



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월11일  
(11) 등록번호 10-2684228  
(24) 등록일자 2024년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G03B 17/17 (2021.01) G02B 13/00 (2006.01)  
G03B 17/12 (2021.01)  
(52) CPC특허분류  
G03B 17/17 (2013.01)  
G02B 13/0065 (2021.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0130443  
(22) 출원일자 2019년10월21일  
심사청구일자 2022년09월22일  
(65) 공개번호 10-2021-0046971  
(43) 공개일자 2021년04월29일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020170112278 A  
KR1020140077310 A  
KR1020190071569 A  
KR1020150084631 A

(73) 특허권자  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
강현진  
서울특별시 강남구 언주로 123, 8동 405호  
전현수  
경기도 성남시 분당구 수내로 74, 115동 302호  
정영규  
경기도 화성시 동탄숲속로 68, 870동 803호  
(74) 대리인  
박영우

전체 청구항 수 : 총 10 항

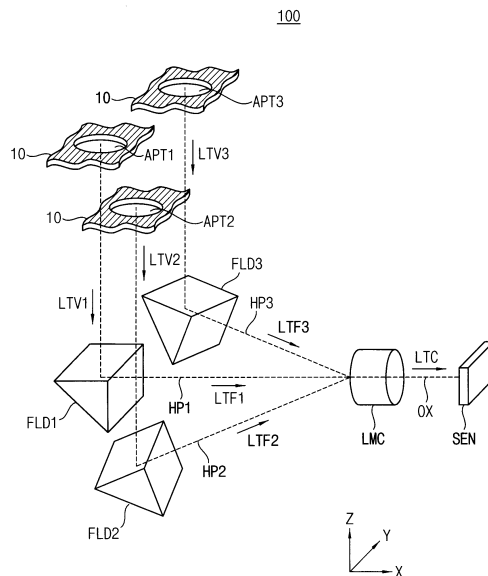
심사관 : 금종민

(54) 발명의 명칭 복수-입력 폴딩 카메라 및 이를 포함하는 모바일 장치

(57) 요약

복수-입력 폴딩 카메라는, 복수의 폴딩 장치들, 공통 렌즈 모듈 및 센서를 포함한다. 상기 복수의 폴딩 장치들은 수직 방향으로 각각 입사되는 복수의 수직 광들의 광 경로들을 변경하여 상기 수직 방향에 수직인 수평면 상의 수평 경로들로 진행하는 복수의 폴딩 광들을 각각 출력한다. 상기 공통 렌즈 모듈은 입사면을 통하여 수신 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



되는 상기 복수의 폴디드 광들을 집광하여 출사면을 통하여 합성광을 출력한다. 상기 센서는 상기 공통 렌즈 모듈의 광축 상에 배치되어 상기 합성광을 수신한다. 복수-입력 폴디드 카메라 및 상기 복수-입력 폴디드 카메라를 모바일 장치는, 복수의 경로들을 통한 광들을 집광하여 센서에 제공하여 센서에 입력되는 광량을 증가함으로써 복수-입력 폴디드 카메라 및 상기 복수-입력 폴디드 카메라를 포함하는 모바일 장치의 성능을 향상시킬 수 있다. 복수-입력 폴디드 카메라는, 모바일 장치의 전면 카메라를 구현함에 있어서 디스플레이 패널의 하부에 배치되어도 상기 디스플레이 패널을 통한 투과율을 위한 별도의 개구부 또는 구멍 없이 효율적으로 전영역 디스플레이를 지원할 수 있다.

(52) CPC특허분류

*G03B 17/12* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

수직 방향으로 각각 입사되는 복수의 수직 광들의 광 경로들을 변경하여 상기 수직 방향에 수직인 수평면 상의 수평 경로들로 진행하는 복수의 폴디드 광들을 각각 출력하는 복수의 폴딩 장치들;

입사면을 통하여 수신되는 상기 복수의 폴디드 광들을 집광하여 출사면을 통하여 합성광을 출력하는 공통 렌즈 모듈; 및

상기 공통 렌즈 모듈의 광축 상에 배치되어 상기 합성광을 수신하는 센서를 포함하는 복수-입력 폴디드 카메라.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복수의 폴디드 광들이 진행하는 상기 수평 경로들은 상기 공통 렌즈 모듈의 광축 상의 한 점에서 교차하고,

상기 수평 경로들이 교차하는 상기 광축 상의 한 점과 상기 공통 렌즈 모듈의 입사면의 중심점이 일치하도록 상기 공통 렌즈 모듈이 배치되는 것을 특징으로 하는 복수-입력 폴디드 카메라.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 복수의 폴딩 장치들은 상기 공통 렌즈 모듈의 광축 상의 한 점을 중심으로 하는 원주 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 복수-입력 폴디드 카메라.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 복수의 폴딩 장치들은 홀수 개이고, 상기 공통 렌즈 모듈의 광축에 대하여 대칭적으로 배치되고,

상기 복수의 수평 경로들 중 하나의 수평 경로는 상기 공통 렌즈 모듈의 광축과 일치하고,

상기 복수의 수평 경로들 중 다른 수평 경로들의 각각은 상기 공통 렌즈 모듈의 광축과 예각을 이루는 것을 특징으로 하는 복수-입력 폴디드 카메라.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 복수의 폴딩 장치들은 짝수 개이고, 상기 공통 렌즈 모듈의 광축에 대하여 대칭적으로 배치되고,

상기 복수의 수평 경로들의 각각은 상기 공통 렌즈 모듈의 광축과 예각을 이루는 것을 특징으로 하는 복수-입력 폴디드 카메라.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 복수의 폴딩 장치들의 상부에 배치되는 차광막을 더 포함하고,

상기 차광막은 상기 복수의 수직 광들을 통과시키는 복수의 개구부들을 포함하는 것을 특징으로 하는 복수-입력 폴디드 카메라.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 복수의 폴딩 장치들의 적어도 하나를 상기 수직 방향과 평행한 회전축을 중심으로 회전시키기 위한 회전 액츄에이터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수-입력 폴디드 카메라.

**청구항 8**

제1 항에 있어서,

상기 공통 렌즈 모듈을 상기 광축을 따라 평행 이동시키기 위한 이동 액츄에이터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수-입력 폴디드 카메라.

**청구항 9**

상면이 개방된 하우징 케이스;

상기 하우징 케이스의 상면을 폐색하도록 배치되고 이미지를 표시하는 디스플레이 패널; 및

상기 디스플레이 패널의 하부에 배치되는 복수-입력 폴디드 카메라를 포함하고,

상기 복수-입력 폴디드 카메라는,

수직 방향으로 각각 입사되는 복수의 수직 광들의 광 경로들을 변경하여 상기 수직 방향에 수직인 수평면 상의 수평 경로들로 진행하는 복수의 폴디드 광들을 각각 출력하는 복수의 폴딩 장치들;

입사면을 통하여 수신되는 상기 복수의 폴디드 광들을 집광하여 출사면을 통하여 합성광을 출력하는 공통 렌즈 모듈; 및

상기 공통 렌즈 모듈의 광축 상에 배치되어 상기 합성광을 수신하는 센서를 포함하고,

상기 디스플레이 패널을 투과한 광들이 상기 복수의 수직 광들로서 상기 복수의 폴딩 장치들에 제공되는 모바일 장치.

**청구항 10**

제9 항에 있어서,

상기 복수-입력 폴디드 카메라 및 상기 디스플레이 패널 사이에 배치되는 차광막을 더 포함하고,

상기 차광막은 상기 복수의 수직 광들을 통과시키는 복수의 개구부들을 포함하고,

상기 디스플레이 패널은 상기 복수-입력 폴디드 카메라를 위한 개구부를 포함하지 않고, 상기 디스플레이 패널의 전체 상면에 이미지를 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 모바일 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 반도체 집적 회로에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 복수-입력 폴디드 카메라 및 이를 포함하는 모바일 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 디지털 카메라 모듈은 휴대 전화, 개인 휴대 정보 단말기, 컴퓨터와 같은 다양한 호스트 장치에 통합되고 있으며, 호스트 장치에 대한 통합된 디지털 카메라 모듈에 대한 수요가 점차 증가하고 있다. 디지털 카메라 모듈은 전체적인 장치 크기를 증가시키지 않고서도 호스트 장치 내에 통합될 수 있는 것이 요구된다. 또한, 호스트 장치 내에서 보다 높은 성능 특성을 갖는 카메라에 대한 요구가 증가하고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 목적은, 저조도의 환경이나 조건에서도 향상된 성능을 갖는 복수-입력 폴디드 카메라를 제공하는 것이다.

[0004] 또한, 본 발명의 일 목적은, 저조도의 환경이나 조건에서도 향상된 성능을 갖는 복수-입력 폴디드 카메라를 포함하는 모바일 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 상기 일 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라는, 복수의 폴딩 장치들, 공통 렌즈 모듈 및 센서를 포함한다.

[0006] 상기 복수의 폴딩 장치들은 수직 방향으로 각각 입사되는 복수의 수직 광들의 광 경로들을 변경하여 상기 수직 방향에 수직인 수평면 상의 수평 경로들로 진행하는 복수의 폴디드 광들을 각각 출력한다.

[0007] 상기 공통 렌즈 모듈은 입사면을 통하여 수신되는 상기 복수의 폴디드 광들을 집광하여 출사면을 통하여 합성광을 출력한다.

[0008] 상기 센서는 상기 공통 렌즈 모듈의 광축 상에 배치되어 상기 합성광을 수신한다.

[0009] 상기 일 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시예들에 따른 모바일 장치는, 상부면이 개방된 하우징 케이스, 상기 하우징 케이스의 상부면을 폐색하도록 배치되고 이미지를 표시하는 디스플레이 패널 및 상기 디스플레이 패널의 하부에 배치되는 복수-입력 폴디드 카메라를 포함한다. 상기 복수-입력 폴디드 카메라는, 수직 방향으로 각각 입사되는 복수의 수직 광들의 광 경로들을 변경하여 상기 수직 방향에 수직인 수평면 상의 수평 경로들로 진행하는 복수의 폴디드 광들을 각각 출력하는 복수의 폴딩 장치들, 입사면을 통하여 수신되는 상기 복수의 폴디드 광들을 집광하여 출사면을 통하여 합성광을 출력하는 공통 렌즈 모듈 및 상기 공통 렌즈 모듈의 광축 상에 배치되어 상기 합성광을 수신하는 센서를 포함한다.

[0010] 상기 일 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라는, 제1 폴딩 장치, 제2 폴딩 장치, 제3 폴딩 장치, 공통 렌즈 모듈 및 센서를 포함한다.

[0011] 상기 제1 폴딩 장치는 수직 방향으로 입사되는 제1 수직 광의 광 경로를 변경하여 상기 수직 방향에 수직인 수평면 상의 제1 수평 경로로 진행하는 제1 폴디드 광을 출력한다.

[0012] 상기 제2 폴딩 장치는 상기 수직 방향으로 입사되는 제2 수직 광의 광 경로를 변경하여 상기 수평면 상의 제2 수평 경로로 진행하는 제2 폴디드 광을 출력한다.

[0013] 상기 제3 폴딩 장치는 상기 수직 방향으로 입사되는 제3 수직 광의 광 경로를 변경하여 상기 수평면 상의 제3 수평 경로로 진행하는 제3 폴디드 광을 출력한다.

[0014] 상기 공통 렌즈 모듈은 입사면을 통하여 수신되는 상기 제1 폴디드 광, 상기 제2 폴디드 광 및 상기 제3 폴디드 광을 집광하여 출사면을 통하여 합성광을 출력한다.

[0015] 상기 센서는 상기 공통 렌즈 모듈의 광축 상에 배치되어 상기 합성광을 수신한다.

**발명의 효과**

[0016] 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라 및 상기 복수-입력 폴디드 카메라를 모바일 장치는, 복수의 경로들을 통한 광들을 집광하여 센서에 제공하여 센서에 입력되는 광량을 증가함으로써 센서에 의해 제공되는 정보의 신뢰도 또는 센서에 의해 제공되는 이미지의 품질을 향상시킬 수 있다.

[0017] 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라는, 모바일 장치의 전면 카메라를 구현함에 있어서 디스플레이 패널의 하부에 배치되어도 상기 디스플레이 패널을 통한 투과율을 위한 별도의 개구부 또는 구멍 없이 효율적으로 전영역 디스플레이를 지원할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라를 사시도이다.

도 2는 도 1의 복수-입력 폴디드 카메라의 평면도이다.

도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라에 포함되는 차광막의 일 실시예를 나타내는 사시도

이다.

도 4는 도 3의 차광막의 평면도이다.

도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라에 의해 표시되는 이미지를 설명하기 도면이다.

도 6 및 7은 본 발명의 실시예들에 따른 다양한 개수의 폴딩 장치들을 포함하는 복수-입력 폴디드 카메라를 나타내는 도면들이다

도 8 및 9는 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라를 나타내는 도면들이다.

도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 액츄에이터를 포함하는 복수-입력 폴디드 카메라를 나타내는 도면이다.

도 11 및 12는 도 10의 복수-입력 폴디드 카메라의 동작을 나타내는 도면들이다.

도 13은 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라를 포함하는 모바일 장치를 나타내는 사시도이다.

도 14는 도 13의 모바일 장치의 구조의 수직 구조의 일 실시예를 나타내는 단면도이다.

도 15는 도 13의 모바일 장치의 레이아웃의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

도 16은 본 발명의 실시예들에 따른 모바일 장치의 디스플레이 기능을 설명하기 위한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라를 사시도이고, 도 2는 도 1의 복수-입력 폴디드 카메라의 평면도이다.
- [0021] 도 1 및 2에서, Z는 수직 방향을 나타내고, X 및 Y는 수직 방향(Z)에 수직하는 제1 수평 방향 및 제2 수평 방향을 나타낸다. 제1 수평 방향(X) 및 제2 수평 방향(Y)은 실질적으로 서로 수직하게 교차할 수 있다. 예를 들어, 수직 방향(Z)은 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라가 장착되는 기판에 수직한 방향일 수 있다. 전술한 방향에 대한 정의는 이후 모든 도면들에서 동일하다.
- [0022] 도 1 및 2를 참조하면, 복수-입력 폴디드 카메라(100)는 복수의 폴딩 장치들(FLD1, FLD2, FLD3), 공통 렌즈 모듈(LMC) 및 센서(SEN)를 포함할 수 있다.
- [0023] 복수의 폴딩 장치들(FLD1, FLD2, FLD3)은 수직 방향(Z)으로 각각 입사되는 복수의 수직 광들(LTV1, LTV2)의 광 경로들을 변경하여 수직 방향(Z)에 수직한 수평면 상의 수평 경로들(HP1, HP2, HP3)로 진행하는 복수의 폴디드 광들(LTF1, LTF2, LTF3)을 각각 출력할 수 있다.
- [0024] 공통 렌즈 모듈(LMC)은 입사면(ISF)을 통하여 수신되는 복수의 폴디드 광들(LTF1, LTF2, LTF3)을 집광하여 출사면(OSF)을 통하여 합성광(LTC)을 출력할 수 있다.
- [0025] 센서(SEN)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상에 배치되어 합성광(LTC)을 수신할 수 있다.
- [0026] 도 1 및 2에는 편의상 3개의 폴딩 장치들, 즉 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2) 및 제3 폴딩 장치(FLD3)를 포함하는 실시예가 도시되어 있으나, 도 6 및 7을 참조하여 후술하는 바와 같이 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라는 다양한 개수의 폴딩 장치들을 포함할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0027] 제1 폴딩 장치(FLD1)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제1 수직 광(LTV1)의 광 경로를 변경하여 수직 방향(Z)에 수직한 수평면 상의 제1 수평 경로(HP1)로 진행하는 제1 폴디드 광(LTF1)을 출력할 수 있다.
- [0028] 제2 폴딩 장치(FLD2)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제2 수직 광(LTV2)의 광 경로를 변경하여 상기 수평면 상의 제2 수평 경로(HP2)로 진행하는 제2 폴디드 광(LTF2)을 출력할 수 있다.
- [0029] 제3 폴딩 장치(FLD3)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제3 수직 광(LTV3)의 광 경로를 변경하여 상기 수평면 상의 제3 수평 경로(HP3)로 진행하는 제3 폴디드 광(LTF3)을 출력할 수 있다.
- [0030] 제1 수직 광(LTV1), 제2 수직 광(LTV2) 및 제3 수직 광(LTV3)은 차광막(10)에 형성되는 조리개 또는 개구부(aperture)들을 통하여 제공될 수 있다. 차광막(10)은 복수-입력 폴디드 카메라(100)의 구성요소로 포함될 수도

있고, 복수-입력 폴딩 카메라(100) 외부의 구성요소로 간주될 수도 있다.

- [0031] 예를 들어, 차광막(10)에는 제1 개구부(APT1), 제2 개구부(APT2) 및 제3 개구부(APT3)가 형성될 수 있다.
- [0032] 제1 수직 광(LTV1)은 제1 개구부(APT1)를 통하여 제공될 수 있고, 제2 수직 광(LTV2)은 제2 개구부(APT2)를 통하여 제공될 수 있고, 제3 수직 광(LTV3)은 제3 개구부(APT3)를 통하여 제공될 수 있다.
- [0033] 일 실시예에서, 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2) 및 제3 폴딩 장치(FLD3)는 각각 프리즘으로 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2) 및 제3 폴딩 장치(FLD3)는 미러로 구현될 수 있다.
- [0034] 공통 렌즈 모듈(LMC)은 입사면(ISF)을 통하여 수신되는 제1 폴딩 광(LTF1), 제2 폴딩 광(LTF2) 및 제3 폴딩 광(LTF3)을 집광하여 출사면(OSF)을 통하여 합성광(LTC)을 출력할 수 있다.
- [0035] 공통 렌즈 모듈(LMC)은 2개 이상의 렌즈들의 조합으로 구현될 수 있다. 도 2에는 편의상 입사면(ISF) 및 출사면(OSF)이 공통 렌즈 모듈(LMC)과 이격되는 것으로 도시되어 있으나, 입사면(ISF)은 공통 렌즈 모듈(LMC) 내의 최전단에 배치되는 렌즈의 전면을 나타내고 출사면(OSF)은 공통 렌즈 모듈(LMC)의 최후단에 배치되는 렌즈의 후면을 나타낼 수 있다. 한편, 입사면(ISF) 및 출사면(OSF) 중 적어도 하나는 곡면에 해당할 수 있다.
- [0036] 센서(SEN)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상에 배치되어 합성광(LTC)을 수신할 수 있다.
- [0037] 일 실시예에서, 센서(SEN)는 이미지 센서로 구현될 수 있다. 상기 제1 수직 광(LTV1), 제2 수직 광(LTV2) 및 제3 수직 광(LTV2)은 피사체로부터 서로 다른 경로들을 통해 제공될 수 있고, 센서(SEN) 합성광(LTC)에 기초하여 상기 피사체의 이미지를 나타내는 데이터를 제공할 수 있다. 센서(SEN)는 상대적으로 작은 시야 범위(field of view)(TOV)에 상응하는 텔레 이미지(tele image)를 제공하는 텔레 이미지 센서 또는 상대적으로 큰 시야 범위에 해당하는 와이드 이미지(wide image)를 제공하는 와이드 이미지 센서에 해당할 수 있다.
- [0038] 다른 실시예에서, 센서(SEN)는 이미지 센서 이외의 다양한 기능을 갖는 센서로 구현될 수 있다. 예를 들어, 센서(SEN)는 조도 센서, 다이내믹 동작 센서, ToF(time of flight) 방식 등을 채용한 깊이 센서 등으로 구현될 수 있다.
- [0039] 제1 폴딩 광(LTF1)이 진행하는 제1 수평 경로(HP1), 제2 폴딩 광(LTF2)이 진행하는 제2 수평 경로(HP2) 및 제3 폴딩 광(LTF3)이 진행하는 제3 수평 경로(HP3)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상의 한 점(CP)에서 교차할 수 있다. 또한, 제1 수평 경로(HP1), 제2 수평 경로(HP2) 및 제3 수평 경로(HP3)가 광축(OX) 상의 한 점(CP)과 공통 렌즈 모듈(LMC)의 입사면(ISF)의 중심점이 일치하도록 공통 렌즈 모듈(LMC)이 배치될 수 있다. 이와 같이, 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2), 제3 폴딩 장치(FLD3) 및 공통 렌즈 모듈(LMC)을 배치함으로써 서로 다른 경로들을 통하여 제공되는 피사체의 이미지 정보를 강화할 수 있다.
- [0040] 일 실시예에서, 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2) 및 제3 폴딩 장치(FLD3)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상의 한 점(CP)을 중심으로 하는 원주(CF) 상에 배치될 수 있다.
- [0041] 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2) 및 제3 폴딩 장치(FLD3)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상의 한 점(CP)으로부터 동일한 거리에 배치될 수 있다. 다시 말해, 제1 폴딩 장치(FLD1)와 한 점(CP) 사이의 거리(DT1), 제2 폴딩 장치(FLD2)와 한 점(CP) 사이의 거리(DT2) 및 제3 폴딩 장치(FLD3)와 한 점(CP) 사이의 거리(DT3)가 모두 동일하게 되도록 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2) 및 제3 폴딩 장치(FLD3)의 상대적인 위치들이 결정될 수 있다.
- [0042] 일 실시예에서, 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2) 및 제3 폴딩 장치(FLD3)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)에 대하여 대칭적으로 배치될 수 있다. 다시 말해, 제1 폴딩 장치(FLD1)는 제1 수평 경로(HP1)가 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 일치하도록 배치되고, 제2 폴딩 장치(FLD2)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 음의 예각(-A)을 이루도록 배치되고, 제3 폴딩 장치(FLD3)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 양의 예각(A)을 이루도록 배치될 수 있다. 이와 같은 대칭적인 배치를 통하여 서로 다른 경로들을 통하여 제공되는 피사체의 이미지 정보를 강화할 수 있다.
- [0043] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴딩 카메라는, 복수의 경로들을 통한 광들을 집광하여 센서에 제공하여 센서에 입력되는 광량을 증가함으로써 센서에 의해 제공되는 정보의 신뢰도 또는 센서에 의해 제공되는 이미지의 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴딩 카메라에 포함되는 차광막의 일 실시예를 나타내는 사시도

이고, 도 4는 도 3의 차광막의 평면도이다.

- [0045] 도 3 및 4에는 복수의 폴딩 장치들의 상부에 배치될 수 있는 차광막(10)의 일 실시예가 도시되어 있다. 차광막(10)은 복수의 폴딩 장치들에 의한 복수의 폴딩 광들의 수평 경로들을 포함하는 수평면과 평행하게 배치될 수 있다.
- [0046] 도 3 및 4에는 편의상 3개의 폴딩 장치들, 즉 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2) 및 제3 폴딩 장치(FLD3)에 상응하는 제1 개구부(APT1), 제2 개구부(APT2) 및 제3 개구부(APT3)가 차광막(10)에 형성된 예를 도시하고 있으나, 개구부들의 개수 및 위치는 하부의 폴딩 장치들의 개수 및 위치에 상응하도록 다양하게 구현될 수 있다.
- [0047] 도 3 및 4에 도시된 바와 같이, 제1 개구부(APT1), 제2 개구부(APT2) 및 제3 개구부(APT3)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상의 한 점(CP)으로부터 수직 방향(Z)에 위치하는 한 점(CP')을 중심으로 하는 원주(CF') 상에 배치될 수 있다. 즉, 제1 개구부(APT1), 제2 개구부(APT2) 및 제3 개구부(APT3)는 한 점(CP')으로부터 동일한 거리에 배치될 수 있다.
- [0048] 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴딩 카메라에 의해 표시되는 이미지를 설명하기 도면이다.
- [0049] 도 5에는 도 13 내지 16을 참조하여 설명하는 모바일 장치에 포함되는 복수-입력 폴딩 카메라에 의해 제공되는 이미지들을 나타낸다.
- [0050] 제1 이미지(IMG1)는 제2 폴딩 광(LTF2) 및 제2 폴딩 광(LTF2)을 차단하고 제1 폴딩 광(LTF1)만을 센서(SEN)에 집광시킨 경우를 나타낸다. 제2 이미지(IMG2)는 제1 폴딩 광(LTF1) 및 제3 폴딩 광(LTF3)을 차단하고 제2 폴딩 광(LTF2)만을 센서(SEN)에 집광시킨 경우를 나타낸다. 제3 이미지(IMG3)는 제1 폴딩 광(LTF1) 및 제2 폴딩 광(LTF2)을 차단하고 제3 폴딩 광(LTF3)만을 센서(SEN)에 집광시킨 경우를 나타낸다. 제4 이미지(IMG4)는 제1 폴딩 광(LTF1), 제2 폴딩 광(LTF2) 및 제3 폴딩 광(LTF3)을 모두 함께 센서(SEN)에 집광시킨 경우를 나타낸다.
- [0051] 즉, 제1 이미지(IMG1), 제2 이미지(IMG2) 및 제3 이미지(IMG3)는 하나의 개구부만을 이용하여 출력한 이미지들에 해당하는 것으로서, 충분한 광량이 확보되지 않아서 어두울 뿐만 아니라, 디스플레이 패널의 격자 구조에 기인한 간섭 패턴(PTT)이 포함된다.
- [0052] 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴딩 카메라는 복수의 광 경로들에 따른 복수의 수직 광들이 하나의 이미지 플랜(이미지 센서)에 결상되어 제4 이미지(IMG4)와 같이 격자 무늬의 간섭 패턴(PTT)이 보상된 이미지를 제공할 수 있다.
- [0053] 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴딩 카메라는 단일 경로의 카메라와 비교하여 유입되는 광량 증가로 투과율이 낮은 매질의 투과가 필요하거나 저조도 환경 이미지 품질 확보에 유리하다. 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴딩 카메라는 도 13 내지 16을 참조하여 후술하는 디스플레이 하부의 카메라(under display camera)의 문제점인 격자 무늬의 간섭 패턴에 의한 이미지 품질저하를 감소할 수 있다.
- [0054] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴딩 카메라는, 모바일 장치의 전면 카메라를 구현함에 있어서 디스플레이 패널의 하부에 배치되어도 상기 디스플레이 패널을 통한 투과율을 위한 별도의 개구부 또는 구멍 없이 효율적으로 전영역 디스플레이를 지원할 수 있다.
- [0055] 도 6 및 7은 본 발명의 실시예들에 따른 다양한 개수의 폴딩 장치들을 포함하는 복수-입력 폴딩 카메라를 나타내는 도면들이다. 도 6 및 7의 평면도들을 참조하면 본 발명의 실시예들에 따른 실시예들을 설명하지만, 도 1 내지 4의 설명을 참조함으로써 도 7 및 8의 실시예들이 더욱 이해될 수 있을 것이다.
- [0056] 도 6에는 공통 렌즈 모듈의 광축에 대하여 대칭적으로 배치되는 홀수 개의 폴딩 장치들을 포함하는 복수-입력 폴딩 카메라가 도시되어 있다. 이 경우 상기 복수의 수평 경로들 중 하나의 수평 경로는 상기 공통 렌즈 모듈의 광축과 일치하고, 상기 복수의 수평 경로들 중 다른 수평 경로들의 각각은 상기 공통 렌즈 모듈의 광축과 예각을 이룰 수 있다.
- [0057] 도 6을 참조하면, 복수-입력 폴딩 카메라(101)는 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2), 제3 폴딩 장치(FLD3), 제4 폴딩 장치(FLD4), 제5 폴딩 장치(FLD5), 공통 렌즈 모듈(LMC) 및 센서(OX)를 포함할 수 있다.
- [0058] 제1 폴딩 장치(FLD1)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제1 수직 광의 광 경로를 변경하여 수직 방향(Z)에 수직한 수평면 상의 제1 수평 경로(HP1)로 진행하는 제1 폴딩 광(LTF1)을 출력할 수 있다.



- [0059] 제2 폴딩 장치(FLD2)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제2 수직 광의 광 경로를 변경하여 상기 수평면 상의 제2 수평 경로(HP2)로 진행하는 제2 폴디드 광(LTF2)을 출력할 수 있다.
- [0060] 제3 폴딩 장치(FLD3)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제3 수직 광의 광 경로를 변경하여 상기 수평면 상의 제3 수평 경로(HP3)로 진행하는 제3 폴디드 광(LTF3)을 출력할 수 있다.
- [0061] 제4 폴딩 장치(FLD4)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제4 수직 광의 광 경로를 변경하여 상기 수평면 상의 제4 수평 경로(HP4)로 진행하는 제4 폴디드 광(LTF4)을 출력할 수 있다.
- [0062] 제5 폴딩 장치(FLD5)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제5 수직 광의 광 경로를 변경하여 상기 수평면 상의 제5 수평 경로(HP5)로 진행하는 제5 폴디드 광(LTF5)을 출력할 수 있다.
- [0063] 공통 렌즈 모듈(LMC)은 입사면을 통하여 수신되는 제1 폴디드 광(LTF1), 제2 폴디드 광(LTF2), 제3 폴디드 광(LTF3), 제4 폴디드 광(LTF4) 및 제5 폴디드 광(LTF5)을 집광하여 출사면을 통하여 합성광(LTC)을 출력할 수 있다.
- [0064] 센서(SEN)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상에 배치되어 합성광(LTC)을 수신할 수 있다.
- [0065] 제1 폴디드 광(LTF1)이 진행하는 제1 수평 경로(HP1), 제2 폴디드 광(LTF2)이 진행하는 제2 수평 경로(HP2), 제3 폴디드 광(LTF3)이 진행하는 제3 수평 경로(HP3), 제4 폴디드 광(LTF4)이 진행하는 제4 수평 경로(HP4) 및 제5 폴디드 광(LTF5)이 진행하는 제5 수평 경로(HP5)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상의 한 점(CP)에서 교차할 수 있다. 또한, 제1 수평 경로(HP1), 제2 수평 경로(HP2), 제3 수평 경로(HP3), 제4 수평 경로(HP4) 및 제5 수평 경로(HP5)가 광축(OX) 상의 한 점(CP)과 공통 렌즈 모듈(LMC)의 입사면의 중심점이 일치하도록 공통 렌즈 모듈(LMC)이 배치될 수 있다. 이와 같이, 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2), 제3 폴딩 장치(FLD3), 제4 폴딩 장치(FLD4), 제5 폴딩 장치(FLD5) 및 공통 렌즈 모듈(LMC)을 배치함으로써 서로 다른 경로들을 통하여 제공되는 피사체의 이미지 정보를 강화할 수 있다.
- [0066] 일 실시예에서, 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2), 제3 폴딩 장치(FLD3), 제4 폴딩 장치(FLD4) 및 제5 폴딩 장치(FLD5)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상의 한 점(CP)을 중심으로 하는 원주(CF) 상에 배치될 수 있다.
- [0067] 일 실시예에서, 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2), 제3 폴딩 장치(FLD3), 제4 폴딩 장치(FLD4) 및 제5 폴딩 장치(FLD5)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)에 대하여 대칭적으로 배치될 수 있다. 다시 말해, 제1 폴딩 장치(FLD1)는 제1 수평 경로(HP1)가 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 일치하도록 배치되고, 제2 폴딩 장치(FLD2)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 음의 예각(-A1)을 이루도록 배치되고, 제3 폴딩 장치(FLD3)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 양의 예각(A1)을 이루도록 배치되고, 제4 폴딩 장치(FLD4)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 음의 예각(-A2)을 이루도록 배치되고, 제5 폴딩 장치(FLD5)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 양의 예각(A2)을 이루도록 배치될 수 있다. 이와 같은 대칭적인 배치를 통하여 서로 다른 경로들을 통하여 제공되는 피사체의 이미지 정보를 강화할 수 있다.
- [0068] 도 7에는 공통 렌즈 모듈의 광축에 대하여 대칭적으로 배치되는 짝수 개의 폴딩 장치들을 포함하는 복수-입력 폴디드 카메라가 도시되어 있다. 이 경우 상기 복수의 수평 경로들의 각각은 상기 공통 렌즈 모듈의 광축과 예각을 이룰 수 있다.
- [0069] 도 7을 참조하면, 복수-입력 폴디드 카메라(102)는 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2), 제3 폴딩 장치(FLD3), 제4 폴딩 장치(FLD4), 공통 렌즈 모듈(LMC) 및 센서(OX)를 포함할 수 있다.
- [0070] 제1 폴딩 장치(FLD1)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제1 수직 광의 광 경로를 변경하여 수직 방향(Z)에 수직한 수평면 상의 제1 수평 경로(HP1)로 진행하는 제1 폴디드 광(LTF1)을 출력할 수 있다.
- [0071] 제2 폴딩 장치(FLD2)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제2 수직 광의 광 경로를 변경하여 상기 수평면 상의 제2 수평 경로(HP2)로 진행하는 제2 폴디드 광(LTF2)을 출력할 수 있다.
- [0072] 제3 폴딩 장치(FLD3)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제3 수직 광의 광 경로를 변경하여 상기 수평면 상의 제3 수평 경로(HP3)로 진행하는 제3 폴디드 광(LTF3)을 출력할 수 있다.
- [0073] 제4 폴딩 장치(FLD4)는 수직 방향(Z)으로 입사되는 제4 수직 광의 광 경로를 변경하여 상기 수평면 상의 제4 수평 경로(HP4)로 진행하는 제4 폴디드 광(LTF4)을 출력할 수 있다.

- [0074] 공통 렌즈 모듈(LMC)은 입사면을 통하여 수신되는 제1 폴디드 광(LTF1), 제2 폴디드 광(LTF2), 제3 폴디드 광(LTF3) 및 제4 폴디드 광(LTF4)을 집광하여 출사면을 통하여 합성광(LTC)을 출력할 수 있다.
- [0075] 센서(SEN)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상에 배치되어 합성광(LTC)을 수신할 수 있다.
- [0076] 제1 폴디드 광(LTF1)이 진행하는 제1 수평 경로(HP1), 제2 폴디드 광(LTF2)이 진행하는 제2 수평 경로(HP2), 제3 폴디드 광(LTF3)이 진행하는 제3 수평 경로(HP3) 및 제4 폴디드 광(LTF4)이 진행하는 제4 수평 경로(HP4)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상의 한 점(CP)에서 교차할 수 있다. 또한, 제1 수평 경로(HP1), 제2 수평 경로(HP2), 제3 수평 경로(HP3) 및 제4 수평 경로(HP4)가 광축(OX) 상의 한 점(CP)과 공통 렌즈 모듈(LMC)의 입사면의 중심점이 일치하도록 공통 렌즈 모듈(LMC)이 배치될 수 있다. 이와 같이, 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2), 제3 폴딩 장치(FLD3), 제4 폴딩 장치(FLD4) 및 공통 렌즈 모듈(LMC)을 배치함으로써 서로 다른 경로들을 통하여 제공되는 피사체의 이미지 정보를 강화할 수 있다.
- [0077] 일 실시예에서, 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2), 제3 폴딩 장치(FLD3) 및 제4 폴딩 장치(FLD4)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX) 상의 한 점(CP)을 중심으로 하는 원주(CF) 상에 배치될 수 있다.
- [0078] 일 실시예에서, 제1 폴딩 장치(FLD1), 제2 폴딩 장치(FLD2), 제3 폴딩 장치(FLD3) 및 제4 폴딩 장치(FLD4)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)에 대하여 대칭적으로 배치될 수 있다. 다시 말해, 제1 폴딩 장치(FLD1)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 음의 예각(-A1)을 이루도록 배치되고, 제2 폴딩 장치(FLD2)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 양의 예각(A1)을 이루도록 배치되고, 제3 폴딩 장치(FLD3)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 음의 예각(-A2)을 이루도록 배치되고, 제4 폴딩 장치(FLD5)는 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 양의 예각(A2)을 이루도록 배치될 수 있다. 이와 같은 대칭적인 배치를 통하여 서로 다른 경로들을 통하여 제공되는 피사체의 이미지 정보를 강화할 수 있다.
- [0079] 도 8 및 9는 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라를 나타내는 도면들이다.
- [0080] 도 8의 복수-입력 폴디드 카메라(103)는 도 1 및 2의 복수-입력 폴디드 카메라(100)와 유사하므로 중복되는 설명을 생략하고 차이점만을 설명한다.
- [0081] 도 1 및 2의 복수-입력 폴디드 카메라(100)와 비교하여, 도 8의 복수-입력 폴디드 카메라(103)는 센서 렌즈 모듈(LMI)을 더 포함할 수 있다.
- [0082] 센서 렌즈 모듈(LMI)은 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축(OX)과 동일한 광축을 갖도록 공통 렌즈 모듈(LMC) 및 센서(SEN) 사이에 배치될 수 있다.
- [0083] 센서 렌즈 모듈(LMI)을 부가함으로써 센서(SEN)의 의해 획득되는 이미지의 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 공통 렌즈 모듈(LMC), 센서 렌즈 모듈(LMI) 및 센서(SEN) 사이의 상대적인 거리들을 조절함으로써, 센서(SEN)에 의해 획득되는 이미지의 배율을 조절할 수 있다.
- [0084] 도 9를 참조하며, 복수-입력 폴디드 카메라(104)는 베이스 기관(50)을 이용한 모듈 형태로 구현될 수 있다. 베이스 기관(50) 상에는 제1, 제2, 제3 및 제4 광 가이드들(LGD1, LGD2, LGD3, LGD4)이 형성될 수 있고, 제1, 제2, 제3 및 제4 광 가이드들(LGD1, LGD2, LGD3, LGD4)을 이용하여 전술한 복수-입력 폴디드 카메라들이 구현될 수 있다.
- [0085] 도 9에는 편의상 공통 렌즈 모듈(LMC) 및 센서(SEN) 만이 도시되어 있으며, 전술한 폴딩 장치들은 제1, 제2, 제3 및 제4 광 가이드들(LGD1, LGD2, LGD3, LDG4)의 내부에 배치될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 전술한 수직 광들은 차광막(10)에 형성되는 개구부들(APT1, APT2, APT3)과 제1 내지 제3 광 가이드들(LGD1, LGD2, LGD3)에 형성되는 개구부들(GAPT1, GAPT2, GAPT3)을 통하여 입사될 수 있다.
- [0086] 제1, 제2, 제3 및 제4 광 가이드들(LGD1, LGD2, LGD3, LGD4)은 외부로부터의 노이즈 광을 차단할 수 있는 재질로 구현될 수 있다. 또한, 제1, 제2, 제3 및 제4 광 가이드들(LGD1, LGD2, LGD3, LGD4)의 내면에는 내부에서 발생하는 노이즈 광을 감소할 수 있도록 반사 방지 코팅막이 형성될 수 있다.
- [0087] 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 액츄에이터를 포함하는 복수-입력 폴디드 카메라를 나타내는 도면이다.
- [0088] 도 10을 참조하면, 복수-입력 폴디드 카메라는 회전 액츄에이터(RACT) 및/또는 이동 액츄에이터(MACT)를 더 포함할 수 있다.
- [0089] 회전 액츄에이터(RACT)는 복수의 폴딩 장치들의 적어도 하나, 예를 들어, 제2 폴딩 장치(FLD2)를 수직 방향과

평행한 회전축을 중심으로 회전시키도록 구현될 수 있다.

- [0090] 이동 액츄에이터(MACT)는 공통 렌즈 모듈(LMC)을 광축(OX)을 따라 평행 이동시키도록 구현될 수 있다.
- [0091] 도 11 및 12는 도 10의 복수-입력 폴디드 카메라의 동작을 나타내는 도면들이다.
- [0092] 도 11을 참조하면, 회전 액츄에이터(RACT)를 이용하여 도 1 및 2의 제2 폴딩 장치의 반사면을 회전시키는 경우 공통 렌즈 모듈(LMC)의 입사면(ISF)에 이미지가 결상되는 위치가 변화될 수 있다. 예를 들어, 제2 폴딩 장치(FLD2)의 반사면이 제1 반사면(RSF2a)인 경우, 양단의 광 경로들(OPHTa1, OPHTa2)에 상응하는 제1 영역(RGa)에 제2 폴디드 광(LTF2)이 입사한다. 반면에 제2 폴딩 장치(FLD2)의 반사면이 제2 반사면(RSF2b)인 경우, 양단의 광 경로들(OPHTb1, OPHTb2)에 상응하는 제2 영역(RGb)에 제2 폴디드 광(LTF2)이 입사한다. 이와 같이, 회전 액츄에이터(RACT)를 이용하여 적어도 하나의 폴딩 장치의 입사면을 회전시킴으로써 서로 다른 경로들을 통하여 제공되는 피사체의 이미지 정보를 강화할 수 있다.
- [0093] 도 12를 참조하면, 이동 액츄에이터(MACT)를 이용하여 도 1 및 2의 공통 렌즈 모듈(LMC)을 광축(OX)을 따라 평행 이동시킴으로써 입사면(ISF) 상에서 제1 폴디드 광(LTF1) 및 제2 폴디드 광(LTF2)이 증첩되는 범위를 조절할 수 있다. 도 12에는 제1 폴딩 장치(FLD1)의 반사면(RSF1)으로부터의 제1 폴디드 광(LTF1)의 양단의 광 경로들(OPHT11, OPHT12) 및 제2 폴딩 장치(FLD2)의 반사면(RSF2)으로부터의 제2 폴디드 광(LTF2)의 양단의 광 경로들(OPHT21, OPHT22)이 도시되어 있다. 예를 들어, 입사면(ISF)이 제1 위치(PST1)에 있는 경우 제1 폴디드 광(LTF1) 및 제2 폴디드 광(LTF2)의 증첩이 최적화되어 제2 위치(PST2)에 있는 경우 제1 폴디드 광(LTF1) 및 제2 폴디드 광(LTF2)의 증첩이 약화될 수 있다. 이와 같이, 이동 액츄에이터(MACT)를 이용하여 공통 렌즈 모듈(LMC)의 위치를 조절함으로써 서로 다른 경로들을 통하여 제공되는 피사체의 이미지 정보를 강화할 수 있다.
- [0094] 도 13은 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라를 포함하는 모바일 장치를 나타내는 사시도이고, 도 14는 도 13의 모바일 장치의 구조의 수직 구조의 일 실시예를 나타내는 단면도이고, 도 15는 도 13의 모바일 장치의 레이아웃의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- [0095] 도 13, 14 및 15를 참조하면, 모바일 장치(2000)는 하우징 케이스(300), 복수-입력 폴디드 카메라(100), 디스플레이 패널(200), 배터리(2030) 등을 포함할 수 있다. 하우징 케이스(300)는 상면이 개방되고, 디스플레이 패널(200)의 하우징 케이스(300)의 상면을 폐색하도록 배치되어 이미지를 표시할 수 있다. 하우징 케이스(10)의 하부에는 USB 단자(2040), 헤드셋 또는 이어폰 단자(2050) 등이 형성될 수 있다.
- [0096] 메인 보드(2010), 복수-입력 폴디드 카메라(100), 배터리(2030)은 하우징 케이스(300) 안에 장착될 수 있다. 복수-입력 폴디드 카메라(100)는 커넥터(2020)를 통하여 메인 보드(2010)와 전기적으로 연결될 수 있다. 메인 보드(2010)에는 시스템 온 칩(SOC) 등의 다양한 구성 요소들이 집적될 수 있다. 전문화된 카메라 컨트롤러는 시스템 온 칩(SOC)에 포함될 수도 있다.
- [0097] 모바일 장치(2000)는 복수-입력 폴디드 카메라(100) 및 디스플레이 패널(200) 사이에 배치되는 차광막(10)을 포함할 수 있다. 차광막(10)은 전문화된 바와 같이 복수의 수직 광들을 통과시키는 복수의 개구부들(APT1, APT2, APT3)을 포함할 수 있다.
- [0098] 복수-입력 폴디드 카메라(100)는 전문화된 바와 같이, 복수의 개구부들(APT1, APT2, APT3)을 통하여 수직 방향으로 각각 입사되는 복수의 수직 광들의 광 경로들을 변경하여 상기 수직 방향에 수직한 수평면 상의 수평 경로들로 진행하는 복수의 폴디드 광들을 각각 출력하는 복수의 폴딩 장치들(미도시), 입사면을 통하여 수신되는 상기 복수의 폴디드 광들을 집광하여 출사면을 통하여 합성광을 출력하는 공통 렌즈 모듈(LMC) 및 공통 렌즈 모듈(LMC)의 광축 상에 배치되어 상기 합성광을 수신하는 센서(SEN)를 포함할 수 있다. 복수-입력 폴디드 카메라(100)의 구성 요소들은 동일한 기판(50)에 집적 또는 장착될 수 있다. 기판(50)은 인쇄 회로 기판(PCB)으로 구현될 수 있다.
- [0099] 도 16은 본 발명의 실시예들에 따른 모바일 장치의 디스플레이 기능을 설명하기 위한 도면이다.
- [0100] 도 16에는 디스플레이 패널의 하부에 카메라 모듈이 구현되는 제1 모바일 장치(DEV1) 및 제2 모바일 장치(DEV2)가 도시되어 있다.
- [0101] 종래의 방식에 따른 제1 모바일 장치(DEV1)의 제1 디스플레이 패널(DON1)은 하부에 배치되는 카메라에 제공되는 수직 광의 광량을 증가시키기 위한 구멍 형태의 개구부(APT)를 포함한다. 이 경우, 제1 디스플레이 패널(DON1)의 디스플레이 영역은 개구부(APT) 부분에는 이미지가 표시될 수 없다.

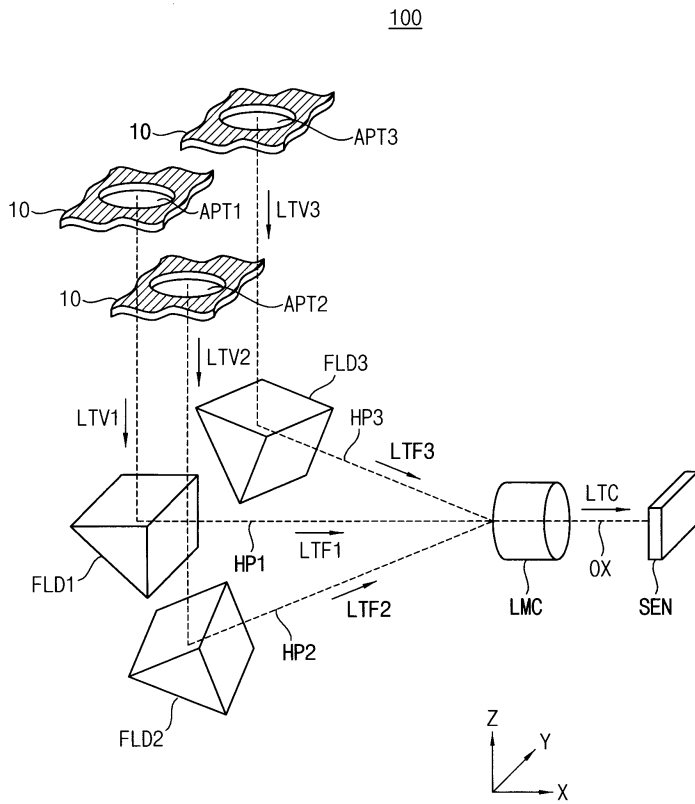
- [0102] 반면에 본 발명의 실시예들에 따른 제2 모바일 장치(DEV2)의 경우에는 제2 디스플레이 패널(DON2) 및 복수-입력 폴디드 카메라 사이의 차광막에 개구부들(APT1, APT2, APT3)이 형성되고, 제2 디스플레이 패널(DON2)을 투과한 광들이 개구부들(APT1, APT2, APT3)을 통하여 전술한 복수의 수직 광들로서 복수-입력 폴디드 카메라의 복수의 폴딩 장치들에 제공된다. 제2 디스플레이 패널(DON2)은 하부의 복수-입력 폴디드 카메라를 위한 개구부를 포함하지 않고, 제2 디스플레이 패널(DON2)의 전체 상면에 이미지를 디스플레이할 수 있다.
- [0103] 종래의 이미징 장치들은 광량확보를 위해 큰 사이즈의 렌즈를 적용하거나 여러 개의 카메라를 설치해 각각의 이미지 센서에서 정보를 받아 저조도 환경의 화질을 개선해 왔으며, 디스플레이 하부 카메라(under display camera) 제품의 디스플레이 패널의 낮은 투과율과 디스플레이 패널에 있는 격자 모양의 패턴을 극복하기 위한 방법으로 디스플레이 패널의 일부 영역을 원형 또는 트렌치 형태로 제거 후 커버글라스만 남게 하여 그 위치에 카메라 모듈을 배치하는 형식이다.
- [0104] 본 발명은 결상광학계의 이미징 장치 또는 카메라에 유용하게 적용될 수 있다. 이미지 센서에 제공되는 광량의 증가를 위해 이미징 장치의 광 유입부에 다수개의 개구부(multi aperture)를 설치하여 다수의 개구부를 통해 입사되는 광을 모두 집광하여 이미징 장치 내부에서 굴절시켜(folded) 이미징 장치에 위치한 한 개의 이미지 센서로 집광시키므로 광량확보에 최적화 되어 있다. 이를 통해 저조도 환경이나 조건에서 최상의 화질을 확보할 수 있다. 특히 전면 카메라의 적용에 있어서 under display camera (디스플레이 아래 카메라 모듈을 배치)에 본 발명을 적용할 경우 디스플레이에 투과율을 높이기 위한 별도의 구멍(hole)(이미지를 출력 하지 못하는 영역) 없이 전영역 디스플레이를 구현할 수 있다.
- [0105] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라 및 상기 복수-입력 폴디드 카메라를 모바일 장치는, 복수의 경로들을 통한 광들을 집광하여 센서에 제공하여 센서에 입력되는 광량을 증가함으로써 센서에 의해 제공되는 정보의 신뢰도 또는 센서에 의해 제공되는 이미지의 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0106] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 복수-입력 폴디드 카메라는, 모바일 장치의 전면 카메라를 구현함에 있어서 디스플레이 패널의 하부에 배치되어도 상기 디스플레이 패널을 통한 투과율을 위한 별도의 개구부 또는 구멍 없이 효율적으로 전영역 디스플레이를 지원할 수 있다.

**산업상 이용가능성**

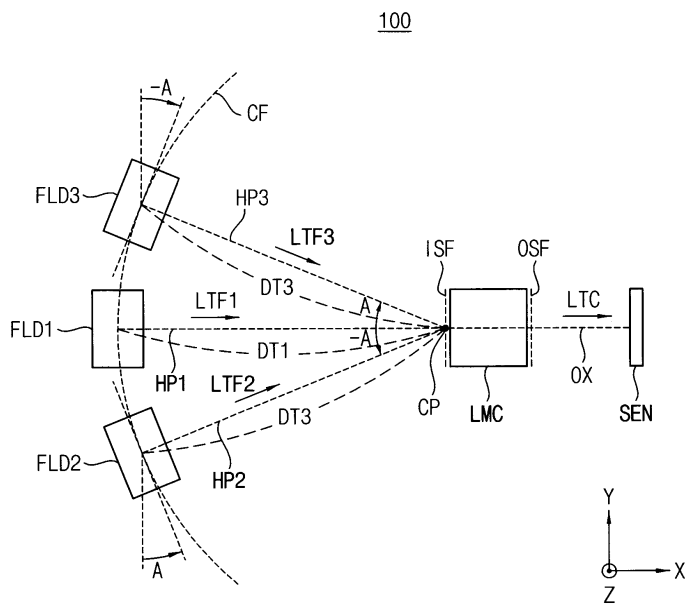
- [0107] 본 발명의 실시예들은 카메라가 요구되는 장치 및 이를 포함하는 시스템에 유용하게 이용될 수 있다.
- [0108] 특히 본 발명의 실시예들은 컴퓨터(computer), 노트북(laptop), 핸드폰(cellular phone), 스마트폰(smart phone), MP3 플레이어, 피디에이(Personal Digital Assistants; PDA), 피엠피(Portable Multimedia Player; PMP), 디지털 TV, 디지털 카메라, 포터블 게임 콘솔(portable game console), 네비게이션(navigation) 기기, 웨어러블(wearable) 기기, IoT(internet of things;) 기기, IoE(internet of everything:) 기기, e-북(e-book), VR(virtual reality) 기기, AR(augmented reality) 기기 등과 같은 전자 기기에 더욱 유용하게 적용될 수 있다.
- [0109] 상기에서는 본 발명이 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 것이다.

도면

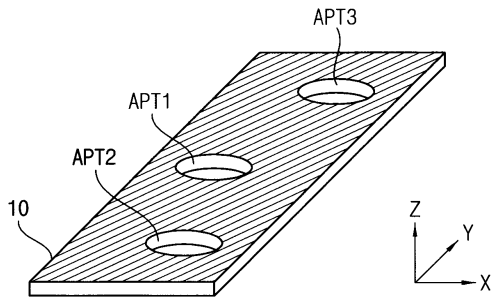
도면1



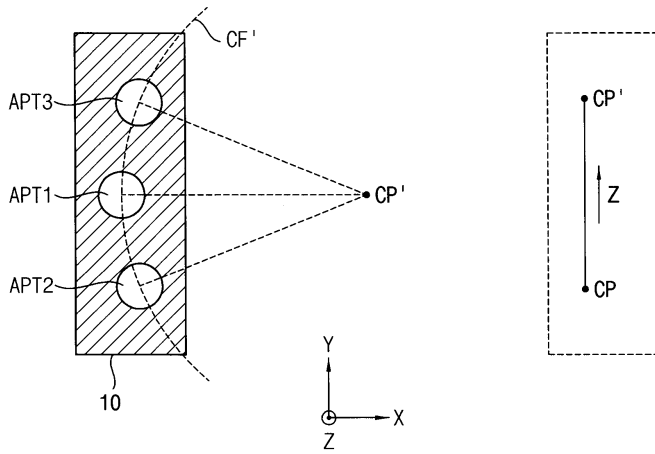
도면2



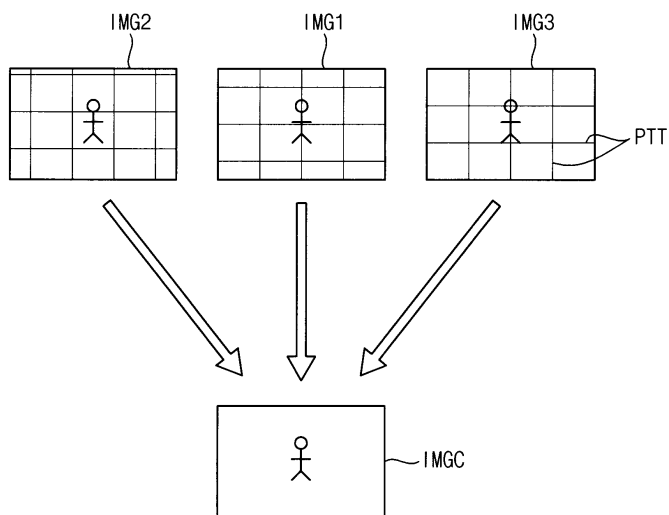
도면3



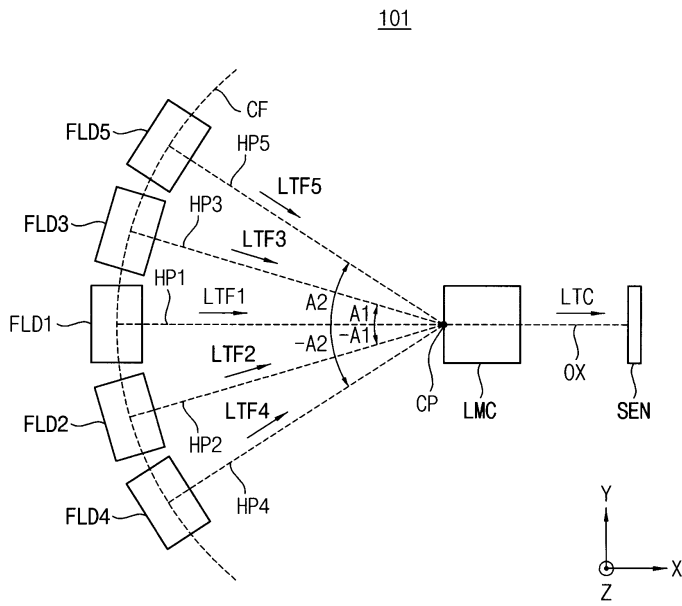
도면4



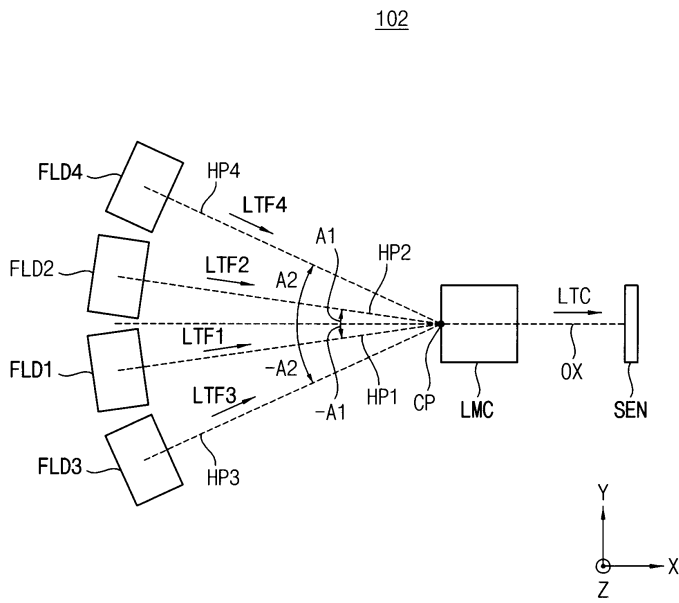
도면5



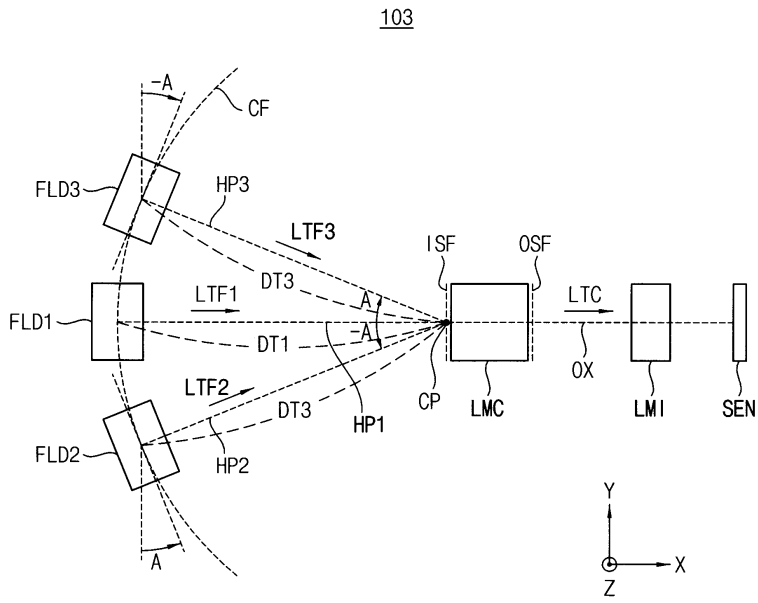
도면6



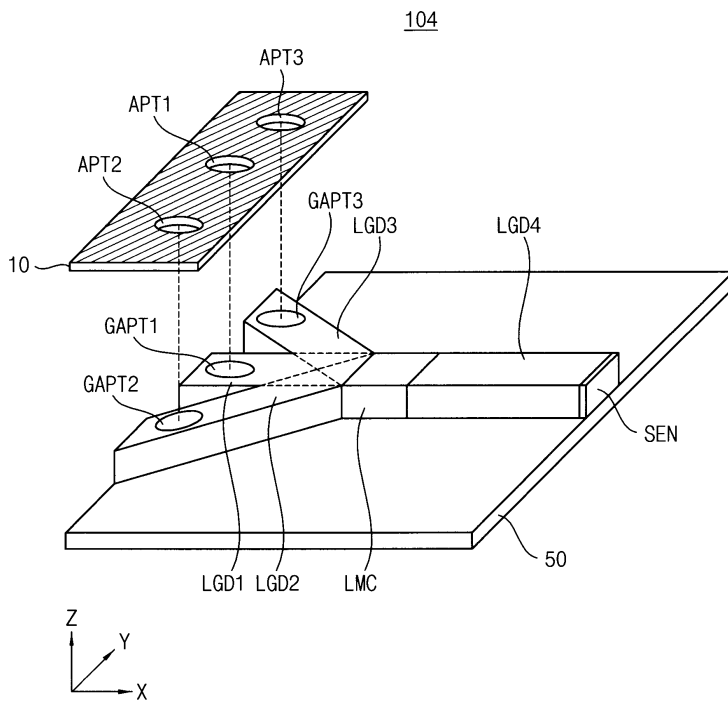
도면7



도면8

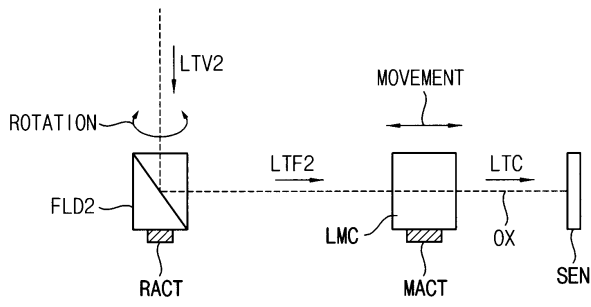


도면9

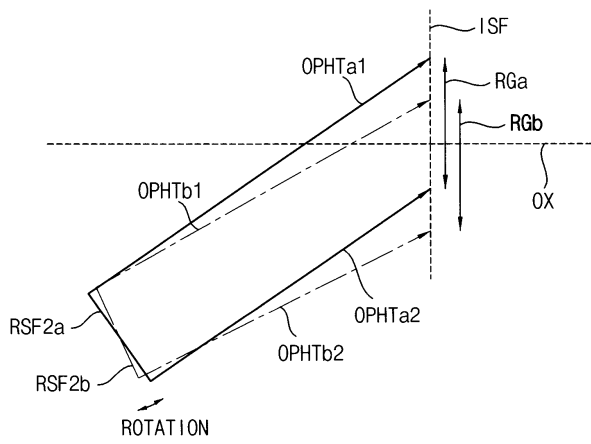




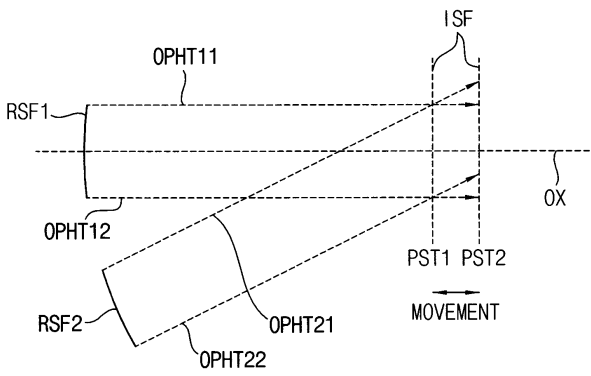
도면10



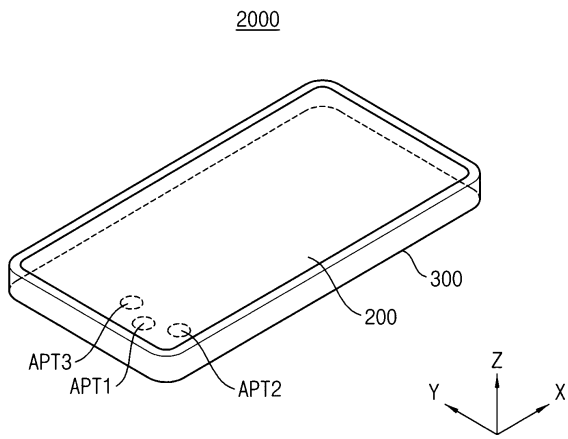
도면11



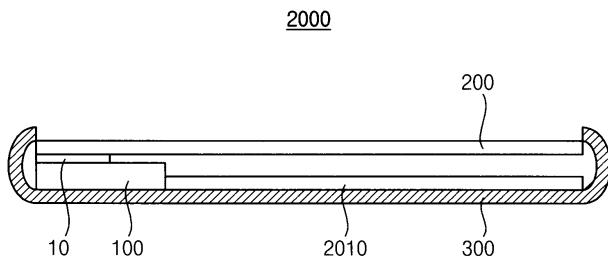
도면12



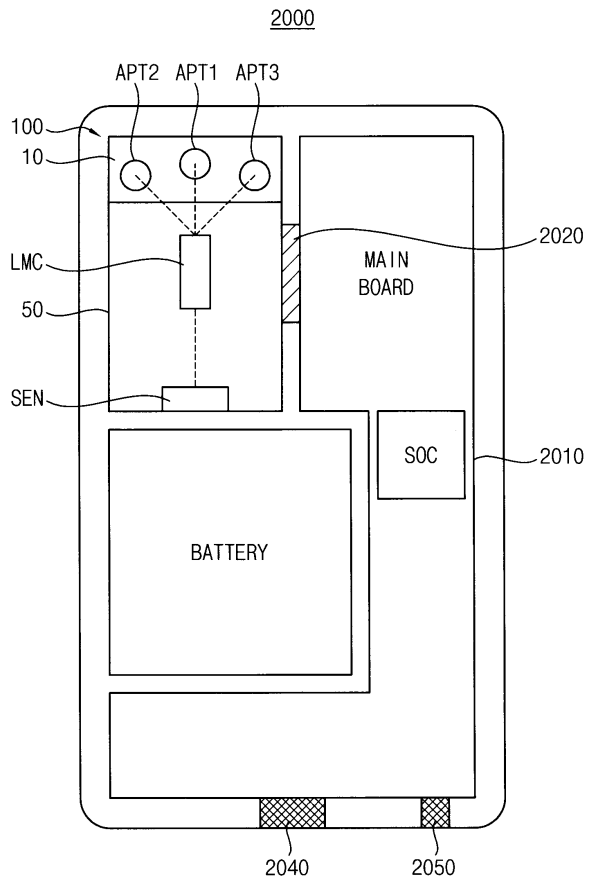
도면13



도면14



도면15



도면16

