



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0134502
(43) 공개일자 2016년11월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/225 (2006.01) G02B 3/00 (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01) H04N 5/225 (2011.01)

(71) 출원인
캐논 가부시끼가이샤
일본 토쿄도 오우쿄구 신모리로 237번 20년 2월

(52) CPC특허분류
H04N 5/2254 (2013.01)
G02B 3/0006 (2013.01)

(72) **발명자**
가와바타 가즈나리
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고

(21) 출원번호 10-2016-0056116
(22) 출원일자 2016년05월09일

글은 노교
캐논 가부

(74) 대리인
장수길, 이중희

(30) 우선권주장

JP-P-2015-099511 2015년05월14일 일본(JP)

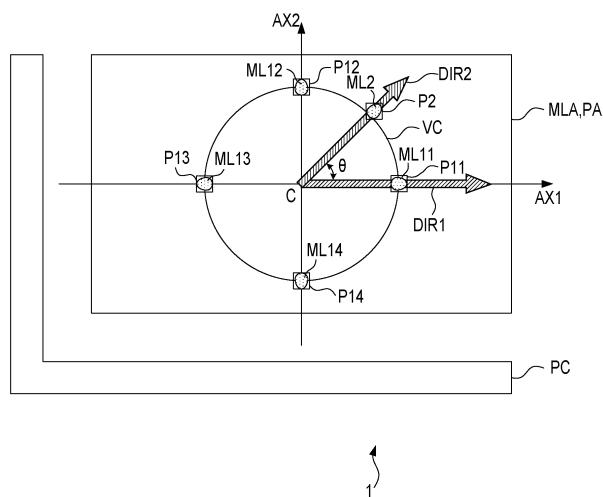
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 고체 촬상 센서 및 카메라

(57) 요약

고체 활상 센서는 행들 및 열들을 구성하도록 배열되는 마이크로렌즈들을 갖는 마이크로렌즈 어레이를 포함한다. 행들에 평행하고 마이크로렌즈 어레이의 중심을 통과하는 제1 축, 및 열들에 평행하고 어레이 중심을 통과하는 제2 축이 정의될 때, 어레이 중심을 중심으로 하는 가상 원 상에 위치되는 마이크로렌즈는, 제1 축 또는 제2 축 상에 위치되는 제1 마이크로렌즈, 및 제1 축 또는 제2 축 어디에도 위치되지 않는 제2 마이크로렌즈를 포함한다. 제1 및 제2 마이크로렌즈는 비원형의 바닥면 형상을 갖고, 제2 마이크로렌즈 및 어레이 중심을 통과하는 제2 방향에서의 제2 마이크로렌즈의 폭은 제1 마이크로렌즈 및 어레이 중심을 통과하는 제1 방향에서의 제1 마이크로렌즈의 폭보다 크다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02B 5/021 (2013.01)

H04N 5/335 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 행 및 복수의 열을 구성하도록 복수의 마이크로렌즈가 배열되는 마이크로렌즈 어레이를 포함하는 고체 활상 센서이며,

상기 복수의 행에 평행하고 상기 마이크로렌즈 어레이의 중심인 어레이 중심을 통과하는 제1 축, 및 상기 복수의 열에 평행하고 상기 어레이 중심을 통과하는 제2 축이 정의될 때, 상기 복수의 마이크로렌즈 중, 상기 어레이 중심을 중심으로 하는 가상 원 상에 위치되는 마이크로렌즈는, 상기 제1 축 및 상기 제2 축 중 하나 상에 위치되는 제1 마이크로렌즈, 및 상기 제1 축 또는 상기 제2 축 어디에도 위치되지 않는 제2 마이크로렌즈를 포함하고,

상기 제1 마이크로렌즈 및 상기 제2 마이크로렌즈 각각은 비원형의 바닥면 형상을 갖고,

상기 제2 마이크로렌즈 및 상기 어레이 중심을 통과하는 제2 방향에서의 상기 제2 마이크로렌즈의 폭은 상기 제1 마이크로렌즈 및 상기 어레이 중심을 통과하는 제1 방향에서의 상기 제1 마이크로렌즈의 폭보다 큰, 고체 활상 센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 마이크로렌즈의 정점 위치는 상기 제1 방향에서의 상기 제1 마이크로렌즈의 폭의 중심으로부터 상기 어레이 중심 쪽으로 시프트된 위치에 있고, 상기 제2 마이크로렌즈의 정점 위치는 상기 제2 방향에서의 상기 제2 마이크로렌즈의 폭의 중심으로부터 상기 어레이 중심 쪽으로 시프트된 위치에 있는, 고체 활상 센서.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 방향에 평행한 직선을 따라 절단된 상기 제2 마이크로렌즈의 단면 형상은 상기 제1 방향에 평행한 직선을 따라 절단된 상기 제1 마이크로렌즈의 단면 형상의 적어도 일부를 확대함으로써 취득되는 형상을 포함하는, 고체 활상 센서.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 방향에 평행한 직선을 따라 절단된 상기 제2 마이크로렌즈의 단면 형상은 상기 제1 방향에 평행한 직선을 따라 절단된 상기 제1 마이크로렌즈의 단면 형상과 유사한, 고체 활상 센서.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 마이크로렌즈의 바닥면 외측 에지는 상기 제1 방향에 평행한 부분 및 상기 제1 방향에 수직인 부분을 포함하고,

상기 제2 마이크로렌즈의 바닥면 외측 에지는 상기 제2 방향에 평행한 부분 및 상기 제2 방향에 수직인 부분을 포함하는, 고체 활상 센서.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 축 및 상기 제2 방향에 의해 형성되는 각을 Θ 라고 할 때, 상기 제2 방향에서의 상기 제2 마이크로렌즈의 폭은 $0^\circ < \Theta \leq 45^\circ$, $90^\circ < \Theta \leq 135^\circ$, $180^\circ < \Theta \leq 225^\circ$, 및 $270^\circ < \Theta \leq 315^\circ$ 의 범위에서 Θ 의 증가에 따라

서 증가되고, 상기 제2 방향에서의 상기 제2 마이크로렌즈의 폭은 $45^\circ \leq \theta < 90^\circ$, $135^\circ < \theta \leq 180^\circ$, $225^\circ < \theta \leq 270^\circ$, 및 $315^\circ < \theta \leq 360^\circ$ 의 범위에서 θ 의 증가에 따라서 감소되는, 고체 활상 센서.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 마이크로렌즈는 대칭 축으로서 상기 제1 방향에 평행한 직선에 대해 선 대칭인 형상을 갖고, 상기 제2 마이크로렌즈는 대칭 축으로서 상기 제2 방향에 평행한 직선에 대해 선 대칭인 형상을 갖는, 고체 활상 센서.

청구항 8

카메라이며,

제1항에 기재된 고체 활상 센서; 및

상기 고체 활상 센서로부터 출력되는 신호를 처리하도록 구성되는 프로세서를 포함하는, 카메라.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고체 활상 센서 및 카메라에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일본 특허 공보 제2007-335723호는 비원형의 마이크로렌즈를 설명한다. 보다 구체적으로, 일본 특허 공보 제2007-335723호는, 수광 영역의 중앙부에 평면에서 보아 대략 원형의 형상을 갖는 마이크로렌즈를 배치하고, 수광 영역의 중앙부에서 이격된 부분에 티어드롭(teardrop) 형상을 갖는 마이크로렌즈를 배치하는 고체 활상 소자를 설명한다. 티어드롭 형상은 장축 및 단축을 갖고, 단축에 평행한 방향에서 최대 폭을 갖는 부분은 수광 영역에서의 중앙부 쪽에 가깝다(일본 특허 공보 제2007-335723의 도 2 및 단락 0021과 0022). 장축의 방향은 수광 영역의 중앙부를 통과하는 직선의 방향에 일치한다. 티어드롭 형상은 수광 영역의 중앙부로부터의 거리에 따라 결정된다.

[0003] 일본 특허 공보 제2007-335723호에 설명되는 발명 개념은, 마이크로렌즈의 기본 형상을 먼저 결정하고, 각각의 마이크로렌즈가 배치되어야 할 위치에 따라서 기본 형상을 회전시킴으로써 각각의 마이크로렌즈의 형상을 결정하는 것으로 이해될 수 있다. 일본 특허 공보 제2007-335723호에 설명되는 발명 개념에 따르면, 중앙부로부터의 거리가 서로 동등한 마이크로렌즈는 회전 대칭성을 갖는 것으로 이해된다. 그러나, 중앙부로부터의 거리가 서로 동등한 위치들에 회전 대칭의 형상을 갖는 복수의 마이크로렌즈가 배열되는 경우, 복수의 원형의 마이크로렌즈를 배열하는 것에서보다 많은 간극이 존재한다. 이는 집광 효율을 저하시킬 수 있다.

발명의 내용

[0004] 본 발명은 집광 효율을 향상시키는데 유리한 기술을 제공한다.

[0005] 본 발명의 제1 양상은 복수의 행 및 복수의 열을 구성하도록 복수의 마이크로렌즈가 배열되는 마이크로렌즈 어레이를 포함하는 고체 활상 센서를 제공하며, 여기서 복수의 행에 평행하고 마이크로렌즈 어레이의 중심인 어레이 중심을 통과하는 제1 축, 및 복수의 열에 평행하고 어레이 중심을 통과하는 제2 축이 정의될 때, 복수의 마이크로렌즈 중, 어레이 중심을 중심으로 하는 가상 원 상에 위치되는 마이크로렌즈는, 제1 축 및 제2 축 중 하나 상에 위치되는 제1 마이크로렌즈, 및 제1 축 또는 제2 축 어디에도 위치되지 않는 제2 마이크로렌즈를 포함하고, 제1 마이크로렌즈 및 제2 마이크로렌즈 각각은 비원형의 바닥면 형상을 갖고, 제2 마이크로렌즈 및 어레이 중심을 통과하는 제2 방향에서의 제2 마이크로렌즈의 폭은 제1 마이크로렌즈 및 어레이 중심을 통과하는 제1 방향에서의 제1 마이크로렌즈의 폭보다 크다.

[0006] 본 발명의 제2 양상은, 본 발명의 제1 양상으로서 정의되는 고체 활상 센서; 및 고체 활상 센서로부터 출력되는 신호를 처리하도록 구성되는 프로세서를 포함하는 카메라를 제공한다.

[0007] 본 발명의 다른 특징들은 첨부 도면들을 참조하여 예시적인 실시예들의 이하의 설명으로부터 명백하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 고체 활상 센서의 배치를 도시하는 도면이다.

도 2a 및 2b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 마이크로렌즈 및 제2 마이크로렌즈의 바닥면 형상을 예시적으로 도시하는 도면이다.

도 3a 및 3b는 도 2a 및 2b에 도시된 제1 마이크로렌즈 및 제2 마이크로렌즈의 단면 형상을 예시하는 도면이다.

도 4a 및 4b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 마이크로렌즈 및 제2 마이크로렌즈의 바닥면 형상을 예시적으로 도시하는 도면이다.

도 5a 및 5b는 도 4a 및 4b에 도시된 제1 마이크로렌즈 및 제2 마이크로렌즈의 단면 형상을 예시하는 도면이다.

도 6a 및 6b는 비교예에서의 제1 마이크로렌즈 및 제2 마이크로렌즈의 바닥면 형상을 예시하는 도면이다.

도 7a 및 7b는 도 6a 및 6b에 도시된 제1 마이크로렌즈 및 제2 마이크로렌즈의 단면 형상을 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009]

첨부 도면들을 참조하여 본 발명의 예시적인 실시예들이 아래에 설명될 것이다.

[0010]

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 고체 활상 센서(1)의 배치를 도시한다. 고체 활상 센서(1)는 복수의 행 및 복수의 열을 구성하도록 복수의 마이크로렌즈가 배열되는 마이크로렌즈 어레이(MLA)를 포함한다. 다른 관점에서, 고체 활상 센서(1)는 복수의 행 및 복수의 열을 구성하도록 복수의 화소- 마이크로렌즈를 각각 포함함 -가 배열되는 화소 어레이(PA)를 포함한다. 화소 어레이(PA)를 구성하는 각각의 화소는, 마이크로렌즈 이외에, 포토다이오드와 같은 광전 변환기를 포함한다. 각각의 화소는 또한 컬러 필터를 포함할 수 있다. 각각의 화소는 광전 변환기로부터 신호를 판독하도록 구성되는 화소 내 회로를 더 포함할 수 있다. 각각의 화소 내 회로는, 예를 들어, 광전 변환기에서 생성되는 전하에 대응하는 신호를 출력하는 증폭 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0011]

고체 활상 센서(1)는 주변 회로(PC)를 더 포함할 수 있다. 고체 활상 센서(1)가 MOS 활상 센서에 의해 구성되는 경우, 주변 회로(PC)는, 예를 들어, 행 선택 회로, 판독 회로, 및 열 선택 회로를 포함할 수 있다. 행 선택 회로는 화소 어레이(PA)에서의 각각의 행을 선택한다. 판독 회로는 화소 어레이(PA)로부터 신호를 판독한다. 열 선택 회로는, 화소 어레이(PA)로부터 판독 회로에 의해 판독되는 하나의 행에 대한 신호로부터, 하나의 신호(열에 대응하는 신호)를 소정의 순서로 선택한다. 즉, 열 선택 회로는 화소 어레이(PA)에서의 각각의 열을 선택한다. 고체 활상 센서(1)가 CCD 활상 센서에 의해 구성되는 경우, 복수의 수직 전송 CCD가 화소 어레이(PA)에 배치되고, 주변 회로(PC)는 수평 전송 CCD를 포함할 수 있다.

[0012]

설명의 편의를 위해서, 마이크로렌즈 어레이(MLA)의 복수의 행에 평행하고 화소 어레이(PA)의 중심인 어레이 중심(C)을 통과하는 제1 축(AX1)과, 마이크로렌즈 어레이(MLA)의 복수의 열에 평행하고 어레이 중심(C)을 통과하는 제2 축(AX2)이 정의된다는 점에 주목하자. 또한, 어레이 중심(C)을 중심으로 하는 가상 원(VC)이 고려된다. 가상 원(VC)의 반경은 임의이다. 도 1은 화소 어레이(PA)를 구성하는 복수의 화소 중 가상 원(VC) 상에 위치되는 일부 화소들을 도시한다. 보다 구체적으로, 도 1은 화소 어레이(PA)를 구성하는 복수의 화소 중 가상 원(VC) 상에 위치되는 화소로서 제1 화소(P11, P12, P13, 및 P14) 및 제2 화소(P2)를 도시한다. 제1 화소(P11, P12, P13, 및 P14)는 제1 축(AX1) 또는 제2 축(AX2) 상에 위치된다. 제2 화소(P2)는 제1 축(AX1) 또는 제2 축(AX2) 어디에도 위치되지 않는 화소이다. 제1 축(AX1) 또는 제2 축(AX2) 상에 위치되는 각각의 화소는 해당 화소의 영역에서 제1 축(AX1) 또는 제2 축(AX2)이 교차하는 화소 및/또는 해당 화소의 영역 경계에 제1 축(AX1) 또는 제2 축(AX2)이 접하는 화소를 포함할 수 있다. 다른 제2 화소가 존재할 수 있지만 도 1은 하나의 제2 화소(P2)만을 도시한다. 가상 원(VC) 상에 위치되는 각각의 화소는 해당 화소의 영역에서 가상 원(VC)이 교차하는 화소로서 정의될 수 있다. 각각의 화소는 화소 어레이(PA)의 면적을 화소 수로 나누셈하여 취득되는 값의 면적을 가질 수 있고, 통상적으로는 직사각형 영역과 같은 다각형 영역으로서 인식될 수 있다.

[0013]

마이크로렌즈 어레이(MLA)를 구성하는 복수의 마이크로렌즈는 제1 마이크로렌즈(ML11, ML12, ML13, 및 ML14) 및 제2 마이크로렌즈(ML2)를 포함한다. 제1 마이크로렌즈(ML11, ML12, ML13, 및 ML14)는 각각 제1 화소(P11, P12, P13, 및 P14)의 마이크로렌즈이다. 제2 마이크로렌즈(ML2)는 제2 화소(P2)의 마이크로렌즈이다. 즉, 마이크로렌즈 어레이(MLA)를 구성하는 복수의 마이크로렌즈 중 가상 원(VC) 상에 위치되는 마이크로렌즈는 제1 마

이크로렌즈(ML11, ML12, ML13, 및 ML14) 및 제2 마이크로렌즈(ML2)를 포함한다. 제1 마이크로렌즈(ML11, ML12, ML13, 및 ML14)는 제1 축(AX1) 또는 제2 축(AX2) 상에 위치되는 마이크로렌즈이다. 제2 마이크로렌즈(ML2)는 제1 축(AX1) 또는 제2 축(AX2) 어디에도 위치되지 않는다.

[0014] 제1 축(AX1) 및 제2 방향(DIR2)에 의해 형성되는 각은 편각 Θ 로서 정의될 수 있다. 제2 방향(DIR2) 및 편각 Θ 는 제2 마이크로렌즈(ML2)(제2 화소(P2))의 위치를 나타내는 극 좌표를 제공하는 파라미터로서 이해될 수 있다는 점에 주목하자. 제2 방향(DIR2) 및 편각 Θ 는 제2 화소(P2)의 위치에 의존한다.

[0015] 통상적으로, 어레이 중심(C)으로부터 소정 거리 이상 이격되어 배치되는 제1 화소 및 제2 화소 각각은 비원형의 바닥면 형상을 포함할 수 있다. 한편, 어레이 중심(C)으로부터 소정 거리 이하로 이격되어 배치되는 제1 화소 및 제2 화소 각각은 원형의 바닥면 형상을 포함할 수 있다. 이러한 소정 거리는 임의로 결정될 수 있고, 화소 어레이(PA)의 각각의 깊은 변의 10%, 20%, 30%, 또는 40%의 거리일 수 있다. 어레이 중심(C)을 중심으로 하고 소정 거리보다 큰 반경을 갖는 가상 원(VC)을 고려하면, 제1 화소(P11, P12, P13, 및 P14)의 제1 마이크로렌즈 및 제2 화소(P2)의 제2 마이크로렌즈 각각은 비원형의 바닥면 형상을 갖는다.

[0016] 제2 마이크로렌즈(ML2) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제2 방향(DIR2)에서의 제2 마이크로렌즈(ML2)의 폭은 제1 마이크로렌즈(ML11) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제1 방향(DIR1)에서의 제1 마이크로렌즈(ML11)의 폭보다 크다. 마찬가지로, 제2 마이크로렌즈(ML2) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제2 방향(DIR2)에서의 제2 마이크로렌즈(ML2)의 폭은 제1 마이크로렌즈(ML12) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제1 방향(DIR1)에서의 제1 마이크로렌즈(ML12)의 폭보다 크다. 마찬가지로, 제2 마이크로렌즈(ML2) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제2 방향(DIR2)에서의 제2 마이크로렌즈(ML2)의 폭은 제1 마이크로렌즈(ML13) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제1 방향(DIR1)에서의 제1 마이크로렌즈(ML13)의 폭보다 크다. 마찬가지로, 제2 마이크로렌즈(ML2) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제2 방향(DIR2)에서의 제2 마이크로렌즈(ML2)의 폭은 제1 마이크로렌즈(ML14) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제1 방향(DIR1)에서의 제1 마이크로렌즈(ML14)의 폭보다 크다. 예를 들어, 제1 방향(DIR1)은 각각의 제1 마이크로렌즈의 무게 중심 및 어레이 중심(C)을 통과하는 방향이며, 제2 방향(DIR2)은 제2 마이크로렌즈의 무게 중심 및 어레이 중심을 통과하는 방향이라는 점에 주목하자.

[0017] 일 예에서, 제2 방향(DIR2)에서의 제2 마이크로렌즈(ML2)의 폭은, $0^\circ < \Theta \leq 45^\circ$, $90^\circ < \Theta \leq 135^\circ$, $180^\circ < \Theta \leq 225^\circ$, 및 $270^\circ < \Theta \leq 315^\circ$ 의 범위에서 Θ 의 증가에 따라서 증가될 수 있다. 일 예에서, 제2 방향(DIR2)에서의 제2 마이크로렌즈(ML2)의 폭은, $45^\circ \leq \Theta < 90^\circ$, $135^\circ < \Theta \leq 180^\circ$, $225^\circ < \Theta \leq 270^\circ$, 및 $315^\circ < \Theta \leq 360^\circ$ 의 범위에서 Θ 의 증가에 따라서 감소될 수 있다. 이러한 배치는 제2 화소(P2)에서 광전 변환기에 대한 집광 효율을 향상시키는데 유리하다.

[0018] 일 예에서, 제1 마이크로렌즈(ML11, ML12, ML13, 및 ML14) 각각은 대칭 축으로서 제1 방향(DIR1)에 평행한 직선에 대해 선 대칭인 형상을 가질 수 있고, 제2 마이크로렌즈(ML2)는 대칭 축으로서 제2 방향(DIR2)에 평행한 직선에 대해 선 대칭인 형상을 가질 수 있다.

[0019] 도 2a 및 2b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1 마이크로렌즈(ML11) 및 제2 마이크로렌즈(ML2)의 바닥면 형상을 예시적으로 도시한다. 각각의 마이크로렌즈의 바닥면 형상은 마이크로렌즈 어레이(MLA)에 평행한 평면에 투영되는 마이크로렌즈에 의해 차지되는 영역의 형상이다. 제2 마이크로렌즈(ML2) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제2 방향(DIR2)에서의 제2 마이크로렌즈(ML2)의 폭(W2)은 제1 마이크로렌즈(ML11) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제1 방향(DIR1)에서의 제1 마이크로렌즈(ML11)의 폭(W11)보다 크다. 도시되진 않았지만, 제1 마이크로렌즈(ML12, ML13, 및 ML14)에 대해서도 마찬가지이다. 도 3a는 도 2a에 도시된 제1 마이크로렌즈(ML11)를 제1 방향(DIR1)에 평행한 직선을 따라 절단함으로써 취득되는 단면 형상을 도시한다. 도 3b는 도 2b에 도시된 제2 마이크로렌즈(ML2)를 제2 방향(DIR2)에 평행한 직선을 따라 절단함으로써 취득되는 단면 형상을 예시적으로 도시한다.

[0020] 도 2a, 2b, 3a 및 3b에 예시되는 바와 같이, 제1 마이크로렌즈(ML11)(ML12, ML13, 및 ML14도 마찬가지임)의 정점 위치(VP1)는 제1 방향(DIR1)에서의 제1 마이크로렌즈(ML11)의 폭 중심(CW1)으로부터 어레이 중심(C)의 측으로 시프트된 위치에 있다. 제2 마이크로렌즈(ML2)의 정점 위치(VP2)는 제2 방향(DIR2)에서의 제2 마이크로렌즈(ML2)의 폭 중심(CW2)으로부터 어레이 중심(C)의 측으로 시프트된 위치에 있다. 이러한 배치는 마이크로렌즈에 대하여 비스듬하게 입사하는 광선을 해당 마이크로렌즈 아래의 광전 변환기에 집광시키는데 유리하다.

[0021] 제2 방향(DIR2)에 평행한 직선을 따라 절단된 제2 마이크로렌즈(ML2)의 단면 형상은 제1 방향(DIR1)에 평행한 직선을 따라 절단된 제1 마이크로렌즈(ML11)(ML12, ML13, 및 ML14도 마찬가지임)의 단면 형상의 적어도 일부를

확대함으로써 취득되는 형상을 포함할 수 있다. 이러한 확대는 제1 방향(DIR1) 및 높이 방향 양자 모두에 대해 행해질 수 있거나, 또는 제1 방향(DIR1)에 대해서만 행해질 수 있다.

[0022] 대안적으로, 제2 방향(DIR2)에 평행한 직선을 따라 절단된 제2 마이크로렌즈(ML2)의 단면 형상은 제1 방향(DIR1)에 평행한 직선을 따라 절단된 제1 마이크로렌즈(ML11)(ML12, ML13, 및 ML14도 마찬가지임)의 단면 형상과 유사할 수 있다.

[0023] 도 2a에 예시되는 바와 같이, 제1 마이크로렌즈(ML11)의 바닥면 외측 에지는 제1 방향(DIR1)에 평행한 부분(E1) 및 제1 방향(DIR1)에 수직인 부분(E2)을 포함할 수 있다. 도 2b에 예시되는 바와 같이, 제2 마이크로렌즈(ML2)의 바닥면 외측 에지는 제2 방향(DIR2)에 평행한 부분(E3) 및 제2 방향(DIR2)에 수직인 부분(E4)을 포함할 수 있다.

[0024] 도 6a, 6b, 7a 및 7b는 비교예를 도시한다. 비교예에서, 가상 원(VC) 상에 배치되는 제1 마이크로렌즈(ML11') 및 제2 마이크로렌즈(ML2') 각각은 회전 대칭 형상을 갖는다. 이러한 배치는 제1 마이크로렌즈(ML11')의 형상이 결정되고, 다음으로 제1 마이크로렌즈(ML11')를 회전시켜 취득되는 형상이 제2 마이크로렌즈(ML2')의 형상으로서 결정될 때 형성될 수 있다. 도 6a 및 6b는 제1 방향(DIR1)에 평행한 직선을 따라 절단된 제1 마이크로렌즈(ML11')의 바닥면 형상 및 제2 방향(DIR2)에 평행한 직선을 따라 절단된 제2 마이크로렌즈(ML2')의 바닥면 형상을 예시적으로 도시한다. 도 7a는 도 6a에 도시된 제1 마이크로렌즈(ML11')를 제1 방향(DIR1)에 평행한 직선을 따라 절단함으로써 취득되는 단면 형상을 도시한다. 도 7b는 도 6b에 도시된 제2 마이크로렌즈(ML2')를 제2 방향(DIR2)에 평행한 직선을 따라 절단함으로써 취득되는 단면 형상을 예시적으로 도시한다.

[0025] 비교예에서, 제2 마이크로렌즈(ML2')의 외측 에지의 외부 영역(701)은 도 2a, 2b, 3a 및 3b에 도시된 실시예에서보다 크고, 따라서 광전 변환기로의 광의 집광 효율이 이러한 실시예에서보다 낮은 점이 이해된다.

[0026] 이하, 도 4a, 4b, 5a 및 5b를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 고체 활상 센서(1)가 설명될 것이다. 제2 실시예에서 언급되지 않는 사항은 제1 실시예를 따를 수 있다는 점에 주목하자. 도 4a 및 4b는 본 발명의 제2 실시예에 따른 제1 마이크로렌즈(ML11) 및 제2 마이크로렌즈(ML2)의 바닥면 형상을 예시적으로 도시한다. 제2 마이크로렌즈(ML2) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제2 방향(DIR2)에서의 제2 마이크로렌즈(ML2)의 폭(W2')은 제1 마이크로렌즈(ML11) 및 어레이 중심(C)을 통과하는 제1 방향(DIR1)에서의 제1 마이크로렌즈(ML11)의 폭(W1')보다 크다. 도시되진 않았지만, 제1 마이크로렌즈(ML12, ML13, 및 ML14)에 대해서도 마찬가지이다. 도 5a 는 도 4a에 도시된 제1 마이크로렌즈(ML11)를 제1 방향(DIR1)에 평행한 직선을 따라 절단함으로써 취득되는 단면 형상을 도시한다. 도 5b는 도 4b에 도시된 제2 마이크로렌즈(ML2)를 제2 방향(DIR2)에 평행한 직선을 따라 절단함으로써 취득되는 단면 형상을 예시적으로 도시한다. 일 예에서, 제2 방향(DIR2)에 평행한 직선을 따라 절단된 제2 마이크로렌즈(ML2)의 단면 형상은 제1 방향(DIR1)에 평행한 직선을 따라 절단된 제1 마이크로렌즈(ML11)(ML12, ML13, 및 ML14도 마찬가지임)의 단면 형상과 유사할 수 있다.

[0027] 위에 설명된 실시예들에 따른 고체 활상 센서의 응용으로서, 고체 활상 센서가 조립되는 카메라가 이하 예시적으로 설명될 것이다. 카메라의 개념은 촬영을 주 목적으로 하는 장치뿐만 아니라 보조적으로 촬영 기능을 갖는 장치(예를 들어, 퍼스널 컴퓨터 또는 휴대용 단말)을 포함한다. 카메라는 위에 설명된 실시예들로서 예시된 본 발명에 따른 고체 활상 센서 및 고체 활상 센서로부터 출력되는 신호를 처리하는 프로세서를 포함한다. 프로세서는, 예를 들어, A/D 변환기 및 A/D 변환기로부터 출력되는 디지털 데이터를 처리하는 프로세서를 포함한다.

[0028] 기타 실시예들

[0029] 본 발명의 실시예(들)은 또한, 위에 설명된 실시예(들) 중 하나 이상의 기능들을 수행하도록 저장 매체(보다 충분하게는 '비'-일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체'라고도 지칭될 수 있음)에 기록된 컴퓨터 실행가능 명령어(예를 들어, 하나 이상의 프로그램)를 판독하여 실행하는 및/또는 위에 설명된 실시예(들) 중 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 하나 이상의 회로들(예를 들어, 주문형 집적 회로(ASIC))을 포함하는 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해, 그리고, 예를 들어, 위에 설명된 실시예(들) 중 하나 이상의 기능들을 수행하도록 저장 매체로부터의 컴퓨터 실행가능 명령어를 판독하여 실행함으로써, 및/또는 위에 설명된 실시예(들) 중 하나 이상의 기능들을 수행하도록 하나 이상의 회로를 제어함으로써 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해 수행되는 방법에 의해 실현될 수 있다. 컴퓨터는 하나 이상의 프로세서들(예를 들어, 중앙 처리 유닛(CPU), 마이크로 처리 유닛(MPU))을 포함할 수 있고, 컴퓨터 실행가능 명령어들을 판독하여 실행하는 별도의 컴퓨터 또는 별도의 프로세서의 네트워크를 포함할 수 있다. 컴퓨터 실행가능 명령어들은, 예를 들어, 네트워크 또는 저장 매체로부터 컴퓨터에 제공될 수 있다. 저장 매체는, 예를 들어, 하드 디스크, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 리드 온리 메모리(ROM), 분

산 컴퓨팅 시스템의 저장부, 광학 디스크(예를 들어, 컴팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD), 또는 블루 레이 디스크(BD™)), 플래시 메모리 디바이스, 메모리 카드 등 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0030] (기타의 실시예)

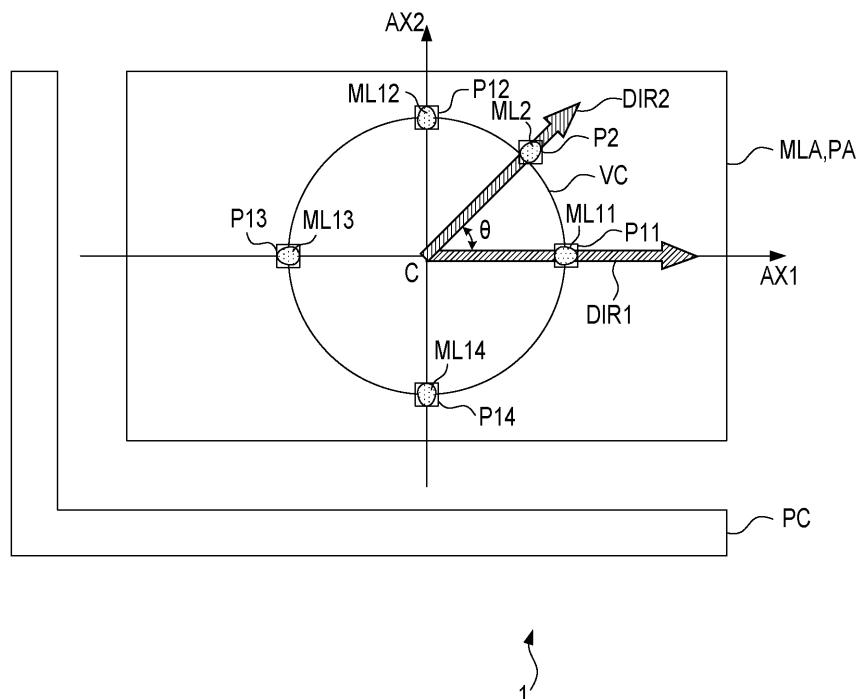
[0031] 본 발명은, 상기의 실시형태의 1개 이상의 기능을 실현하는 프로그램을, 네트워크 또는 기억 매체를 개입하여 시스템 혹은 장치에 공급하고, 그 시스템 혹은 장치의 컴퓨터에 있어서 1개 이상의 프로세서가 프로그램을 읽어 실행하는 처리에서도 실현가능하다.

[0032] 또한, 1개 이상의 기능을 실현하는 회로(예를 들어, ASIC)에 의해서도 실행가능하다.

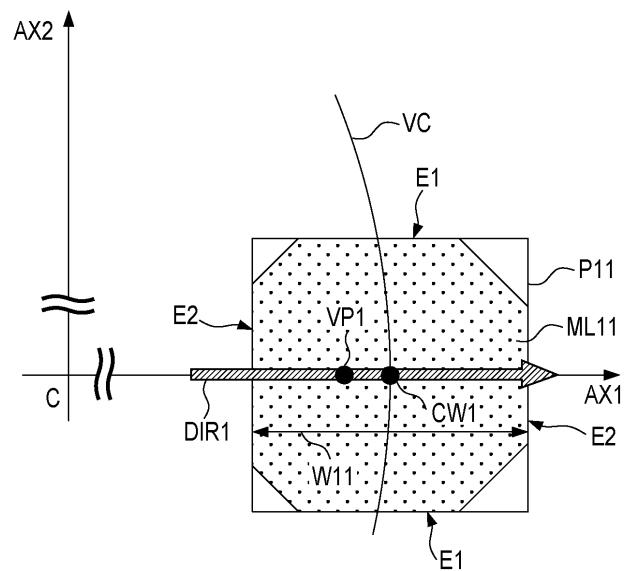
[0033] 본 발명이 예시적인 실시예들을 참조하여 설명되었지만, 본 발명이 개시된 예시적인 실시예들에 제한되는 것은 아니라는 점이 이해되어야 한다. 이하 청구항들의 범위는 모든 이러한 수정물들 및 등가의 구조물들과 기능들을 포괄하도록 가장 넓은 해석에 따라야 한다.

도면

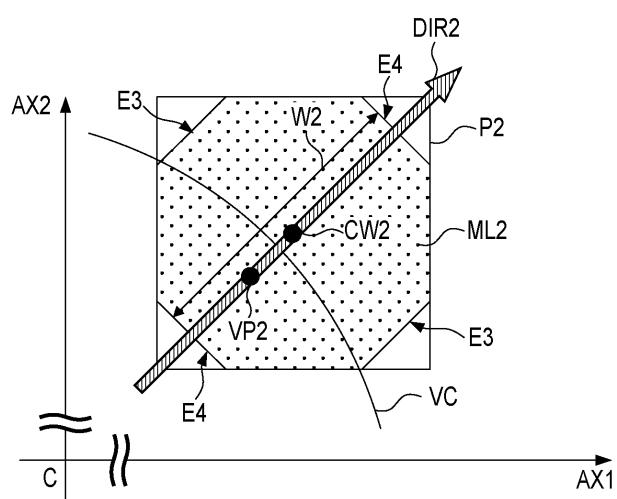
도면1



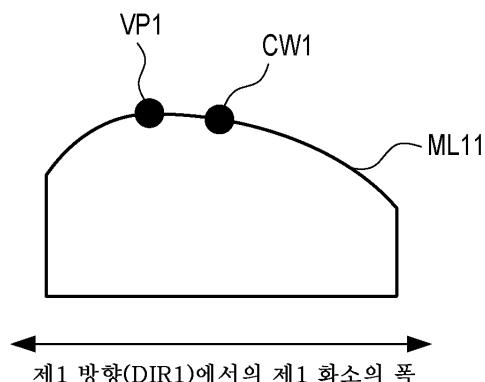
도면2a



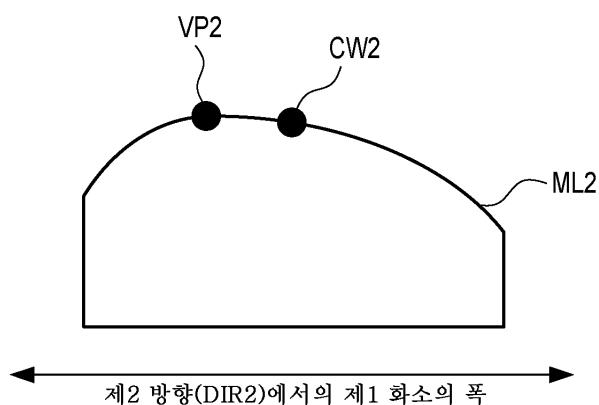
도면2b



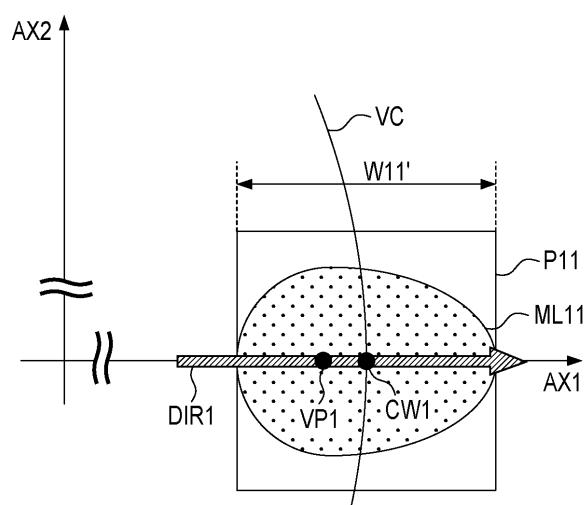
도면3a



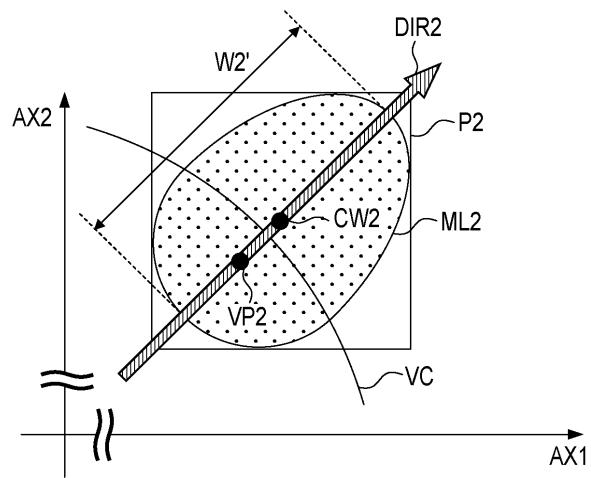
도면3b



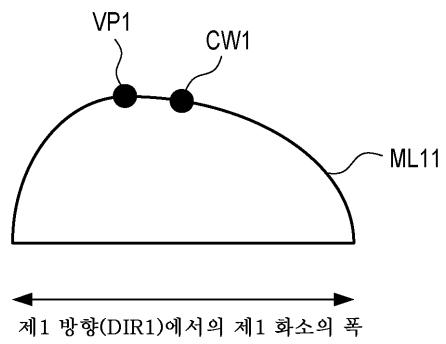
도면4a



도면4b

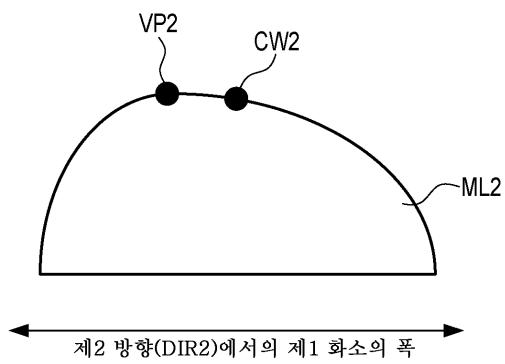


도면5a



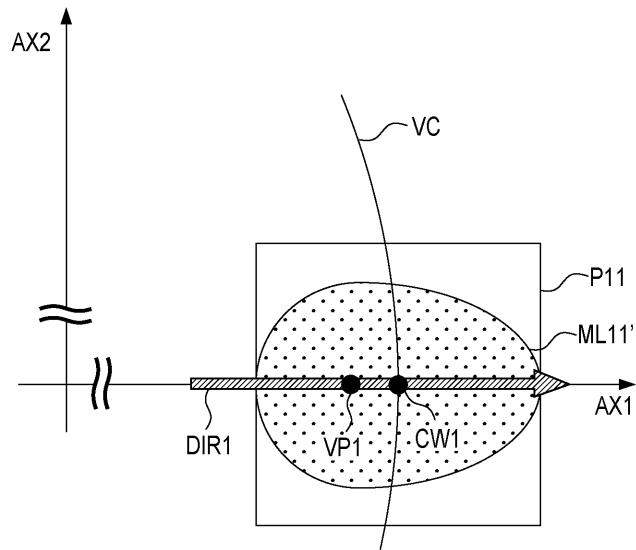
제1 방향(DIR1)에서의 제1 화소의 폭

도면5b

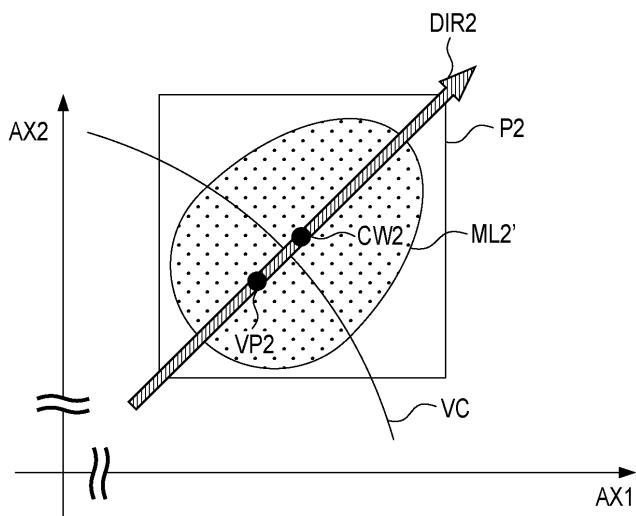


제2 방향(DIR2)에서의 제1 화소의 폭

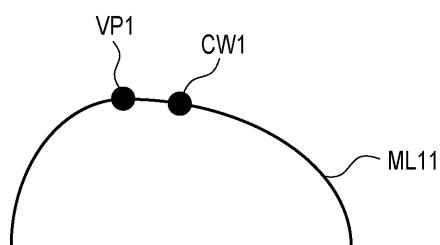
도면6a



도면6b



도면7a



제1 방향(DIR1)에서의 제1 화소의 폭

도면7b

