



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월30일  
(11) 등록번호 10-1736330  
(24) 등록일자 2017년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04N 9/07 (2006.01) H01L 27/146 (2006.01)  
H04N 9/04 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0086235  
(22) 출원일자 2010년09월03일  
심사청구일자 2015년08월19일  
(65) 공개번호 10-2012-0023914  
(43) 공개일자 2012년03월14일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020060077705 A  
JP2007242877 A  
JP2007329227 A  
JP2008071959 A

(73) 특허권자  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
안정착  
경기도 용인시 기흥구 동백7로 80 2201동 1704호  
(동백동, 백현마을코아루아파트)  
(74) 대리인  
윤재석, 한지희, 권영규

전체 청구항 수 : 총 16 항

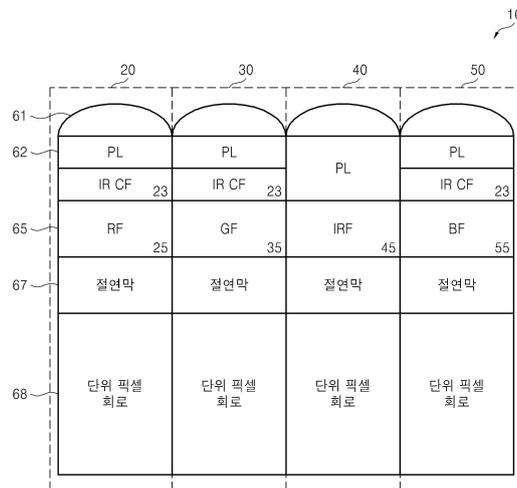
심사관 : 신재철

(54) 발명의 명칭 픽셀, 이미지 센서, 및 이를 포함하는 이미지 처리 장치들

(57) 요약

이미지 센서의 픽셀이 개시된다. 상기 이미지 센서는 가시광선 영역의 파장들을 통과시키기 위한 컬러 필터; 및 상기 컬러 필터 위에 형성되며 적외선 영역의 파장들을 차단시키기 위한 적외선 차단 필터를 포함한다.

대표도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

이미지 센서의 픽셀들에 있어서,

제1타입 픽셀과 제2타입 픽셀에 형성된 평탄층; 및

상기 평탄층의 아래에 형성되고, 적외선 영역의 파장들을 차단하는 적외선 차단 필터를 포함하고,

상기 제1타입 픽셀은 상기 적외선 차단 필터 아래에 형성되고 상기 적외선 차단 필터를 통과한 가시광선 영역의 파장들 중에서 해당 영역의 파장들을 통과시키는 컬러 필터를 포함하고,

상기 제1타입 픽셀은 상기 적외선 영역의 파장들을 통과시키는 적외선 필터를 포함하는 상기 제2타입 픽셀의 주변에 배치되고,

상기 적외선 차단 필터는 상기 평탄층과 상기 컬러 필터 사이에 형성되고 상기 제2타입 픽셀에는 형성되지 않고,

상기 적외선 필터는 상기 평탄층의 아래에 형성되는 이미지 센서의 픽셀들.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 컬러 필터는,

레드 필터, 블루 필터, 및 그린 필터 중에서 어느 하나인 이미지 센서의 픽셀들.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 컬러 필터는,

사이언(cyan) 필터, 옐로우(yellow) 필터, 및 마젠타(magenta) 필터 중에서 어느 하나인 이미지 센서의 픽셀들.

#### 청구항 5

적외선 영역의 파장들을 차단하는 제1적외선 차단 필터와 상기 제1적외선 차단 필터 아래에 형성되고 상기 제1 적외선 차단 필터를 통과한 가시광선 영역의 파장들 중에서 해당 영역의 파장들을 통과시키는 컬러 필터를 포함 하는 제1타입의 제1픽셀; 및

상기 적외선 영역의 파장들을 통과시키기 위한 적외선 필터를 포함하는 제2타입의 제2픽셀을 포함하고,

상기 제1픽셀과 상기 제2픽셀은 평탄층을 포함하고,

상기 제1적외선 차단 필터는 상기 제1픽셀에서 상기 평탄층과 상기 컬러 필터 사이에 형성되고 상기 제2픽셀에 는 형성되지 않고,

상기 적외선 필터는 상기 평탄층의 아래에 형성되는 이미지 센서.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 컬러 필터는,

레드 필터, 블루 필터, 및 그린 필터 중에서 어느 하나인 이미지 센서.

#### 청구항 7

제5항에 있어서, 상기 컬러 필터는,

사이언(cyan) 필터, 옐로우(yellow) 필터, 및 마젠타(magenta) 필터 중에서 어느 하나인 이미지 센서.

### 청구항 8

제5항에 있어서,

그린 영역의 파장들을 통과시키는 그린 필터와 상기 그린 필터의 위에 배치되고 상기 적외선 영역의 파장들을 차단하는 제2적외선 차단 필터를 포함하는 상기 제1타입의 제3픽셀; 및

블루 영역의 파장들을 통과시키는 블루 필터와 상기 블루 필터의 위에 배치되고 상기 적외선 영역의 파장들을 차단하는 제3적외선 차단 필터를 포함하는 상기 제1타입의 제4픽셀을 포함하고,

상기 제1픽셀의 상기 컬러 필터는 레드 영역의 파장들을 통과시키는 레드 필터이고,

상기 적외선 필터는 상기 블루 필터와 상기 레드 필터를 분리시키고, 상기 적외선 필터는 상기 블루 필터 또는 상기 레드 필터의 위에 형성되지 않는 이미지 센서.

### 청구항 9

제5항에 있어서,

마젠타 영역의 파장들을 통과시키는 마젠타 필터와 상기 마젠타 필터의 위에 배치되고 상기 적외선 영역의 파장들을 차단하는 제2적외선 차단 필터를 포함하는 상기 제1타입의 제3픽셀; 및

옐로우 영역의 파장들을 통과시키는 옐로우 필터와 상기 옐로우 필터의 위에 배치되고 상기 적외선 영역의 파장들을 차단하는 제3적외선 차단 필터를 포함하는 상기 제1타입의 제4픽셀을 포함하고,

상기 제1픽셀의 상기 컬러 필터는 사이언 영역의 파장들을 통과시키는 사이언 필터이고,

상기 적외선 필터는 상기 마젠타 필터와 상기 옐로우 필터를 분리시키고, 상기 적외선 필터는 상기 마젠타 필터 또는 상기 옐로우 필터의 위에 형성되지 않는 이미지 센서.

### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 마젠타 필터는 400nm부터 480nm 영역의 파장들을 통과시키고,

상기 옐로우 필터는 500nm부터 600nm 영역의 파장들을 통과시키고,

상기 사이언 필터는 450nm부터 550nm 영역의 파장들을 통과시키는 이미지 센서.

### 청구항 11

평탄층;

적외선 영역의 파장들을 통과시키는 적외선 필터;

각각이 상기 적외선 영역의 파장들을 차단시키는 적외선 차단 필터들;

각각이 상기 적외선 차단 필터들 아래에 형성되고 상기 적외선 차단 필터들을 통과한 가시광선 영역의 파장들 중에서 해당 영역의 파장들을 통과시키는 복수의 필터들; 및

상기 평탄층 위에 형성된 마이크로렌즈를 포함하고,

상기 복수의 필터들은 레드 필터, 블루 필터, 및 그린 필터를 포함하고,

상기 적외선 차단 필터들 중에서 어느 하나는 상기 평탄층과 상기 레드 필터 사이에 배치되고, 상기 적외선 차단 필터들 중에서 다른 하나는 상기 평탄층과 상기 블루 필터 사이에 배치되고, 상기 적외선 차단 필터들 중에서 또 다른 하나는 상기 평탄층과 상기 그린 필터 사이에 배치되고, 상기 적외선 필터 위에는 어떠한 적외선 차단 필터도 배치되지 않고,

상기 적외선 필터는 상기 평탄층의 아래에 형성되는 이미지 센서.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 적외선 필터 위에 형성된 상기 평탄층의 두께는 상기 레드 필터, 상기 블루 필터, 및 상기 그린 필터 각각의 위에 형성된 상기 평탄층의 두께보다 큰 이미지 센서.

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 레드 필터, 상기 블루 필터, 및 상기 그린 필터 각각의 두께는 상기 적외선 필터의 두께와 동일한 이미지 센서.

**청구항 14**

평탄층;

적외선 영역의 파장들을 통과시키는 적외선 필터;

각각이 상기 적외선 영역의 파장들을 차단시키는 적외선 차단 필터들;

각각이 상기 적외선 차단 필터들 아래에 형성되고 상기 적외선 차단 필터들을 통과한 가시광선 영역의 파장들 중에서 해당 영역의 파장들을 통과시키는 복수의 필터들; 및

상기 평탄층 위에 형성된 마이크로렌즈를 포함하고,

상기 복수의 필터들은 사이언 필터, 옐로우 필터, 및 마젠타 필터를 포함하고,

상기 적외선 차단 필터들 중에서 어느 하나는 상기 평탄층과 상기 사이언 필터 사이에 배치되고, 상기 적외선 차단 필터들 중에서 다른 하나는 상기 평탄층과 상기 옐로우 필터 사이에 배치되고, 상기 적외선 차단 필터들 중에서 또 다른 하나는 상기 평탄층과 상기 마젠타 필터 사이에 배치되고, 상기 적외선 필터 위에는 어떠한 적외선 차단 필터도 배치되지 않고,

상기 적외선 필터는 상기 평탄층의 아래에 형성되는 이미지 센서.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 적외선 필터 위에 형성된 상기 평탄층의 두께는 상기 사이언 필터, 상기 옐로우 필터, 및 상기 마젠타 필터 각각의 위에 형성된 상기 평탄층의 두께보다 큰 이미지 센서.

**청구항 16**

이미지 센서; 및

상기 이미지 센서의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하고,

상기 이미지 센서는,

평탄층;

적외선 영역의 파장들을 통과시키는 적외선 필터;

각각이 상기 적외선 영역의 파장들을 차단하는 적외선 차단 필터들;

각각이 상기 적외선 차단 필터들 아래에 형성되고 상기 적외선 차단 필터들을 통과한 가시광선 영역의 파장들 중에서 해당 영역의 파장들을 통과시키는 복수의 필터들; 및

상기 평탄층 위에 형성된 마이크로렌즈를 포함하고,

상기 복수의 필터들은 레드 필터, 블루 필터, 및 그린 필터를 포함하고,

상기 적외선 차단 필터들 중에서 어느 하나는 상기 평탄층과 상기 레드 필터 사이에 배치되고, 상기 적외선 차단 필터들 중에서 다른 하나는 상기 평탄층과 상기 블루 필터 사이에 배치되고, 상기 적외선 차단 필터들 중에서 또 다른 하나는 상기 평탄층과 상기 그린 필터 사이에 배치되고, 상기 적외선 필터 위에는 어떠한 적외선 차

단 필터도 배치되지 않고,

상기 적외선 필터는 상기 평탄층의 아래에 형성되는 이미지 처리 장치.

**청구항 17**

이미지 센서; 및

상기 이미지 센서의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하고,

상기 이미지 센서는,

적외선 영역의 파장들을 차단하는 적외선 차단 필터와 상기 적외선 차단 필터 아래에 형성되고 상기 적외선 차단 필터를 통과한 가시광선 영역의 파장들 중에서 해당 영역의 파장들을 통과시키는 컬러 필터를 포함하는 제1타입의 제1픽셀; 및

상기 적외선 영역의 파장들을 통과시키기 위한 적외선 필터를 포함하는 제2타입의 제2픽셀을 포함하고,

상기 제1픽셀과 상기 제2픽셀은 평탄층을 포함하고,

상기 적외선 차단 필터는 상기 제1픽셀에서 상기 평탄층과 상기 컬러 필터 사이에 형성되고 상기 제2픽셀에는 형성되지 않고,

상기 적외선 필터는 상기 평탄층의 아래에 형성되는 이미지 처리 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 이미지 센서에 관한 것으로, 특히 컬러 필터 위에 적외선 영역의 파장들을 차단할 수 있는 적외선 차단 필터를 형성함으로써 상기 컬러 필터에 의해 발생할 수 있는 컬러 크로스토크(color crosstalk)를 방지할 수 있는 픽셀, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 이미지 처리 장치들에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 이미지 센서는 물체의 컬러 이미지 정보와 상기 물체의 깊이 정보를 동시에 검출하기 위해서 장파장을 이용한다. 예컨대, 깊이 센서(depth sensor)는 적외선 필터를 이용하여 상기 물체의 깊이 정보를 검출한다.

[0003] 상기 깊이 센서의 각 픽셀은 적외선 차단 필터를 포함하지 않으므로 상기 깊이 센서의 컬러 필터는 가시 광선 영역의 파장뿐만 아니라 적외선 영역의 파장도 통과시킨다.

[0004] 따라서 상기 깊이 센서의 컬러 필터는 가시 광선 영역의 파장뿐만 아니라 적외선 영역의 파장도 통과시키므로 상기 컬러 필터에 의해 컬러 크로스토크(color crosstalk)가 발생할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 컬러 필터 위에 적외선 영역의 파장들을 차단할 수 있는 적외선 차단 필터를 형성함으로써 상기 컬러 필터에 의해 발생할 수 있는 컬러 크로스토크(color crosstalk)를 방지할 수 있는 픽셀, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 이미지 처리 장치들을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명의 실시 예에 따른 이미지 센서의 픽셀은 적외선 영역의 파장들을 차단하는 적외선 차단 필터와, 상기 적외선 차단 필터 아래에 형성되고 상기 적외선 차단 필터를 통과한 가시광선 영역의 파장들 중에서 해당 영역의 파장들을 통과시키는 컬러 필터를 포함하고, 상기 픽셀은 상기 적외선 영역의 파장들을 통과시키는 적외선 필터를 포함하는 다른 픽셀의 주변에 배치되고, 상기 적외선 차단 필터는 상기 픽셀에는 형성되고 상기 다른 픽셀에는 형성되지 않는다.

상기 컬러 필터는 레드 필터, 블루 필터, 및 그린 필터 중에서 어느 하나이다.

- [0007] 삭제
- [0008] 실시 예에 따라 상기 컬러 필터는 상기 컬러 필터는 사이언(cyan) 필터, 옐로우(yellow) 필터, 및 마젠타(magenta) 필터 중에서 어느 하나일 수 있다.
- [0009] 본 발명의 실시 예에 따른 이미지 센서는 가시광선 영역의 파장들을 통과시키기 위한 컬러 필터와 상기 컬러 필터 위에 형성되고 적외선 영역의 파장들을 차단하는 적외선 차단 필터를 포함하는 제1타입의 제1픽셀과, 상기 적외선 영역의 파장들을 통과시키기 위한 적외선 필터를 포함하는 제2타입의 제2픽셀을 포함하고, 상기 적외선 차단 필터는 상기 제1픽셀에는 형성되고 상기 제2픽셀에는 형성되지 않는다.
- [0010] 상기 컬러 필터는 레드 필터, 블루 필터, 및 그린 필터 중에서 어느 하나이다.
- [0011] 실시 예에 따라 상기 컬러 필터는 상기 컬러 필터는 사이언(cyan) 필터, 옐로우(yellow) 필터, 및 마젠타(magenta) 필터 중에서 어느 하나일 수 있다.
- [0012] 본 발명의 실시 예에 따른 이미지 처리 장치는 이미지 센서와, 상기 이미지 센서의 동작을 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 이미지 센서는 적외선 영역의 파장들을 차단하는 적외선 차단 필터와 상기 적외선 차단 필터 아래에 형성되고 상기 적외선 차단 필터를 통과한 가시광선 영역의 파장들 중에서 해당 영역의 파장들을 통과시키는 컬러 필터를 포함하는 제1타입의 제1픽셀과, 상기 적외선 영역의 파장들을 통과시키기 위한 적외선 필터를 포함하는 제2타입의 제2픽셀을 포함하고, 상기 적외선 차단 필터는 상기 제1픽셀의 위에는 형성되고 상기 제2픽셀의 위에는 형성되지 않는다.  
  
본 발명의 실시 예에 따른 이미지 센서의 제조 방법은 각 픽셀마다 단위 픽셀 회로가 기판 위에 배치되는 단계; 배치된 단위 픽셀 회로 위에 절연막이 적층되는 단계; 상기 절연막 위에 컬러 필터와 적외선 필터가 배치되는 단계; 상기 컬러 필터와 상기 적외선 필터 위에 적외선 차단 필터가 형성되는 단계; 상기 적외선 차단 필터가 상기 적외선 필터 위에 형성된 경우 상기 적외선 차단 필터가 에칭되는 단계; 및 상기 적외선 차단 필터와 상기 적외선 필터 위에 마이크로렌즈가 배치되는 단계를 포함한다.

[0013] 삭제

**발명의 효과**

[0014] 본 발명의 실시 예에 따른 픽셀, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 이미지 처리 장치들은 적외선 영역의 파장들을 차단하는 적외선 차단 필터를 컬러 필터 위에 형성함으로써 상기 컬러 필터에 의해 발생할 수 있는 컬러 크로스토크(color crosstalk)를 방지할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.  
 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 픽셀 어레이의 단면도를 나타낸다.  
 도 2는 도 1에 도시된 단위 픽셀 회로의 회로도도를 나타낸다.  
 도 3은 도 1에 도시된 픽셀 어레이의 평면도를 나타낸다.  
 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 픽셀 어레이의 단면도를 나타낸다.  
 도 5는 도 4에 도시된 픽셀 어레이의 평면도를 나타낸다.  
 도 6은 도 1 또는 도 4에 도시된 픽셀 어레이를 포함하는 이미지 센서의 블록도를 나타낸다.  
 도 7은 도 1 또는 도 4에 도시된 픽셀 어레이를 포함하는 다른 이미지 센서의 블록도를 나타낸다.  
 도 8은 도 6 또는 도 7에 도시된 이미지 센서를 포함하는 이미지 처리 장치의 블록도를 나타낸다.  
 도 9는 도 1 또는 도 4에 도시된 픽셀 어레이를 포함하는 이미지 센서의 픽셀 제조 방법을 나타내는 플로우차트이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니된다.
- [0017] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0019] 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. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0020] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0022] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 픽셀 어레이의 단면도를 나타낸다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 픽셀 어레이(10)는 제1타입 픽셀과 제2타입 픽셀을 포함한다.
- [0025] 상기 제1타입 픽셀은 제1픽셀(20), 제2픽셀(30), 및 제3픽셀(50) 중 어느 하나를 의미한다. 제1픽셀(20), 제2픽셀(30) 및 제3픽셀(50)은 실질적으로 그 구조가 동일하므로, 제1픽셀(20)을 중심으로 상기 제1타입 픽셀을 설명한다.
- [0026] 제1픽셀(20)은 마이크로렌즈(61), 적외선 차단 필터(23), 컬러 필터(65), 절연막(67), 및 단위 픽셀 회로 영역(68)을 포함한다. 도 1에는 제1픽셀(20)은 마이크로렌즈(61)를 포함하는 것으로 도시되어 있으나 실시 예에 따라 마이크로렌즈(61) 없이 구현될 수 있다.
- [0027] 마이크로렌즈(61)는 외부로부터 입사되는 빛을 집광시킨다.
- [0028] 적외선 차단 필터(23)는 컬러 필터(65) 위에 형성되며 적외선 영역의 파장들을 차단시킨다.
- [0029] 따라서 상기 제1타입 픽셀인 제1픽셀(20)은 상기 적외선 영역의 파장들을 차단함으로써 컬러 필터(65)에 의해 발생할 수 있는 컬러 크로스토크(crosstalk)를 방지할 수 있다.
- [0030] 컬러 필터(65)는 가시영역(또는 가시광선 영역)의 파장들을 통과시킨다.
- [0031] 예컨대, 제1픽셀(20)에서의 컬러 필터(65)는 레드 필터(25)를 의미한다. 레드 필터(25)는 적외선 차단 필터(23)를 통과한 가시영역의 파장들 중에서 레드 영역의 파장들을 통과시킨다. 제2픽셀(30)에서의 컬러 필터(65)는

그린 필터(35)를 의미한다. 그린 필터(35)는 적외선 차단 필터(23)를 통과한 가시영역의 파장들 중에서 그린 영역의 파장들을 통과시킨다. 제3픽셀(50)에서의 컬러 필터(65)는 블루 필터(55)를 의미한다. 블루 필터(55)는 적외선 차단 필터(23)를 통과한 가시영역의 파장들 중에서 블루 영역의 파장들을 통과시킨다.

- [0032] 절연막(67, dielectric layer)은 컬러 필터(65)와 단위 픽셀 회로 영역(68) 사이에 형성된다. 절연막(67)은 산화막(oxide layer) , 또는 산화막(oxide layer)과 질화막(nitride layer)의 복합막(composite layer)으로 형성될 수 있다.
- [0033] 단위 픽셀 회로 영역(68)은 단위 픽셀 회로가 구현된 영역을 의미한다.
- [0034] 도 2는 도 1에 도시된 단위 픽셀 회로 영역의 회로도를 나타낸다.
- [0035] 도 1과 도 2를 참조하면, 단위 픽셀 회로(70)는 광전 변환 소자(71)와 4개의 트랜지스터들(RX, TX, DX, 및 SX)를 포함한다.
- [0036] 광전 변환 소자(71)는 외부로부터 입사되는 빛에 응답하여 광전자를 생성할 수 있다. 광전 변환 소자(71)는 광감지 소자로서 포토다이오드(photo diode), 포토트랜지스터(photo transistor), 포토게이트(photo gate), 또는 핀드 포토다이오드 (pinned photo diode, PPD)로 구현될 수 있다.
- [0037] 리셋 트랜지스터(RX)는 리셋 신호(RG)에 응답하여 플로팅 디퓨전 영역(FD)을 리셋할 수 있다.
- [0038] 전송 트랜지스터(TX)는 전송 신호(TG)에 응답하여 광전 변환 소자(71)에 의하여 생성된 광 전하들을 플로팅 디퓨전 영역(FD)으로 전송할 수 있다.
- [0039] 드라이브 트랜지스터(DX)는 소스 팔로워 버퍼 증폭기(source follower buffer amplifier) 역할을 수행한다. 즉, 드라이브 트랜지스터(DX)는 상기 플로팅 디퓨전 영역(FD)에 충전된 광 전하들에 응답하여 버퍼링 동작을 수행할 수 있다.
- [0040] 선택 트랜지스터(SX)는 선택 신호(SEL)에 응답하여 드라이브 트랜지스터(DX)로부터 출력된 픽셀 신호를 출력할 단위 픽셀을 선택하여 컬럼 라인(COL)으로 출력할 수 있다.
- [0041] 도 2에서는 하나의 광전 변환 소자(71)와 4개의 트랜지스터(TX, RX, DX, 및 SX)를 포함하는 단위 픽셀 회로 영역(70)의 회로가 도시되어 있으나 이는 예시적인 것에 불과하다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 실시 예에 따라 픽셀 어레이(10)는 평탄층(62)을 더 포함할 수 있다.
- [0043] 평탄층(62)은 마이크로렌즈(61)가 부드럽고 평평한 표면에 형성될 수 있도록 하기 위해 형성된다. 평탄층(62)은 아크릴(acrylic), 또는 에폭시(epoxy) 물질로 구현될 수 있다.
- [0044] 적외선 차단 필터(23)의 표면이 이미 평평하거나, 폴리시 (polish)된 경우, 평탄층(62)은 형성되지 않을 수 있다.
- [0045] 상기 제1타입 픽셀인 제2픽셀(30)과 제3픽셀(50)은 제1픽셀(20)과 컬러 필터(65)의 종류만 상이할 뿐 나머지 구성요소는 동일하다.
- [0046] 제2타입 픽셀(40)은 마이크로렌즈(61), 적외선 필터(45), 절연막(67), 및 단위 픽셀 회로 영역(68)을 포함한다.
- [0047] 적외선 필터(45)는 마이크로렌즈(61)를 통하여 빛의 파장들 중 적외선 영역의 파장들만을 통과시킨다.
- [0048] 절연막(67)은 적외선 필터(45)와 단위 픽셀 회로 영역(68) 사이에 형성된다. 절연막(67)은 산화막(oxide layer), 또는 산화막(oxide layer)과 질화막(nitride layer)의 복합막(composite layer)으로 형성될 수 있다.
- [0049] 단위 픽셀 회로 영역(68)에서 단위 픽셀 회로가 구현되며, 제2타입 픽셀(40)의 단위 픽셀 회로 영역(68)은 제1픽셀(20)의 단위 픽셀 회로 영역(68)과 도면 부호가 같고, 하는 기능 및 동작이 동일하므로 이와 관련된 설명은 생략한다.
- [0050] 도 3은 도 1에 도시된 픽셀 어레이의 평면도를 나타낸다.
- [0051] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 픽셀 어레이(10)는 제1타입 픽셀과 제2타입 픽셀을 포함한다.
- [0052] 상기 제1타입 픽셀은 제1픽셀(20), 제2픽셀(30), 및 제3픽셀(50) 중 어느 하나를 의미한다.
- [0053] 제1픽셀(20)은 적외선 영역의 파장들을 차단하기 위한 적외선 차단 필터(23)와 적외선 차단 필터(23)를 통과한

가시광선 영역의 파장들 중 레드 영역의 파장을 필터링하기 위한 레드 필터(25)를 포함한다.

- [0054] 제2픽셀(30)은 적외선 영역의 파장들을 차단하기 위한 적외선 차단 필터(33)와 적외선 차단 필터(23)를 통과한 가시광선 영역의 파장들 중 그린 영역의 파장을 필터링하기 위한 그린 필터(35)를 포함한다.
- [0055] 제3픽셀(50)은 적외선 영역의 파장들을 차단하기 위한 적외선 차단 필터(53)와 적외선 차단 필터(23)를 통과한 가시광선 영역의 파장들 중 블루 영역의 파장을 필터링하기 위한 블루 필터(55)를 포함한다.
- [0056] 상기 제1타입 픽셀인 제1픽셀(20), 제2픽셀(30), 및 제3픽셀(50)은 각각 적외선 차단 필터(23, 33, 및 53)를 포함하고 있으므로 컬러 필터들(25, 35, 및 55)에 의해 발생할 수 있는 컬러 크로스토크(color crosstalk)를 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0057] 제2타입 픽셀(40)은 적외선 영역의 파장들만을 통과시키기 위한 적외선 필터(45)를 포함한다.
- [0058] 상기 제1타입 픽셀인 제1픽셀(20), 제2픽셀(30), 및 제3픽셀(50)과 제2타입 픽셀(40)의 레이아웃 패턴은 실시예에 따라 달라질 수 있다.
- [0059] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 픽셀 어레이의 단면도를 나타낸다.
- [0060] 도 4를 참조하면, 픽셀 어레이(10-1)는 제3타입 픽셀과 제4타입 픽셀을 포함한다. 상기 제3타입 픽셀은 도 1에 도시된 제1타입 픽셀과 대응되며, 상기 제4타입 픽셀은 도 1에 도시된 제4타입 픽셀과 대응된다.
- [0061] 상기 제3타입 픽셀은 제4픽셀(20-1), 제5픽셀(30-1), 및 제6픽셀(50-1) 중 어느 하나를 의미한다. 제4픽셀(20-1), 제5픽셀(30-1) 및 제6픽셀(50-1)은 실질적으로 그 구조가 동일하므로, 제4픽셀(20-1)을 중심으로 상기 제3타입 픽셀을 설명한다.
- [0062] 제4픽셀(20-1)은 마이크로렌즈(61-1), 적외선 차단 필터(23-1), 컬러 필터(65-1), 절연막(67-1), 및 단위 픽셀 회로 영역(68-1)을 포함한다.
- [0063] 마이크로렌즈(61-1), 적외선 차단 필터(23-1), 절연막(67-1), 및 단위 픽셀 회로 영역(68-1) 각각은 도 1에 도시된 마이크로렌즈(61), 적외선 차단 필터(23), 절연막(67), 및 단위 픽셀 회로 영역(68) 각각과 하는 기능 및 동작이 동일하므로 이와 관련된 설명은 생략한다.
- [0064] 컬러 필터(65-1)는 가시영역의 파장들을 통과시킨다.
- [0065] 예컨대, 제4픽셀(20-1)에서의 컬러 필터는 사이언(cyan) 필터(25-1)를 의미한다. 사이언(cyan) 필터(25-1)는 적외선 차단 필터(23-1)를 통과한 가시영역의 파장들 중에서 450~550 nm 영역의 파장들을 통과시킨다.
- [0066] 제5픽셀(30-1)에서의 컬러 필터는 마젠타(magenta) 필터(35-1)를 의미한다. 마젠타 필터(35-1)는 적외선 차단 필터(23-1)를 통과한 가시영역의 파장들 중에서 400~480 nm 영역의 파장들을 통과시킨다.
- [0067] 제6픽셀(50-1)에서의 컬러 필터는 옐로우 필터(55-1)를 의미한다. 옐로우 필터(55-1)는 적외선 차단 필터(23-1)를 통과한 가시영역의 파장들 중에서 500~600 nm 영역의 파장들을 통과시킨다.
- [0068] 제4타입 픽셀(40-1)은 적외선 필터(45-1)를 포함한다.
- [0069] 도 5는 도 4에 도시된 픽셀 어레이의 평면도를 나타낸다.
- [0070] 도 4 내지 도 5를 참조하면, 픽셀 어레이(10-1)는 제3타입 픽셀과 제4타입 픽셀을 포함한다.
- [0071] 상기 제3타입 픽셀은 제4픽셀(20-1), 제5픽셀(30-1), 및 제6픽셀(50-1) 중 어느 하나를 의미한다.
- [0072] 제4픽셀(20-1)은 적외선 차단 필터(23-1)와 사이언 필터(25-1)를 포함한다.
- [0073] 제5픽셀(30-1)은 적외선 차단 필터(33-1)와 마젠타 필터(35-1)를 포함한다.
- [0074] 제6픽셀(50-1)은 적외선 차단 필터(53-1)와 옐로우 필터(55-1)를 포함한다..
- [0075] 상기 제3타입 픽셀인 제4픽셀(20-1), 제5픽셀(30-1), 및 제6픽셀(50-1)은 각각 적외선 차단 필터(23-1, 33-1, 및 53-1)를 포함하고 있으므로 컬러 필터들(25-1, 35-1, 및 55-1)에 발생할 수 있는 컬러 크로스토크(color crosstalk)를 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0076] 제4타입 픽셀(40-1)은 적외선 영역의 파장들만을 통과시키기 위한 적외선 필터(45-1)를 포함한다.
- [0077] 상기 제3타입 픽셀인 제4픽셀(20-1), 제5픽셀(30-1), 및 제6픽셀(50-1)과 제4타입 픽셀(40-1)의 레이아웃 패턴

은 실시 예에 따라 달라질 수 있다.

- [0078] 도 6은 도 1 또는 도 4에 도시된 픽셀 어레이를 포함하는 이미지 센서의 블록도를 나타낸다.
- [0079] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 이미지 센서(200-1)는 광전 변환 회로(110-1)와 이미지 신호 프로세서(135-1)를 포함한다. 광전 변환 회로(110-1)와 이미지 프로세서(135-1)는 각각 별도의 칩 또는 하나의 칩으로 구현될 수 있다.
- [0080] 광전 변환 회로(110-1)는 입사되는 빛에 기초하여 피사체에 대한 이미지 신호를 생성할 수 있다. 광전 변환 회로(110-1)는 픽셀 어레이(111-1), 로우 디코더(113-1), 로우 드라이버(115-1), 상관 이중 샘플링 블록(117-1), 아날로그 선택기(119-1), 증폭기(121-1), 아날로그-디지털 컨버터(123-1), 컬럼 드라이버(125-1), 컬럼 디코더(127-1), 타이밍 생성기(129-1), 및 컨트롤 레지스터 블록(131-1)을 포함할 수 있다.
- [0081] 픽셀 어레이(111-1)는 도 1 내지 도 5에 도시된 제1타입 픽셀과 제2타입 픽셀을 포함할 수 있으며, 각각이 다수의 로우 라인들과 다수의 컬럼 라인들과 접속되는 매트릭스 형태를 갖는 다수의 픽셀들을 포함할 수 있다.
- [0082] 상기 제1타입 픽셀인 제1픽셀(20), 제2픽셀(30), 및 제3픽셀(50)은 각각 적외선 차단 필터(25, 35, 및 55)를 포함하고 있으므로 컬러 필터들(23, 33, 및 53)에 의해 발생할 수 있는 컬러 크로스토크(color crosstalk)를 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0083] 로우 디코더(113-1)는 타이밍 생성기(129-1)에서 발생된 로우 제어 신호(예컨대, 어드레스 신호)를 디코딩하고, 로우 드라이버(115-1)는 디코딩된 로우 제어 신호에 응답하여 픽셀 어레이(111-1)를 구성하는 로우 라인들 중에서 적어도 어느 하나의 로우 라인을 선택할 수 있다.
- [0084] 상관 이중 샘플링 블록(117-1)은 픽셀 어레이(111-1)를 구성하는 컬럼 라인들 중에서 어느 하나의 컬럼 라인에 접속된 단위 픽셀로부터 출력되는 픽셀 신호에 대해 상관 이중 샘플링(correlated double sampling)을 수행하여 샘플링 신호들을 출력한다.
- [0085] 아날로그 선택기(119-1)는 컬럼 드라이버(125-1)에서 출력되는 컬럼 제어 신호(예컨대, 어드레스 신호)에 응답하여 상관 이중 샘플링 블록(117-1)에서 출력되는 샘플링 신호들 중 어느 하나를 선택하여 출력한다. 컬럼 드라이버(125-1)는 컬럼 디코더(127-1)에서 출력되는 디코딩된 제어 신호(예컨대, 어드레스 신호)에 응답하여 픽셀 어레이(111-1)의 컬럼 라인들 중에서 적어도 어느 하나의 컬럼 라인을 선택적으로 활성화시킬 수 있다. 컬럼 디코더(127-1)는 타이밍 생성기(129-1)에서 발생된 제어신호(예컨대, 어드레스 신호)를 디코딩할 수 있다.
- [0086] 증폭기(121-1)는 아날로그 선택기(119-1)로부터 출력되는 신호를 증폭한다.
- [0087] 아날로그-디지털 컨버터(123-1)는 증폭기(121-1)로부터 출력되는 신호를 디지털 신호로 변환하여 이미지 신호 프로세서(135-1)로 전송한다..
- [0088] 타이밍 생성기(129-1)는 컨트롤 레지스터 블록(131-1)에서 출력되는 명령에 기초하여 픽셀 어레이(111-1), 로우 디코더(113-1), 및 컬럼 디코더(127-1) 중에서 적어도 하나의 동작을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0089] 컨트롤 레지스터 블록(131-1)은 광전 변환 회로(110-1)를 구성하는 요소들을 제어하기 위한 각종 명령들을 생성할 수 있다.
- [0090] 이미지 신호 프로세서(135-1)는 광전 변환 회로(110-1)로부터 출력되는 픽셀 신호들에 기초하여 피사체에 대한 이미지를 생성할 수 있다.
- [0091] 도 7은 도 1 또는 도 4에 도시된 픽셀 어레이를 포함하는 다른 이미지 센서의 블록도를 나타낸다.
- [0092] 도 1 내지 도7을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 이미지 센서(200-2)는 광전 변환 회로(110-2)와 이미지 신호 프로세서(135-2)를 포함한다. 광전 변환 회로(110-2)와 이미지 프로세서(135-2)는 각각 별도의 칩 또는 하나의 칩으로 구현될 수 있다.
- [0093] 광전 변환 회로(110-2)는 입사되는 빛에 기초하여 피사체에 대한 이미지 신호를 생성할 수 있다. 광전 변환 회로(110-2)는 픽셀 어레이(111-2), 로우 디코더(113-2), 로우 드라이버(115-2), 상관 이중 샘플링 블록(117-2), 아날로그-디지털 컨버터(119-2), 출력 버퍼(121-2), 컬럼 드라이버(125-2), 컬럼 디코더(127-2), 타이밍 생성기(129-2), 컨트롤 레지스터 블록(131-2), 및 램프 신호 생성기(133-2)를 포함할 수 있다.
- [0094] 픽셀 어레이(111-2), 로우 디코더(113-2), 로우 드라이버(115-2), 이중 샘플링 블록(117-2) 및 컬럼 디코더

(127-2)는 각각 도 6에서의 픽셀 어레이(111-1), 로우 디코더(113-1), 로우 드라이버(115-1), 이중 샘플링 블록(117-1) 및 컬럼 디코더(127-1)와 각각 하는 기능 및 동작이 동일하므로 이와 관련된 설명은 생략한다.

- [0095] 아날로그-디지털 컨버터(119-2)는 이중 샘플링 블록(117-2)에서 출력되는 신호와 램프 신호(Vramp)를 비교하여 비교 결과에 따른 디지털 신호를 출력한다.
- [0096] 출력 버퍼(121-2)는 컬럼 드라이버(125-2)에서 출력되는 컬럼 제어 신호(예컨대, 어드레스 신호)에 응답하여 아날로그-디지털 컨버터(119-2)에서 출력되는 상기 디지털 신호를 버퍼링하여 출력한다.
- [0097] 타이밍 생성기(129-2)는 컨트롤 레지스터 블록(131-2)에서 출력되는 명령에 기초하여 픽셀 어레이(111-2), 로우 디코더(113-2), 출력 버퍼(121-2), 컬럼 디코더(127-2) 및 램프 신호 생성기(133-2) 중에서 적어도 하나의 동작을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0098] 램프 신호 발생기(133-2)는 컨트롤 레지스터 블록(131-2)으로부터 출력된 명령에 응답하여 상관 이중 샘플링 블록(117-2)에 램프 신호(Vramp)를 출력할 수 있다. 이미지 신호 프로세서(130)는 광전 변환 회로(110-2)로부터 출력되는 픽셀 신호들에 기초하여 피사체에 대한 이미지를 생성할 수 있다.
- [0099] 도 8은 도 6 또는 도 7에 도시된 이미지 센서를 포함하는 이미지 처리 장치의 블록도를 나타낸다.
- [0100] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 이미지 처리 장치(300)는 디지털 카메라, 디지털 카메라가 내장된 이동 전화기, 또는 디지털 카메라를 포함하는 모든 전자 장치를 포함한다.
- [0101] 이미지 처리 장치(300)는 2차원 이미지 정보 또는 3차원 이미지 정보를 처리할 수 있다.
- [0102] 이미지 처리 장치(300)는 이미지 센서(200)와 이미지 센서(200)의 동작을 제어하기 위한 프로세서(210)를 포함할 수 있다.
- [0103] 이미지 처리 장치(300)는 인터페이스(230)를 더 포함할 수 있다. 인터페이스(230)는 디스플레이 장치와 같은 영상 표시 장치일 수 있다.
- [0104] 이미지 처리 장치(300)는 이미지 센서(200)로부터 캡처된 정지 영상 또는 동영상을 저장할 수 있는 메모리 장치(220)를 포함할 수 있다. 메모리 장치(220)는 비휘발성 메모리 장치로 구현될 수 있다. 상기 비휘발성 메모리 장치는 복수의 비휘발성 메모리 셀들을 포함할 수 있다.
- [0105] 상기 비휘발성 메모리 셀들 각각은 EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 플래시 메모리, MRAM(Magnetic RAM), 스핀전달토크 MRAM(Spin-Transfer Torque MRAM), Conductive bridging RAM(CBRAM), FeRAM (Ferroelectric RAM), OUM(Ovonic Unified Memory)라고도 불리는 PRAM(Phase change RAM), 저항 메모리(Resistive RAM: RRAM 또는 ReRAM), 나노튜브 RRAM(Nanotube RRAM), 폴리머 RAM(Polymer RAM: PoRAM), 나노 부유 게이트 메모리(Nano Floating Gate Memory: NFGM), 홀로그래픽 메모리 (holographic memory), 분자 전자 메모리 소자(Molecular Electronics Memory Device), 또는 절연 저항 변화 메모리 (Insulator Resistance Change Memory)로 구현될 수 있다.
- [0106] 도 9는 도 1 또는 도 4에 도시된 픽셀 어레이를 포함하는 이미지 센서의 픽셀 제조 방법을 나타내는 플로우차트이다.
- [0107] 도 1 내지 도 9를 참조하면, 제1타입 픽셀인 제1픽셀(20), 제2픽셀(30), 및 제3픽셀(50)과 제2타입 픽셀(40) 각각은 단위 픽셀 회로를 기판 위에 배치한다(S10). 상기 단위 픽셀 회로는 단위 픽셀 회로 영역(68)에서 구현된다.
- [0108] 제1픽셀(20), 제2픽셀(30), 및 제3픽셀(50)과 제2타입 픽셀(40) 각각에 위치한 단위 픽셀 회로 영역(68) 위에 절연막(67)이 적층된다(S20).
- [0109] 절연막 영역(67) 위에 컬러 필터(65)와 적외선 필터(45)가 배치된다(S30). 예컨대, 제1픽셀(20)의 절연막 영역(67) 위에는 레드 필터(25)가 배치된다. 제2픽셀(30)의 절연막(67) 위에는 그린 필터(35)가 배치된다. 제3픽셀(50)의 절연막(67) 위에는 블루 필터(55)가 배치된다. 제2타입 픽셀(40)의 절연막(67) 위에는 적외선 필터(45)가 배치된다.
- [0110] 실시 예에 따라 절연막(67) 위에 배치되는 컬러 필터(65)와 적외선 필터(45)의 배치 패턴은 다양할 수 있다.
- [0111] 컬러 필터(65)와 적외선 필터(45)가 배치된 후, 적외선 차단 필터(23)가 컬러 필터(65)와 적외선 필터(45) 위에

형성된다(S40).

[0112] 적외선 차단 필터(23)가 적외선 필터(45) 위에 배치된 경우, 적외선 필터(45) 위에 배치된 적외선 차단 필터(23)는 예칭된다(S50).

[0113] 적외선 차단 필터(23)와 적외선 필터(45) 위에 마이크로렌즈가 배치된다(S60).

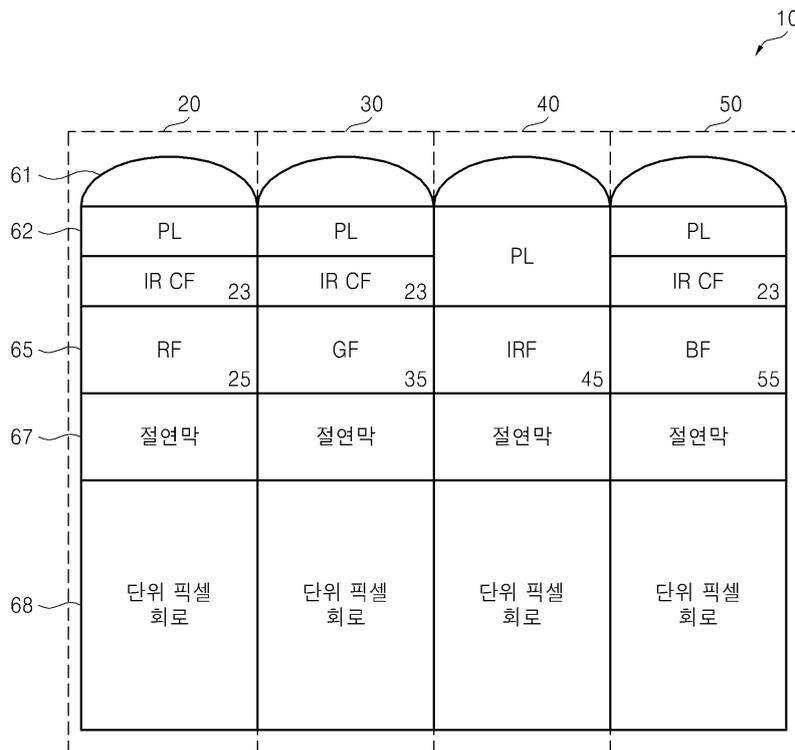
[0114] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

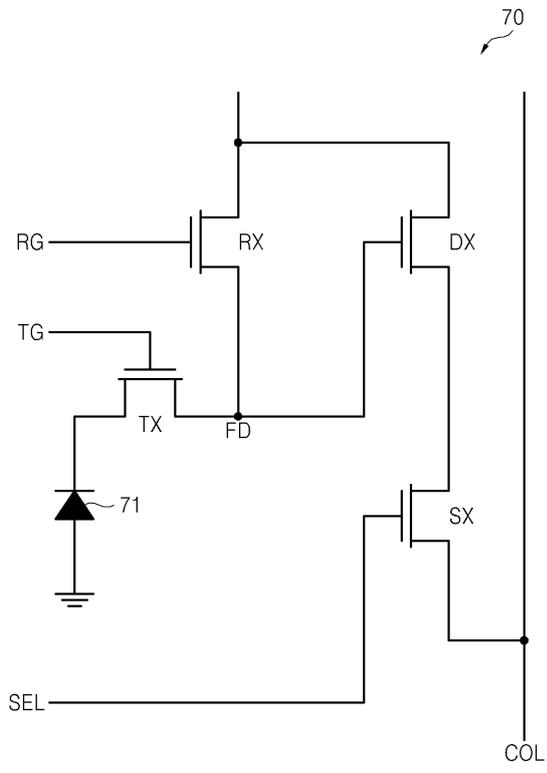
- |        |                |                  |
|--------|----------------|------------------|
| [0115] | 10 : 픽셀 어레이    | 61 : 마이크로렌즈      |
|        | 20 : 제1픽셀      | 62 : 평탄층         |
|        | 30 : 제2픽셀      | 65 : 컬러 필터       |
|        | 40 : 제2타입 픽셀   | 67 : 절연막         |
|        | 50 : 제3픽셀      | 68 : 단위 픽셀 회로 영역 |
|        | 23 : 적외선 차단 필터 | 200-1 : 이미지 센서   |
|        | 25 : 레드 필터     | 300 : 이미지 처리 장치  |
|        | 35 : 그린 필터     |                  |
|        | 45 : 적외선 필터    |                  |
|        | 55 : 블루 필터     |                  |

**도면**

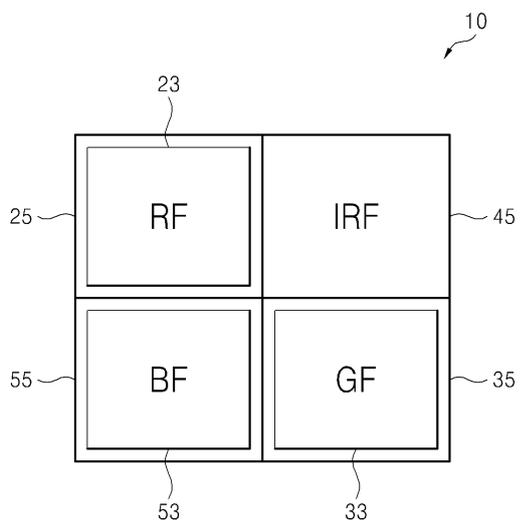
**도면1**



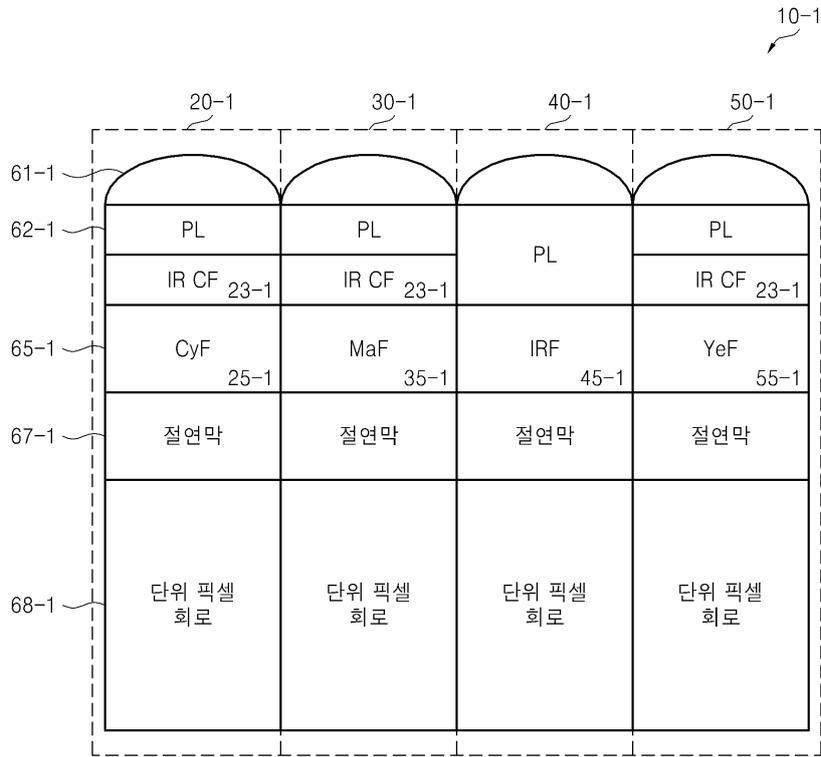
도면2



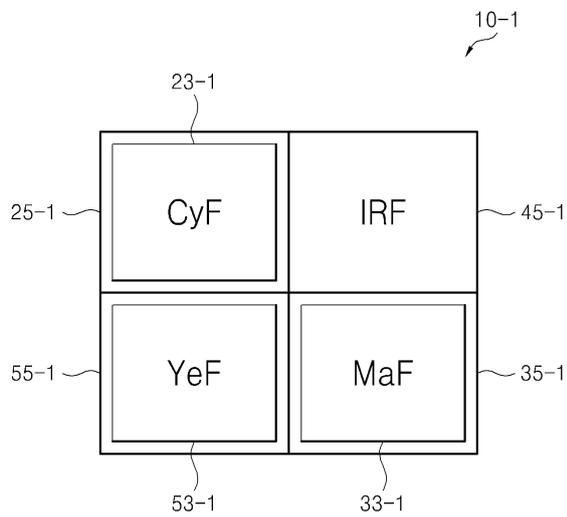
도면3



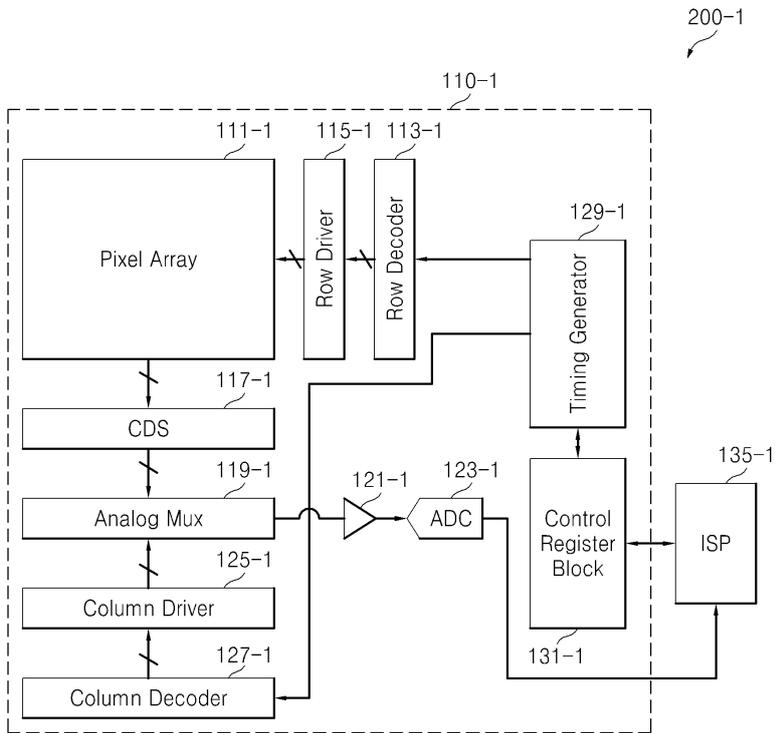
도면4



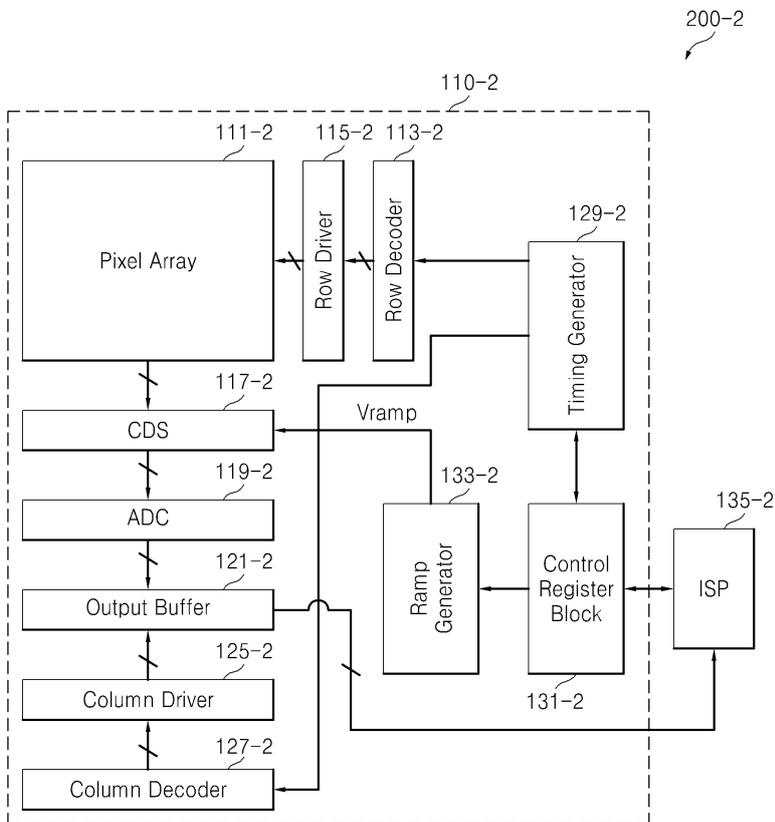
도면5



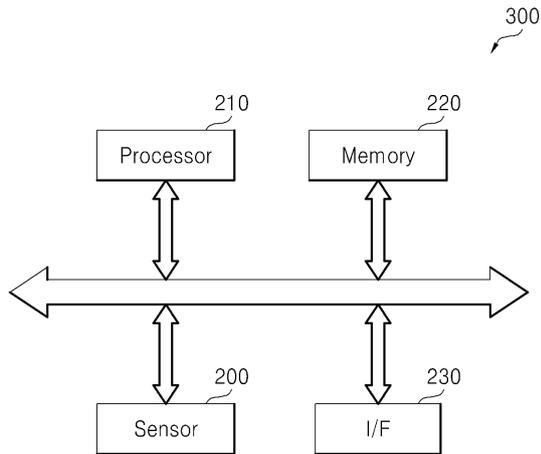
도면6



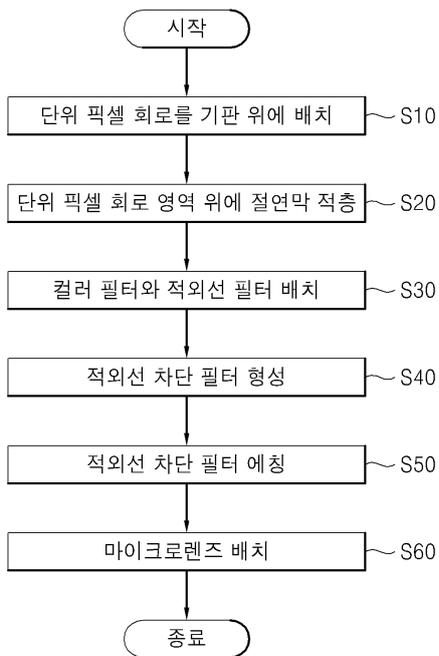
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제17항

【변경전】

상기 제1적외선 차단 필터

【변경후】

상기 적외선 차단 필터