



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월16일
(11) 등록번호 10-0970599
(24) 등록일자 2010년07월09일

(51) Int. Cl.

H04N 5/335 (2006.01) G01J 1/42 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7009532

(22) 출원일자(국제출원일자) 2006년09월21일

심사청구일자 2008년04월21일

(85) 번역문제출일자 2008년04월21일

(65) 공개번호 10-2008-0050515

(43) 공개일자 2008년06월05일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/036793

(87) 국제공개번호 WO 2007/035860

국제공개일자 2007년03월29일

(30) 우선권주장

60/719,304 2005년09월21일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

US06809358 B2*

KR1020050055044 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

알제이에스 테크놀로지, 인코포레이티드

미국 뉴 햄프셔 03049, 홀리스, 플래그 로드 19

(72) 발명자

다비도비치, 소린

미국, 뉴저지 07757, 오션포트, 메인 스트리트 160

(74) 대리인

특허법인이지

전체 청구항 수 : 총 39 항

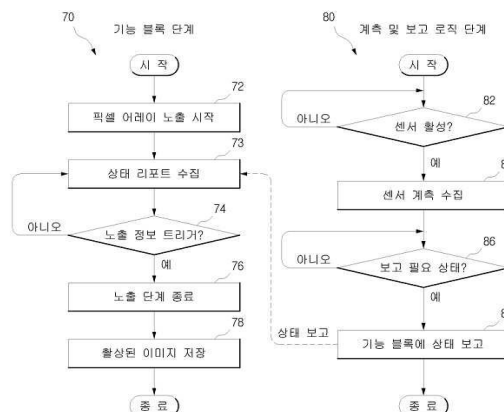
심사관 : 김응권

(54) 실시간 측광 보고 기능을 가진 이미지 센서 요소 또는 센서어레이를 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

고체-상태 픽셀 구조 또는 픽셀 어레이는 픽셀 구조 및/또는 픽셀 어레이와 함께 제공되는 통합 노출 제어(수정 필요)를 포함한다. 픽셀 구조 및/또는 픽셀 어레이와 함께 포함되는 노출제어는 최적노출이 실시간으로 획득하도록 한다. 최적 노출은 전자기 복사를 수용한 픽셀 구조의 응답을 측정하고 픽셀 구조가 최적으로 구동하는 때를 결정하기 위하여 응답 정보를 픽셀 구조 성능 및 측광 임계값과 함께 이용함으로써 획득된다. 전자기 복사에 대한 픽셀 구조의 노출에 대한 타이밍 제어는 픽셀 구조가 최적의 촬상 이미지를 제공하기 위하여 최적으로 작동하도록 한다.

대표도 - 도9



(30) 우선권주장

60/719,305	2005년09월21일	미국(US)
60/719,306	2005년09월21일	미국(US)
60/727,897	2005년10월18일	미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

픽셀 어레이에 있어서,

적어도 두 개의 픽셀 구조의 보고 그룹들(310, 320, 330, 410, 420, 430)을 포함하는 복수의 픽셀 구조들(12)을 포함하되,

적어도 하나의 보고 픽셀 구조를 포함하는 상기 픽셀 구조의 보고 그룹들은,

이미지 센서,

수신된 전자기 복사에 대한 응답으로 생성된 상기 이미지 센서의 출력을 계측하며, 적어도 하나의 트리거 레벨에 관한 상기 출력의 상태를 식별하는 리포트(54)를 생성하는 수단을 포함하는 계측수단(63), 및

복수의 픽셀 구조들의 보고 그룹들(310, 320, 330, 410, 420, 430)로부터 복수의 리포트들을 수신하며, 상기 수신된 복수의 리포트들(54)의 상기 보고 픽셀 구조들의 출력 상태들에 대한 응답으로 픽셀 어레이(300, 400)의 모든 픽셀들의 노출을 제어하는 노출 제어기를 포함하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 노출 제어기는 상기 픽셀 어레이(300, 400)에 통합되어 트리거링 이벤트가 발생하였는지 여부를 판단하기 위하여 상기 수신된 리포트들(54)을 처리하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 노출 제어기는 상기 픽셀 어레이(300, 400)와 연결되어 트리거링 이벤트가 발생하였는지 여부를 결정하기 위해 상기 수신된 리포트들(54)을 처리하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 픽셀의 보고 그룹들(310, 320, 330, 410, 420, 430) 각각은 상기 노출 제어기로 하나의 리포트를 제공하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 상태는, 상기 출력이 최소 레벨 보다 높음, 상기 출력이 포화 레벨에 이름, 상기 출력 값이 상기 최소 레벨 보다 높고 상기 포화 레벨 보다 낮은 제1 설정 상태, 및 상기 출력 값이 상기 최소 레벨보다 높고 상기 포화 레벨 보다 낮으며 상기 제1 설정 상태보다 높은 제2 설정 상태 중 적어도 하나를 포함하는 그룹으로부터 선택되는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 보고 그룹(310, 320, 330, 410, 420, 430)은 복수의 픽셀 구조들을 포함하며, 상기 보고 그룹의 리포트는 상기 보고 그룹 내의 픽셀들 중 한 픽셀만의 응답의 상태를 보고하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 보고 그룹(310, 320, 330, 410, 420, 430)은 복수의 픽셀 구조들을 포함하며, 상기 보고 그룹의 리포트는

상기 보고 그룹 내의 픽셀들 중 하나 이상의 픽셀의 응답의 상태를 보고하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 노출 제어기는 트리거 이벤트가 발생하였고 상기 트리거 이벤트가 프로그램 될 수 있음을 나타내는 상기 리포트에 대한 응답으로 노출 종료를 제어하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 리포트의 내용은 프로그램 될 수 있는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 관련된 적어도 두 보고 그룹들로부터 제공된 적어도 두 개의 리포트들은 상기 관련된 적어도 두 보고 그룹들 내의 다른 개수의 픽셀들로부터의 응답들을 보고하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 11

제1항에 있어서,

복수의 픽셀의 보고 그룹(310, 320, 330, 410, 420, 430) 각각은 상기 노출 제어기로 한 세트의 다수의 리포트들을 상기 노출 제어기로 제공하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 노출 제어기는 상기 픽셀 어레이의 노출을 결정하기 위하여 한 세트의 다수의 리포트들을 처리하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 한 세트의 다수의 리포트들은 *관련된 픽셀의 그룹* 내의 픽셀들 중 한 픽셀의 트리거링 레벨에 관한 상기 이미지 센서의 상기 출력 값의 상기 응답의 상태 리포트를 포함하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 한 세트의 다수의 리포트들은 *관련된 픽셀의 그룹* 내의 픽셀들 중 하나 이상의 픽셀의 응답 리포트를 포함하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 노출 제어기는 상기 픽셀 어레이의 노출을 결정하기 위하여 여러 세트의 다수의 리포트들을 처리하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 다수의 리포트들 중 하나의 리포트는 *관련된 픽셀의 그룹* 내의 픽셀들 중 한 픽셀의 응답 리포트를 포함하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 다수의 리포트들 중 하나의 리포트는 *관련된 픽셀의 그룹* 내의 픽셀들 중 하나 이상의 픽셀의 응답 리포트를 포함하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 18

제15항에 있어서,

*관련된 적어도 두 그룹들*로부터 제공된 상기 다수의 리포트들 중 적어도 두 리포트는 *상기 관련된 적어도 두 그룹들* 내의 다른 개수의 픽셀들로부터의 응답들을 보고하는 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 노출 제어기는 트리거링 이벤트가 발생하였는지를 판단하기 위해 상기 리포트를 처리하며, 상기 트리거링 이벤트는 최대 노출 시간 설정에 이르렀다는 인디케이션, 상기 픽셀 어레이 내의 모든 보고 픽셀들이 최소 출력 신호에 이르렀음을 보고하였다는 인디케이션, 적어도 하나의 픽셀들이 출력 포화 값에 이르렀음을 보고하였다는 인디케이션, 미리 설정된 개수의 픽셀들이 최소 출력 신호에 이르렀음을 보고하였다는 인디케이션, 미리 설정된 개수의 픽셀들이 최소 출력에 이르렀음을 보고하였다는 인디케이션, 미리 설정된 제1 임계값보다 더 큰 수의 픽셀들이 출력 신호 포화 값에 이르렀고 제 2임계값보다 더 큰 수의 픽셀이 최소 출력 신호에 이르렀다는 인디케이션, 또는 노출 종료 상태의 결합이 발생하였다는 인디케이션인 중 적어도 하나인 픽셀 어레이(300, 400).

청구항 20

복수의 픽셀 구조의 그룹들(310, 320, 330, 410, 420, 430)을 포함하는 픽셀 어레이의 노출제어방법으로, 적어도 두 개의 상기 그룹 각각은 보고 픽셀 구조를 포함하며, 상기 노출제어방법은,

각 보고 픽셀 구조에서, 수신된 전자기 복사에 대한 응답으로 생성된 상기 보고 픽셀 구조의 이미지 센서의 출력을 계측하고, 트리거링 레벨에 관한 출력의 상태 리포트(54)를 생성하는 단계;

트리거링 이벤트가 발생하였는지 여부를 판단하기 위하여 보고 픽셀 구조를 포함하는 상기 적어도 두 개의 픽셀 구조의 그룹들로부터 수신된 적어도 두 개의 리포트들을 처리하는 단계; 및

트리거링 이벤트를 만족하는 상기 보고 픽셀 구조들의 출력들의 상태들에 대한 응답으로 상기 픽셀 어레이의 노출을 종료시키는 단계를 포함하는 노출제어방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

보고 픽셀을 포함하는 픽셀의 그룹들 각각은 하나의 리포트를 생성하는 노출제어방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 상태는, 상기 출력이 최소 레벨 보다 높음, 상기 출력이 포화 레벨에 이름, 상기 출력 값이 상기 최소 레벨 보다 높고 상기 포화 레벨 보다 낮은 제1 설정 상태, 및 상기 출력 값이 상기 최소 레벨보다 높고 상기 포화 레벨 보다 낮으며 상기 제1 설정 상태보다 높은 제2 설정 상태 중 적어도 하나를 포함하는 그룹으로부터 선택되는 노출제어방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 하나의 리포트(54)는 상기 픽셀의 그룹 내의 픽셀들 중 한 픽셀의 응답을 보고하는 노출제어방법.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 하나의 리포트(54)는 상기 픽셀의 그룹 내의 픽셀들 중 하나 이상의 픽셀의 응답을 보고하는 노출제어방법.

청구항 25

제21항에 있어서,

상기 노출을 종료하는 단계는 보고 픽셀 구조를 포함하는 픽셀의 그룹들로부터 수신한 하나 이상의 리포트에 상응하는 노출제어방법.

청구항 26

제25항에 있어서,

적어도 하나의 리포트(54)는 상기 적어도 하나의 리포트에 관련된 상기 픽셀의 그룹 내의 픽셀들 중 한 픽셀의 응답을 보고하는 노출제어방법.

청구항 27

제25항에 있어서,

적어도 하나의 리포트(54)는 상기 적어도 하나의 리포트에 관련된 상기 픽셀의 그룹 내의 픽셀들 중 하나 이상의 픽셀의 응답을 보고하는 노출제어방법.

청구항 28

제25항에 있어서,

관련된 적어도 두 그룹들로부터 제공된 적어도 두 개의 리포트들은 상기 관련된 적어도 두 그룹들 내의 다른 개수의 픽셀들로부터의 응답들을 보고하는 노출제어방법.

청구항 29

제20항에 있어서,

상기 픽셀 그룹들 중 적어도 하나는 복수의 보고 픽셀들을 포함하고, 상기 노출을 종료하는 단계는 하나 이상의 픽셀의 그룹으로부터 수신된 하나 이상의 세트의 다수의 리포트에 상응하게 수행되는 노출제어방법.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 노출을 종료하는 단계는 하나의 픽셀의 그룹으로부터 수신된 한 세트의 다수의 리포트들에만 상응하게 수행되는 노출제어방법.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 한 세트의 다수의 리포트는 관련된 픽셀의 그룹 내의 픽셀들 중 한 픽셀의 응답 리포트를 포함하는 노출제어방법.

청구항 32

제30항에 있어서,

상기 한 세트의 다수의 리포트들은 관련된 픽셀의 그룹 내의 픽셀들 중 하나 이상의 픽셀의 응답 리포트를 포함하는 노출제어방법.

청구항 33

제28항에 있어서,

상기 노출을 종료하는 단계는 상기 픽셀 어레이의 노출을 결정하기 위하여 하나 이상의 세트의 다수의 리포트들에 상응하게 수행되는 노출제어방법.

청구항 34

제33항에 있어서,

한 세트의 상기 다수의 리포트들은 관련된 픽셀의 그룹 내의 픽셀들 중 한 픽셀의 응답 리포트를 포함하는 노출제어방법.

청구항 35

제33항에 있어서,

한 세트의 상기 다수의 리포트는 관련된 픽셀의 그룹 내의 픽셀들 중 하나 이상의 픽셀의 응답 리포트를 포함하는 노출제어방법.

청구항 36

제33항에 있어서,

관련된 적어도 두 그룹들로부터 제공된 적어도 두 세트의 다수 리포트는 상기 적어도 두 개의 관련된 그룹들 내의 다른 개수의 픽셀들로부터의 응답들을 보고하는 노출제어방법.

청구항 37

제20항에 있어서,

상기 트리거링 이벤트는 최대 노출 시간 설정에 이르렀다는 인디케이션, 상기 픽셀 어레이 내의 모든 보고 픽셀들이 최소 출력 신호에 이르렀음을 보고하였다는 인디케이션, 적어도 하나의 픽셀들이 출력 포화 값에 이르렀음을 보고하였다는 인디케이션, 미리 설정된 개수의 픽셀들이 최소 출력 신호에 이르렀음을 보고하였다는 인디케이션, 미리 설정된 개수의 픽셀들이 최소 출력에 이르렀음을 보고하였다는 인디케이션, 미리 설정된 제1 임계값보다 많은 수의 픽셀들이 출력 신호 포화 값에 이르렀고 제 2임계값보다 많은 수의 픽셀이 최소 출력 신호에 이르렀다는 인디케이션 및 노출 종료 상태의 결합이 발생하였다는 인디케이션 중 적어도 하나를 포함하는 노출제어방법.

청구항 38

프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 프로세서가 제20항 내지 37항 중 어느 한 항의 방법을 구현하도록 하는 컴퓨터 실행이 가능한 명령어들이 포함된 컴퓨터에 의해 판독 가능한 매체.

청구항 39

이미지 센서;

수신된 전자기 복사에 대한 상기 이미지 센서의 응답을 계측하는 수단;

트리거 레벨에 관한 상기 이미지 센서 출력의 상태 리포트를 노출 제어기에 제공하는 수단; 및

상기 노출 제어기로부터의 입력 신호에 응답하여, 상기 수신된 전자기 복사에 대한 상기 이미지 센서의 노출을 종료하는 수단을 포함하되, 상기 수신된 입력 신호는 복수의 보고 픽셀 구조로부터 수신된 복수의 리포트에 대한 응답으로 상기 노출 제어기에 의해 생성되는 보고 픽셀 구조.

청구항 40

삭제

명세서

기술분야

- [0001] 본 출원은 다비도비치에 의하여 2005년 9월 5일 출원된 가 출원 번호 60/719,306, 60/719,304 및 60/719,305에 대하여 미국 특허법 1. 119(e)에 의한 우선권을 수반하며 다비도비치에 의하여 2005년 10월 18일 출원된 가 출원 번호 60/727,897에 대하여 우선권을 수반한다.
- [0002] 본 발명은 전자 이미징에 관한 것으로 더 상세하게는 측광학적 계측 및 보고를 이용하여 개선된 이미지 촬상을 하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0003] 사진은 빛에 의해 상을 만드는 과정이다. 빛은 통상적으로 인간의 눈에 보이는 주파수 범위내에 있는 전자기 복사를 지칭하기 위하여 통상적으로 사용되는 용어이다. 오브젝트로부터 반사 또는 방사된 빛의 패턴은 시간상의 노출을 통해 이미지 센서에 의해 기록된다. 이미지 센서는 사진 필름과 같이 화학적인 상태이거나 또는 디지털 스틸 또는 비디오 카메라에 사용되는 CCD 및 CMOS 이미지 센서와 같이 고체 상태일 수 있다.
- [0004] 디지털 카메라는 하나의 전경 이미지를 생성하기 위해 집광하는 일련의 렌즈를 포함한다. 그러나 전통적인 카메라에서와 같이 사진 필름 조각위에 집광하는 대신, 디지털 카메라는 광의 전자기 복사를 전하로 변환하는 고체-상태 이미지 센서위에 집광한다. 이미지 센서의 단위 요소는 사진요소 또는 '픽셀'이라고 불리며, 디지털 사진을 위한 실제의 이미지 센서는 보통 많은 수의 픽셀을 가진다. 전하는 이미지 센서가 인식하는 전자기 복사의 상대적 세기를 나타내며, 일반적으로 해당 픽셀과 광 세기 값을 연관시키는데 사용된다.
- [0005] 사진의 목적은 인간의 눈에 의해 보여지는 이미지를 정확하게 재현한 이미지를 제공하는 것이다. 그러나 인간의 눈이 빛의 모든 파장에 대하여 동일하게 민감한 것은 아니다. 따라서 이미지 센서에 작용하는 복사에너지에 대한 이미지 센서의 응답은 인간시각의 민감도에 상응하도록 보정되어야 한다. 일반적으로 보정은 각각 다른 파장에 대한 인간의 민감도를 보상해주기 위하여 이미지 센서의 전자기 복사에 대한 노출을 조정함으로써 수행된다.
- [0006] 그러나 이미지 센서에 제공하기 위한 정확한 노출 레벨을 결정하는 것은 매우 어렵다 전자기 복사의 이미지 센서부로의 정확한 노출레벨을 결정 및 적용하지 못함으로써 촬상된 이미지의 질적 저하가 발생한다. 이러한 질적 저하는 흔히 '노출과다' 또는 '노출부족'이라고 일컬어 진다. 노출과다는 감광 요소로의 전자기 복사 노출 레벨이 해당 광 파장에 대한 최적레벨보다 큰 경우에 발생한다. 노출과다는 흔히 촬상된 이미지에서 하이라이트 디테일의 부족을 야기한다.
- [0007] 도 1 A는 노출과다에서의 이미지 센서의 응답특성을 나타낸 도면이다. 가로좌표는 센서상에 영향을 주는 전자기 복사의 세기를 나타낸다. 세로좌표는 이에 상응하는 이미지 센서의 출력전압을 나타낸다. 낮은 세기의 복사에서 이미지 센서티브 컴포넌트의 전압은 전자기 복사의 세기 상승에 비례하여 선형적으로 증가한다. 그러나 전자기 복사의 세기가 임계값 T_0 를 넘어서면(도 1 a 에서 점선으로 표시됨), 이미지 센서티브 컴포넌트의 출력전압은 이에 상응하게 변하지 않고, 최대 출력을 넘어 버린다. 따라서 이미지 센서티브 디바이스는 전자기 복사 세기가 임계값 T_0 를 넘는 경우의 이미지를 정확하게 재현하지 못하며, 기록된 이미지는 노출과다 되었다고 말할 수 있다.
- [0008] 도 1B는 노출부족에서의 이미지 센서티브 컴포넌트의 응답특성을 나타낸 도면이다. 노출부족은 이미지 센서티브 컴포넌트의 전자기 복사로의 노출레벨이 최적레벨 보다 낮은 경우 발생한다. 흔히 노출부족은 촬상된 이미지에서 쉐도우 디테일을 가져온다. 도 1B에 도시된 바와 같이, 낮은 세기 값들에서는 이미지 센서티브 컴포넌트의 전압은 전자기 복사의 세기의 변화에 상응하여 변화하지 않는다. 광 세기가 최소 광 세기 임계값인 T_u 를 지난 경우에만 이미지 센서티브 컴포넌트의 전압이 전자기 복사의 세기에 대해 선형적으로 증가한다. 따라서 이미지 센서티브 디바이스는 임계값 T_u 를 넘지 않는 전자기 복사 세기 레벨을 갖는 이미지 디테일 또는 컬러를 정확히 표현할 수 없으며 기록된 이미지는 노출부족 된 것으로 말할 수 있다.
- [0009] 도 1C는 이미지센서의 전자기 복사로의 올바른 노출을 반영한 전달함수를 나타낸 도면이다. 올바른 노출이라는 것은 이미지가 높은 전자기 복사 세기 레벨의 세그먼트뿐 아니라 낮은 전자기 복사 세기 레벨의 세그먼트에서도

풍부한 디테일이 최적으로 표현되어 활상되는 경우 발생한다. 올바른 노출은 원본 이미지의 하이라이트 및 섀도우 영역들이 포획된 이미지의 전자적 사진 내에서 정확히 표현되도록 한다.

[0010] 도 2A 내지 2C는 노출된 이미지의 픽셀 세기의 히스토그램을 나타낸 도면이고 여기서 노출된 이미지는 각각 0에서 225까지의 잠재적 픽셀 세기를 갖는다. 도 2A는 노출과다인 이미지에서 발견될 수 있는 픽셀 세기의 히스토그램이며, 예를 들어 도 1A에 도시된 바와 같은 전달함수를 가지는 노출 처리를 이용한 경우이다. 도 2B는 노출 부족인 이미지에서 발견될 수 있는 픽셀 세기의 히스토그램이며 이는 도 1B의 전달함수를 이용하여 활상된 이미지의 경우와 같다. 도 2C는 올바른 노출된 이미지에서 발견될 수 있는 픽셀 세기의 히스토그램이며, 예를 들어 도 1C의 전달함수가 이용된 경우이다. 도 2C의 히스토그램이 픽셀 세기의 정규화된 분포를 나타내는 반면 도 2A는 노출과다 된 이미지가 이미지 센서 최대 출력값('225')에 집중되어 있는 픽셀 세기들을 갖는 경우를 나타내고, 이에 반해 노출부족 된 이미지는 이미지 센서 최소 출력값('0')에 집중되어 있는 픽셀 세기들을 갖는다.

[0011] 픽셀 어레이에 이르게 되는 이미지는 세기가 매우 다른 어두운 영역과 밝은 영역을 가지며 이로 인해 이미지가 높은 동적 범위를 가지게 한다. 이미지의 동적 범위가 픽셀 어레이의 동적 범위내에 꼭 맞는 경우라도 노출계산은 매우 정확하여야만 한다. 실제 픽셀 어레이의 한정된 동적 범위 및 통상적으로 이미지의 높은 변동동적 범위가 결합되면서 노출계산을 매우 어렵게 만든다.

[0012] 현재 기술은 노출시간을 계산하기 위한 여러 가지 방법을 인정하고 있다. 그 중 알려진 일 방법은 추정된 노출 시간 설정을 이용하여 이미지를 활상하고, 픽셀 출력 히스토그램을 관찰하고, 새로운 노출 시간 추정에 도달하여 새로운 노출 시간 추정을 이용한 이미지를 획득하는 것이다. 이 방법에 의하면 각각의 이미지를 두 번 활상하기 때문에 전력소모가 크다. 이 방법은 두 번째 노출 시간 추정이 첫 번째 값 보다 좋은 값이더라도 첫 번째 값과 마찬가지로 근사치이고 많은 픽셀이 그 픽셀들의 동적 범위를 벗어나는 광 세기에 노출될 것이어서 역시 부정확하다.

[0013] 다른 방법은 전(全) 이미지를 검사하여 평균 광 이미지 세기 값을 측정하고 이 값에 기초한 노출시간을 계산하는 것이다. 그러나 이러한 방법은 이미지내 광 세기의 실제 분포가 고려되지 않은 것이기 때문에 부정확하다. 여기서 매우 많은 픽셀이 픽셀의 동적 범위를 벗어나는 광 세기에 노출될 것이다.

[0014] 적절한 노출량을 구분하는 것은 측광학에 의하면 더욱 복잡해진다. 측광학은 가시광 특히, 세기를 측정하는 과학이며, 측광학은 인간의 시각에 인지되는 휘도의 관점에서 이미지 세기를 나타내기 위하여 사용된다. 측광학은 인간의 눈이 일 파장에서 얼마나 민감한가에 대한 함수 즉, 해당 파장의 측정된 세기에 인자를 이용하여 가중치를 씌우으로써 인간의 시각이 광 파장에 얼마나 민감한가를 설명하기 위해 사용된다.

[0015] 측광학적 계측은 통상적으로 특정 측광학적 계측 함수를 위해 설계된 전자기 복사 센서티브 디바이스를 이용하여 이루어지며 보고된다. 전자기적 센서티브 디바이스는 예를 들어, 전하 결합 디바이스(CCD) 또는 상보형 메탈 산화 반도체(CMOS) 장치 일 수 있다. 도 3은 픽셀 구조로써의 픽셀 구조(12) 및 측광학적 계측 구조로써의 측광학적 계측 구조(14)를 포함하는 픽셀 어레이(10)를 도시한 도면이다. 측광학적 계측 장치를 이용한 통상적인 픽셀 구조는 활상될 이미지내의 하나 이상의 서브-영역에서 측광학적 계측을 실시한다. 다양한 서브 영역에서의 계측은 이미지 센서티브 물질이 전자기 복사에 노출되도록 레벨을 결정하기 위하여 처리된다. 이미지는 고체-상태 이미지 센서 디바이스를 미리 계산된 노출 시간 동안 전자기 복사에 노출시켜 이미지가 활상되는 두 번째 처리 단계를 거친다.

[0016] 그러나 측광학적 계측은 일반적으로 활상될 이미지 내의 포인트들의 작은 부분 집합으로부터 수행되기 때문에 부분-최적에 해당한다. 샘플링 포인트의 속성 및/또는 가공물은 해당 이미지에 걸쳐 적용되는 노출 레벨을 계산하기 위해 사용된다. 따라서 그러한 측정으로부터 도출되는 노출 시간은 흔히 부정확하며 처리된 결과 이미지는 일반적으로 나빠진다. 상술한 방법의 다른 단점은 이미지 센서의 특성이 고려되지 않는다는 점이다. 예를 들어 이미지 센서는 다른 전자기 복사의 세기에 다르게 응답할 수 있다. 맹목적으로 이미지 센서의 이득 특성을 고려하지 않고 이미지 센서에 가중인자를 적용하면 최적의 출력 이미지를 제공하는데 발생하는 문제를 악화시킬 수 있다.

발명의 상세한 설명

[0017] 본 발명의 고체-상태 픽셀 구조는 이미지 센서, 수신된 전자기 복사에 대한 이미지 센서의 응답을 측정하기 위한 수단 및 이미지 센서의 응답상태를 노출 제어기로 보고하기 위한 수단을 포함한다.

- [0018] 본 발명의 다른 일 측면에 의하면, 픽셀 어레이는 노출 제어기 및 노출 제어기와 연결된 적어도 하나의 픽셀 구조를 포함한다. 각각의 픽셀 구조 그룹은 적어도 하나의 픽셀 구조를 포함한다. 픽셀 구조는 이미지 센서, 수신된 전자기 복사에 대한 이미지 센서의 응답을 계측하는 수단 및 노출 제어기에 응답상태를 보고하는 수단을 포함한다. 노출 제어기는 노출 종료 트리거링 이벤트가 발생하였는지를 나타내는지 판단하기 위하여 응답상태를 분석한다.
- [0019] 본 발명의 다른 일 측면에 의하면, 픽셀 구조의 일 그룹의 전자기 복사에 대한 노출을 제어하는 방법이 제공된다. 픽셀 구조 그룹은 적어도 하나의 픽셀구조를 포함하며, 각각의 픽셀구조는 하나의 이미지 센서를 가진다. 상기 방법은 픽셀 그룹의 적어도 하나의 픽셀 구조가 수신된 전자기 복사에 대한 관련 이미지 센서의 응답을 측정하고 상기 그룹의 적어도 하나의 픽셀 구조로부터 수신된 상태, 즉 적어도 하나의 픽셀 구조의 이미지 센서의 응답과 관련된 상태를 분석하는 단계, 응답상태가 노출 종료 트리거링 이벤트가 발생하였는지를 나타내는지 판단하고 노출 종료 이벤트에 상응하여 전자기 복사에 대한 픽셀 구조 그룹의 노출을 종료하는 단계를 포함한다.
- [0020] 이러한 구성에 의하여 픽셀 구조는 최적의 이미지 촬상을 허용하도록 실시간으로 제어될 수 있다. 본 발명의 이러한 장점 및 다른 장점들은 이하 첨부되는 도면 및 설명을 통하여 명백해질 것이다.

실시예

- [0033] 본 발명의 일 측면에 따르면 고체-상태 픽셀 구조 또는 픽셀 어레이는 픽셀 구조 및/또는 픽셀 어레이와 함께 제공되는 통합 노출 제어를 포함한다. 픽셀 구조 및/또는 픽셀 어레이와 함께 노출제어가 포함됨으로써 실시간으로 최적노출이 실시되도록 한다. 최적 노출은 수신된 전자기 복사에 대한 픽셀 구조의 응답을 측정하고, 응답정보를, 픽셀 구조 성능 및 측광 임계값과 함께, 픽셀 구조가 최적으로 구동하는 때를 결정하기 위하여, 이용함으로써 얻어진다.
- [0034] 일 실시예에 의하면 각각의 고체-상태 픽셀 구조가 측광학적 계측 기능을 가진다. 계측은 전자기 복사에 대한 픽셀 구조의 응답을 특성화한다. 고체-상태 픽셀 구조에 측광학적 계측 성능을 포함시킴으로써 픽셀 노출이 모니터링되고 이미지 촬상중에도 정확히 제어될 수 있다. 고체-상태 픽셀 구조는 노출응답 특성을 노출 제어기에 보고하기 위한 보고 로직을 포함한다. 노출 제어기는 노출응답 특성이 최적의 노출에 의한 이미지가 촬상되었음을 지시하는 경우 노출을 종료시킨다. 고체-상태 픽셀의 계측 및 보고 로직은 픽셀 구조가 최적으로 전자기 복사에 노출되도록 픽셀 구조의 실시간 응답을 고려하여 노출 제어기 로직으로 동적 피드백을 제공한다. 별도의 절차가 아니라 이미지 촬상 중에 수행될 수 있으므로 노출의 복잡성과 전력소모가 감소한다.
- [0035] 본 발명의 장점은 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 통상적인 고체-상태 픽셀 구조의 동작과 비교함으로써 가장 잘 설명될 수 있다. 도 4는 통상적인 디지털 이미지 촬상 디바이스에 포함되는 여러 구성요소들을 나타낸 블록 다이어그램이다. 시그널 소스(20)는 적분기(21), 아날로그-디지털 변환기(22)(ADC) 및 디지털 시그널 프로세서(23)(DSP)를 포함하는 신호처리 체인과 연결된다. 시그널 소스(20)는 광 세기 센서로써 센서에 충돌하는 전형적인 CMOS 픽셀 구조의 코어로부터 센서(20) 및 적분기(21)로 영향을 주는 빛과 같은 전자기 복사에 상응하여 전기 응답을 발생시킨다. 센서(20)는 일반적으로 노출시간이라고 일컫는 특정 시간 구간 동안 센서가 광에 노출되는 디지털 카메라 어플리케이션처럼 동작시간이 존재하는 어플리케이션에서 사용될 수 있다. 적분기(21)는 노출 시간 동안 수신된 모든 광자에 의하여 유발된 센서(20) 응답을 하나의 값, 예를 들어 전압으로 적분하여 노출시간의 종료시에 독출될 수 있도록 한다.
- [0036] 도 5는 통상적인 센서 어셈블리 회로를 좀 더 상세히 나타낸 도면이다. 시그널 소스(30)는 예를 들어 포토 다이오드로 명명될 수 있는 광 센서이다. 캐패시터(34)는 간단한 적분기이다. 적분기로의 입력은 시그널 소스(30)의 출력이다. 캐패시터(34)는 적분과정이 시작되기 전에 폐(Closed) 위치에 있는 스위치(35)에 의하여 리셋된다. 적분과정이 시작되면 스위치(35)가 개방되고 캐패시터(34) 양단의 전압은 시그널 소스(30)으로 유래하는 입력 신호에 상응하여 변화하기 시작한다. 적분과정이 종료되면, 스위치(33)는 단락 되고 적분기 출력(36) 즉, Vout은 샘플링 된다.
- [0037] 적분기 출력(36) 즉, Vout은 일반적으로 가용 전원공급 전압에 따라 설정된 상한을 넘지 못한다. 전원공급 전압은 엄격한 전력 소비 요구에 의한 종래 장비의 상태내에서 감소한다. 적분기 출력(36)은 전원공급 전압을 초과하지 못하며 적분기 출력 신호가 전원공급 전압 레벨에 이른 후에도 계속 축적되면 적분기 출력(36)은 포화된다. 포화는 출력 전압이 가용 전원공급 전압에 이른 경우에 발생하고 더 이상의 입력 신호의 변화에 응답

할 수 없다.

- [0038] 픽셀 동적 범위는, 적분기에 의하여 제한되기 때문에, 노출시간을 세팅하는 경우 세심한 주의가 요구된다. 매우 짧은 노출시간은 하나 이상의 픽셀이 충분히 높이 그리고 노이즈 바닥 이상으로 상승하는 것을 막는다. 너무 긴 노출시간은 하나 이상의 픽셀 출력이 포화되게 한다.
- [0039] 도 1C 및 도 2C를 참조하여 설명한 바와 같이, 최적의 어레이 동작은 모든 어레이 픽셀이 선형 출력 범위(포화되지 않음)에서 동작하고 전자 노이즈 바닥 이상인 출력 전압을 생성하는 경우에 얻게 된다. 전자 노이즈 바닥 이상인 출력전압을 생성하기 위하여, 픽셀 구조의 이득은 전자기 복사 세기에 대하여 특정되는 동작 범위의 최소값에 의하여 조명된 경우에도 충분한 출력 전압을 생성할 수 있도록 충분히 커야 한다. 이는 픽셀 구조의 민감도를 결정한다. 픽셀 구조의 동적 범위는 항상 선형 구역에서 동작하고 구조의 동작 범위의 최대값을 갖는 전자기 복사 세기에 의하여 조명된 경우 출력을 포화시키지 않도록 충분히 높아야 한다.
- [0040] 본 발명은 픽셀 구조, 픽셀 어레이 또는 이들의 조합 내에서 노출 제어를 적분한 값을 인식한다. 이하에서 본 발명과 같이, 노출 제어의 픽셀 구조 및/또는 픽셀 어레이로의 적분은 최소의 복잡성과 전력소모를 가지면서 최적의 이미지가 촬상 되도록 한다. 본 발명은 다양한 형식으로, 다양한 각도에서 실시될 수 있다. 본 실시예들은 본 발명의 균등한 실시예의 부분집합을 대표하는 것이며 본 발명은 개시된 실시예에 한정되지 않는다.
- [0041] 도 6은 본 발명의 일 실시예를 나타낸 도면이며, 도 6에서 각각의 픽셀 예를 들어, 픽셀 101은 픽셀 출력이 해당 보고필요 상태에 이르면 보고기능이 있는 추가 로직을 편입시킨다. 로직에 의하여 지시되는 보고필요 상태는 설계시 선택의 문제이며, 예를 들어 다음과 같은 상태: 픽셀 출력 레벨이 최소 요구 레벨에 이른 상태, 픽셀 출력 레벨이 포화레벨에 이른 상태, 픽셀 출력 레벨이 최소 요구 레벨보다 높은 상태, 픽셀 출력 레벨이 포화레벨보다 낮고 제 1특정상태와 다르며 최소 요구 레벨보다 높은 제2 특정상태에 이른 상태, 픽셀 출력 레벨이 위의 상태들의 제1결합에 이른 상태, 및 /또는 위의 상태들의 제2결합에 이른 상태를 포함할 수 있으나 이에 한정되지는 않는다.
- [0042] 상태정보는 기능블록(102)으로 전달된다. 일 실시예에서 기능블록(102)은 인터페이스 버스(103)을 통하여 픽셀 어레이(100)외부의 시스템 구성요소와 통신한다. 기능블록(102)은 필수적이지는 않으나 동적으로 유연하게 프로그램 될 수 있다. 일 실시예에서 기능블록은 노출 종료 트리거 상태를 감지하도록 프로그램화 될 수 있다. 노출종료 트리거 상태는 이미지 촬상 과정 이전에 선택되거나 아니면 그 대신에 이미지 촬상과정으로부터 들어오는 정보에 대한 응답으로부터 적응적으로 선택될 수 도 있다. 예를 들면, 포텐셜 프리셋 노출 종료 조건들은 최대 노출 시간 설정에 이르렀다는 인디케이션, 상기 픽셀 어레이 내의 모든 픽셀들이 최소 출력 신호에 이르렀음을 보고하였다는 인디케이션, 미리 설정된 개수의 픽셀들이 최소 출력 신호에 이르렀음을 보고하였다는 인디케이션, 미리 설정된 개수의 픽셀들이 최소 출력에 이르렀음을 보고하였다는 인디케이션, 미리 설정된 제1 임계값보다 많은 수의 픽셀들이 출력 신호 포화 값에 이르렀고 제 2임계값보다 많은 수의 픽셀이 최소 출력 신호에 이르렀다는 인디케이션 및 노출 종료 상태의 결합이 발생하였다는 인디케이션을 포함하되, 이에 한정되지는 않는다.
- [0043] 도 7은 본 발명의 고체-상태 픽셀 구조에 포함될 수 있는 구성요소를 나타낸 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이 픽셀 구조는 시그널 소스(50) 및 기능블록(102)로 전달하기 위한 상태 리포트를 생성하기 위해 필요한 수단을 포함하는 적분기(51)에 상응하는 수단을 포함한다. 상태 리포트는 픽셀 구조와 기능블록 사이에 통신이 요구되는 정보에 따라서 어떠한 가변적인 형태도 수용할 수 있다. 예를 들어, 가장 간단한 실시예에서 상태 리포트는 픽셀이 노출 종료 트리거링 상태의 존재를 차례로 나타낼 수 있는 특정 상태에 이르렀음을 확실하게 나타내는 트리거 시그널을 포함할 수 있다. 좀 더 복잡한 실시예에서는 신호는 미리 설정된 통신 프로토콜에 근거하여 직렬 또는 멀티-비트 버스상에서 인코딩될 수 있다. 어레이 내의 포인트간에 데이터를 전송하는 다른 기술들도 본 발명의 범위에는 영향을 끼치지 않으면서 여기서 대응될 수 있다.
- [0044] 도 8은 본 발명의 고체-상태 픽셀 구조(62)의 일 실시예의 상세한 다이어그램을 제공한다. 구조(62)는 도 5에서 설명한 바와 유사하지만, 본 발명의 측광학적 계측 및 보고 로직(63)을 포함한다. 측광학적 계측 및 보고 로직은 외부 입력(55)를 통하여 노출기준의 종료 및 로직(63)의 노출 트리거링 임계값을 조정하는 기능을 포함하는 기능블록과 함께 동적으로 프로그램 될 수 있다. 측광학적 계측 및 보고 로직(63)은 일 픽셀에 할당되거나 하나 이상의 픽셀을 위하여 기능할 수도 있다. 측광학적 계측 및 보고 로직(63)이 하나 이상의 픽셀을 위해 기능하는 경우 추가 픽셀의 상태를 나타내는 추가 데이터가 추가 연결을 통해서 측광학적 계측 및 보고 로직(63)으로 입력된다. 커넥터(68, 69)는 측광학적 계측 및 보고 로직(63)으로 추가 픽셀 상태 데이터를 가져오는 예시적인 커넥터이다. 측광학적 계측 및 보고 로직(63)이 하나 이상의 픽셀을 위하여 기능하는 경우 추가 연결의 수는 수백

특성에 따라서 달라진다. 측광학적 계측 및 보고 로직(63)은 프리셋 또는 어댑티브 알고리즘에 의하여 동작할 수 있다. 동작의 비용이나 단순성이 주요 고려사항인 경우에는 측광학적 계측 및 보고 로직(63)은 미리 설정되어 변화하지 않을 수 있다. 우수한 이미지 센서 성능이 주요 고려사항인 경우 측광학적 계측 및 보고 로직(63)의 동작은 외부 명령에 상응하여 변화하도록 어댑티브 하고 종속적일 수 있다. 입력(55)은 외부 명령에 상응하여 측광학적 계측 및 보고 로직(63)의 동작을 변화시키는 역할을 한다. 측광학적 계측 및 보고 로직(63)의 동작 모드는 미리 프로그램된 다양한 동작모드 중 선택에 의하여 변화할 수 있으며, 또한 새로운 동작모드를 프로그램하여 변화할 수 있다. 일 실시예에 의하면, 측광학적 계측 및 보고 로직(63)은 하나 또는 두 개의 픽셀 출력 신호 전압 및 리셋/인에이블 명령을 모니터한다. 둘 중 어느 하나 또는 둘의 결합 및 구조의 프로그램된 트리거 상태에 기초하여, 측광학적 계측 및 보고 로직(63)은 고체-상태 구조에서 특정 특성들의 존재를 나타내기 위하여 기능블록(102)로 상태신호를 제공하되, 여기서 특성들은 전압레벨, 전압레벨 대 포화레벨 비 동일 수 있다. 프로그램된 트리거 상태는 트리거 임계값을 결정하는 경우 측광학적 데이터를 참조할 수 있다.

[0045] 도 8은 도 5에서와 같은 CMOS 이미지 센서에서 계측 및 보고 성능이 어떻게 구현될 수 있는지를 나타낸 도면이다. 그러나 본 발명은 CMOS 이미지 센서를 사용하는 경우에만 한정되지 않고 디지털 이미지 센서에 사용되는 이미지 센서를 사용하는 경우에만 한정되지 않는다. 오히려 전자기 복사에 대한 응답을 측정하고 노출을 제어하기 위하여 센서 동작에 대한 지식이 포함된 지식과 함께 계측을 이용하는 개념은 어떤 이미지 센서티브 디바이스와 관련하여서도 사용될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 픽셀 구조는 본 명세서에서 참조되는 출원번호 _____(대리인 포대 번호680-008U), 발명의 명칭 " 높은 동적 범위의 센서티브 센서 요소 또는 어레이를 위한 시스템 및 방법", 발명자 다비도비치에 의한 발명에서 설명된 바와 같이 높은 해상도와 넓은 동적 범위를 포함하는 센서 디바이스를 포함할 수 있다. 본 발명의 다른 일 실시예에서는 픽셀구조가 본 명세서에서 참조되는 출원번호 _____(대리인 포대 번호680-010), 발명의 명칭 " 이득제어와 높은 동적범위를 갖는 센서티브 센서 요소 또는 어레이를 위한 시스템 및 방법", 발명자 다비도비치에 의한 발명에서 설명된 바와 같은 센서 디바이스를 포함할 수 있다.

[0046] 도 9는 구성요소간에 발생할 수 있는 통신의 예시와 기능블록(102) 및 픽셀의 계측 및 보고 로직(101)에 의하여 수행될 수 있는 단계를 나타내기 위한 기능 플로우 다이어그램을 포함한다. 과정 70은 기능블록(102)에 의하여 수행되는 단계이나 과정 80은 계측 및 보고 로직(80)에 의하여 수행되는 단계를 나타낸다. 도 9는 한정하기 위한 것이 아닌 설명을 위한 예시이며 균등한 범위에서 다른 형식을 취할 수 있으며 하드웨어, 소프트웨어 또는 그들의 결합에 의하여 제어될 수 있는 부분을 갖는다.

[0047] 기능블록 과정은 픽셀 구조 노출이 시작되면, 예를 들어 카메라 트리거가 눌리면, 단계 72에서 시작된다. 기능블록은 단계 73으로 진행하고, 단계 73에서 기능블록은 하나의 이상의 픽셀을 포함하는 픽셀 그룹으로부터 상태 리포트를 수집한다.

[0048] 계측 및 보고 블록은 단계 82에서 이미지 센서가 활성화되면 과정을 시작한다. 예를 들어, 이미지 센서로부터 전압을 감지할 수 있다. 단계 84에서, 센서 계측은 픽셀 구조가 보고필요 상태에 있는지를 결정하기 위하여 모니터링 되거나 수집된다. 픽셀 구조가 보고필요 상태에 있는 것으로 결정되면, 상태는 보고되고 단계 88에서 기능블록으로 보고된다.

[0049] 기능블록 102, 240, 340, 440은 노출종료 트리거 이벤트가 발생한 시점을 판단하기 위하여 하나 이상의 픽셀구조로부터 수신한 상태 리포트를 분석한다. 트리거링 이벤트가 발생한 경우 단계 76에서 기능블록은 노출을 종료시킨다. 기능블록은 트리거링 상태에 기초하여 픽셀 어레이내 하나 이상의 픽셀에 대한 노출을 종료시킬 수 있고, 따라서 본 발명은 임의의 노출 종료 세분화에 한정되지 않는다. 단계 78에서 활성화된 이미지는 저장매체에 기록된다.

[0050] 상술한 노출시간 결정을 위한 접근방식은 이미지가 촬상(또는 획득)되는 동안에 노출시간 세팅이 수행되어 최대의 정확도를 이룰 수 있다는 점이 가장 큰 장점이다. 이미지 촬상과정이 계속되면서 노출종료 상태를 결정할 수 있는 유연성은 노출시간이 적응적이고 촬상된 이미지 특성에 매치될 수 있도록 하는 장점을 가진다.

[0051] 도 6에 도시된 실시예 즉, 각각의 픽셀구조마다 측광학적 계측 및 보고를 포함하는 경우는 상업적으로 이용가능한 픽셀 어레이에 포함될 수 있는 픽셀의 수 때문에 상대적으로 복잡하다. 디지털 정지 사진 이나 비디오 카메라의 경우처럼 보통 이미지 촬상의 객체인 의미있는 이미지는 근접한 픽셀간 높은 상관성을 나타낸다. 근접 픽셀의 높은 상관성은 보고된 픽셀 출력 데이터 중 다수를 불필요한 것으로 만든다.

[0052] 도 10은 본 발명의 다른 실시예 즉, 픽셀 어레이(200)가 출력 상태를 보고하는 모든 픽셀보다는 적게 배열된 경

우를 나타낸다. 픽셀(230, 210, 220)에 의하여 예시되는 보고 픽셀은 픽셀 어레이에 걸쳐 통상적인 또는 랜덤한 패턴으로 배열될 수 있다. 인접한 픽셀간의 높은 상관성은 이미지 촬상 과정의 최소한의 질적 저하 내에서 보고 픽셀의 개수를 제한할 수 있다. 따라서 보고 픽셀의 개수의 하한은 일이고, 보고 픽셀의 개수의 상한은 어레이의 사이즈와 동일할 수 있다.

[0053] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예 즉, 도 6 및 도 10의 실시예와 비교하여 복잡성을 감소시킨 실시예가 도시한다. 도 11을 참조하면, 픽셀 어레이(300)은 픽셀 그룹으로 지정되어 출력 상태를 보고할 수 있는 픽셀들이 함께 편입된다. 출력 상태를 보고할 수 있는 픽셀 그룹은 적게는 두 픽셀을 포함할 수도 있으며, 많게는 어레이에 포함된 픽셀의 수만큼 포함할 수도 있으나, 모든 그룹은 동일한 수의 픽셀을 포함한다. 네 개의 픽셀을 포함하는 픽셀 그룹(330, 310, 320)으로 예시되는 보고픽셀 그룹은 픽셀 어레이에 걸쳐 통상적인 또는 랜덤한 패턴으로 배열될 수 있다. 보고 픽셀의 개수 하한은 일이고, 보고 픽셀의 개수 상한은 둘로 나뉜 어레이의 사이즈와 동일할 수 있다.

[0054] 도 12는 본 발명의 또 다른 일 실시예 즉, 출력 상태를 보고할 수 있는 픽셀이 함께 그룹 지어진 실시예를 나타낸다. 출력상태를 보고할 수 있는 픽셀 그룹은 적게는 일 픽셀을 포함할 수 있으며 많게는 어레이에 포함된 픽셀의 수만큼 포함할 수도 있다. 도 12의 실시예는 도 11의 실시예와 그룹의 사이즈가 다양하다는 점에서 다르다. 픽셀(430, 410, 420)으로 예시되는 보고 픽셀 그룹은 한 개, 네 개 그리고 네 개 이상의 픽셀을 각각 포함할 수 있으며 픽셀 어레이에 걸쳐 통상적 또는 랜덤한 패턴으로 배열될 수 있다. 보고 픽셀의 개수 하한은 일이고, 보고 픽셀의 개수 상한은 둘로 나뉜 어레이의 사이즈와 동일할 수 있다.

[0055] 이상과 같이, 픽셀 구조 및 노출 제어를 통합한 어레이를 이용하여 픽셀 어레이 노출시간을 조절하는 방법 및 장치는 다양한 실시예에서 도시되고 설명되었다. 이로 인하여 본 발명은 측광학적 계측 및 보고 성능이 포함되어 개선된 이미지 센서를 제공함으로써 종래 기술의 문제점을 극복한다. 계측 및 보고 기능은 전자기 복사에 대한 이미지 센서의 노출을 제어하는데 사용될 수 있으며 따라서 이미지 센서가 최적의 노출 포인트에 다다른거나 다른 특정 트리거링 임계값에 다다른 노출을 종료시킬 수 있다. 또한, 노출이 이미지가 촬상된 이 후 이차 과정으로 수행되는 것이 아니라 실시간으로 수행되도록 할 수 있다.

[0056] 본 발명에 의하면 다양한 장점이 있다. 첫 번째 장점은 픽셀 어레이 노출을 결정하는데 사용되는 데이터를 촬상 과정과 동시에 실시간으로 촬상된 이미지로부터 독출해 낼 수 있음으로 인한 고유의 정확성이다. 두 번째 장점은 픽셀 구조에 결합된 측광학적 계측 성능 자체가 어떠한 고체-상태 이미지 센서의 이득 특성이라도 적절한 노출 레벨을 결정하는데 고려되도록 보장한다. 일반적으로 사용되는 접근법에서 노출시간을 결정하는데 필요한 중복 촬상과정이 배제되어 전력 소모가 감소되는 점이 세 번째 장점이다. 상술한 그리고 다른 장점은 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다.

[0057] 본 발명의 다양한 실시예가 설명되었으나, 상술한 많은 도면은 본 발명의 일 실시예에 의한 방법, 장치(시스템) 및 프로그램물을 설명하기 위한 플로우차트의 예시임을 이해할 수 있을 것이다. 플로우차트의 예시에서 각각의 블록 및 블록의 결합은 컴퓨터 프로그램 명령으로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 컴퓨터 프로그램 명령은 컴퓨터에 로딩되거나 설비를 생성하기 위한 프로그램 가능한 데이터 처리 장치에 로딩되어 컴퓨터나 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치에서 실행되는 프로그램 명령은 플로우차트 블록 또는 복수의 블록에서 특정된 기능을 구현하기 위한 수단을 생성할 수 있다. 이러한 컴퓨터 프로그램 명령은 컴퓨터나 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치로 개별적인 방식으로 기능을 지정할 수 있는 컴퓨터 판독이 가능한 메모리에 저장될 수도 있어서, 컴퓨터 판독이 가능한 메모리에 저장된 컴퓨터 프로그램 명령은 플로우차트 블록 또는 복수의 블록에서 특정된 기능을 구현하기 위한 수단을 포함하는 제조시 아티클을 생성할 수 있다. 이러한 컴퓨터 프로그램 명령은 컴퓨터나 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치로 로딩되어, 일련의 동작 단계가 컴퓨터 구현 과정을 생성하기 위해 컴퓨터나 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치에서 수행되도록 하고 이러한 컴퓨터나 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치에서 실행되는 명령은 플로우차트 블록 또는 복수의 블록에서 특정된 기능을 구현하기 위한 단계를 제공한다.

[0058] 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기능을 정의한 프로그램이 다양한 형식 즉, (a) 쓸 수 없는 저장 매체(예를 들어 ROM 이나 컴퓨터내의 읽기 전용 메모리 디바이스나 컴퓨터 입출력 장치에 의하여 읽을 수 있는CD-ROM), (b) 읽을 수 있는 저장매체에 변경 가능하게 저장된 정보(예를 들어 플로피 디스크 또는 하드 드라이브) 또는 (c) 모델을 경유해 컴퓨터 네트워크 또는 전화 네트워크를 통하는 등의 반송파 신호 기술을 포함해 베이스 밴드 신호 또는 광대역 신호를 이용하는 경우 통신 미디어를 통해 컴퓨터에 전달되는 정보 등의 형식으로 전달될 수 있음을 이해할 수 있다.

[0059] 상술한 설명 및 도면은 본 발명에 의하여 수행될 수 있는 동작을 설명하기 위한 예시적인 다양한 처리 단계와 구성요소를 포함한다. 그러나 특정 구성요소 및 단계가 설명되었더라도 본 설명은 단지 예시에 불과하며, 다른 기능적 설명이나 추가적인 단계 및 구성요소가 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 추가될 수 있으며, 본 발명이 개시된 특정 실시예에 한정되는 것이 아닌 것으로 이해된다. 또한 다양한 예시적인 요소들은 하드웨어, 컴퓨터 상에서 실행되는 소프트웨어, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있는 것으로 이해된다.

[0060] 본 발명의 다양한 예시적인 실시예들이 기술되었지만, 예시된 실시예들에 대한 수정 및 이들의 변형이 본원에 개시된 발명적인 개념으로부터 벗어나지 않고 만들어질 수 있다는 것을 본 기술분야의 당업자들은 이해할 것이다. 따라서 본 발명은 첨부된 청구범위의 사상 및 범위에 의해서가 아니면 제한되어 해석되지 않아야 한다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1A 내지 도 1C는 노출과다, 노출부족 및 올바른 노출상태에 상응하는 픽셀구조 응답의 전달곡선을 나타낸 도면.

[0022] 도 2A 내지 도 2C는 노출과다, 노출부족 및 올바른 노출상태에서 촬상된 이미지의 픽셀 세기의 분포를 나타내기 위하여 제시된 히스토그램.

[0023] 도3은 종래의 픽셀 어레이 구조의 예시를 나타낸 도면.

[0024] 도 4는 ADC 및 DSP가 연결된 통상의 픽셀 구조의 기능적 등가 블록 다이어그램.

[0025] 도 5는 통상적인 픽셀 구조의 기능적 등가회로 다이어그램.

[0026] 도 6은 본 통합 노출 제어를 할 수 있는 본 발명의 고체 상태 픽셀 어레이의 다이어그램.

[0027] 도 7은 본 발명의 고체 상태 픽셀 구조내에 포함된 예시적인 구성요소 및 통신 버스를 나타낸 다이어그램.

[0028] 도 8은 도 7의 고체 상태 픽셀 구조의 일 실시예의 예시회로 및 예시 블록 회로 다이어그램을 나타낸 도면.

[0029] 도 9는 본 발명의 노출제어 과정이 적용된 예시적 단계들을 설명하기 위하여 제시된 플로우 차트.

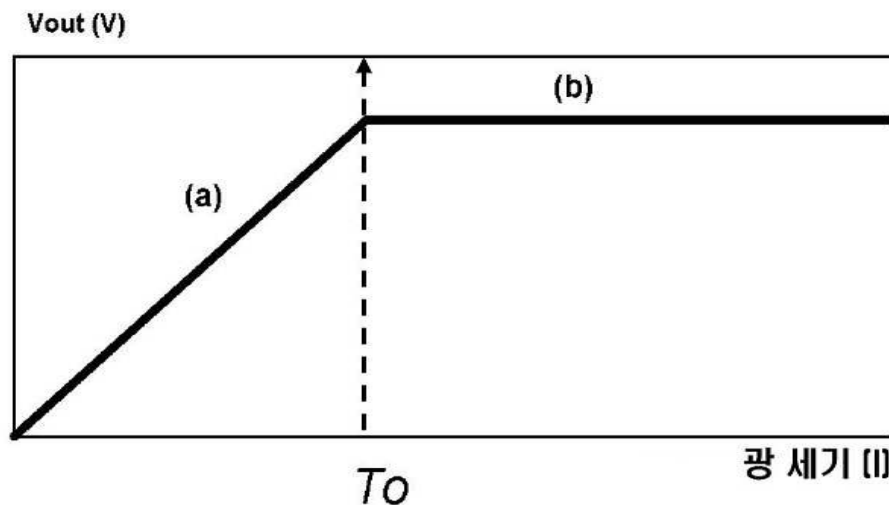
[0030] 도 10은 본 발명의 통합 노출 제어기능이 편입된 고체 픽셀 어레이의 두 번째 실시예를 나타낸 도면.

[0031] 도 11은 본 발명의 통합 노출 제어기능이 편입된 고체 픽셀 어레이의 세 번째 실시예를 나타낸 도면.

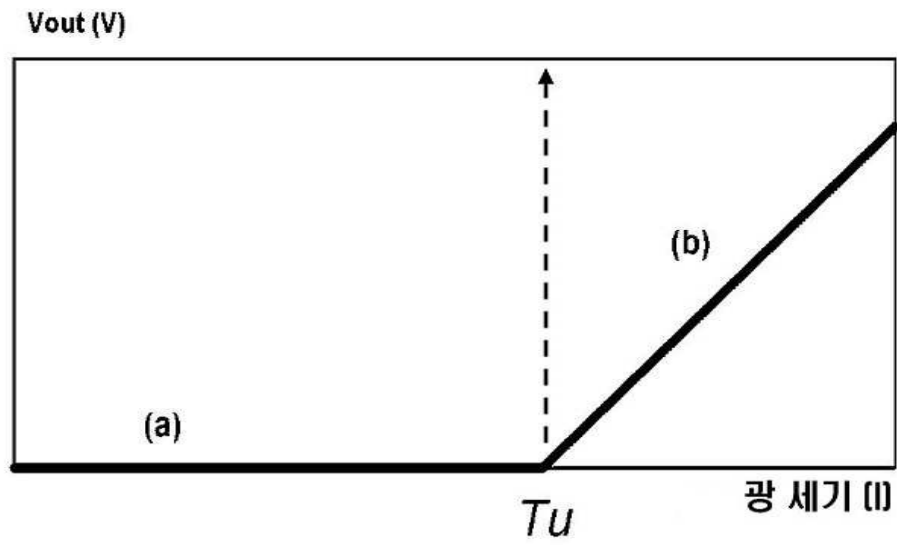
[0032] 도 12는 본 발명의 통합 노출 제어기능이 편입된 고체 픽셀 어레이의 네 번째 실시예를 나타낸 도면.

도면

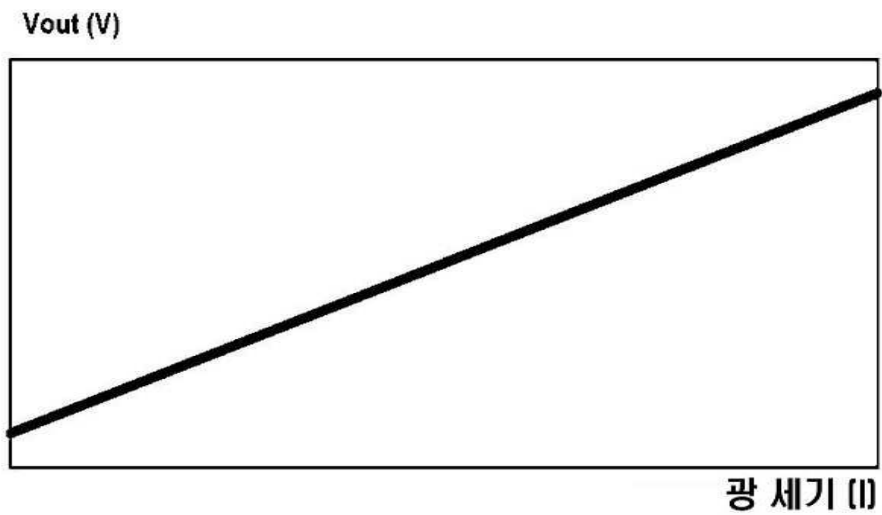
도면1a



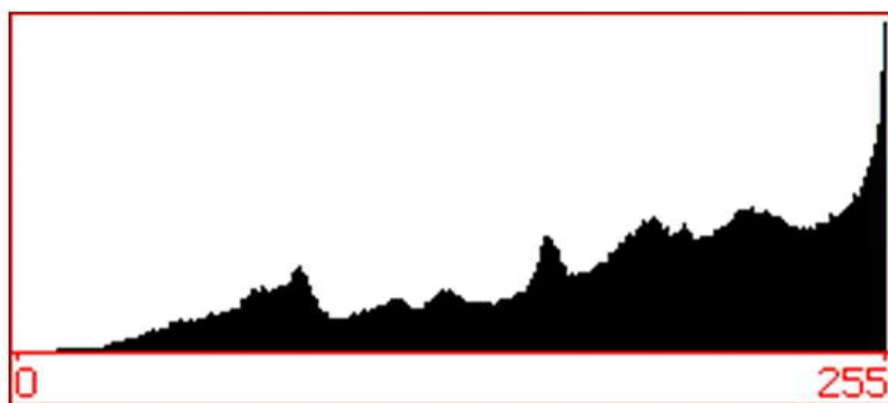
도면1b



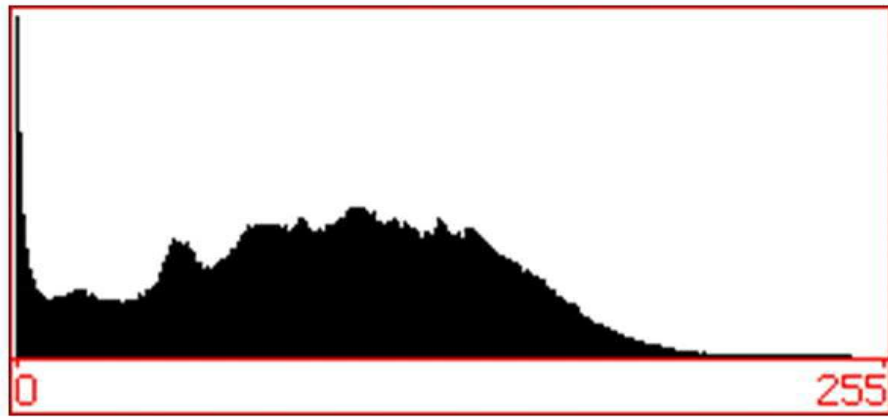
도면1c



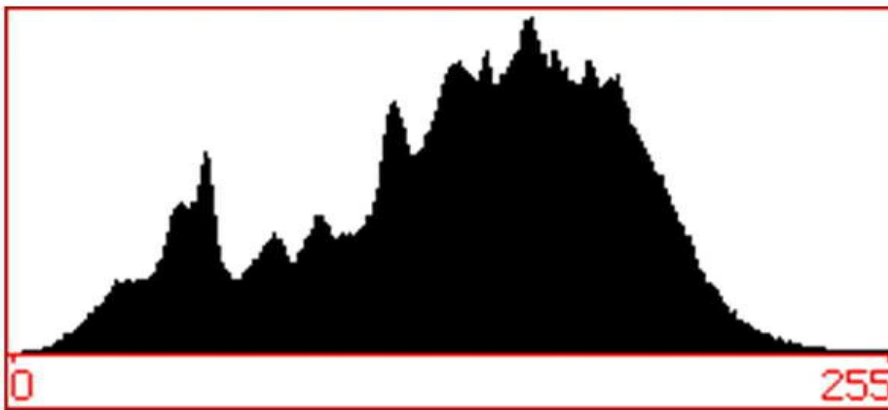
도면2a



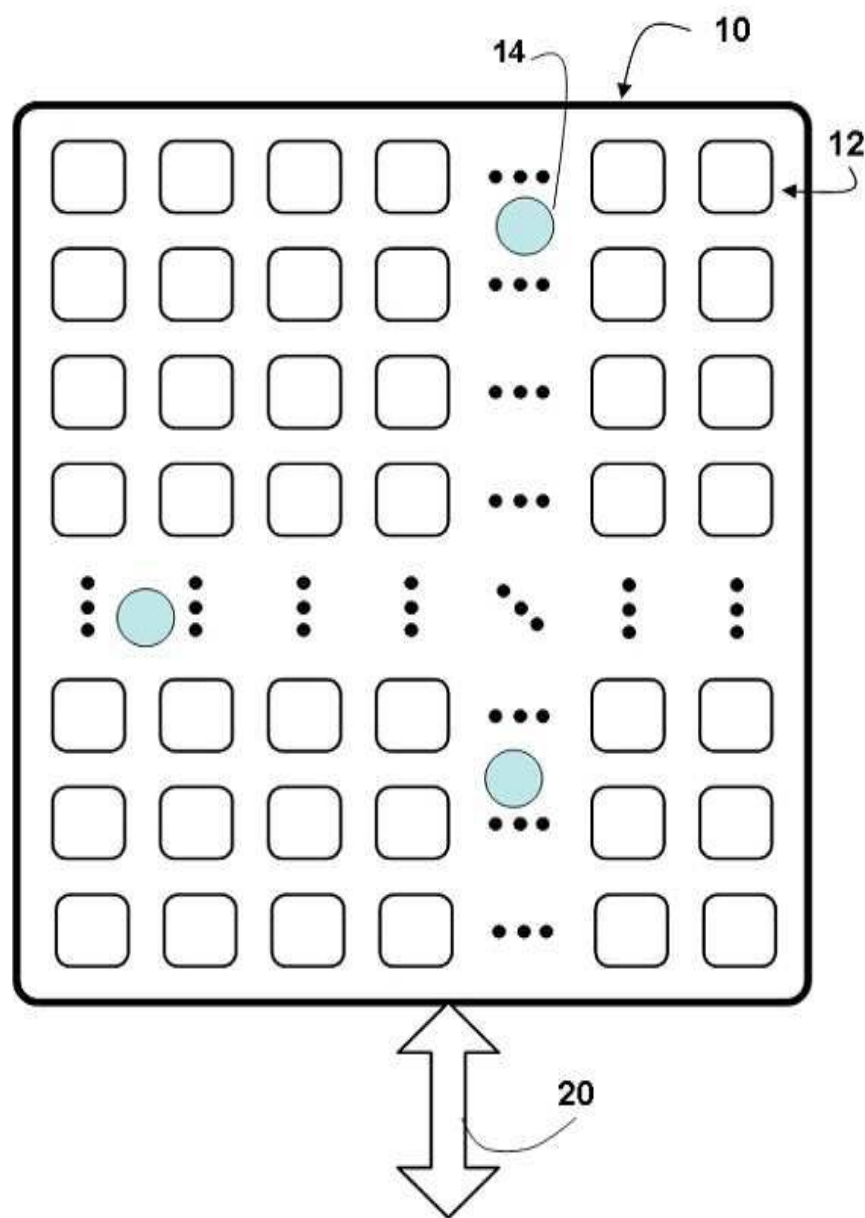
도면2b



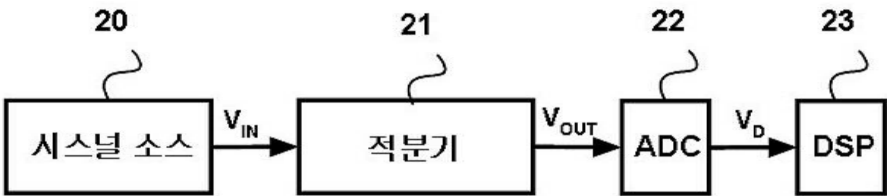
도면2c



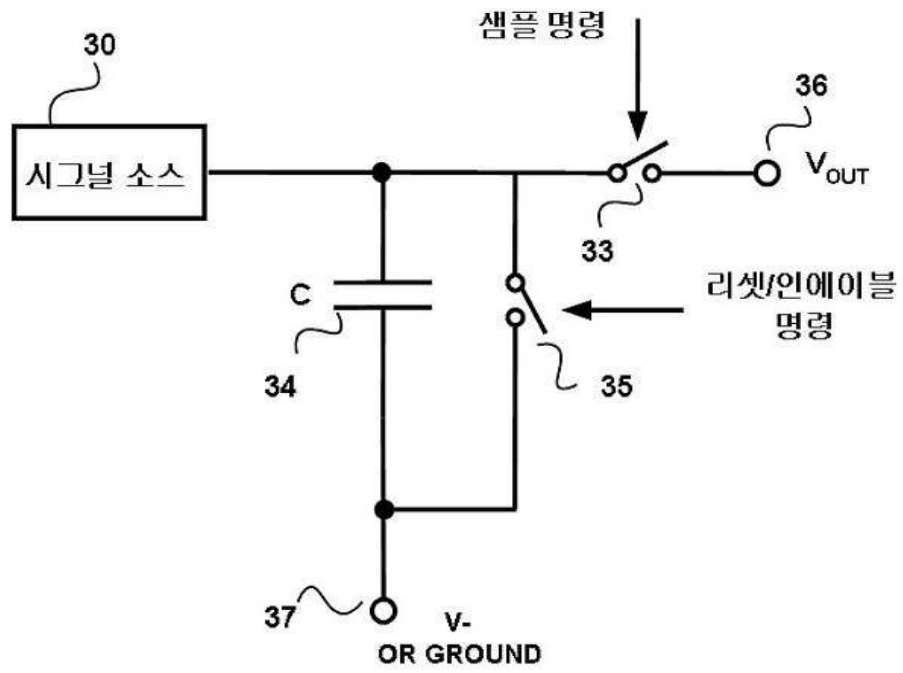
도면3



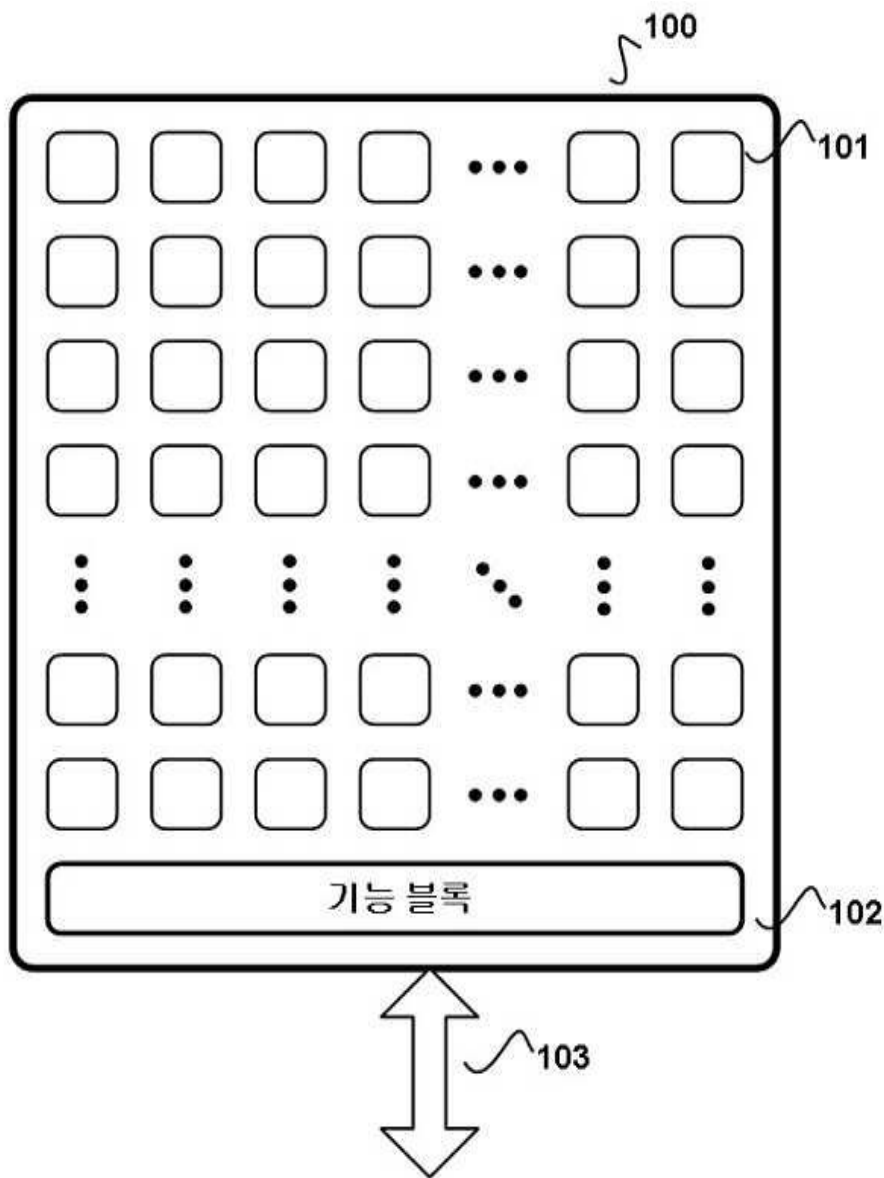
도면4



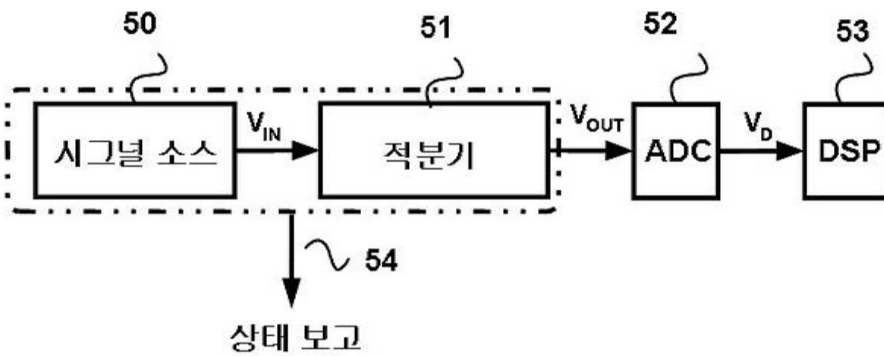
도면5



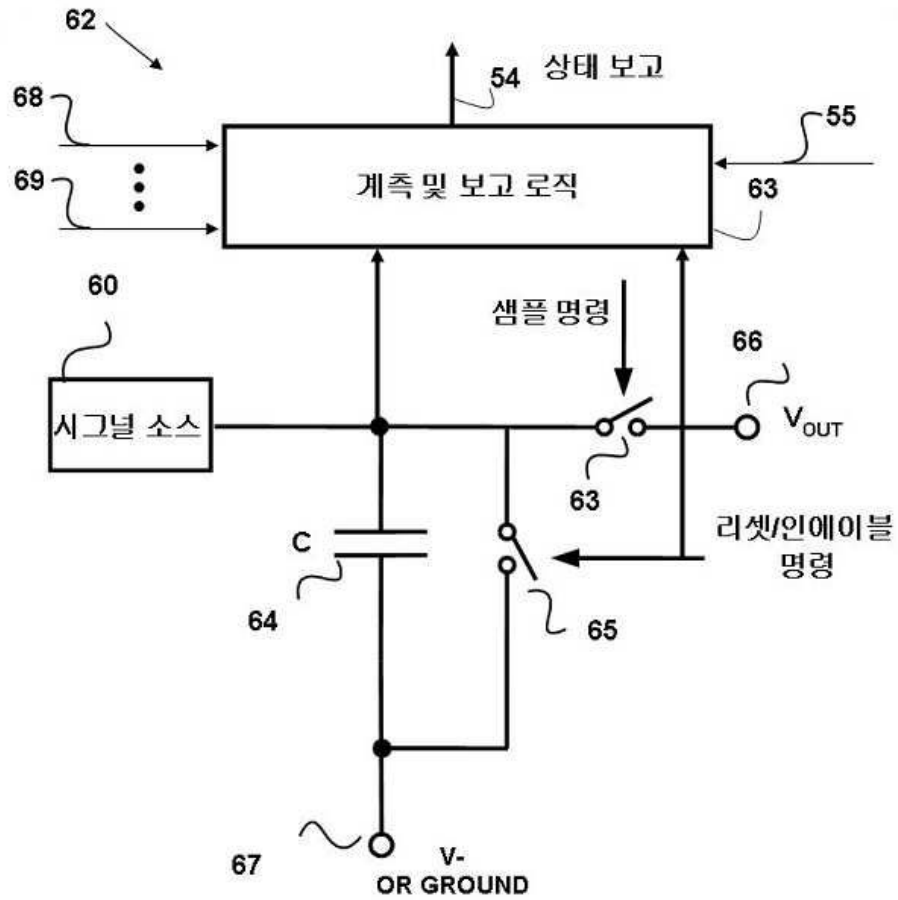
도면6



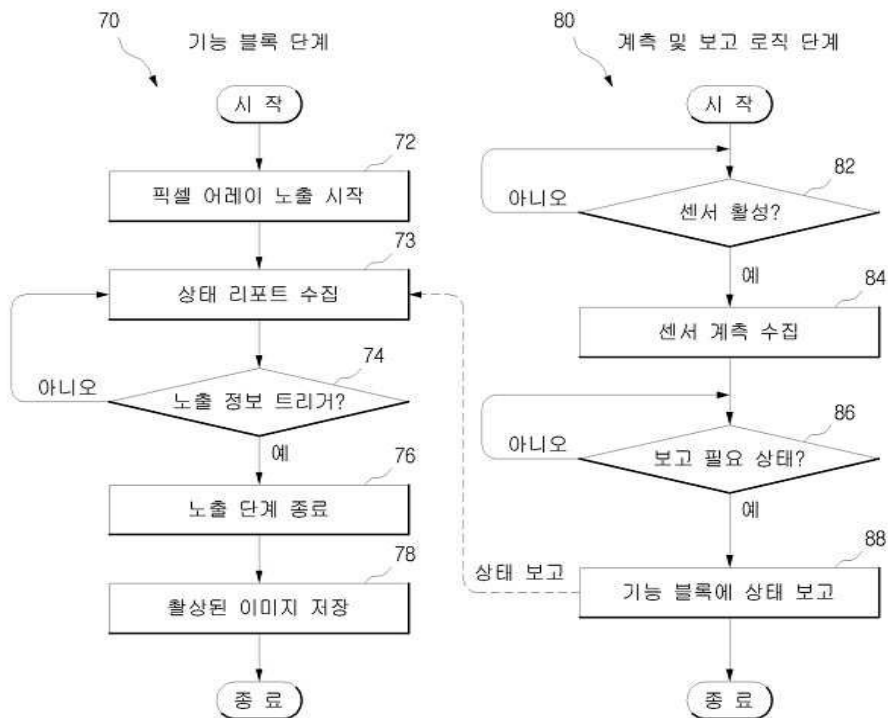
도면7



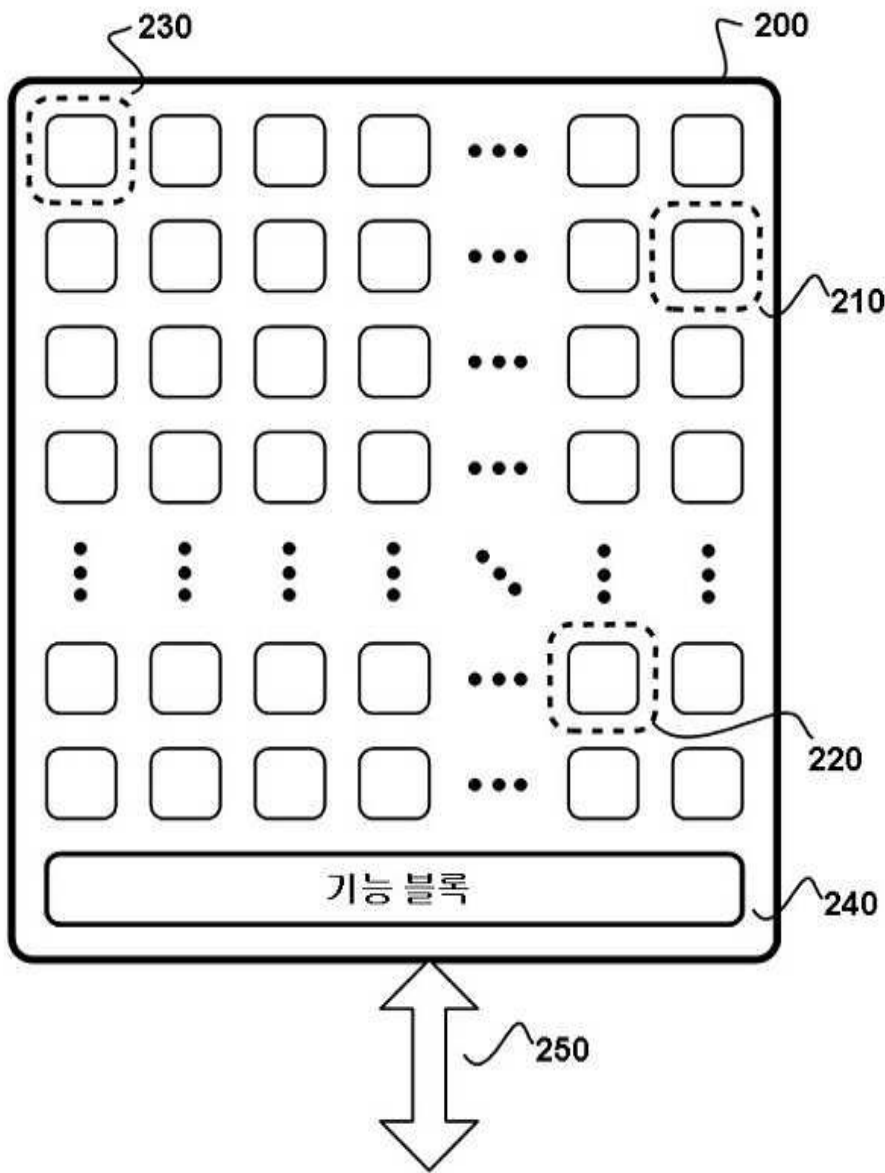
도면8



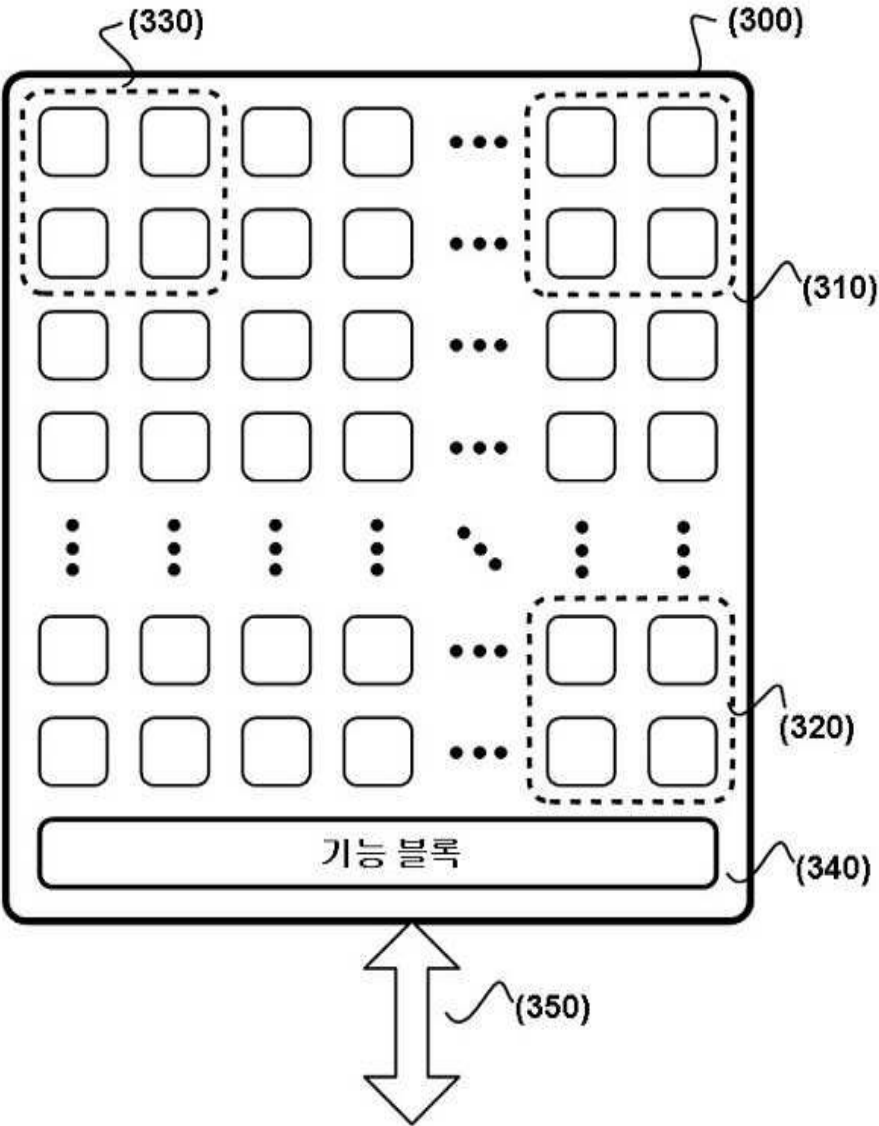
도면9



도면10



도면11



도면12

