

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0045419
H04N 5/335 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월17일

(21) 출원번호 10-2005-0027510
(22) 출원일자 2005년04월01일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00110008 2004년04월02일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 스기야마 도시노부
일본 도쿄도 시나가와쿠 기따시나가와 6쵸메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사청구 : 없음

(54) 발상 장치

요약

촬상 장치는 픽셀을 포함하는 픽셀 어레이를 포함한다. 각 픽셀은 입사 광 빙의 강도에 따라 신호 전하를 생성하는 변환기를 포함한다. 촬상 장치는 신호 전하에 기초하여, 픽셀 어레이 내의 픽셀 위치에 따른 프레임 레이트로 픽셀 신호를 픽셀 어레이 외부로 출력하는 출력 회로와, 출력 회로의 동작을 제어하기 위한 출력 제어부를 더 포함한다.

대표도

도 1a

색인어

촬상 장치, 화상 정보, 센서, 프레임

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 화상 센서 내의 회로의 접속을 나타내는 블록도이고, 도 1b는 베이어 패턴이다.

도 2는 도 1a에 도시한 화상 센서의 픽셀의 회로도이다.

- 도 3은 도 1a에 도시한 화상 센서의 화상 데이터의 판독 동작을 나타내는 타이밍차트이다.
- 도 4는 도 1a에 도시한 화상 센서의 3차원 거리 데이터 및 ID 데이터 처리 동작을 나타내는 타이밍차트이다.
- 도 5는 도 1a에 도시된 제1 실시예에 따른 화상 센서의 회로 접속의 다른 예이다.
- 도 6은 도 1a의 제1 실시예에 따른 화상 센서의 컬러 필터의 배열의 다른 예이다.
- 도 7은 도 1a에 도시된 제1 실시예에 따른 화상 센서의 컬러 필터의 배열의 또 다른 예이다.
- 도 8은 도 1a에 도시된 제1 실시예에 따른 화상 센서의 픽셀의 기록의 예이다.
- 도 9는 종래의 화상 센서의 전체 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 10은 도 9에 도시한 화상 센서의 회로의 접속을 나타내는 블록도이다.
- 도 11은 도 9에 도시한 화상 센서의 컬러 필터의 배열을 도시한 블록도이다.
- 도 12는 도 9에 도시한 화상 센서의 하나의 픽셀에 대한 회로도이다.
- 도 13은 종래의 화상 센서를 포함하며, ID 데이터를 처리하기 위한 카메라 시스템이다.
- 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 카메라 모듈을 나타내는 구성도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 100: 픽셀 어레이 101: 픽셀
- 102: 수직 신호 라인 103: CDS 회로
- 104: 수평 출력 라인 105: H 스캐너
- 106: 전류 미러 회로 107: 메모리 셀
- 108: 비교기 109: 래치 회로
- 110: 검출 데이터 출력 라인

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 자연 화상을 캡처(capture)하고 다양한 유형의 정보를 나타내는 광 신호를 검출하는 촬상 장치(image-capturing apparatus)에 관한 것이다.

최근, CCD(charge-coupled device) 화상 센서나 CMOS(complimentary metal-oxide semiconductor) 화상 센서 등의 촬상 디바이스가 염가로 용이하게 입수 가능해 졌다. 따라서, 캠코더, 디지털 스틸 카메라, 휴대 전화, 개인용 컴퓨터 등, 많은 가전이나 IT 기기에 카메라가 탑재되어 왔다. CMOS 화상 센서와 다른 일반 MOS 디바이스는 공통 제조 라인 상에서 제조될 수 있기 때문에, 화상 센싱부와, 신호 처리부 및 ADC(analog-digital-unit)와 같은 다른 시스템부는 동일한 칩에 용이하게 탑재될 수 있다.

또한, 일본특개 제2003-169251호 공보에 개시된 화상 센서는 화상을 캡처할 뿐만 아니라 아날로그 및 디지털 계산(analog and digital calculations)에 의한 다른 처리도 수행한다.

이하, 이러한 화상 센서에 대하여 설명한다. 도 9는 CMOS 화상 센서의 구성을 도시한 블록도이다. 이러한 화상 센서는, 자연 화상(nature images)이라 불리는 정규의 화상(normal images)과 화상의 피사체의 3차원 거리 데이터(three-dimensional range data)를 캡처할 수 있다. 화상 센서는 광을 검출하는 2차원 픽셀 어레이를 구비한 픽셀 어레이(10)와, 이 픽셀 어레이(10)로부터 판독되는 전류 신호를 전압 신호로 변환하는 전류-전압(I-V) 변환 회로(12)와, 화상 신호의 노이즈를 제거하는 CDS(a correlated doubled sampling) 회로(14)와, 픽셀 어레이(10)에 의해서 검출된 픽셀 신호를 유지하는 아날로그 메모리 어레이(an analog memory array)(16), 픽셀 어레이(10)에 의해 검출된 신호를 아날로그 메모리 어레이(16)에 출력하는 전류 미러(18)와, 아날로그 메모리 어레이(16)의 메모리 셀 내의 값들 간의 차(difference)를 계산하여, 그 결과인 차분값(difference value)을 래치(latch)하는 비교기/래치부(20)와, 수직(V) 픽셀 스캐너(22), 수평(H) 픽셀 스캐너(24), 수직(V) 메모리 스캐너(26), 수평(H) 메모리 스캐너(28)를 포함한다. V 픽셀 스캐너(22) 및 H 픽셀 스캐너(24)는 픽셀 어레이(10)의 스캐닝(scanning)을 제어한다. V 메모리 스캐너(26) 및 H 메모리 스캐너(28)는 아날로그 메모리(16)의 스캐닝을 제어한다.

도 10은 도 9에 도시한 각 회로의 접속 구성을 도시한 블록도이다. 도 11은 도 10에 도시한 픽셀 어레이(10)의 스위치 동작을 도시한 블록도이다. 또한, 도 12는 도 9에 도시한 픽셀 어레이(10)의 각 픽셀의 구성을 도시한 회로도이다.

도 10에 있어서, 픽셀 어레이(10)는, 옐로우(yellow, Ye), 사이언(cyan, Cy), 그린(green, G), 마젠타(magenta, Mg)인 4가지 유형의 픽셀(30)을 포함한다. 아날로그 메모리 어레이(16)는 고속 프레임 스캐닝 시, 4개의 각 프레임(frames)에 대응하는 메모리부(F1~F4)를 포함한다. 메모리부(F1~F4)의 각각은 메모리 셀(32)을 포함한다. 픽셀(30)로부터의 신호는 픽셀 어레이(10)를 통해 연장된 수직 신호 라인(34)을 통해 판독된다. 각 수직 신호 라인(34)은 상부 스위치(S11)와 하부 스위치(S12)를 포함한다. 스위치(S11, S12)는 픽셀 신호의 판독 동작(a read operation)에 응답하여 온(on)/오프(off)된다. 또한, 스위치(S13)가 아날로그 메모리 어레이(16)와 비교기/래치부(20) 사이에 제공되고, 메모리 신호의 판독 동작에 응답하여 온/오프된다.

또한, 도 12에 도시한 바와 같이, 이러한 화상 센서에서, 5개의 MOS 트랜지스터가 하나의 픽셀에 제공된다. 광전 변환기로서 역할을 하는 포토다이오드(photodiode: PD)와, 플로팅 디퓨전부(floating diffusion part: FD), 포토다이오드(PD)에서 생성된 신호 전하를 플로팅 디퓨전부(FD)에 전송하는 전송 트랜지스터(T11)와, 플로팅 디퓨전부(FD)에 전송된 신호 전하에 기초하여 전압 신호 또는 전류 신호를 출력하는 증폭 트랜지스터(T12)와, 리셋 신호(RST)에 기초하여 플로팅 디퓨전부(FD)를 전원 전위로 리셋(reset)하는 리셋 트랜지스터(T13)와, 열 선택 신호(CGm) 및 전하 전송 신호(TX)에 기초하여 전송 트랜지스터(T11)의 스위칭 타이밍(switching timing)을 제어하는 전송 제어 트랜지스터(T14)와, 픽셀 선택 신호(SEL)에 기초하여 증폭 트랜지스터(T12)의 타이밍을 제어하는 선택 트랜지스터(T15)를 포함한다.

정규 화상 데이터가 판독될 경우, 픽셀(30)로부터의 신호는 수직 신호 라인(34)을 통해 상방(upward direction)으로 판독된다. V 픽셀 스캐너(22) 및 H 픽셀 스캐너(24)는 각 행 및 각 열을 순차적으로 스캔하여, 픽셀(30)로부터의 신호를 판독한다. 그런 다음, 픽셀(30)으로부터의 신호는 I-V 변환 회로(12) 및 CDS 회로(14) 내에서 처리되며, 증폭되어 아날로그 화상 신호로서 칩의 외부로 출력된다.

한편, 3차원 거리 데이터가 처리될 경우, 픽셀(30)로부터의 신호는 수직 신호 라인(34)을 통해 하방(downward direction)으로 판독된다. 3차원 거리 데이터를 처리에 있어서, 프레임 스캐닝은, 슬릿형 적외선 광 빔이 피사체로 방출되고 반사된 광이 검출되는 동안, 예를 들어, 14 kfps의 고속으로 수행된다. 그리고 나서, 4개의 연속 프레임 사이의 차가 계산된다.

도 11에 도시한 바와 같이, 화상 센서의 광 검출부에는, 컬러 필터가 픽셀(30) 상에 제공된다. RGBG의 원색 필터(primary-color filters) 혹은 CMYG의 보색 필터(complimentary-color filters)가 사용된다. 이러한 화상 센서에서, 컬러 필터는 3차원 거리 데이터가 처리될 경우, 적외선 광(infrared light)을 전송할 필요가 있기 때문에, 근 적외선 광(near-infrared light)에 대해 높은 투과율을 갖는 CMYG의 보색 필터가 사용된다. 3차원 거리 데이터가 처리될 경우, CMYG에 대응하는 4개의 픽셀은 GMYG 필터의 근 적외선 광의 투과율의 차이를 없애기 위해 결합된 하나의 ROU(range operating unit)로서 판독된다. 아날로그 메모리 어레이(16)는 4개의 연속 프레임의 신호를 유지하는 4개의 메모리부(F1~F4)를 포함한다. 각각의 메모리부(F1~F4)에서, 메모리 셀(32)은 각 ROU에 대응하여 픽셀 어레이(10) 내에 제공된다. 이러한 배열에서, 픽셀(30)로부터의 신호는 전류 미러(18)를 통과하며, 4개의 연속 프레임 동안 메모리 셀(32) 내에 일시적으로 유

지된다. 그런 다음, 비교기/래치부(20)는 두 개의 이전 프레임으로부터의 결합 신호와 두개의 이후 프레임으로부터의 결합 신호사이의 차를 계산하고, 그 결과 차를 이진 데이터(binary data)로 래치한다. 검출한 ROU가 적외선 광 빔(infrared light beam)을 검출한 경우, 계산된 차는 "1"이고, 이 데이터는 화상 센서로 외부로 출력된다.

3차원 거리 데이터를 처리함에 있어서, 적외선 광 빔을 검출하는 타이밍(timing)이, 각 픽셀 및 이에 대응하는 피사체 사이의 거리를 측정하기 위해 사용될 수 있다.

데이터 통신은, 상술한 바와 동일한 화상 센서를 이용하여, 점멸 LED의 패턴(광 강도 변화)을 인코딩(encoding)함으로써 얻어지는 신호를 이용하여 수행될 수 있다.

예를 들면, 도 13에 도시한 바와 같이, LED 광원(LED 빔 컨트롤러)(2)가 카메라(1)의 시야 내에서 점멸하고, 점멸 광의 패턴을 인코딩함으로써, ID 데이터가 생성된다. 3차원 거리 데이터를 처리하는 경우에서처럼, 화상 센서는, 4개의 연속 프레임간의 차를 계산하도록 제어된다. 각 ROU는 LED의 광의 변화 타이밍을 검출하며, 그 데이터를 화상 센서의 외부로 출력한다. 외부 디바이스는 그 타이밍 데이터(timing data)로부터 LED 점멸 패턴을 얻는다. 이와 같이, 외부 디바이스는 ID 및 점멸 LED 광을 검출했던 픽셀에 대한 데이터를 얻을 수 있으며, 이로써 피사체를 화상으로 확인하고, ID 데이터, ID 데이터와 연관된 다른 데이터 및 피사체를 디스플레이 상에 중첩시켜, 피사체의 움직임을 캡처할 수 있다.

상기 종래의 화상 센서는, 화상 데이터를 캡처할 수 있으며, 3차원 거리 데이터를 처리하기 위한 슬릿형 적외 광 빔을 검출하거나 점멸 LED 광을 검출할 수 있다. 그러나, 종래의 화상 센서에서는 이들 기능을 위한 광을, 동일한 픽셀이 공통의 신호 라인을 이용하여 검출하기 때문에, 화상 데이터 출력 동작과, 3차원 거리 데이터의 처리 동작 또는 점멸 LED 광의 검출 동작이 동시에 수행될 수 없다.

이로 인해, 종래의 화상 센서에서는, 하나 이상의 데이터 유형이 동시에 출력되는 것으로 보이도록, 동작 모드가 매 프레임마다 화상 캡처 모드(an image-capturing mode) 및 광 변환 검출 모드(an optical-change-detecting mode) 사이에서 변경되어야 한다.

그러나, 종래의 화상 센서에서는, 화상 데이터가 처리될 경우, 화상 데이터가 한 프레임씩 걸러 캡처되고, 그 결과 화상 센서의 이용성이 떨어진다. 예를 들어, 통상의 화상 센서에 의해 캡처된 연속 프레임을 사용하도록 디자인된 시스템에서, 종래의 화상 센서는, 화상 캡처 기능에 더하여, 3차원 거리 데이터 처리 기능 및 ID 데이터 통신 기능을 수행하도록, 통상의 화상 센서 대신에 설치될 수 있을 것이다. 이 경우, 종래 화상 센서와 통상의 이미지 센서 사이에는 화상 데이터의 호환성이 없다. 따라서, 시스템은 종래의 화상 센서에 의해 캡처된 화상 데이터를 제어할 수 있도록 보장될 필요가 있다.

또한, 모든 다른 프레임이 점멸 LED 광을 검출하는데 이용가능하기 때문에, ID 데이터가 빨리 움직이는 피사체에 제공된 LED로부터 구해질 때, 피사체는 타이밍 래그(timing lag)로 인해 올바르게 추적될 수 없을 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 화상의 촬상 기능 외에 다른 기능을 갖는 구성에서, 이들의 출력을, 신호 품질의 저하를 초래하거나 시스템의 재구축을 요하지 않고, 동시에 얻는 것이 가능한 촬상 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 촬상 장치는 픽셀을 포함하는 픽셀 어레이를 포함한다. 각 픽셀은 입사 광 빔의 강도에 따라 신호 전하를 생성하는 변환기를 포함한다. 촬상 장치는 신호 전하에 기초하여 픽셀 어레이 내의 픽셀 위치에 따른 프레임 레이트로 픽셀 신호를 픽셀 어레이 외부로 출력하는 출력 회로와, 출력 회로의 동작을 제어하기 위한 출력 제어부를 더 포함한다.

본 발명에 따른 촬상 장치는 픽셀을 포함하는 픽셀 어레이를 포함한다. 각 픽셀은 입사 광 빔의 강도에 따라 신호 전하를 생성하는 변환기를 포함한다. 촬상 장치는 신호 전하에 기초하여 픽셀 어레이 밖으로 픽셀 신호를 출력하는 출력 회로와, 출력 회로의 동작을 제어하는 출력 제어부 및 신호 처리부를 더 포함한다. 신호 처리부는 신호 처리 회로를 포함한다. 소정의 신호 처리 회로는 픽셀 어레이 내의 픽셀 위치에 따라 픽셀 신호를 처리한다.

본 발명의 제1 실시예에 의한 촬상 장치에서, CMOS 화상 센서의 픽셀 어레이는 정규 화상을 캡처하는 픽셀과, 3차원 거리 데이터 및 ID 데이터를 처리하기 위해 사용되는 픽셀을 포함한다. 이러한 두 가지 유형의 픽셀이 개별적으로 제공된다. 신호는 두 유형의 픽셀로부터 각각의 프레임 레이트로 판독되며, 각각의 신호 처리 회로에서 처리된다. 따라서, 정규 화상(자연 화상)을 캡처하는 것과, 3차원 거리 데이터 및 ID 데이터를 처리하는 것이 동시에 수행될 수 있다.

또한, 전술한 동작은, 하나의 매트릭스 내의 픽셀의 컬러에 대한 컬러 컴포넌트(color components)에 따라, 상이한 신호 처리 회로에서 상이한 프레임 레이트로 수행된다. 매트릭스 내의 픽셀은 각각의 컬러 필터를 가지며, 그 외에 컬러 필터가 없거나 파장 선택성(wavelength selectivity)이 없는 컬러 필터를 구비한 하나의 픽셀을 갖는다. 이러한 배열에서, 동작은, 이들 두가지 유형의 픽셀에 따라, 상이한 신호 처리 회로에서 상이한 프레임 레이트로 수행된다.

바람직하게, 이들 픽셀은 각각의 제어 라인으로 제어되며, 픽셀로부터의 신호는 각각의 신호 라인을 통해 판독된다.

또한, 이들 두 가지 유형의 픽셀은 픽셀 어레이 내의 상이한 영역에 제공될 수 있다.

이러한 촬상 장치에서, 예를 들어, 자연 화상을 캡처하는 제1 픽셀 및 적외선 광을 검출하는 제2 픽셀은 개별적으로 제공될 수 있으며, 상이한 프레임 레이트 및 신호 처리 회로가 이들 두 가지 유형의 픽셀을 위해 사용될 수 있다. 또한, 상이한 프레임 레이트 및 신호 처리 회로를 사용하여, 제1 픽셀은 자연 화상을 캡처할 수 있고 제2 픽셀은 광 절단법(light-section method)으로 프로브 광(probe light)의 반사 광(reflected light)을 검출할 수 있다. 또한, 상이한 프레임 레이트 및 신호 처리 회로를 이용하여, 제1 픽셀은 자연 화상을 캡처할 수 있고, 제2 픽셀은 광 강도(점멸 광)를 변화시킴으로써 생성되는 광 신호를 검출할 수 있다. 또한, 제1 픽셀 및 제2 픽셀은, 상이한 프레임 레이트 및 신호 처리 회로를 사용하여, 광 강도를 변화시킴으로써 생성된 여러 유형의 광 신호를 동시에 검출할 수 있다.

이러한 배열에서, 자연 화상은, 복수의 출력 신호 라인을 통해 어레이 내의 픽셀의 칼럼 신호를 병렬로 판독함(칼럼 병렬 모드(a column-parallel mode))으로써 또는 어레이 내의 각 픽셀의 신호를 순차적으로 판독함(픽셀 순차 모드(a pixel-by-pixel mode))으로써 구해질 수 있다.

도 1a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 화상 센서에 있어서의 회로의 접속을 도시한 블록도이다. 또한, 도 2는 도 1a에 도시한 화상 센서의 픽셀의 회로도이다.

도 9 내지 도 12에 도시한 종래의 화상 센서에서는 화상 신호가 각 픽셀마다 순차 처리되지만, 도 1a에 도시된 바와 같이, 제1 실시예에서는 픽셀의 열마다 CDS 회로가 제공되며, 픽셀로부터의 화상 신호의 노이즈를 제거시켜 화상 신호를 수평 신호 라인을 통해 출력한다. 이하, 제1 실시예에 대해 설명한다.

픽셀 어레이 및 아날로그 메모리 어레이의 픽셀의 행 및 열의 수는 도 9에 도시된 종래의 화상 센서의 것과 동일하다. 즉, 하나의 픽셀 어레이는 320 x 240 픽셀을 포함하고, 아날로그 메모리 어레이(120)는 4개의 메모리 셀부를 포함한다. 각각의 부는 하나의 프레임에 대해 160 x 120 메모리 셀을 포함한다.

또한, 종래의 화상 센서에서는 모자이크 패턴을 갖는 GMYG 보색 필터가 사용되지만, 본 실시예에서는 RGB 원색 필터가 사용된다.

통상적으로, 원색 필터에는 도 1b에 도시한 바와 같이, 2 x 2 매트릭스를 포함하는 베이어 패턴(Bayer pattern)(RGBG)이 사용된다. 각각의 2 x 2 매트릭스 내의 두 엘리먼트는 그린(green)에 대응한다. 반대로, 제1 실시예에서, 이들 두 엘리먼트 중 하나는 화이트(W)에 대응한다. 화이트 엘리먼트는 필터링 기능이 없고, 따라서 전 파장 범위 내의 모든 광 컴포넌트는 화이트 엘리먼트를 통과한다. 화이트 엘리먼트에 대응하는 픽셀은 3차원 거리 데이터가 처리될 경우에는 방출되는 적외선 광으로부터 기인한 반사 광을 검출하기 위해 사용되며, ID 데이터가 처리될 경우에는 점멸 LED 광을 검출하기 위해 사용된다. 본 실시예에서, 레드(red), 그린(green) 및 블루(blue) 엘리먼트에 대응하는 제1 픽셀은 정규 화상을 캡처하기 위해 사용되며, 화이트 엘리먼트에 대응하는 제2 픽셀은, 전술한 바와 같이, 광 강도 변화를 검출하기 위해 사용된다. 즉, 이들 두 가지 유형의 픽셀은 구분된 기능을 가지며 각각의 데이터를 동시에 출력할 수 있다.

이하, 도 1a 및 도 2를 참조하여 본 화상 센서의 구성에 대해 설명한다. 또한, 화상 센서 전반적인 구성은 도 9에 도시한 것과 동일하다.

도 1에 도시한 바와 같이, 픽셀 어레이(100)의 각 픽셀(101)에는, 베이어 패턴을 갖는 RGBW의 컬러 필터가 제공된다. 수직 신호 라인(102)은 픽셀의 로우(rows)에 평행하게 상방(upward direction)으로 연장되어 스위치(S1)를 통해 각 CDS 회로(103)에 접속된다. CDS 회로(103)는 수평 신호 라인(104) 및 H 스캐너(105)에 접속되어 있다.

한편, 수직 신호 라인(102)은 하방으로 연장되어 스위치(S2)를 통해 전류 미러(106)에 접속되어 있다. 전류 미러 회로(106)의 출력은, 4 프레임에 대해 메모리 셀(F1~F4)(107)에 접속되어 있다. 메모리 셀(107)은 비교기(108) 및 래치 회로(109)에 접속되어 있다. 또한, 래치 회로(109)의 출력은 스위치(S5)를 통해 검출 데이터 출력 라인(110)에 접속되어 있다.

또한, 도 2에 도시한 바와 같이, 본 화상 센서에서, 4개의 MOS 트랜지스터가 각 픽셀마다 제공되어 있다. 픽셀에는 다음과 같은 엘리먼트, 즉, 광전 변환기(photoelectric transducer)로서의 포토다이오드(photodiode: PD)와, 플로팅 디퓨전부(floating diffusion part: FD), 전하 전송 신호(TX)에 기초하여 포토다이오드(PD)에서 생성된 신호 전하를 플로팅 디퓨전부(FD)로 전송하는 전송 트랜지스터(transfer transistor)(T1), 플로팅 디퓨전부(FD)에 전송된 신호 전하에 기초하여 전압 신호 또는 전류 신호를 출력하는 증폭 트랜지스터(amplifying transistor)(T2)와, 리셋 신호(reset signal)(RST)에 기초하여 플로팅 디퓨전부(FD)를 전원 전위(power source potential)에 리셋하는 리셋 트랜지스터(reset transistor)(T3)와, 픽셀 선택 신호(SEL)에 기초하여 증폭 트랜지스터(T2)가 신호를 출력하는 타이밍을 제어하는 선택 트랜지스터(selecting transistor)(T5)를 갖는다.

통상적인 CMOS 화상 센서에서, 각 픽셀의 컬럼(column)에는 하나의 수직 신호 라인(COL)이 제공되며, 각 픽셀의 로우(row)에는 하나의 픽셀 선택 라인(SEL), 하나의 전송 라인(TX), 하나의 리셋 라인(RST)이 제공된다. 제1 실시예에서는, 이들 라인 뿐만 아니라, 픽셀 선택 라인(SEL-W0), 전송 라인(TX_W0) 및 리셋 라인(RST_W0)이 제2 픽셀에 배타적으로 제공된다. 또한, 수직 신호 라인(COL0 ~ COL3)이 RGBW에 대응하는 각 픽셀에 배타적으로 제공된다. 이들 수직 신호 라인을 통한 픽셀의 컬럼으로부터의 신호는 각 CDS 회로(103) 내의 CDS에 의해 처리된다. 이 처리된 신호들 중에서, WB 로우 신호 및 RG 로우 신호는 스위치를 통해 각 수평 신호 라인(Hsig_WB and Hsig_RG)에 전송된다.

이하, 본 화상 센서의 동작을 설명하기로 한다.

도 3 및 도 4는 본 화상 센서의 동작을 나타내는 타이밍차트이다. 도 3은 RGB 픽셀의 제어, 즉, 정규 화상을 출력하는 동작을 나타낸다. 도 4는 제2 픽셀의 제어, 즉, 3차원 거리 데이터 및 ID 데이터를 처리하는 동작을 나타낸다. 도 3 및 도 4에서, 각각의 동작은 동일한 비디오 프레임 주기(1/30 sec)로 수행된다. 도 3에서, 수직 신호 라인(COL0, COL2, COL3)을 통해 전송된 신호가 서로 상이하다 하더라도, 이들 신호는 동일한 라인에 의해 도시되어 있다. CLP 및 SH는, CDS 회로(103) 내에서, 각각 클램프 타이밍(clamp timing) 및 샘플/유지 타이밍(sample-and-hold timing)을 각각 나타낸다.

도 3에 도시한 바와 같이, 제1 픽셀로부터의 판독을 위해, 픽셀 선택 라인(SEL0, SEL1)이 선택되며, 각 픽셀 내의 플로팅 디퓨전부(FD)는 리셋 라인(RST0 및 RST1)에 펄스를 인가함으로써 리셋된다. 이에 따라, 각 픽셀에서는 포토다이오드(PD)로부터의 전기 전하(electric charge)가, 전하 전송 신호(TX0, TX1)에 기초하여, 플로팅 디퓨전부(FD)에 전송되고, 전기 전하에 따른 신호는 수직 신호 라인(COL0, COL2, COL3)를 통해 판독된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 컬럼 단위로, 각 CDS 회로(103)가 이들 신호를 처리하여, 신호로부터 노이즈를 제거하며, 그런 다음, H 스캐너(105)는 처리된 신호를 수평 신호 라인(104)을 통해 판독한다. 제1 실시예에서, 픽셀 어레이(240) 내의 로우의 수는, 도 9에 도시된 화상 센서와 같이 240개이며, 따라서 RGBW 매트릭스(ROU)의 로우의 수는 120개이다. 이러한 배열에서, 하나의 수평 스캐닝(H) 주기(ROU의 하나의 행에 해당) 동안의 판독 시간은 278 μ sec이고, 하나의 프레임은 1/30 sec 내에 판독될 수 있다. 278 μ sec보다 높은 레이트로 신호가 판독되는 경우, 하나의 비디오 프레임 주기 내의 여분의 시간은 블랭킹 주기(blanking period)로 사용될 수 있다.

도 4는 제2 픽셀의 판독 동작을 나타낸다. 제2 픽셀의 판독 동작의 레이트는 제1 픽셀의 판독 동작의 레이트보다 높다. 화상 센서 내에서, 프레임은 1/30 sec인 하나의 비디오 프레임 주기 내에서 프레임당 71 μ sec의 레이트로 판독된다. 이러한 레이트는 14 kfps에 해당한다. 이에 따라, 제2 픽셀의 모든 로우는 71 μ sec의 레이트로 판독되며, 하나의 H 주기(하나의 ROU 행에 해당) 동안 판독 시간은 140 nsec이다. 하나의 H 주기 내에서 제2 픽셀의 판독 동작은 제1 픽셀의 판독 동작과 동일하다. 리셋 라인(RST_W0)을 통한 리셋 동작 후, 전송 라인(TX_W0)을 통한 전송 동작에 의해 수직 신호 라인(COL1)에 대해 신호가 판독된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 이들 판독 신호는 전류 미러(106) 및 아날로그 메모리 어레이(120)를 통해 하방으로 전송되어, 종래의 화상 센서에서와 같이, 프레임간 차 계산이 수행된다.

살술한 바와 같이, 도 3에 도시한 제1 픽셀로부터 화상 신호를 판독하는 동작과 도 4에 도시된 3차원 거리 데이터 및 ID 데이터 처리 시 제2 픽셀을 통한 광 강도 변화를 검출하는 동작이 동일한 비디오 프레임 주기에서 상이한 프레임 레이트로 동시에 수행된다. 이에 따라, 상이한 두 유형의 데이터가 동시에 구해질 수 있다.

또한, 전술한 동작에 있어서, 신호는 제1 픽셀로부터 상방으로만 판독되고, 신호는 제2 픽셀로부터 하방으로만 판독된다. 소정의 동작 모드, 예를 들어, 화상 데이터만 캡처된 경우, 제2 픽셀은, 휘도 신호를 판독하기 위해 제1 픽셀이 화상 데이터를 캡처할 때와 동일한 때에 화상 데이터도 캡처할 수 있다. 한편, 전류 미러, 아날로그 메모리 어레이 및 비교기는 제1 픽셀에 제공될 수 있고, 신호 라인도 제1 픽셀로부터 하방으로 이들 회로까지 연장될 수 있거나, 각 ROU 내의 픽셀이 동일한 전류 미러, 동일한 아날로그 메모리 어레이 및 동일한 비교기를 종래의 화상 센서에서와 같이 공유할 수 있다. 이러한 배열에서, ID 데이터만 검출될 경우, 제1 픽셀은 ID 데이터를 검출할 수도 있다. 이러한 다른 동작을 가능하도록 하기 위해, 수직 신호 라인(COL)은 접속을 변화시키기 위해 상부 스위치(S1) 및 하부의 스위치(S2)를 포함한다.

제1 실시예에서, RGB 원색 필터가 사용된다. 제1 실시예의 변형예에서는 종래의 화상 센서에서와 같이 CMYK 보색 필터가 사용될 수 있다.

도 5는 제1 실시예에 따른 화상 센서의 변형 예에서의 각 회로의 접속을 나타내는 블록도이다. 도 5는, 단지 컬러 필터의 배열에 있어서만, 도 1과 상이하다. 도 5에 도시된 화상 센서에서, CMYK의 M은 W로 대체된다. 도 5의 다른 컴포넌트는 도 1의 것과 동일하며, 따라서 이들 컴포넌트에 대한 설명은 생략하기로 한다.

또한, 제1 실시예에서는 화상 데이터가 컬럼 병렬 모드로 수행되었지만, 화상 데이터의 출력 동작 및 제2 픽셀을 통한 ID 데이터의 검출 동작은 독립적으로 수행될 수 있기 때문에, 화상 데이터 판독 방법은 이러한 모드에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 화상 데이터는 종래의 화상 센서에서와 같은 픽셀 순차 모드로 판독될 수 있다. 한편, 화상 데이터는, 화상 데이터를 출력하기 위해 특별한 화상 데이터 판독 방법을 사용하여 WOI(a window of interest) 내의 픽셀로부터 판독될 수 있다.

또한, 본 발명에서는 필터 기능이 없는 W 엘리먼트는 사용될 필요가 없지만, 도 6에 도시한 바와 같이, 매트릭스 내의 통상의 RGBG 필터가 사용될 수 있다. 이러한 제1 실시예의 변형예에서, 예를 들어, 필터 매트릭스 내의 두 개의 G 필터 중 하나에 대응하는 픽셀은 ID 데이터를 검출하는데 사용된다. 그러나, G 필터는 단지 그린 광만을 전송하기 때문에, 그린 광을 방출하는 LED가 ID 데이터를 디스플레이하기 위해 사용될 필요가 있다. 따라서, LED의 유형은 한정된다. 또한, G 필터와 다른 컬러 필터를 갖는 픽셀은 ID 데이터를 검출하기 위해 사용될 수 있고, 또한, 적외선 광만 전송하는 특정 필터를 갖는 픽셀이 사용될 수 있다.

또한, 수직 신호 라인(COL0 ~ COL3)이 도 2의 RGBW에 대응하는 각 픽셀에 제공된다 하더라도, 수직 신호 라인 중 하나(COL3)는 제공되지 않을 수 있으며, 도 7에서와 같이, G 필터를 갖는 픽셀 및 B 필터를 갖는 픽셀이 수직 신호 라인(COL2)을 공유할 수 있다. 이러한 제1 실시예의 변형예에서, WB 로우 및 RG 로우는 병렬로 판독되지 않지만, 대신 로우 단위로 판독된다. 따라서, 도 1에 도시된 수평 신호 라인(104)은 WB 로우 화상 데이터 및 RG 로우 화상 데이터를 출력하는 하나의 수평 신호 라인에 통합될 수 있다. 그러나, 하나의 프레임 주기 동안 판독될 필요가 있는 로우의 수는 전술한 실시예의 로우의 수의 두 배이다. 따라서, 프레임 레이트가 전술한 실시예의 것과 동일한 경우, 보다 높은 판독 레이트가 요구된다.

또한, 도 8에 도시된 바와 같이, 신호 라인(SEL, RST, TX 및 COL)이 2 x 2 픽셀 매트릭스의 각 픽셀에 제공될 수 있다. 이러한 제1 실시예의 변형예에서, 픽셀 매트릭스 내의 소정의 픽셀은 ID 데이터를 검출하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 각 매트릭스 내의 하나 이상의 픽셀 또는 픽셀 어레이의 소정 영역 내의 매트릭스 내의 모든 픽셀이 ID 데이터를 검출하도록 설정될 수 있다. 이러한 구성은 스위치를 사용하여 다이내믹하게 변화될 수 있다.

또한, 본 발명은, 단일 칩 상에 형성된 촬상 장치에 한정되는 것은 아니며, 도 4에 도시된 것과 같이, 화상부(301), 신호 처리부(302) 및 광 시스템(303)을 포함하는 카메라 모듈(304)에도 적용가능하다. 화상부(301) 및 신호 처리부(302)는 상이한 칩 또는 동일한 칩 상에 형성될 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 촬상 장치에 따르면, 판독하는 픽셀의 픽셀 어레이 내에서의 위치에 따라 다른 프레임 레이트에서의 판독을 행함으로써, 자연 화상을 취득하기 위한 픽셀과, 그 밖의 검출 신호를 취득하기 위한 픽셀을 구별하여, 자연 화상의 판독 프

레이프 레이트와, 그 밖의 검출 신호의 관독 프레임 레이트를 바꾸는 것에 의해, 자연 화상에 대해서는 프레임 레이트를 저하시키지 않게 고품질의 화상을 얻을 수 있고, 그 밖의 검출 신호에 대해서도, 자연 화상의 촬상과는 분리하여 동시에 취득할 수 있고, 간이한 구성으로 3차원 계측이나 LED 광의 점멸 검출 등의 여러 가지의 검출을 행하는 것이 가능하게 된다.

또한, 본 발명의 촬상 장치에 따르면, 신호 처리하는 픽셀의 픽셀 어레이 내에서의 위치에 따라 다른 신호 처리를 행함으로써, 자연 화상을 취득하기 위한 픽셀과, 그 밖의 검출 신호를 취득하기 위한 픽셀을 구별하여, 자연 화상의 신호 처리와, 그 밖의 검출 신호의 신호 처리를 바꾸는 것에 의해, 자연 화상과 그 밖의 검출 신호에 대하여, 각각 최적의 신호 처리를 행하는 수 있어, 고품질의 자연 화상의 취득과 동시에 간이한 구성으로 3차원 계측이나 LED 광의 점멸 검출 등의 여러 가지의 검출을 행하는 것이 가능하게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

입사 광 빔의 강도에 따라 신호 전하를 생성하는 변환기를 각각 포함하는 픽셀을 포함하는 픽셀 어레이와,

상기 신호 전하에 기초하여 상기 픽셀 어레이 내의 픽셀 위치에 따른 프레임 레이트로 픽셀 신호를 상기 픽셀 어레이 외부로 출력하는 출력 회로와,

상기 출력 회로의 동작을 제어하는 출력 제어부를 포함하는 촬상 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 픽셀은, 각각이 픽셀 매트릭스를 구성하는 복수의 그룹으로 분류되고, 상기 프레임 레이트는 상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치에 따르는 촬상 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 픽셀에 대응하는 컬러 필터를 더 포함하고,

상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 컬러 필터의 컬러 컴포넌트에 대응하는 촬상 장치.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 픽셀에 대응하는 컬러 필터를 더 포함하고,

상기 픽셀은 컬러 필터를 구비하지 않거나 파장 선택성이 없는 컬러 필터를 구비한 제1 유형의 픽셀과 컬러 필터를 구비한 제2 유형의 픽셀로 분류되고, 상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 유형 중 하나에 대응하는 촬상 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

각각의 상기 픽셀은 상기 프레임 레이트에 대응하는 제어 라인을 통해 제어되는 촬상 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 출력 회로는 상기 프레임 레이트에 대응하는 신호 라인을 통해 픽셀 신호를 출력하는 촬상 장치.

청구항 7.

제2항에 있어서,

상기 픽셀은 자연 화상을 캡처하는 제1 유형의 픽셀 및 적외선 광 빔을 검출하는 제2 유형의 픽셀로 분류되고,

상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 유형 중 하나에 대응하는 촬상 장치.

청구항 8.

제2항에 있어서,

상기 픽셀은 자연 화상을 캡처하는 제1 유형의 픽셀과 광 절단법으로 방출된 프로브 광 빔으로부터의 반사광을 검출하는 제2 픽셀로 분류되고, 상기 제1 유형의 픽셀 및 상기 제2 유형의 픽셀을 위한 상기 출력 회로들은 상기 픽셀 신호들을 동시에 출력하며, 상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 유형 중 하나에 대응하는 촬상 장치.

청구항 9.

제2항에 있어서,

상기 픽셀은 자연 화상을 캡처하는 제1 유형의 픽셀과 광 강도를 변화시킴으로써 생성된 광 신호를 검출하는 제2 유형의 픽셀로 분류되고, 상기 제1 유형의 픽셀 및 상기 제2 유형의 픽셀을 위한 출력 회로들은 상기 픽셀 신호들을 동시에 출력하며, 상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 유형 중 하나에 대응하는 촬상 장치.

청구항 10.

제2항에 있어서,

상기 픽셀은 광 강도를 변화시킴으로써 생성된 여러 가지 유형의 광 신호를 검출하며, 상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 유형 중 하나에 대응하는 촬상 장치.

청구항 11.

제7항에 있어서,

상기 자연 화상은 복수의 출력 신호 라인을 통해 상기 픽셀 어레이로부터 컬럼 병렬 모드(column-parallel mode)로 관독되는 촬상 장치.

청구항 12.

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 자연 화상은 상기 픽셀 어레이로부터 픽셀 순차법(a pixel-by-pixel mode)으로 판독되는 촬상 장치.

청구항 13.

각각이 입사 광 빔의 강도에 따라 신호 전하를 생성하는 변환기를 구비한 픽셀 어레이와,

상기 신호 전하에 기초하여, 상기 픽셀 어레이 외부로 픽셀 신호를 출력하는 출력 회로와,

상기 출력 회로의 동작을 제어하는 출력 제어부와,

신호 처리 회로들을 구비한 신호 처리부를 포함하고,

상기 픽셀 어레이 내의 상기 픽셀 위치에 따른 소정의 신호 처리 회로는 상기 픽셀 신호를 처리하는 촬상 장치.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 픽셀은, 각각이 픽셀 매트릭스를 구성하는 복수의 그룹으로 분류되고, 상기 소정의 신호 처리 회로는 상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치에 따르는 촬상 장치.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 픽셀에 대응하는 컬러 필터를 더 포함하고,

상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 컬러 필터의 컬러 컴포넌트에 대응하는 촬상 장치.

청구항 16.

제14항에 있어서,

상기 픽셀에 대응하는 컬러 필터를 더 포함하고, 상기 픽셀은 컬러 필터를 구비하지 않거나 과장 선택성이 없는 컬러 필터를 구비한 제1 유형의 픽셀 및 컬러 필터를 구비한 제2 유형의 픽셀로 분류되며, 상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 유형 중 하나에 대응하는 촬상 장치.

청구항 17.

제13항에 있어서,

각 픽셀은 상기 소정의 신호 처리 회로에 대응하는 제어 라인을 통해 제어되는 촬상 장치.

청구항 18.

제13항에 있어서,

상기 출력 회로는 상기 소정의 신호 처리 회로에 대응하는 신호 라인을 통해 상기 픽셀 신호를 출력하는 촬상 장치.

청구항 19.

제14항에 있어서,

상기 픽셀은 자연 화상을 캡처하는 제1 유형의 픽셀 및 적외선 광 빔을 검출하는 제2 유형의 픽셀로 분류되고, 상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 유형 중 하나에 대응하는 촬상 장치.

청구항 20.

제14항에 있어서,

상기 픽셀은 자연 화상을 캡처하는 제1 유형의 픽셀 및 광 절단 방법으로 방출된 프로브 광 빔으로부터의 반사광 빔을 검출하는 제2 유형의 픽셀로 분류되고,

상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 유형 중 하나에 대응하는 촬상 장치.

청구항 21.

제14항에 있어서,

상기 픽셀은 자연 화상을 캡처하는 제1 유형의 픽셀 및 광 강도를 변화시킴으로써 생성된 광 신호를 검출하는 제2 유형의 픽셀로 분류되고, 상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 유형 중 하나에 대응하는 촬상 장치.

청구항 22.

제14항에 있어서,

상기 픽셀은 광 강도를 변화시킴으로써 생성된 여러 가지 유형의 광 신호를 검출하고, 상기 픽셀 매트릭스 내의 상기 픽셀 위치는 상기 유형 중 하나에 대응하는 촬상 장치.

청구항 23.

각각이 입사 광 빔에 따라 신호 전하를 생성하는 변환기를 구비한 픽셀을 포함하는 픽셀 어레이를 포함하는 촬상부와,

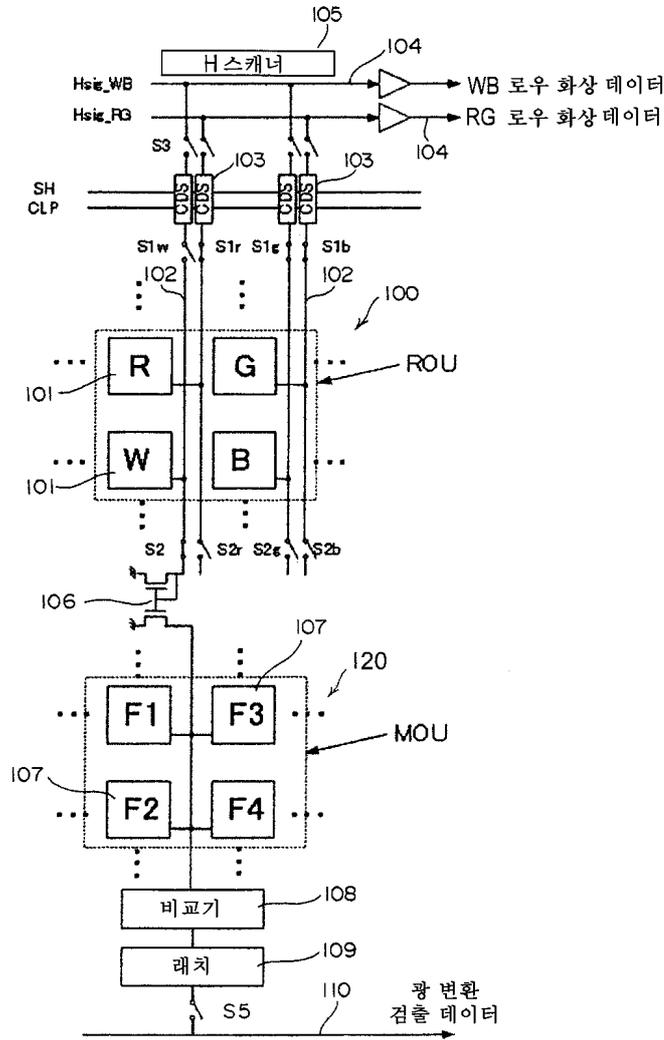
상기 신호 전하에 기초하여, 상기 픽셀 어레이 내의 상기 픽셀 위치에 따른 프레임 레이트로 픽셀 신호를 상기 픽셀 어레이 외부로 출력하는 출력 회로와,

상기 출력 회로의 동작을 제어하는 출력 제어부와,

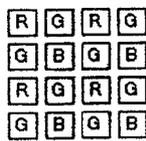
상기 픽셀 어레이로부터 상기 픽셀 신호 출력을 상이한 프레임 레이트로 처리하는 신호 처리부를 포함하는 화상 모듈.

도면

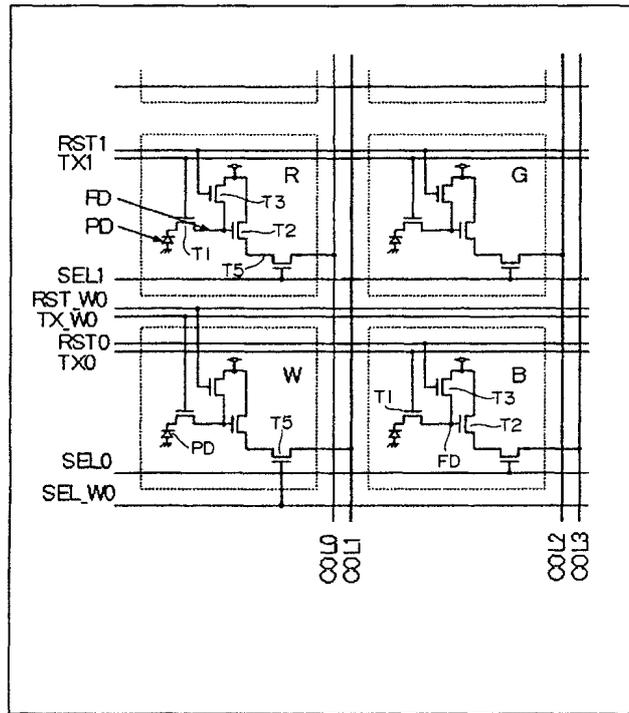
도면1a



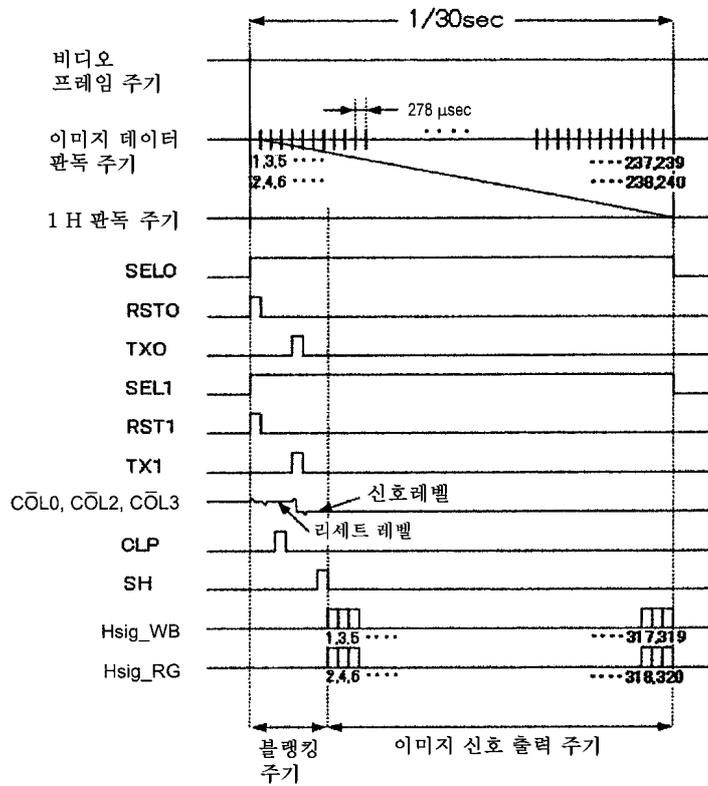
도면1b



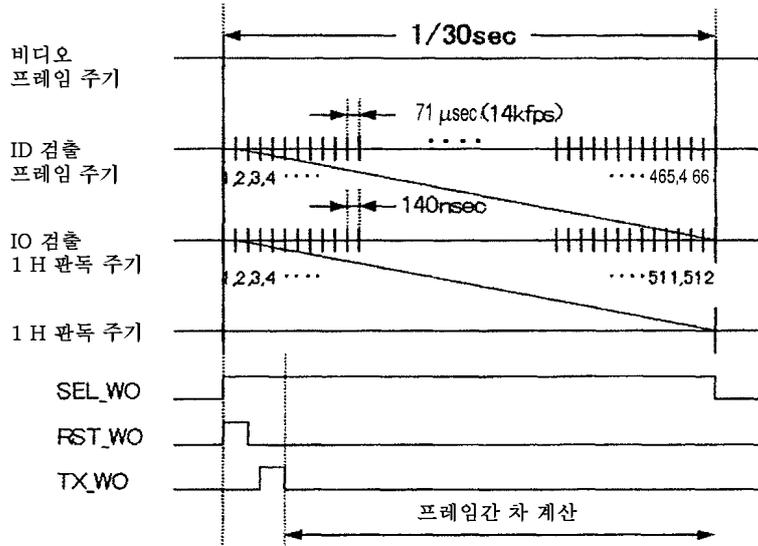
도면2



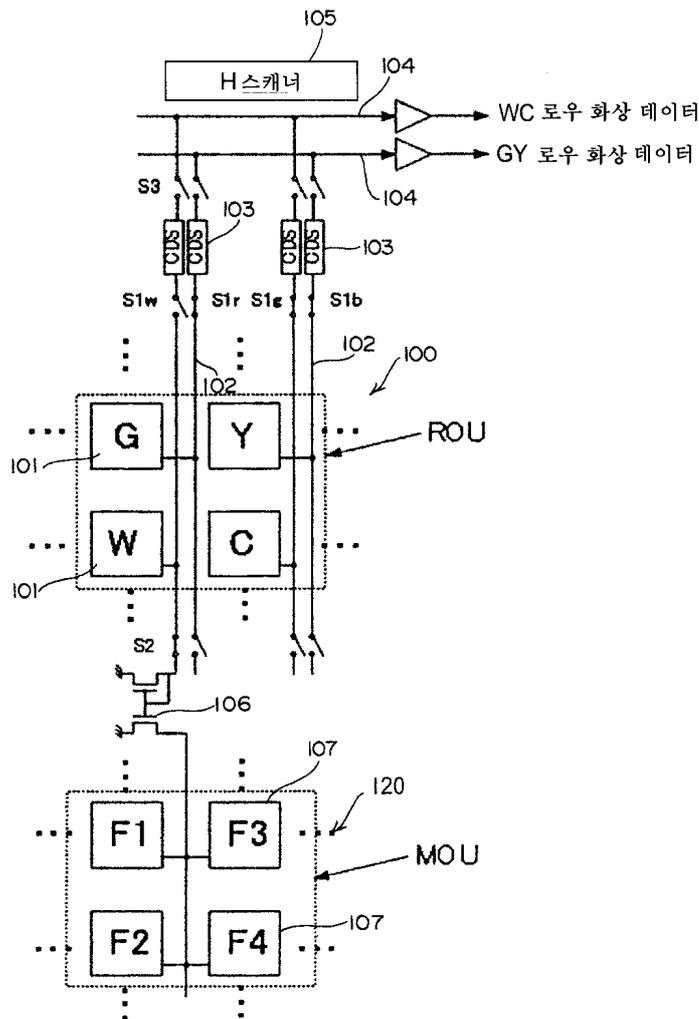
도면3



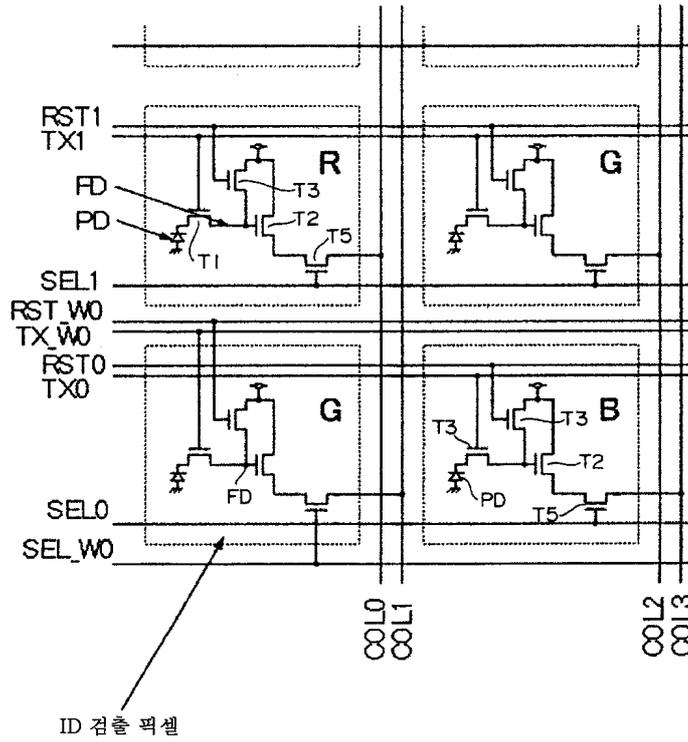
도면4



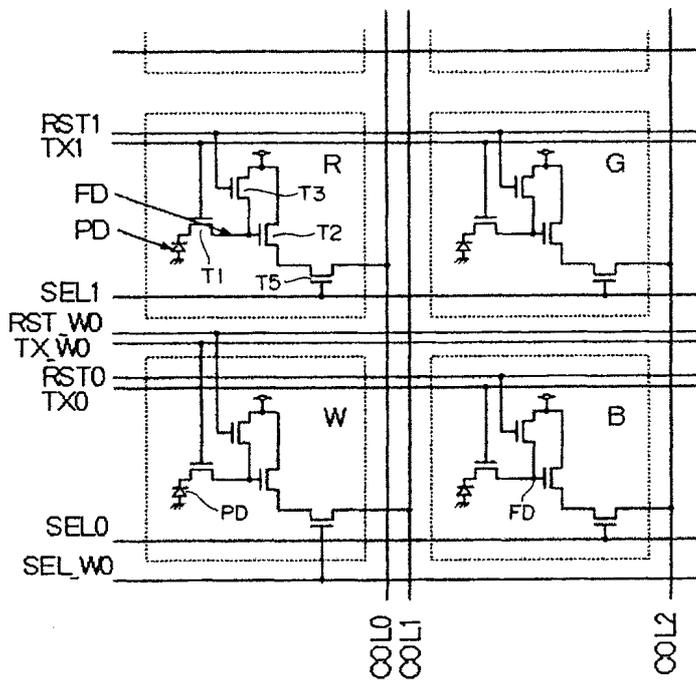
도면5



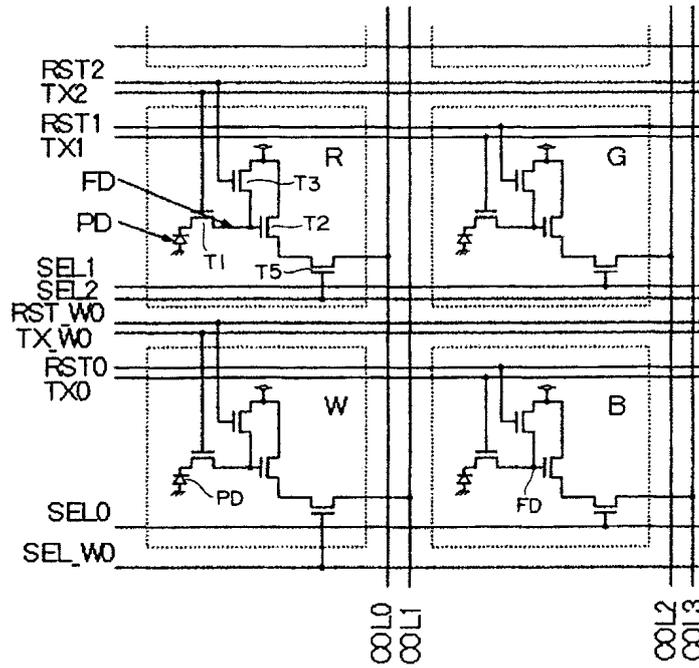
도면6



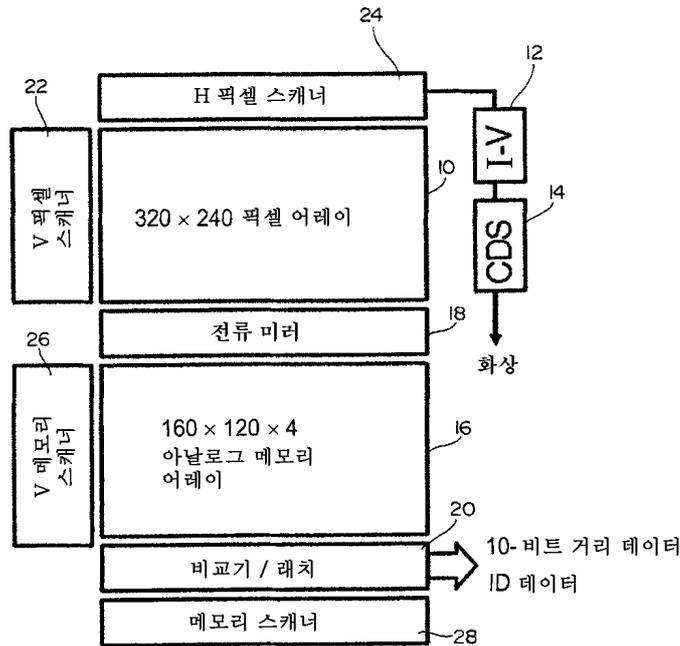
도면7



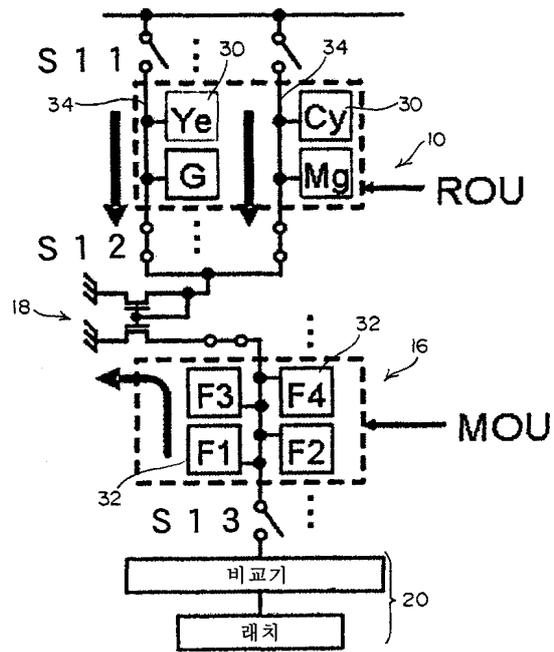
도면8



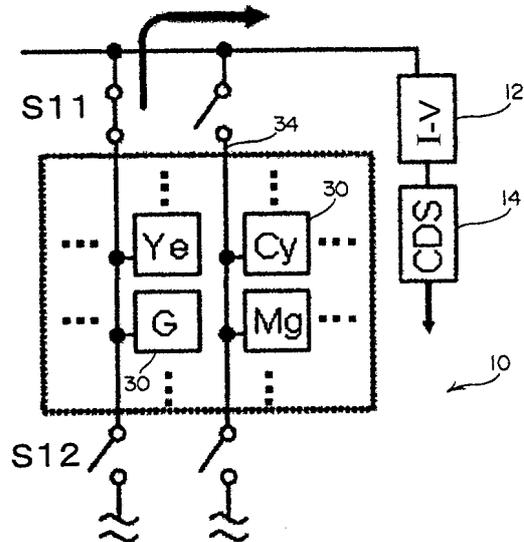
도면9



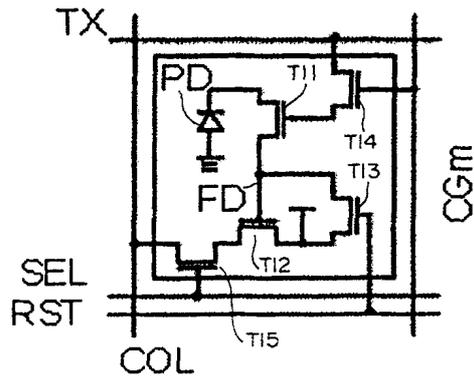
도면10



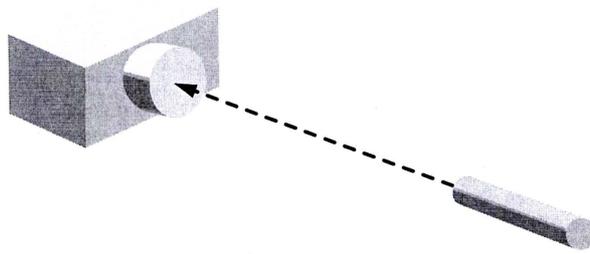
도면11



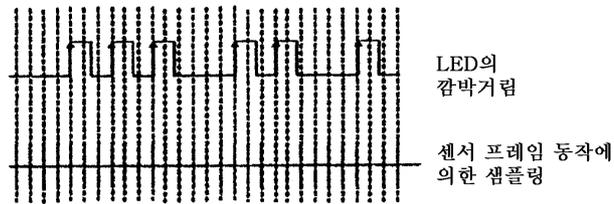
도면12



도면13a



도면13b



도면14

