



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월29일

(11) 등록번호 10-1488036

(24) 등록일자 2015년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 5/355 (2011.01) H04N 5/341 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2009-7019723

(22) 출원일자(국제) 2008년03월19일

심사청구일자 2012년12월12일

(85) 번역문제출일자 2009년09월21일

(65) 공개번호 10-2009-0121356

(43) 공개일자 2009년11월25일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/003552

(87) 국제공개번호 WO 2008/115500

국제공개일자 2008년09월25일

(30) 우선권주장

11/689,072 2007년03월21일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2000165754 A*

US20060274176 A1*

KR1020060024796 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

옵니비전 테크놀러지즈 인코포레이티드

미국 캘리포니아 95054 산타 클라라 버튼 드라이브 4275

(72) 발명자

컴프턴 존 토마스

미국 뉴욕주 14482 레로이 익스체인지 스트리트 21

가이다쉬 로버트 마이클

미국 뉴욕주 14618 로체스터 앤틀러스 드라이브 460

(74) 대리인

제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 45 항

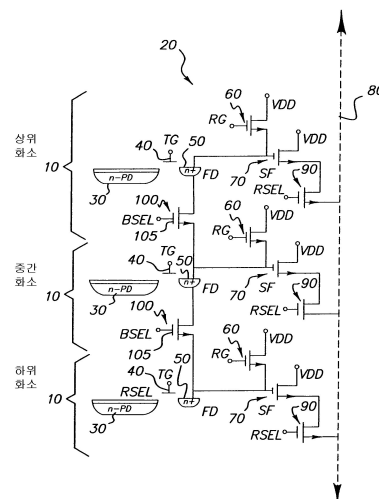
심사관 : 김응권

(54) 발명의 명칭 화상 센서 판독 방법 및 디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법

(57) 요약

화상 센서를 판독하는 방법으로서, 제 1 커패시턴스에서 광검출기에 의해 광검출기에 전하를 적분하는 단계와, 제 1 시점에 제 1 커패시턴스에서 광검출기에 의해 최종 신호 레벨을 판독하는 단계와, 광검출기 커패시턴스를 제 2 커패시턴스로 변경하는 단계와, 제 2 커패시턴스에서 광검출기에 관련된 신호 레벨을 판독하는 단계를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

화상 센서를 판독하는 방법으로서,

- (a) 광검출기가 제 1 커패시턴스에서 상기 광검출기 내의 전하를 적분하는 단계와,
- (b) 상기 광검출기가 제 1 시간에 상기 제 1 커패시턴스에서 제 1 결과적(resulting) 신호 레벨을 판독하는 단계와,
- (c) 커패시턴스 선택 게이트의 전위를 변경함으로써 상기 광검출기의 커패시턴스를 제 2 커패시턴스로 변경하는 단계와,
- (d) 상기 제 2 커패시턴스에서 상기 광검출기에 관련된 제 2 결과적 신호 레벨을 판독하는 단계와,
- (e) 상기 광 검출기를 리셋하는 단계와, 제 1 결과적 리셋 신호를 판독하는 단계를 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광검출기가 상기 제 2 커패시턴스에서 상기 광검출기를 리셋하는 단계와, 제 2 결과적 리셋 신호를 판독하는 단계와, 상기 광검출기의 커패시턴스를 상기 제 1 커패시턴스로 변경하는 단계와, 제 3 결과적 리셋 신호를 판독하는 단계를 더 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 광검출기는 상기 제 1 커패시턴스 또는 상기 제 2 커패시턴스 중 하나에서 리셋되고, 제 2 결과적 리셋 신호는 상기 제 1 결과적 리셋 신호와 상기 제 1 커패시턴스 및 상기 제 2 커패시턴스의 값에 근거하여 계산되는

화상 센서 판독 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 커패시턴스보다 낮은 커패시턴스로 상기 제 2 커패시턴스를 제공하는 단계를 더 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

화상 센서를 판독하는 방법으로서,

- (a) 제 1 커패시턴스를 가지는 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구를 리셋하고, 제 1 결과적 리셋 신호를 저장하는 단계와,

(b) 감광성 영역으로부터 제 1 시간에 상기 제 1 커패시턴스를 가지는 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구에 전하를 전송하고, 제 1 결과적 신호를 저장하는 단계와,

(c) 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 상기 제 1 커패시턴스를 제 2 커패시턴스로 변경하고, 제 2 결과적 신호를 저장하는 단계를 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 커패시턴스를 가지는 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구를 리셋하는 단계와, 상기 제 2 커패시턴스의 제 2 결과적 리셋 신호를 판독하는 단계와, 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 상기 제 2 커패시턴스를 제 1 커패시턴스로 변경하는 단계와, 상기 제 1 커패시턴스의 제 3 결과적 리셋 신호를 판독하는 단계를 더 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

광검출기는 상기 제 1 커패시턴스 또는 상기 제 2 커패시턴스 중 하나에서 리셋되고, 제 2 결과적 리셋 신호는 상기 제 1 결과적 리셋 신호와 상기 제 1 커패시턴스 및 상기 제 2 커패시턴스의 값에 근거하여 계산되는

화상 센서 판독 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 커패시턴스보다 보다 낮은 커패시턴스로 상기 제 2 커패시턴스를 제공하는 단계를 더 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 상기 제 1 커패시턴스를 제 2 커패시턴스로 변경하는 단계는,

하나 이상의 인접하는 전하-전압 변환 기구의 커패시턴스를 선택적으로 연결하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 12

화상 센서를 판독하는 방법으로서,

(a) 제 1 커패시턴스를 가지는 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구를 리셋하고, 제 1 결과적 리셋 신호를 저장하는 단계와,

(b) 감광성 영역으로부터 제 1 시간에 상기 제 1 커패시턴스를 가지는 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구에 전하를 전송하고, 제 1 결과적 신호를 저장하는 단계와,

(c) 상기 감광성 영역으로부터 제 2 시간에 제 2 커패시턴스를 가지는 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구에 전하를 전송하고, 제 2 결과적 신호를 저장하는 단계를 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 커패시턴스보다 높은 커패시턴스로 상기 제 2 커패시턴스를 제공하는 단계를 더 포함하는
화상 센서 판독 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

둘 이상의 전하-전압 변환 기구를 선택적으로 연결하여 상기 제 2 커패시턴스를 생성하는 단계를 더 포함하는
화상 센서 판독 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

화소의 어레이를 제공하는 단계를 더 포함하되,

각 화소는 감광성 영역, 전송 게이트, 및 적어도 둘 이상의 선택 가능한 커패시턴스를 갖는 전하-전압 변환 기구를 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 단계 (a)는 상기 단계 (b) 이전에 행해지고, 상기 단계 (b)는 상기 단계 (c) 이전에 행해지는
화상 센서 판독 방법.

청구항 17

화상 센서를 판독하는 방법으로서,

(a) 제 1 커패시턴스를 가지는 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구를 리셋하고, 제 1 결과적 리셋 신호를 저장하는 단계와,

(b) 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 제 1 커패시턴스를 제 2 커패시턴스로 변경하고, 제 2 결과적 리셋 신호를 저장하는 단계와,

(c) 감광성 영역으로부터 제 1 시간에 상기 제 2 커패시턴스를 가지는 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구에 전하를 전송하고, 제 1 결과적 신호를 저장하는 단계와,

(d) 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 제 2 커패시턴스를 상기 제 1 커패시턴스로 변경하는 단계와,

(e) 상기 감광성 영역으로부터 제 2 시간에 상기 제 1 커패시턴스를 가지는 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구에 전하를 전송하고, 제 2 결과적 신호를 저장하는 단계를 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 커패시턴스보다 높은 커패시턴스로 상기 제 1 커패시턴스를 제공하는 단계를 더 포함하는
화상 센서 판독 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 제 2 커패시턴스를 상기 제 1 커패시턴스로 변

경하는 단계는,

둘 이상의 전하-전압 변환 기구를 선택적으로 연결하는 단계를 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

화소의 어레이를 제공하는 단계를 더 포함하되,

각 화소는 감광성 영역, 전송 게이트, 및 적어도 둘 이상의 선택 가능한 커패시턴스를 갖는 전하-전압 변환 기구를 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 단계 (a)는 첫 번째로 행해지고, 상기 단계 (b)는 상기 단계 (a) 이후에 행해지고, 상기 단계 (c)는 상기 단계 (b) 이후에 행해지고, 상기 단계 (d)는 상기 단계 (c) 이후에 행해지고, 상기 단계 (e)는 상기 단계 (d) 이후에 행해지는

화상 센서 판독 방법.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 단계 (e)로부터의 상기 제 2 결과적 신호에서 상기 단계 (a)로부터의 상기 제 1 결과적 리셋 신호를 빼는 단계와, 상기 단계 (c)로부터의 상기 제 1 결과적 신호에서 상기 단계 (b)로부터의 상기 제 2 결과적 리셋 신호를 빼는 단계를 더 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 23

화상 센서를 판독하는 방법으로서,

(a) 저장된 전하에 대해 비선형인 커패시턴스를 제공하는 단계와,

(b) 상기 비선형 커패시턴스를 리셋하고, 결과적 리셋 신호를 저장하는 단계와,

(c) 감광성 영역으로부터 상기 커패시턴스에 전하를 전송하고, 결과적 신호를 저장하고, 커패시턴스 선택 게이트의 전위를 변경함으로써 광검출기의 커패시턴스를 제 2 커패시턴스로 변경하는 단계를 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 비선형 커패시턴스에 인접한 게이트의 전위를 변경함으로써 상기 비선형 커패시턴스를 변경하는 단계를 더 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 25

디지털 카메라의 화상 센서를 판독하는 방법으로서,

(a) 광검출기가 제 1 커패시턴스에서 상기 디지털 카메라의 상기 광검출기 내의 전하를 적분하는 단계와,

(b) 상기 광검출기가 상기 제 1 커패시턴스에서 제 1 시간에 제 1 결과적 신호 레벨을 판독하는 단계와,

- (c) 커패시턴스 선택 게이트의 전위를 변경함으로써 상기 광검출기의 커패시턴스를 제 2 커패시턴스로 변경하는 단계와,
 - (d) 상기 제 2 커패시턴스에서 상기 광검출기에 관련된 제 2 결과적 신호 레벨을 판독하는 단계와,
 - (e) 상기 광검출기를 리셋하는 단계와, 제 1 결과적 리셋 신호를 판독하는 단계를 포함하는
- 디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 26

삭제

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 광검출기가 상기 제 2 커패시턴스에서 상기 광검출기를 리셋하는 단계와, 제 2 결과적 리셋 신호를 판독하는 단계와, 상기 광검출기의 커패시턴스를 상기 제 1 커패시턴스로 변경하는 단계와, 제 3 결과적 리셋 신호를 판독하는 단계를 더 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 광검출기는 상기 제 1 커패시턴스 또는 상기 제 2 커패시턴스 중 하나에서 리셋되고, 제 2 결과적 리셋 신호는 상기 제 1 결과적 리셋 신호와 상기 제 1 커패시턴스 및 상기 제 2 커패시턴스의 값에 근거하여 계산되는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 커패시턴스보다 낮은 커패시턴스로 상기 제 2 커패시턴스를 제공하는 단계를 더 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 광검출기의 커패시턴스는 상기 광검출기에 인접한 게이트의 전위를 변경함으로써 변경되는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 31

디지털 카메라의 화상 센서를 판독하는 방법으로서,

- (a) 제 1 커패시턴스를 가지는 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구를 리셋하고, 제 1 결과적 리셋 신호를 저장하는 단계와,
 - (b) 상기 디지털 카메라의 감광성 영역으로부터 제 1 시간에 상기 제 1 커패시턴스를 가지는 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구에 전하를 전송하고, 제 1 결과적 신호를 저장하는 단계와,
 - (c) 제 2 시간에 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 제 1 커패시턴스를 제 2 커패시턴스로 변경하고, 제 2 결과적 신호를 저장하는 단계를 포함하는
- 디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 제 2 커패시턴스를 가지는 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구를 리셋하는 단계와, 상기 제 2 커패시턴스의 제 2 결과적 리셋 신호를 판독하는 단계와, 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 제 2 커패시턴스를 제 1 커패시턴스로 변경하는 단계와, 상기 제 1 커패시턴스의 제 3 결과적 리셋 신호를 판독하는 단계를 더 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 33

제 31 항에 있어서,

광검출기는 상기 제 1 커패시턴스 또는 상기 제 2 커패시턴스 중 하나에서 리셋되고, 제 2 결과적 리셋 신호는 상기 제 1 결과적 리셋 신호와 상기 제 1 커패시턴스 및 상기 제 2 커패시턴스의 값에 근거하여 계산되는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 34

제 31 항에 있어서,

상기 제 1 커패시턴스보다 낮은 커패시턴스로 상기 제 2 커패시턴스를 제공하는 단계를 더 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 35

제 31 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 제 1 커패시턴스를 제 2 커패시턴스로 변경하는 단계는,

하나 이상의 인접한 전하-전압 변환 기구의 커패시턴스를 선택적으로 연결하는 단계를 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 36

디지털 카메라의 화상 센서를 판독하는 방법으로서,

(a) 제 1 커패시턴스를 가지는 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구를 리셋하고, 제 1 결과적 리셋 신호를 저장하는 단계와,

(b) 상기 디지털 카메라의 감광성 영역으로부터 제 1 시간에 상기 제 1 커패시턴스를 가지는 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구에 전하를 전송하고, 제 1 결과적 신호를 저장하는 단계와,

(c) 상기 감광성 영역으로부터 제 2 시간에 제 2 커패시턴스를 가지는 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구에 전하를 전송하고, 제 2 결과적 신호를 저장하는 단계를 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 제 1 커패시턴스보다 높은 커패시턴스로 상기 제 2 커패시턴스를 제공하는 단계를 더 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

둘 이상의 전하-전압 변환 기구를 선택적으로 연결함으로써 상기 제 2 커패시턴스를 생성하는 단계를 더 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 39

제 37 항에 있어서,

화소의 어레이를 제공하는 단계를 더 포함하되,

각 화소는 감광성 영역, 전송 게이트, 및 적어도 둘 이상의 선택 가능한 커패시턴스를 갖는 전하-전압 변환 기구를 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 40

제 36 항에 있어서,

상기 단계 (a)는 첫 번째로 행해지고, 상기 단계 (b)는 상기 단계 (a) 이후에 행해지고, 상기 단계 (c)는 상기 단계 (b) 이후에 행해지는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 41

디지털 카메라의 화상 센서를 판독하는 방법으로서,

(a) 제 1 커패시턴스를 가지는 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구를 리셋하고, 제 1 결과적 리셋 신호를 저장하는 단계와,

(b) 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 제 1 커패시턴스를 제 2 커패시턴스로 변경하고, 제 2 결과적 리셋 신호를 저장하는 단계와,

(c) 상기 디지털 카메라의 감광성 영역으로부터 제 1 시간에 상기 제 2 커패시턴스를 가지는 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구에 전하를 전송하고, 제 1 결과적 신호를 저장하는 단계와,

(d) 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 제 2 커패시턴스를 상기 제 1 커패시턴스로 변경하는 단계와,

(e) 상기 감광성 영역으로부터 제 2 시간에 상기 제 1 커패시턴스를 가지는 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구에 전하를 전송하고, 제 2 결과적 신호를 저장하는 단계를 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 제 2 커패시턴스보다 높은 커패시턴스로 상기 제 1 커패시턴스를 제공하는 단계를 더 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 43

제 41 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 전하-전압 변환 기구의 제 2 커패시턴스를 상기 제 1 커패시턴스로 변경하는 단계는,

둘 이상의 전하-전압 변환 기구를 선택적으로 연결하는 단계를 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 44

제 41 항에 있어서,

화소의 어레이를 제공하는 단계를 더 포함하되,

각 화소는 감광성 영역, 전송 게이트, 및 적어도 둘 이상의 선택 가능한 커패시턴스를 갖는 전하-전압 변환 기구를 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 45

제 41 항에 있어서,

상기 단계 (a)는 첫 번째로 행해지고, 상기 단계 (b)는 상기 단계 (a) 이후에 행해지고, 상기 단계 (c)는 상기 단계 (b) 이후에 행해지고, 상기 단계 (d)는 상기 단계 (c) 이후에 행해지고, 상기 단계 (e)는 상기 단계 (d) 이후에 행해지는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 46

제 41 항에 있어서,

상기 단계 (e)로부터의 제 2 결과적 신호에서 상기 단계 (a)로부터의 상기 제 1 결과적 리셋 신호를 빼는 단계와, 상기 단계 (d)로부터의 상기 제 1 결과적 신호에서 상기 단계 (b)로부터의 상기 제 2 결과적 리셋 신호를 빼는 단계를 더 포함하는

디지털 카메라의 화상 센서 판독 방법.

청구항 47

화상 센서의 화상 센서를 판독하는 방법으로서,

(a) 저장된 전하에 대해 비선형인 커패시턴스를 제공하는 단계와,

(b) 상기 비선형 커패시턴스를 리셋하고, 결과적 리셋 신호를 저장하는 단계와,

(c) 상기 화상 센서의 감광성 영역으로부터 상기 커패시턴스에 전하를 전송하고, 결과적 신호를 저장하고, 커패시턴스 선택 게이트의 전위를 변경하는 단계를 포함하는

화상 센서 판독 방법.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 비선형 커패시턴스에 인접한 게이트의 전위를 변경함으로써 상기 비선형 커패시턴스를 변경하는 단계를 더 포함하는

화상 센서 판독 방법.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 일반적으로 화상 센서의 분야에 관한 것이며, 보다 상세하게는, 가변 전하-전압 변환 능력을 사용하여 화상 센서의 다이내믹 레인지를 증가시키는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

현재, 화상 센서는 화상을 캡처하는 소정의 다이내믹 레인지를 갖는다. 몇몇 장면은 화상 센서의 능력을 초과

할 수도 있는 큰 캡처 다이내믹 레인지를 필요로 한다. 이 경우에, 캡처된 장면은 충실히 표시되지 않을 수 있다. 따라서, 정규 동작 모드 외에 화상 센서의 다이내믹 레인지를 증가시키는 것이 바람직하다.

[0003] 본 발명은 캡처된 광전자 전하를 전압으로 변환하기 위한 가변 감도를 갖는 화상 센서를 제공함으로써 종래 기술의 결점을 극복한다.

발명의 상세한 설명

[0004] 본 발명은 상기 하나 이상의 문제를 극복하는 것을 대상으로 한다. 간단히 요약하여, 본 발명의 일 국면에 따르면, 본 발명은 화상 센서를 관독하는 방법에 속하며, 상기 방법은, 제 1 커패시턴스에서 광검출기에 의해 상기 광검출기에 전하를 적분하는 단계와, 상기 제 1 커패시턴스에서 상기 광검출기에 의해 제 1 시점에 최종 신호 레벨을 관독하는 단계와, 상기 광검출기 커패시턴스를 제 2 커패시턴스로 변경하는 단계와, 상기 제 2 커패시턴스에서 상기 광검출기에 관련된 상기 신호 레벨을 관독하는 단계를 포함한다.

[0005] 본 발명의 이들 및 다른 국면, 목적, 특징 및 이점은, 이하의 바람직한 실시예 및 첨부된 청구항의 상세한 설명의 재검토로부터, 그리고 첨부한 도면을 참조함으로써 보다 분명하게 이해되고 인식될 것이다.

[0006] (발명의 효과)

[0007] 본 발명은, 다중 전송 및 샘플 동작을 행하고, 각 전송 및 샘플 동작 후에 추가적인 플로팅 확산부를 접속하여 플로팅 확산부 커패시턴스를 증가시킴으로써, 확장 다이내믹 레인지의 이점을 갖는다.

실시예

[0022] 도 1을 참조하여, 본 발명의 화상 센서(20)의 3개의 화소(10)의 개요도(5 트랜지스터 화소 또는 5T 화소)를 나타낸다. 각 화소(10)는 입사광에 응답하여 전하를 수집하는 감광성 영역(30), 바람직하게는 핀드 포토다이오드(pinned photodiode)를 포함한다. 전송 게이트(40)는 전하를 전하-전압 변환 기구(50), 바람직하게는 플로팅 확산부에 전송한다. 각 화소(10)의 플로팅 확산부(50)가 서로 전기적으로 접속된 것은 이하에서 상세하게 설명한다. 리셋 트랜지스터(60)는 플로팅 확산부(50)를 소정 전압으로 리셋한다. 증폭기(70), 바람직하게는 소스 폴로어(source follower)는 관독을 위한 플로팅 확산부(50)로부터의 신호를 감지하고 출력 버스(80)에 버퍼링한다. 열 선택 트랜지스터(90)는 관독을 위한 특정한 열을 선택한다.

[0023] 게이트(105)를 갖는 빈(bin) 선택 트랜지스터(100)는 플로팅 확산부(50)상의 전하를 결합시키기 위해 펄스화된다. 도 1에 3개의 플로팅 확산부(50)가 조합 가능한 것처럼 나타냈지만, 결합된 플로팅 확산부(50)의 수는 설계상의 선택이며, 모든 바람직한 수의 플로팅 확산부(50)가 결합 가능하다. 플로팅 확산부(50)를 공유하는 것은 결합되는 플로팅 확산부(50)의 수에 따라 플로팅 확산부(50)의 커패시턴스를 변경하는 능력을 제공한다.

[0024] 상기 실시예에서, 포토다이오드(30)로부터의 신호는 이하의 방식으로 관독된다. 도 1에서 중간 화소의 포토다이오드(30)를 관독하기 위해, 예컨대, 중간 관독 구조(RG(60), SF(70), 및 RSEL 트랜지스터(90))가 채용되지만, 3열 모두로부터의 플로팅 확산부(50)는 2개의 BSEL 트랜지스터(100)를 온(ON) 상태로 함으로써 공유된다. 3개의 플로팅 확산부(50)는 RG 트랜지스터를 사용하여 리셋되고, 리셋 레벨은 샘플링 회로(도시하지 않았지만 기술적으로 잘 알려져 있음)에서 샘플링된다. 다음으로, 상위 및 하위 플로팅 확산부(50)는 2개의 BSEL 트랜지스터(100)를 오프(OFF) 상태로 함으로써 단락되고, 중간 플로팅 확산부(50)의 최종 리셋 레벨이 샘플링된다. 중간 TG 게이트(40)를 동작시킴으로써, 전하가 중간 포토다이오드(30)로부터 중간 플로팅 확산부(50)에 전송된다. 최종 신호는 샘플링된다. 중간 플로팅 확산부(50)의 커패시턴스는 포토다이오드(30)에 축적된 모든 전하를 유지하기 위해 자동적으로 부족해질 수 있는 것을 유의해야하고, 이 경우에, 전하는 포토다이오드(30)와 플로팅 확산부(50) 사이에서 공유될 것이고, 샘플링된 신호는 이 전하 공유의 결과로서 비선형성을 나타낼 것이다. 이 세 번째 샘플이 취해진 후(2개의 리셋 샘플 및 제 1 신호 샘플), 3개의 플로팅 확산부(50) 모두는 2개의 BSEL 트랜지스터(100)에 의해 재접속되고, 이 경우에, 중간 플로팅 확산부(50)의 모든 신호 전하는 3개의 플로팅 확산부(50)의 네트워크를 통해 확산될 것이다. 중간 TG 게이트(40)는 남아있는 전하 모두를 중간 포토다이오드(30)로부터 3개의 플로팅 확산부(50)에 이동시키기 위해 다시 동작되고, 최종 신호는 샘플링된다. 4개의 샘플이 캡처되고, 접속된 3개의 플로팅 확산부(50)의 리셋, 하나의 플로팅 확산부(50)의 리셋, 플로팅 확산부(50)의

신호, 접속된 3개의 플로팅 확산부(50)의 신호가 다음과 같은 완전히 상관된 2개의 결과를 제공한다: 3개의 플로팅 확산부 상관 신호 = 3개의 플로팅 확산부 신호 - 3개의 플로팅 확산부 리셋; 하나의 플로팅 확산부 상관 신호 = 하나의 플로팅 확산부 신호 - 하나의 플로팅 확산부 리셋.

[0025]

도 2를 참조하여 4 트랜지스터(4T)의 실시예를 나타낸다. BSEL을 제외한 동일한 모든 트랜지스터 기능은 삭제된다. 플로팅 확산부(50)의 커패시턴스를 변경시키기 위해, 게이트(CSEL)(110)가 추가된다. 이 게이트(110)는 커패시턴스를 변경시키기 위해 펄스화된다.

[0026]

4T의 실시예에서, 포토다이오드로부터의 신호는 이하의 방식으로 관독된다. CSEL 게이트(110)가 보다 작은 플로팅 확산부 커패시턴스를 제공하기 위해 동작되고, 플로팅 확산부(50)는 RG 트랜지스터(60)를 사용하여 리셋되고, 리셋 레벨은 샘플링 회로(도시하지 않았지만 기술적으로 잘 알려져 있음)에서 샘플링된다. 다음으로, CSEL 게이트(110)가 보다 큰 플로팅 확산부 커패시턴스를 제공하기 위해 동작되고, 플로팅 확산부(50)의 최종 리셋 레벨이 샘플링된다. 전하는 TG 게이트(40)를 동작시킴으로써 포토다이오드(30)로부터 플로팅 확산부(50)에 전송된다. 보다 큰 플로팅 확산부 커패시턴스로의 전하의 전송에 기인한 신호가 샘플링된다. 이 세 번째 샘플이 취해진 후(2개의 리셋 샘플 및 제 1 신호 샘플), CSEL 게이트(110)가 보다 작은 플로팅 확산부 커패시턴스를 제공하기 위해 동작되고, 같은 전하를 보다 작은 플로팅 확산부 커패시턴스에 적용함에 기인한 신호가 샘플링된다. 4개의 샘플이 캡처되고, 보다 작은 플로팅 확산부 커패시턴스와 보다 큰 플로팅 확산부 커패시턴스의 리셋, 축적된 포토다이오드 전하를 보다 큰 플로팅 확산부 커패시턴스와 보다 작은 플로팅 확산부 커패시턴스에 적용함에 기인한 신호가 다음과 같은 완전히 상관된 2개의 결과를 제공한다: 보다 큰 플로팅 확산부 커패시턴스 상관 신호 = 보다 큰 플로팅 확산부 커패시턴스 신호 - 보다 큰 플로팅 확산부 커패시턴스 리셋; 보다 작은 플로팅 확산부 커패시턴스 상관 신호 = 보다 작은 플로팅 확산부 커패시턴스 신호 - 보다 작은 플로팅 확산부 커패시턴스 리셋.

[0027]

도 3을 참조하여, 다른 실시예에서, 3 트랜지스터(3T)의 실시예를 나타낸다. 3 트랜지스터 액티브 화소에서, 포토다이오드(30)의 커패시턴스는 포토다이오드 커패시턴스에 의해 전압을 공급하는 적분 포토다이오드 전하로 전하-전압 변환을 제공하는 것이 잘 알려져 있다. 그러므로, 4T의 실시예에 비하여, 플로팅 확산부(FD) 및 전송 게이트(TG)는 제거된다. 적분 포토다이오드 전하 및 포토다이오드 커패시턴스에 기인한 전압은 트랜지스터(70)의 게이트, 바람직하게는 소스 폴로어에 적용되어, 전압이 관독되게 한다. 이 실시예는 선택적으로 전압이 가해져 포토다이오드(30)의 커패시턴스를 변경시키는 게이트(CSEL)(110)를 포함한다. 바람직한 실시예에서와 같이, 상술한 바와 같은 방식으로 기능하는 열 선택 트랜지스터(90)와 리셋 트랜지스터(60)가 있다.

[0028]

3T의 실시예에서, 포토다이오드(30)로부터의 신호는 이하의 방식으로 관독된다. 보다 큰 포토다이오드 커패시턴스를 제공하기 위해 동작되는 CSEL 게이트(110)로 약간의 기간 동안 포토다이오드(30)에 전하를 적분한 후에, 적분된 전하 및 보다 큰 포토다이오드 커패시턴스에 기인한 전압이 샘플링된다. 다음으로, CSEL 게이트(110)가 보다 낮은 포토다이오드 커패시턴스를 제공하기 위해 동작되고, 적분된 전하 및 보다 작은 포토다이오드 커패시턴스에 기인한 전압이 샘플링된다. 다음으로, 리셋 트랜지스터(60)는 보다 작은 포토다이오드 커패시턴스의 제공을 계속하기 위해 동작되는 CSEL 게이트(110)로 적분된 전하를 제거함으로써 포토다이오드(30)를 리셋하기 위해 동작되고, 최종 리셋 전압이 샘플링된다. 마지막으로, CSEL 게이트(110)가 보다 큰 포토다이오드 커패시턴스를 제공하기 위해 동작되고, 최종 리셋 전압이 샘플링된다. 4개의 샘플이 캡처되고, 보다 작은 포토다이오드 커패시턴스와 보다 큰 포토다이오드 커패시턴스의 신호, 보다 큰 포토다이오드 커패시턴스와 보다 작은 포토다이오드 커패시턴스의 리셋이 다음과 같은 두 차분 결과를 제공한다: 보다 큰 포토다이오드 커패시턴스 차분 신호 = 보다 큰 포토다이오드 커패시턴스 신호 - 보다 큰 포토다이오드 커패시턴스 리셋; 보다 작은 포토다이오드 커패시턴스 차분 신호 = 보다 작은 포토다이오드 커패시턴스 신호 - 보다 작은 포토다이오드 커패시턴스 리셋. 3T 화소의 동작에 대해 잘 이해할 수 있는 것처럼, 샘플링된 리셋 레벨이 신호의 적분 및 측정에 선행한 리셋과는 다른 리셋 동작의 결과이므로, 최종 차분 신호는 완전히 상관된 것처럼 간주될 수 없다. 그럼에도 불구하고, 차분 신호는 소스 폴로어 트랜지스터의 임계값의 변동에 기인하여 화소마다 변화하는 소스 폴로어 오프셋을 제거하는데 유용하다.

[0029]

도 4를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에서, 소스 폴로어(70)의 게이트를 제어하는 노드에 접속된 비선형 커패시턴스(120)를 갖는다고 상술한 4T 화소 구조를 나타낸다. 도 5는 선형 커패시턴스 및 비선형 커패시턴스 모두의 전하-전압 작용을 나타낸다. 이러한 비선형 커패시턴스는 공통 MOS 트랜지스터에 의해 제공될 수 있으며, 그 소스, 드레인 및 채널 영역은 커패시터의 한 플레이트를 제공하며 게이트는 커패시터의 다른 플레이트를 제공한다. 소스, 드레인, 및 채널 물질이 서로 접속되어 하나의 전위에서 유지되고, 게이트가 트랜지스터의 임계 전압 이하인 다른 전위에서 유지되면, 비선형 커패시턴스가 제공된다. 이 비선형 커패시턴스는 화소에 의해 제

공되는 신호에 화소 레벨 압축 동작을 제공하기 위해 채용될 수 있다. 도 5에 나타난 비선형 커패시턴스에서, 보다 낮은 전하 신호에서의 변경은 보다 높은 전하 신호보다 전압상에서 상대적으로 보다 높은 변경을 갖는다. 이 화소 어레이는, 소스 폴로어 게이트 노드의 비선형 커패시턴스(120)를 리셋하고, 최종 전압을 샘플링하고, 포토다이오드(30)로부터의 전하를 플로팅 확산부(50)에 전송하고(또한 이것에 의해 비선형 커패시턴스에 전송하는데, 이는 플로팅 확산부 노드가 비선형 커패시턴스 노드와 공통하고 있기 때문), 새로운 전압을 샘플링함으로써, 공통적으로 이해되는 방법으로 동작된다.

[0030] 도 4는 또한 CSEL 제어(110)를 통해 선택 가능한 추가적인 커패시턴스를 제공함에 의한 동작의 추가적인 모드를 나타낸다. CSEL 제어(110)는 소스 폴로어 노드의 비선형 커패시턴스를 변경하기 위해 사용된다. 도 4에서, 플로팅 확산부(50)에 인접한 게이트에 의해 커패시턴스의 변경이 가능해진다(게이트의 전위를 변경함으로써 플로팅 확산부(50)의 커패시턴스가 변경되어, 소스 폴로어 노드의 전반적인 비선형 커패시턴스가 변경됨).

[0031] 도 6은 본 발명의 화상 센서(20)를 갖는 본 발명의 디지털 카메라(130)의 측면도이다.

[0032] 본 발명은 바람직한 실시예를 참조하여 설명되었다. 하지만, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 당업자에 의해 변화와 변경이 이루어질 수 있음이 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 일 실시예의 개요도,

[0009] 도 2는 본 발명의 제 2 실시예의 개요도,

[0010] 도 3은 본 발명의 제 3 실시예의 개요도,

[0011] 도 4는 본 발명의 제 4 실시예의 개요도,

[0012] 도 5는 선형 커패시턴스 및 비선형 커패시턴스를 묘사하는 그래프,

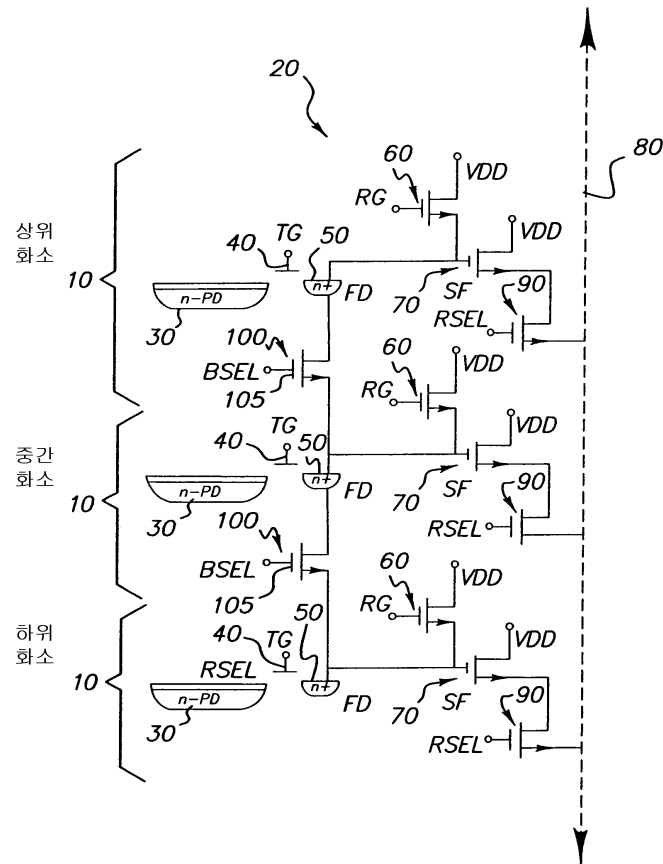
[0013] 도 6은 본 발명의 디지털 카메라이다.

[0014] 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

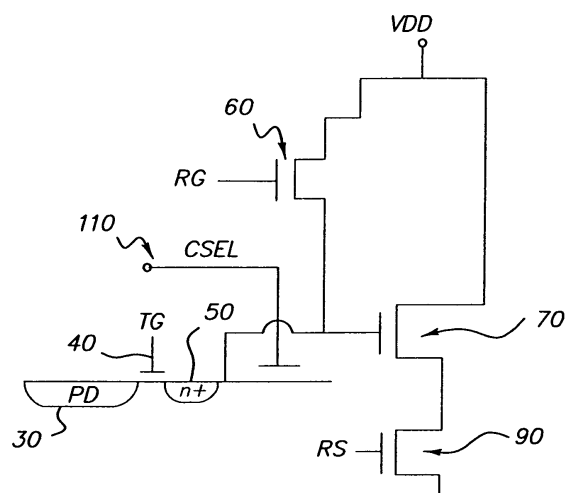
[0015] 10 : 화소	20 : 화상 센서
[0016] 30 : 감광성 영역	40 : 전송 게이트
[0017] 50 : 플로팅 확산부	60 : 리셋 트랜지스터
[0018] 70 : 증폭기	80 : 출력 버스
[0019] 90 : 열 선택 트랜지스터	100 : 빈(bin) 선택 트랜지스터
[0020] 105 : 게이트	110 : 게이트
[0021] 120 : 비선형 커패시턴스	130 : 디지털 카메라

도면

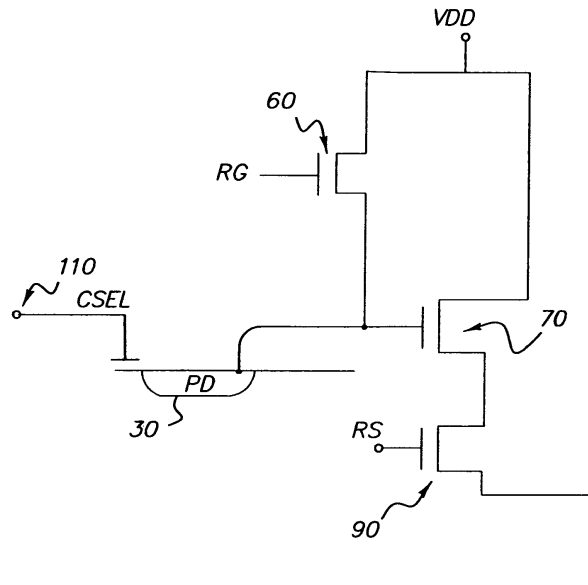
도면1



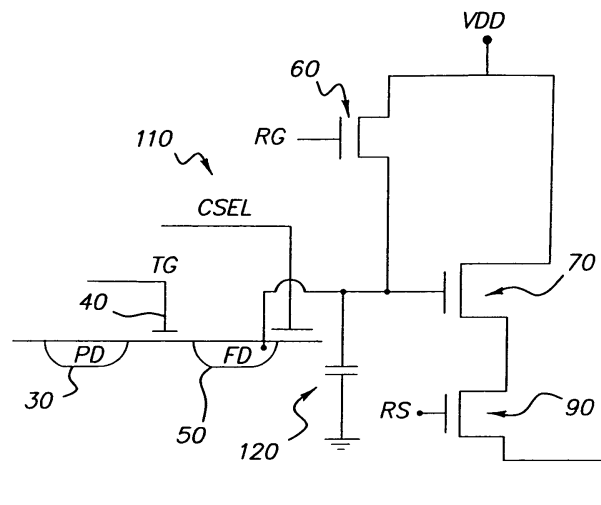
도면2



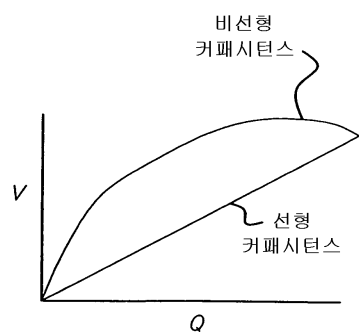
도면3



도면4



도면5



도면6

