



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0133076  
(43) 공개일자 2018년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04N 5/355 (2011.01) H04N 5/369 (2011.01)  
(52) CPC특허분류  
H04N 5/35536 (2013.01)  
H04N 5/369 (2018.08)  
(21) 출원번호 10-2017-0069566  
(22) 출원일자 2017년06월05일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
강세현  
경기도 화성시 영통로26번길 24, 301동 401호(반월동, 반달마을 푸르지오)  
원동욱  
경기도 화성시 노작로4길 27, 201호(반송동)  
함석현  
경기도 수원시 팔달구 권광로 246, 112동 704호(인계동, 래미안 노블클래스)  
(74) 대리인  
하영욱

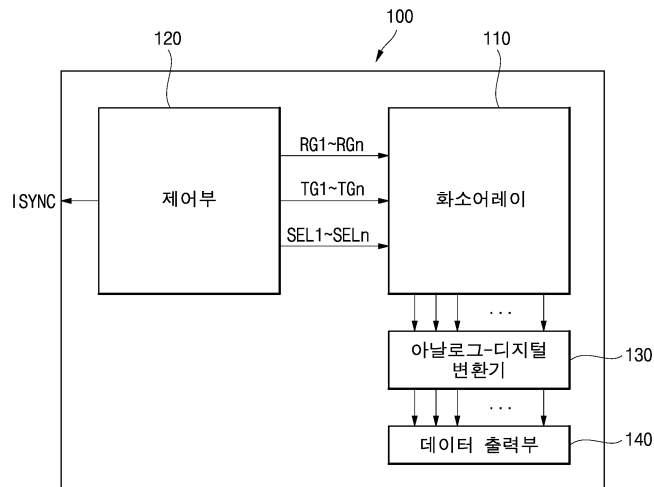
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 이미지 센서 및 이를 구비하는 전자 장치

**(57) 요약**

본 개시의 이미지 센서는 복수개의 화소부들을 구비하는 화소 어레이 및 이미지 프레임을 생성하는 동안, 상기 화소부들이 피사체로부터 반사되는 광에 적어도 2번 이상 노출될 수 있도록, 상기 광을 제어하는 광 제어신호를 생성하는 제어부를 포함한다.

**대표도** - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수개의 화소부들을 구비하는 화소 어레이; 및

이미지 프레임을 생성하는 동안, 상기 화소부들이 피사체로부터 반사되는 광에 적어도 2번 이상 노출될 수 있도록, 상기 광을 제어하는 광 제어신호를 생성하는 제어부를 포함하는 이미지 센서.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화소 어레이는

복수개의 화소 그룹들로 나뉘어진 복수개의 화소부들을 구비하고,

리셋 신호에 연동하여 화소 노드의 전위를 초기화하는 리셋 동작과, 축적 기간 동안 상기 광에 대응하는 전하를 축적하는 축적 동작과, 전송 신호에 연동하여 상기 축적된 전하를 상기 화소 노드로 전송하는 전송 동작과, 리드 아웃 기간 동안 상기 축적된 전하에 대응하는 화소 노드의 전위의 변화에 기초하여 화소 신호를 생성하는 리드 아웃 동작과, 선택 신호에 연동하여 상기 화소 신호를 출력하는 출력동작을, 상기 화소 그룹 단위 별로 순차적으로 수행하는 이미지 센서.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 복수개의 화소 그룹들 중 첫 번째 화소 그룹의 상기 축적 기간 동안에 적어도 1회, 마지막 번째 화소 그룹의 상기 축적 기간 동안에 적어도 1회 상기 광이 발생하도록 상기 광 제어 신호를 생성하는 이미지 센서.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 축적 기간이 상기 리드 아웃 기간 이상인 경우,

상기 마지막 번째 화소 그룹을 위한 상기 리셋 신호에 연동하여 발생하는 제 1 펄스와 상기 마지막 번째 화소 그룹을 위한 상기 전송 신호에 연동하여 발생하는 제 2 펄스를 포함하는 상기 광 제어 신호를 생성하는 이미지 센서.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 펄스는 상기 마지막 번째 화소 그룹을 위한 상기 리셋 신호가 발생하는 시점에 비활성화되고,

상기 제 2 펄스는 상기 마지막 번째 화소 그룹을 위한 상기 전송 신호가 발생하는 시점에 비활성화되는 이미지 센서

#### 청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 축적 기간이 상기 리드 아웃 기간보다 짧고, 상기 리드 아웃 기간과 상기 광 제어 신호의 활성화 시간을

더한 시간의 절반 이상인 경우,

상기 첫 번째 화소 그룹을 위한 상기 전송 신호에 연동하여 발생하는 제 1 펄스와 상기 마지막 번째 화소 그룹을 위한 상기 전송 신호에 연동하여 발생하는 제 2 펄스를 포함하는 상기 광 제어 신호를 생성하는 이미지 센서.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 펄스는 상기 첫 번째 화소 그룹을 위한 상기 전송 신호가 발생하는 시점에 비활성화되며,

상기 제 2 펄스는 상기 마지막 번째 화소 그룹을 위한 상기 전송 신호가 발생하는 시점으로부터 상기 리드 아웃 기간에서 상기 축적 기간을 뺀 시간만큼 앞선 시점에 비활성화되는 이미지 센서.

#### 청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는

수직 동기 신호에 연동하여 상기 광 제어신호를 발생하는 이미지 센서

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 수직 동기 신호의 활성화 시점에 상기 광이 발생되지 않도록, 비활성화 되는 제 1 펄스와 상기 수직 동기 신호의 비활성화 시점에 상기 광이 발생되지 않도록, 비활성화되는 제 2 펄스를 포함하는 상기 광 제어신호를 생성하는 이미지 센서.

#### 청구항 10

어플리케이션 프로그램을 실행하여 제어신호를 발생하는 프로세서;

상기 제어신호에 응답하여 이미지 프레임을 생성하는 동안, 복수개의 화소부들이 피사체에 반사되는 광에 적어도 2번 이상 노출될 수 있도록, 상기 광을 제어하는 광 제어신호를 생성하는 이미지 센서를 구비하는 카메라; 및  
상기 광 제어 신호에 연동하여 상기 광이 생성되는 발광 모듈을 포함하는 전자 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 개시는 이미지 센서, 상기 이미지 센서를 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 이미지 센서는 피사체에 의해 반사된 광을 감지하여 전기적 신호로 변환하는 반도체 소자로서, 디지털 카메라, 휴대폰 등과 같은 전자 기기부터 자동차, 드론 및 보안 인증장치까지 광범위 분야에서 활용되고 있다.

[0003] 최근, 이미지 센서는 생체 정보 인증용 센서에 더욱 많이 활용되고 있다. 이에 따라 이미지 센서를 이용하여 생체 정보를 획득한 후, 획득한 생체 정보를 기초로 사용자를 인증하는 보안 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 이러한 생체 정보 중 홍채는 사람마다 모양이 모두 다르며, 특히 모조의 위험성이 적고, 일생 동안 잘 변하지 않으므로 홍채를 이용한 보안 기술이 주목을 받고 있다.

#### 발명의 내용

**해결하려는 과제**

[0005] 본 개시의 실시 예들에 따른 과제는 보다 더 선명한 이미지를 획득할 수 있는 이미지 센서 및 전자 장치를 제공하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 개시의 실시 예들에 따른 이미지 센서는 복수개의 화소부들을 구비하는 화소 어레이 및 이미지 프레임을 생성하는 동안, 상기 화소부들이 피사체로부터 반사되는 광에 적어도 2번 이상 노출될 수 있도록, 상기 광을 제어하는 광 제어신호를 생성하는 제어부를 포함한다.

[0007] 본 개시의 실시 예들에 따른 전자 장치는 어플리케이션 프로그램을 실행하여 제어신호를 발생하는 프로세서, 상기 제어신호에 응답하여 이미지 프레임을 생성하는 동안, 복수개의 화소부들이 피사체에 반사되는 광에 적어도 2번 이상 노출될 수 있도록, 상기 광을 제어하는 광 제어신호를 생성하는 이미지 센서를 구비하는 카메라 및 상기 광 제어 신호에 연동하여 상기 광이 생성되는 발광 모듈을 포함한다.

[0008] 본 개시의 실시 예들에 따른 전자 장치는 복수개의 화소부들이 피사체에 반사되는 광에 노출되어 이미지 프레임을 생성하는 이미지 센서를 구비하는 카메라, 상기 이미지 센서가 상기 이미지 프레임을 생성하는 동안, 상기 화소부들이 상기 광에 적어도 2번 이상 노출될 수 있도록, 상기 광을 제어하는 광 제어신호를 생성하는 프로세서 및 상기 광 제어 신호에 연동하여 상기 광이 생성되는 발광 모듈을 포함한다.

**발명의 효과**

[0009] 본 개시의 기술적 사상의 실시 예들에 따르면, 각각의 화소부가 축적 기간 동안에 동일한 광 노출 시간동안 노출되기 때문에, 선명한 이미지를 얻을 수 있는 이미지 센서를 제공할 수 있다.

[0010] 본 개시의 기술적 사상의 실시 예들에 따르면, 이미지 센서에 의해 광 제어 신호를 제어하기 때문에, 이미지 센서의 축적 동작에 따라 정확하게 광의 발생을 제어할 수 있는 전자 장치를 제공할 수 있다

[0011] 본 개시의 기술적 사상의 실시 예들에 따르면, 이미지 센서에서 선명한 이미지를 생성할 수 있기 때문에, 이를 바탕으로 어플리케이션의 동작에 신뢰성을 부여할 수 있는 전자 장치를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0012] 도 1은 본 개시의 실시 예에 따른 이미지 센서를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 개시의 실시 예에 따른 화소 어레이를 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 본 개시의 실시 예에 따른 화소부를 나타내는 회로도이다.
- 도 4 내지 6은 본 개시의 실시 예에 따른 수직 동기 신호, 화소 그룹의 축적기간과 광 제어 신호의 타이밍을 나타내는 도면이다.
- 도 7 및 8은 본 개시의 실시 예에 따른 제어부를 나타내는 블록도이다.
- 도 9은 본 개시의 실시 예에 따른 이미지 센서를 구비하는 전자 장치를 나타내는 블록도이다
- 도 10은 본 개시의 실시 예에 따른 전자 장치를 포함하는 스마트 폰을 나타내는 도면이다.
- 도 11 및 12는 본 개시의 실시 예에 따른 이미지 센서의 광 제어 신호 발생방법에 관한 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0013] 이하, 첨부된 도 1 내지 8을 참조하여 본 개시에 따른 실시예의 이미지 센서를 설명하면 다음과 같다.
- [0014] 도 1은 본 개시의 실시 예에 따른 이미지 센서를 나타내는 블록도로서, 이미지 센서(100)는 화소 어레이(110), 제어부(120), 아날로그-디지털 변환기(ADC: analog-digital converter, 130) 및 데이터 출력부(140)를 포함한다.
- [0015] 이미지 센서(100)는 피사체로부터 반사되어 입사되는 광을 감지하여 피사체의 이미지를 생성하는 전자 소자이다. 광은 정상시에 이미지 센서(100)에 입사되는 자연광과 구분된다. 예를 들어, 광은 특정 대역의 광만 통과하는 필터(예를 들어, 적외선 필터)를 통해 입사되어, 이미지 센서에 의해 감지될 수 있다. 일 예로서, 이

미지 센서(100)는 CMOS(complementary metal oxide semiconductor) 이미지 센서(100)일 수 있다.

- [0016] 화소 어레이(110)는 피사체로부터 반사되는 광에 반응하여 화소 신호를 생성한다. 화소 어레이(110)는 리셋 신호(RG1-RGn), 전송 신호(TG1-TGn), 선택 신호(SEL1-SELn)에 따라, 광에 반응하여 전하를 축적하고, 축적된 전하의 전위의 변화를 감지하여 화소 신호를 생성한다. 화소 어레이(110)는 화소 신호를 아날로그-디지털 변환기(130)로 전송한다.
- [0017] 제어부(120)는 광 제어 신호(ISYNC)를 생성하고, 화소 어레이(110)로 리셋 신호들(RG1-RGn), 전송 신호들(TG1-TGn) 및 선택 신호들(SEL1-SELn)을 전송한다.
- [0018] 광 제어 신호(ISYNC)는 하나의 이미지 프레임을 생성하는 동안 이미지 센서(100)로 입사되는 광을 제어하기 위한 신호이다. 제어부(120)는 광 제어 신호(ISYNC)를 광을 생성하는 장치(예를 들어, LED, 플래시 램프 등)로 전송할 수 있다. 예를 들어, 광 제어 신호(ISYNC)는 광의 발생만을 제어하고, 광의 발생이 지속되는 지속시간은 미리 설정되거나 다른 신호들의 조합을 통해 결정될 수 있다.
- [0019] 아날로그-디지털 변환기(130)는 화소 어레이(110)로부터 복수의 화소 신호를 수신한다. 아날로그-디지털 변환기(130)는 아날로그 형태인 화소 신호를 디지털 신호로 변환하여 데이터 출력부(140)로 전송한다. 예를 들어, 아날로그-디지털 변환기(130)는 아날로그 형태인 화소 신호를 기초로 상관 이중 샘플링(correlated double sampling)된 신호의 크기를 램프(ramp) 신호의 크기에 비교한다. 아날로그-디지털 변환기(130)는 각 신호의 크기의 차이에 대응하는 비교 신호를 생성하고, 비교 신호를 카운팅하여 디지털 신호로 변환할 수 있다.
- [0020] 데이터 출력부(140)는 아날로그-디지털 변환기(130)로부터 출력된 복수의 디지털 신호들을 임시 저장한 후 센싱하고 증폭하여 외부로 출력한다. 일 예로서, 데이터 출력부(140)는 버퍼일 수 있으며, 버퍼는 디지털 신호를 저장하기 위한 메모리(미도시)와 디지털 신호를 센싱하고 증폭하기 위한 앰프(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0021] 도 2는 본 개시의 실시예에 따른 화소 어레이(110)를 나타내는 블록도이다. 화소 어레이(110)는 PXG1부터 PXGn으로 구성되는 n개의 화소 그룹(PXG1-PXGn)을 포함한다. 각각의 화소 그룹(PXG1-PXGn)은 복수개의 화소부(111)를 포함한다.
- [0022] 예를 들어, 화소부(111)는 N×M 매트릭스 형태로 배치되며, 수평 라인에 배치된 복수의 화소부(111)들의 그룹을 화소 그룹(PXG1-PXGn) 중 하나로 설정할 수 있다. 반드시 동일 수평 라인의 화소부(111)들로만 화소 그룹(PXG1-PXGn)을 설정할 필요는 없으며, 예를 들어, 동일 수평 라인에 연결되지 않아도, 축적 동작을 동시에 수행하는 화소부(111)들로 화소 그룹(PXG1-PXGn)을 설정할 수 있다.
- [0023] 화소 그룹(PXG1-PXGn)에 포함되는 복수의 화소부(111)들은 리셋 신호(RG1-RGn), 전송 신호(TG1-TGn) 및 선택 신호(SEL1-SELn)를 수신한다.
- [0024] 예를 들어, 첫 번째 화소 그룹(PXG1)에 포함되는 화소부(111)들은 제 1 리셋 신호(RG1), 제 1 전송 신호(TG1) 및 제 1 선택 신호(SEL1)를 수신한다. 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)에 포함되는 화소부(111)들은 제 N 리셋 신호(RGn), 제 N 전송 신호(TGn), 제 N 선택 신호(SELn)를 수신한다.
- [0025] 화소 어레이(110)는 반드시 하나의 그룹 단위 별로 동작을 수행할 필요는 없으며, 두 개 또는 그 이상의 그룹 단위 별로 동작을 수행할 수 있다.
- [0026] 또한, 복수의 화소 그룹(PXG1-PXGn)을 축적 기간(EIT1-EITn)이 서로 상이한 두 개의 그룹으로 구분하여 동작하는 화소 어레이(120)에도 본 개시의 실시예가 적용 가능하다.
- [0027] 일 예로서, 화소 어레이(110)는 롤링 셔터(rolling shutter) 방식에 기초하여 동작을 수행할 수 있다. 화소 어레이(110)는 테트라 셀(TETRA CELL) 또는 역광보정(Wide Dynamic Range, WDR)방식에 기초하여 동작을 수행할 수도 있다.
- [0028] 화소 어레이(110)는 축적 기간(EIT1-EITn) 동안에 피사체로부터 반사되는 광에 대응하는 전하를 축적하는 축적 동작을 수행한다. 축적 동작은 복수개의 화소 그룹(PXG1-PXGn) 단위 별로 순차적으로 수행된다.
- [0029] 화소 어레이(110)는 전송 기간(TP1-TPn) 동안에 축적된 전하를 화소 노드(FD)로 전송하는 전송 동작을 수행한다. 전송 동작은 복수개의 화소 그룹(PXG1-PXGn) 단위 별로 순차적으로 수행된다.
- [0030] 화소 어레이(110)는 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn) 동안에 화소 노드의 전위에 대응하는 신호를 생성하는 리드 아웃 동작을 수행한다. 리드 아웃 동작 역시 복수개의 화소 그룹(PXG1-PXGn) 단위 별로 순차적으로 수행된다.

- [0031] 복수개의 화소 그룹(PXG1-PXGn)은 축적 동작을 순차적으로 수행하기 때문에, 각 화소 그룹(PXG1-PXGn) 별로 축적 기간(EIT1-EITn)의 기점과 종점이 서로 상이하다. 각각의 화소 그룹(PXG1-PXGn)에 있어서, 기점과 종점이 서로 상이한 축적기간 동안에 광 노출 시간(ET1-ETn)이 서로 동일하게 하기 위해, 제어부(120)는 광 제어 신호(ISYNC)를 생성한다.
- [0032] 각 화소 그룹(PXG1-PXGn) 별로 광 노출 시간(ET1-ETn)을 동일하게 하기 위해, 광 제어 신호(ISYNC)는 첫 번째 화소 그룹(PXG1)의 축적 기간(EIT1)동안에 적어도 1회 생성되고, 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)의 축적 기간(EITn) 동안에 적어도 1회 생성 된다.
- [0033] 첫 번째 화소 그룹(PXG1)은 복수개의 화소 그룹(PXG1-PXGn) 중 축적 동작을 첫 번째로 수행하는 화소 그룹(PXG1-PXGn)중 하나이며, 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)은 축적 동작을 마지막으로 수행하는 화소 그룹(PXG1-PXGn) 중 또 다른 하나이다.
- [0034] 본 개시의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 이미지 센서(100)는 동일한 광 노출 시간(ET1-ETn)에 기초하여 이미지를 생성하므로, 화소 그룹 단위 별 광 노출 시간(ET1-ETn)이 상이함에 따라 발생하는 이미지의 왜곡을 최소화하여 보다 더 선명한 이미지를 생성할 수 있다.
- [0035] 도 3은 본 개시의 실시예에 따른 화소부(111)를 나타내는 회로도로서, 화소부(111)는 리셋 트랜지스터(RX), 광 다이오드(PD), 전송 트랜지스터(TX), 구동 트랜지스터(DX), 및 출력 트랜지스터(SX)을 포함한다. 이에 대한 구체적인 설명은 화소부(111)가 개시된 한국 공개특허공보 제2012-0031403호를 참조한다.
- [0036] 도 4 및 5 는 축적 기간(EIT1-EITn)이 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn)이상인 경우에 각 화소 그룹(PXG1-PXGn)의 축적 기간(EIT1-EITn)과 광 제어 신호(ISYNC)의 타이밍을 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 4 에서는 축적 기간(EIT1-EITn)이 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn)과 동일한 경우를 도시하였지만, 축적 기간(EIT1-EITn)이 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn)을 초과하는 경우에도 동일하게 적용 가능하다.
- [0038] 도 4 에 도시된 것과 같이, 제어부(120)는 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)을 위한 리셋 신호(RGn)에 연동하여 발생하는 제 1 펄스(ISYNC1)와 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)을 위한 전송 신호(TGn)에 연동하여 발생하는 제 2 펄스(ISYNC2)를 포함하는 광 제어 신호(ISYNC)를 생성할 수 있다
- [0039] 도 4 에 도시된 광 제어 신호(ISYNC)의 활성화 시간 즉, 제 1 및 2 펄스(ISYNC1, ISYNC2)의 활성화 시간은 광이 발생하여 지속되는 시간을 의미한다.
- [0040] 제 1 펄스(ISYNC1)는 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)에 대한 리셋 신호(RGn)가 발생하는 시점에 광이 발생되지 않도록 비활성화 상태가 될 수 있다. 또한, 제 2펄스(ISYNC2)는 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)에 대한 전송 신호(TGn)가 발생하는 시점에 광이 발생되지 않도록 비활성화 상태가 될 수 있다.
- [0041] 다시 말해, 제 1펄스(ISYNC1)의 하강 에지(falling edge)는 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)의 리셋 신호(RGn)가 발생하는 시점과 일치(align)할 수 있다. 제 2펄스(ISYNC2)의 하강 에지는 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)의 전송 신호(TGn)가 발생하는 시점과 일치할 수 있다.
- [0042] 축적 기간(EIT1-EITn)이 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn)과 동일한 경우, 첫 번째 화소 그룹(PXG1)의 축적 기간(EIT1) 이후에 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)의 축적기간(EITn)이 시작된다. 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)의 축적 기간(EITn) 이전에 제 1펄스(ISYNC1)를 활성화하면, 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)의 화소부(111)는 제 1펄스(ISYNC1)에 의해 발생된 광에 노출되지 못한다. 각 화소 그룹(PXG1-PXGn)의 광 노출 시간(ET1-ETn)을 서로 동일하게 하기 위하여, 제어부(120)는 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)의 축적 기간(EITn)에 맞추어 제 2 펄스(ISYNC2)를 활성화 한다.
- [0043] 도 4에 도시된 바와 같이, 첫 번째 화소 그룹(PXG1)의 광 노출 시간(ET1), 두 번째 화소 그룹(PXG2)의 광 노출 시간(ET2) 그리고 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)의 광 노출 시간(ETn)이 서로 동일한 것을 알 수 있다.
- [0044] 또한, 도 4에 도시된 것과 같이 제어부(120)는 수직 동기 신호(VSYNC)에 연동하여 광 제어 신호(ISYNC)를 생성할 수 있다.
- [0045] 수직 동기 신호(VSYNC)는 하나의 이미지 프레임에 구분하는 신호이다. 예를 들어, 수직 동기 신호(VSYNC)가 한 번 활성화되었다면, 이는 하나의 이미지 프레임이 생성되었음을 의미한다.
- [0046] 이 때의 광 제어 신호(ISYNC)는 제 1 펄스(ISYNC1)와 제 2 펄스(ISYNC2)를 포함할 수 있다. 제 1 펄스(ISYNC

1)는 수직 동기 신호(VSYNC)의 활성화 시점에 광이 발생되지 않도록, 비활성화된다. 제 2 펄스(ISYNC2)는 수직 동기 신호(VSYNC)의 비활성화 시점에 광이 발생되지 않도록, 비활성화된다.

- [0047] 또한, 제어부(120)는 수평 동기 신호(HSYNC)에 연동하여 광 제어 신호(ISYNC)를 생성할 수 있다. 수평 동기 신호(HSYNC)는 화소 그룹(PXG1-PXGn)에서 생성되는 화소 신호의 전송을 동기화하는 신호이다.
- [0048] 또 다른 예를 들어, 제 1펄스(ISYNC1)는 첫 번째 화소 그룹(PXG1)의 전송 신호(TG1)에 연동할 수 있으며 제 2펄스(ISYNC2)는 첫 번째 화소 그룹(PXG1)의 선택 신호(SEL1)에 연동할 수 있다.
- [0049] 그 밖에 제어부(120)는 이미지 프레임의 생성을 시작하는 셔터 신호, 리셋 신호(RG1-RGn), 전송 신호(TG1-TGn) 및 선택 신호(SEL1-SELn) 또는 기타 신호와 연동하여 광 제어신호를 생성할 수 있다. 또는, 제어부(120)는 사용자에 의해 미리 설정된 프로그램에 따라 광 제어신호를 생성할 수도 있다.
- [0050] 각 화소 그룹(PXG1-PXGn)이 동일한 광 노출 시간(ET1-ETn)을 가질 수 있다면 다양한 신호의 조합에 따라 광 제어 신호(ISYNC)를 활성화 할 수 있다.
- [0051] 본 개시의 실시예는 광 발생의 지속 시간을 조정할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 제 1 및 2펄스(ISYNC1, ISYNC2)의 폭을 조정하여 광 발생 지속시간을 조정할 수 있다. 제어부(120)는 도 4에 도시된 제 1 및 2펄스(ISYNC1, ISYNC2)의 폭을 도5에 도시된 제 1 및 2펄스(ISYNC1, ISYNC2)의 폭과 같이 넓힐 수 있다.
- [0052] 제어부(120)는 다양한 환경 속에서 피사체의 인식률을 높이기 위해 광 제어 신호(ISYNC)의 활성화 시간을 조정할 수 있다. 다만, 축적 기간(EIT1-EITn)의 전 구간에 걸쳐 광이 발생하는 것을 방지하기 위해, 제어부(120)는 제 1 펄스(ISYNC1)와 제 2펄스(ISYNC2)를 비연속적으로 활성화할 수 있다.
- [0053] 이로 인하여 본 개시의 실시예는 광의 지속 시간을 조절함으로써 다양한 환경에 맞추어 신호대잡음비(SNR)을 개선하거나 광 발생으로 인한 전력 소모를 조절할 수 있다.
- [0054] 도 6은 축적 기간(EIT1-EITn)이 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn)보다 짧으며, 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn)과 광 제어 신호(ISYNC)의 활성화 시간을 더한 시간의 절반 이상인 경우, 각 화소 그룹(PXG1-PXGn)의 축적 기간(EIT1-EITn)과 광 제어 신호(ISYNC)의 타이밍을 나타내는 도면이다. 여기서, 광 제어 신호(ISYNC)의 활성화 시간은 각각의 제 1 및 2펄스(ISYNC1, ISYNC2)의 폭을 의미할 수 있다
- [0055] 다시 말해 축적 기간(EIT1-EITn)이 아래의 식 1을 만족하는 경우에, 제어부(120)는 첫 번째 화소 그룹(PXG1)을 위한 전송 신호(TG1)에 연동하여 발생하는 제 1펄스(ISYNC1)와 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)을 위한 전송 신호(TGn)에 연동하여 발생하는 제 2펄스(ISYNC2)를 포함하는 광 제어 신호(ISYNC)를 생성할 수 있다.
- [0056] [식 1]
- [0057] 
$$ROP > EIT \geq (ROP + PULSE\_WIDTH)/2$$
- [0058] (ROP=리드 아웃 기간(ROP1-ROPn), EIT=축적 기간(EIT1-EITn), PULSE\_WIDTH=광 제어 신호(ISYNC)의 1회의 활성화 시간)
- [0059] 이때, 제 1펄스(ISYNC1)는 첫 번째 화소 그룹(PXG1)에 대한 전송 신호(TG1)가 발생하는 시점에 광이 발생되지 않도록 비활성화 상태가 될 수 있다. 또한, 제 2펄스(ISYNC2)는 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)에 대한 전송 신호(TGn)가 발생하는 시점으로부터 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn)에서 축적 기간(EIT1-EITn)을 뺀 시간(ROP-EIT)만큼 앞서서 광이 발생되지 않도록 비활성화 상태가 될 수 있다.
- [0060] 다시 말해, 제 1펄스(ISYNC1)의 하강 에지는 첫 번째 화소 그룹(PXG1)의 전송 신호(TG1)가 발생하는 시점과 일치할 수 있다. 제 2펄스(ISYNC2)의 하강 에지는 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)의 전송 신호(TGn)가 발생하는 시점에서 (ROP-EIT) 만큼 앞서는 시점에 일치할 수 있다.
- [0061] 도 6에 도시된 바와 같이, 첫 번째 화소 그룹(PXG1)의 광 노출 시간(ET1), N-1 번째 화소 그룹(PXGn-1)의 광 노출 시간(ETn-1) 그리고 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)의 광 노출 시간(ETn)이 서로 동일한 것을 알 수 있다
- [0062] 도 6과 같이 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn)이 축적 기간(EIT1-EITn)이상인 경우, 이미지 센서(100)에서 고속의 신호 처리가 필요한 것이 아니기 때문에 신호 처리 회로의 설계 복잡도와 면적의 증가를 방지할 수 있고, 신호처리를 위한 전력 소모의 증가도 방지할 수 있다.
- [0063] 도 7 및 8은 본 개시의 기술적 사상의 일실시예에 따른 제어부(120)를 도시한 블록도이다.

- [0064] 도 7에 도시된 바와 같이 제어부(120)는 타이밍 발생부(121)와 로우 제어부(122)를 포함할 수 있다.
- [0065] 타이밍 발생부(121)는 수직 동기 신호(VSYNC) 및 수평 동기 신호(HSYNC)를 생성하여 로우 제어부(122)나 외부로 송신할 수 있다. 또한, 타이밍 발생부(121) 내부에서 이미지 센서(100)에서 처리되는 신호를 위한 클락(clock) 펄스를 생성할 수 있다. 또는 별도의 클락 생성기(미도시)에서 클락 펄스가 생성되고, 타이밍 발생부(121)가 클락 펄스를 수신할 수 있다. 타이밍 발생부(121)는 클락에 기초하여 수직 동기 신호(VSYNC), 수평 동기 신호(HSYNC)를 비롯한 이미지 센서(100)에서 처리되는 신호의 타이밍을 제어한다.
- [0066] 로우 제어부(122)는 수직 동기 신호(VSYNC) 및 수평 동기 신호(HSYNC)에 기초하여, 복수개의 화소 그룹(PXG1-PXGn) 들에 대응하여 복수개의 리셋 신호(RG1-RGn), 전송 신호(TG1-TGn), 선택 신호(SEL1-SELn)들을 순차적으로 발생한다.
- [0067] 로우 제어부(122)는 복수의 화소 그룹(PXG1-PXGn)의 축적 기간(EIT1-EITn) 동안에 광에 노출되는 시간이 각 화소 그룹(PXG1-PXGn) 별로 서로 동일하도록 광 제어 신호(ISYNC)를 생성할 수 있다.
- [0068] 도 8에 도시된 것과 같이, 제어부(120)는 타이밍 발생부(121), 로우 제어부(122) 및 광 제어 신호 발생부(123)를 포함할 수 있다.
- [0069] 타이밍 발생부(121)는 수직 동기 신호(VSYNC) 및 수평 동기 신호(HSYNC)등을 생성하며, 로우 제어부(122)는 리셋 신호(RG1-RGn), 전송 신호(TG1-TGn) 및 선택 신호(SEL1-SELn)를 화소 그룹(PXG1-PXGn) 별로 순차적으로 생성한다.
- [0070] 광 제어 신호 발생부(123)는 복수의 화소 그룹(PXG1-PXGn)의 축적 기간(EIT1-EITn) 동안에 광에 노출되는 시간이 각 화소 그룹(PXG1-PXGn)별로 서로 동일하도록 광 제어 신호(ISYNC)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 광 제어 신호 발생부(123)는 펄스 발생기일 수 있다.
- [0071] 광 제어 신호 발생부(123)는 로우 제어부(122)로부터 수신한 신호(Sx, Sy)에 기초하여 광 제어 신호(ISYNC)를 생성한다. 신호(Sx, Sy)는 화소 그룹(PXG1-PXGn)의 축적 기간(EIT1-EITn) 중에 광 노출 시간(ET1-ETn)이 서로 동일하기 위한 다양한 조합의 신호일 수 있다.
- [0072] 광 제어 신호(ISYNC)는 축적 동작 및 리드 아웃 동작을 제어하는 제어부(120)에서 생성되기 때문에, 본 개시의 기술적 사상의 일 실시예는 화소 그룹(PXG1-PXGn)의 축적 동작 타이밍에 정확하게 맞추어 광 제어 신호(ISYNC)를 활성화 할 수 있다.
- [0073] 이하, 도 9 및 10을 참조하여 본 개시의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 전자 장치를 설명하도록 한다. 이와 관련하여 상술한 본 개시의 구성과 중복되는 것은 생략하거나 간략히 기술하도록 한다.
- [0074] 도 9에 도시된 바와 같이, 전자 장치는 앞서 설명한 이미지 센서를 구비하는 카메라(10), 발광 모듈(20) 및 프로세서(30)를 포함한다.
- [0075] 발광 모듈(20)은 이미지 센서(100) 또는 프로세서(30)에서 발생한 광 제어 신호(ISYNC)에 연동하여 광을 피사체에 조사한다. 예를 들어 피사체는 인간의 홍채일 수 있다. 발광 모듈(20)은 적외선 광을 발생하는 적외선 LED를 포함할 수 있다.
- [0076] 발광 모듈(20)은 광이 발생하여 지속되는 시간을 결정할 수 있다. 예를 들어, 광 제어 신호(SIYNC)가 활성화되면 광을 생성하고, 발광 모듈(20)의 제어에 따라 소정의 시간 동안 광의 발생을 지속할 수 있다. 또는 프로세서(30)의 제어에 의해 광의 지속 시간을 결정할 수도 있다.
- [0077] 프로세서(30)는 미리 설정된 어플리케이션 프로그램을 실행하여 발생하는 제어신호를 통해 카메라(10)의 구동을 제어할 수 있다. 프로세서(30)는 어플리케이션 프로그램에 따라 이미지 센서(100)가 광 제어 신호(ISYNC)를 생성하도록 카메라(10)의 이미지 센서(100)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 어플리케이션 프로그램이 구동되고 사용자에게 의해 촬영 명령이 입력되는 경우, 프로세서(30)는 이미지 센서(100)가 광 제어 신호(ISYNC)를 생성하라는 제어 신호를 이미지 센서(100)로 전송할 수 있다.
- [0078] 또한, 프로세서(30)는 이미지 프레임을 생성하는 동안, 광이 적어도 2번 이상 발생될 수 있도록, 광의 발생을 제어하는 광 제어 신호(ISYNC)를 직접 생성할 수 있다.
- [0079] 프로세서(30)는 어플리케이션 프로그램에 따라 사용자의 홍채 이미지 프레임을 분석한다. 예를 들어, 프로세서(30)는 인증 어플리케이션 프로그램에 따라 홍채 이미지 프레임을 분석하여 사용자를 인증할 수 있다. 프로세서

(30)는 홍채 이미지를 미리 등록된 홍채 특징 패턴과 비교하여, 일치하는 패턴이 일정 이상인 경우, 인증이 성공한 것으로 간주할 수 있다. 다만 이는 예시적인 것으로, 홍채 이미지를 이용하여 사용자를 인증할 수 있는 것이라면 본 개시의 기술적 사상에 적용 가능하다.

- [0080] 프로세서(30)는 예를 들어, 중앙처리장치(CPU: central processing unit), 어플리케이션 프로세서(AP: application processor) 또는 커뮤니케이션 프로세서(CP: communication processor) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0081] 카메라(10)는 발광 모듈(20)에서 발생하는 광을 이용하여 이미지를 획득하며, 이미지를 프로세서(30)로 송신할 수 있다. 카메라(10)은 렌즈 및 이미지 센서(100)를 포함한다. 렌즈는 피사체에 의해 반사되는 광을 받아들인다.
- [0082] 도 10는 본 개시의 기술적 사상의 일실시예에 따른 전자 장치가 스마트폰(1)에 적용된 것을 도시한 도면이다. 발광 모듈(20)은 적외선 LED를 포함할 수 있으며 사용자의 눈 주위영역에 적외선 광을 조사할 수 있다. 사용자로부터 반사되는 적외선 광이 카메라 모듈(10)의 렌즈를 통해 입사하고, 적외선 광에 의해 홍채 이미지를 획득한다.
- [0083] 다만, 스마트폰(1)은 예시적인 것으로, 전자 장치가 적용될 수 있는 것으로는 태블릿 PC(tablet personal computer), 이동전화기(mobile phone), 화상전화기, 전자북 리더기(e-book reader), 데스크탑 PC(desktop personal computer), 랩탑 PC(laptop personal computer), 넷북 컴퓨터(netbook computer), PDA(personal digital assistant), PMP(portable multimedia player), MP3 플레이어, 모바일 의료기기, 카메라(camera), 또는 웨어러블 장치(wearable device)(예: 전자 안경과 같은 head-mounted-device(HMD), 전자 의복, 전자 팔찌, 전자 목걸이, 전자 액세서리(accessory), 또는 스마트 워치(smartwatch)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0084] 이하, 도 11 및 도12를 참조하여 본 개시의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 이미지 센서의 광 제어신호 발생 방법을 설명하도록 한다. 이와 관련하여 상술한 본 개시의 구성과 중복되는 것은 생략하거나 간략히 기술하도록 한다.
- [0085] 첫 번째 화소 그룹(PXG1)의 복수개의 화소부(111)들이 입사되는 광에 대응하는 전하를 축적하는 축적 기간(EIT1) 동안에, 광을 발생하기 위한 광 제어 신호(ISYNC)를 적어도 1회 활성화 한다.
- [0086] 다음으로, 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)의 복수개의 화소부(111)들이 광에 대응하는 전하를 축적하는 축적 기간(EITn) 동안에 광 제어 신호(ISYNC)를 적어도 1회 활성화한다
- [0087] 구체적으로, 축적 기간(EIT1-EITn)이 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn) 이상인 경우, 제어부(120)는 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)에 대한 리셋 신호(RGn)가 발생하는 시점에 광이 발생하지 않도록 광 제어 신호(ISYNC)를 비활성화한다.(S110) 또한, 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)에 대한 전송 신호(TGn)가 발생하는 시점에 광이 발생하지 않도록 광 제어 신호(ISYNC)를 비활성화한다.(S120)
- [0088] 축적 기간(EIT1-EITn)이 상술한 식을 만족하는 경우 제어부(120)는 첫 번째 화소 그룹(PXG1)에 대한 전송 신호(TG61)가 발생하는 시점에 광이 발생하지 않도록 광 제어 신호(ISYNC)를 비활성화한다.(S210) 또한, 마지막 번째 화소 그룹(PXGn)에 대한 전송 신호(TGn)가 발생하는 시점으로부터 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn)에서 축적 기간(EIT1-EITn)을 뺀 시간(ROP-EIT)만큼 앞서서 광이 발생하지 않도록 광 제어 신호(ISYNC)를 비활성화한다.(S220)
- [0089] S210, S220 단계와 같이, 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn)은 축적 기간(EIT1-EITn)보다 더 길게 설정할 수 있다. 리드 아웃 기간(ROP1-ROPn)이 길어짐에 따라 이미지 센서(100)에서 고속의 신호 처리가 필요한 것이 아니기 때문에 신호 처리 회로의 설계 복잡도와 면적의 증가를 방지할 수 있고, 신호처리를 위한 전력 소모의 증가도 방지할 수 있다.
- [0090] 본 개시에 따른 상기 다양한 실시예에 따라 화소 그룹(PXG1-PXGn) 별로 광 노출 시간(ET1-ETn)을 동일하게 하고, 광 제어 신호(ISYNC)의 활성화 시간을 효율적으로 제어함으로써 화질을 개선하면서 전력 소모를 줄이는 이미지 센서(100)를 제공할 수 있다.
- [0091] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시에 따른 실시 예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 이상에서 기술한 실시 예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해하여야 한다.

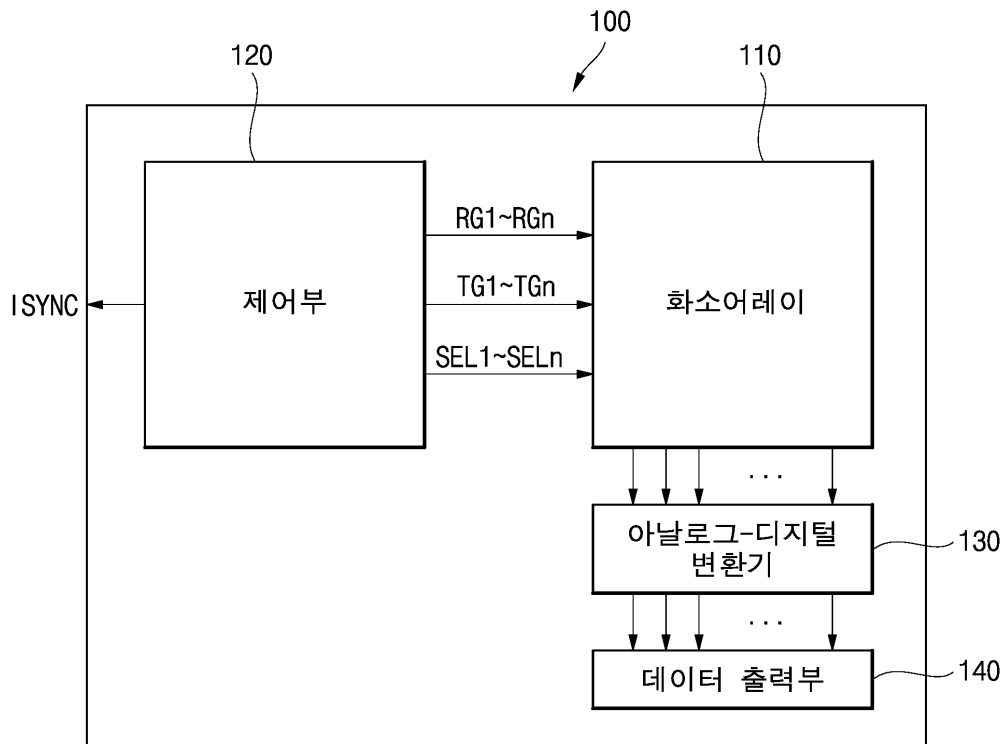
**부호의 설명**

[0092]

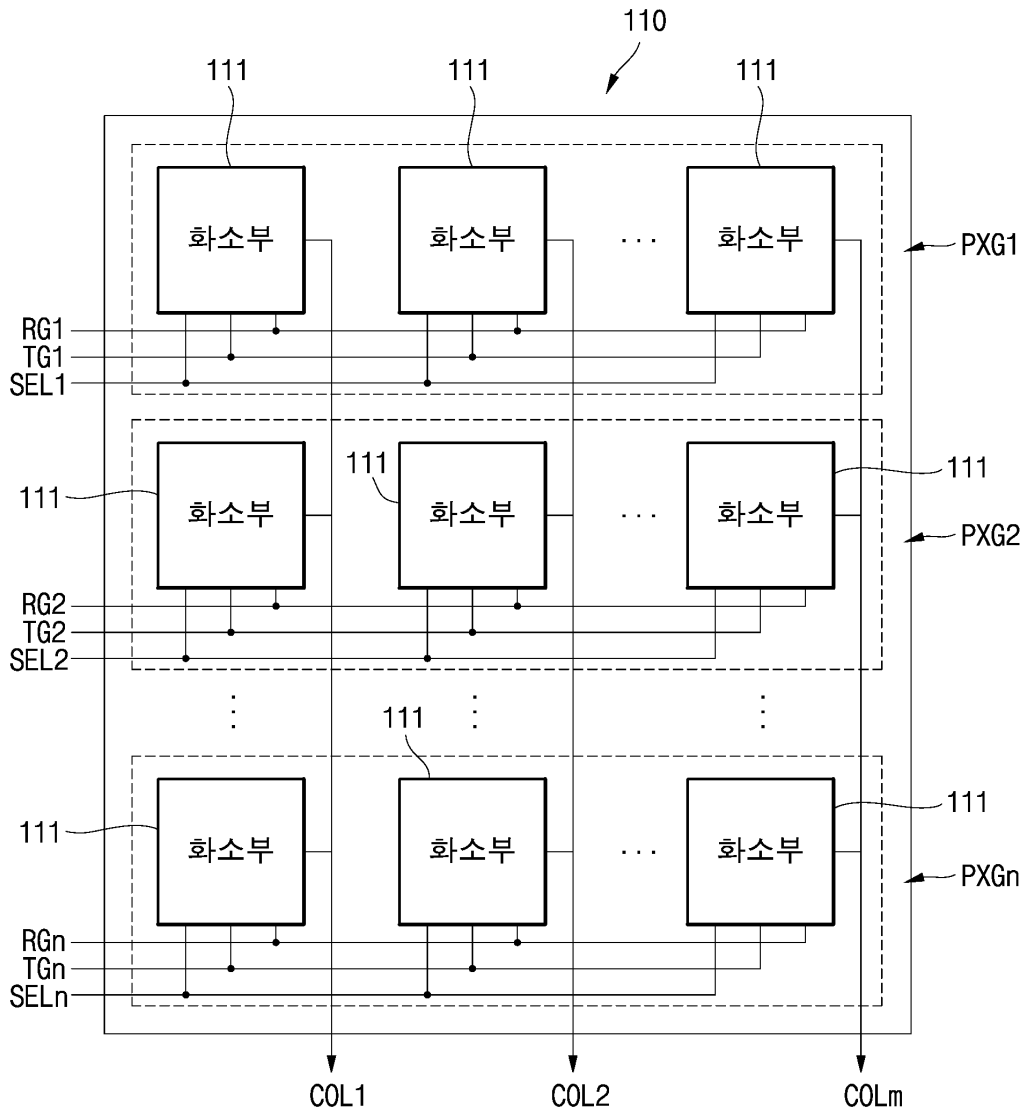
- 1 : 스마트폰    10 : 카메라 모듈
- 20 : 적외선 발광 모듈    30 : 프로세서
- 100 : 이미지 센서    110 : 화소 어레이
- 111 : 화소부    120 : 제어부
- 121 : 타이밍 발생부    122 : 로우 제어부
- 123 : 광 제어 신호 발생부    130 : 아날로그-디지털 변환기
- 140 : 데이터 출력부    ISYNC : 광 제어 신호
- VSYNC : 수직 동기 신호    HYSYNC : 수평 동기 신호
- EIT1-EITn : 축적 기간    TP1-TPn : 전송 기간
- ET1-ETn : 광 노출 시간    ROP1-ROPn : 리드 아웃 기간
- RP1-RPn : 리셋 기간    PXG1-PXGn : 화소 그룹
- RG1-RGn : 리셋 신호    TG1-TGn : 전송 신호
- SEL1-SELn : 선택 신호    PD : 광 다이오드
- RX : 리셋 트랜지스터    TX : 전송 트랜지스터
- DX : 드라이버 트랜지스터    SX : 선택 트랜지스터

**도면**

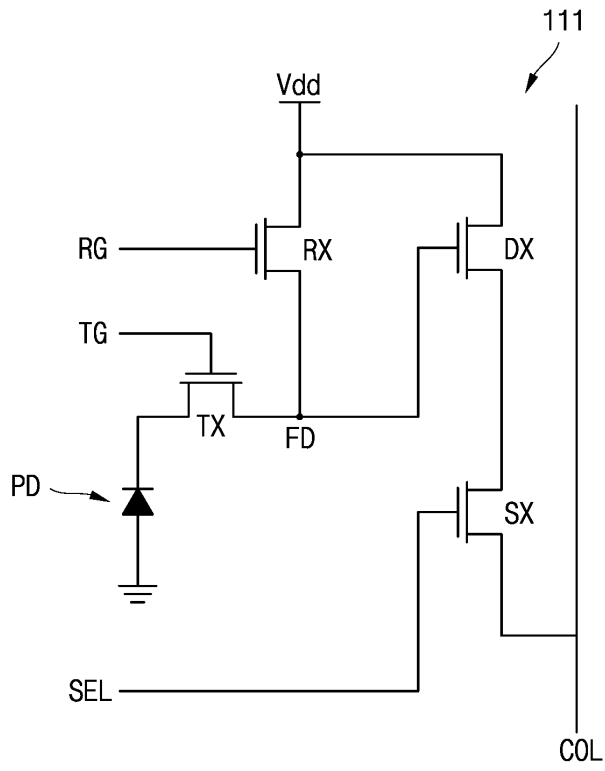
**도면1**



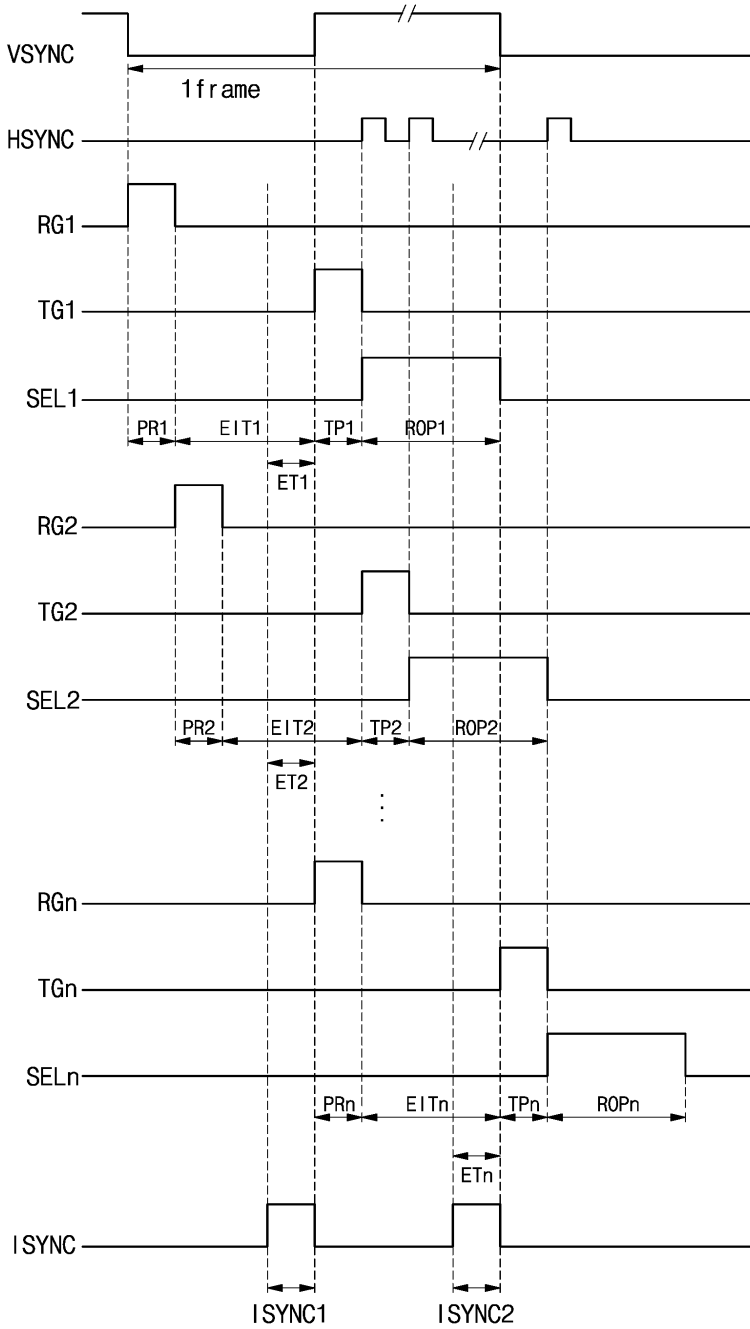
도면2



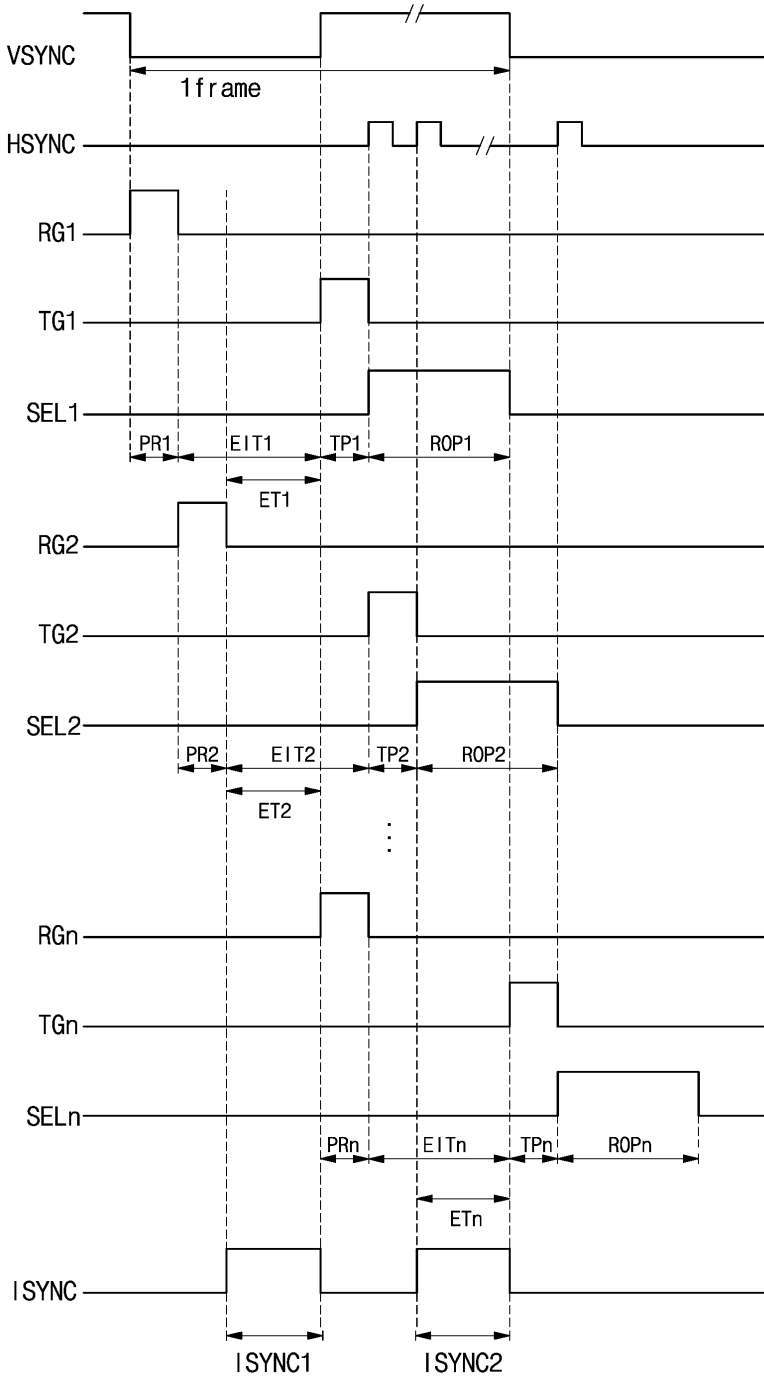
도면3



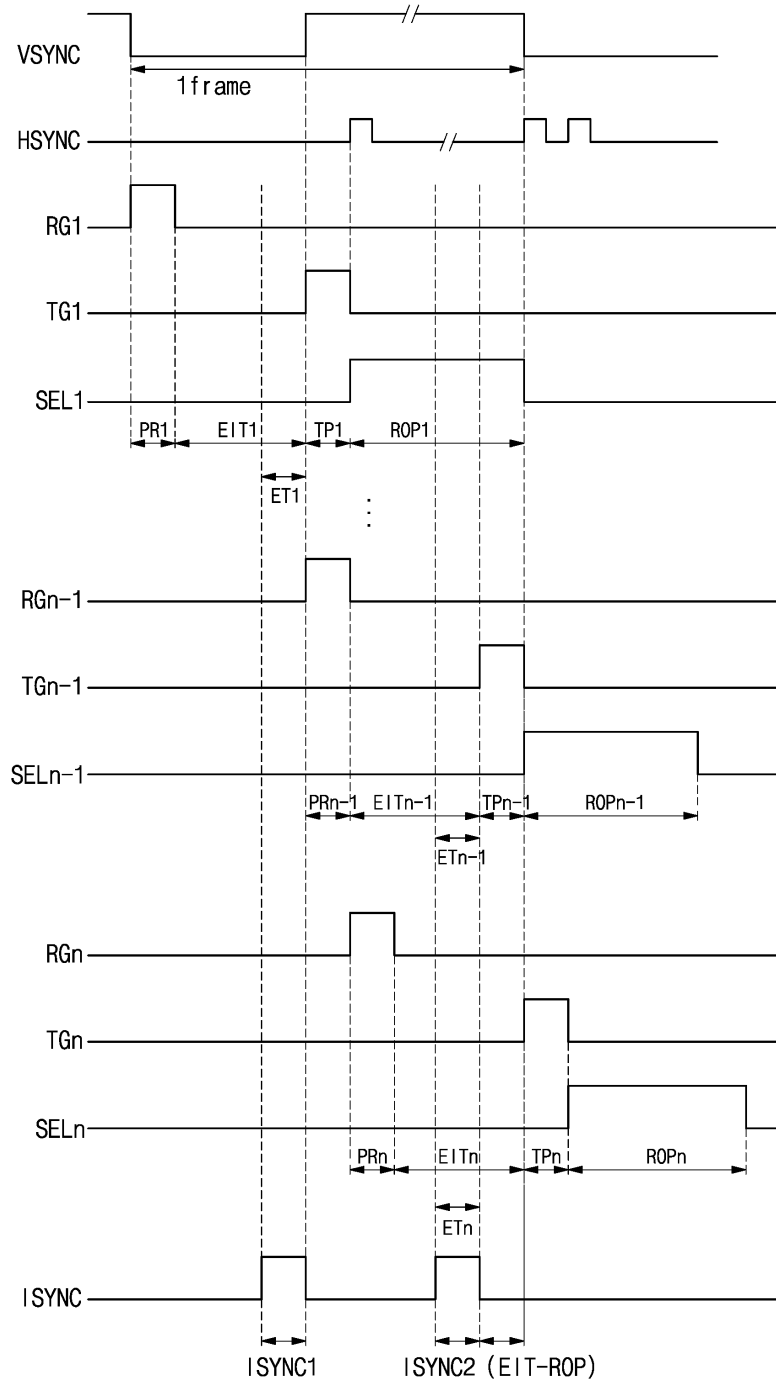
도면4



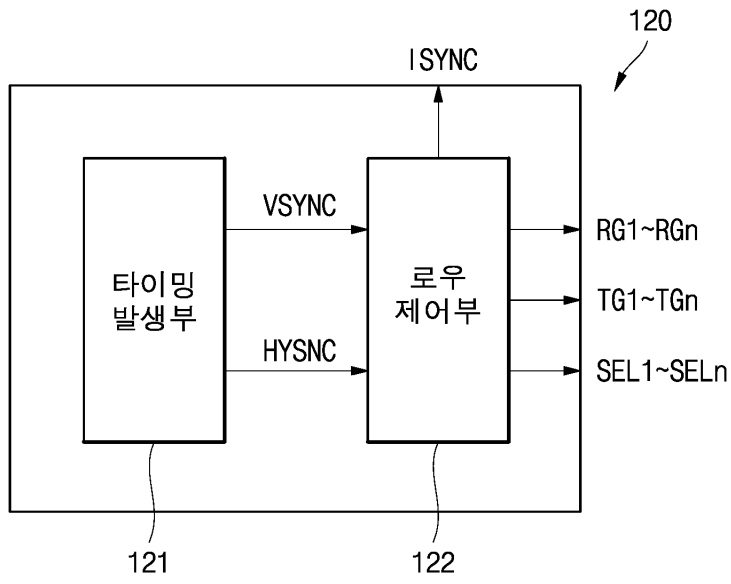
도면5



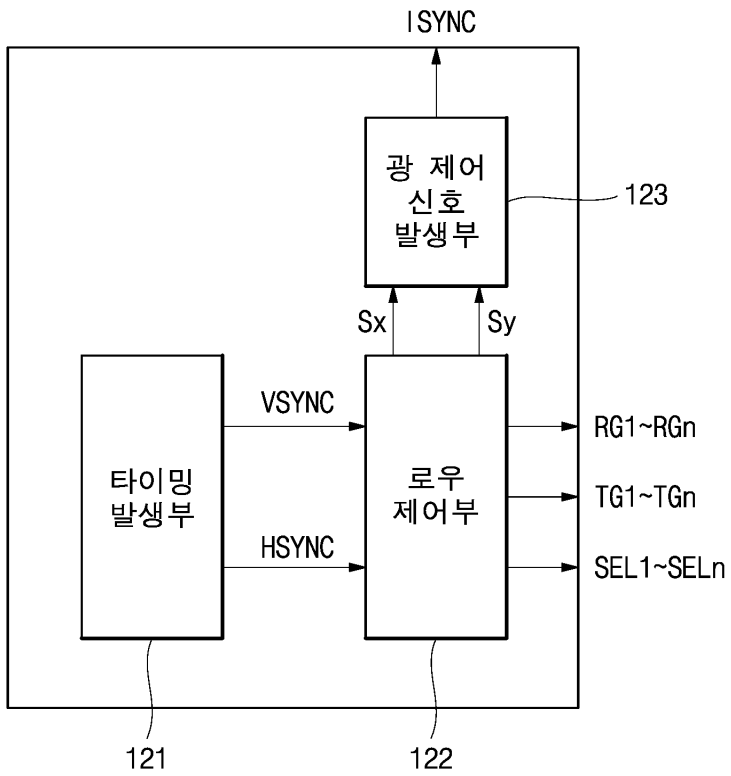
도면6



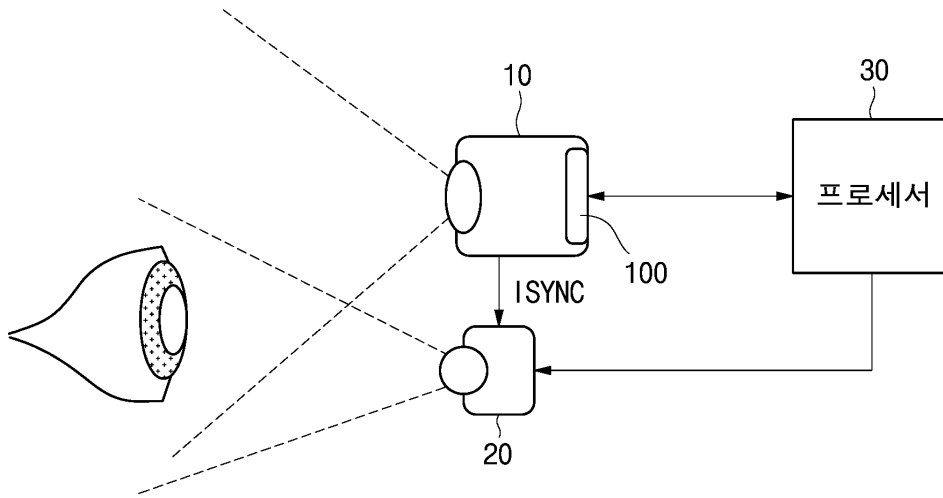
도면7



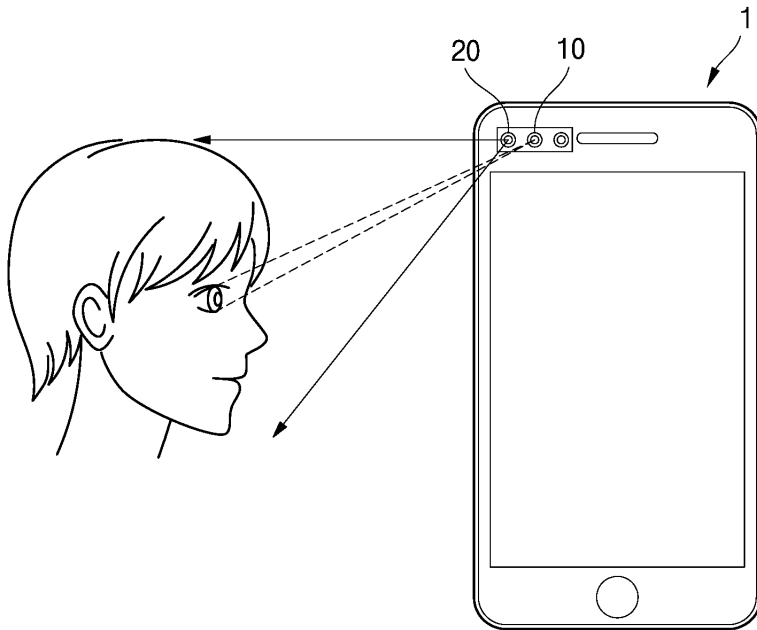
도면8



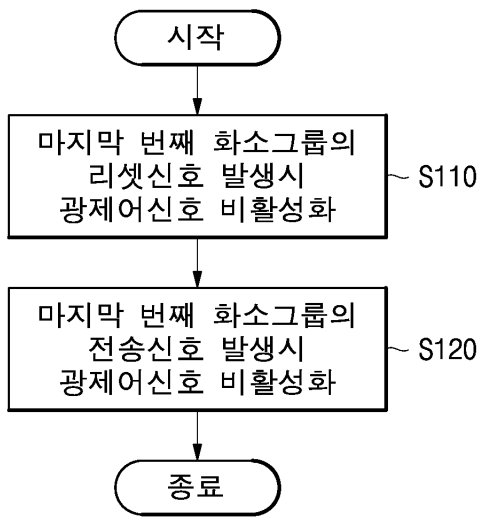
도면9



도면10



도면11



도면12

