 방향(AR5)으로 압력을 부여함으로써, 이미지 센서(230C)를 +y축 방향으로 이동시킬 수 있다. 액츄에이터(AC4)(248)는 이미지 센서(230C)의 4변 중 제4 변에 화살표 방향(AR6)으로 압력을 부여함으로써, 이미지

- 센서(230C)를 -y축 방향으로 이동시킬 수 있다.
- [162] 도 11의 경우, 이미지 센서(230C)가 사각형 평면 형상을 갖기 때문에, 이미지 센싱부(200B3)은 4개의 액츄에이터(AC1, AC2, AC3, AC4)(242 내지 248)를 포함하지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 즉, 이미지 센서(230C)의 평면 형상에 따라, 액츄에이터(242 내지 248)의 개수는 4개보다 많을 수도 있고, 적을 수도 있다.
- [163] 또한, 도 11에 비록 도시되지는 않았지만, 이미지 센서(230C)의 상부와 하부에도 액츄에이터가 각각 추가로 배치되어, 이미지 센서(230C)의 상부와 하부에 압력을 부여함으로써, 이미지 센서(230C)를 수직 방향으로 이동시킬 수도 있다.
- [164] 전술한 바와 같이, 이미지 센서(230C)에 압력을 부여하는 액츄에이터는 압전 소자로 구현될 수 있으며, 제어부(400B)는 복수의 압전 소자 중 해당하는 압전 소자를 구동시키는 제4 신호를 발생시킬 수 있다.
- [165] 도 12a 및 도 12b 도 8에 도시된 이미지 센싱부(200B)의 또 다른 실시 예(200B4)의 사시도를 나타낸다.
- [166] 도 12b를 참조하면, 이미지 센싱부(200B4)는 이미지 센서(230D) 및 액츄에이터(240C)를 포함할 수 있다. 여기서, 이미지 센서(230D) 및 액츄에이터(240C)는 도 8에 도시된 이미지 센서(230) 및 액츄에이터(240) 각각의 또 다른 실시 예에 해당한다.
- [167] 이미지 센서(230D)는 도 12a에 도시된 MEMS 형태의 액츄에이터(240C) 위에 배치될 수 있다.
- [168] 액츄에이터(240C)가 제어부(400B)의 제어 하에 수평 방향 또는 수직 방향 중 적어도 한 방향으로 이동하거나 틸팅할 때, 이미지 센서(230D)도 액츄에이터(240C)가 이동하는 방향과 동일한 방향으로 이동할 수 있다.
- [169] 전술한 액츄에이터(240A, 240B, 242 내지 248, 240C)에 의해 이미지 센서(230A, 230B, 230C, 230D)가 이동하는 거리는 1 mm 이하일 수 있으며, 틸팅 각도는 1°이하일 수 있다.
- [170] 한편, 도 8에 도시된 이미지 합성부(300)는 이미지 센서(230)로부터 영상 신호를 수신하고, 영상 신호를 처리(예컨대, 보간, 프레임 합성 등)하는 이미지 프로세서일 수 있다. 특히, 이미지 합성부(300)는 복수의 프레임의 영상 신호(저해상도)를 이용하여 하나의 프레임의 영상 신호(고해상도)로 합성할 수 있다. 복수의 이미지 프레임은 렌즈 어셈블리(100B)에 대한 이미지 센서(230)의 상대적 위치가 변경되어 생성된 각각의 이미지 프레임일 수 있다. 이미지 합성부(300)는 후 처리기로 부를 수 있다. 복수의 이미지 프레임은 제1 이미지 프레임과 제2 이미지 프레임을 포함할 수 있고, 제2 이미지 프레임은 제1 이미지 프레임을 기준으로 제1 간격만큼 이동된 이미지 프레임일 수 있다.
- [171] 이하, 전술한 카메라 모듈(10, 20)의 실시 예에 의한 동작 방법을 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 살펴본다.

- [172] 도 13은 일 실시 예에 따른 카메라 모듈(10, 20)의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 14는 도 13에서 설명되는 카메라 모듈(10, 20)의 동작 방법을 보다 상세히 설명하기 위한 도면이다.
- [173] 도 13을 참조하면, 이미지 센서(200A)에 입사되는 광 경로를 변경시키거나 렌즈 어셈블리에 대한 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 변경시킴으로써 초해상도(super resolution) 이미지를 얻을 수 있는 방법의 모식도가 도시되어 있다.
- [174] 이미지 센서(200A, 230)의 픽셀 어레이는 $N \times M$ 의 매트릭스 형태로 배치된 복수의 픽셀들을 포함할 수 있다. 이하의 설명에서는 설명의 편의상 도 13에서와 같이 픽셀 어레이가 2×2 의 매트릭스 형태로 배치된 복수의 픽셀들(A1 내지 A4)을 포함한다고 가정하기로 한다.
- [175] 각 픽셀(A1 내지 A4)은 렌즈 어셈블리(100A, 100B)를 통해 전달되는 광 신호를 통해 각 픽셀 장면(PS1 내지 PS4)에 대한 이미지 정보(즉, 광 신호에 대응하는 아날로그 픽셀 신호)를 생성할 수 있다.
- [176] x축 방향(또는 y축 방향)으로 인접하는 픽셀 간의 거리(예를 들어 픽셀 중심 간의 거리)를 1 PD(픽셀 거리)라 할 때, 그 절반은 0.5 PD에 해당한다. 여기서, 제1 내지 제4 픽셀이동(A 내지 D)을 정의하기로 한다.
- [177] 제1 픽셀이동(A)은 각 픽셀(A1 내지 A4)을 +x축 방향을 따라 우측으로 0.5 PD 만큼 이동시키는 것을 의미하며, 제1 픽셀이동(A)이 완료된 후의 픽셀은 B1 내지 B4이다.
- [178] 제2 픽셀이동(B)은 각 픽셀(B1 내지 B4)을 +y축 방향을 따라 아래로 0.5 PD 만큼 이동시키는 것을 의미하며, 제2 픽셀이동(B)이 완료된 후의 픽셀은 C1 내지 C4이다.
- [179] 제3 픽셀이동(C)은 각 픽셀(C1 내지 C4)을 -x축 방향을 따라 좌측으로 0.5 PD 만큼 이동시키는 것을 의미하며, 제3 픽셀이동(C)이 완료된 후의 픽셀은 D1 내지 D4이다.
- [180] 제4 픽셀이동(D)은 각 픽셀(D1 내지 D4)을 -y축 방향을 따라 위로 0.5 PD 만큼 이동시키는 것을 의미하며, 제4 픽셀이동(D)이 완료된 후의 픽셀은 A1 내지 A4이다.
- [181] 여기서, 픽셀 이동은 픽셀 어레이의 픽셀의 물리적 위치를 이동시키는 것이 아니라, 두 픽셀(예를 들어, A1과 A2) 사이의 가상의 픽셀(예를 들어, B1)이 픽셀 장면을 획득할 수 있도록 가변 렌즈(110) 또는 액츄에이터(240) 중 적어도 하나를 조정하여 투과하는 광의 경로나 렌즈 어셈블리에 대한 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 조정하는 동작을 의미한다.
- [182] 도 14를 참조하면, 각 픽셀(A1 내지 A4)은 픽셀 장면(S1)을 획득하여 이미지 센서(200A, 230)는 각 픽셀(A1 내지 A4)의 픽셀 신호로부터 제1 프레임(F1)을 생성할 수 있다.
- [183] 제1 픽셀이동(A)을 위해 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제1 각도

변화량(θ_x)만큼 우측으로 변경시키도록 하는 렌즈 제어 신호에 따라, 가변 렌즈(110)는 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 우측으로 변경시킴으로써 제1 픽셀 이동(A)이 수행될 수 있다. 또는, 제1 픽셀이동(A)을 위해 렌즈 어셈블리(100B)에 대한 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 우측으로 이동시키도록 하는 제4 신호에 따라, 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 우측으로 변경시킴으로써 제1 픽셀 이동(A)이 수행될 수 있다. 이후 각 픽셀(B1 내지 B4)은 픽셀 장면(S2)을 획득하여 이미지 센서(200A, 230)는 각 픽셀(B1 내지 B4)의 픽셀 신호로부터 제2 프레임(F2)을 생성할 수 있다.

- [184] 제2 픽셀이동(B)을 위해 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 아래로 변경시키도록 하는 렌즈 제어 신호에 따라, 가변 렌즈(110)는 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 아래로 변경시킴으로써 제2 픽셀 이동(B)이 수행될 수 있다. 또는, 제2 픽셀이동(B)을 위해 렌즈 어셈블리(100B)에 대한 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 아래로 변경시키도록 하는 제4 신호에 따라, 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 아래로 변경시킴으로써 제2 픽셀 이동(B)이 수행될 수 있다. 이후 각 픽셀(C1 내지 C4)은 픽셀 장면(S3)을 획득하여 이미지 센서(200A, 230)는 각 픽셀(C1 내지 C4)의 픽셀 신호로부터 제3 프레임(F3)을 생성할 수 있다.

- [185] 제3 픽셀이동(C)을 위해 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 좌측으로 변경시키도록 하는 렌즈 제어 신호에 따라, 가변 렌즈(110)는 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 좌측으로 변경시킴으로써 제3 픽셀 이동(C)이 수행될 수 있다. 또는, 제3 픽셀이동(C)을 위해 렌즈 어셈블리(100B)에 대한 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 좌측으로 변경시키도록 하는 제4 신호에 따라, 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 좌측으로 변경시킴으로써 제3 픽셀 이동(C)이 수행될 수 있다. 이후 각 픽셀(D1 내지 D4)은 픽셀 장면(S4)을 획득하여 이미지 센서(200A, 230)는 각 픽셀(D1 내지 D4)의 픽셀 신호로부터 제4 프레임(F4)을 생성할 수 있다.

- [186] 제4 픽셀이동(D)을 위해 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시키도록 하는 렌즈 제어 신호에 따라, 가변 렌즈(110)는 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시킴으로써 제4 픽셀 이동(D)이 수행될 수 있다. 또는, 제4 픽셀이동(D)을 위해 렌즈 어셈블리(100B)에 대한 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시키도록 하는 제4 신호에 따라, 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230)의 상대적 위치를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시킴으로써 제4 픽셀 이동(D)이 수행될 수 있다. 이후 각 픽셀(A1 내지 A4)은 픽셀 장면(S1)을 획득하여 이미지 센서(200A, 230)는 각 픽셀(A1 내지

A4)의 픽셀 신호로부터 제5 프레임(F5)을 생성할 수 있다. 이후로도 픽셀 이동 및 이동된 픽셀을 통한 프레임 생성 동작은 반복적으로 수행될 수 있다.

[187] 여기서, 제1 각도 변화량(θ_x)과 제2 각도 변화량(θ_y) 각각은 0.5 PD 만큼 픽셀 이동이 이루어질 수 있도록 광 경로 변경 정도 또는 이미지 센서(230)의 상대적 위치의 변경 정도에 대응되는 정보가 저장되어 있을 수 있으며, 제1 FOV 각도(F_x) 및 제2 FOV 각도(F_y)를 기초로 미리 계산되어 저장(예를 들어, 이미지 센서(200A, 230) 또는 이미지 합성부(300) 또는 제어부(400A, 400B)에 의해)될 수 있다.

[188] 이미지 센서(200A)는 제1 영역과 제2 영역을 포함하고, 제어부(400A)는 외부로부터 입사되어 가변 렌즈(110)를 통과하는 광을 이미지 센서(200A)의 제1 영역에서 제2 영역으로 광의 경로를 변경 시키도록 가변 렌즈(110)를 조정하는 제1 신호를 출력할 수 있다. 또는, 이미지 센서(230)는 제1 영역과 제2 영역을 포함하고, 제어부(400B)는 외부로부터 입사되어 렌즈 어셈블리(100B)를 통과하는 광을 수광하는 영역이 이미지 센서(230)의 제1 영역에서 제2 영역으로 변경되도록 액츄에이터(240)를 조정하는 제4 신호를 출력할 수 있다.

[189] 또한, 이미지 센서(200A)는 제3 영역과 제4 영역을 더 포함하고, 제어부(400A)는, 이미지 센서(200A)의 제2 영역에서 제3 영역으로 광의 경로를 변경시키도록 가변 렌즈(110)를 조정하는 제1 신호를 출력하고, 제3 영역에서 제4 영역으로 광의 경로를 변경 시키도록 가변 렌즈(110)를 조정하는 제1 신호를 출력할 수 있다. 또는, 이미지 센서(230)는 제3 영역과 제4 영역을 더 포함하고, 제어부(400B)는, 외부로부터 입사되어 렌즈 어셈블리(100B)를 통과하는 광을 수광하는 영역이 이미지 센서(230)의 제2 영역에서 제3 영역으로 변경되도록 액츄에이터(240)를 조정하는 제4 신호를 출력하고, 제3 영역에서 제4 영역으로 광이 수광되는 영역이 변경되도록 액츄에이터(240)를 조정하는 제4 신호를 출력할 수 있다.

[190] 제1 신호는 렌즈 어셈블리(100A)의 화각(FOV)를 제1 방향으로 변경시키는 신호, 렌즈 어셈블리(100A)의 화각을 제2 방향으로 변경시키는 신호, 렌즈 어셈블리(100A)의 화각을 제3 방향으로 변경시키는 신호, 렌즈 어셈블리(100A)의 화각을 제4 방향으로 변경시키는 신호를 포함할 수 있다. 또는, 제4 신호는 이미지 센서(230)의 화각(FOV)를 제1 방향으로 변경시키는 신호, 이미지 센서(230)의 화각을 제2 방향으로 변경시키는 신호, 이미지 센서(230)의 화각을 제3 방향으로 변경시키는 신호, 이미지 센서(230)의 화각을 제4 방향으로 변경시키는 신호를 포함할 수 있다.

[191] 이미지 합성부(300)는 이미지 센서(200A)로부터 영상 신호를 수신하고, 영상 신호를 처리(예컨대, 보간, 프레임 합성 등)하는 이미지 프로세서일 수 있다. 특히, 이미지 합성부(300)는 복수의 프레임의 영상 신호(저해상도)를 이용하여 하나의 프레임의 영상 신호(고해상도)로 합성할 수 있다. 복수의 이미지 프레임은 가변 렌즈(110)에 의해 서로 다른 광 경로로 변경되어 생성된 각각의

이미지 프레임일 수 있다. 이미지 합성부(300)는 후 처리기로 부를 수 있다. 복수의 이미지 프레임은 제1 이미지 프레임과 제2 이미지 프레임을 포함할 수 있고, 제2 이미지 프레임은 제1 이미지 프레임을 기준으로 제1 간격만큼 이동된 이미지 프레임일 수 있다.

- [192] 이미지 합성부(300)는 제1 내지 제4 프레임을 합성함으로써 $N \times M$ 의 픽셀 어레이가 아닌 $2N \times 2M$ 의 픽셀 어레이가 획득한 이미지를 생성할 수 있다. 이미지 합성부(300)가 제1 내지 제4 프레임을 합성하는 방법은, 제1 내지 제4 프레임을 각 픽셀의 위치에 따라 단순 병합(예를 들어, 첫 번째 행의 경우 A1의 픽셀 신호, B1의 픽셀 신호, A2의 픽셀 신호, B2의 픽셀 신호로 배열하여 하나의 프레임으로 생성)하는 방법, 또는 인접하는 픽셀의 경우 픽셀 장면이 오버랩됨을 이용하여 어느 하나의 픽셀(예컨대, C1)의 픽셀 신호를 인접하는 픽셀(예컨대, A1, B1, A2, D1, D2, A3, B3, A4)의 픽셀 신호를 이용해 보정하는 방법 등이 이용될 수 있으나, 실시 예의 범위는 이에 한정되지 않고 다양한 초해상도 이미지 생성 방법이 이용될 수 있다. 이미지 합성부(300)는 후 처리기로 부를 수 있으며, 후처리기는, 이미지 센서(200A, 230)로부터 전달된 제1 내지 제4 이미지 프레임을 이용하여 제1 초해상도 이미지 프레임을 합성하고, 이후 이미지 센서(200A, 230)로부터 출력되는 제5 이미지 프레임 및 제2 내지 제4 이미지 프레임을 이용하여 제2 초해상도 이미지 프레임을 합성할 수 있다.
- [193] 도 13과 도 14에 도시된 카메라 모듈(10, 20)의 동작 방법에 따르면, 픽셀 이동을 통해 획득한 복수의 프레임을 합성함으로써 4배의 해상도를 갖는 이미지를 생성할 수 있다.
- [194] 도 15는 일 실시 예에 따른 카메라 모듈(10, 20)의 동작 방법에 대한 타이밍도이다.
- [195] 도 15를 참조하면, 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시키도록 하는 렌즈 제어 신호에 따라, 가변 렌즈(110)는 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시키는 제4 픽셀 이동(D)을 수행할 수 있다. 실시 예에 따라, 제어부(400A)가 제1 신호에 따라 가변 렌즈(110)에 의한 제4 픽셀 이동(D)이 완료되었음을 나타내는 피드백 신호를 이미지 센서(200A)로 전달할 수 있다. 이때, 제어부(400A)는 제4 픽셀 이동(D)이 완료되었음을 가변 렌즈(110)로부터의 응답 신호 또는 별도의 타이머를 통해 판단할 수 있다. 피드백 신호를 수신한 이미지 센서(200A)의 각 픽셀(A1 내지 A4)은 픽셀 장면(S1)을 획득하여 이미지 센서(200A)는 각 픽셀(A1 내지 A4)의 픽셀 신호로부터 제1 프레임(F1)을 생성할 수 있다.
- [196] 또는, 이미지 센서(230)를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시키도록 하는 제4 신호에 따라, 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230)를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시키는 제4 픽셀 이동(D)을 수행할 수 있다. 실시 예에 따라, 제어부(400B)가 제4 신호에 따라 액츄에이터(240)에 의한 제4 픽셀

이동(D)이 완료되었음을 나타내는 피드백 신호를 이미지 센서(230)로 전달할 수 있다. 이때, 제어부(400B)는 제4 픽셀 이동(D)이 완료되었음을 액츄에이터(240)로부터의 응답 신호 또는 별도의 타이머를 통해 판단할 수 있다. 피드백 신호를 수신한 이미지 센서(230)의 각 픽셀(A1 내지 A4)은 픽셀 장면(S1)을 획득하여 이미지 센서(230)는 각 픽셀(A1 내지 A4)의 픽셀 신호로부터 제1 프레임(F1)을 생성할 수 있다.

- [197] 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 우측으로 변경시키도록 하는 제1 신호에 따라, 가변 렌즈(110)는 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 우측으로 변경시키는 제1 픽셀 이동(A)을 수행할 수 있다. 실시 예에 따라, 제어부(400A)가 제1 신호에 따라 가변 렌즈(110)에 의한 제1 픽셀 이동(A)이 완료되었음을 나타내는 피드백 신호를 이미지 센서(200A)로 전달할 수 있다. 이때, 제어부(400A)는 제1 픽셀 이동(A)이 완료되었음을 가변 렌즈(110)로부터의 응답 신호 또는 별도의 타이머를 통해 판단할 수 있다. 피드백 신호를 수신한 이미지 센서(200A)의 각 픽셀(B1 내지 B4)은 픽셀 장면(S2)을 획득하여 이미지 센서(200A)는 각 픽셀(B1 내지 B4)의 픽셀 신호로부터 제2 프레임(F2)을 생성할 수 있다.

- [198] 또는, 이미지 센서(230)를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 우측으로 변경시키도록 하는 제4 신호에 따라, 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230)를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 우측으로 변경시키는 제1 픽셀 이동(A)을 수행할 수 있다. 실시 예에 따라, 제어부(400B)가 제4 신호에 따라 액츄에이터(240)에 의한 제1 픽셀 이동(A)이 완료되었음을 나타내는 피드백 신호를 이미지 센서(230)로 전달할 수 있다. 이때, 제어부(400B)는 제1 픽셀 이동(A)이 완료되었음을 액츄에이터(240)로부터의 응답 신호 또는 별도의 타이머를 통해 판단할 수 있다. 피드백 신호를 수신한 이미지 센서(230)의 각 픽셀(B1 내지 B4)은 픽셀 장면(S2)을 획득하여 이미지 센서(230)는 각 픽셀(B1 내지 B4)의 픽셀 신호로부터 제2 프레임(F2)을 생성할 수 있다.

- [199] 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 아래로 변경시키도록 하는 렌즈 제어 신호에 따라, 가변 렌즈(110)는 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 아래로 변경시키는 제2 픽셀 이동(B)을 수행할 수 있다. 실시 예에 따라, 제어부(400A)가 렌즈 제어 신호에 따라 가변 렌즈(110)에 의한 제2 픽셀 이동(B)이 완료되었음을 나타내는 피드백 신호를 이미지 센서(200A)로 전달할 수 있다. 이때, 제어부(400A)는 제2 픽셀 이동(B)이 완료되었음을 가변 렌즈(110)로부터의 응답 신호 또는 별도의 타이머를 통해 판단할 수 있다. 피드백 신호를 수신한 이미지 센서(200A)의 각 픽셀(C1 내지 C4)은 픽셀 장면(S3)을 획득하여 이미지 센서(200A)는 각 픽셀(C1 내지 C4)의 픽셀 신호로부터 제3 프레임(F3)을 생성할 수 있다.

- [200] 또는, 이미지 센서(230)를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 아래로 변경시키도록 하는 제4 신호에 따라, 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230)를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 아래로 변경시키는 제2 픽셀 이동(B)을 수행할 수 있다. 실시 예에 따라, 제어부(400B)가 제4 신호에 따라 액츄에이터(240)에 의한 제2 픽셀 이동(B)이 완료되었음을 나타내는 피드백 신호를 이미지 센서(230)로 전달할 수 있다. 이때, 제어부(400B)는 제2 픽셀 이동(B)이 완료되었음을 액츄에이터(240)로부터의 응답 신호 또는 별도의 타이머를 통해 판단할 수 있다. 피드백 신호를 수신한 이미지 센서(230)의 각 픽셀(C1 내지 C4)은 픽셀 장면(S3)을 획득하여 이미지 센서(230)는 각 픽셀(C1 내지 C4)의 픽셀 신호로부터 제3 프레임(F3)을 생성할 수 있다.
- [201] 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 좌측으로 변경시키도록 하는 렌즈 제어 신호에 따라, 가변 렌즈(110)는 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 좌측으로 변경시키는 제3 픽셀 이동(C)을 수행할 수 있다. 실시 예에 따라, 제어부(400A)가 렌즈 제어 신호에 따라 가변 렌즈(110)에 의한 제3 픽셀 이동(C)이 완료되었음을 나타내는 피드백 신호를 이미지 센서(200A)로 전달할 수 있다. 이때, 제어부(400A)는 제3 픽셀 이동(C)이 완료되었음을 가변 렌즈(110)로부터의 응답 신호 또는 별도의 타이머를 통해 판단할 수 있다. 피드백 신호를 수신한 이미지 센서(200A)의 각 픽셀(D1 내지 D4)은 픽셀 장면(S4)을 획득하여 이미지 센서(200A)는 각 픽셀(D1 내지 D4)의 픽셀 신호로부터 제4 프레임(F4)을 생성할 수 있다.
- [202] 또는, 이미지 센서(230)를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 좌측으로 변경시키도록 하는 제4 신호에 따라, 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230)를 제1 각도 변화량(θ_x)만큼 좌측으로 변경시키는 제3 픽셀 이동(C)을 수행할 수 있다. 실시 예에 따라, 제어부(400B)가 제4 신호에 따라 액츄에이터(240)에 의한 제3 픽셀 이동(C)이 완료되었음을 나타내는 피드백 신호를 이미지 센서(230)로 전달할 수 있다. 이때, 제어부(400B)는 제3 픽셀 이동(C)이 완료되었음을 액츄에이터(240)로부터의 응답 신호 또는 별도의 타이머를 통해 판단할 수 있다. 피드백 신호를 수신한 이미지 센서(230)의 각 픽셀(D1 내지 D4)은 픽셀 장면(S4)을 획득하여 이미지 센서(230)는 각 픽셀(D1 내지 D4)의 픽셀 신호로부터 제4 프레임(F4)을 생성할 수 있다.
- [203] 이후, 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시키도록 하는 렌즈 제어 신호에 따라, 가변 렌즈(110)는 렌즈 어셈블리(100A)의 광 경로 또는 FOV를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시키는 제4 픽셀 이동(D)을 수행할 수 있다. 실시 예에 따라, 제어부(400A)가 렌즈 제어 신호에 따라 가변 렌즈(110)에 의한 제4 픽셀 이동(D)이 완료되었음을 나타내는 피드백 신호를 이미지 센서(200A)로 전달할 수 있다. 이때, 제어부(400A)는 제4 픽셀 이동(D)이 완료되었음을 가변 렌즈(110)로부터의 응답

신호 또는 별도의 타이머를 통해 판단할 수 있다. 피드백 신호를 수신한 이미지 센서(200A)의 각 픽셀(A1 내지 A4)은 픽셀 장면(S1)을 획득하여 이미지 센서(200A)는 각 픽셀(A1 내지 A4)의 픽셀 신호로부터 제5 프레임(F5)을 생성할 수 있다. 이후로도 픽셀 이동 및 이동된 픽셀을 통한 프레임 생성 동작은 반복적으로 수행될 수 있다.

- [204] 또는, 이미지 센서(230)를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시키도록 하는 제4 신호에 따라, 액츄에이터(240)는 이미지 센서(230)를 제2 각도 변화량(θ_y)만큼 위로 변경시키는 제4 픽셀 이동(D)을 수행할 수 있다. 실시 예에 따라, 제어부(400B)가 제4 신호에 따라 액츄에이터(240)에 의한 제4 픽셀 이동(D)이 완료되었음을 나타내는 피드백 신호를 이미지 센서(230)로 전달할 수 있다. 이때, 제어부(400B)는 제4 픽셀 이동(D)이 완료되었음을 액츄에이터(240)로부터의 응답 신호 또는 별도의 타이머를 통해 판단할 수 있다. 피드백 신호를 수신한 이미지 센서(230)의 각 픽셀(A1 내지 A4)은 픽셀 장면(S1)을 획득하여 이미지 센서(230)는 각 픽셀(A1 내지 A4)의 픽셀 신호로부터 제5 프레임(F5)을 생성할 수 있다. 이후로도 픽셀 이동 및 이동된 픽셀을 통한 프레임 생성 동작은 반복적으로 수행될 수 있다.
- [205] 특히, 도 15에서 제어부(400A)의 렌즈 제어 신호의 전송은, 이미지 센서(200A)에 의한 이미지 프레임의 생성이 완료되어 렌즈 제어 신호를 가변 렌즈(110)로 전송할 것을 지시하는 동기 신호를 이미지 센서(200A)가 전송하는 경우 수행될 수 있다. 즉, 픽셀 이동, 프레임 생성, 이후의 픽셀 이동의 순차적인 동작은 제1 신호와 제2 신호의 송수신을 통해 동기화됨으로써 진행될 수 있다.
- [206] 도 16은 일 실시 예에 따른 카메라 모듈(10, 20)의 프레임 합성 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [207] 도 16을 참조하면, 이미지 센서(200A, 230)가 순차적인 픽셀 이동(A 내지 D)에 따라 제1 내지 제7 프레임(F1 내지 F7)을 순차적으로 생성한다고 가정한다.
- [208] 이미지 합성부(300)는 순차적으로 프레임들을 입력받아 초해상도(SR) 이미지 합성을 통해 초해상도 이미지인 합성 프레임을 생성할 수 있다.
- [209] 이때, 도 16에 도시된 바와 같이, 이미지 합성부(300)는 제1 내지 제4 프레임(F1 내지 F4)을 입력받아 제1 합성 프레임(F1')을 생성할 수 있다. 이후, 이미지 합성부(300)는 제2 내지 제5 프레임(F2 내지 F5)을 입력받아 제2 합성 프레임(F2')을 생성할 수 있다. 이후, 이미지 합성부(300)는 제3 내지 제6 프레임(F3 내지 F6)을 입력받아 제3 합성 프레임(F3')을 생성할 수 있다. 이후, 이미지 합성부(300)는 제4 내지 제7 프레임(F4 내지 F7)을 입력받아 초해상도 이미지 생성 알고리즘을 통해 제4 합성 프레임(F4')을 생성할 수 있다.
- [210] 여기서, 이미지 합성부(300)는 이미지 센서(200A, 230)로부터 제1 내지 제7 프레임(F1 내지 F7)을 순차적으로 수신하고, 합성 프레임 생성을 위해 현재 입력되는 프레임의 직전 3개의 프레임을 저장할 수 있다. 실시 예에 따라, 프레임을 저장하는 버퍼는 적어도 3개의 프레임을 저장할 수 있는 저장 용량을

가질 수 있다.

- [211] 만일, 제1 내지 제4 프레임을 이용해 합성 프레임을 생성하고, 이후 제5 내지 제8 프레임을 이용해 합성 프레임을 생성한다면, 원래의 프레임 레이트(frame rate)보다 1/4로 줄어들게 된다. 그러나, 실시 예에 따른 방식과 같이 순차적으로 입력되는 현재 프레임 및 현재 프레임 직전의 3개의 프레임을 이용해 연속적으로 합성 프레임을 생성함으로써, 프레임 레이트의 저하를 방지할 수 있다.
- [212] 본 명세서에서는 4 번의 픽셀 이동을 통해 4배의 해상도를 갖는 초해상도 이미지를 생성하는 방식에 대해 설명하였으나, 본 발명의 범위는 이에 한정되지 않고 다른 방식의 픽셀 이동을 통해 더 높은 해상도를 갖는 초해상도 이미지를 생성할 수 있다.
- [213] 또 다른 실시 예에 의한 카메라 모듈은, 광 경로를 조절하는 액체 렌즈를 포함하는 렌즈 어셈블리; 상기 렌즈 어셈블리를 이용하여 복수의 이미지를 센싱하는 이미지센서; 상기 액체 렌즈를 제어하는 제어부; 및 상기 복수의 이미지를 합성하여 합성 이미지를 생성하는 합성부를 포함하고, 상기 복수의 이미지는 상기 액체 렌즈에 의해 상기 광 경로가 서로 다르게 변경되어 생성된 이미지를 포함할 수 있다.
- [214] 또 다른 실시 예에 의한 카메라 모듈은, 복수의 이미지를 센싱하는 이미지센서; 이미지 센서로 입사되는 광 경로를 형성하는 렌즈 어셈블리; 광 경로와 이미지 센서의 위치 중 적어도 하나를 조절하는 제어부; 및 복수의 이미지를 합성하여 합성 이미지를 생성하는 이미지 합성부를 포함하고, 복수의 이미지는 렌즈 어셈블리에 의해 서로 다른 광 경로로 생성된 이미지이거나 이미지 센서의 서로 다른 위치에서 생성된 이미지를 포함할 수 있다.
- [215] 이하, 전술한 카메라 모듈(10, 20)에서 수행되는 초 해상도 이미지 생성 방법을 첨부된 다음과 같이 살펴본다.
- [216] 초 해상도 이미지 생성 방법은, 제1 이미지 프레임을 출력하는 단계, 제1 이미지 프레임에서 제1 방향으로 제1 거리만큼 이동된 제2 이미지 프레임을 생성하는 단계, 제2 이미지 프레임에서 제2 방향으로 제1 거리만큼 이동된 제3 이미지 프레임을 생성하는 단계, 제3 이미지 프레임에서 제3 방향으로 제1 거리만큼 이동된 제4 이미지 프레임을 생성하는 단계, 및 제1 이미지 프레임 내지 제4 이미지 프레임을 합성하여 합성 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 방법을 통해 생성된 합성 이미지는 복수의 이미지 프레임보다 높은 해상도를 가질 수 있다.
- [217] 실시 예에 따른 카메라 모듈(10, 20)에 의하면, 초해상도 이미지를 얻기 위해 요구되는 높은 연산량을, FOV 각도를 변경시키는 가변 렌즈(110) 또는 액츄에이터(240)를 이용하여 하드웨어적으로 해결할 수 있다.
- [218] 또한, 순차적으로 입력되는 현재 프레임에 대해 연속적으로 합성 프레임을 생성함으로써, 프레임 레이트의 저하를 방지할 수 있다.

- [219] 전술한 카메라 모듈(10)은 하우징에 실장되는 액체 렌즈 및 액체 렌즈의 전면 또는 후면에 배치될 수 있는 적어도 하나의 고체 렌즈를 포함하는 렌즈 어셈블리, 렌즈 어셈블리를 통해 전달되는 광신호를 전기신호로 변환하는 이미지센서, 및 액체 렌즈에 구동 전압을 공급하기 위한 제어회로를 포함할 수 있다. 이때, 전술한 카메라 모듈(20)의 렌즈 어셈블리는 액체 렌즈를 포함하지 않고 고체 렌즈만을 포함할 수 있다.
- [220] 상기한 내용들은 ToF(time of flight)를 이용한 거리 또는 depth 측정 장치에도 적용될 수 있다. 특히 ToF 센서의 경우 일반적으로 일반 이미지 센서보다 해상도가 낮다. 따라서 ToF 센서를 이용하여 안면인식, 물체 인식, depth 추출, 윤곽인식 등을 구현하기 위해 위에서 상술한 초해상도 이미지 구현 방법을 이용하면 현저히 향상된 효과를 얻을 수 있다.
- [221] 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.
- [222] 예를 들어, 전술한 액체 렌즈 또는 고체 렌즈 중 적어도 하나를 포함하는 카메라 모듈(10, 20)을 포함한 광학 기기(Optical Device, Optical Instrument)를 구현할 수 있다. 여기서, 광학 기기는 광신호를 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, 고체 렌즈 또는 액체 렌즈 중 적어도 하나를 포함할 수 있는 광학 기기에 본 실시 예를 적용할 수 있다. 또한, 광학 기기는 스마트폰, 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등의 휴대용 장치로 구현될 수 있다. 이러한 광학 기기는 카메라 모듈, 영상을 출력하는 디스플레이부, 카메라 모듈과 디스플레이부를 실장하는 본체 하우징을 포함할 수 있다. 광학기기는 본체 하우징에 타 기기와 통신할 수 있는 통신모듈이 실장될 수 있고 데이터를 저장할 수 있는 메모리부를 더 포함할 수 있다.
- [223] 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.

발명의 실시를 위한 형태

- [224] 발명의 실시를 위한 형태는 전술한 "발명의 실시를 위한 최선의 형태"에서 충분히 설명되었다.

산업상 이용가능성

- [225] 실시 예에 의한 카메라 모듈은 카메라/비디오 장치, 망원경 장치, 현미경 장치, 간섭계 장치, 광도계 장치, 편광계 장치, 분광계 장치, 반사계 장치, 오토콜리메이터 장치, 렌즈미터 장치 등에 이용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 복수의 이미지 프레임을 출력하는 이미지 센서;
상기 이미지 센서 위에 배치되고 외부로부터 상기 이미지 센서로
입사되는 광 경로를 조절하는 가변 렌즈를 포함하는 렌즈 어셈블리;
상기 가변 렌즈를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 제어부; 및
상기 복수의 이미지 프레임을 합성하여 합성 이미지를 생성하는 이미지
합성부를 포함하고,
상기 합성 이미지는 상기 복수의 이미지 프레임보다 높은 해상도를 갖고,
상기 복수의 이미지 프레임은 상기 가변 렌즈에 의해 서로 다른 광 경로로
변경되어 생성된 각각의 이미지 프레임인 카메라 모듈.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 이미지 센서는 상기 복수의 이미지 프레임 중
하나의 이미지 프레임을 생성한 후 상기 가변 렌즈에 의한 상기 광 경로가
조절 되었음을 나타내는 피드백 신호를 수신하여 상기 복수의 이미지
프레임 중 다른 하나의 이미지 프레임을 생성하는 카메라 모듈.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서, 상기 이미지 센서는 제1 영역과 제2 영역을 포함하고,
상기 제어부는,
외부로부터 입사되어 상기 가변 렌즈를 통과하는 광을 상기 이미지
센서의 상기 제1 영역에서 상기 제2 영역으로 광의 경로를 변경 시키도록
상기 가변 렌즈를 조정하는 신호를 출력하는 카메라 모듈.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서, 상기 가변 렌즈는 상기 제어 신호에 따라 서로 다른
성질의 두 액체가 이루는 계면이 변형되는 액체 렌즈를 포함하는 카메라
모듈.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서, 상기 가변 렌즈는
적어도 하나의 렌즈; 및
상기 적어도 하나의 렌즈를 상기 제어 신호에 따라 수직 방향 또는 수평
방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동시키거나 틸팅시키는 액츄에이터를
포함하는 카메라 모듈.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 이미지 센서는 제1 영역과 제2 영역을 포함하고,
상기 제어부는,
외부로부터 입사되어 상기 가변 렌즈를 통과하는 광을 상기 이미지
센서의 제1 영역에서 상기 제2 영역으로 광의 경로를 변경 시키도록 상기
가변 렌즈를 조정하는 신호를 출력하는 카메라 모듈.
- [청구항 7] 제6 항에 있어서,
상기 이미지 센서는 제3 영역과 제4 영역을 더 포함하고,
상기 제어부는,
상기 제2 영역에서 상기 제3 영역으로 광의 경로를 변경 시키도록 상기

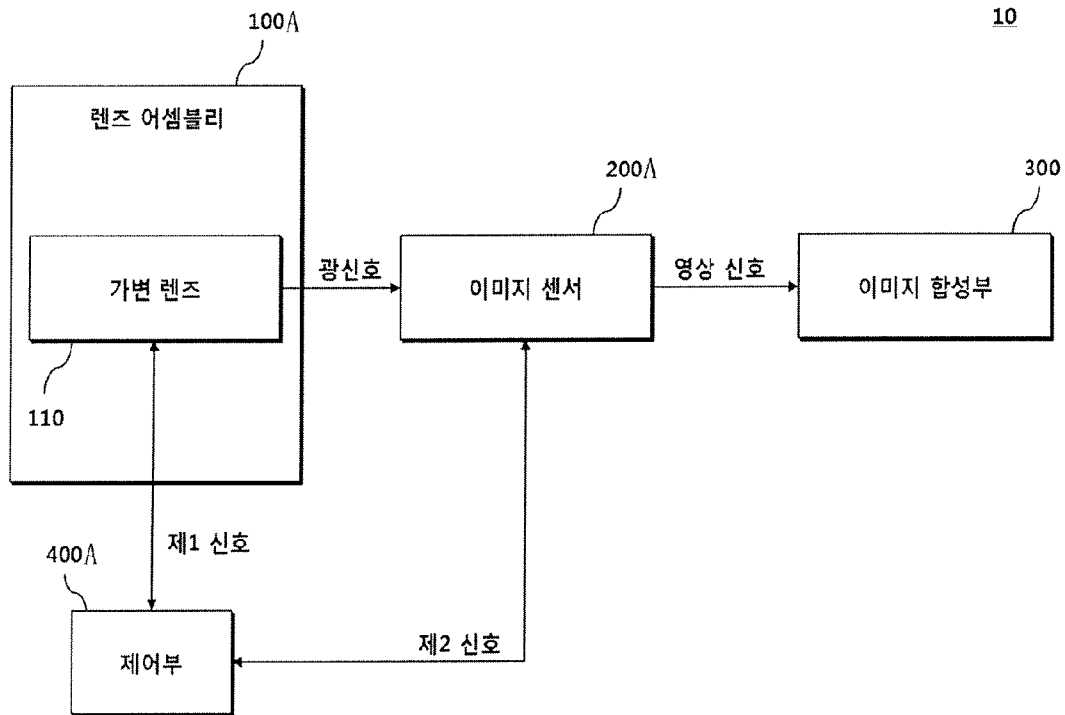
가변 렌즈를 조정하는 신호를 출력하고,
상기 제3 영역에서 상기 제4 영역으로 광의 경로를 변경 시키도록 상기
가변 렌즈를 조정하는 신호를 출력하는 카메라 모듈.

[청구항 8] 제1 항에 있어서,
상기 이미지 합성부는,
상기 이미지 센서로부터 전달된 제1 내지 제4 이미지 프레임을 이용하여
제1 초해상도 이미지 프레임을 합성하고,
이후 상기 이미지 센서로부터 출력되는 제5 이미지 프레임 및 상기 제2
내지 제4 이미지 프레임을 이용하여 제2 초해상도 이미지 프레임을
합성하는 카메라 모듈.

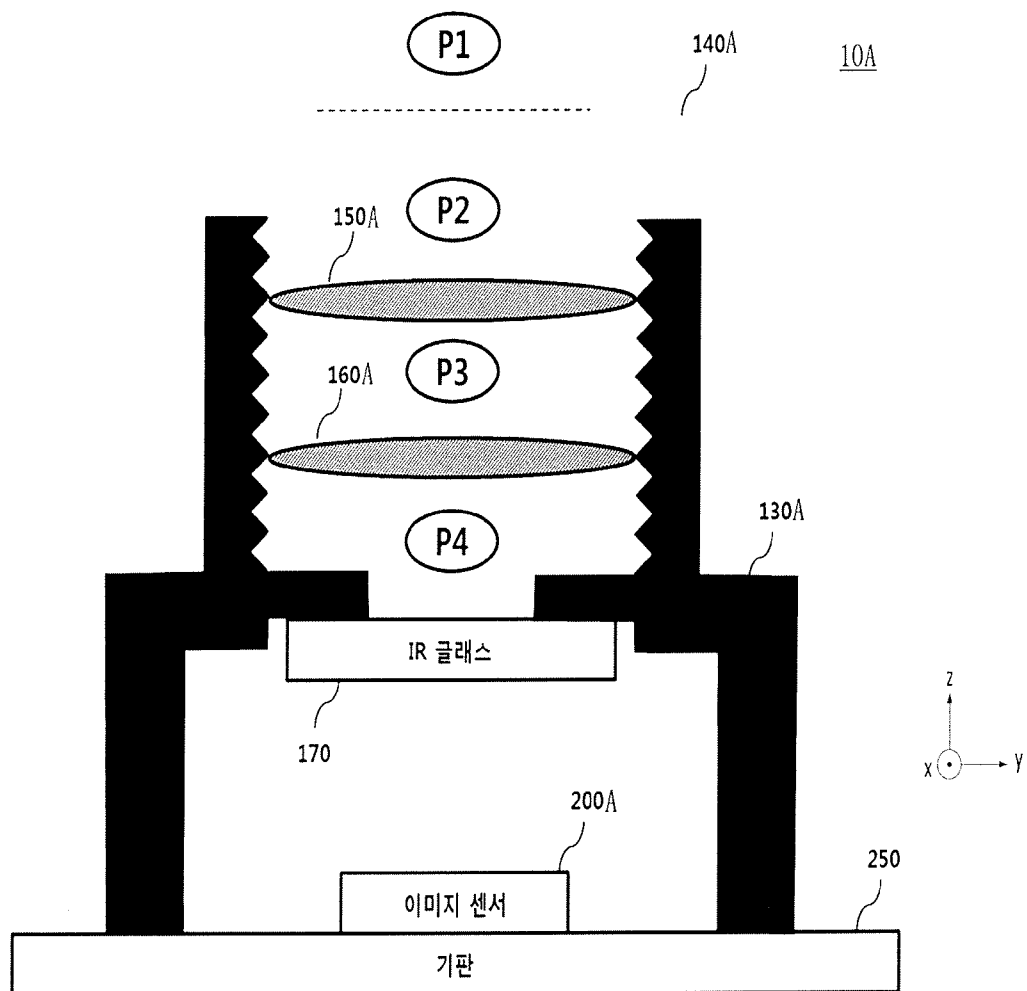
[청구항 9] 광 경로를 조절하는 액체 렌즈를 포함하는 렌즈 어셈블리;
상기 렌즈 어셈블리를 이용하여 복수의 이미지를 센싱하는 이미지 센서;
상기 액체 렌즈를 제어하는 제어부; 및
상기 복수의 이미지를 합성하여 합성 이미지를 생성하는 합성부를
포함하고,
상기 복수의 이미지는 상기 액체 렌즈에 의해 상기 광 경로가 서로 다르게
변경되어 생성된 이미지를 포함하는 카메라 모듈.

[청구항 10] 복수의 이미지를 센싱하는 이미지 센서;
상기 이미지 센서로 입사되는 광 경로를 형성하는 렌즈 어셈블리;
상기 광 경로와 상기 이미지 센서의 위치 중 적어도 하나를 조절하는
제어부; 및
상기 복수의 이미지를 합성하여 합성 이미지를 생성하는 이미지
합성부를 포함하고,
상기 복수의 이미지는 상기 렌즈 어셈블리에 의해 서로 다른 광 경로로
생성된 이미지이거나 상기 이미지 센서의 서로 다른 위치에서 생성된
이미지를 포함하는 카메라 모듈.

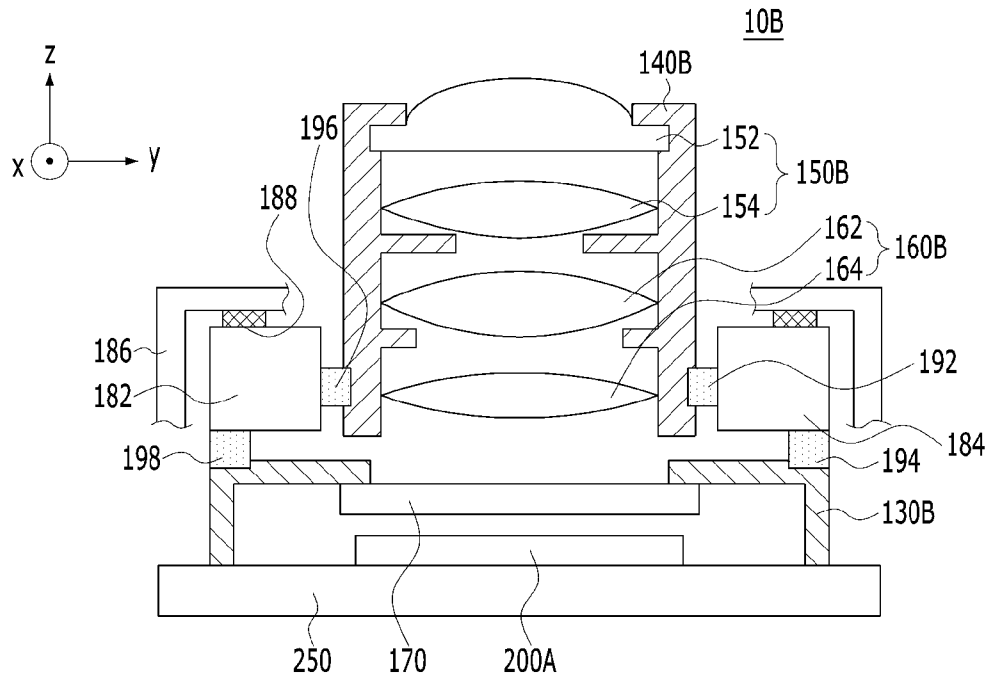
[도1]



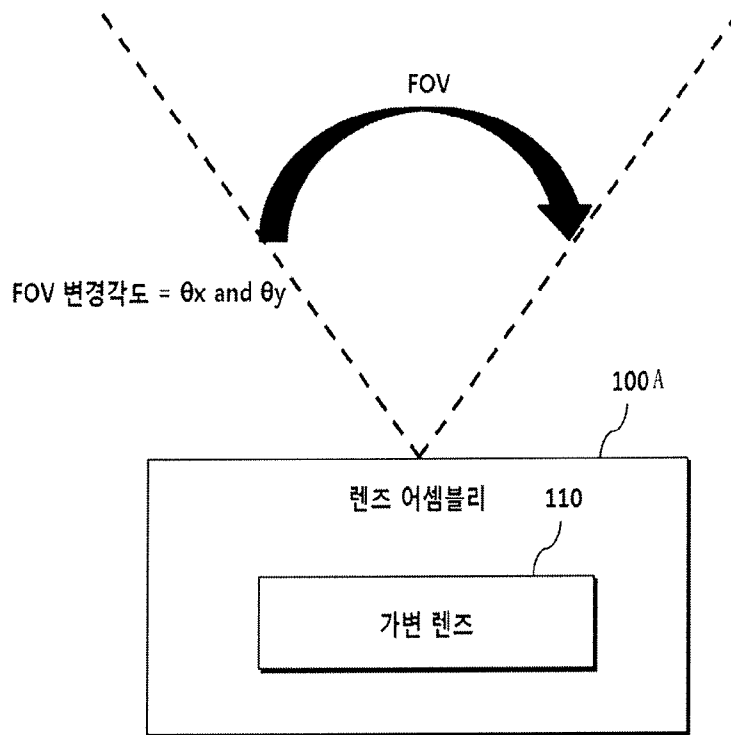
[도2a]



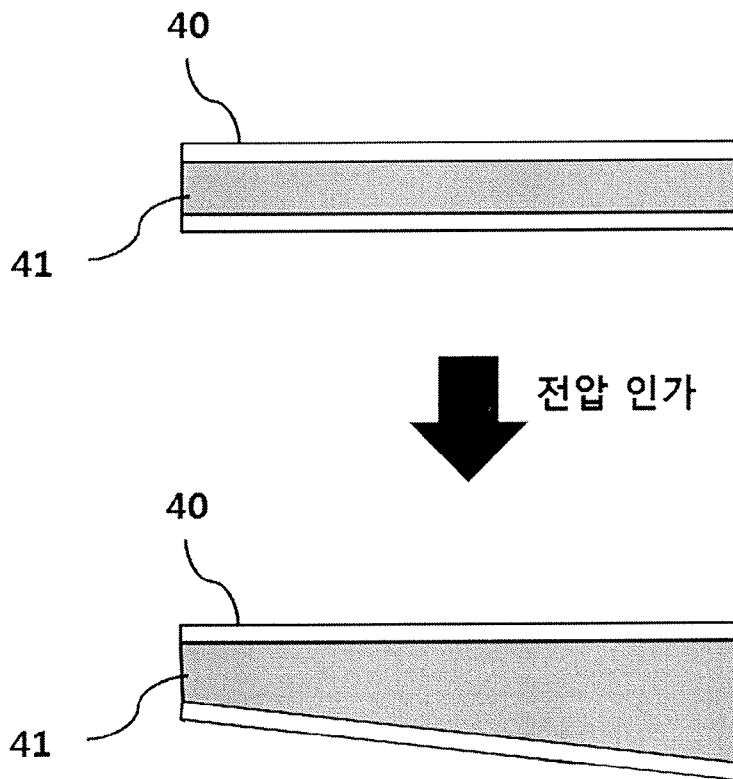
[도2b]



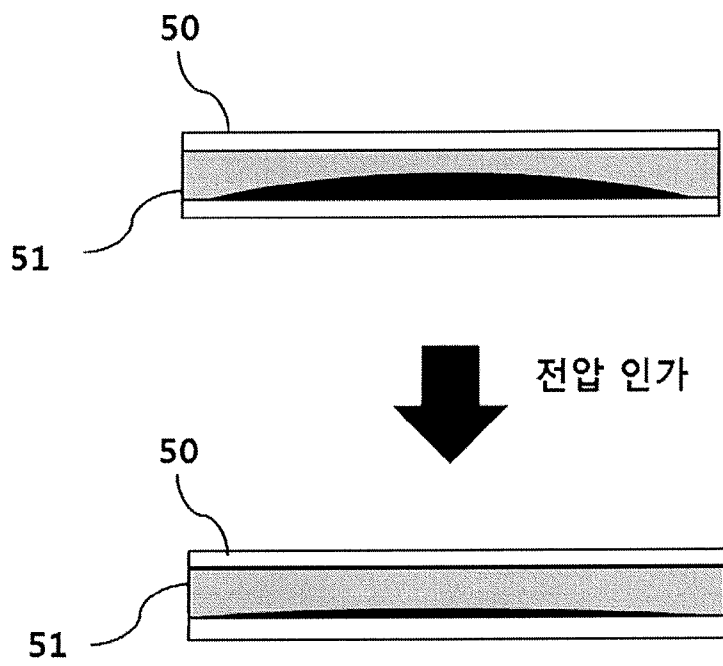
[도3]



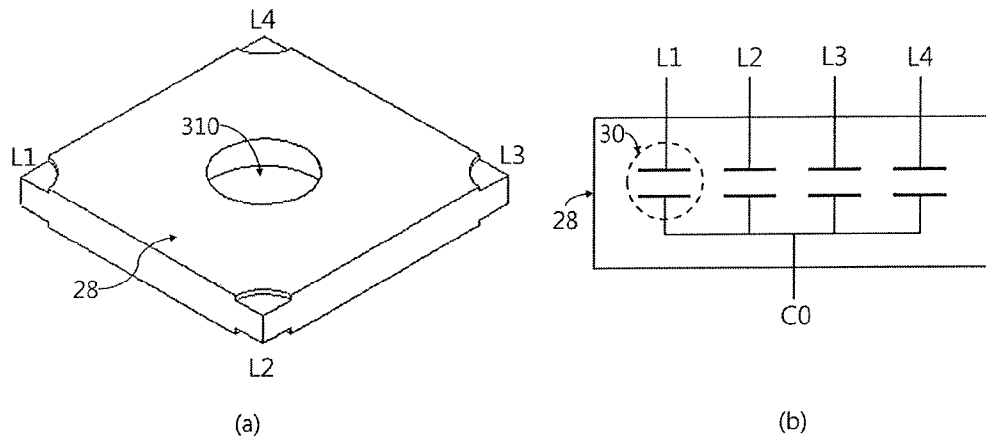
[도4]



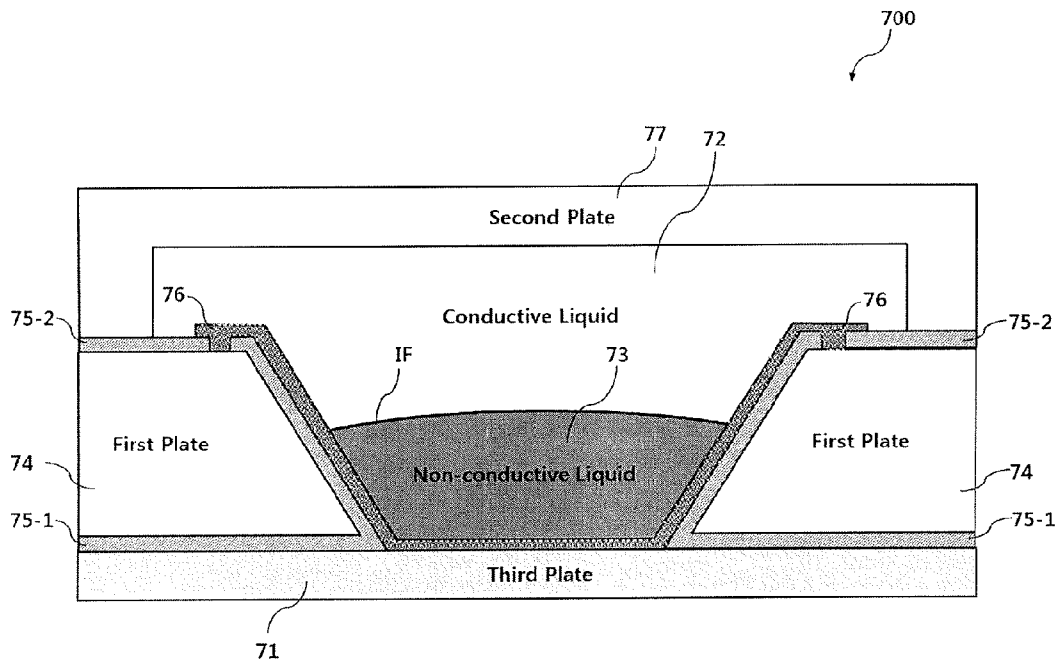
[도5]



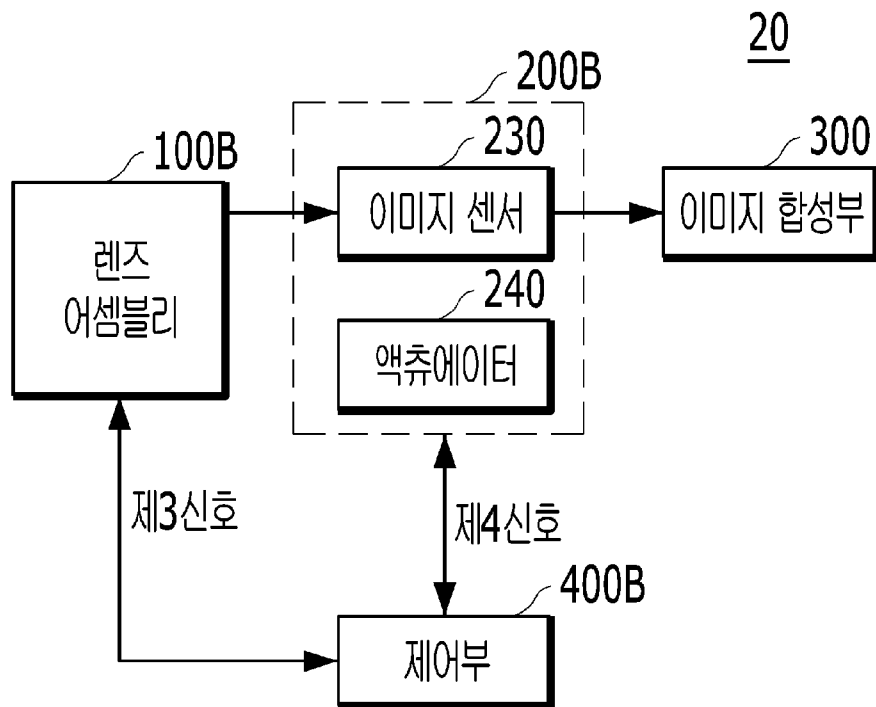
[도6]



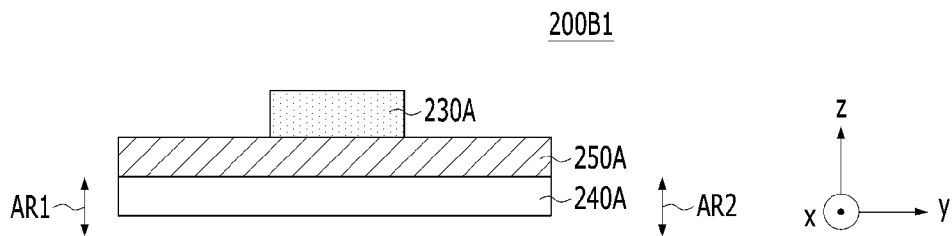
[도7]



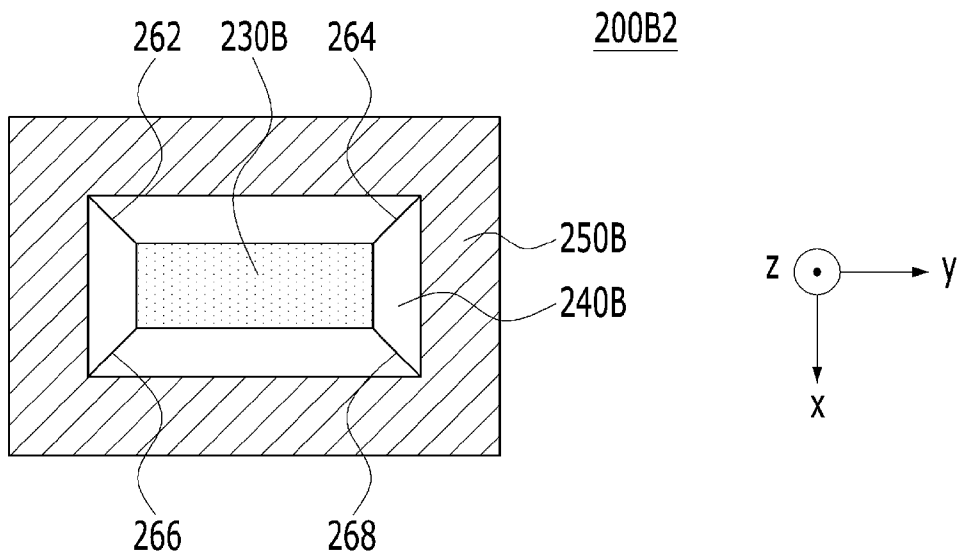
[도8]



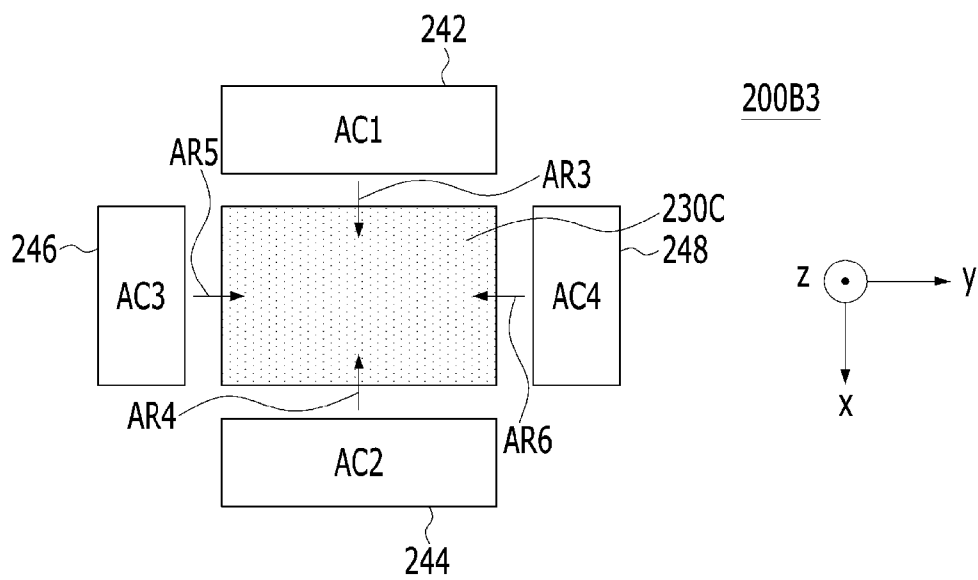
[도9]



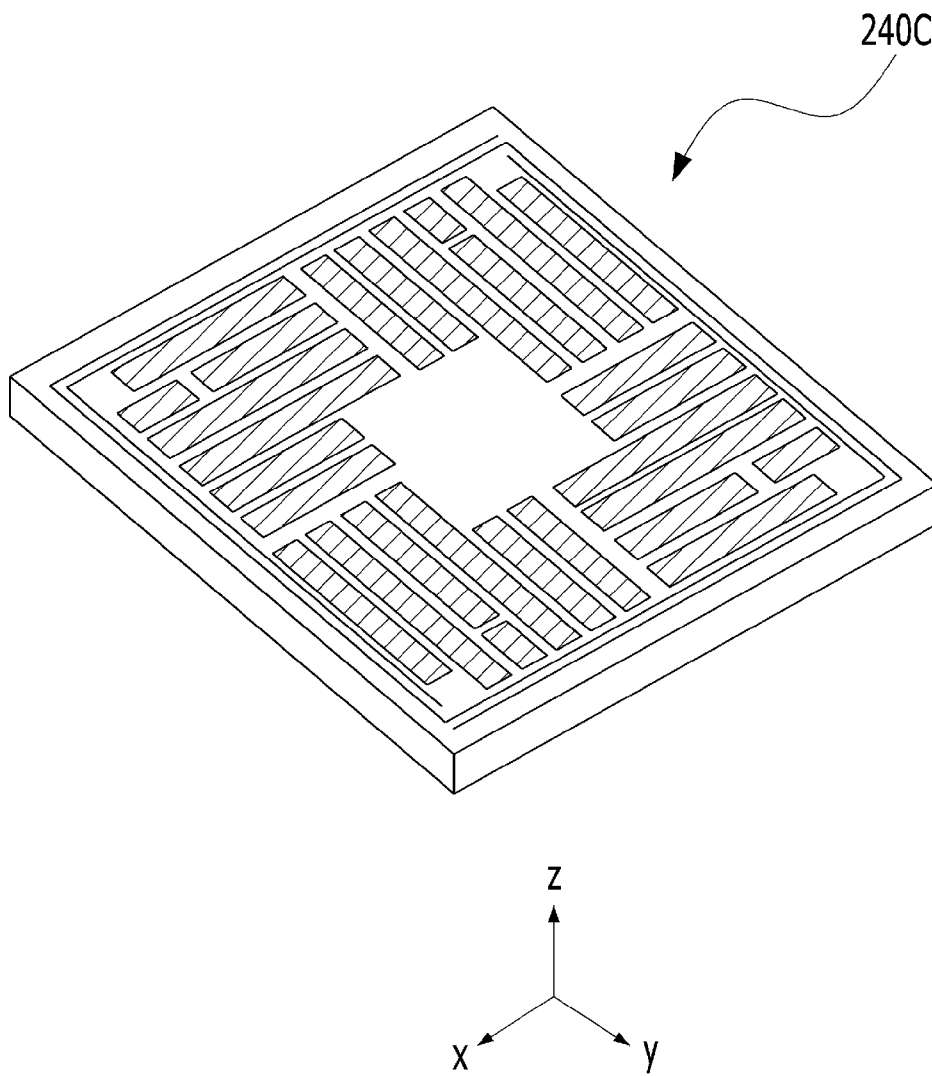
[도10]



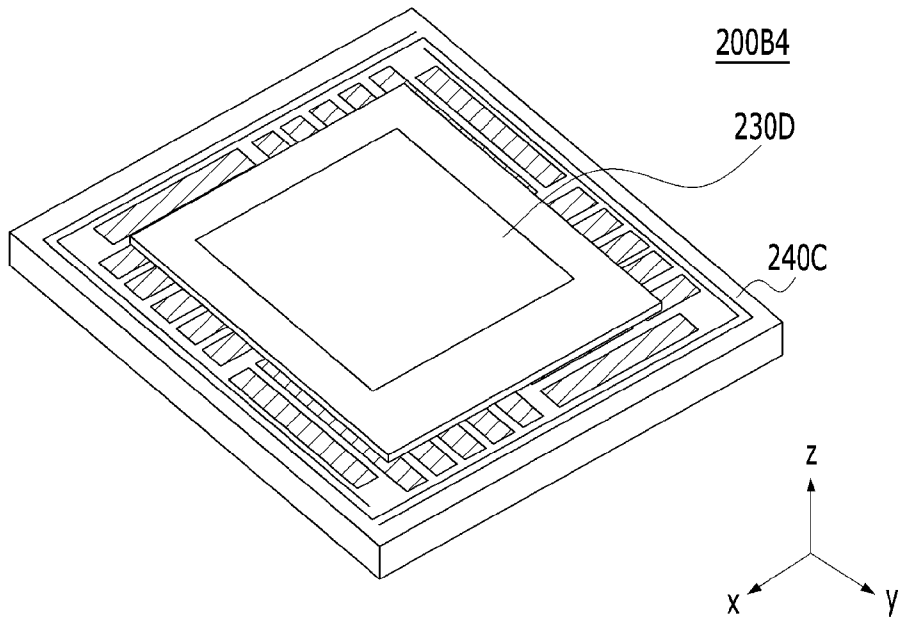
[도11]



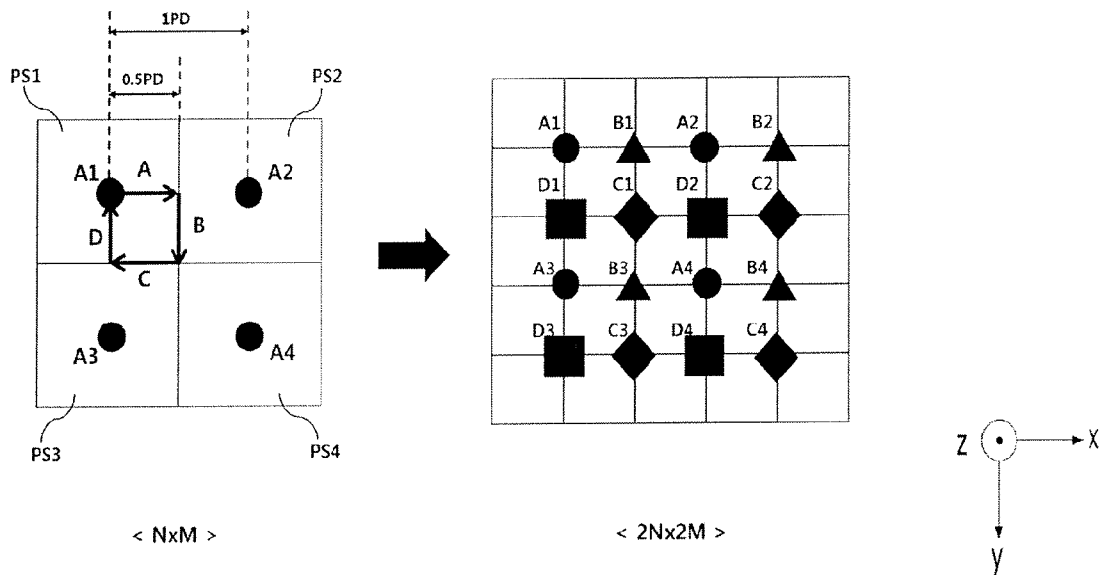
[도 12a]



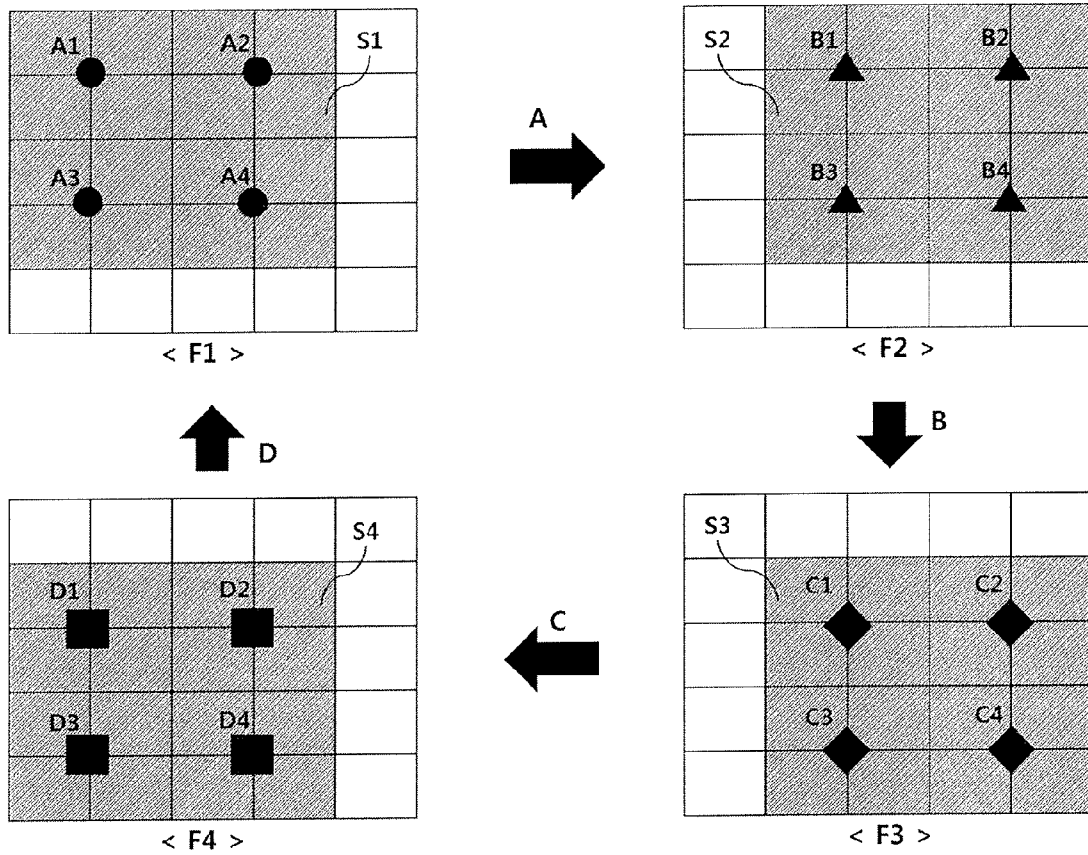
[도12b]



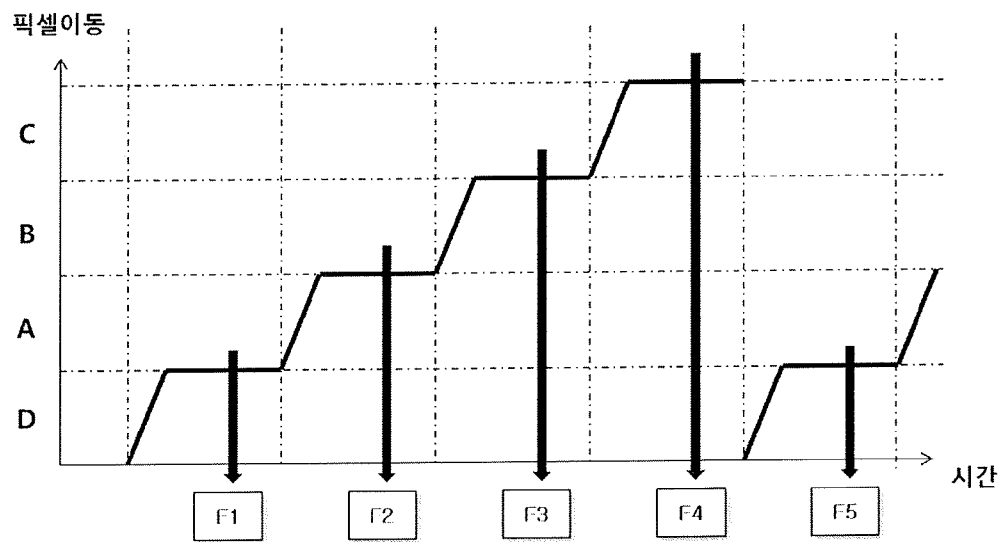
[도13]



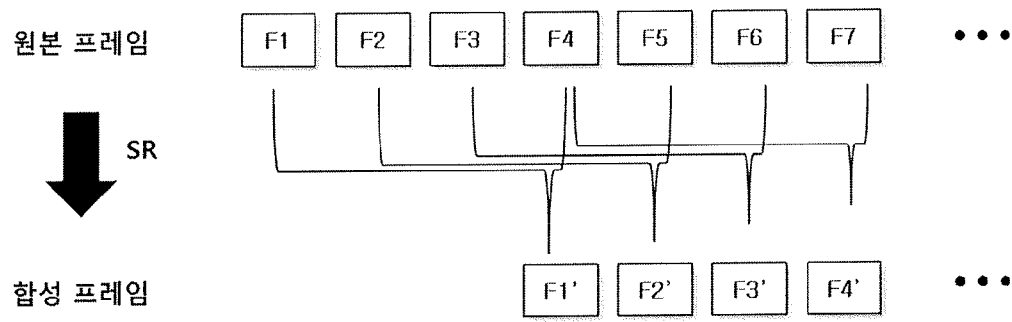
[도14]



[도15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/014216

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/232(2006.01)i, H04N 5/265(2006.01)i, H04N 5/225(2006.01)i, G02B 3/12(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)

H04N 5/232; G02B 27/22; G03B 17/56; G06T 3/20; G06T 3/40; H04N 13/00; H04N 13/02; H04N 7/18; H04N 5/265; H04N 5/225; G02B 3/12

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) & Keywords: composition, image, resolution, liquid, lens, light, pathway

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2016-0104324 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 05 September 2016 See paragraphs [0012], [0035]-[0043]; claim 1; and figure 1.	1-10
Y	KR 10-2014-0146566 A (MYONGJI UNIVERSITY INDUSTRY AND ACADEMIA COOPERATION FOUNDATION) 26 December 2014 See paragraphs [0009], [0022]-[0035]; claim 1; and figure 3.	1-10
A	KR 10-2005-0002979 A (SUNGJIN C&C CO., LTD. et al.) 10 January 2005 See pages 3-4; and figures 1-3.	1-10
A	KR 10-2012-0134223 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 12 December 2012 See paragraphs [0034]-[0042]; claim 1; and figures 2a-2c.	1-10
A	US 2015-0199792 A1 (ARECONT VISION, LLC.) 16 July 2015 See paragraphs [0030]-[0034]; claim 1; and figures 6-7K.	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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 FEBRUARY 2019 (26.02.2019)

Date of mailing of the international search report

28 FEBRUARY 2019 (28.02.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-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/KR2018/014216

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0104324 A	05/09/2016	NONE	
KR 10-2014-0146566 A	26/12/2014	KR 10-1559193 B1	12/10/2015
KR 10-2005-0002979 A	10/01/2005	CN 1578449 A	09/02/2005
		CN 1578449 C	09/02/2005
		EP 1492051 A2	29/12/2004
		JP 2005-020761 A	20/01/2005
		KR 10-0504594 B1	30/08/2005
		US 2005-0019000 A1	27/01/2005
KR 10-2012-0134223 A	12/12/2012	KR 10-1807692 B1	12/12/2017
		US 2012-0307357 A1	06/12/2012
		US 9423626 B2	23/08/2016
US 2015-0199792 A1	16/07/2015	US 9183616 B2	10/11/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 5/232(2006.01)i, H04N 5/265(2006.01)i, H04N 5/225(2006.01)i, G02B 3/12(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 5/232; G02B 27/22; G03B 17/56; G06T 3/20; G06T 3/40; H04N 13/00; H04N 13/02; H04N 7/18; H04N 5/265; H04N 5/225; G02B 3/12

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: 합성, 이미지, 해상도, 액체, 렌즈, 광, 경로

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2016-0104324 A (엘지이노텍 주식회사) 2016.09.05 단락 [0012], [0035]-[0043]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-10
Y	KR 10-2014-0146566 A (명지대학교 산학협력단) 2014.12.26 단락 [0009], [0022]-[0035]; 청구항 1; 및 도면 3 참조.	1-10
A	KR 10-2005-0002979 A (주식회사 성진씨앤씨 등) 2005.01.10 페이지 3-4; 및 도면 1-3 참조.	1-10
A	KR 10-2012-0134223 A (삼성전자주식회사) 2012.12.12 단락 [0034]-[0042]; 청구항 1; 및 도면 2a-2c 참조.	1-10
A	US 2015-0199792 A1 (ARECONT VISION, LLC.) 2015.07.16 단락 [0030]-[0034]; 청구항 1; 및 도면 6-7K 참조.	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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 02월 26일 (26.02.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 02월 28일 (28.02.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

안정환

전화번호 +82-42-481-8633



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0104324 A	2016/09/05	없음	
KR 10-2014-0146566 A	2014/12/26	KR 10-1559193 B1	2015/10/12
KR 10-2005-0002979 A	2005/01/10	CN 1578449 A	2005/02/09
		CN 1578449 C	2005/02/09
		EP 1492051 A2	2004/12/29
		JP 2005-020761 A	2005/01/20
		KR 10-0504594 B1	2005/08/30
		US 2005-0019000 A1	2005/01/27
KR 10-2012-0134223 A	2012/12/12	KR 10-1807692 B1	2017/12/12
		US 2012-0307357 A1	2012/12/06
		US 9423626 B2	2016/08/23
US 2015-0199792 A1	2015/07/16	US 9183616 B2	2015/11/10