



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0150488  
(43) 공개일자 2016년12월30일

- |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H04N 5/374 (2011.01) H04N 5/355 (2011.01)<br/>H04N 5/3745 (2011.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H04N 5/374 (2013.01)<br/>H04N 5/355 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0088556<br/>(22) 출원일자 2015년06월22일<br/>심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인<br/>엘지전자 주식회사<br/>서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)</p> <p>(72) 발명자<br/>이권<br/>서울특별시 서초구 양재대로11길 19<br/>채규열<br/>서울특별시 서초구 양재대로11길 19</p> <p>(74) 대리인<br/>박장원</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

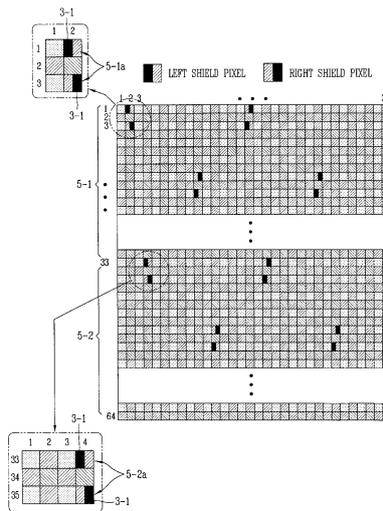
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **카메라 및 그 제어 방법**

(57) 요약

본 발명은 카메라의 화질의 저하를 최소화하면서 위상차 검출의 정확도를 높일 수 있는 카메라 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 본 명세서에 개시된 실시예에 따른 카메라 내의 이미지 센서의 제1 픽셀 블록의 마스크 픽셀의 위치와 제2 블록의 마스크 픽셀의 위치는 서로 다르게 배치될 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류  
*H04N 5/3745* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 픽셀과 제1 마스크 픽셀을 포함하는 제1 픽셀 블록과, 제2 픽셀과 제2 마스크 픽셀을 포함하는 제2 픽셀 블록을 포함하는 이미지 센서와;

상기 제1 마스크 픽셀의 제1 광신호와 상기 제2 마스크 픽셀의 제2 광신호의 위상 차를 검출하고, 상기 검출한 위상 차를 근거로 카메라의 초점을 제어하는 제어부를 포함하며,

상기 제2 마스크 픽셀은 상기 제1 마스크 픽셀의 위치와는 다른 위치에 배치되는 것을 특징으로 하는 카메라.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 픽셀 블록 내의 상기 제1 마스크 픽셀의 배치 위치와 상기 제2 픽셀 블록 내의 상기 제2 마스크 픽셀의 배치 위치는 서로 다른 것을 특징으로 하는 카메라.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 마스크 픽셀 각각은,

하나의 픽셀과;

상기 하나의 픽셀에 인가되는 광의 일부를 차단하는 마스크를 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 마스크 픽셀의 마스크는 상기 제1 마스크 픽셀의 제1 영역에 인가되는 광을 차단하고, 상기 제2 마스크 픽셀의 마스크는 상기 제2 마스크 픽셀의 제2 영역에 인가되는 광을 차단하며, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 서로 다른 것을 특징으로 하는 카메라.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록은 하나의 픽셀을 사이에 두고 서로 동일한 제1 열에 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하며,

상기 제2 픽셀 블록은 하나의 픽셀을 사이에 두고 서로 동일한 제2 열에 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하며, 상기 제1 열과 상기 제2 열은 서로 다른 것을 특징으로 하는 카메라.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록은 대각선 방향으로 제1 행 및 제1 열과 제2행 및 제2열에 각각 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하며,

상기 제2 픽셀 블록은 대각선 방향으로 제3 행 및 제3 열과 제4행 및 제4열에 각각 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록은 두 개의 픽셀을 사이에 두고 대각선 방향으로 제1 행 및 제1 열과 제2행 및 제2열에 각각 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하며,

상기 제2 픽셀 블록은 두 개의 픽셀을 사이에 두고 대각선 방향으로 제3 행 및 제3 열과 제4행 및 제4열에 각각 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하는 것을 특징으로 하는 카메라.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제1 마스크 픽셀을 갖는 픽셀 블록을 기준 블록으로 설정하고, 상기 기준 블록의 SAD(sum average difference) 값과, 상기 기준 블록의 주변의 블록들의 SAD 값들을 구하고, 상기 주변의 블록들의 SAD 값들 중에서 상기 기준 블록의 SAD 값과 가장 근접한 SAD 값을 갖는 블록의 화소 값을 근거로 상기 기준 블록의 화소값을 복원하는 것을 특징으로 하는 카메라.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 제1 마스크 픽셀을 갖는 픽셀 블록을 기준 블록으로 설정하고, 상기 기준 블록의 SAD(sum average difference) 값과, 상기 기준 블록의 주변의 블록들의 SAD 값들을 구하고, 상기 주변 블록들의 각 SAD 값들에 반비례하는 가중치를 상기 주변 블록들의 각 SAD 값에 적용하고, 상기 가중치가 적용된 SAD 값들 중에서 상기 기준 블록의 SAD 값과 가장 근접한 SAD 값을 갖는 블록의 화소 값을 근거로 상기 기준 블록의 화소값을 복원하는 것을 특징으로 하는 카메라.

**청구항 10**

제1 픽셀과 제1 마스크 픽셀을 포함하는 제1 픽셀 블록과, 제2 픽셀과 제2 마스크 픽셀을 포함하는 제2 픽셀 블록을 포함하는 이미지 센서를 갖는 카메라의 제어 방법에 있어서,

상기 제1 마스크 픽셀의 제1 광신호와 상기 제2 마스크 픽셀의 제2 광신호의 위상 차를 검출하고, 상기 검출한 위상 차를 근거로 카메라의 초점을 제어하는 단계를 포함하며, 상기 제2 마스크 픽셀은 상기 제1 마스크 픽셀의 위치와는 다른 위치에 배치되는 것을 특징으로 하는 카메라의 제어 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 카메라 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 카메라의 이미지 센서의 특정 픽셀 상부에 형성된 마스크(mask)에 의해 렌즈를 통해 들어오는 빛(광)은 한 쌍으로 분리된다. 카메라는 그 분리된 한 쌍의 빛을 비교함으로써 위상차(phase difference)를 검출하여 카메라 초점이 맞았는지를 판단한다. 상기 위상차 검출의 정확도를 높이기 위해서는 다수의 마스크 픽셀이 필요하지만 이로 인해 화질의 저하를 가져올 수 있다. 마스크 픽셀이 많을수록 화질이 저하될 수 있으며, 화질의 저하를 최소화하면서 위상차 검출의 정확도를 높이기 위한 마스크 픽셀의 배치 구조가 요구된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 본 명세서는 카메라의 이미지 센서의 제1 픽셀 블록의 마스크 픽셀의 위치와 제2 블록의 마스크 픽셀의 위치를 서로 다르게 배치함으로써, 화질의 저하를 최소화하면서 위상차 검출의 정확도를 높일 수 있는 카메라 및 그 제어 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 본 명세서에 개시된 실시예에 따른 카메라는, 제1 픽셀과 제1 마스크 픽셀을 포함하는 제1 픽셀 블록과, 제2 픽셀과 제2 마스크 픽셀을 포함하는 제2 픽셀 블록을 포함하는 이미지 센서와; 상기 제1 마스크 픽셀의 제1 광신호와 상기 제2 마스크 픽셀의 제2 광신호의 위상 차를 검출하고, 상기 검출한 위상 차를 근거로 카메라의 초점을 제어하는 제어부를 포함하며, 상기 제2 마스크 픽셀은 상기 제1 마스크 픽셀의 위치와는 다른 위치에 배치될 수 있다.

[0005] 본 명세서에 개시된 실시예에 따르면, 상기 제1 픽셀 블록 내의 상기 제1 마스크 픽셀의 배치 위치와 상기 제2 픽셀 블록 내의 상기 제2 마스크 픽셀의 배치 위치는 서로 다를 수 있다.

- [0006] 본 명세서에 개시된 실시예에 따르면, 상기 제1 및 제2 마스크 픽셀 각각은, 하나의 픽셀과; 상기 하나의 픽셀에 인가되는 광의 일부를 차단하는 마스크를 포함할 수 있다.
- [0007] 본 명세서에 개시된 실시예에 따르면, 상기 제1 마스크 픽셀의 마스크는 상기 제1 마스크 픽셀의 제1 영역에 인가되는 광을 차단하고, 상기 제2 마스크 픽셀의 마스크는 상기 제2 마스크 픽셀의 제2 영역에 인가되는 광을 차단하며, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 서로 다를 수 있다.
- [0008] 본 명세서에 개시된 실시예에 따르면, 상기 제1 픽셀 블록은 하나의 픽셀을 사이에 두고 서로 동일한 제1 열에 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하며, 상기 제2 픽셀 블록은 하나의 픽셀을 사이에 두고 서로 동일한 제2 열에 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하며, 상기 제1 열과 상기 제2 열은 서로 다를 수 있다.
- [0009] 본 명세서에 개시된 실시예에 따르면, 상기 제1 픽셀 블록은 대각선 방향으로 제1 행 및 제1 열과 제2행 및 제2 열에 각각 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하며, 상기 제2 픽셀 블록은 대각선 방향으로 제3 행 및 제3 열과 제4행 및 제4열에 각각 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함할 수 있다.
- [0010] 본 명세서에 개시된 실시예에 따르면, 상기 제1 픽셀 블록은 두 개의 픽셀을 사이에 두고 대각선 방향으로 제1 행 및 제1 열과 제2행 및 제2열에 각각 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하며, 상기 제2 픽셀 블록은 두 개의 픽셀을 사이에 두고 대각선 방향으로 제3 행 및 제3 열과 제4행 및 제4열에 각각 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함할 수 있다.
- [0011] 본 명세서에 개시된 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 제1 마스크 픽셀을 갖는 픽셀 블록을 기준 블록으로 설정하고, 상기 기준 블록의 SAD(sum average difference) 값과, 상기 기준 블록의 주변의 블록들의 SAD 값들을 구하고, 상기 주변의 블록들의 SAD 값들 중에서 상기 기준 블록의 SAD 값과 가장 근접한 SAD 값을 갖는 블록의 화소 값을 근거로 상기 기준 블록의 화소값을 복원할 수 있다.
- [0012] 본 명세서에 개시된 실시예에 따르면, 상기 제어부는, 상기 제1 마스크 픽셀을 갖는 픽셀 블록을 기준 블록으로 설정하고, 상기 기준 블록의 SAD(sum average difference) 값과, 상기 기준 블록의 주변의 블록들의 SAD 값들을 구하고, 상기 주변 블록들의 각 SAD 값들에 반비례하는 가중치를 상기 주변 블록들의 각 SAD 값에 적용하고, 상기 가중치가 적용된 SAD 값들 중에서 상기 기준 블록의 SAD 값과 가장 근접한 SAD 값을 갖는 블록의 화소 값을 근거로 상기 기준 블록의 화소값을 복원할 수 있다.
- [0013] 본 명세서에 개시된 실시예에 따른 카메라 제어 방법은, 제1 픽셀과 제1 마스크 픽셀을 포함하는 제1 픽셀 블록과, 제2 픽셀과 제2 마스크 픽셀을 포함하는 제2 픽셀 블록을 포함하는 이미지 센서를 갖는 카메라의 제어 방법에 있어서, 상기 제1 마스크 픽셀의 제1 광신호와 상기 제2 마스크 픽셀의 제2 광신호의 위상 차를 검출하고, 상기 검출한 위상 차를 근거로 카메라의 초점을 제어하는 단계를 포함하며, 상기 제2 마스크 픽셀은 상기 제1 마스크 픽셀의 위치와는 다른 위치에 배치될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0015] 본 발명의 실시예에 따른 카메라 및 그 제어 방법은, 카메라의 이미지 센서의 제1 픽셀 블록의 마스크 픽셀의 위치와 제2 블록의 마스크 픽셀의 위치를 서로 다르게 배치함으로써, 화질의 저하를 최소화하면서 위상차 검출의 정확도를 높일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 카메라의 구성요소를 설명하기 위한 구성도이다.
- 도 2는 도 1의 카메라 모듈의 광학계를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 3은 본 발명을 설명하기 위한 마스크 픽셀을 나타낸 예시도 이다.
- 도 4는 본 발명을 설명하기 위한 마스크 픽셀들의 위상차를 나타낸 예시도 이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 마스크 픽셀 배열(array)을 나타낸 예시도 이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 마스크 픽셀 배열(array)을 나타낸 예시도 이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 마스크 픽셀 배열(array)을 나타낸 예시도 이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 마스크 픽셀의 보간 방법을 나타낸 예시도 이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0020] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0021] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0022] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 카메라의 구성요소를 설명하기 위한 구성도이고, 도 2는 도 1의 카메라 모듈의 광학계를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 따른 카메라는 순차적으로 배열된 부의 굴절력을 가지는 제1 고정 렌즈군(110), 정의 굴절력을 가지는 제1 이동 렌즈군(120), 정의 굴절력을 가지는 제2 고정 렌즈군(130), 제2 이동 렌즈군(140), 이미지 센서(150), 메모리(160) 중에서 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제1 및 제2 이동 렌즈군(120, 140)은 제1 방향(D1)으로 연장되는 광축을 따라 이동하도록 형성된다. 즉, 상기 제1 이동 렌즈군(120)은 제1 구동부(121)와 연결되고, 상기 제2 이동 렌즈군(140)은 상기 제2 구동부(142)와 연결된다.
- [0026] 상기 제1 고정 렌즈군(110)은 제1 렌즈(L1), 제2 렌즈(L2) 및 그 사이에 배치되는 프리즘(prism)로 이루어진다. 구체적으로 상기 제1 고정 렌즈군(110)은 부의 굴절력을 가지는 매니스커스(meniscus)형상의 단식 렌즈의 제1 렌즈(L1), 광로를 약 90도로 전환되도록 형성되는 프리즘(P), 정의 굴절력을 가지는 단식렌즈로 형성되는 제2 렌즈(L1)로 이루어질 수 있다.
- [0027] 상기 제1 이동 렌즈군(120)은 제3 내지 제5 렌즈(L3, L4, L5)로 이루어진다. 상기 제2 고정 렌즈군(130)은 제6 렌즈(L6)을 포함하고, 상기 제2 이동 렌즈군(140)은 제7 내지 제9 렌즈(L7, L8, L9)로 이루어진다. 빛은 상기 제1 고정 렌즈군(110), 제1 이동 렌즈군(120), 제2 고정 렌즈군(130) 및 제2 이동 렌즈군(140)을 통과하여 상기 이미지 센서(150)에 도달한다.
- [0028] 상기 제2 이동 렌즈군(140)의 각 렌즈들 중 적어도 하나는 비구면 렌즈로 형성될 수 있다. 이 경우, 광각단에 있어서 부의 왜곡수차를 보정할 수 있다.
- [0029] 상기 제1 이동 렌즈군(120) 및 상기 제2 이동 렌즈군(130) 사이에 조리개(IRIS)가 형성된다. 상기 이미지 센서(150) 및 상기 제2 이동 렌즈군(140) 사이에 저역필터(LP, Low Pass Filter), 적외선 컷 필터(Cut Filter) 및 CCD의 커버유리(CG)가 배치될 수 있다.

- [0030] 상기 제어부(101)는 상기 제1 및 제2 이동 렌즈군(120, 140)을 이동시켜 주밍(zooming)을 수행한다. 단초점 거리단(광각단)으로부터 장초점 거리단(망원단)으로 변경하는 경우, 상기 제1 이동 렌즈군(120)이 객체가 위치하는 영역으로부터 상면측으로 이동한다. 상기 제어부(101)는 상기 제2 이동 렌즈군(140)를 이동시켜 포커스(focus)를 조정한다.
- [0031] 상기 제1 및 제2 이동 렌즈군(120, 140)은 상기 제1 및 제2 구동부(121, 141)에 의하여 서로 연동하여 이동할 수 있으나 이에 한정되지 아니하며, 이동하는 방향이 동일하거나 반대될 수 있다.
- [0032] 상기 제1 및 제2 이동 렌즈군(120, 140)과 상기 제1 및 제2 고정 렌즈군(110, 130)을 통과한 빛은 상기 이미지 센서(150)에 도달하여, 초점을 맺은 영상요소들이 변환되어 영상으로 출력된다.
- [0033] 상기 이미지 센서(image sensor)(150)는 1차원 또는 2차원 이상의 광학 정보를 전기적인 영상신호로 변환하는 장치이다. 상기 이미지 센서(150)는 CMOS(complementary metal-oxidesemiconductor)형 또는 CCD(charge coupled device)형의 2종류가 사용될 수 있다. CMOS 이미지 센서는 CMOS 제조 기술을 이용하여 광학적 이미지를 전기적 영상신호로 변환시키는 소자이다.
- [0034] 상기 이미지 센서(150)는 다수의 픽셀(예를 들면, 다수의 포토 다이오드)을 포함할 수 있으며, 상기 다수의 픽셀은 장시간 노출에 따른 전기적 영상신호(이미지 데이터)를 출력하거나 단시간 노출에 따른 전기적 영상신호(이미지 데이터)를 출력한다.
- [0035] 상기 이미지 센서(150)는 다수의 픽셀과 다수의 마스크 픽셀을 포함하는 다수의 제1 픽셀 블록과, 다수의 픽셀과 다수의 마스크 픽셀을 포함하는 다수의 제2 픽셀 블록을 포함하며, 상기 제1 픽셀 블록의 다수의 마스크 픽셀의 위치와 상기 제2 픽셀 블록의 다수의 마스크 픽셀의 위치는 서로 다르게 배치된다. 즉, 상기 제2 픽셀 블록의 마스크 픽셀의 위치는 상기 제1 픽셀 블록의 마스크 픽셀의 위치와 동일한 위치가 아닌, 다른 위치에 배치된다. 상기 카메라의 이미지 센서(150)의 제1 픽셀 블록의 마스크 픽셀의 위치와 제2 픽셀 블록의 마스크 픽셀의 위치를 서로 다르게 배치함으로써, 화질의 저하를 최소화하면서 위상차 검출의 정확도를 높일 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 픽셀 블록의 마스크 픽셀이 상기 제1 픽셀 블록의 제1행 제1열에 배치되었다고 가정하면, 상기 제2 픽셀 블록의 마스크 픽셀은 상기 제2 픽셀 블록의 제1행 제1열이 아닌 제2행 제2열에 배치된다. 상기 마스크 픽셀이란 위상 검출(Phase Detection)을 위해 일부 광을 차단하는 마스크(예를 들면, 픽셀에 가해지는 광의 1/2을 차단하는 마스크)를 포함하는 픽셀을 의미한다.
- [0036] 도 3은 본 발명을 설명하기 위한 마스크 픽셀을 나타낸 예시도 이다.
- [0037] 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 마스크 픽셀은, 광에 노출되는 픽셀(150a, 150b)과, 그 픽셀(150a, 150b) 상에 또는 상부에 형성되어 상기 광의 일부를 차단 또는 반사하는 마스크(3-1)를 포함한다. 상기 마스크(3-1)는 상기 픽셀(150a, 150b)과 마이크로 렌즈(3-2) 사이에 형성될 수 있다.
- [0038] 상기 이미지 센서(150)의 한 쌍의 픽셀(150a, 150b) 위에 각각 마스크(3-1)를 형성하여 마이크로 렌즈(3-2)를 통해 들어오는 광(빛)을 한 쌍으로 분리할 수 있다. 상기 제어부(101)는 상기 분리된 한 쌍의 광(빛)을 서로 비교함으로써 위상차(phase difference)를 검출하고, 그 검출한 위상차(Phase Difference)를 근거로 초점이 맞았는지를 결정한다.
- [0039] 도 4는 본 발명을 설명하기 위한 마스크 픽셀들의 위상차를 나타낸 예시도 이다.
- [0040] 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 제어부(101)는 상기 분리된 한 쌍의 광(빛)을 서로 비교함으로써 위상차(phase difference)를 검출하고, 그 검출한 위상차(Phase Difference)를 근거로 초점이 맞았는지를 결정한다. 예를 들면, 상기 제어부(101)는 제1 픽셀(150a)의 우측(또는 좌측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제1 픽셀(150a)(Left Shield Pixel)의 광신호와 제2 픽셀(150b)의 좌측(또는 우측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제2 픽셀(150b)(Right Shield Pixel)의 광신호의 위상 차를 검출하고, 그 검출한 위상차를 근거로 초점이 맞았는지를 결정한다.
- [0041] 예를 들면, 상기 위상차 검출의 정확도를 높이기 위해서는 다수의 마스크 픽셀이 필요하지만, 이로 인해 화질의 저하를 가져올 수 있다. 마스크 픽셀은 이미지 보간을 통해 복원을 해주어야 하므로, 마스크 픽셀의 수가 많을수록 화질의 저하를 가져올 수 있다. 따라서, 이하에서는, 카메라의 이미지 센서의 제1 픽셀 블록의 마스크 픽셀의 위치와 제2 블록의 마스크 픽셀의 위치를 서로 다르게 배치함으로써, 화질의 저하를 최소화하면서 위상차 검출의 정확도를 높일 수 있는 카메라 및 그 제어 방법을 설명한다. 상기 화질의 저하를 최소화하면서 위상차 검출의 정확도를 높이기 위해 마스크 픽셀을 적절하게 배치할 필요가 있다.

- [0042] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 마스크 픽셀 배열(array)을 나타낸 예시도 이다.
- [0043] 도 5에 도시한 바와 같이, 이미지 센서(150)는 32x64 픽셀로 구성된 다수의 픽셀 블록으로 구성될 수 있다. 상기 32x64 픽셀 블록을 두 개의 제1 및 제2 32x32 서브 블록(5-1, 5-2)으로 분할하고, 상기 제1 32x32 서브 블록(5-1)에 제1 다수의 마스크 픽셀(5-1a)을 배치하고, 상기 제2 32x32 서브 블록(5-2)에 제2 다수의 마스크 픽셀(5-2a)을 배치한다. 상기 제2 다수의 마스크 픽셀(5-2a)은 상기 제1 다수의 마스크 픽셀(5-1a)의 배치 위치와 다르게 배치된다. 예를 들면, 상기 제1 32x32 서브 블록(5-1)의 1행 2열에 제1 마스크 픽셀(5-1a)을 배치했다고 가정할 때, 상기 제2 32x32 서브 블록(5-2)의 1행 2열에도 상기 제1 마스크 픽셀(5-1a)의 위치와 동일하게 제2 마스크 픽셀(5-2a)을 배치하는 것이 아니라, 상기 제2 32x32 서브 블록(5-2)의 1행 4열에 상기 제2 마스크 픽셀(5-2a)을 배치(예를 들면, 2 픽셀 쉬프트(shift)하여 배치)할 수 있다. 즉, 상기 제1 및 제2 마스크 픽셀(5-1a, 5-2a)을 동일한 열이 아닌 서로 다른 열에 배치함으로써 위상차 검출 정확도를 높일 수 있다. 예를 들면, 동일한 열에 두 쌍의 마스크 픽셀을 배치하는 것보다 동일한 열에 한쌍의 마스크 픽셀을 배치함으로써 위상차 검출 정확도를 높일 수 있다.
- [0044] 상기 제1 마스크 픽셀은 좌측(또는 우측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제1 픽셀(Left Shield Pixel)일 수 있으며, 상기 제2 마스크 픽셀은 우측(또는 좌측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제2 픽셀(Right Shield Pixel)일 수 있다.
- [0045] 상기 제1 32x32 서브 블록은 하나의 픽셀을 사이에 두고 서로 동일한 제1 열(예를 들면, 2열)에 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하며,
- [0046] 상기 제2 32x32 서브 블록은 하나의 픽셀을 사이에 두고 서로 동일한 제2 열(예를 들면, 4열)에 배치된 한 쌍의 마스크 픽셀을 다수 포함하며, 상기 제1 열(예를 들면, 2열)과 상기 제2 열(예를 들면, 4열)은 서로 다르다.
- [0047] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 마스크 픽셀 배열(array)을 나타낸 예시도 이다.
- [0048] 도 6에 도시한 바와 같이, 이미지 센서(150)는 32x64 픽셀로 구성된 다수의 픽셀 블록으로 구성될 수 있다. 상기 32x64 픽셀 블록을 두 개의 제1 및 제2 32x32 서브 블록(6-1, 6-2)으로 분할하고, 상기 제1 32x32 서브 블록(6-1)에 제1 다수의 마스크 픽셀(6-1a)을 배치하고, 상기 제2 32x32 서브 블록(6-2)에 제2 다수의 마스크 픽셀(6-2a)을 배치한다. 상기 제2 다수의 마스크 픽셀(6-2a)은 상기 제1 다수의 마스크 픽셀(6-1a)의 배치 위치와 다르게 배치된다. 예를 들면, 상기 제1 32x32 서브 블록(6-1)의 1행 2열 및 2행 1열에 한 쌍의 제1 마스크 픽셀(6-1a)을 배치했다고 가정할 때, 상기 제2 32x32 서브 블록(6-2)의 1행 2열 및 2행 1열에 한 쌍의 제1 마스크 픽셀(6-1a)의 위치와 동일하게 한 쌍의 제2 마스크 픽셀(6-2a)을 배치하는 것이 아니라, 상기 제2 32x32 서브 블록(6-2)의 1행 4열 및 2행 3열에 상기 제2 마스크 픽셀(6-2a)을 배치(예를 들면, 2 픽셀 쉬프트(shift)하여 배치)할 수 있다. 즉, 상기 제1 및 제2 마스크 픽셀(6-1a, 6-2a)을 동일한 열이 아닌 서로 다른 열에 배치함으로써 위상차 검출 정확도를 높일 수 있다. 예를 들면, 동일한 열에 두 쌍의 마스크 픽셀을 배치하는 것보다 동일한 열에 한쌍의 마스크 픽셀을 배치함으로써 위상차 검출 정확도를 높일 수 있다.
- [0049] 상기 한 쌍의 제1 마스크 픽셀(6-1a)은 우측(또는 좌측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제1 픽셀(Right Shield Pixel)과 좌측(또는 우측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제2 픽셀(Left Shield Pixel)을 포함할 수 있다. 상기 한 쌍의 제1 마스크 픽셀(6-1a)의 제1 픽셀(Right Shield Pixel)과 제2 픽셀(Left Shield Pixel)은 서로 대각선 방향으로 배치될 수 있다.
- [0050] 상기 한 쌍의 제2 마스크 픽셀(6-2a)은 우측(또는 좌측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제1 픽셀(Right Shield Pixel)과 좌측(또는 우측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제2 픽셀(Left Shield Pixel)을 포함할 수 있다. 상기 한 쌍의 제2 마스크 픽셀(6-2a)의 제1 픽셀(Right Shield Pixel)과 제2 픽셀(Left Shield Pixel)은 서로 대각선 방향으로 배치될 수 있다.
- [0051] 상기 제1 32x32 서브 블록은 상기 한 쌍의 마스크 픽셀(6-1a)을 다수 포함하며, 상기 제2 32x32 서브 블록은 상기 한 쌍의 마스크 픽셀(6-2a)을 다수 포함할 수 있다.
- [0052] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 마스크 픽셀 배열(array)을 나타낸 예시도 이다.
- [0053] 도 7에 도시한 바와 같이, 이미지 센서(150)는 32x64 픽셀로 구성된 다수의 픽셀 블록으로 구성될 수 있다. 상기 32x64 픽셀 블록을 두 개의 제1 및 제2 32x32 서브 블록(7-1, 7-2)으로 분할하고, 상기 제1 32x32 서브 블록(7-1)에 제1 다수의 마스크 픽셀(7-1a)을 배치하고, 상기 제2 32x32 서브 블록(7-2)에 제2 다수의 마스크 픽셀(7-2a)을 배치한다. 상기 제2 다수의 마스크 픽셀(7-2a)은 상기 제1 다수의 마스크 픽셀(7-1a)의 배치 위치와

다르게 배치된다. 예를 들면, 상기 제1 32x32 서브 블록(7-1)의 1행 1열 및 4행 2열에 한 쌍의 제1 마스크 픽셀(7-1a)을 배치했다고 가정할 때, 상기 제2 32x32 서브 블록(7-2)의 1행 1열 및 4행 2열에 한 쌍의 제1 마스크 픽셀(7-1a)의 위치와 동일하게 한 쌍의 제2 마스크 픽셀(7-2a)을 배치하는 것이 아니라, 상기 제2 32x32 서브 블록(7-2)의 1행 3열 및 4행 4열에 상기 제2 마스크 픽셀(7-2a)을 배치(예를 들면, 2 픽셀 쉬프트(shift)하여 배치)할 수 있다. 즉, 상기 제1 및 제2 마스크 픽셀(7-1a, 7-2a)을 동일한 행과 열이 아닌 서로 다른 행과 열에 배치함으로써 위상차 검출 정확도를 높일 수 있다. 예를 들면, 동일한 행과 열에 두 쌍의 마스크 픽셀을 배치하는 것보다 동일한 행과 열에 한쌍의 마스크 픽셀을 배치함으로써 위상차 검출 정확도를 높일 수 있다.

[0054] 상기 한 쌍의 제1 마스크 픽셀(7-1a)은 좌측(또는 우측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제1 픽셀(Left Shield Pixel)과 좌측(또는 우측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제2 픽셀(Right Shield Pixel)을 포함할 수 있다. 상기 한 쌍의 제1 마스크 픽셀(7-1a)의 제1 픽셀(Left Shield Pixel)과 제2 픽셀(Right Shield Pixel)은 두개의 픽셀을 사이에 두고 서로 대각선 방향으로 배치될 수 있다.

[0055] 상기 한 쌍의 제2 마스크 픽셀(7-2a)은 좌측(또는 우측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제1 픽셀(Left Shield Pixel)과 좌측(또는 우측)에 형성된 마스크(3-1)를 갖는 제2 픽셀(Right Shield Pixel)을 포함할 수 있다. 상기 한 쌍의 제2 마스크 픽셀(7-2a)의 제1 픽셀(Left Shield Pixel)과 제2 픽셀(Right Shield Pixel)은 두개의 픽셀을 사이에 두고 서로 대각선 방향으로 배치될 수 있다.

[0056] 상기 제1 32x32 서브 블록은 상기 한 쌍의 마스크 픽셀(7-1a)을 다수 포함하며, 상기 제2 32x32 서브 블록은 상기 한 쌍의 마스크 픽셀(7-2a)을 다수 포함할 수 있다.

[0057] 이하에서는, 상기 마스크 픽셀을 보간(interpolation)하는 방법을 설명한다. 예를 들면, 위상차를 구하기 위해 배치된 마스크 픽셀들은 정상 픽셀에 비해 광량이 절반 이하로 줄어들어 인접 픽셀의 열화를 발생한다. 따라서, 마스크 픽셀의 화소값을 보간(복원)함으로써 화질의 저하를 최소화할 수 있다.

[0058] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 마스크 픽셀의 보간 방법을 나타낸 예시도 이다.

[0059] 도 8에 도시한 바와 같이, 상기 제어부(101)는 상기 마스크 픽셀(8-1a)을 갖는 블록을 기준 블록(8-1)으로 설정하고, 상기 기준 블록(8-1)과, 그 기준 블록(8-1)의 주변의 블록들(8-2)의 각 SAD(sum average difference) 값을 구한다.

[0060] 상기 제어부(101)는 상기 주변의 블록들(8-2)의 SAD 값들 중에서 상기 기준 블록(8-1)의 SAD 값과 가장 근접(유사)한 값을 갖는 블록의 화소 값을 근거로 상기 기준 블록의 화소값을 복원할 수도 있다. 예를 들면, 상기 제어부(101)는 G(Green) 픽셀이 아닌 3x3 블록 내의 R(red), B(blue) 픽셀을 이용하여 에지(edge)를 조사하여 마스크 픽셀(8-1a)을 갖는 기준 블록(8-1)의 SAD 값과 그 기준 블록(8-1)의 주변 8개의 블록들(8-2)의 SAD(sum average difference) 값을 구한다. 상기 제어부(101)는 상기 주변 블록(8-1)의 SAD 값이 작으면 상기 주변 블록(8-1)이 상기 기준 블록(8-1)과 유사한 블록인 것으로 결정할 수도 있다.

[0061] 상기 제어부(101)는 상기 주변 블록들(8-2)의 각 SAD 값들에 반비례하는 가중치(weight)를 상기 각 SAD 값에 적용하고, 그 가중치가 적용된 SAD 값들 중에서 상기 기준 블록(8-1)의 SAD 값과 동일 또는 유사한 값을 갖는 블록의 화소 값을 근거로 상기 기준 블록(8-1)의 화소값을 복원할 수도 있다. 예를 들면, 상기 제어부(101)는 상기 주변 블록들(8-2) 중에서 제1 블록의 SAD 값이 크면 그 제1 블록의 SAD 값에 작은 가중치(weight) 적용하고, 상기 주변 블록들(8-2) 중에서 제2 블록의 SAD 값이 크면 그 제2 블록의 SAD 값에 큰 가중치(weight)를 적용할 수도 있다.

[0062] 상기 제어부(101)는 상기 마스크 픽셀의 복원값(화소값)( $\hat{f}$ )을 수학식 1을 통해 구할 수도 있다.

**수학식 1**

$$\hat{f} = \frac{\sum_i g_i / SAD_i}{\sum_i 1 / SAD_i}$$

[0063]

[0064] 여기서,  $\hat{f}$  는 마스크 픽셀의 복원값(화소값)을 나타내며,  $g_i$  는 주변 G(Green) 픽셀의 화소값을 나타내며,  $SAD_i$  는 주변 블록의 SAD 값을 나타낸다.

[0065] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 카메라 및 그 제어 방법은, 카메라의 이미지 센서의 제1 픽셀 블록의 마스크 픽셀의 위치와 제2 블록의 마스크 픽셀의 위치를 서로 다르게 배치함으로써, 화질의 저하를 최소화하면서 위상차 검출의 정확도를 높일 수 있다.

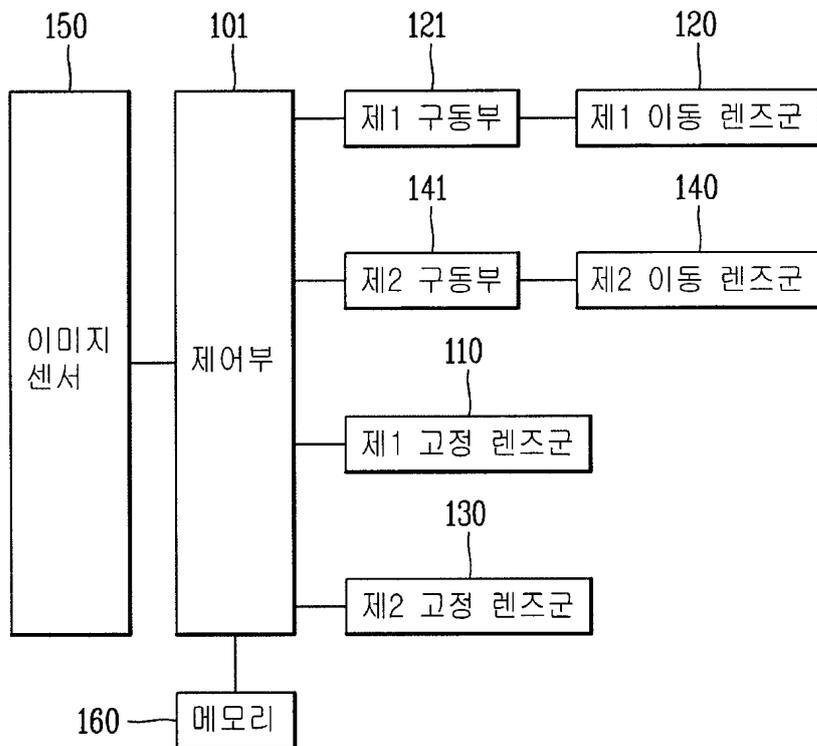
[0066] 또한, 본 명세서에 개시된 일 실시 예에 의하면, 전술한 방법은, 프로그램이 기록된 매체에 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 매체의 예로는, ROM, RAM, cd-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다.

[0067] 한편 상술한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 여러 가지 변형이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 실시할 수 있다. 특히 본 발명의 실시 예에서는 마스크 픽셀의 배치 구조를 언급하였으나, 얼마든지 다양한 형태의 배치 구조가 사용될 수 있음은 물론이다.

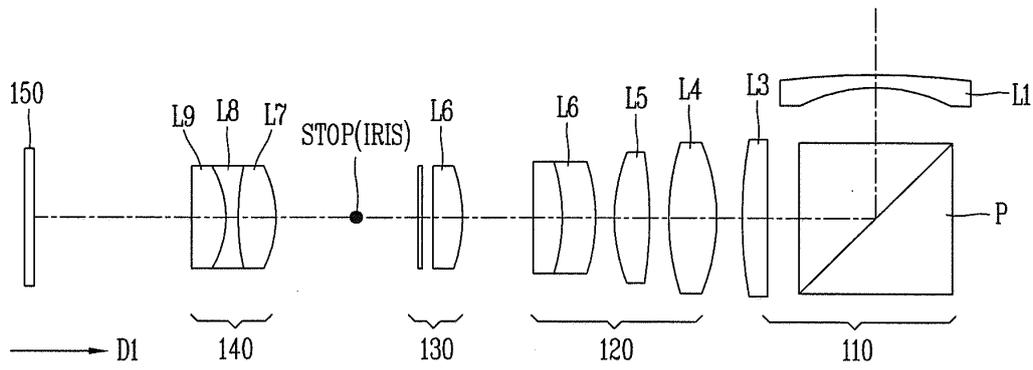
[0068] 이처럼 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

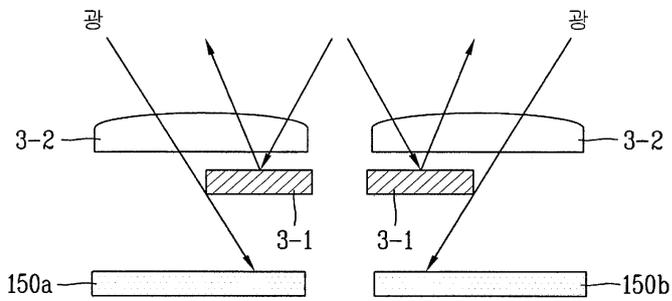
도면1



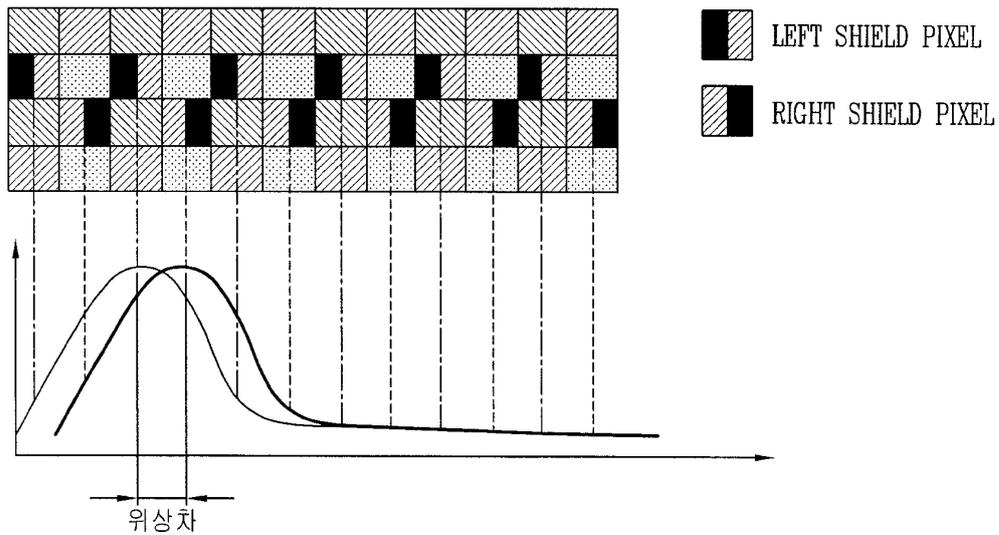
도면2



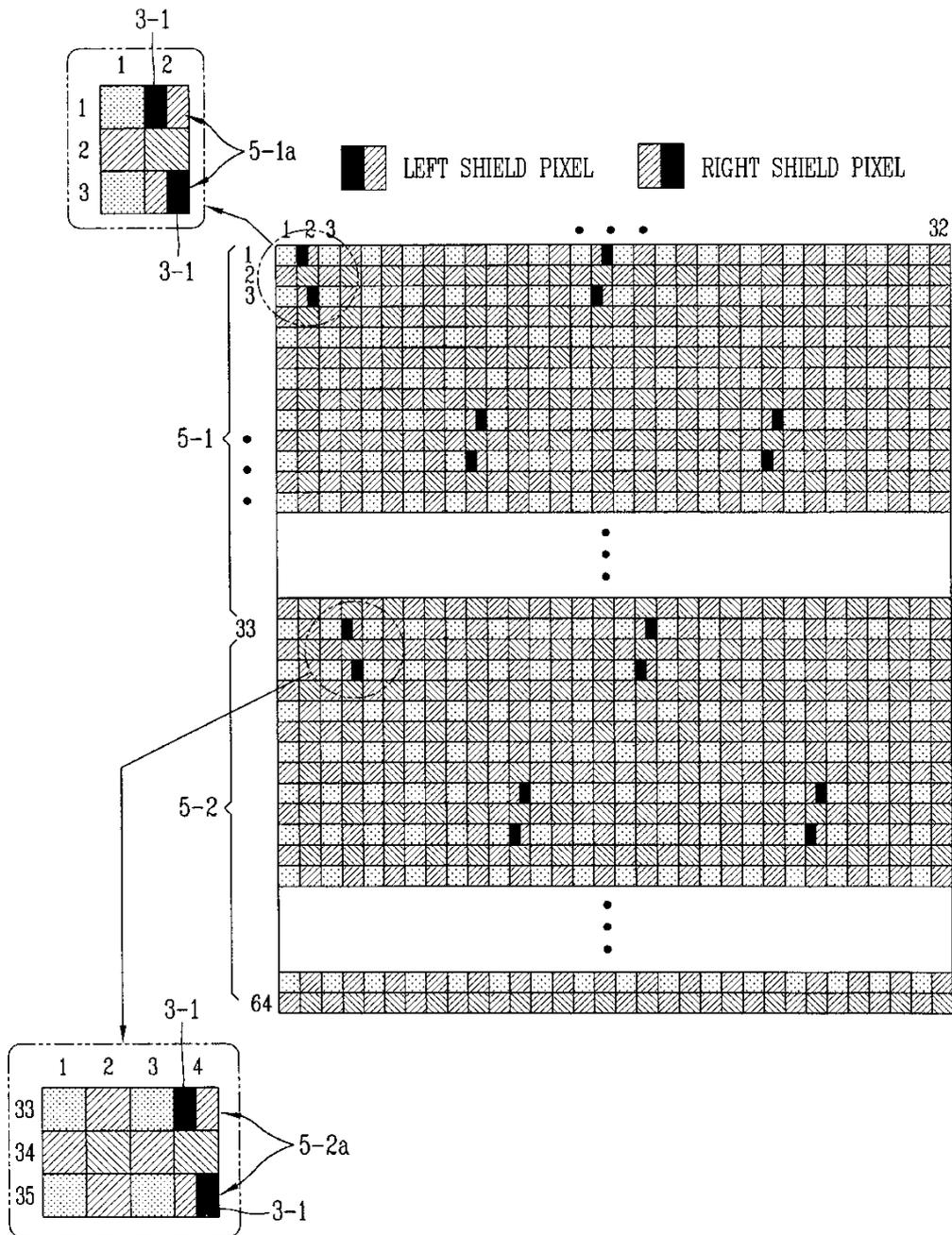
도면3



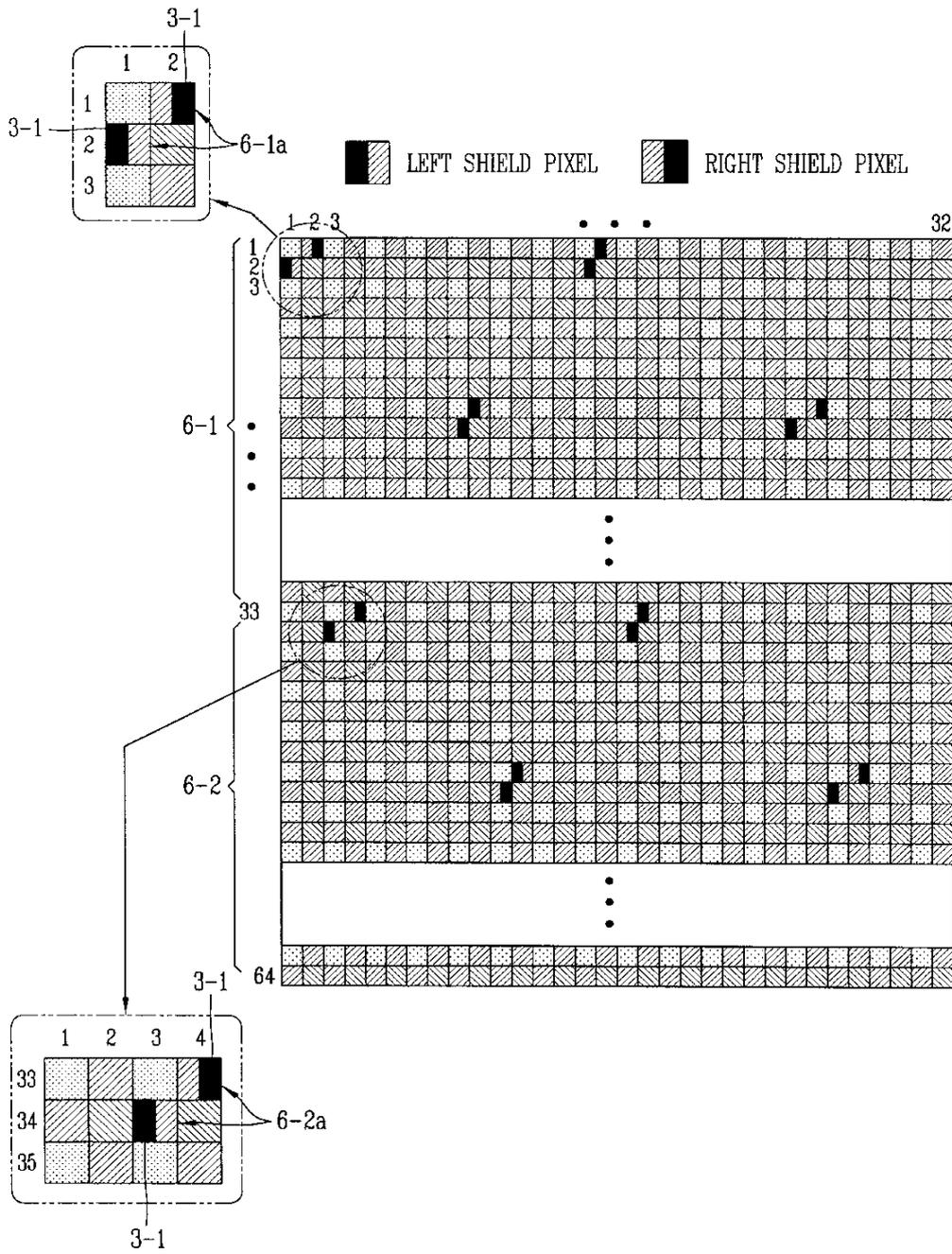
도면4



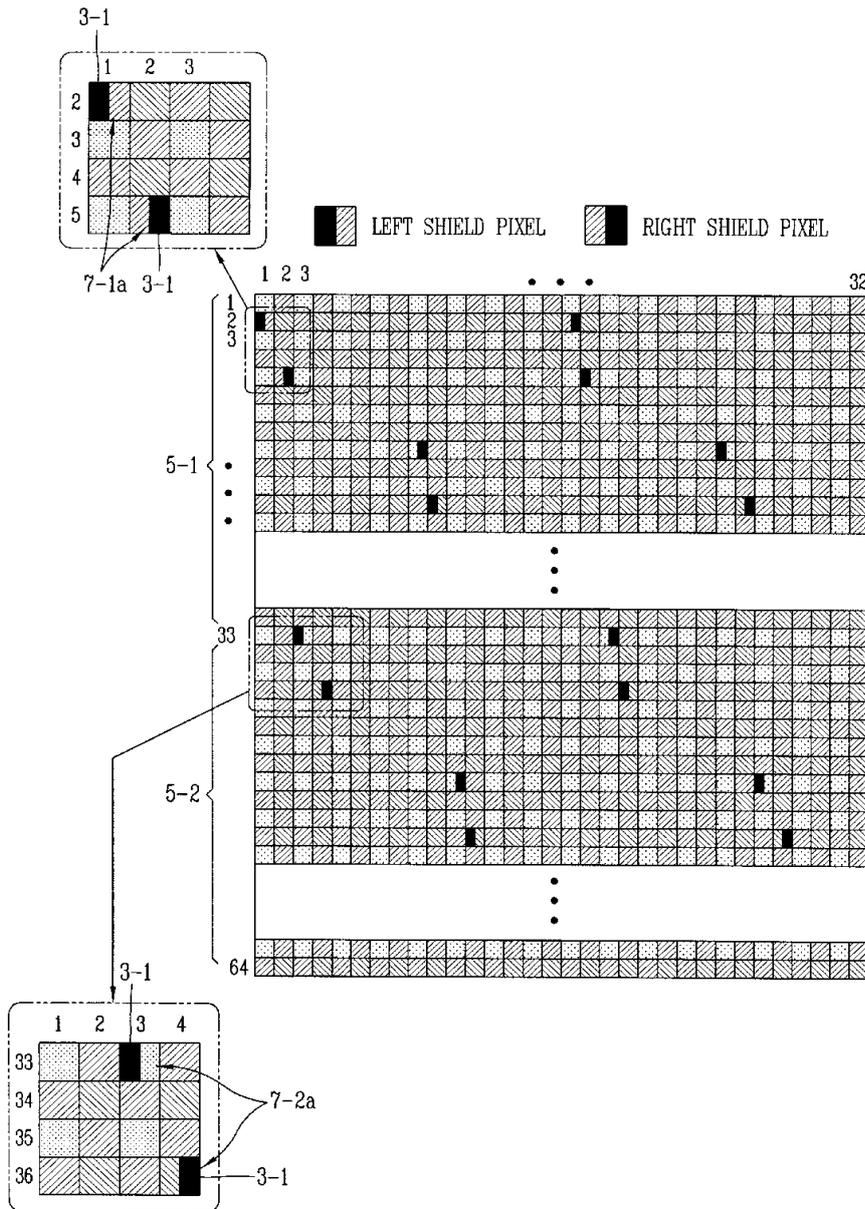
도면5



도면6



도면7



도면8

