



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년11월18일  
(11) 등록번호 10-2327846  
(24) 등록일자 2021년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04N 5/359 (2011.01) H04N 5/355 (2011.01)  
(52) CPC특허분류  
H04N 5/359 (2013.01)  
H04N 5/355 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0087582  
(22) 출원일자 2015년06월19일  
심사청구일자 2020년04월16일  
(65) 공개번호 10-2016-0149844  
(43) 공개일자 2016년12월28일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2012169830 A\*  
KR1020110133355 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
문재준  
경기도 안양시 만안구 안양천서로 311, 109동  
1901호 (안양동, 삼성래미안아파트)  
(74) 대리인  
정홍식, 김태현

전체 청구항 수 : 총 19 항

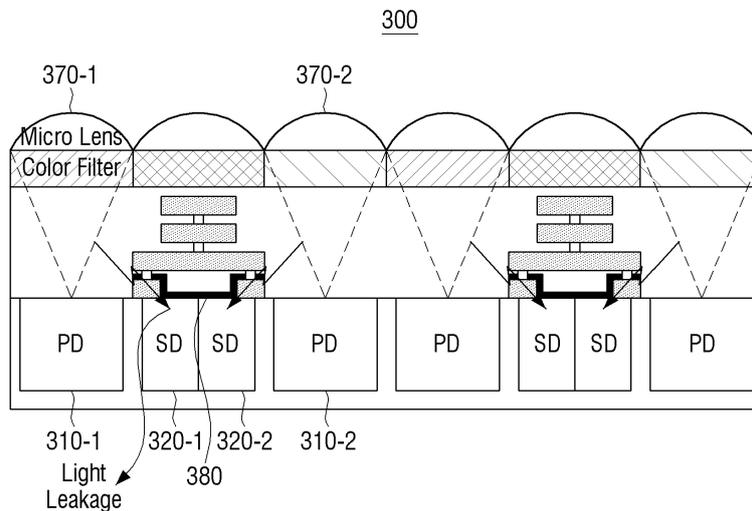
심사관 : 김응권

(54) 발명의 명칭 빛샘 방지를 위한 촬영 장치 및 그 촬영 장치의 이미지 센서

(57) 요약

빛샘 방지를 위한 촬영 장치 및 그 촬영 장치의 이미지 센서가 개시된다. 본 발명에 따르면, 촬영 장치는, 포토 다이오드 및 포토 다이오드에 축적된 전하를 임시 저장하는 스토리지 다이오드를 포함하는 복수의 픽셀로 구성된 이미지 센서 및 복수의 픽셀별 스토리지 다이오드에 저장된 전하를 입력받아 이미지 처리를 수행하는 이미지 처리부를 포함하며, 이미지 센서는, 복수의 픽셀 각각에 포함된 스토리지 다이오드를 서로 인접하게 배치되는 구조로 이루어진다. 이에 따라, 촬영 장치는 주변 픽셀에서 유입되는 빛샘이 각 픽셀의 스토리지 다이오드에 유입되는 것을 차단할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류  
*H04N 5/3595* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

촬영 장치에서 있어서,

포토 다이오드 및 상기 포토 다이오드에 축적된 전하를 임시 저장하는 스토리지 다이오드를 포함하는 복수의 픽셀로 구성된 이미지 센서; 및

상기 복수의 픽셀별 스토리지 다이오드에 저장된 전하를 입력받아 이미지 처리를 수행하는 이미지 처리부;를 포함하며,

상기 복수의 픽셀 중 제1 픽셀은 제1 스토리지 다이오드 및 제1 포토 다이오드를 포함하고,

상기 복수의 픽셀 중 제2 픽셀은 제2 스토리지 다이오드 및 제2 포토 다이오드를 포함하며,

상기 제1 포토 다이오드, 상기 제1 스토리지 다이오드, 상기 제2 스토리지 다이오드 및 상기 제2 포토 다이오드는 순차적으로 배치되는 촬영 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 이미지 센서는,

상기 복수의 픽셀 중 홀수 열의 각 픽셀별 스토리지 다이오드와 짝수 열의 각 픽셀별 스토리지 다이오드가 서로 인접하게 배치되는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 촬영 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 이미지 센서는,

상기 복수의 픽셀의 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 차광막이 형성되는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 촬영 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 이미지 센서는,

상기 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드가 배치되는 영역 및 상기 복수의 픽셀의 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 마이크로 렌즈가 배치되는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 촬영 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 이미지 센서는,

상기 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드가 배치되는 영역 상에 마이크로 렌즈가 배치되는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 촬영 장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 이미지 센서는,

상기 복수의 픽셀 각각에 마이크로 렌즈가 배치되는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 촬영 장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 복수의 픽셀 중 제1 및 제2 픽셀의 스토리지 다이오드는 서로 인접하며, 상기 인접한 스토리지 다이오드 영역 상에 차광막이 형성되며,

상기 이미지 센서는,

상기 복수의 픽셀 중 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 제1 및 제2 픽셀의 포토 다이오드에 각각 축적된 전하량에 기초하여 위상차 오토 포커싱을 수행하는 것을 특징으로 하는 촬영 장치.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 이미지 센서는,

상기 복수의 픽셀 중 적어도 2 개의 픽셀의 포토 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈가 배치되는 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 촬영 장치.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 이미지 센서는,

상기 복수의 픽셀 중 적어도 4 개의 픽셀의 포토 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈가 배치되는 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 촬영 장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 픽셀 각각에 저장된 전하를 리드아웃하도록 상기 이미지 센서를 제어하는 제어부;를 더 포함하며,

상기 복수의 픽셀 각각은,

상기 제어부의 제어 명령에 따라, 상기 스토리지 다이오드에 저장된 전하를 리드아웃하는 플로팅 확산부;

상기 포토 다이오드에 축적된 전하를 상기 스토리지 다이오드에 임시 저장하도록 스위칭 동작을 수행하는 제1 스위치; 및

상기 스토리지 다이오드에 임시 저장된 전하를 상기 플로팅 확산부에서 리드아웃하도록 스위칭 동작을 수행하는 제2 스위치;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 촬영 장치.

**청구항 11**

포토 다이오드 및 스토리지 다이오드를 포함하는 복수의 픽셀로 구성된 이미지 센서에 있어서,

상기 복수의 픽셀 중 제1 픽셀은 제1 스토리지 다이오드 및 제1 포토 다이오드를 포함하고,

상기 복수의 픽셀 중 제2 픽셀은 제2 스토리지 다이오드 및 제2 포토 다이오드를 포함하며,

상기 제1 포토 다이오드, 상기 제1 스토리지 다이오드, 상기 제2 스토리지 다이오드 및 상기 제2 포토 다이오드는 순차적으로 배치되는 이미지 센서.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 픽셀 중 홀수 열의 픽셀은 포토 다이오드 및 스토리지 다이오드 순으로 배치되며,  
 짝수 열의 픽셀은 스토리지 다이오드 및 포토 다이오드 순으로 배치되는 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

**청구항 13**

제 11 항에 있어서,  
 상기 복수의 픽셀 각각은,  
 상기 복수의 픽셀별 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 차광막이 형성되는 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

**청구항 14**

제 11 항에 있어서,  
 상기 복수의 픽셀 각각은,  
 상기 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드가 배치되는 영역 및 상기 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 마이크로 렌즈가 형성되는 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

**청구항 15**

제 11 항에 있어서,  
 상기 복수의 픽셀 각각은,  
 상기 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드가 배치되는 영역 상에 마이크로 렌즈가 형성되는 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

**청구항 16**

제 11 항에 있어서,  
 상기 복수의 픽셀 각각은,  
 상기복수의 픽셀이 형성되는 영역 상에 마이크로 렌즈가 형성되는 것을 특징을 하는 이미지 센서.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,  
 상기 복수의 픽셀 중 인접한 제1 및 제2 픽셀은,  
 상기 제1 및 제2 픽셀의 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 차광막이 형성되며,  
 상기 이미지 센서는,  
 상기 복수의 픽셀 중 상기 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 제1 및 제2 픽셀의 포토 다이오드에 각각 축적된 전하량에 기초하여 위상차 오토 포커싱을 수행하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

**청구항 18**

제 11 항에 있어서,  
 상기 복수의 픽셀 각각은,  
 적어도 2 개의 픽셀의 포토 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈가 형성되는 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

**청구항 19**

제 11 항에 있어서,  
 상기 복수의 픽셀 각각은,

적어도 4 개의 픽셀의 포토 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈가 형성되는 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 빛샘 방지를 위한 촬영 장치 및 그 촬영 장치의 이미지 센서에 관한 것으로, 더욱 상세히는 글로벌 셔터에서 발생하는 빛샘 현상을 방지하기 위한 촬영 장치 및 그 촬영 장치의 이미지 센서에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 촬영 장치에서 렌즈로 입사된 빛을 전기적으로 변환하여 이미지를 생성하는 이미지 센서는 CCD(Charge-coupled Device)나 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)로 크게 구분될 수 있다.

[0003] 두 이미지 센서 모두 노광 개시와 노광 종료에 의한 빛의 양을 조절하는 셔터의 동작으로 적정 노출을 유지한다. 이 같은 빛의 양을 조절하는 셔터는 동작 방식에 따라 롤링 셔터와 글로벌 셔터로 구분된다.

[0004] 롤링 셔터 방식은 이미지 센서에 픽셀 별 포토 다이오드의 전하를 저장할 수 있는 저장부가 없기 때문에, 각 픽셀별로 순차적으로 노광을 개시 및 종료하는 방식이다. 글로벌 셔터 방식은 이미지 센서의 전체 픽셀에서 동시에 노광을 개시하며, 적정 노광 시간 후에 각 픽셀별로 구비된 저장부를 이용하여 전체 픽셀에서 동시에 노광을 종료하는 방식이다.

[0005] 그러나, CMOS 형 글로벌 셔터의 이미지 센서는 글로벌 셔터 동작 시, 모든 픽셀에 저장된 전하를 각 픽셀별 스토리지 다이오드에 일괄 저장한 후, 각 픽셀의 스토리지 다이오드에 저장된 전하를 리드아웃하는 시간 동안 고휘도 피사체 영역과 관련된 주변 픽셀로 빛이 새어 나가는 빛샘 현상이 발생한다. 특히, 가장 늦게 리드아웃을 수행하는 픽셀의 경우, 해당 픽셀의 스토리지 다이오드에는 리드아웃을 수행하는 시간에 비례하여 빛샘 현상이 더욱 크게 발생하는 문제가 있다.

[0006] 뿐만 아니라, CMOS 형 글로벌 셔터의 이미지 센서를 구성하는 각 픽셀별 스토리지 다이오드는 각 픽셀별 포토 다이오드에 입사되는 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하 뿐만 아니라, 주변 픽셀의 포토 다이오드에 입사되는 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하가 추가로 유입되는 문제가 있다.

**발명의 내용**

[0007] 본 발명은 상술한 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 글로벌 셔터 방식을 이용하는 촬영 장치에서 이미지 센서를 구성하는 각 픽셀별 스토리지 다이오드에 주변 픽셀에 의해 유입되는 빛샘을 방지하도록 하기 위함을 목적으로 한다.

[0008] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 촬영 장치는, 포토 다이오드 및 상기 포토 다이오드에 축적된 전하를 임시 저장하는 스토리지 다이오드를 포함하는 복수의 픽셀로 구성된 이미지 센서 및 상기 복수의 픽셀별 스토리지 다이오드에 저장된 전하를 입력받아 이미지 처리를 수행하는 이미지 처리부를 포함하며, 상기 이미지 센서는, 상기 복수의 픽셀 각각에 포함된 스토리지 다이오드를 서로 인접하게 배치되는 구조로 이루어진다.

[0009] 그리고, 상기 이미지 센서는, 상기 복수의 픽셀 중 홀수 열의 각 픽셀별 스토리지 다이오드와 짝수 열의 각 픽셀별 스토리지 다이오드가 서로 인접하게 배치되는 구조로 이루어질 수 있다.

[0010] 또한, 상기 이미지 센서는, 상기 복수의 픽셀의 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 차광막이 형성되는 구조로 이루어질 수 있다.

[0011] 그리고, 상기 이미지 센서는, 상기 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드가 배치되는 영역 및 상기 복수의 픽셀의 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 마이크로 렌즈가 배치되는 구조로 이루어질 수 있다.

[0012] 또한, 상기 이미지 센서는, 상기 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드가 배치되는 영역 상에 마이크로 렌즈가 배치되는 구조로 이루어질 수 있다.

- [0013] 그리고, 상기 이미지 센서는, 상기 복수의 픽셀 각각에 마이크로 렌즈가 배치되는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 복수의 픽셀 중 제1 및 제2 픽셀의 스토리지 다이오드는 서로 인접하며, 상기 인접한 스토리지 다이오드 영역 상에 차광막이 형성되며, 상기 이미지 센서는, 상기 복수의 픽셀 중 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 제1 및 제2 픽셀의 포토 다이오드에 각각 축적된 전하량에 기초하여 위상차 오토 포커싱을 수행할 수 있다.
- [0015] 그리고, 상기 이미지 센서는, 상기 복수의 픽셀 중 적어도 2 개의 픽셀의 포토 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈가 배치되는 멀티 다이오드 구조로 이루어질 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 이미지 센서는, 상기 복수의 픽셀 중 적어도 4 개의 픽셀의 포토 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈가 배치되는 멀티 다이오드 구조로 이루어질 수 있다.
- [0017] 그리고, 상기 복수의 픽셀 각각에 저장된 전하를 리드아웃하도록 상기 이미지 센서를 제어하는 제어부를 더 포함하며, 상기 복수의 픽셀 각각은, 상기 제어부의 제어 명령에 따라, 상기 스토리지 다이오드에 저장된 전하를 리드아웃하는 플로팅 확산부, 상기 포토 다이오드에 축적된 전하를 상기 스토리지 다이오드에 임시 저장하도록 스위칭 동작을 수행하는 제1 스위치 및 상기 스토리지 다이오드에 임시 저장된 전하를 상기 플로팅 확산부에서 리드아웃하도록 스위칭 동작을 수행하는 제2 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 한편, 본 발명의 또다른 실시 예에 따른 포토 다이오드 및 스토리지 다이오드를 포함하는 복수의 픽셀로 구성된 이미지 센서에 있어서, 상기 이미지 센서는, 상기 복수의 픽셀 중 인접한 두 픽셀의 스토리지 다이오드가 서로 인접하게 배치되는 구조로 이루어진다.
- [0019] 그리고, 상기 복수의 픽셀 중 홀수 열의 픽셀은 포토 다이오드 및 스토리지 다이오드 순으로 배치되며, 짝수 열의 픽셀은 스토리지 다이오드 및 포토 다이오드 순으로 배치될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 복수의 픽셀 각각은, 상기 복수의 픽셀별 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 차광막이 형성될 수 있다.
- [0021] 그리고, 상기 복수의 픽셀 각각은, 상기 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드가 배치되는 영역 및 상기 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 마이크로 렌즈가 형성될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 복수의 픽셀 각각은, 상기 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드가 배치되는 영역 상에 마이크로 렌즈가 형성될 수 있다.
- [0023] 그리고, 상기 복수의 픽셀 각각은, 상기복수의 픽셀이 형성되는 영역 상에 마이크로 렌즈가 형성될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 복수의 픽셀 중 인접한 제1 및 제2 픽셀은, 상기 제1 및 제2 픽셀의 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 차광막이 형성되며, 상기 이미지 센서는, 상기 복수의 픽셀 중 상기 스토리지 다이오드가 서로 인접하는 제1 및 제2 픽셀의 포토 다이오드에 각각 축적된 전하량에 기초하여 위상차 오토 포커싱을 수행할 수 있다.
- [0025] 그리고, 상기 복수의 픽셀 각각은, 적어도 2 개의 픽셀의 포토 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈가 형성될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 복수의 픽셀 각각은, 적어도 4 개의 픽셀의 포토 다이오드가 서로 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈가 형성될 수 있다.
- [0027] 이상과 같이, 본 발명에 따르면, 촬영 장치는 이미지 센서를 구성하는 각 픽셀별 스토리지 다이오드가 서로 배치되는 구조로 이루어짐으로써, 주변 픽셀에서 유입되는 빛 샘플이 각 픽셀의 스토리지 다이오드에 유입되는 것을 차단할 수 있다.
- [0028] 나아가, 본 발명에 따른 촬영 장치는 이 같은 구조로 이루어짐에 따라, 이미지 센서를 구성하는 각 픽셀별 포토 다이오드의 광 집광 효율이 향상될 수 있다.
- [0029] 더 나아가, 본 발명에 따른 촬영 장치는 이 같은 구조로 이루어짐에 따라, 이미지 센서를 구성하는 각 픽셀별 포토 다이오드가 형성되는 영역 상에 마이크로 렌즈를 형성하기 위한 제조 공정이 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0030] 더 나아가, 본 발명에 따른 촬영 장치는 이 같은 구조로 이루어짐에 따라, 이미지 센서를 구성하는 각 픽셀별 포토 다이오드를 제외한 나머지 영역으로 입사된 광에 의한 전하 발생을 방지하기 위한 차광막을 형성하는 제조

공정이 효율적으로 이루어질 수 있다.

- [0031] 더 나아가, 본 발명에 따른 촬영 장치는 이 같은 구조로 이루어짐에 따라, 별도의 차광막을 형성하지 않고도, 위상차 오토 포커싱을 수행할 수 있으며, 위상차 오토 포커싱에 따른 저조도 성능 저하 문제를 개선할 수 있다.
- [0032] 더 나아가, 본 발명에 따른 촬영 장치는 이 같은 구조로 이루어짐에 따라, 집광 효율이 우수한 멀티 포토 다이오드 구조의 이미지 센서를 구현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0033] 도 1은 일반적인 글로벌 셔터의 이미지 센서를 나타내는 예시도,
- 도 2는 글로벌 셔터의 이미지 센서에서 전하를 리드아웃하는 동작을 나타내는 예시도,
- 도 3은 일반적인 글로벌 셔터의 이미지 센서를 나타내는 단면도,
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서를 나타내는 단면도,
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 촬영 장치의 개략적인 블록도,
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 센서를 나타내는 블록도,
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 촬영 장치의 세부 블록도,
- 도 8은 일반적인 글로벌 셔터의 이미지 센서를 나타내는 예시도,
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서를 나타내는 예시도,
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서를 구성하는 복수의 픽셀별 마이크로 렌즈가 배치되는 예시도,
- 도 11은 일반적인 글로벌 셔터의 이미지 센서에서 위상차 오토 포커싱을 수행하기 위한 설계 구조를 나타내는 예시도,
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 센서에서 위상차 오토 포커싱 수행하기 위한 설계 구조를 나타내는 예시도,
- 도 13은 일반적인 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어진 이미지 센서를 나타내는 예시도,
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어진 이미지 센서를 나타내는 예시도,
- 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 센서에서 다양한 방식의 멀티 포토 다이오드 구조를 나타내는 예시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0034] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관계 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0035] 도 1은 일반적인 글로벌 셔터의 이미지 센서를 나타내는 예시도이다.
- [0036] 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적으로, 글로벌 셔터의 이미지 센서(100)는 복수의 픽셀로 구성되며, 복수의 픽셀 각각은 포토 다이오드(Photo Diode : PD)(110), 스토리지 다이오드(Storage Diode : SD)(120) 및 플로팅 확산부(Floating Diffusion)(130)를 포함한다.
- [0037] 오버 플로우 게이트(Over Flow Gate)(140)의 리셋 동작에 의해 각 픽셀의 포토 다이오드(110)에 노광이 개시되면, 각 픽셀별 포토 다이오드(110)는 입사된 광을 전하로 변환시켜 누적시킨다. 이후, 제1 타이밍 게이트(Timing Gate)(150)의 스위치가 온 되면, 각 픽셀별 포토 다이오드(110)에 누적된 전하는 각 픽셀별 스토리지 다이오드(120)에 일괄적으로 저장된다. 각 픽셀별 플로팅 확산부(130)는 리드아웃 타이밍(Readout Timing)에 따라 제2 타이밍 게이트(Timing Gate)(160)의 스위치가 온 되면, 각 픽셀별 스토리지 다이오드(120)에 저장된

전하를 순차적으로 리드아웃한다.

- [0038] 도 2는 글로벌 셔터의 이미지 센서에서 전하를 리드아웃하는 동작을 나타내는 예시도이다.
- [0039] 도 2에 도시된 바와 같이, 픽셀별 플로팅 확산부(130)는 픽셀 어레이(210)의 라인 단위로 스토리지 다이오드(120)에 저장된 전하를 순차적으로 리드아웃한다.
- [0040] 최초, 제1 라인의 플로팅 확산부(130)는 스토리지 다이오드(120)에 저장된 전하를 리드아웃하며, 제1 라인의 픽셀별 스토리지 다이오드(120)에 저장된 전하가 모두 리드아웃되면, 제2 라인의 픽셀별 플로팅 확산부(130)는 제2 라인의 픽셀의 스토리지 다이오드(120)에 저장된 전하를 리드아웃한다.
- [0041] 이와 같은 순서로 스토리지 다이오드(120)에 저장된 전하를 리드아웃함에 따라, n 라인의 픽셀별 플로팅 확산부(130)는 n-1 라인의 픽셀별 스토리지 다이오드(120)에 저장된 전하가 모두 리드아웃된 후, n 라인의 픽셀별 스토리지 다이오드(120)에 저장된 전하를 리드아웃할 수 있다.
- [0042] 한편, 각 픽셀별 스토리지 다이오드(120)는 포토 다이오드(110)에 누적된 전하(SI) 뿐만 아니라, 포토 다이오드(110)로 입사되는 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하(Leakage)(SLR)가 유입될 수 있다.
- [0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 픽셀 어레이(210) 상에 배치된 복수의 픽셀 중 제5 라인의 플로팅 확산부(130)는 제1 라인의 플로팅 확산부(130)에서 리드아웃을 수행하는 시간을 기준으로 T1(220) 시간이 지난 후 리드아웃 동작을 수행한다. 이에 따라, 제5 라인의 스토리지 다이오드(120)에는 포토 다이오드(110)로부터 전달된 전하와 T1(220) 시간 동안 누설 전하가 저장됨으로써, 플로팅 확산부(130)는 T1(220) 시간 동안 스토리지 다이오드(120)에 유입된 누설 전하를 포함하는 전하값을 리드아웃하게 된다.
- [0044] 그리고, 제16 라인의 플로팅 확산부(130)는 제1 라인의 플로팅 확산부(130)에서 리드아웃을 수행하는 시간을 기준으로 T2(230) 시간이 지난 후 리드아웃 동작을 수행한다. 이에 따라, 제16 라인의 스토리지 다이오드(120)에는 포토 다이오드(110)로부터 전달된 전하와 T2(230) 시간 동안 누설 전하가 저장됨으로써, 플로팅 확산부(130)는 T2(230) 시간 동안 스토리지 다이오드(120)에 유입된 누설 전하를 포함하는 전하값을 리드아웃하게 된다.
- [0045] 그리고, 제28 라인의 플로팅 확산부(130)는 제1 라인의 플로팅 확산부(130)에서 리드아웃을 수행하는 시간을 기준으로 T3(240) 시간이 지난 후 리드아웃 동작을 수행한다. 이에 따라, 제18 라인의 스토리지 다이오드(120)에는 포토 다이오드(110)로부터 전달된 전하와 T3(240) 시간 동안 누설 전하가 저장됨으로써, 플로팅 확산부(130)는 T3(240) 시간 동안 스토리지 다이오드(120)에 유입된 누설 전하를 포함하는 전하값을 리드아웃하게 된다.
- [0046] 이와 같이, 각 픽셀별 스토리지 다이오드(120)에 유입되는 누설 전하량은 리드아웃하는 시간에 비례하여 증가하게 된다. 이에 따라, 동일한 조도 환경에서 화이트 영상을 촬영할 경우, 각 픽셀별 스토리지 다이오드(120)에 저장된 전하를 리드아웃하는 시간에 비례하는 누설 전하 차이에 의하여 이미지의 상부와 하부 사이에 그라데이션 현상이 발생하는 문제가 있다.
- [0047] 도 3은 일반적인 글로벌 셔터의 이미지 센서를 나타내는 단면도이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서를 나타내는 단면도이다.
- [0048] 전술한 바와 같이, 각 픽셀별 스토리지 다이오드(120)는 전술한 바와 같이, 포토 다이오드(110)에 누적된 전하 뿐만 아니라, 각 픽셀별 포토 다이오드(110)로 입사되는 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하가 유입될 수 있다.
- [0049] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 글로벌 셔터의 이미지 센서(100)를 구성하는 복수의 픽셀 각각은 입사된 광을 전하를 변환시켜 누적시키는 포토 다이오드(110) 및 포토 다이오드(110)에 누적된 전하를 일괄 저장하는 스토리지 다이오드(120)가 교번적으로 배치될 수 있다.
- [0050] 따라서, 각 픽셀별 스토리지 다이오드(120)는 각 픽셀별 포토 다이오드(110)에 입사되는 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하 뿐만 아니라, 주변 픽셀의 포토 다이오드(110)에 입사되는 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하가 추가로 유입될 수 있다.
- [0051] 구체적으로, 복수의 픽셀 중 제1 픽셀의 제1 스토리지 다이오드(120-1)는 제1 마이크로 렌즈(170-1)를 통해 제1 포토 다이오드(110-1)에 입사된 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하가 유입될 수 있다. 또한, 제1 픽셀의 제1 스토리지 다이오드(120-1)는 제1 픽셀과 인접한 제2 픽셀의 제2 마이크로 렌즈(170-2)를 통해 제2 포토 다이오드(110-2)에 입사된 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누

설 전하가 추가로 유입될 수 있다.

- [0052] 반면, 본 발명에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀 각각의 스토리지 다이오드(320)는 서로 대칭되는 구조로 이루어짐으로써, 인접 픽셀의 포토 다이오드(310)에 입사된 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하가 유입되는 것을 차단할 수 있다.
- [0053] 구체적으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 글로벌 셔터의 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀 중 제1 픽셀은 제1 포토 다이오드(310-1) 및 제1 스토리지 다이오드(320-1) 순으로 배치될 수 있으며, 제1 픽셀과 인접한 제2 픽셀은 제2 스토리지 다이오드(320-2) 및 제2 포토 다이오드(310-2) 순으로 배치될 수 있다.
- [0054] 즉, 제1 픽셀의 제1 스토리지 다이오드(320-1)와 제2 픽셀의 제2 스토리지 다이오드(320-2)는 서로 대칭되는 형태로 배치될 수 있다. 따라서, 제2 픽셀의 제2 마이크로 렌즈(370-2)를 통해 제2 포토 다이오드(310-2)에 입사된 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하는 제2 스토리지 다이오드(320-2)에만 유입된다. 즉, 제1 픽셀의 제1 스토리지 다이오드(320-1)는 제1 마이크로 렌즈(370-1)를 통해 제1 포토 다이오드(310-1)에 입사된 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하만이 유입된다. 따라서, 본 발명에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서(300)는 종래의 이미지 센서(100)에 비해 각 픽셀별 스토리지 다이오드(320)에 유입되는 누설 전하량의 최소화할 수 있다.
- [0055] 이하에서는, 본 발명에 따른 촬영 장치(10)의 각 구성에 대해서 상세히 설명하도록 한다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 촬영 장치의 개략적인 블록도이다.
- [0057] 도 5에 도시된 바와 같이, 촬영 장치(10)는 이미지 센서(300) 및 이미지 처리부(400)를 포함한다.
- [0058] 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀을 포함하며, 복수의 픽셀은 픽셀 어레이 상 각각 배치될 수 있다. 이 같은 복수의 픽셀을 포함하는 이미지 센서(300)는 마이크로 렌즈(370)를 통해 입사된 노광을 전기적 신호로 변환하고, 전기적 신호로 변환된 전하를 축적하는 글로벌 셔터 방식의 이미지 센서로써, CCD(Charge-coupled Device)나 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)가 될 수 있다.
- [0059] 이미지 처리부(400)는 이미지 센서(300)로부터 축적된 전하를 입력받아 이미지 처리를 수행하여 촬영된 이미지를 생성한다. 구체적으로, 하나의 이미지와 관련하여 이미지 센서(300)에 축적된 전하가 리드아웃되면, 리드아웃된 전하는 AGC(Automatic Gain Control)(미도시)를 통해 적절한 크기의 아날로그 신호로 증폭된 후, ADC(Analog to Digital Converter)(미도시)를 통해 디지털 신호로 변환될 수 있다. 따라서, 이미지 처리부(400)는 하나의 이미지와 관련하여 이미지 센서(300)를 통해 리드아웃된 전하에 대한 디지털 신호를 입력받아 보정 및 합성 등의 이미지 처리를 수행하여 촬영된 이미지에 대한 전체 이미지 신호를 생성할 수 있다.
- [0060] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 센서를 나타내는 블록도이다.
- [0061] 도 6에 도시된 바와 같이, 이미지 센서(300)는 글로벌 셔터 방식의 이미지 센서로써, CCD(Charge-coupled Device)나 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)가 될 수 있다.
- [0062] 이 같은 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀을 포함하며, 복수의 픽셀 각각은 포토 다이오드(310), 스토리지 다이오드(320) 및 플로팅 확산부(330)를 포함한다. 또한, 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀 각각은 복수의 픽셀 각각에 저장된 전하와 관련하여 스토리지 다이오드(320) 및 플로팅 확산부(330)로의 전송 및 전송 차단을 스위칭하는 제1 및 제2 스위치(350,360)를 더 포함할 수 있다.
- [0063] 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드(310)는 마이크로 렌즈(370)를 통해 입사된 노광을 수광하여 전기적인 신호로 변환하고, 전기적인 신호로 변환된 전하를 축적한다. 그리고, 복수의 픽셀 각각의 스토리지 다이오드(320)는 각 포토 다이오드(310)에 축적된 전하를 일괄 저장한다.
- [0064] 구체적으로, 각 픽셀별 포토 다이오드(310)에 전하가 축적된 상태에서 하나의 이미지에 대한 촬영 명령이 입력되면, 후술할 제어부(600)는 일괄 저장 신호를 생성하도록 신호 생성부(500)를 제어한다. 이 같은 제어 명령에 따라, 신호 생성부(500)는 일괄 저장 신호를 생성하여 이미지 센서(300)로 인가한다. 이에 따라, 각 픽셀별 제1 스위치(350)가 온 되면, 각 픽셀별 포토 다이오드(310)는 각 포토 다이오드(310)에 축적된 전하를 스토리지 다이오드(320)로 일괄 전송한다. 이에 따라, 각 픽셀별 포토 다이오드(310)에 누적된 전하는 각 픽셀별 스토리지 다이오드(320)에 일괄적으로 저장된다.
- [0065] 이 같이, 각 픽셀별 스토리지 다이오드(320)에 전하가 저장되면, 각 픽셀별 플로팅 확산부(330)는 리드아웃 타이밍(Readout Timing)에 따라 제2 스위치(360)가 온되면, 각 픽셀별 스토리지 다이오드(320)에 저장된 전하를

순차적으로 리드아웃한다.

- [0066] 따라서, 이미지 처리부(300)는 플로팅 확산부(330)를 통해 리드아웃된 전하에 대한 디지털 신호를 입력받아 보정 및 합성 등의 이미지 처리를 수행하여 촬영된 이미지에 대한 전체 이미지 신호를 생성할 수 있다.
- [0067] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 촬영 장치의 세부 블록도이다.
- [0068] 도 7에 도시된 바와 같이, 촬영 장치(10)는 전술한 이미지 센서(300) 및 이미지 처리부(400) 구성 외에 추가로 신호 생성부(500), 제어부(600), 입력부(700), 통신부(710), 조도 센서부(720), 디스플레이부(730) 및 저장부(740)를 더 포함할 수 있다.
- [0069] 제어부(600)는 촬영 장치(10)를 구성하는 구성들의 동작을 전반적으로 제어한다. 특히, 제어부(600)는 이미지 센서(300)로 리셋 신호 및 일괄 전송 신호를 인가하도록 신호 생성부(500)를 제어한다. 이 같은 제어 명령에 따라, 신호 생성부(500)는 리셋 신호 및 일괄 전송 신호를 생성하여 이미지 센서(300)로 인가한다. 따라서, 이미지 센서(300)는 신호 생성부(500)로부터 인가된 리셋 신호 및 일괄 전송 신호에 따라, 각 픽셀별 포토 다이오드(310)에 축적된 전하를 스토리지 다이오드(320)로 인가하거나 혹은 플로팅 확산부(330)를 통해 스토리지 다이오드(320)에 저장된 전하를 리드아웃할 수 있다.
- [0070] 입력부(700)는 사용자 명령을 입력받기 위한 수단으로써, 적어도 하나의 버튼(미도시)을 포함할 수 있다. 뿐만 아니라, 입력부(700)는 후술할 디스플레이부(730) 상에 위치하는 터치 패널(미도시)을 포함할 수 있다. 따라서, 입력부(700)는 버튼(미도시) 및 터치 패널(미도시) 중 적어도 하나를 통해 사용자로부터 촬영 명령 또는 촬영된 이미지에 대한 편집 명령 등의 사용자 명령을 입력받을 수 있다.
- [0071] 통신부(710)는 외부 단말 장치와 무선 혹은 유선으로 데이터 통신을 수행하기 위한 수단이다. 무선 통신 방식으로 외부 단말 장치와 데이터 통신을 수행할 경우, 통신부(710)는 와이파이 다이렉트(WIFI DIRECT) 통신 모듈, 블루투스(bluetooth)모듈, 적외선 통신(IrDA, infrared data association)모듈, NFC(Near Field Communication)모듈, 지그비(Zigbee) 모듈, 셀룰러 통신모듈, 3G(3세대) 이동통신 모듈, 4G(4세대) 이동통신 모듈, 4세대 LTE(Long Term Evolution) 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0072] 한편, 유선 통신 방식으로 외부 단말 장치와 데이터 통신을 수행할 경우, 통신부(710)는 USB와 같은 인터페이스 모듈을 포함할 수 있으며, 이 같은 인터페이스 모듈을 통해 PC와 같은 외부 단말 장치와 물리적으로 연결되어 이미지 데이터를 송수신하거나 혹은 펌웨어 업그레이드를 수행하기 위한 펌웨어 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0073] 조도 센서부(720)는 촬영할 피사체의 조도를 측정하여 측정된 조도값을 이미지 처리부(320)로 출력한다. 이에 따라, 이미지 처리부(400)는 조도 센서부(720)에서 측정된 조도값에 기초하여 촬영할 피사체의 밝기에 상응하는 휘도값을 산출한다. 이후, 이미지 처리부(400)는 산출된 휘도값 및 이미지 센서(300)를 통해 리드아웃된 전하에 대한 디지털 신호에 기초하여 보정 및 합성 등의 이미지 처리를 수행할 수 있다.
- [0074] 디스플레이부(730)는 제어부(600)의 제어 명령에 따라, 이미지 처리부(400)에서 이미지 처리되어 생성된 이미지 및 OSD 정보 중 적어도 하나를 화면상에 디스플레이한다. 여기서, 이미지는 촬영된 이미지 또는 라이브 이미지 중 적어도 하나가 될 수 있다. 이 같은 디스플레이부(730)는 사용자의 터치 명령을 입력받는 터치 패널(미도시)과 일체형으로 구현될 수 있다.
- [0075] 저장부(740)는 촬영된 이미지 및 촬영 장치(10)의 제어를 위해 필요한 정보 등을 저장한다. 이 같은 저장부(740)는 휘발성 메모리(가령, 플래시 메모리, EEROM(Electrically Erasable ROM)), 하드 디스크 등과 같은 저장 매체로 구현될 수 있다.
- [0076] 한편, 전술한 바와 같이, 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 중 홀수 열의 각 픽셀별 스토리지 다이오드(320)와 짝수 열의 각 픽셀별 스토리지 다이오드(320)가 서로 인접하게 배치되는 구조로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0077] 구체적으로, 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀 중 홀수 열의 각 픽셀은 포토 다이오드(310) 및 스토리지 다이오드(320) 순으로 배치되며, 짝수열의 픽셀은 스토리지 다이오드(320) 및 포토 다이오드(310) 순으로 배치되는 구조로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀 중 홀수 열의 제1 픽셀은 포토 다이오드(310) 및 스토리지 다이오드(320) 순으로 배치되며, 제1 픽셀과 인접한 짝수 열의 제2 픽셀은 스토리지 다이오드(320) 및 포토 다이오드(310) 순으로 배치되는 구조로 이루어질 수 있다. 즉, 제1 및 제2 픽셀의 스토리지 다이오드(320)는 서로 대칭되는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0078] 본 발명의 추가적인 양상에 따라, 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀의 스토리지 다이오드(320)가 서로 인접하는

영역 상에 차광막(380)이 형성되는 구조로 이루어질 수 있다. 여기서, 차광막(380)은 포토 다이오드(310) 영역 이외의 영역으로 입사되는 광에 의한 전하를 방지하기 위한 막으로써, 도 4에 도시된 바와 같이, 차광막(380)은 각 픽셀별 스토리지 다이오드(320)가 서로 인접하는 영역 상에 형성될 수 있다.

- [0079] 반면, 종래의 이미지 센서(100)의 복수의 픽셀 각각은 포토 다이오드(110) 및 스토리지 다이오드(120) 순으로 이루어진다. 따라서, 종래의 이미지 센서(100)는 복수의 픽셀별 스토리지 다이오드(120) 각각이 형성되는 영역마다 차광막이 형성된다.
- [0080] 즉, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)는 각 픽셀별 스토리지 다이오드(320)가 서로 인접하는 구조로 이루어지며, 따라서, 스토리지 다이오드(320)가 서로 인접하는 영역 상에 차광막(380)이 형성됨으로써, 종래에 비해 보다 용이하게 차광막(380)을 형성할 수 있다.
- [0081] 본 발명의 추가적인 양상에 따라, 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드(310)가 배치되는 영역 및 복수의 픽셀의 스토리지 다이오드(320)가 서로 인접하는 영역 상에 마이크로 렌즈(370)가 형성될 수 있다.
- [0082] 본 발명의 추가적인 양상에 따라, 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드(310)가 배치되는 영역 상에 마이크로 렌즈(370)가 형성될 수 있다.
- [0083] 이와 같이, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드(310)가 배치되는 영역 및 스토리지 다이오드(320)가 서로 인접하는 영역 상에 마이크로 렌즈(370)가 형성되거나 혹은 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드(310)가 배치되는 영역 상에만 마이크로 렌즈(370)가 형성됨으로써, 종래에 비해 포토 다이오드(310) 상에서의 광 집광 효율이 향상될 수 있다.
- [0084] 본 발명의 추가적인 양상에 따라, 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 각각 상에 마이크로 렌즈(370)가 각각 배치되는 구조로 이루어져 위상차 오토 포커싱을 할 수 있다. 구체적으로, 복수의 픽셀 중 제1 및 제2 픽셀의 스토리지 다이오드(320)는 서로 인접하며, 인접한 스토리지 다이오드(320)가 형성되는 영역 상에 차광막(380)이 형성될 수 있다. 따라서, 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 중 스토리지 다이오드(320)가 서로 인접하는 제1 및 제2 픽셀의 포토 다이오드(310)에 각각 축적된 전하량에 기초하여 위상차 오토 포커싱을 수행할 수 있다.
- [0085] 이와 같이, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)는 위상차 오토 포커싱을 위한 차광막을 인접한 스토리지 다이오드(320)로 대체함으로써, 위상차 오토 포커싱을 위한 설계가 단순해질 뿐만 아니라, 종래의 위상차 오토 포커싱에 따른 저조도 성능 저하 문제를 개선할 수 있다.
- [0086] 한편, 본 발명의 추가적인 양상에 따라, 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀별 포토 다이오드(310) 상에 하나의 마이크로 렌즈(370)가 배치되는 구조로 이루어질 수 있다. 일 실시예에 따라, 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 중 적어도 2 개의 픽셀의 포토 다이오드(310)가 서로 인접하는 영역 상에 마이크로 렌즈(370)가 배치되는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0087] 또다른 실시예에 따라, 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 중 적어도 4 개의 픽셀의 포토 다이오드(310)가 서로 인접하는 영역 상에 마이크로 렌즈(370)가 배치되는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0088] 이 같이, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀별 포토 다이오드(310)가 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈(370)가 배치되는 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어질 경우, 종래의 멀티 포토 다이오드 구조에 비해 집광 효율이 우수한 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어질 수 있다.
- [0089] 도 8은 일반적인 글로벌 셔터의 이미지 센서를 나타내는 예시도이며, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서를 나타내는 예시도이다.
- [0090] 종래의 글로벌 셔터의 이미지 센서(100)를 구성하는 복수의 픽셀 각각은 입사된 광을 전하를 변환시켜 누적시키는 포토 다이오드(110) 및 포토 다이오드(110)에 누적된 전하를 일괄 저장하는 스토리지 다이오드(120)가 교번적으로 배치될 수 있다.
- [0091] 구체적으로, 도 8에 도시된 바와 같이, 종래의 이미지 센서(100)를 구성하는 복수의 픽셀 중 제1 픽셀(a)은 제1 포토 다이오드(110-1) 및 제1 스토리지 다이오드(120-1) 순으로 배치되며, 제1 픽셀(a)과 인접한 제2 픽셀(b)은 제1 포토 다이오드(110-2) 및 제2 스토리지 다이오드(120-2) 순으로 배치된다.
- [0092] 따라서, 제1 픽셀(a)의 제1 스토리지 다이오드(120-1)는 제1 픽셀(a)의 제1 포토 다이오드(110-1) 및 제1 픽셀(a)과 인접한 제2 픽셀(b)의 제2 포토 다이오드(110-2)에 각각 입사되는 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하가 추가로 유입될 수 있다.

- [0093] 반면, 본 발명에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀 각각의 스토리지 다이오드(320)는 서로 대칭되는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0094] 구체적으로, 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀 중 제1 픽셀(a)은 제1 포토 다이오드(310-1) 및 제1 스토리지 다이오드(320-1) 순으로 배치되며, 제1 픽셀(a)과 인접한 제2 픽셀(b)은 제2 스토리지 다이오드(320-2) 및 제2 포토 다이오드(320-2) 순으로 배치될 수 있다.
- [0095] 즉, 제1 픽셀(a)의 제1 스토리지 다이오드(320-1)와, 제1 픽셀(a)과 인접한 제2 픽셀(b)의 제2 스토리지 다이오드(320-2)는 서로 인접하도록 배치될 수 있다. 이와 같이, 제1 픽셀(a)의 제1 스토리지 다이오드(320-1)와, 제1 픽셀(a)과 인접한 제2 픽셀(b)의 제2 스토리지 다이오드(320-2)는 서로 인접하도록 배치됨으로써, 제1 픽셀(a)의 제1 스토리지 다이오드(320-1)는 제1 픽셀(a)과 인접한 제2 픽셀(b)의 포토 다이오드(310-2)에 입사된 광의 회절 및 난반사에 의한 빛의 누출로 인하여 발생된 누설 전하의 유입이 차단될 수 있다.
- [0096] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서를 구성하는 복수의 픽셀별 마이크로 렌즈가 배치되는 예시도이다.
- [0097] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀 각각의 스토리지 다이오드(320)는 서로 대칭되는 구조로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드(310)가 배치되는 영역 및 복수의 픽셀의 스토리지 다이오드(320)가 서로 인접하는 영역 상에 마이크로 렌즈(370)를 형성할 수 있다.
- [0098] 구체적으로, 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀 중 제1 픽셀(a)의 제1 포토 다이오드(310-1)와, 제1 픽셀(a)과 인접한 제2 픽셀(b)의 제2 포토 다이오드(310-2) 상에 제1 및 제2 마이크로 렌즈(370-1, 370-2)가 형성될 수 있다.
- [0099] 이와 같이, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 각각의 포토 다이오드(310)가 배치되는 영역에 마이크로 렌즈(370)가 형성된다.
- [0100] 반면, 종래의 이미지 센서(100)를 구성하는 복수의 픽셀은 도 3에서 설명한 바와 같이, 포토 다이오드(110) 및 스토리지 다이오드(120)를 포함하는 각 픽셀 상에 마이크로 렌즈(170)가 형성된다.
- [0101] 따라서, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)를 구성하는 각 픽셀별 포토 다이오드(310)는 종래의 이미지 센서(100)를 구성하는 각 픽셀별 포토 다이오드(110)에 비해 광 집광 효율이 향상될 수 있다.
- [0102] 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀은 복수의 픽셀 각각의 스토리지 다이오드(320)가 서로 대칭되는 구조로 이루어짐에 따라, 각 픽셀별 포토 다이오드(310)가 형성되는 영역 상에 마이크로 렌즈(370)를 형성하기 위한 제조 공정이 종래에 비해 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0103] 나아가, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)에서 복수의 픽셀별 포토 다이오드(310)를 제외한 나머지 영역으로 입사된 광에 의한 전하 발생을 방지하기 위한 차광막(380)을 형성하는 제조 공정이 종래에 비해 효율적으로 이루어질 수 있다.
- [0104] 구체적으로, 종래의 이미지 센서(100)를 구성하는 복수의 픽셀은 포토 다이오드(110) 및 스토리지 다이오드(120) 순으로 배치되는 구조로 이루어짐으로써, 각 픽셀별 스토리지 다이오드(120)가 형성되는 영역 상에 차광막을 형성해야 한다.
- [0105] 그러나, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀은 복수의 픽셀 각각의 스토리지 다이오드(320)가 서로 대칭되는 구조로 이루어짐에 따라, 스토리지 다이오드(320)가 서로 대응되는 영역 상에 차광막(380)을 형성한다.
- [0106] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀 중 제1 픽셀(a)의 제1 스토리지 다이오드(320-1)와, 제1 픽셀(a)과 인접한 제2 픽셀(b)의 제2 스토리지 다이오드(320-2)는 서로 대칭되는 구조로 이루어질 수 있다. 이 경우, 제1 및 제2 스토리지 다이오드(320-1, 320-2)가 형성되는 영역 상에 차광막(380)이 형성됨으로써, 종래에 비해 각 스토리지 다이오드(320) 상에 차광막(380)을 형성하는 제조 공정이 효율적으로 이루어질 수 있다.
- [0107] 도 11은 일반적인 글로벌 셔터의 이미지 센서에서 위상차 오토 포커싱을 수행하기 위한 설계 구조를 나타내는 예시도이며, 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 센서에서 위상차 오토 포커싱을 수행하기 위한 설계 구

조를 나타내는 예시도이다.

- [0108] 종래의 글로벌 셔터의 이미지 센서(100)는 다음과 같은 설계 구조를 통해 상차 위상차 오토 포커싱을 수행한다. 구체적으로, 도 11에 도시된 바와 같이, 종래의 이미지 센서(100)를 구성하는 복수의 픽셀 중 동일한 컬러 필터(Gr)가 형성된 제1 및 제2 픽셀(a,b)은 위상차 오토 포커싱을 위한 차광막(111-1,111-2)이 형성된다.
- [0109] 구체적으로, 제1 픽셀(a)은 제1 포토 다이오드(110-1) 및 제1 스토리지 다이오드(120-1) 사이에 제1 차광막(111-1)이 형성되며, 제1 픽셀(a)과 인접한 제2 픽셀(b)은 제2 포토 다이오드(110-2) 및 제2 스토리지 다이오드(120-2) 사이에 제2 차광막(111-2)이 형성된다. 따라서, 이미지 센서(100)는 제1 픽셀(a)의 제1 포토 다이오드(110-1)에 축적된 전하량과 제2 픽셀(b)의 제2 포토 다이오드(110-2)에 축적된 전하량을 비교하여 제1 및 제2 포토 다이오드(110-1,110-2)에 축적된 전하량이 동일하도록 조정하여 위상차 오토 포커싱을 수행한다.
- [0110] 이 같이, 종래의 이미지 센서(100)에서 위상차 오토 포커싱을 수행하기 위해서, 각 픽셀별로 포토 다이오드(110) 및 스토리지 다이오드(120) 사이에 차광막(111-1,111-2)이 형성되어야 한다. 따라서, 각 픽셀별 포토 다이오드(110)에서 축적 가능한 전하량이 감소됨으로써, 위상차 오토 포커싱에 따른 저조도 성능 저하 문제가 발생한다.
- [0111] 한편, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)는 종래의 위상차 오토 포커싱을 수행하기 위한 차광막 역할을 각 픽셀별 스토리지 다이오드(320)에서 수행함으로써, 종래에 비해 많은 전하량에 각 픽셀별 포토 다이오드(310)에 축적될 수 있다.
- [0112] 구체적으로, 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)를 구성하는 복수의 픽셀 중 동일한 컬러 필터(Gr)가 형성된 제1 및 제2 픽셀(a,b)의 제1 및 제2 스토리지 다이오드(320-1,320-2)는 서로 대칭되는 구조로 형성된다. 또한, 전술한 바와 같이, 제1 및 제2 픽셀(a,b)의 제1 및 제2 스토리지 다이오드(320-1,320-2)가 형성되는 영역 상에는 제1 및 제2 픽셀(a,b)의 제1 및 제2 포토 다이오드(310-1,310-2) 외에 다른 영역으로 전하가 유입되는 것을 차단하기 위한 차광막(370)이 형성될 수 있다.
- [0113] 따라서, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)는 제1 픽셀(a)의 제1 포토 다이오드(310-1)에 축적된 전하량과 제2 픽셀(b)의 제2 포토 다이오드(310-2)에 축적된 전하량을 비교하여 제1 및 제2 포토 다이오드(310-1,310-2)에 축적된 전하량이 동일하도록 조정하여 위상차 오토 포커싱을 수행한다.
- [0114] 이와 같이, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)를 구성하는 각 픽셀별 스토리지 다이오드(320)는 위상차 오토 포커싱을 수행하기 위한 차광막으로 이용될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)의 각 픽셀별 포토 다이오드(310)에는 종래에 비해 많은 양의 전하량이 축적될 수 있으며, 이에 따라, 위상차 오토 포커싱에 따른 저조도 성능 저하 문제를 개선할 수 있다.
- [0115] 이하에서는, 복수의 픽셀별 포토 다이오드(310)가 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈(370)가 배치되는 멀티 포토 다이오드 구조의 이미지 센서(300)에 대해서 설명하도록 한다.
- [0116] 도 13은 일반적인 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어진 이미지 센서를 나타내는 예시도이며, 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어진 이미지 센서를 나타내는 예시도이다.
- [0117] 도 13에 도시된 바와 같이, 종래의 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어진 이미지 센서(100)는 동일한 컬러 필터가 형성된 2 개의 픽셀 상에 하나의 마이크로 렌즈(170)가 형성된다. 구체적으로, 종래의 이미지 센서(100)에서 동일한 컬러 필터(R)가 형성된 제2 및 제3 픽셀(b,c) 상에는 하나의 마이크로 렌즈(170)가 형성될 수 있다.
- [0118] 이 같은 제2 및 제3 픽셀(b,c) 상에 형성된 마이크로 렌즈(170)는 제2 및 제3 픽셀(b,c)의 제2 및 제3 포토 다이오드(110-2,110-3)에서 보다 많은 양의 전하량을 축적하도록 제2 픽셀(b)과 인접한 주변 픽셀 쪽으로 이동되어 형성될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 제2 및 제3 픽셀(b,c)의 제2 및 제3 포토 다이오드(110-2,110-3)는 마이크로 렌즈(170)의 외각에 배치됨으로써, 마이크로 렌즈(170)를 통해 입사되는 광의 집광 효율이 떨어지는 문제가 있다.
- [0119] 한편, 본 발명에 따른 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어진 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀의 포토 다이오드(310)가 마이크로 렌즈(370)의 중심에 배치됨으로써, 종래의 멀티 포토 다이오드 구조의 이미지 센서(100)에 비해 마이크로 렌즈(370)를 통해 입사되는 광량을 증가시킬 수 있다.
- [0120] 구체적으로, 도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어진 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀별 스토리지 다이오드(320)가 서로 대칭되는 구조로 이루어질 수 있다. 이 경우, 컬러 필터

(R)가 형성된 제2 픽셀(b)은 제2 스토리지 다이오드(320-2) 및 제2 포토 다이오드(310-2) 순으로 배치될 수 있으며, 제2 픽셀(b)과 동일한 컬러 필터(R)가 형성된 제3 픽셀(c)은 제3 포토 다이오드(310-3) 및 제3 스토리지 다이오드(320-3) 순으로 배치될 수 있다. 그리고, 제2 및 제3 픽셀(b,c) 상에는 하나의 마이크로 렌즈(370)가 형성될 수 있다.

- [0121] 따라서, 제2 및 제3 픽셀(b,c)의 제2 및 제3 포토 다이오드(310-2,310-3)는 마이크로 렌즈(370)의 중심 영역에 배치됨으로써, 마이크로 렌즈(370)를 통해 입사되는 광량이 증가됨으로써, 종래의 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어진 이미지 센서(100)에서의 집광 효율이 떨어지는 문제를 개선할 수 있다.
- [0122] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 센서에서 다양한 방식의 멀티 포토 다이오드 구조를 나타내는 예시 도이다.
- [0123] 도 15의 (a)에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 중 적어도 2 개의 픽셀의 포토 다이오드(310)가 서로 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈(370)가 배치되는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0124] 구체적으로, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 중 제1 및 제2 포토 다이오드(310-1,310-2)가 서로 인접하도록 배치되며, 동일한 컬러 필터가 형성된 제1 및 제2 픽셀이 형성되는 영역(1510) 상에 하나의 마이크로 렌즈(370)가 형성될 수 있다.
- [0125] 따라서, 제1 및 제2 픽셀의 제1 및 제2 포토 다이오드(310-1,310-2)는 하나의 마이크로 렌즈(370)를 통해 입사된 광을 전하로 변환시켜 누적시킬 수 있다.
- [0126] 한편, 도 15의 (b)에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 글로벌 셔터의 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 중 적어도 4 개의 픽셀의 포토 다이오드(310)가 서로 인접하는 영역 상에 하나의 마이크로 렌즈(370)가 배치되는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0127] 구체적으로, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)는 복수의 픽셀 중 제1 내지 제4 포토 다이오드(310-1~4)가 서로 인접하도록 배치되면, 동일한 컬러 필터가 형성된 제1 내지 제4 픽셀이 형성되는 영역(1520) 상에 하나의 마이크로 렌즈(370)가 형성될 수 있다.
- [0128] 따라서, 제1 및 제2 픽셀의 제1 내지 제4 포토 다이오드(310-1~4)는 하나의 마이크로 렌즈(370)를 통해 입사된 광을 전하로 변환시켜 누적시킬 수 있다.
- [0129] 이와 같이, 본 발명에 따른 이미지 센서(300)는 적은 개수의 마이크로 렌즈(370)를 이용하여 각 픽셀별 포토 다이오드(310)에 전하를 축적시킬 수 있을 뿐만 아니라, 종래의 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어진 이미지 센서(100)에 비해 집광 효율이 우수한 멀티 포토 다이오드 구조로 이루어질 수 있다.
- [0130] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다.
- [0131] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

**부호의 설명**

- |        |                   |                     |
|--------|-------------------|---------------------|
| [0132] | 10 : 촬영 장치        | 100,300 : 이미지 센서    |
|        | 110,310 : 포토 다이오드 | 120,320 : 스토리지 다이오드 |
|        | 130,330 : 플로팅 확산부 | 140 : 오버 플로우 게이트    |
|        | 150 : 제1 타이밍 게이트  | 160 : 제2 타이밍 게이트    |
|        | 170,370 : 마이크로 렌즈 | 350 : 제1 스위치        |
|        | 360 : 제2 스위치      | 380 : 차광막           |
|        | 400 : 이미지 처리부     | 500 : 신호 생성부        |
|        | 600 : 제어부         | 700 : 입력부           |

710 : 통신부

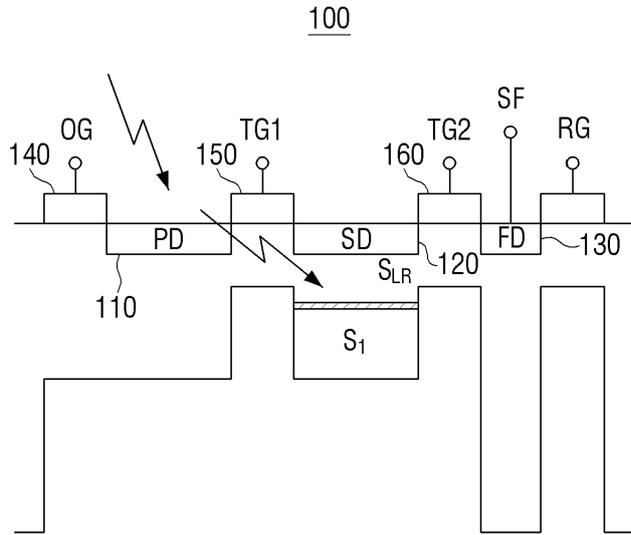
720 : 조도 센서부

730 : 디스플레이부

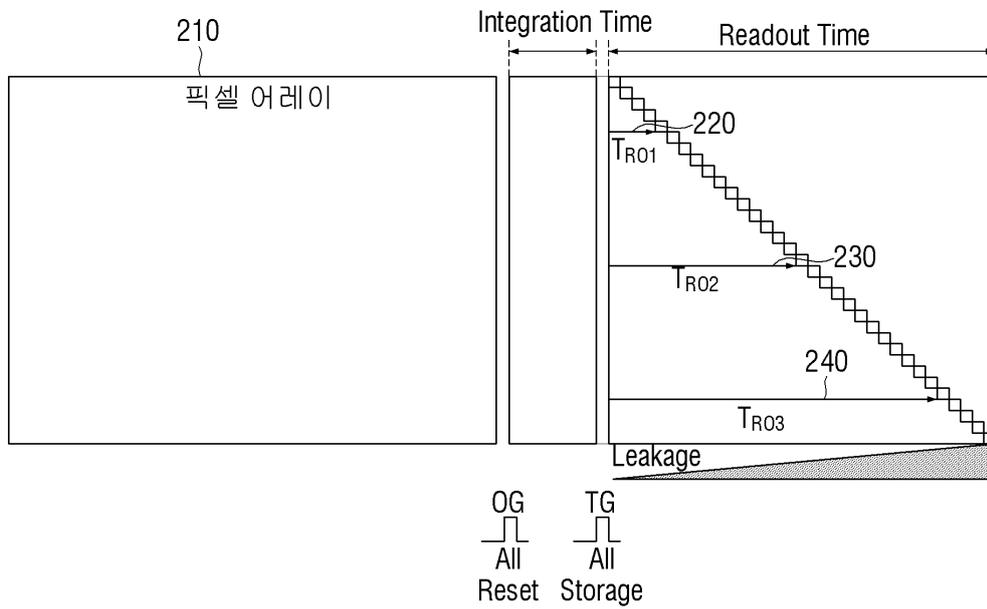
740 : 저장부

도면

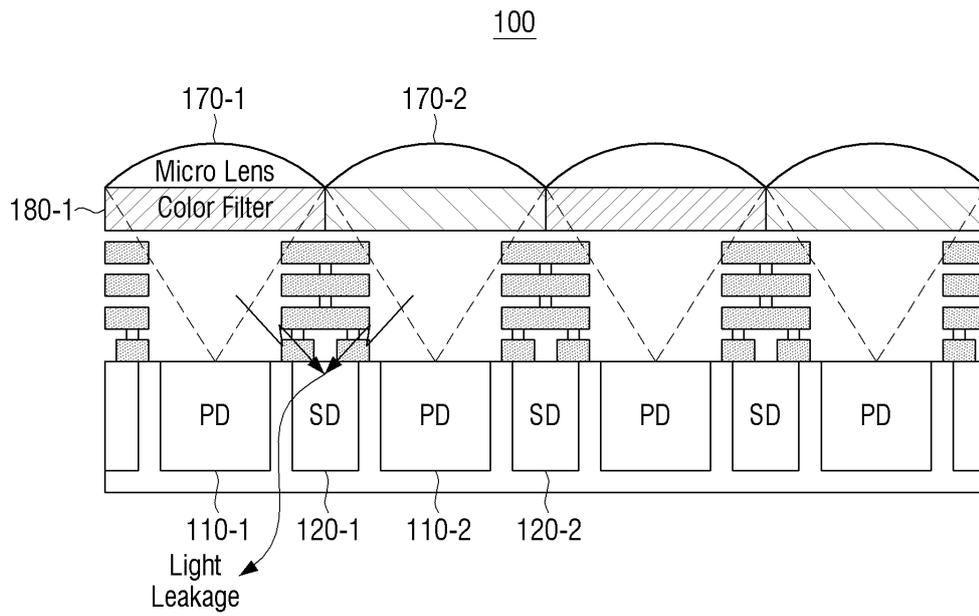
도면1



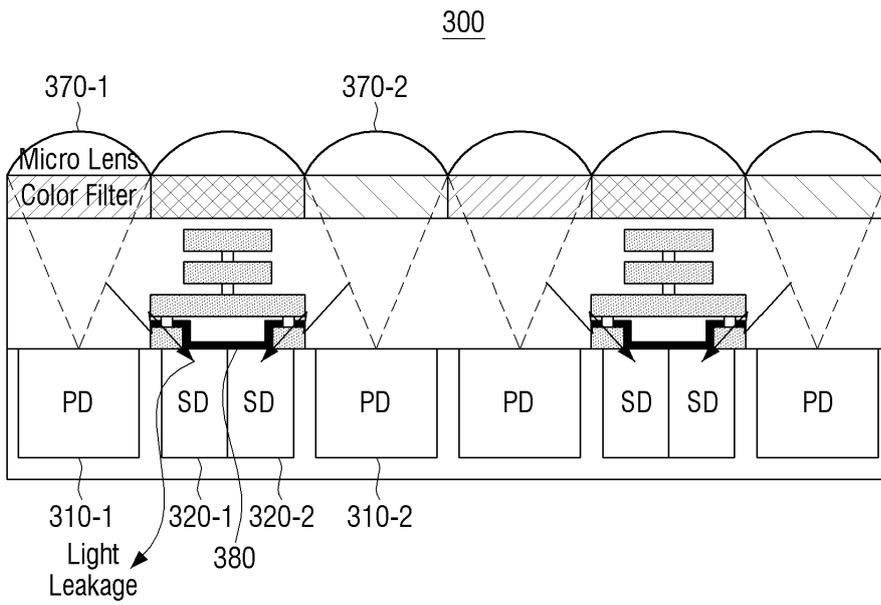
도면2



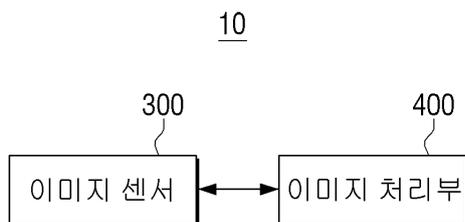
도면3



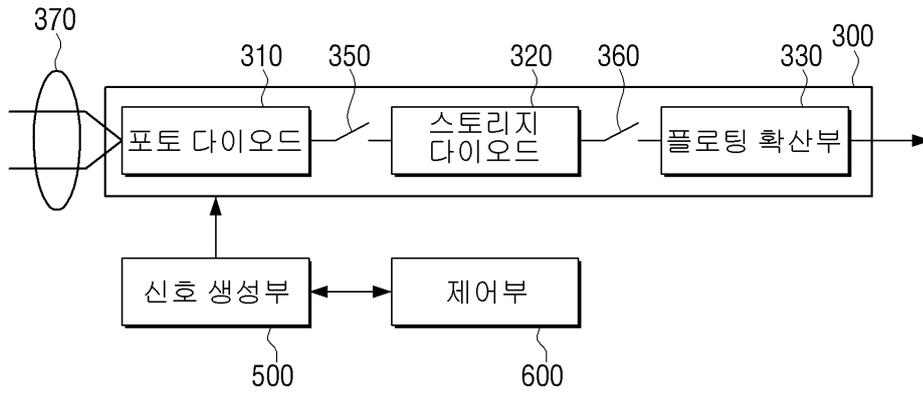
도면4



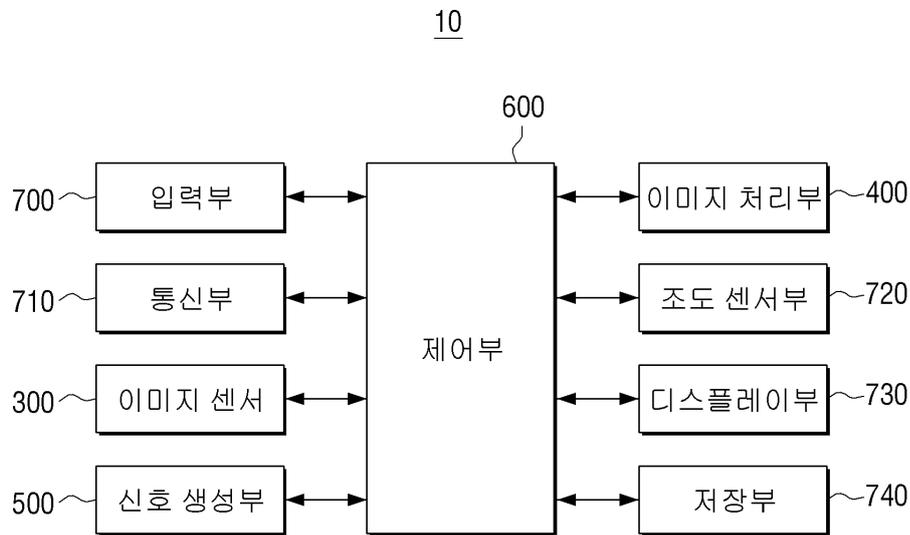
도면5



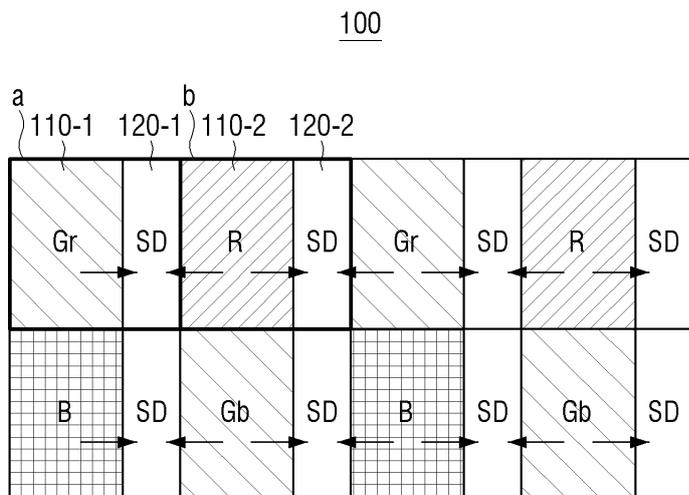
도면6



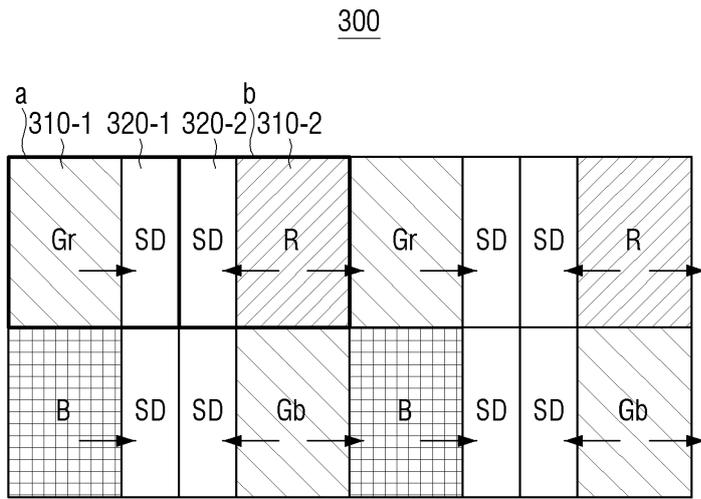
도면7



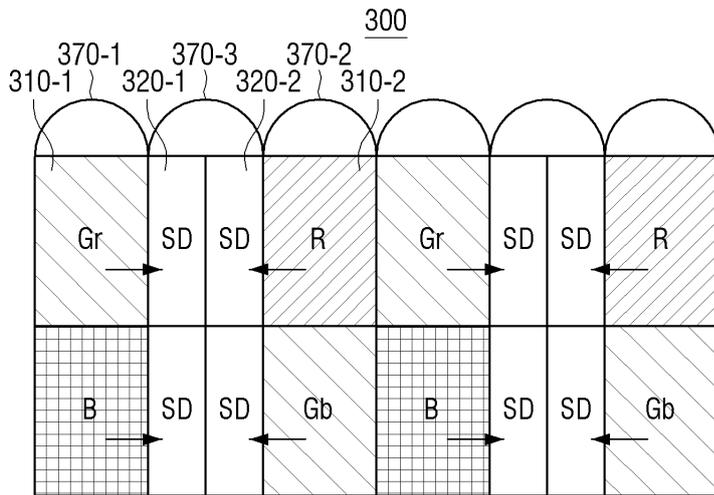
도면8



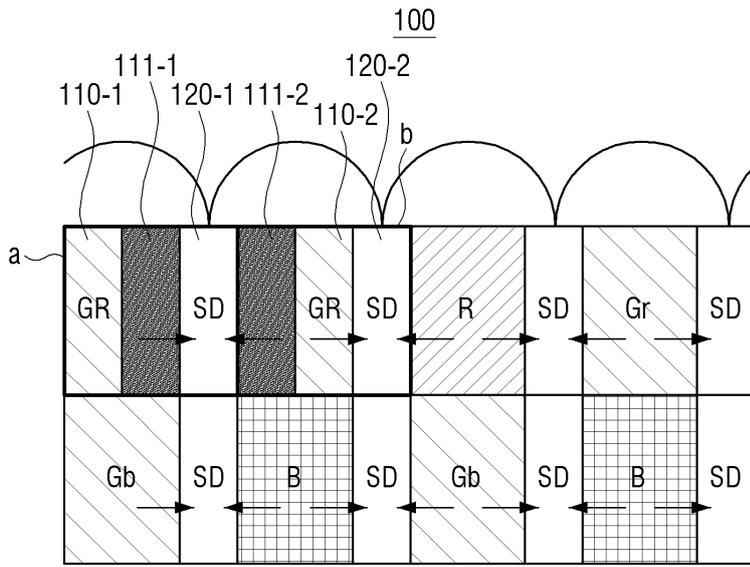
도면9



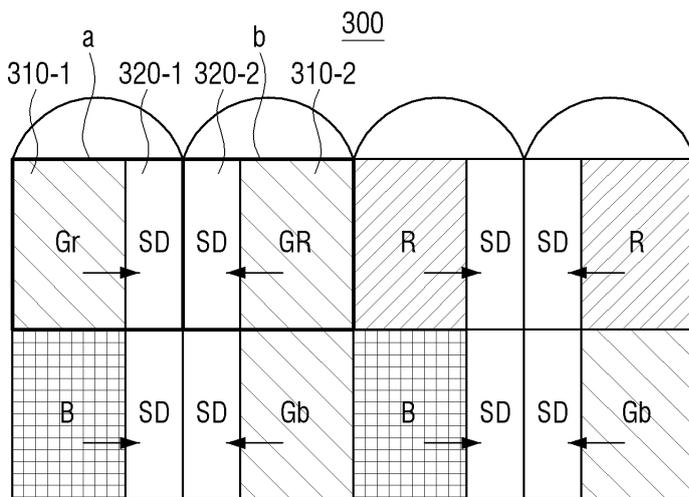
도면10



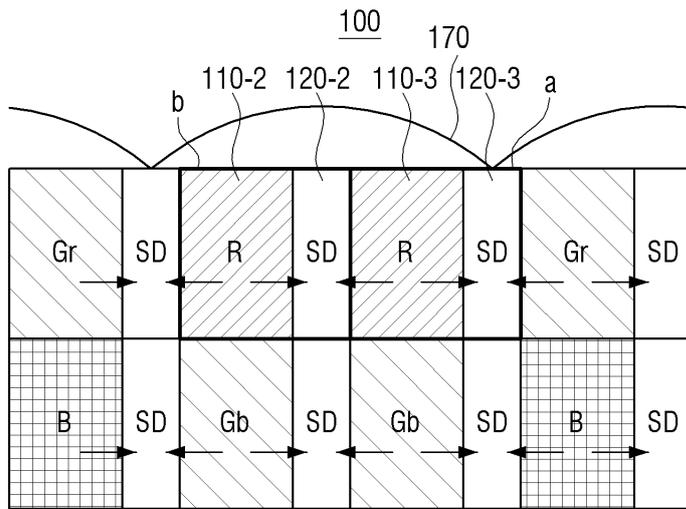
도면11



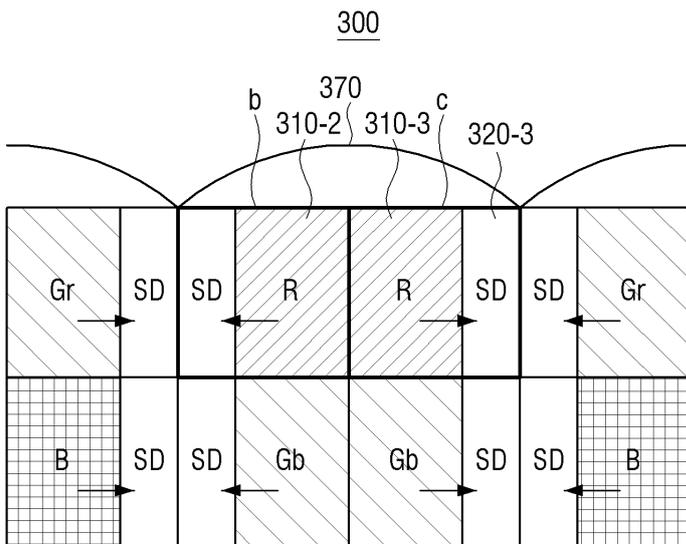
도면12



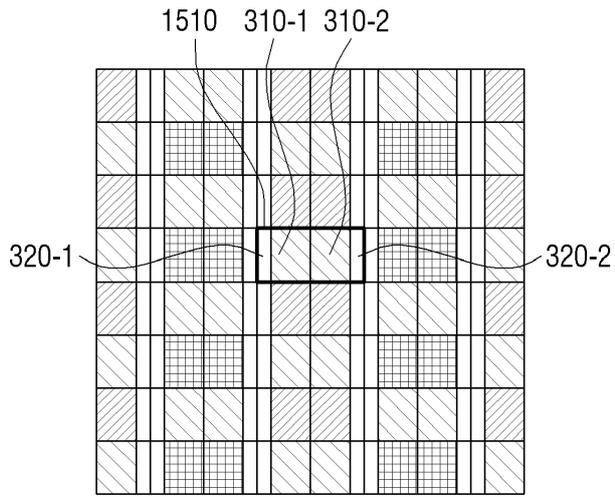
도면13



도면14

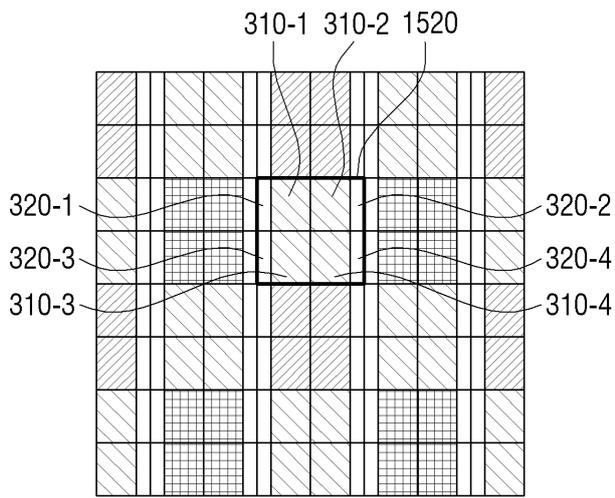


도면15



2 PD 구조

(a)



4 PD 구조

(b)