



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0069378  
(43) 공개일자 2023년05월19일

- |   |   |
|---|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br>G02B 15/14 (2006.01) G02B 1/02 (2006.01)<br>G02B 13/00 (2006.01) G02B 3/00 (2022.01)<br>H04N 23/00 (2023.01) | (71) 출원인<br>삼성전자주식회사<br>경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동) |
| (52) CPC특허분류<br>G02B 15/143503 (2019.08)<br>G02B 1/02 (2013.01)   | (72) 발명자<br>이환선<br>경기도 수원시 영통구 삼성로 129            |
| (21) 출원번호 10-2021-0155350   | (74) 대리인<br>이건주, 김정훈                              |
| (22) 출원일자 2021년11월12일<br>심사청구일자 없음  |   |

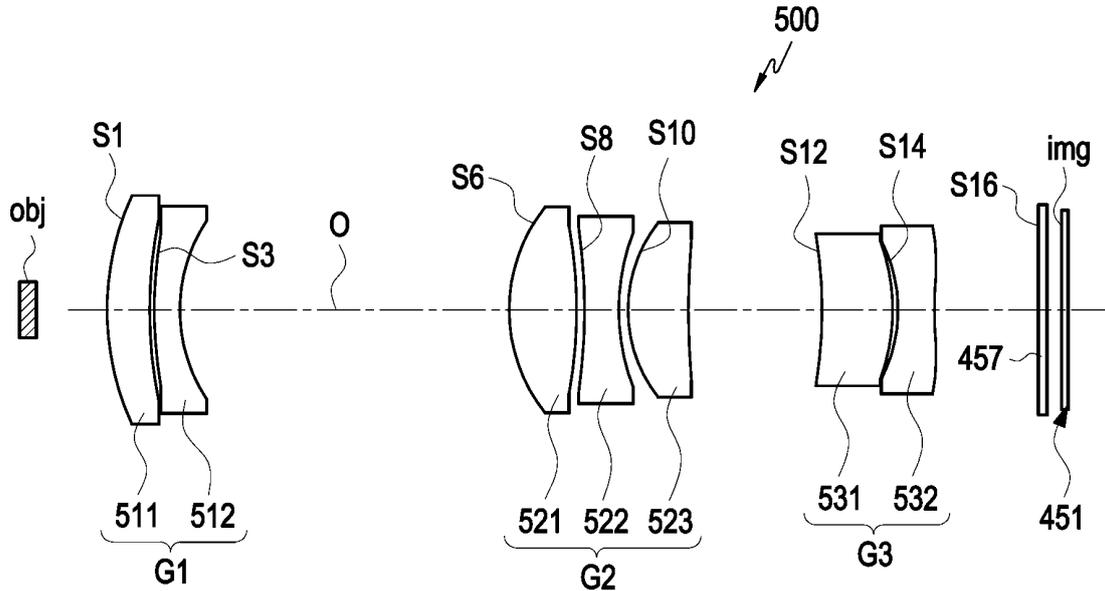
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 렌즈 어셈블리 및 그를 포함하는 전자 장치

(57) 요약

본 개시의 다양한 실시예에 따르면, 렌즈 어셈블리 및/또는 그를 포함하는 전자 장치는, 이미지 센서, 물체 측으로부터 상기 이미지 센서 측으로 광축 방향을 따라 순차적으로 배열된 3개의 렌즈군 중 물체 측 첫번째에 배치된 제1 렌즈군으로서, 적어도 2개의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력(negative power)을 가지는 상기 제1 렌즈군, 상기 (뒷면에 계속)

대표도 - 도7



3개의 렌즈군 중 상기 제1 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제2 렌즈군으로서, 적어도 2매의 렌즈를 포함하며 정의 굴절력(positive power)을 가지는 상기 제2 렌즈군, 및 상기 3개의 렌즈군 중 상기 제2 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제3 렌즈군으로서, 적어도 1매의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력을 가지는 상기 제3 렌즈군을 포함하고, 주밍(zooming) 동작에서 상기 제2 렌즈군과 상기 제3 렌즈군 중 적어도 하나가 물체 측으로 이동함으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리를 증가시키도록 구성되고, 다양한 실시예를 통해 제시되는 조건들 중 적어도 하나를 만족하도록 구성될 수 있다. 이외에도 다양한 실시예가 가능하다.

(52) CPC특허분류

*G02B 13/0065* (2021.01)

*G02B 13/009* (2021.01)

*G02B 3/0087* (2013.01)

*H04N 23/54* (2023.01)

*H04N 23/55* (2023.01)

*H04N 23/57* (2023.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

렌즈 어셈블리에 있어서,

이미지 센서;

물체 측으로부터 상기 이미지 센서 측으로 광축 방향을 따라 순차적으로 배열된 3개의 렌즈군 중 물체 측 첫번째에 배치된 제1 렌즈군으로서, 적어도 2매의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력(negative power)을 가지는 상기 제1 렌즈군;

상기 3개의 렌즈군 중 상기 제1 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제2 렌즈군으로서, 적어도 2매의 렌즈를 포함하며 정의 굴절력(positive power)을 가지는 상기 제2 렌즈군; 및

상기 3개의 렌즈군 중 상기 제2 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제3 렌즈군으로서, 적어도 1매의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력을 가지는 상기 제3 렌즈군을 포함하고,

주밍(zooming) 동작에서 상기 제2 렌즈군과 상기 제3 렌즈군 중 적어도 하나가 물체 측으로 이동함으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리를 증가시키도록 구성되고,

다음의 [조건식 1]과 [조건식 2]를 만족하도록 구성된 렌즈 어셈블리.

[조건식 1]

$$-1.7 \leq f_{G11}/f_{G1} \leq -0.6$$

[조건식 2]

$$-3.2 \leq \beta_{G3t}/\beta_{G2t} \leq -2$$

여기서, 'f<sub>G11</sub>'은 상기 제1 렌즈군의 렌즈들 중 물체 측 첫번째 렌즈의 초점 거리이고, 'f<sub>G1</sub>'은 상기 제1 렌즈군의 초점 거리이며, 'β<sub>G3t</sub>'는 망원단에서의 상기 제3 렌즈군의 결상배율이고, 'β<sub>G2t</sub>'는 망원단에서의 상기 제2 렌즈군의 결상배율임.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서, 다음의 [조건식 3]을 만족하도록 구성된 렌즈 어셈블리.

[조건식 3]

$$1.4 \leq |f_{G1}|/f_w \leq 2.5$$

여기서, 'f<sub>w</sub>'는 광학단에서의 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리임.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 렌즈군의 물체 측에 배치된 반사 부재를 더 포함하고,

상기 반사 부재는 외부에서 입사된 광을 상기 제1 렌즈군으로 안내 또는 반사하도록 구성된 렌즈 어셈블리.

**청구항 4**

제1 항에 있어서, 상기 제2 렌즈군은 부의 굴절력을 가진 적어도 1매의 렌즈를 포함하고, 다음의 [조건식 4]를 만족하도록 구성된 렌즈 어셈블리.

[조건식 4]

$$-1.4 \leq f_{G2n}/f_{G2} \leq -0.5$$

여기서, 'f<sub>G2n</sub>'은 상기 제2 렌즈군 내 부의 굴절력을 가진 렌즈의 초점 거리이고, 'f<sub>G2</sub>'는 상기 제2 렌즈군의 초점 거리임.

**청구항 5**

제4 항에 있어서, 다음의 [조건식 5]를 만족하도록 구성된 렌즈 어셈블리.

[조건식 5]

$$1.4 \leq |f_{G1}|/f_w \leq 2.5$$

여기서, 'f<sub>w</sub>'는 광학단에서의 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리임.

**청구항 6**

제4 항에 있어서,

상기 제1 렌즈군의 물체 측에 배치된 반사 부재를 더 포함하고,

상기 반사 부재는 외부에서 입사된 광의 적어도 일부를 상기 제1 렌즈군으로 안내 또는 반사하도록 구성된 렌즈 어셈블리.

**청구항 7**

제1 항에 있어서, 상기 제2 렌즈군이 상기 광축 방향을 따라 이동함으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리를 조절하도록 구성되고, 상기 제3 렌즈군이 상기 광축 방향을 따라 이동함으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점을 조절하도록 구성된 렌즈 어셈블리.

**청구항 8**

제1 항에 있어서, 상기 제1 렌즈군은, 물체 측에 첫번째 배치되며 정의 굴절력을 가진 제1 렌즈와, 상기 제1 렌즈와 상기 이미지 센서 사이에 배치되며 부의 굴절력을 가진 적어도 하나의 제2 렌즈를 포함하는 렌즈 어셈블리.

**청구항 9**

제1 항에 있어서, 상기 제2 렌즈군은, 정의 굴절력을 가진 적어도 1매의 렌즈와, 부의 굴절력을 가진 적어도 1매의 렌즈를 포함하는 렌즈 어셈블리.

**청구항 10**

제1 항에 있어서, 상기 제3 렌즈군은, 정의 굴절력을 가진 1매의 렌즈와, 부의 굴절력을 가진 1매의 렌즈를 포

함하는 렌즈 어셈블리.

#### 청구항 11

제1 항에 있어서, 상기 제1 렌즈군의 렌즈들 중 적어도 하나 또는 제2 렌즈군의 렌즈들 중 적어도 하나는 글래스 소재(glass material)로 제작된 렌즈 어셈블리.

#### 청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 제3 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에 배치된 적외선 차단 필터를 더 포함하는 렌즈 어셈블리.

#### 청구항 13

전자 장치에 있어서,

프로세서; 및

렌즈 어셈블리를 포함하고,

상기 렌즈 어셈블리는,

이미지 센서;

물체 측으로부터 상기 이미지 센서 측으로 광축 방향을 따라 순차적으로 배열된 3개의 렌즈군 중 물체 측 첫번째에 배치된 제1 렌즈군으로서, 적어도 2개의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력(negative power)을 가지는 상기 제1 렌즈군;

상기 3개의 렌즈군 중 상기 제1 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제2 렌즈군으로서, 적어도 2개의 렌즈를 포함하며 정의 굴절력(positive power)을 가지는 상기 제2 렌즈군; 및

상기 3개의 렌즈군 중 상기 제2 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제3 렌즈군으로서, 적어도 1개의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력을 가지는 상기 제3 렌즈군을 포함하고,

상기 프로세서는, 주밍 동작에서 상기 제2 렌즈군과 상기 제3 렌즈군 중 적어도 하나를 물체 측으로 이동시킴으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리를 증가시키도록 설정된 전자 장치.

#### 청구항 14

제13 항에 있어서, 상기 렌즈 어셈블리는 다음의 [조건식 6]과 [조건식 7]을 만족하도록 구성된 전자 장치.

[조건식 6]

$$-1.7 \leq f_{G11}/f_{G1} \leq -0.6$$

[조건식 7]

$$-3.2 \leq \beta_{G3t}/\beta_{G2t} \leq -2$$

여기서, 'f<sub>G11</sub>'은 상기 제1 렌즈군의 렌즈들 중 물체 측 첫번째 렌즈의 초점 거리이고, 'f<sub>G1</sub>'은 상기 제1 렌즈군의 초점 거리이며, 'β<sub>G3t</sub>'는 망원단에서의 상기 제3 렌즈군의 결상배율이고, 'β<sub>G2t</sub>'는 망원단에서의 상기 제2 렌즈군의 결상배율임.

**청구항 15**

제14 항에 있어서, 상기 제2 렌즈군은 부의 굴절력을 가진 적어도 1개의 렌즈를 포함하고, 상기 렌즈 어셈블리는 다음의 [조건식 8]을 만족하도록 구성된 전자 장치.

[조건식 8]

$$-1.4 \leq f_{G2n}/f_{G2} \leq -0.5$$

여기서, 'f<sub>G2n</sub>'은 상기 제2 렌즈군 내 부의 굴절력을 가진 렌즈의 초점 거리이고, 'f<sub>G2</sub>'는 상기 제2 렌즈군의 초점 거리임.

**청구항 16**

제15 항에 있어서, 상기 렌즈 어셈블리는 다음의 [조건식 9]를 만족하도록 구성된 전자 장치.

[조건식 9]

$$1.4 \leq |f_{G1}|/f_w \leq 2.5$$

여기서, 'f<sub>w</sub>'는 광학단에서의 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리임.

**청구항 17**

제15 항에 있어서, 상기 렌즈 어셈블리는 상기 제1 렌즈군의 물체 측에 배치된 반사 부재를 더 포함하고, 상기 반사 부재는 외부에서 입사된 광의 적어도 일부를 상기 제1 렌즈군으로 안내 또는 반사하도록 구성된 전자 장치.

**청구항 18**

제13 항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제2 렌즈군을 상기 광축 방향으로 이동시킴으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리를 조절하도록 설정되고, 상기 제3 렌즈군을 상기 광축 방향으로 이동시킴으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점을 조절하도록 설정된 전자 장치.

**청구항 19**

제13 항에 있어서, 상기 제1 렌즈군은, 물체 측에 첫번째 배치되며 정의 굴절력을 가진 제1 렌즈와, 상기 제1 렌즈와 상기 이미지 센서 사이에 배치되며 부의 굴절력을 가진 적어도 하나의 제2 렌즈를 포함하는 전자 장치.

**청구항 20**

제13 항에 있어서, 상기 렌즈 어셈블리는, 상기 제3 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에 배치된 적외선 차단 필터를 더 포함하는 전자 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시의 다양한 실시예는 전자 장치에 관한 것으로서, 예를 들면, 렌즈 어셈블리와 그를 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 렌즈 어셈블리, 예를 들어, 사진이나 동영상 촬영이 가능한 카메라는 널리 사용되어 왔으며, 최근에는 CCD(charge coupled device)나 CMOS(complementary metal-oxide semiconductor)와 같은 고체 이미지 센서를 가진 디지털 카메라(digital camera)나 비디오 카메라(video camera)가 보편화되었다. 고체 이미지 센서(CCD 또는 CMOS)를 채용한 렌즈 어셈블리는, 필름 방식의 렌즈 어셈블리에 비해, 이미지의 저장과 복제 및/또는 전자 장치 간 이동이 용이하여 필름 방식의 렌즈 어셈블리를 대체하고 있다.

[0003] 최근에는 복수의 렌즈 어셈블리들, 예를 들면, 접사 카메라, 망원 카메라 및/또는 광각 카메라 중 선택된 둘 이상이 하나의 전자 장치에 탑재되어 촬영 이미지의 품질을 향상시키고 있으며, 또한 촬영 이미지에 다양한 시각 효과를 부여할 수 있게 되었다. 예컨대, 서로 다른 광학적 특성을 가진 복수의 카메라들을 통해 피사체 이미지를 획득하고 이를 합성하여 고품질의 촬영 이미지를 획득할 수 있다. 복수의 렌즈 어셈블리(예: 카메라)들이 탑재되어 고품질의 이미지를 획득할 수 있게 되면서, 이동통신 단말기나 스마트 폰과 같은 전자 장치는 디지털 카메라와 같이 촬영 기능에 특화된 전자 장치를 점차 대체하는 추세이다.

[0004] 상술한 정보는 본 문서의 개시에 대한 이해를 돕기 위한 목적으로 하는 배경 기술로 제공될 수 있다. 상술한 내용 중 어느 것도 본 문서의 개시와 관련하여 종래 기술(prior art)로서 적용될 수 있는지에 관해서는 어떠한 주장이나 결정이 제기되지 않는다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 일상적인 휴대와 사용을 위해 소형화 및/또는 경량화된 전자 장치에서, 카메라 또는 렌즈 어셈블리의 성능을 향상시키는데 어려움이 있을 수 있다. 예를 들어, 복수의 렌즈 어셈블리를 조합하여 이미지 품질이 향상되고는 있지만, 소형화 및/또는 경량화된 전자 장치의 내부 공간이 협소하여, 망원 기능 또는 줌(zoom) 기능을 탑재하기에는 여전히 어려울 수 있다.

[0006] 본 개시의 다양한 실시예는, 상술한 문제점 및/또는 단점을 적어도 해소하고 후술하는 장점을 적어도 제공하기 위한 것으로서, 줌 기능을 구현하면서도 소형화된 렌즈 어셈블리 및/또는 그를 포함하는 전자 장치를 제공할 수 있다.

[0007] 다양한 실시예에 따른 추가 측면이 후술할 상세한 설명을 통해 제시될 것이며, 부분적으로 설명으로부터 명백해지거나 제시된 구현의 실시예를 통해 이해될 수 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 개시의 다양한 실시예에 따르면, 렌즈 어셈블리 및/또는 그를 포함하는 전자 장치는, 이미지 센서, 물체 측으로부터 상기 이미지 센서 측으로 광축 방향을 따라 순차적으로 배열된 3개의 렌즈군 중 물체 측 첫번째에 배치된 제1 렌즈군으로서, 적어도 2개의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력(negative power)을 가지는 상기 제1 렌즈군, 상기 3개의 렌즈군 중 상기 제1 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제2 렌즈군으로서, 적어도 2개의 렌즈를 포함하며 정의 굴절력(positive power)을 가지는 상기 제2 렌즈군, 및 상기 3개의 렌즈군 중 상기 제2 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제3 렌즈군으로서, 적어도 1개의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력을 가지는 상기 제3 렌즈군을 포함하고, 주밍(zooming) 동작에서 상기 제2 렌즈군과 상기 제3 렌즈군 중 적어도 하나가 물체 측으로 이동함으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리를 증가시키도록 구성되고, 다음의 [조건식 1]과 [조건식 2]를 만족하도록 구성될 수 있다.

[0009] [조건식 1]

[0010]  $-1.7 \leq f_{G11}/f_{G1} \leq -0.6$

[0011] [조건식 2]  
 [0012]  $-3.2 \leq \beta G3t / \beta G2t \leq -2$   
 [0013] 여기서, 'fG11'은 상기 제1 렌즈군의 렌즈들 중 물체 측 첫번째 렌즈의 초점 거리이고, 'fG1'은 상기 제1 렌즈군의 초점 거리이며, ' $\beta G3t$ '는 망원단에서의 상기 제3 렌즈군의 결상배율이고, ' $\beta G2t$ '는 망원단에서의 상기 제2 렌즈군의 결상배율일 수 있다.

[0014] 본 개시의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 프로세서, 및 렌즈 어셈블리를 포함하고, 상기 렌즈 어셈블리는, 이미지 센서, 물체 측으로부터 상기 이미지 센서 측으로 광축 방향을 따라 순차적으로 배열된 3개의 렌즈군 중 물체 측 첫번째에 배치된 제1 렌즈군으로서, 적어도 2매의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력(negative power)을 가지는 상기 제1 렌즈군, 상기 3개의 렌즈군 중 상기 제1 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제2 렌즈군으로서, 적어도 2매의 렌즈를 포함하며正的 굴절력(positive power)을 가지는 상기 제2 렌즈군, 및 상기 3개의 렌즈군 중 상기 제2 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제3 렌즈군으로서, 적어도 1매의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력을 가지는 상기 제3 렌즈군을 포함하고, 상기 프로세서는, 주밍 동작에서 상기 제2 렌즈군과 상기 제3 렌즈군 중 적어도 하나를 물체 측으로 이동시킴으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리를 증가시키도록 설정될 수 있다.

**발명의 효과**

[0015] 본 개시의 다양한 실시예에 따르면, 렌즈 어셈블리는 물체측 첫번째 렌즈군이 정지 상태를 유지하면서 두번째 또는 세번째 렌즈군을 이용하여 줌 기능을 구현하면서, 소형화가 용이할 수 있다. 예컨대, 스마트폰과 같은 소형화 및/또는 경량화된 전자 장치에 탑재되기 용이하여, 전자 장치의 광학적 기능의 확장 또는 광학적 성능의 향상에 기여할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 본 개시의 다양한 실시예에 관해 상술한 측면 또는 다른 측면, 구성 및/또는 장점은 첨부된 도면을 참조하는 다음의 상세한 설명을 통해 더욱 명확해질 수 있다.

- 도 1은 본 개시의 다양한 실시예에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 전면을 나타내는 사시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 전자 장치의 후면을 나타내는 사시도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 전자 장치를 나타내는 분리 사시도이다.
- 도 5는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 후면을 예시하는 평면도이다.
- 도 6은 도 5의 라인 A-A'을 따라 전자 장치의 일부분을 절개하여 나타내는 단면도이다.
- 도 7은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리를 나타내는 구성도로서, 광각단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다.
- 도 8은 도 7의 렌즈 어셈블리를 나타내는 구성도로서, 망원단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다.
- 도 9는 도 7의 렌즈 어셈블리의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.
- 도 10은 도 8의 렌즈 어셈블리의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.
- 도 11은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리를 나타내는 구성도로서, 광각단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다.
- 도 12는 도 11의 렌즈 어셈블리를 나타내는 구성도로서, 망원단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다.
- 도 13은 도 11의 렌즈 어셈블리의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.
- 도 14은 도 12의 렌즈 어셈블리의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.
- 도 15는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리를 나타내는 구성도로서, 광각단에서의 렌즈(군) 배열을

예시하는 도면이다.

도 16은 도 15의 렌즈 어셈블리를 나타내는 구성도로서, 망원단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다.

도 17은 도 15의 렌즈 어셈블리의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.

도 18은 도 16의 렌즈 어셈블리의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.

도 19는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리를 나타내는 구성도로서, 광각단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다.

도 20은 도 19의 렌즈 어셈블리를 나타내는 구성도로서, 망원단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다.

도 21은 도 19의 렌즈 어셈블리의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.

도 22는 도 20의 렌즈 어셈블리의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.

도 23은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리를 나타내는 구성도로서, 광각단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다.

도 24는 도 23의 렌즈 어셈블리를 나타내는 구성도로서, 망원단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다.

도 25는 도 23의 렌즈 어셈블리의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.

도 26은 도 24의 렌즈 어셈블리의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.

첨부된 도면의 전반에서, 유사한 부품, 구성 및/또는 구조에 대해서는 유사한 참조 번호가 부여될 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 첨부된 도면에 관한 다음 설명은 청구항 및 이에 상응하는 내용에 의해 정의된 공개의 다양한 구현에 대한 포괄적 이해를 돕기 위해 제공될 수 있다. 다음의 설명에서 개시된 구체적인 실시예는 이해를 돕기 위한 다양한 구체적인 세부사항들을 포함하고 있지만 이는 다양한 실시예 중 하나인 것으로 간주된다. 따라서, 일반 기술자는 본 문서에 기술된 다양한 구현의 다양한 변경과 수정이 공개의 범위와 기술적 사상에서 벗어나지 않고 이루어질 수 있음을 자명하다. 또한 명확성과 간결성을 위해 잘 알려진 기능 및 구성의 설명은 생략될 수 있다.
- [0018] 다음 설명과 청구에 사용된 용어와 단어는 참고 문헌적 의미에 국한되지 않고, 본 개시의 다양한 실시예를 명확하고 일관되게 설명하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, 기술분야에 통상의 기술자에게, 공시의 다양한 구현에 대한 다음의 설명이 권리범위 및 이에 준하는 것으로 규정하는 공시를 제한하기 위한 목적이 아니라 설명을 위한 목적으로만 제공된다는 것은 자명하다 할 것이다.
- [0019] 문맥이 다르게 명확하게 지시하지 않는 한, "a", "an", 그리고 "the"의 단수형식은 복수의 의미를 포함한다는 것을 이해해야 한다. 따라서 예를 들어 "구성 요소 표면"이라 함은 구성 요소의 표면 중 하나 또는 그 이상을 포함하는 의미일 수 있다.
- [0021] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108) 중 적어도 하나와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 연결 단자(178), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.
- [0022] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이

터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 저장하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU; neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[0023] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능 모델이 수행되는 전자 장치(101) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(108))를 통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

[0024] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서 모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.

[0025] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.

[0026] 입력 모듈(150)은, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 모듈(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 키(예: 버튼) 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.

[0027] 음향 출력 모듈(155)은 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(155)은, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있다. 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[0028] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.

[0029] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 모듈(150)을 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 모듈(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부의 전자 장치(예: 전자 장치(102))(예: 스피커 또는 헤드폰))를 통해 소리를 출력할 수 있다.

- [0030] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일실시예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [0031] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)가 외부의 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0032] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부의 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [0033] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [0034] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [0035] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [0036] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [0037] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108))간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제2 네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성 요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMS))를 이용하여 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.
- [0038] 무선 통신 모듈(192)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화 및 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모 안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 전자 장치(101), 외부의 전자 장치(예: 전자 장치(104)) 또는 네트워크 시스템(예: 제2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실현을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

- [0039] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.
- [0040] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일실시예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 제1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기판의 제2 면(예: 윗면 또는 측면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.
- [0041] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들 간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [0042] 일실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104) 간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(102 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(102, 104 또는 108) 중 하나 이상의 외부 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC; mobile edge computing) 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(101)는, 예를 들어, 분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 외부의 전자 장치(104)는 IoT(internet of things) 기기를 포함할 수 있다. 서버(108)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일실시예에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제2 네트워크(199) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(101)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스 케어)에 적용될 수 있다.
- [0044] 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.
- [0045] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이টে에 대응하는 명사의 단수형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이টে 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제1", "제2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 구성요소, "기능적으로" 또는 "통신적으로" 라는 용어와 함께 또는 이런

용어없이, “커플드” 또는 “커넥티드” 라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[0046] 본 문서의 다양한 실시예들에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

[0047] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리 또는 외장 메모리)에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램)로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치)의 프로세서(예: 프로세서)는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령어를 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, ‘비일시적’은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[0048] 일실시예에 따르면, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[0049] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 기술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

[0051] 이하의 상세한 설명에서, 전자 장치의 길이 방향, 폭 방향 및/또는 두께 방향이 언급될 수 있으며, 길이 방향은 'Y축 방향'으로, 폭 방향은 'X축 방향'으로, 및/또는 두께 방향은 'Z축 방향'으로 정의될 수 있다. 어떤 실시예에서, 구성요소가 지향하는 방향에 관해서는 도면에 예시된 직교 좌표계와 아울러, '음/양(-/+)'이 함께 언급될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치 또는 하우징의 전면은 '+Z 방향을 향하는 면'으로, 후면은 '-Z 방향을 향하는 면'으로 정의될 수 있다. 어떤 실시예에서, 전자 장치 또는 하우징 측면은, +X 방향을 향하는 영역, +Y 방향을 향하는 영역, -X 방향을 향하는 영역 및/또는 -Y 방향을 향하는 영역을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 'X축 방향'은 '-X 방향'과 '+X 방향'을 모두 포함하는 의미일 수 있다. 이는 설명의 간결함을 위해 도면에 기재된 직교 좌표계를 기준으로 한 것으로, 이러한 방향이나 구성요소들에 대한 설명이 본 개시의 다양한 실시예를 한정하지 않음에 유의한다.

[0053] 도 2는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(200)의 전면을 나타내는 사시도이다. 도 3은 도 2에 도시된 전자 장치(200)의 후면을 나타내는 사시도이다.

[0054] 도 2 및 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 전자 장치(200)는, 제1 면(또는 전면)(210A), 제2 면(또는 후

면)(210B), 및 제1 면(210A) 및 제2 면(210B) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(210C)을 포함하는 하우징(210)을 포함할 수 있다. 다른 실시예(미도시)에서는, 하우징은, 도 2의 제1 면(210A), 제2 면(210B) 및 측면(210C)들 중 일부를 형성하는 구조를 지칭할 수도 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 면(210A)은 적어도 일부분이 실질적으로 투명한 전면 플레이트(202)(예: 다양한 코팅 레이어들을 포함하는 글라스 플레이트, 또는 폴리머 플레이트)에 의하여 형성될 수 있다. 제2 면(210B)은 실질적으로 불투명한 후면 플레이트(211)에 의하여 형성될 수 있다. 상기 후면 플레이트(211)는, 예를 들어, 코팅 또는 착색된 유리, 세라믹, 폴리머, 금속(예: 알루미늄, 스테인레스 스틸(STS), 또는 마그네슘), 또는 상기 물질들 중 적어도 둘의 조합에 의하여 형성될 수 있다. 상기 측면(210C)은, 전면 플레이트(202) 및 후면 플레이트(211)와 결합하며, 금속 및/또는 폴리머를 포함하는 측면 구조(또는 "측면 구조")(218)에 의하여 형성될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 후면 플레이트(211) 및 측면 구조(218)는 일체로 형성되고 동일한 물질(예: 알루미늄과 같은 금속 물질)을 포함할 수 있다.

[0055] 도시된 실시예에서는, 상기 전면 플레이트(202)는, 상기 제1 면(210A)으로부터 상기 후면 플레이트(211) 쪽으로 휘어져 심리스하게(seamless) 연장된 2개의 제1 영역(210D)들을, 상기 전면 플레이트(202)의 긴 엣지(long edge) 양단에 포함할 수 있다. 도시된 실시예(도 3 참조)에서, 상기 후면 플레이트(211)는, 상기 제2 면(210B)으로부터 상기 전면 플레이트(202) 쪽으로 휘어져 심리스하게 연장된 2개의 제2 영역(210E)들을 긴 엣지 양단에 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 전면 플레이트(202)(또는 상기 후면 플레이트(211))가 상기 제1 영역(210D)들(또는 상기 제2 영역(210E)들) 중 하나만을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서는, 상기 제1 영역(210D)들 또는 제2 영역(210E)들 중 일부가 포함되지 않을 수 있다. 상기 실시예들에서, 상기 전자 장치(200)의 측면에서 볼 때, 측면 구조(218)는, 상기와 같은 제1 영역(210D)들 또는 제2 영역(210E)들이 포함되지 않는 측면 쪽에서는 제1 두께(또는 폭)를 가지고, 상기 제1 영역(210D)들 또는 제2 영역(210E)들을 포함한 측면 쪽에서는 상기 제1 두께보다 얇은 제2 두께를 가질 수 있다.

[0056] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(200)는, 디스플레이(201), 오디오 모듈(203, 207, 214), 센서 모듈(204, 216, 219), 카메라 모듈(205, 212, 213), 키 입력 장치(217), 발광 소자(206), 및 커넥터 홀(208, 209) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(200)는, 구성요소들 중 적어도 하나(예: 키 입력 장치(217), 또는 발광 소자(206))를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 포함할 수 있다.

[0057] 디스플레이(201)는, 예를 들어, 전면 플레이트(202)의 상당 부분을 통하여 노출될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 제1 면(210A), 및 상기 측면(210C)의 제1 영역(210D)들을 형성하는 전면 플레이트(202)를 통하여 상기 디스플레이(201)의 적어도 일부가 노출될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 디스플레이(201)의 모서리를 상기 전면 플레이트(202)의 인접한 외곽 형상과 대체로 동일하게 형성할 수 있다. 다른 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(201)가 노출되는 면적을 확장하기 위하여, 디스플레이(201)의 외곽과 전면 플레이트(202)의 외곽간의 간격이 대체로 동일하게 형성될 수 있다.

[0058] 다른 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(201)의 화면 표시 영역의 일부에 리세스 또는 개구부(opening)를 형성하고, 상기 리세스 또는 상기 개구부(opening)와 정렬되는 오디오 모듈(214), 센서 모듈(204), 카메라 모듈(205), 및 발광 소자(206) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 다른 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(201)의 화면 표시 영역의 배면에, 오디오 모듈(214), 센서 모듈(204), 카메라 모듈(205), 지문 센서(216), 및 발광 소자(206) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 다른 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(201)는, 터치 감지 회로, 터치의 세기(압력)를 측정할 수 있는 압력 센서, 및/또는 자기장 방식의 스타일러스 펜을 검출하는 디지털라이저와 결합되거나 인접하여 배치될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 센서 모듈(204, 219)의 적어도 일부, 및/또는 키 입력 장치(217)의 적어도 일부가, 상기 제1 영역(210D)들, 및/또는 상기 제2 영역(210E)들에 배치될 수 있다.

[0059] 오디오 모듈(203, 207, 214)은, 마이크 홀(203) 및 스피커 홀(207, 214)을 포함할 수 있다. 마이크 홀(203)은 외부의 소리를 획득하기 위한 마이크가 내부에 배치될 수 있고, 어떤 실시예에서는 소리의 방향을 감지할 수 있도록 복수개의 마이크가 배치될 수 있다. 스피커 홀(207, 214)은, 외부 스피커 홀(207) 및 통화용 리시버 홀(214)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는 스피커 홀(207, 214)과 마이크 홀(203)이 하나의 홀로 구현되거나, 스피커 홀(207, 214) 없이 스피커가 포함될 수 있다(예: 피에조 스피커).

[0060] 센서 모듈(204, 216, 219)은, 전자 장치(200)의 내부의 작동 상태, 또는 외부의 환경 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 센서 모듈(204, 216, 219)은, 예를 들어, 하우징(210)의 제1 면(210A)에 배치된 제1 센서 모듈(204)(예: 근접 센서) 및/또는 제2 센서 모듈(미도시)(예: 지문 센서), 및/또는 상기 하우징(210)의 제2 면(210B)에 배치된 제3 센서 모듈(219)(예: HRM 센서) 및/또는 제4 센서 모듈(216) (예: 지문

센서)을 포함할 수 있다. 상기 지문 센서는 하우징(210)의 제1면(210A)(예: 디스플레이(201))뿐만 아니라 제2면(210B)에 배치될 수 있다. 전자 장치(200)는, 도 1의 센서 모듈(176), 예를 들어, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0061] 카메라 모듈(205, 212, 213)은, 전자 장치(200)의 제1 면(210A)에 배치된 제1 카메라 장치(205), 및 제2 면(210B)에 배치된 제2 카메라 장치(212), 및/또는 플래시(213)를 포함할 수 있다. 상기 카메라 장치들(205, 212)은, 하나 또는 복수의 렌즈들, 이미지 센서, 및/또는 이미지 시그널 프로세서를 포함할 수 있다. 플래시(213)는, 예를 들어, 발광 다이오드 또는 제논 램프(xenon lamp)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 2개 이상의 렌즈들(적외선 카메라, 광각 및 망원 렌즈) 및 이미지 센서들이 전자 장치(200)의 한 면에 배치될 수 있다.

[0062] 키 입력 장치(217)는, 하우징(210)의 측면(210C)에 배치될 수 있다. 다른 실시예에서는, 전자 장치(200)는 상기 언급된 키 입력 장치(217) 중 일부 또는 전부를 포함하지 않을 수 있고 포함되지 않은 키 입력 장치(217)는 디스플레이(201) 상에 소프트 키 등 다른 형태로 구현될 수 있다. 어떤 실시예에서, 키 입력 장치는 하우징(210)의 제2면(210B)에 배치된 센서 모듈(216)을 포함할 수 있다.

[0063] 발광 소자(206)는, 예를 들어, 하우징(210)의 제1 면(210A)에 배치될 수 있다. 발광 소자(206)는, 예를 들어, 전자 장치(200)의 상태 정보를 광 형태로 제공할 수 있다. 다른 실시예에서는, 발광 소자(206)는, 예를 들어, 카메라 모듈(205)의 동작과 연동되는 광원을 제공할 수 있다. 발광 소자(206)는, 예를 들어, LED, IR LED 및 제논 램프를 포함할 수 있다.

[0064] 커넥터 홀(208, 209)은, 외부 전자 장치와 전력 및/또는 데이터를 송수신하기 위한 커넥터(예를 들어, USB 커넥터)를 수용할 수 있는 제1 커넥터 홀(208), 및/또는 외부 전자 장치와 오디오 신호를 송수신하기 위한 커넥터를 수용할 수 있는 제2 커넥터 홀(예를 들어, 이어폰 잭)(209)을 포함할 수 있다.

[0065] 도 4는 도 2에 도시된 전자 장치(300)(예: 도 1 내지 도 3의 전자 장치(101, 200))를 나타내는 분리 사시도이다.

[0066] 도 4를 참조하면, 전자 장치(300)(예: 도 1 내지 도 3의 전자 장치(101, 200))는, 측면 구조(310)(예: 도 2의 측면(210C)), 제1 지지 부재(311)(예: 브라켓), 전면 플레이트(320), 디스플레이(330)(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160) 또는 도 2의 디스플레이(201)), 인쇄 회로 기판(340), 배터리(350), 제2 지지 부재(360)(예: 리어 케이스), 안테나(370) 및 후면 플레이트(380)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(300)는, 구성요소들 중 적어도 하나(예: 제1 지지 부재(311), 또는 제2 지지 부재(360))를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 포함할 수 있다. 전자 장치(300)의 구성요소들 중 적어도 하나는, 도 2 또는 도 3의 전자 장치(200)의 구성요소들 중 적어도 하나와 동일 또는 유사할 수 있으며, 중복되는 설명은 이하 생략한다.

[0067] 제1 지지 부재(311)는, 전자 장치(300) 내부에 배치되어 측면 구조(310)와 연결될 수 있거나, 측면 구조(310)와 일체로 형성될 수 있다. 제1 지지 부재(311)는, 예를 들어, 금속 재질 및/또는 비금속(예: 폴리머) 재질로 형성될 수 있다. 제1 지지 부재(311)는, 일면에 디스플레이(330)가 결합되고 타면에 인쇄 회로 기판(340)이 결합될 수 있다. 인쇄 회로 기판(340)에는, 프로세서, 메모리, 및/또는 인터페이스가 장착될 수 있다. 프로세서는, 예를 들어, 중앙처리장치, 어플리케이션 프로세서, 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서 중 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있다.

[0068] 메모리는, 예를 들어, 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.

[0069] 인터페이스는, 예를 들어, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 및/또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다. 인터페이스는, 예를 들어, 전자 장치(300)를 외부 전자 장치와 전기적 또는 물리적으로 연결시킬 수 있으며, USB 커넥터, SD 카드/MMC 커넥터, 또는 오디오 커넥터를 포함할 수 있다.

[0070] 배터리(350)는 전자 장치(300)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급하기 위한 장치로서, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 또는 재충전 가능한 2차 전지, 또는 연료 전지를 포함할 수 있다. 배터리(350)의 적어도 일부는, 예를 들어, 인쇄 회로 기판(340)과 실질적으로 동일 평면 상에 배치될 수 있다. 배터리(350)는 전자 장치(300) 내부에 일체로 배치될 수 있고, 전자 장치(300)와 탈부착 가능하게 배치될 수도 있다.

[0071] 안테나(370)는, 후면 플레이트(380)와 배터리(350) 사이에 배치될 수 있다. 안테나(370)는, 예를 들어, NFC(near field communication) 안테나, 무선 충전 안테나, 및/또는 MST(magnetic secure transmission) 안테

나를 포함할 수 있다. 안테나(370)는, 예를 들어, 외부 장치와 근거리 통신을 하거나, 충전에 필요한 전력을 무선으로 송수신할 수 있다. 다른 실시예에서는, 측면 구조(310) 및/또는 상기 제1 지지 부재(311)의 일부 또는 그 조합에 의하여 안테나 구조가 형성될 수 있다.

[0072] 이하의 상세한 설명에서는, 선행 실시예의 전자 장치(101, 200, 300)가 참조될 수 있으며, 선행 실시예를 통해 용이하게 이해될 수 있는 구성에 대해서는 도면의 참조번호를 동일하게 부여하거나 생략하고, 그 상세한 설명 또한 생략될 수 있음에 유의한다.

[0074] 도 5는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(400)(예: 도 1 내지 도 4의 전자 장치(101, 200, 300))의 후면을 예시하는 평면도이다. 도 6은 도 5의 라인 A-A'을 따라 전자 장치(400)의 일부분을 절개하여 나타내는 단면도이다.

[0075] 도 5와 도 6을 참조하면, 본 개시의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(400)는, 일면(예: 도 3의 제2 면(210B))에 배치된 카메라 윈도우(385)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 카메라 윈도우(385)는 후면 플레이트(380)의 일부일 수 있다. 한 실시예에서, 카메라 윈도우(385)는 장식 부재(389)를 통해 후면 플레이트(380)에 결합될 수 있으며, 외부에서 바라볼 때, 장식 부재(389)는 카메라 윈도우(385)의 둘레를 감싸는 형태로 노출될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 카메라 윈도우(385)는 복수의 투명 영역(387)들을 포함할 수 있으며, 전자 장치(400)는 투명 영역들 중 적어도 하나를 통해 외부의 빛을 수신하거나 외부로 빛을 방사할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(400)는 투명 영역(387)들 중 적어도 일부에 대응하게 배치된 적어도 하나의 카메라 모듈(405)(예: 도 1 내지 도 3의 카메라 모듈(180, 205, 212, 213))과, 투명 영역(387)들 중 다른 일부에 대응하게 배치된 적어도 하나의 광원(예: 적외선 광원)을 포함할 수 있다. 예컨대, 카메라 모듈 또는 광원은 투명 영역(387)들 중 어느 하나를 통해 외부의 빛을 수신하거나 전자 장치(400)의 외부로 빛을 방사할 수 있다.

[0076] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는 카메라 모듈(405) 또는 수광 소자로서의 광각 카메라, 초광각 카메라, 접사 카메라, 망원 카메라와 같은 렌즈 어셈블리 또는 적외선 포토 다이오드 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 광원 또는 발광 소자로서의 플래시(예: 도 3의 플래시(213))나 적외선 레이저 다이오드를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 전자 장치(400)는 적외선 레이저 다이오드와 적외선 포토 다이오드를 이용하여, 피사체를 향해 적외선 레이저를 방사하고, 피사체에 의해 반사된 적외선 레이저를 수신함으로써 피사체까지의 거리 또는 심도를 검출할 수 있다. 다른 실시예에서, 전자 장치(400)는 렌즈 어셈블리, 예를 들어, 카메라 모듈(405)들 중 어느 하나 또는 둘 이상을 조합하여 피사체의 이미지를 획득할 수 있으며, 필요에 따라 플래시를 이용하여 피사체를 향해 조명을 제공할 수 있다.

[0077] 다양한 실시예에 따르면, 카메라 모듈들 중, 광각 카메라, 초광각 카메라 또는 접사 카메라는 망원 카메라(예: 카메라 모듈(405))와 대비할 때, 렌즈(들)의 광축(0) 방향에서 더 작은 길이를 가질 수 있다. 예컨대, 초점 거리의 조절 범위가 상대적으로 큰 망원 카메라(예: 카메라 모듈(405))는 광축(0) 방향에서 충분한 길이 또는 공간을 확보함으로써, 렌즈(453)(들)이 이동할 수 있는 거리 또는 영역을 확보할 수 있다. 한 실시예에서, 광각 카메라, 초광각 카메라 또는 접사 카메라는 전자 장치(400)의 두께(예: 도 4 또는 도 6의 Z축 방향으로 측정되는 두께) 방향을 따라 렌즈(들)를 배열하더라도 실질적으로 전자 장치(400)의 두께에 미치는 영향이 작을 수 있다. 예컨대, 외부에서 전자 장치(400)로 빛이 입사되는 방향과 렌즈(들)의 광축 방향이 실질적으로 동일한 상태로 광각 카메라, 초광각 카메라 또는 접사 카메라가 전자 장치(400)에 배치될 수 있다. 다른 실시예에서, 광각 카메라, 초광각 카메라 또는 접사 카메라와 비교할 때, 카메라 모듈(405)(예: 망원 카메라)은 작은 화각을 가지지만, 더 먼 거리의 피사체 촬영에 유용할 수 있으며, 더 많은 렌즈(453)(들)를 포함하거나 초점 거리 조절에 있어 렌즈(453)(들)의 이동 거리가 더 클 수 있다. 예컨대, 카메라 모듈(405)의 렌즈(453)(들)가 전자 장치(400)의 두께 방향(예: Z축 방향)으로 배열되는 경우, 전자 장치(400)의 두께가 증가하거나, 카메라 모듈(405)이 전자 장치(400)의 외부로 상당 부분 돌출될 수 있다.

[0078] 다양한 실시예에 따르면, 폴딩 카메라(예: 카메라 모듈(405))는 프리즘과 같은 반사 부재(455)를 더 포함함으로써, 렌즈(453)(들)가 배열되는 방향(예: 도 6의 광축(0) 방향)은 외부의 빛이 입사되는 방향(예: 도 6의 입사 방향(L1))과 교차하게 설계 또는 배치될 수 있다. 예컨대, 반사 부재(455)는 외부에서 입사되는 빛을 굴절 또는 반사시킴으로써 빛의 진행 방향을 전환하여 렌즈(453)(들)의 배열 방향으로 또는 이미지 센서(451)로 안내할 수 있다.

[0079] 다양한 실시예에 따르면, 반사 부재(455)는 외부 공간을 향하는 입사면(I), 렌즈(453)을 향하는 출사면(E) 및/

또는 입사면(I)(또는 출사면(E))에 대하여 경사진 반사면(R)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 입사면(I)을 통해 외부의 빛이 입사되어 반사면(R)에 의해 반사되며, 반사된 빛은 출사면(E)를 통해 렌즈(453) 또는 이미지 센서(451)를 향해 진행할 수 있다. 형상이나 크기에 따라 전자 장치(400)는 반사 부재(455)를 포함하지 않을 수 있으며, 반사 부재(455)를 포함하지 않을 때, 입사 방향(L1)은 실질적으로 광축(O) 방향과 평행하거나 일치될 수 있다.

[0080] 다양한 실시예에 따르면, 입사 방향(L1)은 전자 장치(400)의 두께 방향(예: Z축 방향)과 실질적으로 평행할 수 있으며, 렌즈(453)(들)의 배열 방향은 반사 부재(455)에 의해 굴절 또는 반사된 빛이 진행되는 방향으로서 입사 방향(L1)에 교차하는 방향일 수 있다. 어떤 실시예에서, 렌즈(453)(들)의 배열 방향 또는 광축(O) 방향은 입사 방향(L1)과 실질적으로 수직일 수 있으며, 전자 장치(400) 또는 하우징(예: 도 2의 하우징(210))의 폭 방향(예: 도 4의 X축 방향) 또는 길이 방향(예: 도 4의 Y축 방향)에 평행할 수 있다.

[0081] 도 6에 예시된 렌즈 어셈블리 또는 카메라 모듈(405)은 폴딩 카메라 또는 망원 카메라의 한 예로서, 렌즈(453)(들)가 전자 장치(400)의 폭 방향(예: X축에 평행한 방향 또는 광축(O) 방향)을 따라 진퇴운동 가능하게 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 카메라 모듈(405)은, 외부의 빛을 입사받아 굴절 또는 반사시키는 반사 부재(455), 반사 부재(455)에 의해 굴절 또는 반사된 빛을 집속하는 렌즈(453)(들), 및/또는 렌즈(453)(들)의 광축(O) 상에 정렬된 이미지 센서(451)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이미지 센서(451)는 반사 부재(455)와 렌즈(453)(들)를 통해 외부의 빛을 수신할 수 있다. 어떤 실시예에서, 외부의 빛은 입사 방향(L1)을 따라 반사 부재(455)로 입사되며, 반사 부재(455)에 의해 반사 또는 굴절되어 광축(O) 방향을 따라 렌즈(453)(들)를 통해 이미지 센서(451)로 안내될 수 있다.

[0082] 다양한 실시예에 따르면, 반사 부재(455)는, 예를 들어, 프리즘을 포함할 수 있으며, 입사 방향(L1)에서 입사된 빛을 입사 방향(L1)에 수직하는 방향(예: 광축(O) 방향)으로 반사 또는 굴절시킬 수 있다. 본 실시예에서 입사 방향(L1)과 광축(O) 방향이 수직하는 구성이 예시되지만, 본 개시의 다양한 실시예가 이에 한정되지 않으며, 전자 장치(400) 또는 하우징(예: 도 2의 하우징(210))의 구조에 따라 입사 방향(L1)과 광축(O) 방향이 교차하는 각도는 다양할 수 있다.

[0083] 다양한 실시예에 따르면, 카메라 모듈(405)은 물체(예: 도 7의 물체(obj)) 측으로부터 광축(O) 방향을 따라 순차적으로 배열된 복수의 렌즈(453)를 포함할 수 있다. 이하의 상세한 설명에서는 필요에 따라 참조번호에 알파벳 소문자를 병기하여 복수의 렌즈(453)가 구분될 수 있다. 한 실시예에서, 입사 방향(L1)은 전자 장치(400)의 두께 방향(예: Z축 방향)에 평행할 수 있으며, 광축(O) 방향은 전자 장치의 폭 방향(예: X축 방향) 또는 길이 방향(예: Y축 방향)에 평행할 수 있다.

[0084] 도 6에서 카메라 모듈(405)은 6개의 렌즈(453)를 포함할 수 있으며, 물체 측으로부터 순차적으로 선택된 적어도 하나의 렌즈(453)가 제1 렌즈군(G1), 제2 렌즈군(G2) 및/또는 제3 렌즈군(G3)을 형성할 수 있다. 다양한 실시예에서, 렌즈(453)의 수 또는 각 렌즈군(G1, G2, G3)에 포함되는 렌즈(453)의 수는 도시된 실시예와 다를 수 있으며, 이에 관해서는 도 7 내지 도 26의 실시예를 통해 좀더 살펴보게 될 것이다. 도시된 실시예에서, 제1 렌즈군(G1)은 제1 렌즈(453a)와 제2 렌즈(453b)를 포함할 수 있으며, 제2 렌즈군(G2)은 제3 렌즈(453c)와 제4 렌즈(453d)를 포함할 수 있고, 및/또는 제3 렌즈군(G3)은 제5 렌즈(453e)와 제6 렌즈(453f)를 포함할 수 있다.

[0085] 다양한 실시예에 따르면, 렌즈(453)(들)는 합성수지 재질로 제작되어 크기나 형상의 설계 자유도가 높을 수 있다. 합성수지 재질의 렌즈(453)(들)는 온도나 습도의 변화에 따른 해상력의 편차를 가질 수 있으며, 초점 거리가 긴 렌즈 어셈블리 또는 카메라 모듈(405)에서 해상력의 편차는 표준 카메라나 광각 카메라보다 더 커질 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 카메라 모듈(405)이 망원 기능을 구현할 때, 제1 렌즈군(G1)의 렌즈(453)들 중 적어도 하나 및/또는 제2 렌즈군(G2)의 렌즈들 중 적어도 하나가 글래스 소재(glass material)로 제작됨으로써, 작동 환경에 따른 해상력의 편차를 억제할 수 있다.

[0086] 다양한 실시예에 따르면, 렌즈군(G1, G2, G3) 중 적어도 하나는 이미지 센서(451)와 반사 부재(455) 사이에서 광축(O) 방향을 따라 진퇴운동할 수 있다. 예를 들어, 렌즈군(G1, G2, G3) 중 적어도 하나는 초점 거리를 조절하는 줌 기능이나, 초점 조절 동작을 수행할 수 있다. 한 실시예에서, 물체 측 첫번째로 배치된 제1 렌즈(453a) 또는 제1 렌즈군(G1)이 외부 공간에 시각적으로 노출된 상태로 배치될 때, 제1 렌즈군(G1)은 고정 상태(static state)를 유지하며, 전자 장치(400) 또는 도 1의 프로세서(120)는 제2 렌즈군(G2) 및/또는 제3 렌즈군(G3)을 이용하여 초점 거리 조절이나 초점 조절을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(400) 또는 도 1의 프로세서(120)는 제2 렌즈군(G2)을 광축(O) 방향으로 진퇴운동시킴으로써 초점 거리를 조절할 수 있으며, 제3 렌즈군(G3)을 광축(O) 방향으로 진퇴운동시킴으로써 초점 조절을 수행할 수 있다.

- [0087] 다양한 실시예에 따르면, 렌즈군(G1, G2, G3) 중 제1 렌즈군(G1)은 물체 측 첫번째로 배치될 수 있으며, 적어도 2개의 렌즈(453a, 453b)를 포함하면서 부의 굴절력(negative power)을 가질 수 있다. 한 실시예에서, 제1 렌즈군(G1) 중 물체 측 첫번째로 배치된 제1 렌즈(453a)가 정의 굴절력을 가질 때 전체 광축의 크기가 줄어 렌즈 어셈블리 또는 카메라 모듈(405)의 소형화가 용이할 수 있다. 제1 렌즈군(G1)의 제2 렌즈(453b)는 제1 렌즈(453a)와 이미지 센서(451) 사이에 배치될 수 있으며, 부의 굴절력을 가질 수 있다. 실시예에 따라, 제1 렌즈군(G1)은 정 또는 부의 굴절력을 가진 적어도 하나의 렌즈를 더 포함할 수 있다.
- [0088] 다양한 실시예에 따르면, 렌즈군(G1, G2, G3) 중 제2 렌즈군(G2)은 적어도 2개의 렌즈(453c, 453d)를 포함하면서 정의 굴절력(positive power)을 가질 수 있으며, 제1 렌즈군(G1)과 이미지 센서(451) 사이에서 광축(O) 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 렌즈군(G2)은 광축(O) 방향을 따라 진퇴운동함으로써 초점 거리를 조절하거나 초점 조절을 수행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2 렌즈군(G2)은 정의 굴절력을 가진 적어도 1개의 렌즈와, 부의 굴절력을 가진 적어도 1개의 렌즈를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서, 제2 렌즈군(G2)이 제1 렌즈군(G1) 또는 이미지 센서(451)에 대하여 물체 측으로 이동할 때, 렌즈 어셈블리 또는 카메라 모듈(405)의 초점 거리가 증가될 수 있다. 다른 실시예에서, 제2 렌즈군(G2)이 제1 렌즈군(G1) 또는 이미지 센서(451)에 대하여 이미지 센서(451) 측으로 이동할 때, 렌즈 어셈블리 또는 카메라 모듈(405)의 초점 거리는 감소하고 화각(field of view; FOV)이 증가될 수 있다.
- [0089] 다양한 실시예에 따르면, 렌즈군(G1, G2, G3) 중 제3 렌즈군(G3)은 2개의 렌즈(453e, 453f)를 포함하면서 부의 굴절력을 가질 수 있으며, 제2 렌즈군(G2)과 이미지 센서(451) 사이에서 광축(O) 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치될 수 있다. 예를 들어, 제3 렌즈군(G3)은 광축(O) 방향을 따라 진퇴운동함으로써 초점 조절을 수행하거나 초점 거리를 조절할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제3 렌즈군(G3)은 정의 굴절력을 가진 1개의 렌즈와, 부의 굴절력을 가진 1개의 렌즈를 포함할 수 있다.
- [0090] 다양한 실시예에 따르면, 렌즈 어셈블리 또는 카메라 모듈(405)은 제3 렌즈군(G3)과 이미지 센서(451) 사이에 배치된 적외선 차단 필터(457)를 더 포함할 수 있다. 적외선은 육안으로는 실질적으로 식별되지 않지만, 감광성 필름이나 이미지 센서(451)에 의해 감지될 수 있다. 적외선 차단 필터(457)는 이미지 센서(451)로 입사되는 적외선을 차단함으로써, 촬영 이미지의 품질이 저하되는 것을 완화 또는 방지할 수 있다.
- [0091] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는 제1 카메라 지지 부재(381) 또는 제2 카메라 지지 부재(383)를 포함할 수 있다. 제1 카메라 지지 부재(381) 또는 제2 카메라 지지 부재(383)는 카메라 모듈(405) 및/또는 카메라 모듈(405)과 인접하는 다른 카메라 모듈(예: 광각 카메라, 초광각 카메라 또는 접사 카메라) 중 적어도 하나를, 후면 플레이트(380) 또는 카메라 윈도우(385)의 내측에 배치 또는 고정할 수 있다. 어떤 실시예에서, 제1 카메라 지지 부재(381) 또는 제2 카메라 지지 부재(383)는 실질적으로 제1 지지 부재(예: 도 4의 제2 지지 부재(360)) 또는 제2 지지 부재(예: 도 4의 제1 지지 부재(311))의 일부일 수 있다.
- [0092] 도면의 참조번호나 상세한 설명을 생략하였으나, 카메라 모듈(405) 또는 전자 장치(400)는, 렌즈(453)(들)를 지정된 위치에 배치하기 위한 경통 구조물, 및/또는 초점 조절을 위해 렌즈(453)(들) 또는 렌즈군(G1, G2, G3)들 중 적어도 하나를 진퇴 운동시키는 구동 장치를 더 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서, 카메라 모듈(405) 또는 전자 장치(400)는, 광축(O) 방향에 실질적으로 수직인 평면에서 이미지 센서(451)를 이동시키는 다른 구동 장치를 더 포함할 수 있으며, 이미지 센서(451)를 이동시킴으로써 손떨림 보정 동작을 수행할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 손떨림 보정 동작은 반사 부재(455)(예: 프리즘)를 회전 또는 틸트시킴으로써 구현될 수 있다. 손떨림 보정 동작에서 반사 부재(455)는 대략 1.5도 각도 범위에서 회전 또는 틸트될 수 있다.
- [0093] 다양한 실시예에 따르면, 다른 카메라 모듈(예: 광각 카메라, 초광각 카메라 또는 접사 카메라)과 조합된 경우, 카메라 모듈(405)은 광각 카메라, 초광각 카메라 또는 접사 카메라가 촬영하는 이미지의 영역 내에서 피사체를 추적하거나 이미지의 일부 영역을 스캔하는 추적 또는 스캔 카메라(tracking or scan camera)로서 기능할 수 있다. 피사체를 추적하거나 이미지 영역의 일부를 스캔하는 동작에서 반사 부재(455)가 회전 또는 틸트하는 각도 범위는 손떨림 보정 동작에서보다 클 수 있다.
- [0095] 이하의 상세한 설명에서는, 렌즈 어셈블리(예: 도 6의 카메라 모듈(405))의 다양한 실시예에 관해 살펴보게 될 것이다. 도면에서, 렌즈(들) 및/또는 적외선 차단 필터의 렌즈면에 관한 참조번호를 기재함에 있어, 물체 측 면의 참조번호는 광각단을 예시하는 도면(예: 도 7, 도 11, 도 15, 도 19 또는 도 23)에 기재되고, 이미지 센서 측 면의 참조번호는 망원단을 예시하는 도면(예: 도 8, 도 12, 도 16, 도 20 또는 도 24)에 기재됨에 유의한다.

다양한 실시예에서, '광각단'이라 함은 제2 렌즈군(G2) 또는 제3 렌즈군(G3)의 이동 범위에서 렌즈 어셈블리(500)의 초점 거리가 최소이고 화각이 최대인 위치 또는 상태를 의미하고, '망원단'이라 함은 제2 렌즈군(G2) 또는 제3 렌즈군(G3)의 이동 범위에서 렌즈 어셈블리(500)의 초점 거리가 최대이고 화각이 최소인 위치 또는 상태를 의미할 수 있다. 실시예에 따라, 렌즈 데이터에 관한 [표]에서는 기재되지만 도면에서는 생략된 렌즈면이 있을 수 있다. 예를 들어, [표 1]의 'S5'는 도 7 또는 도 8에서 생략될 수 있다. [표]에서 기재되면서 도면에서 생략된 렌즈면은, 수차 제어나 잡광을 차단하기 위한 필름과 같은 구조물을 의미할 수 있다. 다른 실시예에서, 인접하는 두 렌즈를 고정하는 구조물(예: 스페이스(spacer))가 수차 제어나 잡광을 차단하는 구조물로서 기능할 수 있으며, 이 경우에도 도면에서는 생략되고 [표]에는 렌즈면으로서 기재될 수 있다.

[0097] 도 7은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리(500)(예: 도 6의 카메라 모듈(405))를 나타내는 구성도로서, 광각단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다. 도 8은 도 7의 렌즈 어셈블리(500)를 나타내는 구성도로서, 망원단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다. 도 9는 도 7의 렌즈 어셈블리(500)의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다. 도 10은 도 8의 렌즈 어셈블리(500)의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.

[0098] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 렌즈 어셈블리(500)(예: 도 6의 카메라 모듈(405))는, 이미지 센서(451), 광축(O) 방향을 따라 물체(obj) 측으로부터 이미지 센서(451) 측으로 순차적으로 배열된 3개의 렌즈군(G1, G2, G3) 및/또는 이미지 센서(451)와 렌즈군(G1, G2, G3) 사이에 배치된 적외선 차단 필터(457)를 포함할 수 있다. 3개의 렌즈군(G1, G2, G3) 중 제1 렌즈군(G1)은 부의 굴절력을 가질 수 있으며, 이미지 센서(451)에 대하여 고정된 상태로 물체(obj) 측 첫번째에 배치될 수 있다. 3개의 렌즈군(G1, G2, G3) 중 제2 렌즈군(G2)은 정의 굴절력을 가지면서 제1 렌즈군(G1)과 이미지 센서 사이에 배치되며, 제3 렌즈군(G3)은 부의 굴절력을 가지면서 제2 렌즈군(G2)과 이미지 센서(451) 사이에 배치될 수 있다.

[0099] 다양한 실시예에 따르면, 제1 렌즈군(G1)은 적어도 2매의 렌즈(예: 2매)(511, 512)를 포함할 수 있으며, 제1 렌즈군(G1)의 렌즈(511, 512)들 중 적어도 하나는 글래스 소재로 제작될 수 있다. 한 실시예에서, 렌즈 어셈블리(500) 및/또는 제1 렌즈군(G1)은 다음의 [수학식 1]에 따른 조건을 만족할 수 있다.

**수학식 1**

[0100] 
$$-1.7 \leq f_{G11}/f_{G1} \leq -0.6$$

[0101] 여기서, 'f<sub>G11</sub>'은 제1 렌즈군(G1)의 렌즈들 중 물체 측 첫번째 렌즈(511)의 초점 거리이고, 'f<sub>G1</sub>'은 제1 렌즈군(G1)의 초점 거리일 수 있다. 예를 들어, 제1 렌즈군(G1)은 부의 굴절력을 가지면서 제1 렌즈(511)가 정의 굴절력을 가질 수 있다. 한 실시예에 따르면, [수학식 1]을 통해 제시된 조건의 상한을 초과하는 경우, 제1 렌즈군(G1) 내에서 물체 측 첫번째 렌즈의 굴절력이 강해져 밝은 렌즈 어셈블리(500)를 구현할 수 있지만 구면수차의 보정에 어려움이 있을 수 있다. 다른 실시예에서, [수학식 1]을 통해 제시된 조건의 하한보다 낮을 경우, 밝은 렌즈 어셈블리(500)를 구현하기 위해 조리개의 유효경이 커질 수 있어 렌즈 어셈블리(500)의 소형화가 어려울 수 있다.

[0102] 다양한 실시예에서, 렌즈 어셈블리(500) 및/또는 제1 렌즈군은 다음의 [수학식 2]에 따른 조건을 더 만족할 수 있다.

**수학식 2**

[0103] 
$$1.4 \leq |f_{G1}|/f_w \leq 2.5$$

[0104] 여기서, 'f<sub>w</sub>'는 광각단에서의 렌즈 어셈블리(500)의 초점 거리일 수 있다. 렌즈 어셈블리(500) 및/또는 제1 렌즈군(G1)이 [수학식 2]의 조건을 만족할 때, 제1 렌즈군(G1)의 굴절력이 제어되고 렌즈 어셈블리(500)가 소형화될 수 있다. 한 실시예에 따르면, [수학식 2]를 통해 제시된 조건의 상한을 초과하는 경우, 제1 렌즈군(G1)의 초점 거리가 증가하여 렌즈 어셈블리(500)의 유효경이 커질 수 있다. 어떤 실시예에서, 제1 렌즈군(G1)의 초점

거리가 증가하면 광각단에서 제3 렌즈군(G3)의 이미지 센서 측 첫번째 렌즈와 결상면(img) 사이의 간격이 작아질 수 있다. 예컨대, [수학식 2]를 통해 제시된 조건의 상한을 초과하는 경우, 광각단에서 결상면(img)에 입사하는 최외곽 광선의 입사각(CRA)이 증가하고, 망원단에서의 최외곽 광선 입사각에 대한 편차가 커질 수 있으며, 코마수차 제어에 어려움이 있을 수 있다. 다른 실시예에서, [수학식 2]를 통해 제시된 조건의 하한보다 낮은 경우, 제1 렌즈군(G1)의 초점 거리가 작아져 광각단에서의 비점수차와 상면만곡의 보정이 어려울 수 있다.

[0105] 다양한 실시예에 따르면, 제2 렌즈군(G2)은 적어도 적어도 2매의 렌즈(예: 3매)(521, 522, 523)를 포함할 수 있으며, 제2 렌즈군(G2)의 렌즈(521, 522, 523)들 중 적어도 하나는 글래스 소재로 제작될 수 있다. 한 실시예에서, 렌즈 어셈블리(500) 및/또는 제2 렌즈군(G2)은 다음의 [수학식 3]에 따른 조건을 만족할 수 있다.

### 수학식 3

[0106]  $-1.4 \leq f_{G2n}/f_{G2} \leq -0.5$

[0107] 여기서, 'fG2n'은 제2 렌즈군(G2)의 렌즈들 중 부의 굴절력을 가진 렌즈의 초점 거리이고, 'fG2'는 제2 렌즈군(G2)의 초점 거리일 수 있다. 제2 렌즈군(G2)이 이러한 [수학식 3]의 조건을 만족할 때, 렌즈 어셈블리(500)의 수차 보정이 용이할 수 있다. 한 실시예에 따르면, [수학식 3]을 통해 제시된 조건의 상한을 초과하는 경우 제2 렌즈군(G2) 내에서 물체 측 첫번째 렌즈의 굴절력이 강해져 비점수차 보정이 어려울 수 있으며, [수학식 3]을 통해 제시된 조건의 하한보다 낮은 경우 제2 렌즈군(G2) 내에서 물체 측 첫번째 렌즈의 굴절력이 낮아져 렌즈의 편심 오차에 대한 민감도가 크게 증가할 수 있다.

[0108] 다양한 실시예에 따르면, 제3 렌즈군(G3)은 2매의 렌즈(531, 532), 예를 들어, 정의 굴절력을 가진 1매의 렌즈와, 부의 굴절력을 가진 1매의 렌즈를 포함할 수 있으며, 제2 렌즈군(G2)과 함께 결상배율에 관한 다음의 [수학식 4]에 따른 조건을 만족할 수 있다.

### 수학식 4

[0109]  $-3.2 \leq \beta_{G3t}/\beta_{G2t} \leq -2$

[0110] 여기서, ' $\beta_{G3t}$ '는 망원단에서의 제3 렌즈군(G3)의 결상배율이고, ' $\beta_{G2t}$ '는 망원단에서의 상기 제2 렌즈군(G2)의 결상배율일 수 있다. [수학식 4]의 조건을 만족할 때, 렌즈 어셈블리(500)에서, 제2 렌즈군(G2) 또는 제3 렌즈군(G3)이 광축(0) 방향을 따라 이동하는 거리가 작아지더라도, 획득된 이미지의 초점 이동량 보상이 용이할 수 있다. 예컨대, [수학식 4]의 조건을 만족할 때, 렌즈 어셈블리(500)는 연속 줌 기능을 구현하면서도 소형화가 용이할 수 있다.

[0111] 다양한 실시예에 따르면, 상술한 조건들을 만족하는 렌즈 어셈블리(500)는 광각단과 망원단 사이에서 제2 렌즈군(G2) 및/또는 제3 렌즈군(G3)의 진퇴운동에 따라, 대략 11.5~27.5mm 범위에서 초점 거리가 조절될 수 있으며, 대략 2.8~5.0의 범위에서 f 넘버가 조절되고, 화각은 대략 28.2~11.6도 범위에서 조절될 수 있다.

[0112] 하기의 [표 1]과 [표 2]는 도 7 또는 도 8에 예시된 렌즈 어셈블리(500)의 렌즈 데이터를 기재한 것으로서, 'S1-S17'은 대체로 렌즈들(511, 512, 521, 522, 523, 531, 532) 및/또는 적외선 차단 필터(457)의 렌즈면을 지시하되, 'S5'는 수차 제어 또는 잡광을 차단하기 위한 구조물이 배치된 영역, 위치 또는 평면을 의미할 수 있고, 'img'는 이미지 센서(451)의 결상면을 지시할 수 있다. 한 실시예에서, 수차 제어 또는 잡광을 차단하기 위한 구조물(예: [표 1]에서 'S5'로 지시된 면 또는 구조물)은 필름 형태로 구현되거나, 렌즈(511, 512, 521, 522, 523, 531, 532)(들)를 고정하기 위한 구조물이면서 개구(aperture)의 크기에 영향을 미칠 수 있으며, 필드별 광선 다발의 양을 조절하는 기능을 제공할 수 있다. 어떤 실시예에서, [표 1]의 '곡률반경'은 광축(0)이 지나가는 지점에서 측정된 렌즈면의 곡률 반경이고, '두께 또는 공기간격'은 광축(0)이 지나가는 지점에서 측정된 렌즈(511, 512, 521, 522, 523, 531, 532)의 두께 또는 인접하는 두 렌즈(511, 512, 521, 522, 523, 531, 532) 사이의 간격일 수 있다.

표 1

렌즈면 (Surface)	곡률 반경 (radius)	두께 또는 공기간격 (thick or air gap)	굴절율 (nd)	아베수 (vd)	초점 거리 (EFL)
obj	infinity	infinity			
S1	7.933	1.23	1.642	32.86	26.8
S2	13.84	0.10			
S3*	6.514	0.75	1.544	56.09	-10.9
S4*	2.983	D1			
S5	infinity	0.00			
S6(stop)*	4.869	1.95	1.543	56.02	6.2
S7*	-9.586	0.23			
S8	-18.294	1.00	1.713	29.51	-6.7
S9	6.642	0.24			
S10*	5.878	1.73	1.543	56.02	9.8
S11*	-50.989	D2			
S12*	-7.678	2.00	1.635	23.89	17.1
S13*	-4.954	0.14			
S14*	-8.019	1.09	1.544	56.09	-8.6
S15*	11.6420	D3			
S16	infinity	0.21	1.5168	64.2	
S17	infinity	-			
img	infinity	-			

표 2

공기간격	광각단	망원단
D1	9.45	1.41
D2	3.85	2.14
D3	2.99	12.74

하기의 [표 3]과 [표 4]는 렌즈 어셈블리(500)의 렌즈(511, 512, 521, 522, 523, 531, 532)들 중, 비구면 렌즈의 비구면 데이터를 기재한 것으로서, 비구면은 다음의 [수학식 5]에 의해 정의될 수 있다.

수학식 5

$$x = \frac{c'z^2}{(1 + \sqrt{1 - (K+1)c'^2z^2})} + Az^4 + Bz^6 + Cz^8 + Dz^{10} + Ez^{12} + Fz^{14} + Gz^{16} + Hz^{18} + Jz^{20}$$

여기서, 'x'는 렌즈(511, 512, 521, 522, 523, 531, 532)의 정점부터 광축(0) 방향의 거리이고, 'z'는 광축(0)에 수직방향으로의 거리이며, 'c'은 렌즈(511, 512, 521, 522, 523, 531, 532)의 정점에 있어서의 곡률반경의 역수(=1/radius)이고, 'K'는 Conic 상수이며, 'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F', 'G', 'H', 'J'는 [표 3]과 [표 4]의 비구면 계수일 수 있다.

표 3

렌즈면	K	A	B	C	D
S3	2.1834	-1.3376E-02	9.6667E-04	-5.4183E-05	7.7621E-07
S4	-0.5423	-1.6591E-02	1.4255E-03	-1.0053E-04	2.9521E-06
S6	0.2996	-4.2697E-04	4.5877E-05	-2.6993E-06	1.0987E-07
S7	-5.0707	3.1856E-03	-1.7729E-04	3.6952E-06	0.0000E+00

S10	0.9810	5.8308E-03	-1.1651E-04	1.6724E-05	4.2997E-07
S11	10.0000	5.5124E-03	4.0913E-04	3.0018E-05	3.3513E-06
S12	-22.0646	1.0126E-03	4.5157E-04	-2.4285E-05	0.0000E+00
S13	-0.3506	4.6876E-03	-1.1549E-04	1.5932E-04	-1.5636E-05
S14	3.2636	-1.8065E-02	2.3949E-03	-8.4720E-05	-8.8658E-06
S15	-34.4025	-1.5974E-02	2.8721E-03	-4.3255E-04	4.2326E-05

표 4

[0122]

렌즈면	E	F	G	H	J
S3	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S4	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S6	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S7	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S10	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S11	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S12	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S13	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S14	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S15	-1.9757E-06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

[0124]

도 11은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리(600)(예: 도 5의 카메라 모듈(405))를 나타내는 구성도로서, 광각단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다. 도 12는 도 11의 렌즈 어셈블리(600)를 나타내는 구성도로서, 망원단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다. 도 13은 도 11의 렌즈 어셈블리(600)의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다. 도 14은 도 12의 렌즈 어셈블리(600)의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.

[0125]

도 11 내지 도 14를 참조하면, 렌즈 어셈블리(600)는 상술한 실시예에서 언급된 구성이나 [수학식]들을 통해 제시되는 조건들 중 적어도 하나를 만족할 수 있으며, 물체(obj) 측으로부터 순차적으로 배치된 반사 부재(455), 제1 렌즈군(G1), 제2 렌즈군(G2), 제3 렌즈군(G3), 적외선 차단 필터(457) 및/또는 이미지 센서(451)를 포함할 수 있다. 제1 렌즈군(G1)은 3개의 렌즈(611, 612, 613)를 포함하고, 제2 렌즈군(G2)은 3개의 렌즈(621, 622, 623)를 포함하며, 제3 렌즈군(G3)은 2개의 렌즈(631, 632)를 포함할 수 있다. 도시된 실시예에서, 'S1'은 반사 부재(455)의 입사면(예: 도 6의 입사면(I))을 예시할 수 있고, 'S2'는 반사 부재(455)의 출사면(예: 도 6의 출사면(E))을 예시할 수 있다.

[0126]

다양한 실시예에 따르면, 렌즈 어셈블리(600)는 상술한 조건들 중 적어도 하나를 만족할 수 있으며, 광각단과 망원단 사이에서 제2 렌즈군(G2) 및/또는 제3 렌즈군(G3)의 진퇴운동에 따라, 대략 11.5~27.5mm 범위에서 초점 거리가 조절될 수 있으며, 대략 2.7~4.7의 범위에서 f 넘버가 조절되고, 화각은 대략 28.0~11.6도 범위에서 조절될 수 있다.

[0127]

하기의 [표 5]와 [표 6]은 도 11 또는 도 12에 예시된 렌즈 어셈블리(600)의 렌즈 데이터를 기재한 것이고, [표 7]과 [표 8]은 렌즈(511, 512, 513, 521, 522, 523, 531, 532)들 중 비구면 렌즈의 비구면 계수를 기재한 것이다.

표 5

[0128]

렌즈면 (Surface)	곡률 반경 (radius)	두께 또는 공기간격 (thick or air gap)	굴절율 (nd)	아베수 (vd)	초점 거리 (EFL)
obj	infinity	infinity			
S1	infinity	4.50	1.717	29.5	
S2	infinity	1.80			
S3	21.865	1.06	1.673	32.17	33.3
S4	861.940	0.03			

S5*	8.834	1.34	1.535	55.75	405.2
S6*	8.723	0.67			
S7*	9.842	0.82	1.535	55.75	-10.6
S8*	3.485	D1			
S9(stop)	infinity	-0.10			
S10*	4.494	1.77	1.535	55.75	6.1
S11*	-10.555	0.47			
S12	-27.731	0.60	1.762	26.61	-7.3
S13	7.013	0.20			
S14*	7.932	1.66	1.535	55.75	10.1
S15*	-15.5900	D2			
S16*	-6.9720	2.00	1.65101	21.49	15.9
S17*	-4.6370	0.12			
S18*	-7.6920	1.35	1.535	55.75	-8.1
S19*	10.5450	D3			
S20	infinity	0.21	1.5168	64.2	
S21	infinity	-			
img	infinity	-			

표 6

[0130]

공기간격	광각단	망원단
D1	8.77	1.21
D2	3.48	2.08
D3	2.87	11.83

표 7

[0132]

렌즈면	K	A	B	C	D
S5	1.5147	5.9033E-04	-1.4898E-04	1.3786E-05	-4.0575E-07
S6	1.6279	1.4782E-03	-5.3496E-04	5.5266E-05	1.6653E-07
S7	6.8331	-1.2404E-02	5.5014E-04	3.3246E-05	-2.7146E-06
S8	-0.0511	-1.7369E-02	1.3593E-03	-7.0714E-05	-6.3344E-07
S10	0.1510	-1.0361E-04	2.7160E-05	-2.0270E-06	-2.0701E-07
S11	-4.7208	3.8281E-03	-2.7497E-04	5.8583E-06	0.0000E+00
S14	-2.2129	5.2906E-03	-3.5823E-04	1.0711E-05	0.0000E+00
S15	23.3303	3.9729E-03	2.2303E-04	-4.5648E-06	2.3406E-06
S16	-15.5700	1.4810E-03	3.1868E-04	-1.0832E-05	0.0000E+00
S17	-0.4951	2.1002E-03	1.0467E-03	-2.8037E-04	3.2895E-05
S18	6.0634	-1.8384E-02	3.5529E-03	-6.1768E-04	6.3764E-05
S19	-10.4142	-1.5621E-02	2.6914E-03	-3.9677E-04	3.9379E-05

표 8

[0134]

렌즈면	E	F	G	H	J
S5	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S6	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S7	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S8	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S10	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S11	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

S14	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S15	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S16	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S17	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S18	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S19	-1.5602E-06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

[0136] 도 15는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리(700)(예: 도 6의 카메라 모듈(405))를 나타내는 구성도로서, 광각단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다. 도 16은 도 15의 렌즈 어셈블리(700)를 나타내는 구성도로서, 망원단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다. 도 17은 도 15의 렌즈 어셈블리(700)의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다. 도 18은 도 16의 렌즈 어셈블리(700)의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.

[0137] 도 15 내지 도 18을 참조하면, 렌즈 어셈블리(700)는 상술한 실시예에서 언급된 구성이나 [수학적식]들을 통해 제시되는 조건들 중 적어도 하나를 만족할 수 있으며, 물체(obj) 측으로부터 순차적으로 배치된 반사 부재(455), 제1 렌즈군(G1), 제2 렌즈군(G2), 제3 렌즈군(G3), 적외선 차단 필터(457) 및/또는 이미지 센서(451)를 포함할 수 있다. 제1 렌즈군(G1)은 3개의 렌즈(711, 712, 713)를 포함하고, 제2 렌즈군(G2)은 4개의 렌즈(721, 722, 723, 724)를 포함하며, 제3 렌즈군(G3)은 2개의 렌즈(731, 732)를 포함할 수 있다. 도시된 실시예에서, 'S1'은 반사 부재(455)의 입사면(예: 도 6의 입사면(I))을 예시할 수 있고, 'S2'는 반사 부재(455)의 반사면(예: 도 6의 반사면(R))을 예시할 수 있으며, 'S3'는 반사 부재(455)의 출사면(예: 도 6의 출사면(E))을 예시할 수 있다.

[0138] 다양한 실시예에 따르면, 렌즈 어셈블리(700)는 상술한 조건들 중 적어도 하나를 만족할 수 있으며, 광각단과 망원단 사이에서 제2 렌즈군(G2) 및/또는 제3 렌즈군(G3)의 진퇴운동에 따라, 대략 11.2~26.7mm 범위에서 초점 거리가 조절될 수 있으며, 대략 2.6~4.5의 범위에서 f 넘버가 조절되고, 화각은 대략 28.4~12.0도 범위에서 조절될 수 있다.

[0139] 하기의 [표 9]와 [표 10]은 도 11 또는 도 12에 예시된 렌즈 어셈블리(700)의 렌즈 데이터를 기재한 것이고, [표 11]과 [표 12]는 렌즈(711, 712, 713, 721, 722, 723, 724, 731, 732)들 중 비구면 렌즈의 비구면 계수를 기재한 것이다.

표 9

[0140]

렌즈면 (Surface)	곡률 반경 (radius)	두께 또는 공기간격 (thick or air gap)	굴절율 (nd)	아베수 (vd)	초점 거리 (EFL)
obj	infinity	infinity			
S1	infinity	2.25	1.717	29.5	
S2	infinity	2.25	1.717	29.5	
S3	infinity	1.80			
S4	56.838	1.07	1.648	33.84	18.4
S5	-14.956	0.03			
S6*	31.530	0.70	1.544	55.92	-30.9
S7*	10.877	0.31			
S8*	13.721	1.19	1.535	55.75	-12.0
S9*	4.251	D1			
S10	infinity	0.00			
S11(stop)	5.448	1.49	1.593	68.62	11.9
S12	21.694	0.15			
S13*	10.725	0.82	1.535	55.75	19.4
S14*	-291.175	0.73			
S15	32.5739	0.45	1.847	23.78	-10.3
S16	6.8604	0.10			
S17*	6.7005	1.92	1.535	55.75	10.4
S18*	-30.2332	D2			
S19*	-8.5931	2.00	1.66076	20.38	17.5
S20*	-5.3809	0.11			

S21*	-8.4765	1.37	1.535	55.75	-8.2
S22*	9.7002	D3			
S23	infinity	0.21	1.5168	64.2	
S24	infinity	-			
S25	infinity	-			

표 10

[0142]

공기간격	광각단	망원단
D1	8.06	0.90
D2	3.31	2.60
D3	2.91	10.78

표 11

[0144]

렌즈면	K	A	B	C	D
S6	-30.0000	7.5718E-04	-6.5572E-04	1.6355E-04	-2.7624E-05
S7	2.3576	8.7188E-04	-6.6120E-04	3.3709E-04	-5.9989E-05
S8	15.4066	-8.8168E-03	9.5383E-04	1.0509E-04	-4.3465E-05
S9	0.1801	-1.2259E-02	1.3568E-03	-1.6418E-04	5.5567E-06
S13	-2.5027	-1.1465E-03	2.8268E-04	-4.4222E-05	2.3608E-06
S14	-62.2599	-4.5537E-04	5.0992E-04	-1.0247E-04	7.7451E-06
S17	-4.7774	2.6891E-03	4.5284E-04	-1.4351E-04	2.1684E-05
S18	14.4185	2.4097E-03	6.5298E-05	1.4879E-04	-8.5598E-05
S19	-14.8032	2.4163E-03	8.5167E-04	-6.1069E-04	2.3344E-04
S20	-0.4673	-3.5715E-03	9.5398E-03	-5.0940E-03	5.3295E-04
S21	-2.2811	-2.4973E-02	1.4963E-02	-7.1013E-03	-1.5613E-04
S22	7.5776	-1.7090E-02	5.0263E-03	-2.8429E-03	1.2634E-03

표 12

[0146]

렌즈면	E	F	G	H	J
S6	2.2917E-06	-7.2305E-08	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S7	4.0772E-06	-7.9132E-08	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S8	5.3970E-06	-3.8598E-07	1.4100E-08	0.0000E+00	0.0000E+00
S9	1.4131E-06	-2.0458E-07	8.4179E-09	0.0000E+00	0.0000E+00
S13	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S14	-1.5515E-07	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S17	-2.0095E-06	1.1149E-07	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S18	2.3337E-05	-3.1768E-06	1.8020E-07	0.0000E+00	0.0000E+00
S19	-4.4030E-05	3.3197E-06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S20	4.8614E-04	-1.5695E-04	-5.1038E-06	8.2235E-06	-9.3893E-07
S21	1.6654E-03	-7.3025E-04	1.3707E-04	-9.9233E-06	0.0000E+00
S22	-3.5695E-04	6.1143E-05	-5.8028E-06	2.3371E-07	0.0000E+00

[0148]

도 19는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리(800)(예: 도 6의 카메라 모듈(405))를 나타내는 구성도로서, 광각단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다. 도 20은 도 19의 렌즈 어셈블리(800)를 나타내는 구성도로서, 망원단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다. 도 21은 도 19의 렌즈 어셈블리(800)의 구면수차,

비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다. 도 22는 도 20의 렌즈 어셈블리(800)의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.

[0149] 도 19 내지 도 22를 참조하면, 렌즈 어셈블리(800)는 상술한 실시예에서 언급된 구성이나 [수학식]들을 통해 제시되는 조건들 중 적어도 하나를 만족할 수 있으며, 물체(obj) 측으로부터 순차적으로 배치된 제1 렌즈군(G1), 제2 렌즈군(G2), 제3 렌즈군(G3), 적외선 차단 필터(457) 및/또는 이미지 센서(451)를 포함할 수 있다. 제1 렌즈군(G1)은 3개의 렌즈(811, 812, 813)를 포함하고, 제2 렌즈군(G2)은 3개의 렌즈(821, 822, 823)를 포함하며, 제3 렌즈군(G3)은 2개의 렌즈(831, 832)를 포함할 수 있다.

[0150] 다양한 실시예에 따르면, 렌즈 어셈블리(800)는 상술한 조건들 중 적어도 하나를 만족할 수 있으며, 광각단과 망원단 사이에서 제2 렌즈군(G2) 및/또는 제3 렌즈군(G3)의 진퇴운동에 따라, 대략 11.4~27.8mm 범위에서 초점 거리가 조절될 수 있으며, 대략 3.0~5.3의 범위에서 f 넘버가 조절되고, 화각은 대략 28.8~11.8도 범위에서 조절될 수 있다.

[0151] 하기의 [표 13]과 [표 14]는 도 19 또는 도 20에 예시된 렌즈 어셈블리(800)의 렌즈 데이터를 기재한 것이고, [표 15]와 [표 16]은 렌즈(811, 812, 813, 821, 822, 823, 831, 832)들 중 비구면 렌즈의 비구면 계수를 기재한 것이다.

표 13

[0152]

렌즈면 (Surface)	곡률 반경 (radius)	두께 또는 공기간격 (thick or air gap)	굴절율 (nd)	아베수 (vd)	초점 거리 (EFL)
obj	infinity	infinity			
S1	28.611	1.07	1.648	33.84	23.1
S2	-31.016	0.23			
S3*	15.427	0.70	1.535	55.75	-63.1
S4*	10.419	0.78			
S5*	10.954	1.42	1.535	55.75	-11.3
S6*	3.724	D1			
S7(stop)	infinity	-0.30			
S8*	4.360	1.84	1.497	81.56	7.1
S9*	-15.562	0.62			
S10	379.97	0.47	1.690	31.14	-8.7
S11	5.873	0.14			
S12*	7.110	1.60	1.535	55.75	9.7
S13*	-18.036	D2			
S14*	-9.350	1.93	1.651	21.49	17.1
S15*	-5.4960	0.20			
S16*	-6.7850	0.93	1.535	55.75	-8.4
S17*	14.0510	D3			
S18	infinity	0.21	1.517	64.2	
S19	infinity	D4			
img	infinity	D5			

표 14

[0154]

공기간격	광각단	망원단
D1	8.86	1.30
D2	3.59	2.20
D3	2.96	11.91

표 15

[0156]

렌즈면	K	A	B	C	D
S3	1.2560	-1.4668E-04	-3.5351E-05	1.3209E-05	-7.6876E-07
S4	0.3292	-7.1568E-04	9.4768E-05	1.7145E-05	0.0000E+00
S5	9.4718	-8.3944E-03	4.9172E-04	5.0547E-07	-7.0009E-07
S6	0.0844	-1.1817E-02	6.6633E-04	-4.0833E-05	-7.0318E-08
S8	0.0000	-4.7169E-04	3.4260E-05	-1.9138E-06	0.0000E+00
S9	0.3738	2.8296E-03	-1.1803E-04	1.4458E-06	0.0000E+00
S12	-2.4761	4.3840E-03	-1.2665E-04	6.1602E-06	0.0000E+00
S13	19.4352	3.6125E-03	1.3354E-04	6.7838E-06	2.1090E-06
S14	-18.9811	3.2399E-03	-1.7713E-04	5.9008E-05	0.0000E+00
S15	-0.0262	4.9692E-03	-1.0661E-03	1.9375E-04	2.5709E-06
S16	4.9926	-1.5416E-02	8.1234E-04	2.1489E-04	-1.7808E-05
S17	0.0000	-1.7572E-02	2.6137E-03	-2.3895E-04	6.7291E-06

표 16

[0158]

렌즈면	E	F	G	H	J
S3	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S4	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S5	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S6	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S8	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S9	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S12	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S13	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S14	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S15	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S16	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S17	1.7746E-07	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

[0160]

도 23은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리(900)(예: 도 6의 카메라 모듈(405))를 나타내는 구성도로서, 광각단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다. 도 24는 도 23의 렌즈 어셈블리(900)를 나타내는 구성도로서, 망원단에서의 렌즈(군) 배열을 예시하는 도면이다. 도 25는 도 23의 렌즈 어셈블리(900)의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다. 도 26은 도 24의 렌즈 어셈블리(900)의 구면수차, 비점수차, 왜곡을 나타내는 그래프이다.

[0161]

도 23 내지 도 26을 참조하면, 렌즈 어셈블리(900)는 상술한 실시예에서 언급된 구성이나 [수학식]들을 통해 제시되는 조건들 중 적어도 하나를 만족할 수 있으며, 물체 측으로부터 순차적으로 배치된 제1 렌즈군(G1), 제2 렌즈군(G2), 제3 렌즈군(G3), 적외선 차단 필터(457) 및/또는 이미지 센서(451)를 포함할 수 있다. 제1 렌즈군(G1)은 2개의 렌즈(911, 912)를 포함하고, 제2 렌즈군(G2)은 4개의 렌즈(921, 922, 923, 924)를 포함하며, 제3 렌즈군(G3)은 2개의 렌즈(931, 932)를 포함할 수 있다.

[0162]

다양한 실시예에 따르면, 렌즈 어셈블리(900)는 상술한 조건들 중 적어도 하나를 만족할 수 있으며, 광각단과 망원단 사이에서 제2 렌즈군(G2) 및/또는 제3 렌즈군(G3)의 진퇴운동에 따라, 대략 11.5~27.2mm 범위에서 초점 거리가 조절될 수 있으며, 대략 2.7~4.7의 범위에서 f 넘버가 조절되고, 화각은 대략 27.8~11.8도 범위에서 조절될 수 있다.

[0163]

하기의 [표 17]과 [표 18]은 도 23 또는 도 24에 예시된 렌즈 어셈블리(900)의 렌즈 데이터를 기재한 것이고, [표 19]와 [표 20]은 렌즈(911, 912, 921, 922, 923, 924, 931, 932)들 중 비구면 렌즈의 비구면 계수를 기재한 것이다.

표 17

렌즈면 (Surface)	곡률 반경 (radius)	두께 또는 공기간격 (thick or air gap)	굴절율 (nd)	아베수 (vd)	초점 거리 (EFL)
obj	infinity	infinity			
S1	65.935	1.65	1.648	33.84	16.1
S2	-12.233	0.57			
S3*	22.004	0.94	1.535	55.75	-8.3
S4*	3.627	D1			
S5(stop)	5.282	1.21	1.501	80.91	13.8
S6	20.736	0.10			
S7*	11.171	0.87	1.535	55.75	13.2
S8*	-18.706	0.10			
S9	56.415	1.13	1.763	27.18	-9.1
S10	6.1113402	0.44			
S11*	7.388	1.57	1.535	55.75	10.9
S12*	-26.046	D2			
S13*	-7.979	1.76	1.651	21.49	18.2
S14*	-5.186	0.15			
S15*	-9.9784	1.02	1.535	55.75	-8.3
S16*	8.3322	D3			
S17	infinity	0.21	1.5168	64.2	
S18	infinity	D4			
img	infinity	D5			

[0164]

표 18

공기간격	광각단	망원단
D1	8.30	0.80
D2	3.92	2.62
D3	3.07	11.87

[0166]

표 19

렌즈면	K	A	B	C	D
S3	10.0000	-1.2137E-02	9.3966E-04	-3.3855E-05	0.0000E+00
S4	0.0112	-1.6797E-02	1.2102E-03	-6.5748E-05	0.0000E+00
S7	0.0167	-3.8026E-04	2.9866E-05	-5.8935E-06	0.0000E+00
S11	-2.9181	3.2786E-03	-1.7398E-04	-2.0040E-06	0.0000E+00
S12	4.2889	5.7411E-03	-2.1335E-04	2.8556E-05	0.0000E+00
S12	-11.0231	5.1475E-03	3.2374E-04	6.5208E-06	7.5414E-06
S13	-27.6526	1.4276E-03	4.8555E-04	-2.1005E-05	0.0000E+00
S14	-0.1860	5.1002E-03	-5.6424E-04	2.0800E-04	-2.5360E-05
S15	15.1861	-2.0724E-02	2.4597E-03	-1.2856E-04	2.9891E-06
S16	-28.1844	-1.5960E-02	2.7501E-03	-3.9649E-04	4.1753E-05

[0168]

표 20

렌즈면	E	F	G	H	J
S3	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S4	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

[0170]

S7	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S11	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S12	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S12	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S13	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S14	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S15	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
S16	-1.9711E-06	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

[0172] 상술한 바와 같이, 본 개시의 다양한 실시예에 따르면, 렌즈 어셈블리(예: 도 6의 카메라 모듈(405) 또는 도 7의 렌즈 어셈블리(500)) 및/또는 전자 장치(예: 도 1 내지 도 6의 전자 장치(101, 200, 300, 400))는 소형화가 용이하고 대략 x2 배율 또는 대략 x3 배율의 범위에서 연속 줌 기능을 구현할 수 있다. 예컨대, 전자 장치 또는 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))는, 주밍 동작에서 제2 렌즈군(예: 도 6 또는 도 7의 제2 렌즈군(G2)) 또는 제3 렌즈군(예: 도 6 또는 도 7의 제3 렌즈군(G3)) 중 적어도 하나를 광축(예: 도 6 또는 도 7의 광축(O)) 방향으로 이동시킴으로써, 초점 거리를 조절하거나 초점 조절을 수행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 주밍 동작에서, 제2 렌즈군과 제3 렌즈군이 동시에 물체 측으로 이동함으로써, 렌즈 어셈블리 전체의 초점 거리가 증가할 수 있다.

[0174] 상술한 바와 같이, 본 개시의 다양한 실시예에 따르면, 렌즈 어셈블리(예: 도 6의 카메라 모듈(405) 또는 도 7의 렌즈 어셈블리(500)) 및/또는 그를 포함하는 전자 장치(예: 도 1 내지 도 6의 전자 장치(101, 200, 300, 400))는, 이미지 센서(예: 도 6 또는 도 7의 이미지 센서(451)), 물체(예: 도 7의 물체(obj)) 측으로부터 상기 이미지 센서 측으로 광축(예: 도 6 또는 도 7의 광축(O)) 방향을 따라 순차적으로 배열된 3개의 렌즈군(예: 도 6 또는 도 7의 렌즈군(G1, G2, G3)) 중 물체 측 첫번째에 배치된 제1 렌즈군(예: 도 6 또는 도 7의 제1 렌즈군(G1))으로서, 적어도 2개의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력(negative power)을 가지는 상기 제1 렌즈군, 상기 3개의 렌즈군 중 상기 제1 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제2 렌즈군(예: 도 6 또는 도 7의 제2 렌즈군(G2))으로서, 적어도 2개의 렌즈를 포함하며 정의 굴절력(positive power)을 가지는 상기 제2 렌즈군, 및 상기 3개의 렌즈군 중 상기 제2 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제3 렌즈군(예: 도 6 또는 도 7의 제3 렌즈군(G3))으로서, 적어도 1개의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력을 가지는 상기 제3 렌즈군을 포함하고, 주밍(zooming) 동작에서 상기 제2 렌즈군과 상기 제3 렌즈군 중 적어도 하나가 물체 측으로 이동함으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리를 증가시키도록 구성되고, 다음의 [조건식 1]과 [조건식 2]를 만족하도록 구성될 수 있다.

[0175] [조건식 1]

[0176]  $-1.7 \leq f_{G11}/f_{G1} \leq -0.6$

[0177] [조건식 2]

[0178]  $-3.2 \leq \beta_{G3t}/\beta_{G2t} \leq -2$

[0179] 여기서, 'f<sub>G11</sub>'은 상기 제1 렌즈군의 렌즈들 중 물체 측 첫번째 렌즈(예: 도 6 또는 도 7의 제1 렌즈(453a, 511))의 초점 거리이고, 'f<sub>G1</sub>'은 상기 제1 렌즈군의 초점 거리이며, 'β<sub>G3t</sub>'는 망원단에서의 상기 제3 렌즈군의 결상배율이고, 'β<sub>G2t</sub>'는 망원단에서의 상기 제2 렌즈군의 결상배율일 수 있다.

[0180] 다양한 실시예에 따르면, 상기와 같은 렌즈 어셈블리는 다음의 [조건식 3]을 만족하도록 구성될 수 있다.

[0181] [조건식 3]

[0182]  $1.4 \leq |f_{G1}|/f_w \leq 2.5$

[0183] 여기서, 'f<sub>w</sub>'는 광각단에서의 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리일 수 있다.

[0184] 다양한 실시예에 따르면, 상기와 같은 렌즈 어셈블리는 상기 제1 렌즈군의 물체 측에 배치된 반사 부재(예: 도 6, 도 11 또는 도 15의 반사 부재(455))를 더 포함하고, 상기 반사 부재는 외부에서 입사된 광을 상기 제1 렌즈

군으로 안내 또는 반사하도록 구성될 수 있다.

- [0185] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2 렌즈군은 부의 굴절력을 가진 적어도 1매의 렌즈를 포함하고, 상기와 같은 렌즈 어셈블리는 다음의 [조건식 4]를 만족하도록 구성될 수 있다.
- [0186] [조건식 4]
- [0187]  $-1.4 \leq f_{G2n}/f_{G2} \leq -0.5$
- [0188] 여기서, 'fG2n'은 상기 제2 렌즈군 내 부의 굴절력을 가진 렌즈의 초점 거리이고, 'fG2'는 상기 제2 렌즈군의 초점 거리일 수 있다.
- [0189] 다양한 실시예에 따르면, 상기와 같은 렌즈 어셈블리는 다음의 [조건식 5]를 만족하도록 구성될 수 있다.
- [0190] [조건식 5]
- [0191]  $1.4 \leq |f_{G1}|/f_w \leq 2.5$
- [0192] 여기서, 'f<sub>w</sub>'는 광각단에서의 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리일 수 있다.
- [0193] 다양한 실시예에 따르면, 상기와 같은 렌즈 어셈블리는 상기 제1 렌즈군의 물체 측에 배치된 반사 부재를 더 포함하고, 상기 반사 부재는 외부에서 입사된 광의 적어도 일부를 상기 제1 렌즈군으로 안내 또는 반사하도록 구성될 수 있다.
- [0194] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2 렌즈군이 상기 광축 방향을 따라 이동함으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리를 조절하도록 구성되고, 상기 제3 렌즈군이 상기 광축 방향을 따라 이동함으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점을 조절하도록 구성될 수 있다.
- [0195] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1 렌즈군은, 물체 측에 첫번째 배치되며 정의 굴절력을 가진 제1 렌즈와, 상기 제1 렌즈와 상기 이미지 센서 사이에 배치되며 부의 굴절력을 가진 적어도 하나의 제2 렌즈를 포함할 수 있다.
- [0196] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2 렌즈군은, 정의 굴절력을 가진 적어도 1매의 렌즈와, 부의 굴절력을 가진 적어도 1매의 렌즈를 포함할 수 있다.
- [0197] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제3 렌즈군은, 정의 굴절력을 가진 1매의 렌즈와, 부의 굴절력을 가진 1매의 렌즈를 포함할 수 있다.
- [0198] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1 렌즈군의 렌즈들 중 적어도 하나 또는 제2 렌즈군의 렌즈들 중 적어도 하나는 글래스 소재(glass material)로 제작될 수 있다.
- [0199] 다양한 실시예에 따르면, 상기와 같은 렌즈 어셈블리는, 상기 제3 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에 배치된 적외선 차단 필터(예: 도 6 또는 도 7의 적외선 차단 필터(457))를 더 포함할 수 있다.
- [0200] 본 개시의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1 내지 도 6의 전자 장치(101, 200, 300, 400))는, 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120)), 및 렌즈 어셈블리(예: 도 6의 카메라 모듈(405) 또는 도 7의 렌즈 어셈블리(500))를 포함하고, 상기 렌즈 어셈블리는, 이미지 센서(예: 도 6 또는 도 7의 이미지 센서(451)), 물체(예: 도 7의 물체(obj)) 측으로부터 상기 이미지 센서 측으로 광축(예: 도 6 또는 도 7의 광축(O)) 방향을 따라 순차적으로 배열된 3개의 렌즈군(예: 도 6 또는 도 7의 렌즈군(G1, G2, G3)) 중 물체 측 첫번째에 배치된 제1 렌즈군(예: 도 6 또는 도 7의 제1 렌즈군(G1))으로서, 적어도 2매의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력(negative power)을 가지는 상기 제1 렌즈군, 상기 3개의 렌즈군 중 상기 제1 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제2 렌즈군(예: 도 6 또는 도 7의 제2 렌즈군(G2))으로서, 적어도 2매의 렌즈를 포함하며 정의 굴절력(positive power)을 가지는 상기 제2 렌즈군, 및 상기 3개의 렌즈군 중 상기 제2 렌즈군과 상기 이미지 센서 사이에서 상기 광축 방향을 따라 진퇴운동 가능하게 배치된 제3 렌즈군(예: 도 6 또는 도 7의 제3 렌즈군(G3))으로서, 적어도 1매의 렌즈를 포함하며 부의 굴절력을 가지는 상기 제3 렌즈군을 포함하고, 상기 프로세서는, 주밍 동작에서 상기 제2 렌즈군과 상기 제3 렌즈군 중 적어도 하나를 물체 측으로 이동시킴으로써 상기 렌즈 어셈블리의 초점 거리를 증가시키도록 설정될 수 있다.
- [0201] 다양한 실시예에 따르면, 상기 렌즈 어셈블리는 다음의 [조건식 6]과 [조건식 7]을 만족하도록 구성될 수 있다.



453: 렌즈(들)

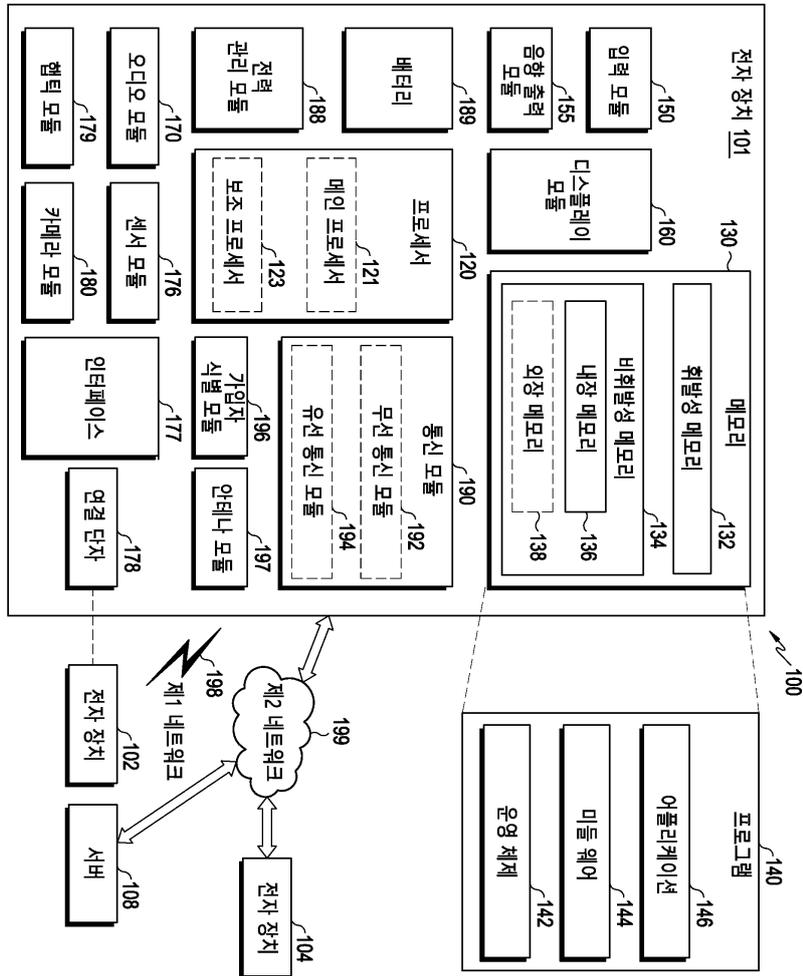
455: 반사 부재

457: 적외선 차단 필터

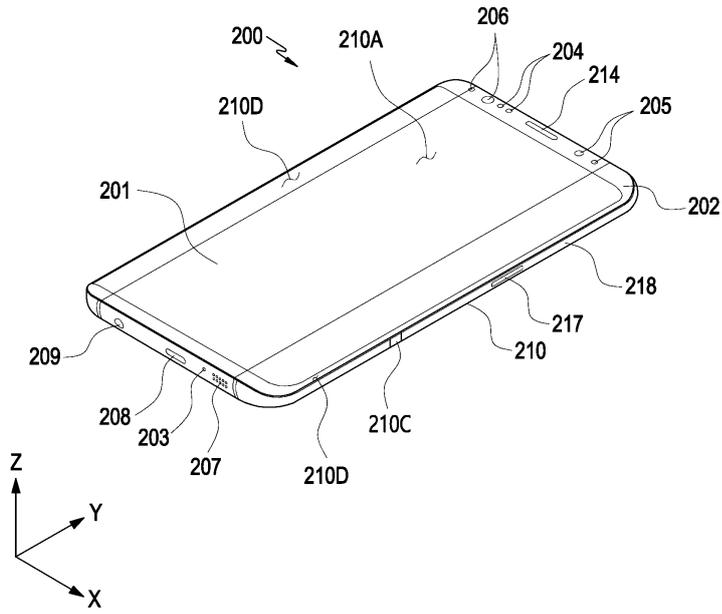
0: 광축

도면

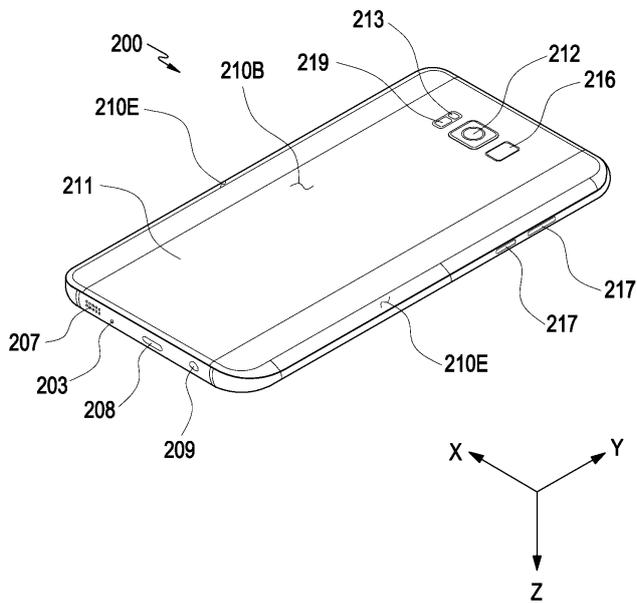
도면1



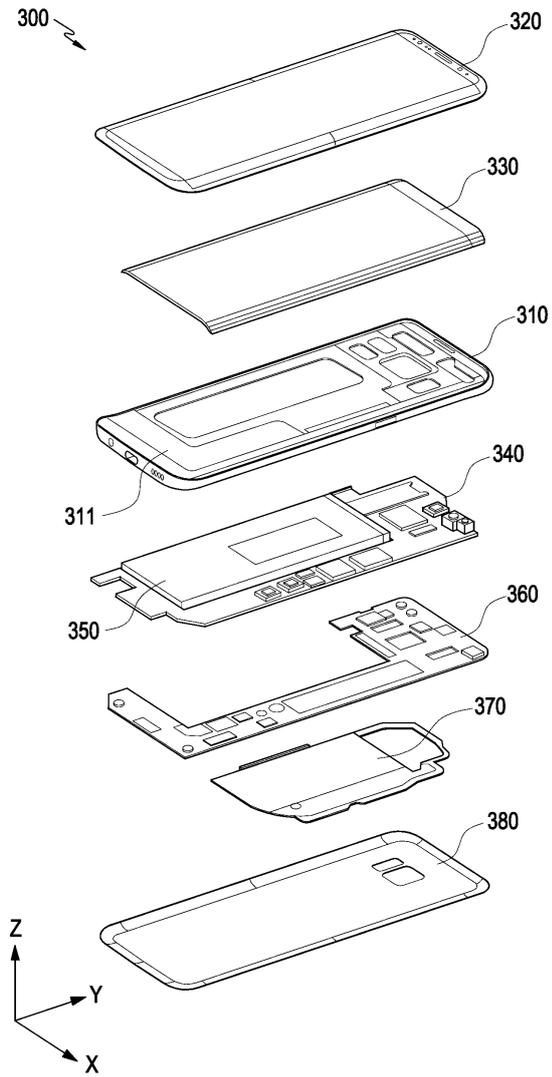
도면2



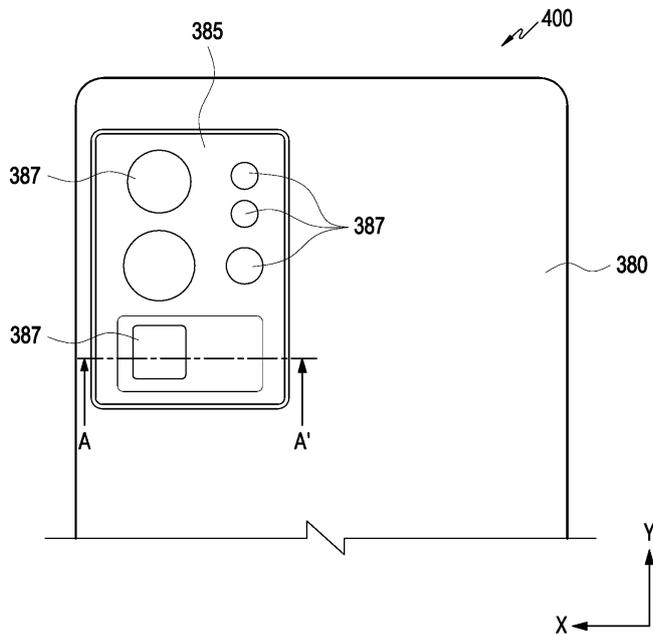
도면3



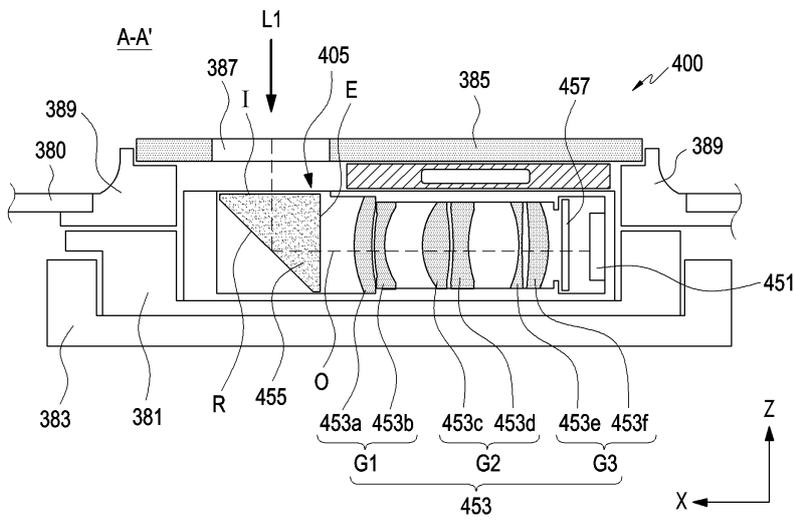
도면4



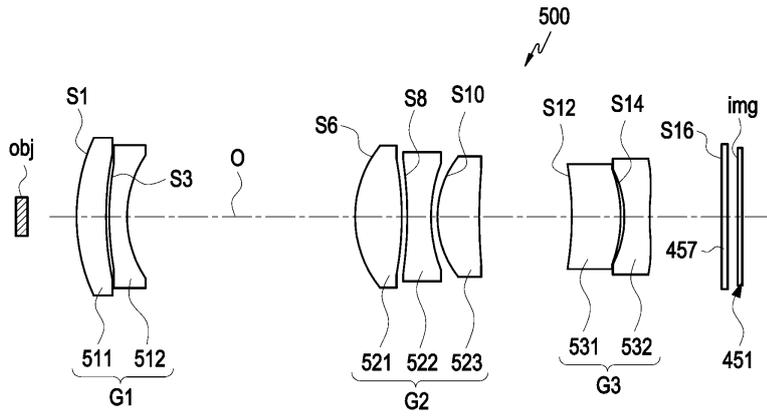
도면5



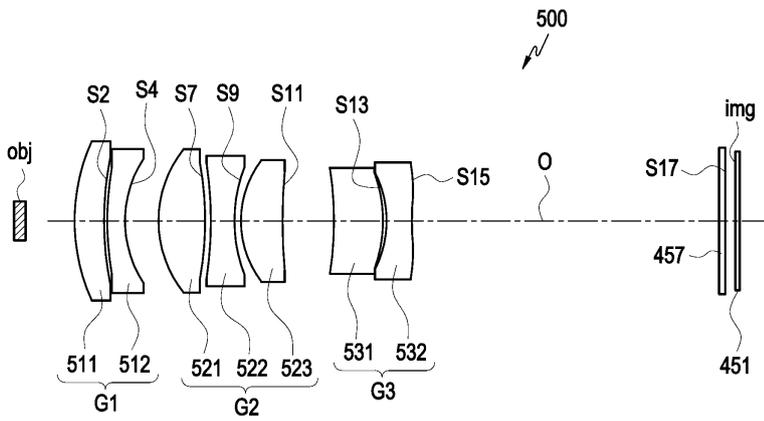
도면6



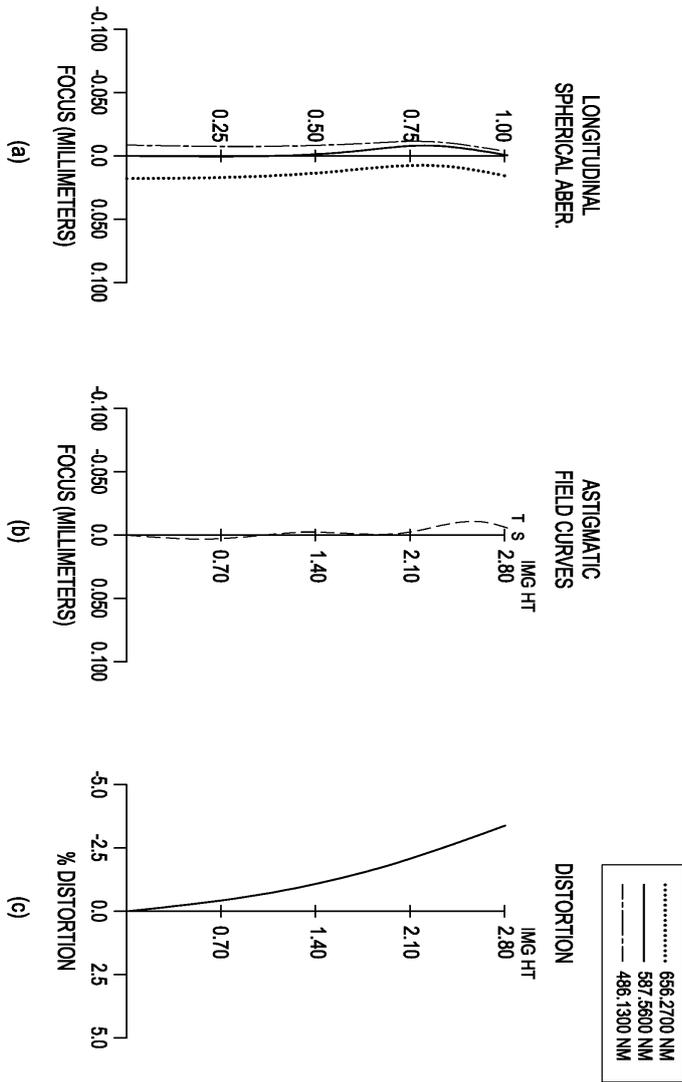
도면7



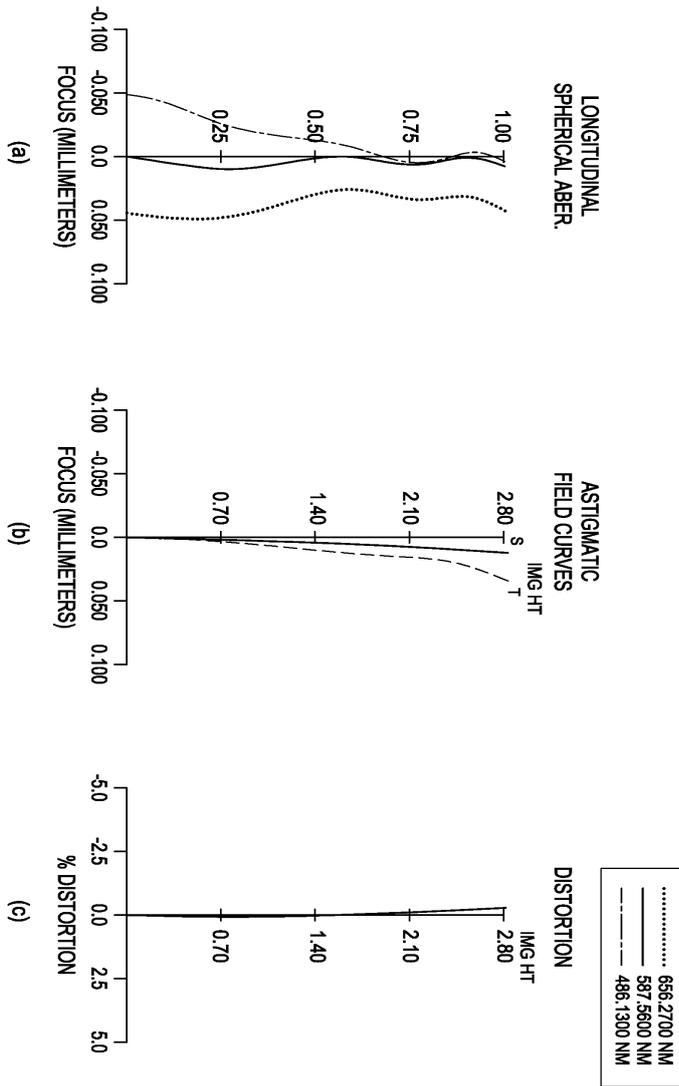
도면8



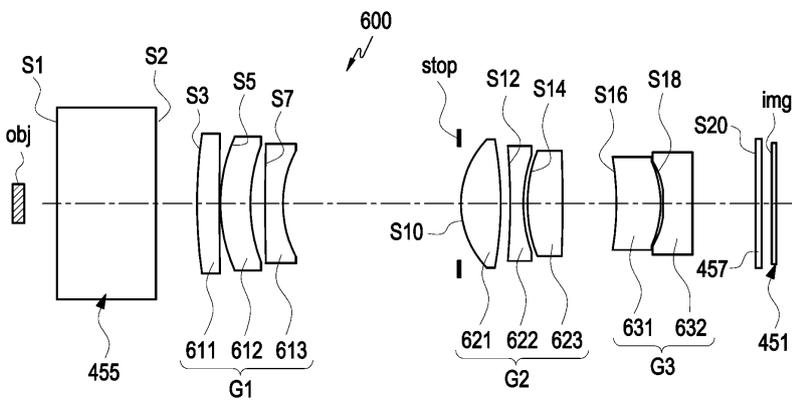
도면9



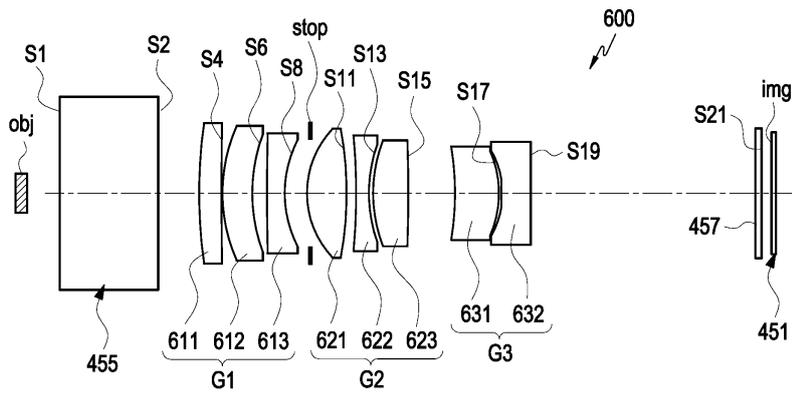
도면10



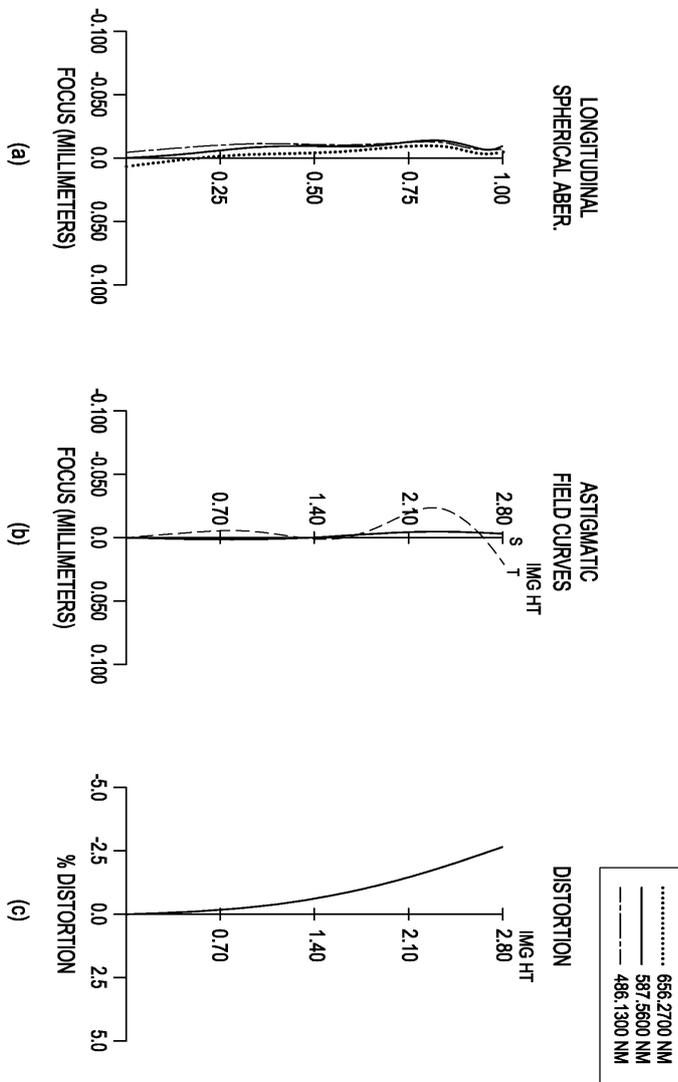
도면11



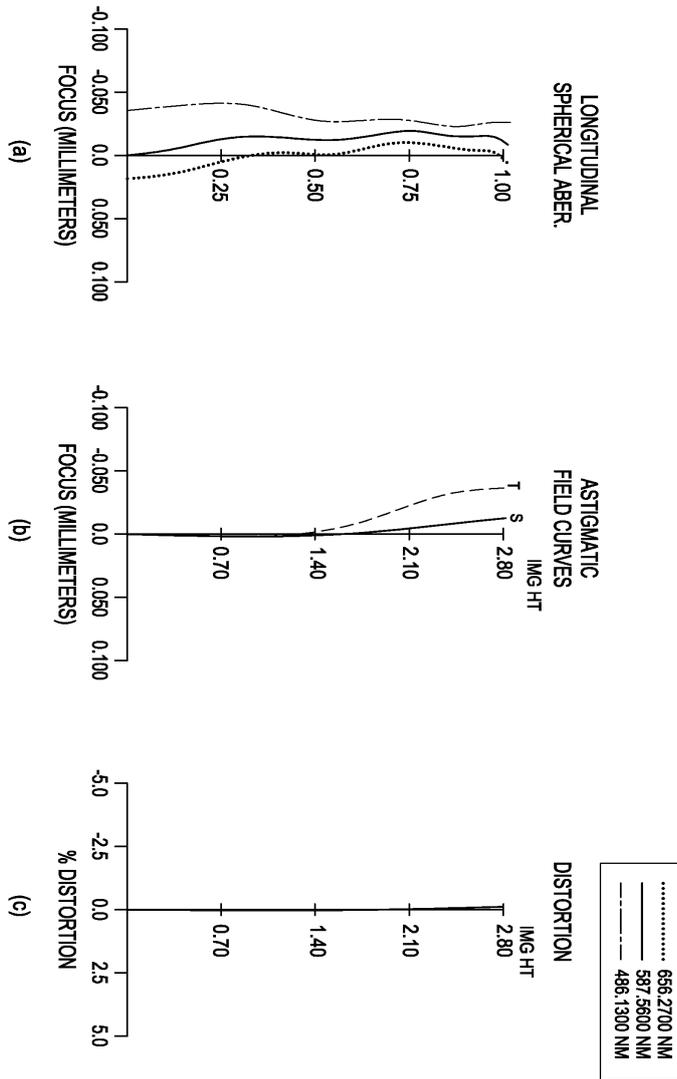
도면12



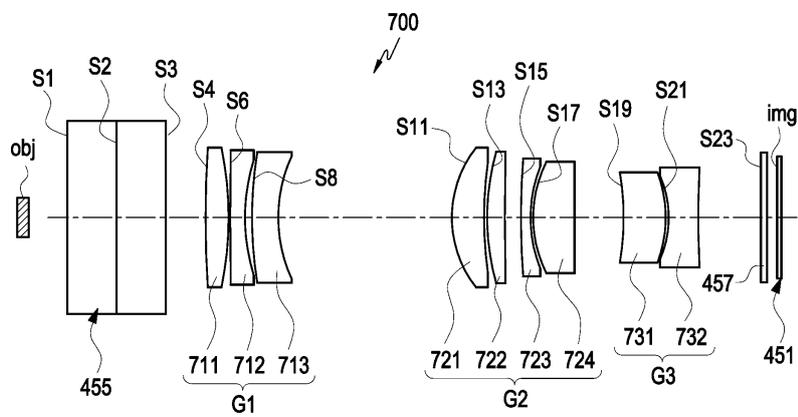
도면13



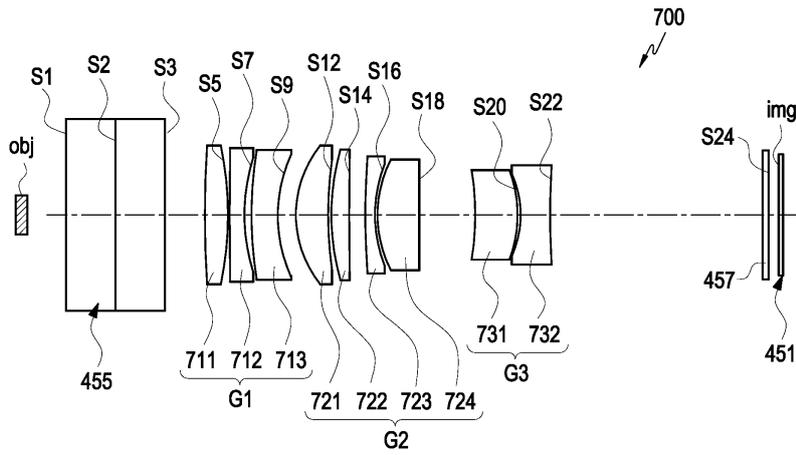
도면14



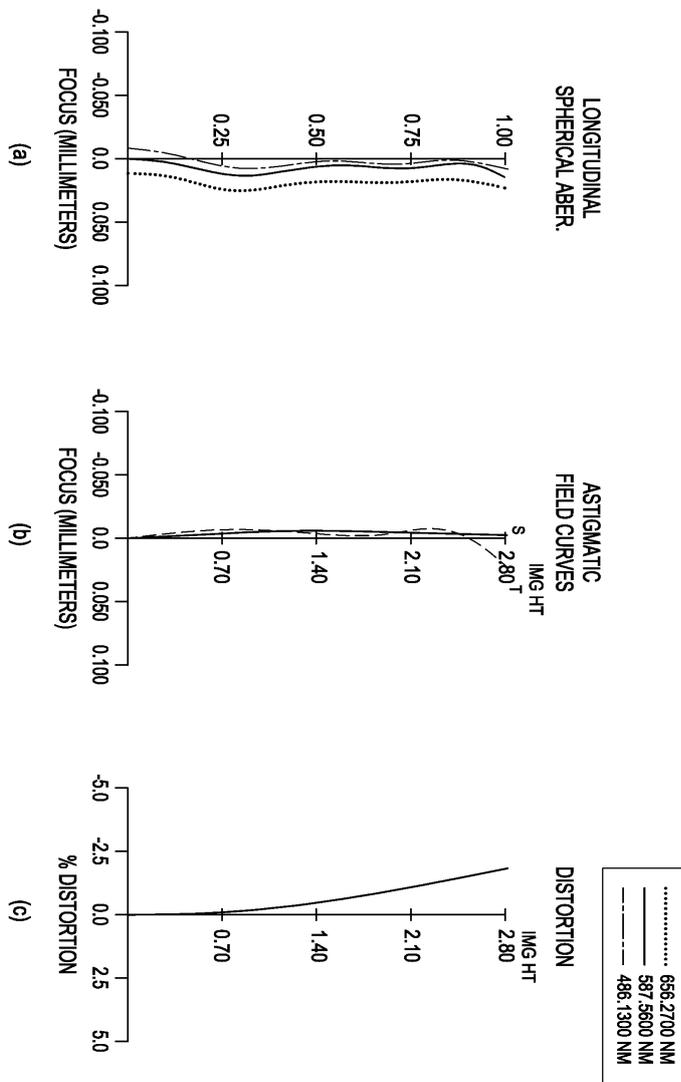
도면15



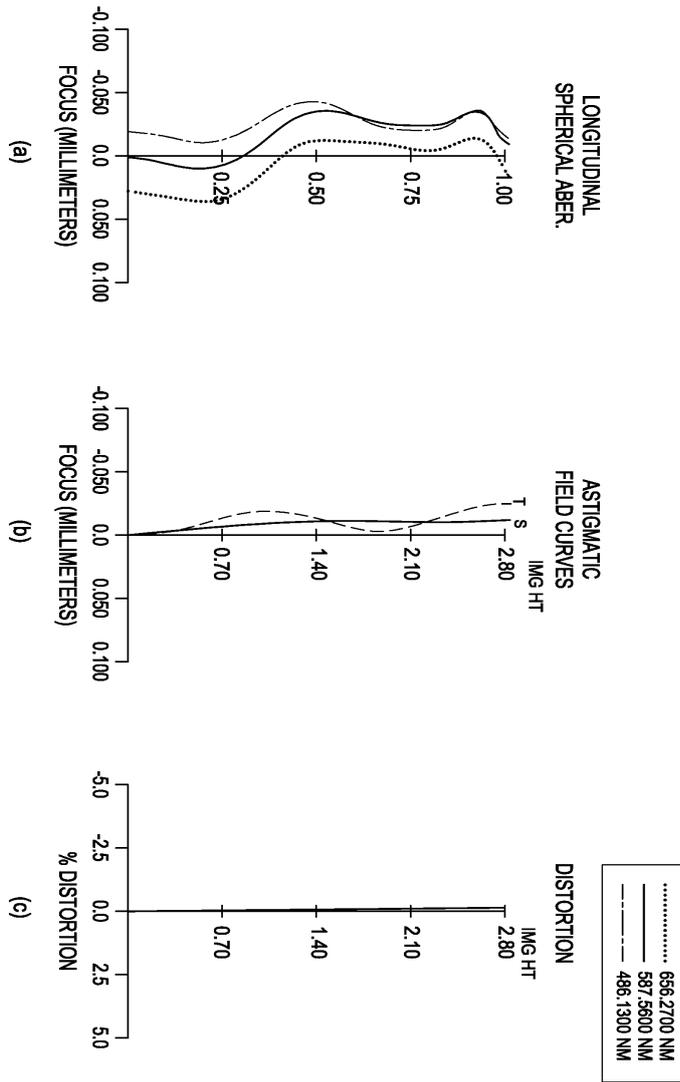
도면16



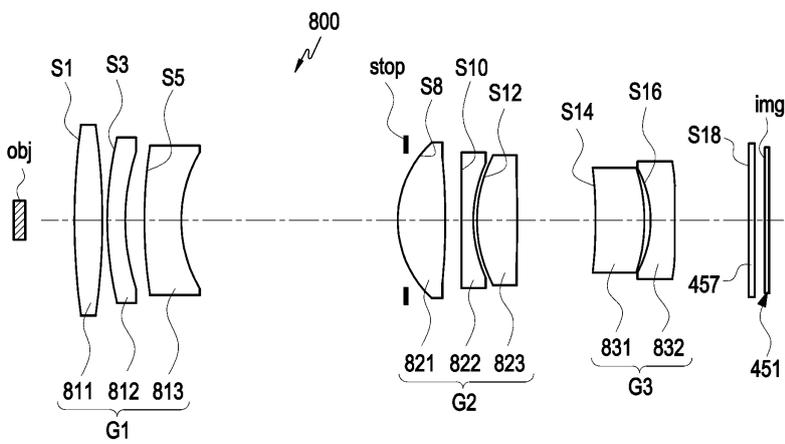
도면17



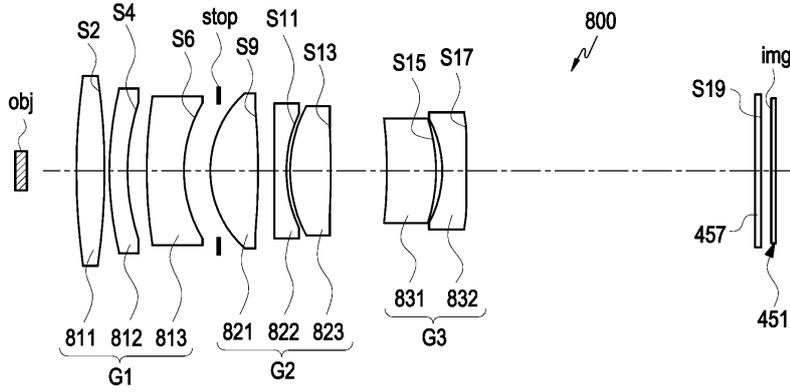
도면18



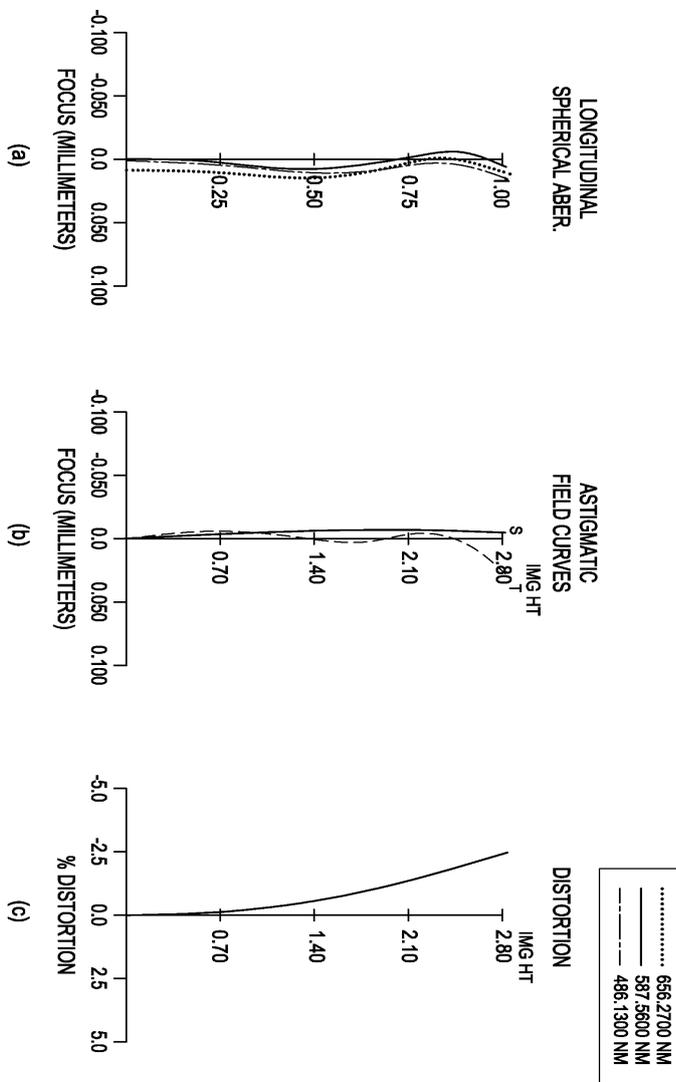
도면19



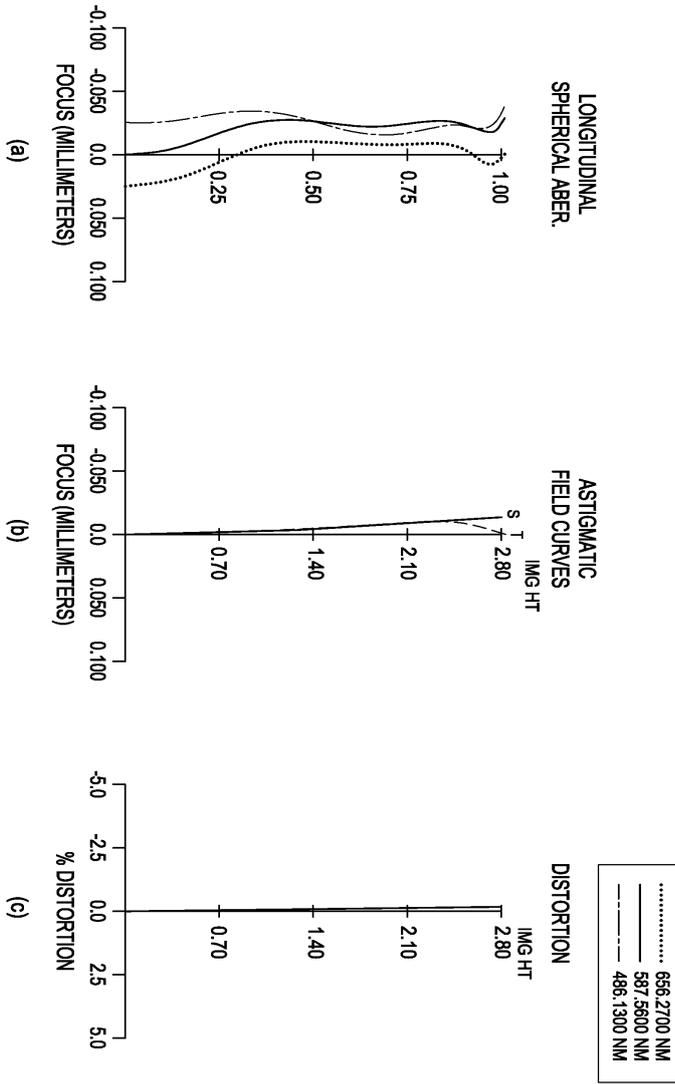
도면20



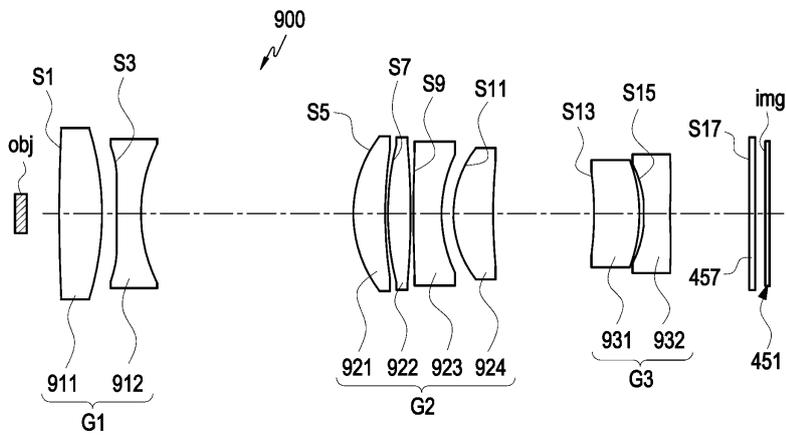
도면21



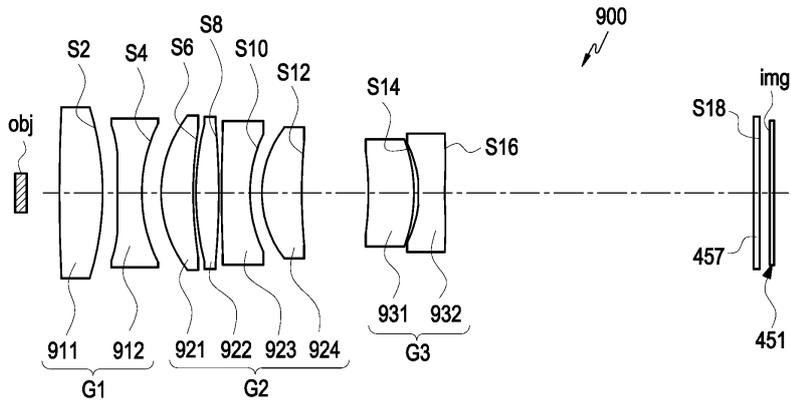
도면22



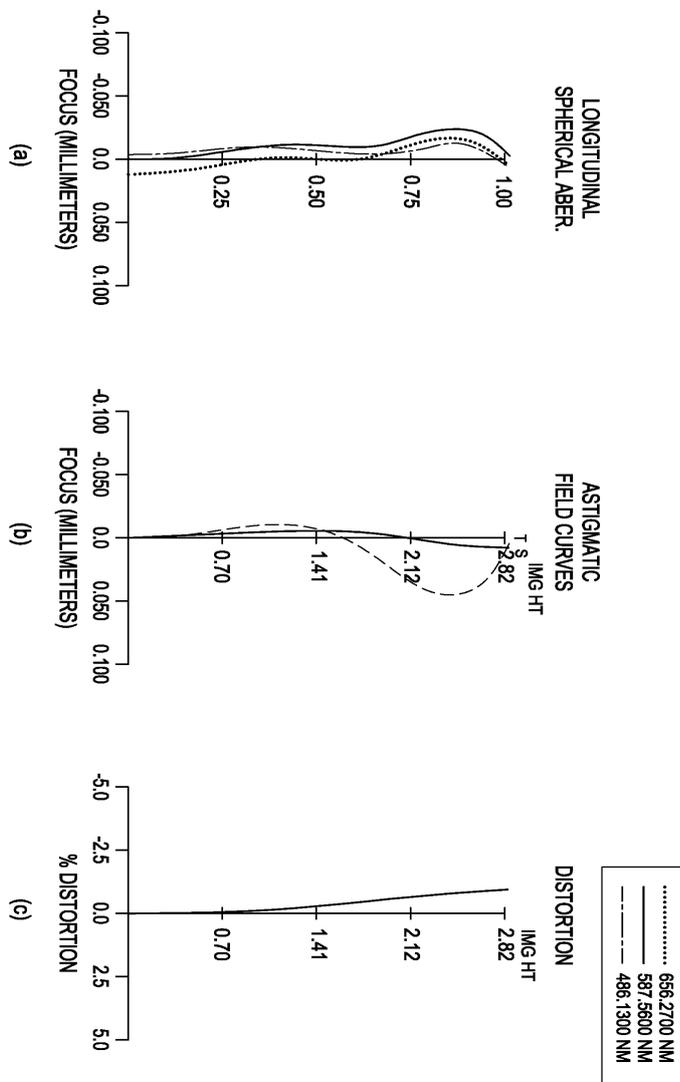
도면23



도면24



도면25



도면26

