



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H01L 27/146 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년04월24일
(11) 등록번호 10-0711120
(24) 등록일자 2007년04월18일

(21) 출원번호 10-2005-0012879	(65) 공개번호 10-2006-0042014
(22) 출원일자 2005년02월16일	(43) 공개일자 2006년05월12일
심사청구일자 2005년02월16일	

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00038266 2004년02월16일 일본(JP)

(73) 특허권자 후지필름 가부시키가이샤
일본 도쿄도 미나토구 니시 아자부 2쵸메 26방 30고

(72) 발명자 야마다 테츠오
일본국 미야기켄 쿠로카와군 타이와초 마츠자카다이라 1-6 후지필름 마
이크로디바이시스 가부시키가이샤 나이

(74) 대리인 하상구
하영욱

(56) 선행기술조사문현
KR1020010078308 A JP10-136391 A
JP15-060185 A JP15-163937 A
* 심사관에 의하여 인용된 문현

심사관 : 조근상

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 비월주사방법에 의해 증가된 수직 해상도를 갖는 고체촬상장치

(57) 요약

본 발명은 인터레이스 동작시에 수직 해상도를 증가시킬 수 있는 고체촬상장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이를 위해, 고체촬상장치는 2차원 표면을 규정하는 반도체 기판과, 상기 반도체 기판의 수광영역에 복수의 행 및 열로 배치된 복수의 광전변환소자와, 한가지 색에 대응하는 수직으로 인접한 광전변환소자에 축적된 신호전하를 적어도 각각에 포함하는 복수의 필드에 신호전하를 분할함으로써 인터레이스에 있어서 상기 복수의 광전변환소자에 축적된 신호전하를 판독하는 전하판독장치와, 복수의 필드로 나누어져 있는 판독신호전하를 각 필드마다 가산하는 수직가산장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

2차원 표면을 규정하는 반도체 기판;

상기 반도체 기판의 수광영역에 복수의 행 및 열로 배치된 복수의 광전변환소자;

한가지 색에 대응하는 수직으로 인접한 광전변환소자에 축적된 신호전하를 각각에 포함하는 복수의 필드로 신호전하를 분할함으로써 상기 복수의 광전변환소자에 축적된 신호전하를 인터레이스로 판독하는 전하판독장치; 및

복수의 필드로 나누어져 있는 판독신호전하를 각 필드에 대해 가산하는 수직가산장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 고체촬상장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 복수의 필드는 상기 복수의 광전변환소자의 반 수로부터 판독되는 신호전하를 포함하는 제 1필드, 및 상기 복수의 광전변환소자의 나머지 수로부터 판독되는 신호전하를 포함하는 제 2필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 고체촬상장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 한가지 색은 초록(G)인 것을 특징으로 하는 고체촬상장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 수직가산장치는 한가지 색에 대응하는 수직으로 인접한 광전변환소자에 축적된 신호전하를 포함하는 각 필드의 같은 색신호를 수직으로 가산하는 것을 특징으로 하는 고체촬상장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 복수의 광전변환소자는 제 1정방 매트릭스의 격자, 및 제 1정방 매트릭스의 격자의 중심 상에 격자를 갖는 제 2정방 매트릭스 격자의 각각에 배열되는 것을 특징으로 하는 고체촬상장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

초록(G) 화소는 제 1정방 매트릭스의 격자 상에 배열되고, 빨강(R) 화소 및 파랑(B) 화소는 제 2정방 매트릭스의 격자 상에 교대로 배열되는 것을 특징으로 하는 고체촬상장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

각 필드에 대해 수직으로 가산된 같은 색의 신호전하를 수평으로 가산하는 수평가산장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고체촬상장치.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 복수 필드의 신호전하를 시공간적으로 합성함으로써 한 프레임마다 화상을 생성하는 프레임 생성기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고체촬상장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고체촬상장치에 관한 것으로, 특히, 디지털 스틸 카메라(digital still camera)용 고체촬상장치의 구조에 관한 것이다.

도 10은 종래의 고체촬상장치(800)의 개략 평면도이다.

고체촬상장치(800)는 종래의 고체촬상장치로서 가장 일반적으로 사용되는 비월주사형 CCD(ITCCD)이다. 다수의 광전변환소자(화소)(812)는 수광영역(802)의 정방 매트릭스로 배열되어 있다. 광전변환소자(812)에서 발생된 신호전하를 판독해서 수직으로 전송하는 수직전하전송장치(VCCD:vertical charge coupled device)(814)는 광전변환소자(812)의 각 열의 전송전극과 수직전송채널을 포함하여 형성되며, 광전변환소자(812)에서 발생된 신호전하를 수직방향으로 전송한다.

도면에서, VCCD(814)에 의해 전송된 전하를 주변회로(804)에 한 라인씩 전송하는 수평전하전송장치(HCCD:horizontal charge coupled device)(803)는 수광영역(802) 아래에 형성된다. 또한, 흰색 화살표로 표시된 라인 상의 화소라인은 비월주사방법에서의 제 1필드라인이고, 검정색 화살표로 표시된 라인 상의 화소라인은 제 2필드라인이다.

각 화소에 대응하는 컬러필터배열은 각 화소 내에서 문자 "R,G 및 B"로 표시된다. 이 명세서에서, R,G 및 B는 각각 빨강, 초록 및 파랑을 나타낸다. 이 고체촬상장치(800)에 적용된 컬러필터배열은 소위 베이어 배열이라 하고, 일반적으로 디지털 스틸 카메라(DSC)용 촬상장치로서 고체촬상장치용으로 사용된다.

도 11은 종래의 고체촬상장치(900)의 개략 평면도이다.

고체촬상장치(900)는, 다수의 광전변환소자(912)에서 발생된 신호전하를 수직으로 전송하는 수직전하전송장치(VCCD)(914)와 광전변환소자, VCCD(914)에 의해 전송된 신호전하를 수평으로 전송하는 수평전하전송장치(HCCD) 및 출력 증폭기(904)를 포함하는 수광영역(902)을 포함하여 구성된다.

도면에 도시된 바와 같이 PIACCD(Pixel Interleaved Array CCD)가 채용되는 고체활상장치의 수광영역(902)은 화소 교대 배열로 배열된 다수의 화소를 갖는다. 광전변환소자(912)의 열의 각 간격으로, 광전변환소자(912)에서 발생된 신호전하를 판독해서 수직으로 전송하는 수직전하전송장치(914)는 광전변환소자(912)의 열 사이의 공간을 수직으로 둘러싸도록 제공된다. 전송채널은 화소 교대 배열에 의해 형성된 둘러싼 공간에 위치되고, 인접한 전송채널은 광전변환소자를 통해 분리되어 채널정지영역(도면에 도시되지 않음)을 통해 더 가까워진다[예를 들면, 일본특허공개평10-136391호 공보(특허문헌1) 및 테츠오 야마다 외, "A Progressive Scan CCD Imager for DSC Applications", ISSCC Digest of Technical Papers, 2002년 2월 p.110(비특허문헌1)을 참조].

각 수직전하전송장치(914)는 수직전송채널(도면에 도시되지 않음)과, 수평으로 인접한 광전변환소자(912) 사이의 공간을 둘러싸는 절연필름(도면에 도시되지 않음)을 통해 수직전송채널 위의 수평방향에 형성된 전송전극을 포함하여 형성된다.

도면에서, 각 화소에 대응하는 컬러필터의 색(예를 들면, 초록, 파랑 및 빨강)은 각 화소(912) 내에 문자 G, B 및 R로 표시된다. 또한, 흰색 화살표로 표시된 라인 상의 화소라인은 비월주사방법에서 제 1필드라인이고, 검정색 화살표로 표시된 라인 상의 화소라인은 제 2필드라인이다.

제 1필드라인용 신호가 판독될 때, 제 1G라인과 제 3G라인, 및 제 5G라인과 제 7G라인이 판독된다. 제 2필드라인용 신호가 판독될 때, 제 2G라인과 제 4G라인, 및 제 6G라인과 제 8G라인이 판독된다. 도면에 도시된 바와 같이, 각 G라인은 각 화소의 중심을 반복적으로 연결하는 실선을 따라 형성된다.

도 12a 내지 도 12d는 종래의 ITCCD 고체활상장치(800)에 의해 판독된 신호배열을 나타내는 도면이다.

도 12a는 제 1필드의 신호배열을 나타내는 도면이고, 도 12b는 제 2필드의 신호배열을 나타내는 도면이다. 제 1필드와 제 2필드는 둘다 매 2라인마다 동일하게 채색된 신호를 가산한다. 그 결과, 도 12c에 도시된 바와 같이, 수직 가산 후 각 필드를 합성함으로써 생성된 수직 2화소 가산 필드 합성 프레임의 신호배열이 획득될 수 있다. 또한, 종래의 ITCCD용 판독방법은 컬러 동화상을 재생할 수 없다. 각 필드는 G와 R색신호 또는 G와 B색신호 등 두 가지 타입의 신호만을 포함하기 때문에, 하나의 필드는 R, G 및 B색신호의 모두를 포함하는 색신호를 발생할 수 없다. R, G 및 B를 포함하는 색신호는 필드 합성 후 당연히 발생될 수 있으므로, 예를 들면, 합성 후의 색신호는 감소된 화소수를 갖고도 정지 화상용으로 사용될 수 있다. 이 경우에, 감도는 신호의 가산에 의해 약 2배가 될 것이다.

도 12d는 수직가산 후의 공간 샘플링 중심을 나타내는 도면이다. 베이어 배열(Bayer Arrangement)로 제 1필드의 수직가산에 의해 형성된 G의 샘플링 점은 흰색 화살표로 표시된 라인 상에 있을 것이고, 베이어 배열로 제 2필드의 수직가산에 의해 형성된 G의 샘플링 점은 검정색 화살표로 표시된 라인 상에 있을 것이다. 도면으로부터 알 수 있는 바와 같이, 수직가산 후의 G신호의 샘플링 중심은 규칙적인 간격을 갖지 않는다. 또한, 공간 샘플링 중심은 넓은 영역에서 서로 중첩되기 때문에, 샘플링 점의 수에 대해 획득된 해상도는 저하될 것이다.

도 13a 내지 도 13d는 종래의 PIACCD 고체활상장치(900)에 의해 판독된 신호배열을 나타내는 도면이다.

도 13a는 제 1필드의 신호배열을 나타내는 도면이고, 도 13b는 제 2필드의 신호배열을 나타내는 도면이다. 제 1필드에서, 제 1G라인과 제 3G라인이 가산되고, 제 5G라인과 제 7G라인이 가산된다. 제 2필드에서, 제 2G라인과 제 4G라인이 가산되고, 제 6G라인과 제 8G라인이 가산된다. 그 결과, 도 13c에 도시된 바와 같이, 수직가산 후 각 필드를 합성함으로써 생성된 수직 2화소 가산 필드 합성 프레임의 신호배열이 획득될 수 있다. 또한, 이것은 각 화소가 RGB의 모든 색에 대해 색신호를 포함하기 때문에 종래의 ITCCD용 판독방법과 다르다. 그러므로, RGB의 색신호는 하나의 필드 내에 발생될 수 있고, 컬러 동화상 신호가 발생될 수 있다.

도 13d는 수직가산 후의 공간 샘플링 중심을 나타내는 도면이다. 종래의 고체활상장치(900)로 제 1필드의 수직가산에 의해 획득된 G의 샘플링 점은 흰색 화살표로 표시된 라인 상에 있고, 제 2필드의 수직가산에 의한 그것은 검정색 화살표로 표시된 라인 상에 있다. 즉, 도 12d에 도시된 종래의 고체활상장치(800)의 경우와 같이, 수직가산 후의 G신호의 샘플링 중심은 규칙적인 간격을 갖지 않는다. 또한, 인접한 샘플링 점의 공간 샘플링 범위는 넓은 영역에서 서로 중첩되기 때문에, 샘플링 점의 수에 대해 획득된 해상도는 저하될 것이다.

위에서 설명한 바와 같이, 종래의 수직가산 방법에서, 가산합성후의 수직 해상도는 가산합성전의 수직 해상도의 1/2 미만에도 도달하지 않고, 약 1/4로 감소된다. 그러므로, 종래의 수직가산방법의 인터레이스 동작에서 수직가산에 의해 감도는 증가될 수 있지만, 수직 해상도는 저하될 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 인터레이스 동작에서 수직 해상도를 증가시킬 수 있는 고체촬상장치를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성

본 발명에 한 관점에 따르면, 2차원 표면을 규정하는 반도체 기판, 상기 반도체 기판의 수광영역 내에 복수의 행 및 열로 배치된 복수의 광전변환소자, 하나의 색에 대응하는 수직으로 인접한 광전변환소자에 축적된 신호전하를 적어도 각각에 포함하는 복수의 필드로 신호전하를 나눔으로써 상기 복수의 광전변환소자에 축적된 신호전하를 인터레이스로 판독하는 전하판독장치, 및 복수의 필드로 나누어져 있는 판독신호전하를 각 필드에 대해 가산하는 수직가산장치를 포함하는 고체촬상장치가 제공된다.

본 발명에 따르면, 인터레이스 동작시에 수직 해상도를 증가시킬 수 있는 고체촬상장치가 제공된다.

도 1은 본 발명의 제 1실시예에 의한 고체촬상장치(100)의 개략 평면도이다. 고체촬상장치(100)는 적어도, 다수의 광전변환소자(12)를 갖는 수광영역(2)과, 광전변환소자(12)에 의해 발생된 신호전하를 수직으로 전송하는 수직전하전송장치(VCCD)(14), VCCD(14)에 의해 전송된 신호전하를 수평으로 전송하는 수평전하전송장치(HCCD)(3) 및 출력 증폭기(4)를 포함한다.

고체촬상장치(100)의 수광영역(2)은 소위 화소 교대 배열(PIA)이나 허니콤 배열에 의해 매트릭스로 배치된 광전변환소자(12)로 구성된다. 여기에서, "화소 교대 배열(PIA)"은 2차원 정방 매트릭스의 제 1격자와, 제 1격자의 극치의 중심에 배치된 각 극치를 갖는 제 2격자의 배열을 나타낸다. 예를 들면, 짹수 열(라인)과 홀수 열(라인)에 있는 광전변환소자(12)는 광전변환소자(12)의 수평(수직) 피치의 약 반으로 수평(수직) 방향으로 시프트되고, 광전변환소자(12)의 각 열(라인)은 짹수 라인(열)이나 홀수 라인(열)에만 광전변환소자(12)를 포함한다.

"약 반" 피치라는 표현은 정확한 반 피치뿐만 아니라, 피치가 정확한 반 피치와 다를지라도 제조된 고체촬상장치의 성능과 화질로부터 반 피치로 간주될 수 있는 정확한 반 피치와 사실상 같은 것도 포함하는 것으로 한다. 즉, 광전변환소자의 피치는 제조 공차, 설계나 마스크 형성에 의한 화소 위치의 굴곡 오차 등으로부터 변할 것이기 때문이다. 상기 "광전변환소자의 라인의 광전변환소자(12)의 반 피치"는 같다.

광전변환소자(12)의 열 사이의 공간에서, 광전변환소자(12)에서 발생된 신호전하를 판독해서 수직으로 전송하는 수직전하전송장치(14)는 인접한 광전변환소자(12) 사이의 공간을 둘러싸고 있다. 둘러싼 전송채널은 화소 교대 배열에 의해 형성된 공간에 구성되고, 인접한 전송채널은 광전변환소자(12)를 통해 분리하며, 채널정지영역(13)을 통해 서로 가까워진다(도 3).

수직전하전송장치(14)는 수직전송채널(도시되지 않음)로 구성되고, 수직전송채널 상에 형성된 전극(도 3)을 절연필름(도시되지 않음)을 통해 옮기며, 광전변환소자(12) 사이의 공간을 통해 수평방향으로 구부러진다.

컬러필터는 각 광전변환소자(12) 위에 형성된다. 도면에서, G, B 및 R은 각각 초록, 파랑 및 빨강의 컬러필터를 나타낸다.

도면에서, 흰색 화살표로 표시된 라인 상의 화소라인은 비월주사에서의 제 1필드라인이고, 검정색 화살표로 표시된 라인 상의 화소라인은 제 2필드라인이다.

제 1필드라인의 신호가 빨강일 때, 제 1G라인과 제 2G라인, 및 제 5G라인과 제 6G라인은 빨강이다. 제 2필드라인의 신호가 빨강일 때, 제 3G라인과 제 4G라인, 및 제 7G라인과 제 8G라인은 빨강이다. 도면에 도시된 바와 같이, 각 G라인은 화소의 중심을 반복해서 연결하는 실선을 따라 형성된다.

예를 들면, 제 1G라인과 제 5G라인의 각각은 제 1열의 G화소, 제 1열의 저질의 G화소에 인접한 제 2열의 R화소, 제 2열의 고질의 R화소에 인접한 제 3열의 G화소 및 제 3열의 저질의 G화소에 인접한 제 4열의 B화소의 중심을 반복해서 연결하는 실선을 따라 교대 방향으로 선명하게 형성된다.

또한, 예를 들면, 제 2G라인과 제 6G라인의 각각은 제 1열의 G화소, 제 1열의 고질의 G화소에 인접한 제 2열의 R화소, 제 2열의 저질의 R화소에 인접한 제 3열의 G화소 및 제 3열의 고질의 G화소에 인접한 제 4열의 B화소의 중심을 반복해서 연결하는 실선을 따라 교대 방향으로 선명하게 형성된다.

또한, 예를 들면, 제 3G라인과 제 7G라인의 각각은 제 1열의 G화소, 제 1열의 저질의 G화소에 인접한 B화소, 제 1열의 G화소와 같은 수평선에 위치한 제 3열의 G화소 및 제 3열의 저질의 G화소에 인접한 제 4열의 R화소의 중심을 반복해서 연결하는 실선을 따라 교대 방향으로 선명하게 형성된다.

또한, 예를 들면, 제 4G라인과 제 8G라인의 각각은 제 1열의 G화소, 제 1열의 저질의 G화소에 인접한 제 2열의 B화소, 제 2열의 고질의 B화소에 인접한 제 3열의 G화소 및 제 3열의 저질의 G화소에 인접한 제 4열의 R화소의 중심을 반복해서 연결하는 실선을 따라 교대 방향으로 선명하게 형성된다.

도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제 1실시예에 의한 고체촬상장치(100)에 의해 판독된 제 1 및 제 2필드 신호배열을 나타내는 도면이다.

도 2a는 제 1필드의 신호배열을 나타내는 도면이고, 도 2b는 제 2필드의 신호배열을 나타내는 도면이다. 수직방향으로 서로 인접한 G라인은 각 필드에 존재한다. 이 실시예에서, 인접한 G라인은 수직으로 가산된다. 즉, 제 1G라인과 제 2G라인, 제 5G라인과 제 6G라인은 각각 제 1필드에서 가산되고, 제 3G라인과 제 4G라인, 및 제 7G라인과 제 8G라인은 각각 제 2필드에서 가산된다. 그 결과, 도 2c에 도시된 바와 같이, 수직가산 후의 각 필드를 합성함으로써 생성된 수직 2화소 가산 필드 합성 프레임의 신호배열이 획득될 수 있다.

도 2d는 수직가산 후의 공간 샘플링 중심을 나타내는 도면이다. 이 실시예에서, 본래 수직으로 인접한 G라인(G화소의 신호)은 가산되기 때문에, 필드합성 후의 수직방향에서 G의 샘플링 점의 중심은 제 1필드에 대해 수직가산 후의 흰색 화살표로 표시된 라인 위와 제 2필드에 대해 수직가산 후의 검정색 화살표로 표시된 라인 위에 있을 것이다. 그러므로, 도 2d에 도시된 바와 같이, 샘플링 점의 중심은 일정한 수직 간격을 갖고 배열된다.

또한, 각 공간 샘플링 영역은 다른 영역과 중첩되지 않기 때문에, 공간 샘플링 점의 수에 의해 결정된 최대 해상도가 획득될 수 있다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 고체촬상장치(100)의 전극 구조를 나타내는 평면도이다.

전송전극(16)은 공지된 복층 구조를 갖고, 그들 각각은 제 1층 전극(16a)과 제 2층 전극(16b)으로 구성된다. 광전변환소자(화소)(12)는 광전변환을 수행해서 전하를 축적하며, 화소에 대응하는 컬러필터의 색은 도면에서 각 화소(12) 내에 문자 "R", "G" 및 "B"로 표시된다.

도면의 왼쪽에서, 전극에 공급되는 전송펄스의 위상은 $\Phi V1 \sim \Phi V8$ 로 표시된다. 한 전송유닛이 8개 전극(각 화소당 4개 전극)으로 구성되는 8가지 위상 구동방법은 화소 교대 배열을 갖는 고체촬상장치의 정상 인터레이스 동작에 사용된다.

먼저, 훌수 위상 펄스가 가해지는 제 2층 전극(16b)에 높은 레벨 펄스가 가해질 때, 화소(12)에 축적된 신호전하는 화살표로 표시된 판독 채널(18)측[채널정지없는 방향(19)]의 전송전극 아래의 영역에 전송된다. 즉, $\Phi V1$ 가 높은 레벨이 될 때, B화소의 신호가 전송되고, $\Phi V3A$, $\Phi V3B$, $\Phi V7A$ 및 $\Phi V7B$ 가 높은 레벨이 될 때, G화소의 신호가 전송된다.

이 실시예와 종래기술 사이의 전극 구조에서 구조적 차이는 $\Phi V3A$ 와 $\Phi V3B$ 의 전기적으로 독립적인 두 라인을 사용함으로써 $\Phi V3$ 이 가해지고, $\Phi V7A$ 와 $\Phi V7B$ 의 전기적으로 독립적인 두 라인을 사용함으로써 $\Phi V7A$ 가 가해지는 것이다. 이렇게 함으로써, 제 1 및 제 2필드의 각각에서, 수직방향으로 인접하는 두 G라인(예를 들면, 제 1G라인 및 제 2G라인)의 신호는 선택적으로 전송되고 가산될 수 있다.

더 상세하게는, $\Phi V3A$, $\Phi V7A$ 및 $\Phi V5$ 를 제 1필드에서 높은 레벨로 만듦으로써, 전하는 도면에서 흰색 화살표로 도시된 바와 같이 화소(12)로부터 전송전극(16)에 전송되고, 도 3a에 도시된 신호배열이 획득될 수 있다. 또한, 위에서와 같이, $\Phi V3B$, $\Phi V7B$ 및 $\Phi V1$ 를 제 2필드에서 높은 레벨로 만듦으로써, 전하는 도면에서 검정색 화살표로 도시된 바와 같이 화소(12)로부터 전송전극(16)에 전송되고, 도 3b에 도시된 신호배열이 획득될 수 있다.

위에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 제 1실시예에 의하면, 어떤 수평신호선도 자르지 않고, 동화상과 정지 화상 모두를 위한 화상신호가 2배의 감도와 반의 수직 해상도를 갖고 쉽게 발생될 수 있다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 제 2실시예에 의한 고체촬상장치(200)의 전극구조의 예를 나타내는 평면도이다.

제 1실시예와의 차이는 한 전송유닛이 4개 전극(각 화소당 2개 전극)으로 구성되는 4가지 위상 구동방법은 도 4a 및 도 4b에 도시된 구조 모두에 사용된다.

도 4a 및 도 4b에 도시된 구조 모두에서, $\Phi V2A$, $\Phi V4A$ 및 $\Phi V3$ 를 제 1필드에서 높은 레벨로 만듦으로써, 전하는 도면에서 흰색 화살표로 도시된 바와 같이 화소(12)로부터 전송전극(16)에 전송되고, 도 3a에 도시된 신호배열이 획득될 수 있다. 또한, 위에서와 같이, $\Phi V2B$, $\Phi V4B$ 및 $\Phi V1$ 를 제 2필드에서 높은 레벨로 만듦으로써, 전하는 도면에서 검정색 화살표로 도시된 바와 같이 화소(12)로부터 전송전극(16)에 전송되고, 도 3b에 도시된 신호배열이 획득될 수 있다.

위에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 제 2실시예에 의하면, 어떤 수평신호선도 자르지 않고, 동화상과 정지 화상 모두를 위한 화상신호가 2배의 감도와 반의 수직 해상도를 갖고 쉽게 발생될 수 있다.

도 5는 본 발명의 제 3실시예에 의한 고체촬상장치(300)의 개략 평면도이다.

제 1실시예와 제 2실시예의 차이는 수직전하전송장치(14)의 전송채널에 접속된 라인 메모리(20)가 제공되고 8가지 위상 구동 수평전송CCD(HCCD)를 포함하는 수평가산회로(23)가 제공된다는 점이다.

또한, 본 발명과 같은 출원인에 의해 제출된 일본특허출원2000-295896의 명세서의 실시예는 수평가산회로(23)에 의한 수평가산방법의 세부사항을 참고함으로써 여기에 구체화되어 있다.

먼저, 도 6a에 도시된 바와 같이, 제 1필드의 신호전하는 전하전송장치(14)에서 판독되고, 수직방향으로 인접한 두 라인의 신호전하는 전하전송장치(14)나 라인 메모리(20)에서 가산된다.

다음에, 도 6b에 도시된 바와 같이, 수평가산회로(23)는 수평으로 서로 인접한 G신호를 가산하고, 가장 가까운 R신호를 가산하며, 가장 가까운 B신호를 가산한다.

이후, 도 6c에 도시된 바와 같이, 제 2필드의 신호전하는 전하전송장치(14)에서 판독되고, 수직방향으로 인접한 두 라인의 신호전하는 전하전송장치(14)나 라인 메모리(20)에서 가산된다.

다음에, 도 6d에 도시된 바와 같이, 수평가산회로(23)는 수평으로 서로 인접한 G신호를 가산하고, 가장 가까운 R신호를 가산하며, 가장 가까운 B신호를 가산한다.

마지막으로, 도 6e에 도시된 바와 같이, 도 6c 및 도 6d에 도시된 신호가산에 의해 얻어진 제 1필드 및 제 2필드 신호의 각각은 합성되어 한 프레임 신호로 규정된다. 이 제 3실시예에서, 신호가산은 수직방향으로 한번 및 수평방향으로 한번 실행된다. 즉, 신호가산은 전부 두번 실행된다. 그러므로, 마지막으로 얻어진 한 디스플레이 화소당 신호전하는 한 화소에 의해 발생된 것의 4배가 될 것이다.

그러므로, 제 3실시예에서, 이상 설명한 수직 및 수평가산의 동작에 의해, 수직 및 수평 해상도의 각각은 원래 신호의 반으로 감소될 것이고, 감도는 원래 신호의 4배로 증가될 것이다. 또한, 디스플레이 화소의 수가 1/4로 감소되기 때문에, 프레임 속도는 같은 데이터 속도(판독 클록 주파수)에서 4배로 증가될 수 있다.

도 7은 본 발명의 제 4실시예에 의한 고체촬상장치(400)의 개략 평면도이다.

제 4실시예와 제 1실시예 사이의 구조적 차이는 수광영역(2)의 광전변환소자(12)가 정방 매트릭스로 배열되고 컬러필터 배열이라는 점이다.

제 4실시예에서, 다수의 광전변환소자(12)는 수광영역(2)의 정방 매트릭스로 배열된다. 광전변환소자(12)의 열 사이의 각 공간에서, 광전변환소자(12)에서 발생된 신호전하를 판독해서 수직방향으로 전송하는 수직전하전송회로(VCCD)(14)가 형성된다. VCCD(14)는 수직전송채널과 전송전극(16)을 포함하고, 광전변환소자(12)에서 발생된 신호전하를 수직방향으로 전송한다.

도면에서, 제 1실시예와 같은 수광영역(2) 아래에, VCCD에 의해 전송된 신호전하의 모든 라인을 주변회로(4)에 전송하는 수평전하전송회로(HCCD)(3)가 형성된다.

본 발명의 실시예가 정방 매트릭스의 ITCCD에 적용될 때, 제 4실시예의 도면에 도시된 바와 같이, "G줄 및 RB점 순차형"이 일반적인 베이어 배열보다 바람직하다.

도면에서, 흰색 화살표로 표시된 라인 상의 화소라인은 비월주사에서 제 1필드라인이고, 검정색 화살표로 표시된 라인 상의 화소라인은 제 2필드라인이다.

제 1필드라인의 신호가 판독될 때, 제 1G라인과 제 2G라인, 및 제 5G라인과 제 6G라인이 판독된다. 제 2필드라인의 신호가 판독될 때, 제 3G라인과 제 4G라인, 제 7G라인과 제 8G라인이 판독된다. 도면에 도시된 바와 같이, 각 G라인은 화소의 중심을 연결하는 직선이나 화소의 중심을 반복해서 연결하는 곡선을 따라 형성된다.

예를 들면, 제 1G라인과 제 5G라인은 직선으로 구성된다. 즉, 제 1G라인과 제 5G라인의 각각은 제 1열의 G화소, 제 1열의 G화소에 인접한 제 2열의 R화소, 제 2열의 R화소에 인접한 제 3열의 G화소 및 제 3열의 G화소에 인접한 제 4열의 R화소(이하, 이 배열은 마지막 열까지 반복된다)의 중심을 연결하는 실선을 따라 형성된다.

또한, 예를 들면, 제 2G라인과 제 6G라인의 각각은 제 1열의 G화소, 제 1열의 G화소의 바로 위에 인접한 제 2열의 R화소, 제 2열의 R화소의 바로 아래에 인접한 제 3열의 G화소 및 제 3열의 G화소의 바로 위에 인접한 제 4열의 B화소(이하, 이 배열은 마지막 열까지 반복된다)의 중심을 반복해서 연결하는 실선을 따라 교대방향으로 선명한 선에 의해 형성된다.

또한, 예를 들면, 제 4G라인과 제 8G라인은 직선으로 구성된다. 즉, 그들은 제 1열의 G화소, 제 1열의 G화소에 인접한 제 2열의 B화소, 제 2열의 B화소에 인접한 제 3열의 G화소 및 제 3열의 G화소에 인접한 제 4열의 B화소(이하, 이 배열은 마지막 열까지 반복된다)의 중심을 연결하는 실선을 따라 형성된다.

또한, 예를 들면, 제 3G라인과 제 7G라인의 각각은 제 1열의 G화소, 제 1열의 G화소의 바로 아래에 인접한 제 2열의 B화소, 제 2열의 B화소의 바로 위에 인접한 제 3열의 G화소 및 제 3열의 G화소의 바로 아래에 인접한 제 4열의 B화소의 중심을 반복해서 연결하는 실선을 따라 교대방향으로 선명한 선에 의해 형성된다.

도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 제 4실시예에 의한 고체촬상장치(400)에 의해 판독된 신호배열을 나타내는 도면이다.

도 8a는 제 1필드의 신호배열을 나타내는 도면이고, 도 8b는 제 2필드의 신호배열을 나타내는 도면이다. 수직방향으로 서로 인접한 G라인은 각 필드에 존재한다. 이 실시예에서, 이 인접한 G라인은 수직으로 가산된다. 즉, 제 1G라인과 제 2G라인, 제 5G라인과 제 6G라인은 제 1필드에서 각각 가산되고, 제 3G라인과 제 4G라인, 및 제 7G라인과 제 8G라인은 제 2필드에서 각각 가산된다. 그 결과, 도 8c에 도시된 바와 같이, 수직가산 후의 각 필드를 합성함으로써 생성된 수직 2화소 가산 필드 합성 프레임의 신호배열이 획득될 수 있다.

도 8d는 수직가산 후의 공간 샘플링 중심을 나타내는 도면이다. 이 실시예에서, 원래 수직으로 인접한 G라인(G화소의 신호)은 가산되기 때문에, 필드합성 후의 수직방향에서 G의 샘플링 점의 중심은 제 1필드에 대해 수직가산 후의 흰색 화살표로 표시된 라인 위와 제 2필드에 대해 수직가산 후의 검정색 화살표로 표시된 라인 위에 있을 것이다. 그러므로, 도 8d에 도시된 바와 같이, 샘플링 점의 중심은 일정한 수직 간격을 갖고 배열된다.

또한, 각 공간 샘플링 영역은 다른 영역과 중첩되지 않기 때문에, 공간 샘플링 점의 수에 의해 결정되는 최대 해상도가 획득될 수 있다.

도 9a 및 도 9b는 본 발명의 제 1 내지 제 4실시예에 의한 공간 해상도와 종래 기술의 공간 해상도를 비교하는 그래프이다.

도 9a는 종래의 수직가산에 의해 얻어진 공간 샘플링 응답을 나타내고, 도 9b는 본 발명의 제 1 내지 제 4실시예의 어느 하나에 의한 수직가산에 의해 얻어진 공간 샘플링 응답을 나타낸다. 그레프에서, 실선은 제 1필드의 공간 샘플링 응답을 표시하고, 점선은 제 2필드의 공간 샘플링 응답을 표시한다. 그레프에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 1 내지 제 4실시예의 어느 하나를 적용함으로써, 공간 해상도는 종래 수직가산의 약 2배가 될 것이다.

위에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 제 1 내지 제 4실시예에 의하면, 수직으로 인접한 신호선의 신호전하를 가산함으로써, 가산 후의 수직 해상도는 가능한 한 많이 증가될 수 있다.

또한, 같은 색의 신호를 가산함으로써, 감도는 가산 회수의 수에 비례하여 증가될 수 있다.

또한, 어떤 화소의 신호도 자르지 않고 유효 화소의 수가 감소될 수 있기 때문에, 신호의 유용성이 증가될 수 있다.

또한, 신호가 제 1필드와 제 2필드와 같은 2단계에서 판독되더라도, 그것에 한정되지 않는다. 예를 들면, 신호는 제 1 내지 제 3단계와 같은 3단계에서 판독될 수 있고, 한 프레임 신호는 제 1 내지 제 3필드의 신호를 합성함으로써 발생될 수 있다. 이 경우에, 예를 들면, 제 1G라인, 제 2G라인, 제 7G라인 및 제 8G라인은 제 1필드의 신호로서 판독되고, 제 3G라인, 제 4G라인, 제 9G라인 및 제 10G라인은 제 2필드의 신호로서 판독되며, 제 5G라인, 제 6G라인, 제 11G라인 및 제 12G라인은 제 3필드의 신호로서 판독된다.

또한, G(초록)화소가 해상도를 규정한다는 가정 아래 수직으로 인접한 G화소의 신호전하는 상기 제 1 내지 제 4실시예에서 가산되지만, 수직으로 인접한 다른 색의 화소의 신호전하는 가산될 수도 있다. 다른 색은 R(빨강)과 B(파랑)뿐만 아니라 예를 들면, 흰색 등도 포함된다.

또한, 실시예들은 예로서 CCD형 고체촬상장치를 사용함으로써 설명되었지만, CCD형 고체촬상장치에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, CMOS형 고체촬상장치가 본 발명을 위해 적용될 수 있다.

본 발명은 바람직한 실시예들과 관련하여 설명되었다. 본 발명은 상기 실시예들에만 한정되는 것은 아니다. 당업자에 의해 다양한 변경, 개량, 조합 등이 이루어질 수 있음을 명백하다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면 인터레이스 동작에서 수직 해상도를 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1실시예에 의한 고체촬상장치(100)의 개략 평면도,

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 제 1실시예에 의한 고체촬상장치(100)에 의해 판독된 제 1 및 제 2필드 신호배열을 나타내는 도면,

도 3은 본 발명의 제 1실시예에 의한 고체촬상장치(100)의 전극 구조를 나타내는 평면도,

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 제 2실시예에 의한 고체촬상장치(200)의 전극 구조를 나타내는 평면도,

도 5는 본 발명의 제 3실시예에 의한 고체촬상장치(300)의 개략 평면도,

도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 제 3실시예에 의한 고체촬상장치(100)에 의해 판독된 신호배열을 나타내는 도면,

도 7은 본 발명의 제 4실시예에 의한 고체촬상장치(400)의 개략 평면도,

도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 제 4실시예에 의한 고체촬상장치(400)에 의해 판독된 신호배열을 나타내는 도면,

도 9a 및 도 9b는 본 발명의 제 1 내지 제 4실시예에 의한 공간 해상도와 종래 기술의 공간 해상도를 비교하는 그레프,

도 10은 종래의 고체활상장치(800)의 개략 평면도,

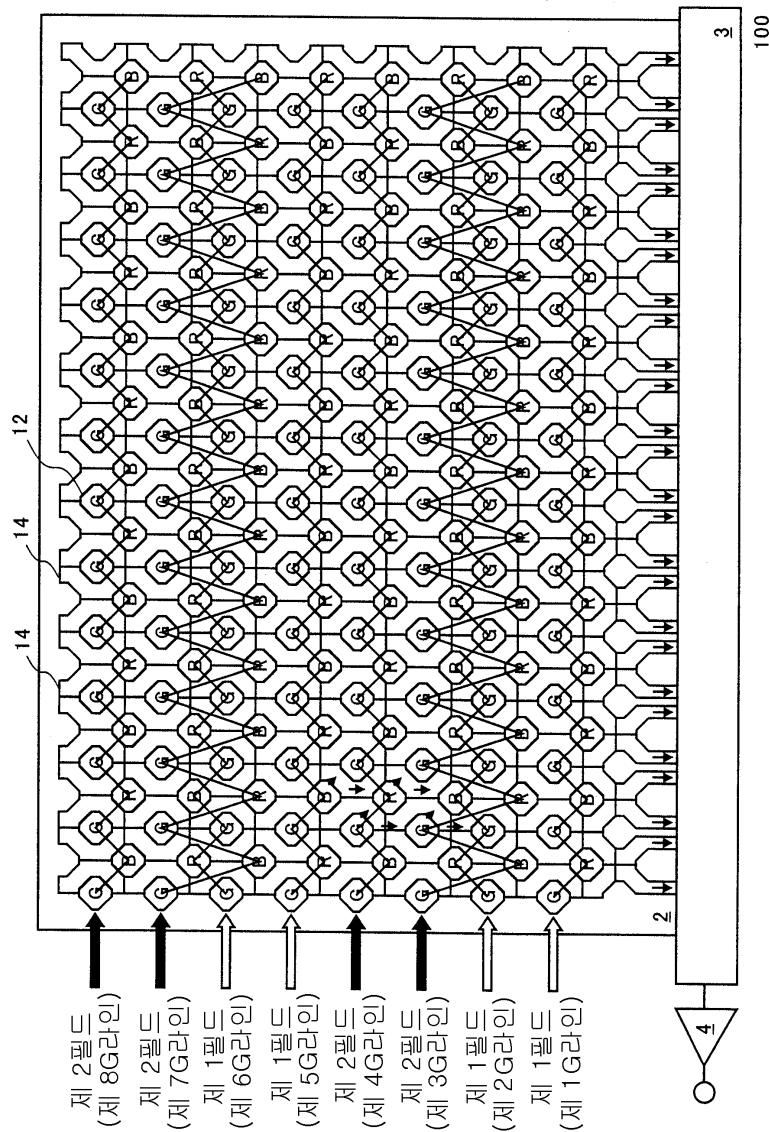
도 11은 종래의 고체활상장치(900)의 개략 평면도,

도 12a 내지 도 12d는 종래의 ITCCD 고체활상장치(800)에 의해 판독된 신호배열을 나타내는 도면,

도 13a 내지 도 13d는 종래의 PIACCD 고체활상장치(900)에 의해 판독된 신호배열을 나타내는 도면.

도면

도면1



도면2

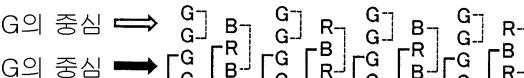
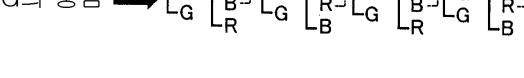
(a) 제 1G 라인 G R G B G R G B
 제 2G 라인 + + + + + + + +
 제 5G 라인 G R G B G R G B
 제 6G 라인 + + + + + + + +
 제 6G 라인 G R G B G R G B

(b) 제 3G 라인 G B G R G B G R
 제 4G 라인 + + + + + + + +
 제 7G 라인 G B G R G B G R
 제 8G 라인 + + + + + + + +
 제 8G 라인 G B G R G B G R

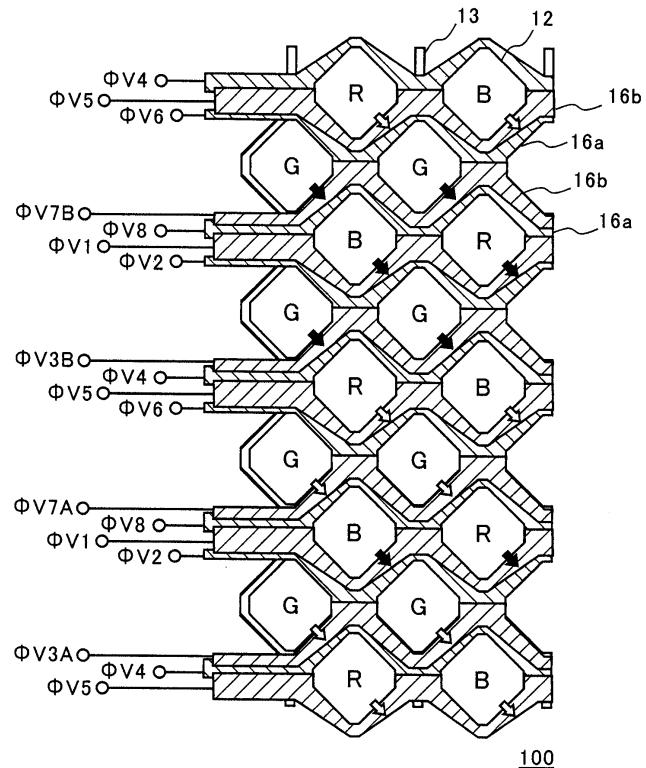
(c)

제 1+제 2G 라인 2G 2R 2G 2B 2G 2R 2G 2B
 제 3+제 4G 라인 2G 2B 2G 2R 2G 2B 2G 2R
 제 5+제 6G 라인 2G 2R 2G 2B 2G 2R 2G 2B
 제 7+제 8G 라인 2G 2B 2G 2R 2G 2B 2G 2R

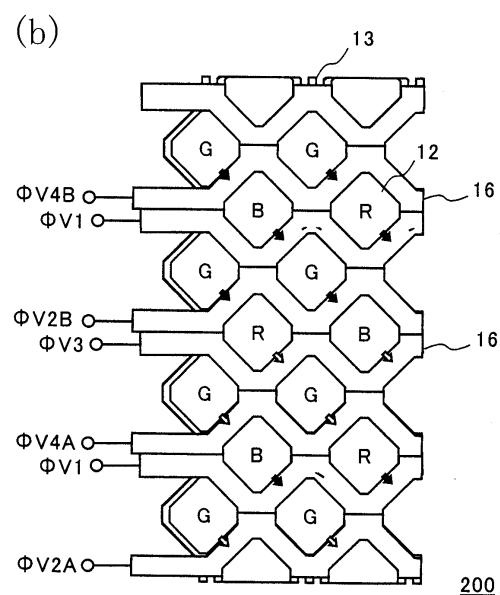
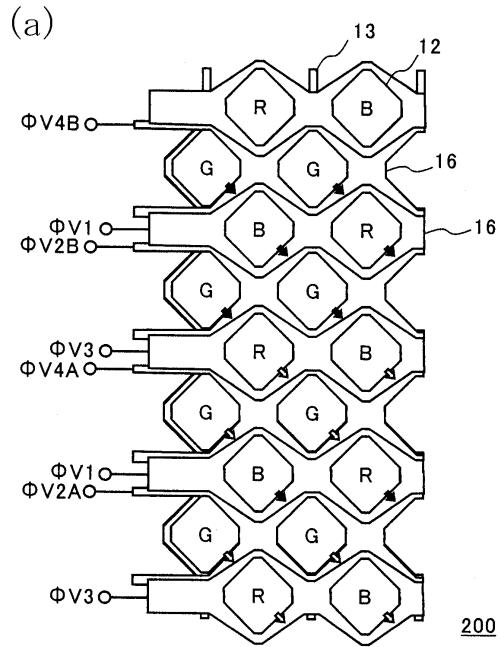
(d)

G의 중심 \Rightarrow 
 G의 중심 \Rightarrow 
 G의 중심 \Rightarrow 
 G의 중심 \Rightarrow 

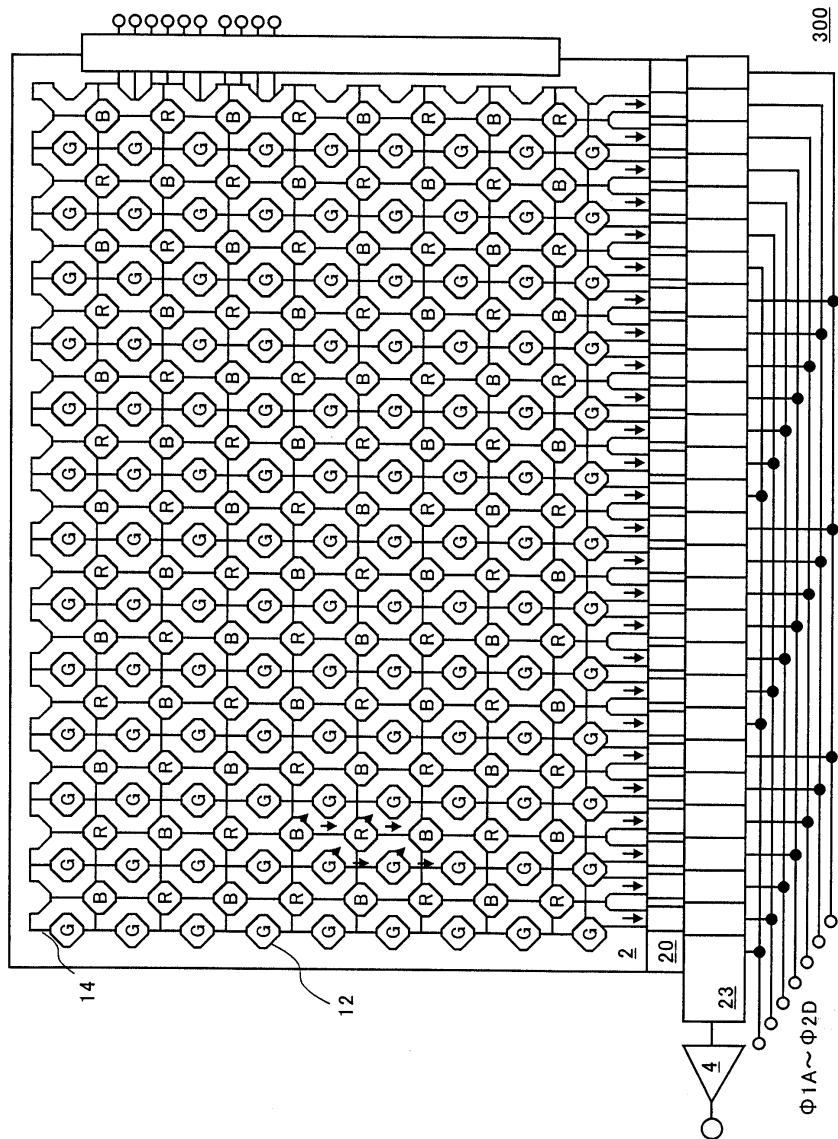
도면3



도면4



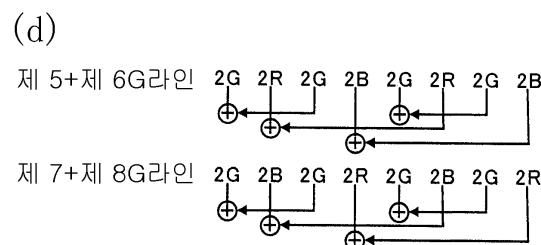
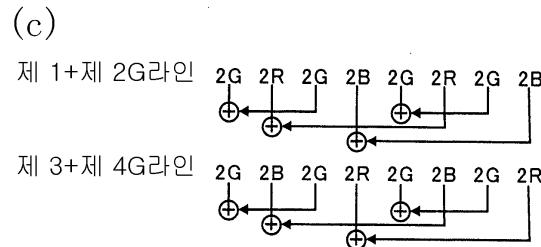
도면5



도면6

(a) 제 1G라인 G R G B G R G B
 + + + + + + + +
 제 2G라인 G R G B G R G B
 + + + + + + + +
 제 5G라인 G R G B G R G B
 + + + + + + + +
 제 6G라인 G R G B G R G B

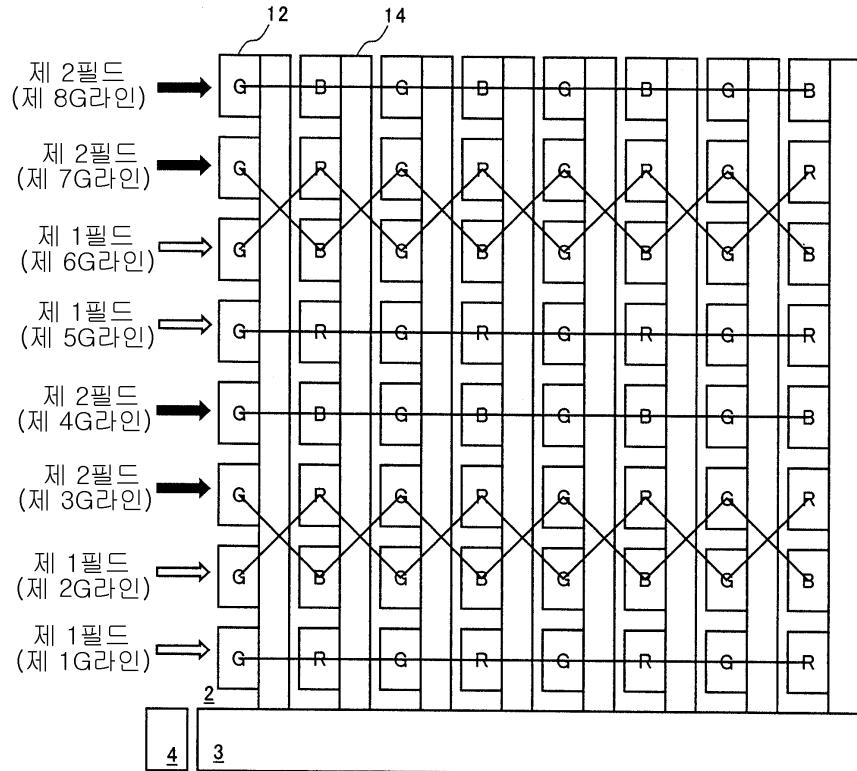
(b) 제 3G라인 G B G R G B G R
 + + + + + + + +
 제 4G라인 G B G R G B G R
 + + + + + + + +
 제 7G라인 G B G R G B G R
 + + + + + + + +
 제 8G라인 G B G R G B G R



(e)

제 1+제 2G라인 4G 4R 4G 4B
 제 3+제 4G라인 4G 4B 4G 4R
 제 5+제 6G라인 4G 4R 4G 4B
 제 7+제 8G라인 4G 4B 4G 4R

도면7



도면8

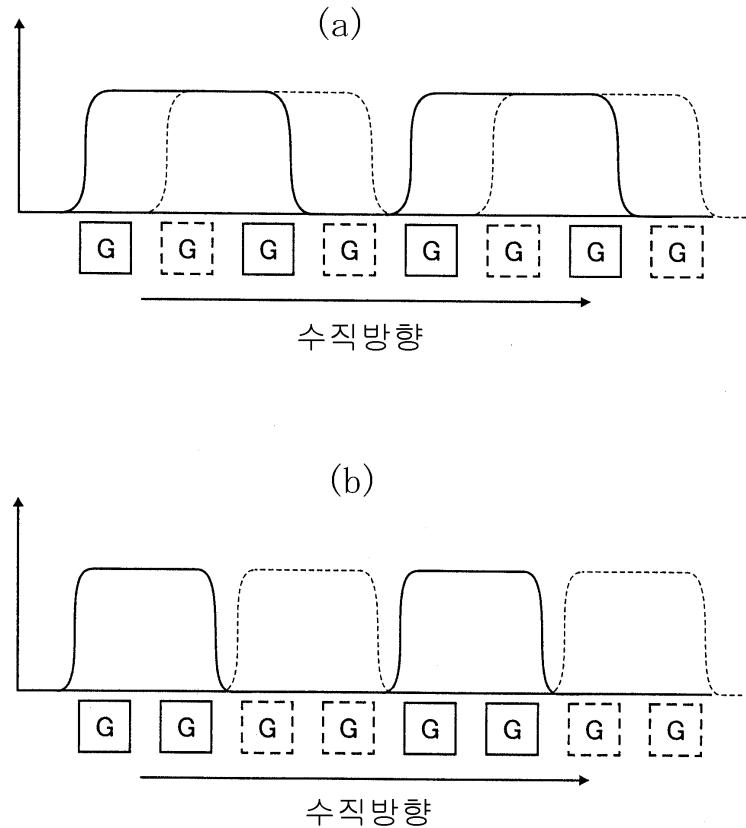
(a) 제 1G 라인 G R G B G R G B
 + + + + + + + +
 제 2G 라인 G R G B G R G B
 + + + + + + + +
 제 5G 라인 G R G B G R G B
 + + + + + + + +
 제 6G 라인 G R G B G R G B

(b)
 제 3G 라인 G B G R G B G R
 + + + + + + + +
 제 4G 라인 G B G R G B G R
 + + + + + + + +
 제 7G 라인 G B G R G B G R
 + + + + + + + +
 제 8G 라인 G B G R G B G R

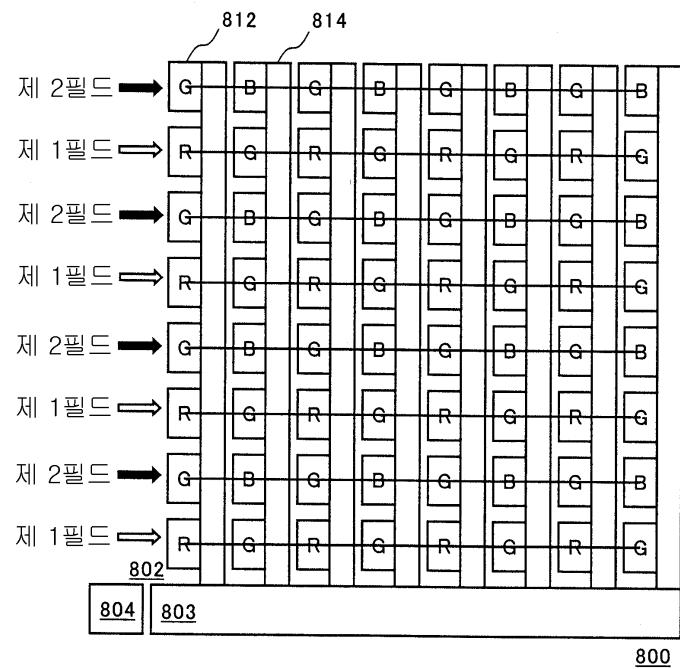
(c)
 제 1+제 2G 라인 2G 2R 2G 2B 2G 2R 2G 2B
 제 3+제 4G 라인 2G 2B 2G 2R 2G 2B 2G 2R
 제 5+제 6G 라인 2G 2R 2G 2B 2G 2R 2G 2B
 제 7+제 8G 라인 2G 2B 2G 2R 2G 2B 2G 2R

(d)
 G의 중심 \Rightarrow $\begin{bmatrix} G & B \\ G & R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & R \\ G & B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & B \\ G & R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & R \\ G & B \end{bmatrix}$
 G의 중심 \Rightarrow $\begin{bmatrix} G & B \\ G & R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & R \\ G & B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & B \\ G & R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & R \\ G & B \end{bmatrix}$
 G의 중심 \Rightarrow $\begin{bmatrix} G & B \\ G & R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & R \\ G & B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & B \\ G & R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & R \\ G & B \end{bmatrix}$
 G의 중심 \Rightarrow $\begin{bmatrix} G & B \\ G & R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & R \\ G & B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & B \\ G & R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G & R \\ G & B \end{bmatrix}$

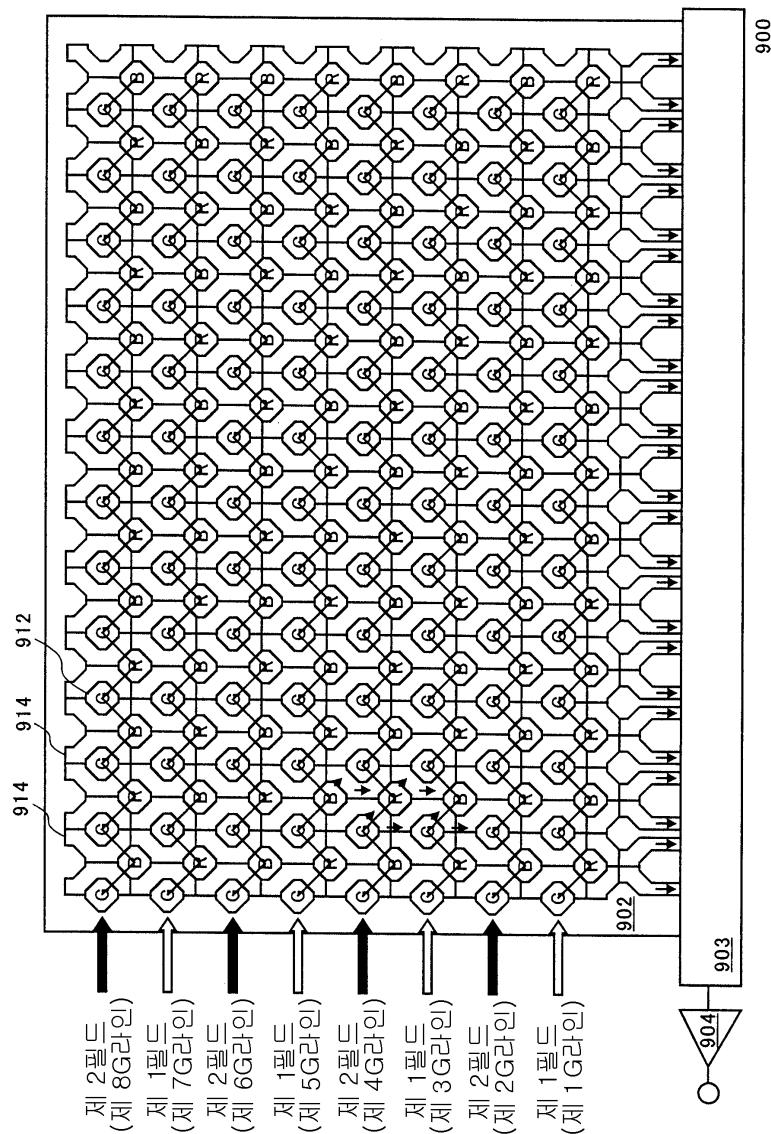
도면9



도면10



도면11



도면12

(a)

R	G	R	G	R	G	R	G
+	+	+	+	+	+	+	+
R	G	R	G	R	G	R	G
R	G	R	G	R	G	R	G
+	+	+	+	+	+	+	+
R	G	R	G	R	G	R	G

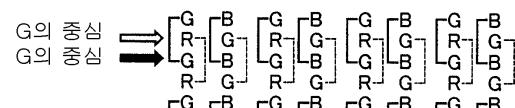
(b)

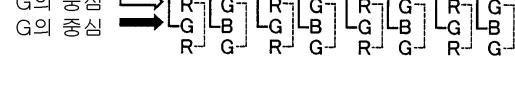
G	B	G	B	G	B	G	B
+	+	+	+	+	+	+	+
G	B	G	B	G	B	G	B
G	B	G	B	G	B	G	B
+	+	+	+	+	+	+	+
G	B	G	B	G	B	G	B

(c)

2G	2B	2G	2B	2G	2B	2G	2B
2R	2G	2R	2G	2R	2G	2R	2G
2G	2B	2G	2B	2G	2B	2G	2B
2R	2G	2R	2G	2R	2G	2R	2G

(d)

G의 중심 \Rightarrow 

G의 중심 \Rightarrow 

도면13

(a)

제 1G 라인	G	R	G	B	G	R	G	B
	+	+	+	+	+	+	+	+
제 3G 라인	G	R	G	B	G	R	G	B
	+	+	+	+	+	+	+	+
제 5G 라인	G	R	G	B	G	R	G	B
	+	+	+	+	+	+	+	+
제 7G 라인	G	R	G	B	G	R	G	B

(b)

제 2G 라인	G	B	G	R	G	B	G	R
	+	+	+	+	+	+	+	+
제 4G 라인	G	B	G	R	G	B	G	R
	+	+	+	+	+	+	+	+
제 6G 라인	G	B	G	R	G	B	G	R
	+	+	+	+	+	+	+	+
제 8G 라인	G	B	G	R	G	B	G	R

(c)

제 1+제 3G 라인	2G	2R	2G	2B	2G	2R	2G	2B
제 2+제 4G 라인	2G	2B	2G	2R	2G	2B	2G	2R
제 5+제 7G 라인	2G	2R	2G	2B	2G	2R	2G	2B
제 6+제 8G 라인	2G	2B	2G	2R	2G	2B	2G	2R

(d)

G의 중심 \Rightarrow

G의 중심 \Rightarrow