



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H04N 3/14 (2006.01)

H04N 3/15 (2006.01)

H04N 5/335 (2006.01)

H04N 9/04 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0015181

(43) 공개일자 2007년02월01일

(21) 출원번호 10-2006-7022527

(22) 출원일자 2006년10월27일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년10월27일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/014220

(87) 국제공개번호 WO 2005/107236

국제출원일자 2005년04월26일

국제공개일자 2005년11월10일

(30) 우선권주장 10/833,917 2004년04월28일 미국(US)

(71) 출원인 이스트맨 코닥 캄파니
미합중국 뉴욕 로체스터 스테이트 스트리트 343

(72) 발명자 파크스 크리스토퍼
미국 뉴욕주 14612 로체스터 켄터키 크로싱 113

(74) 대리인 김창세
김원준

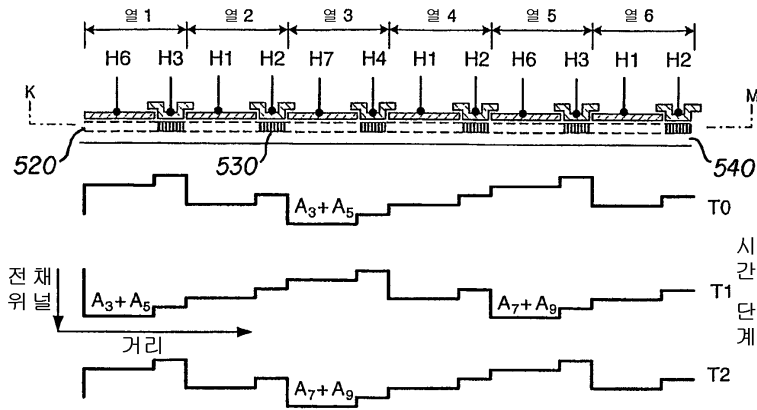
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 전하 판독 방법, 전하의 라인을 판독 방법, 화상 감지기 및카메라

(57) 요약

복수의 광감지(photo-sensing) 영역 및 복수의 수직 시프트 레지스터를 갖는 라인간 CCD로부터 전하를 판독하는 방법이 제공되고, 각각의 광감지 영역은 수직 시프트 레지스터의 CCD 및 광감지 영역을 스캐닝하는 적어도 2개의 컬러를 각각 포함하는 2개 행의 반복 패턴을 갖는 컬러 필터와 각각 짝을 이루고, 본 방법은 2개 행 패턴 각각으로부터 하나의 행을 판독하는 단계와, 수직 시프트 레지스터에서의 각 행으로부터 동일한 컬러를 합산하여 해상도를 절반으로 감소시키는 단계와, 수직 시프트 레지스터로부터 전하를 전송하지 않으면서, 남아있는 행에 대해 판독 및 합산 단계를 반복하는 단계와, 상이한 컬러들이 함께 합산되지 않는 방식으로, 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 판독하는 단계를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1.

복수의 광감지 영역 및 복수의 수직 시프트 레지스터를 갖는 라인간 CCD로부터 전하를 관독하는 방법—각각의 광감지 영역은 수직 시프트 레지스터의 CCD 및 각각의 행이 상기 광감지 영역에서 스페닝하는 적어도 2개의 컬러를 포함하는 2개의 행의 반복 패턴을 갖는 컬러 필터와 각각 짝을 이룸—에 있어서,

- (a) 상기 2개의 행 패턴 각각으로부터 하나의 행을 관독하는 단계와,
- (b) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 각 행으로부터의 동일 컬러를 합산하여, 해상도를 절반으로 감소시키는 단계와,
- (c) 상기 수직 시프트 레지스터로부터 전하를 전송하지 않고서, 남아있는 행에 대해 상기 단계 (a) 및 (b)를 반복하는 단계와,
- (d) 상이한 컬러들은 함께 합산되지 않는 방식으로, 상기 수직 시프트 레지스터에서의 상기 전하를 관독하는 단계를 포함하는

전하 관독 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

- (e) 2개의 컬러를 포함하는 전하의 한 라인을, 병렬로 접속된 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로 관독하는 단계와,
- (f) 2개의 컬러를 포함하는 전하를 상기 복수의 수직 시프트 레지스터로부터 상기 제 1 수평 시프트 레지스터로 전송하는 단계와,
- (g) 하나의 특정 컬러의 전하를 상기 제 1 레지스터로부터 상기 제 2 시프트 레지스터로 전송하는 단계와,
- (h) 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터 둘다에서의 전하를 전송하여, 동일한 컬러의 2개의 전하가 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터에서 개별적으로 합산되도록 함으로써, 관독 시간을 감소시키는 단계를 더 포함하는 전하 관독 방법.

청구항 3.

복수의 광감지 영역 및 복수의 수직 시프트 레지스터를 갖는 라인간 CCD로부터 전하를 판독하는 방법—각각의 광감지 영역은 수직 시프트 레지스터의 CCD 및 각각의 행이 공간 영역에서 순차적으로 번호가 부여된 복수의 4 라인 서브어레이를 형성하는 적어도 2개의 컬러를 포함하는 2개 행의 반복 패턴을 갖는 컬러 필터와 각각 짝을 이루고, 상기 컬러 필터는 상기 광감지 영역에서 스페닝함—에 있어서,

- (a) 라인 3 및 4를, 컬러들을 분리된 채로 유지시키는 상기 수직 시프트 레지스터로 판독하는 단계와,
- (b) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 전송하여, 라인 3 및 4로부터의 전하를 라인 1 및 2와 각각 정렬시키는 단계와,
- (c) 라인 1 및 2로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 라인 3 및 4와 각각 합산하는 단계와,
- (d) 상기한 컬러들은 함께 합산되지 않는 방식으로, 상기 수직 시프트 레지스터에서의 상기 전하를 판독하는 단계를 포함하는

전하 판독 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

- (e) 2개의 컬러를 포함하는 전하의 한 라인을, 상기 복수의 수직 시프트 레지스터로부터, 병렬로 접속된 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로 판독하는 단계와,
- (f) 2개의 컬러를 포함하는 전하를 상기 복수의 수직 시프트 레지스터로부터 상기 제 1 수평 시프트 레지스터로 전송하는 단계와,
- (g) 하나의 특정 컬러의 전하를 상기 제 1 레지스터로부터 상기 제 2 수평 시프트 레지스터로 전송하는 단계와,
- (h) 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터 둘다에서의 전하를 전송하여, 동일한 컬러의 2개의 전하가 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터에서 개별적으로 합산되도록 함으로써, 판독 시간을 감소시키는 단계를 더 포함하는 전하 판독 방법.

청구항 5.

복수의 광감지 영역 및 복수의 수직 시프트 레지스터를 갖는 라인간 CCD로부터 전하를 판독하는 방법—각각의 광감지 영역은 수직 시프트 레지스터의 CCD 및 각각의 행이 공간 영역에서 순차적으로 번호가 부여된 복수의 6 라인 서브어레이를 형성하는 적어도 2개의 컬러를 포함하는 2개 행의 반복 패턴을 갖는 컬러 필터와 각각 짝을 이루고, 상기 컬러 필터는 상기 광감지 영역에서 스페닝함—에 있어서,

- (a) 라인 2 및 5를, 컬러들을 분리된 채로 유지시키는 상기 수직 시프트 레지스터로 판독하는 단계와,
- (b) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 전송하여, 라인 5로부터의 전하를 인접 6 라인 서브어레이의 라인 3과, 라인 2로부터의 전하를 인접 6 라인 서브어레이의 라인 6과 각각 정렬시키는 단계와,
- (c) 라인 6 및 3으로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 라인 2 및 5와 각각 합산함으로써, 합산된 라인 6 및 2와, 합산된 라인 3 및 5를 각각 형성하는 단계와,
- (d) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 전송하여, 합산된 라인 6 및 2로부터의 전하를 상기 인접 서브어레이로부터의 라인 4와, 합산된 라인 3 및 5로부터의 전하를 상기 인접 서브어레이로부터의 라인 1과 각각 정렬시키는 단계와,

- (e) 라인 4로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 합산된 라인 6 및 2와 합산하는 단계와,
- (f) 라인 1로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 합산된 라인 3 및 5와 합산하는 단계와,
- (g) 상이한 컬러들은 함께 합산되지 않는 방식으로, 상기 수직 시프트 레지스터에서의 상기 전하를 판독하는 단계를 포함하는

전하 판독 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

- (h) 2개의 컬러를 포함하는 전하의 한 라인을, 상기 수직 시프트 레지스터로부터, 병렬로 접속된 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로 판독하는 단계와,
- (i) 2개의 컬러를 포함하는 전하를 상기 복수의 수직 시프트 레지스터로부터 상기 제 1 수평 시프트 레지스터로 전송하는 단계와,
- (j) 하나의 특정 컬러의 전하를 상기 제 1 레지스터로부터 상기 제 2 시프트 레지스터로 전송하는 단계와,
- (k) 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터 둘다에서의 전하를 전송하여, 동일한 컬러의 2개의 전하가 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터에서 개별적으로 합산되도록 함으로써, 판독 시간을 감소시키는 단계를 더 포함하는 전하 판독 방법.

청구항 7.

복수의 광감지 영역 및 복수의 수직 시프트 레지스터를 갖는 라인간 CCD로부터 전하를 판독하는 방법—각각의 광감지 영역은 수직 시프트 레지스터의 CCD 및 각각의 행이 공간 영역에서 순차적으로 번호가 부여된 복수의 6 라인 서브어레이를 형성하는 적어도 2개의 컬러를 포함하는 2개 행의 반복 패턴을 갖는 컬러 필터와 각각 짝을 이루고, 상기 컬러 필터는 상기 광감지 영역에서 스페닝함—에 있어서,

- (a) 라인 5 및 6을, 컬러들을 분리된 채로 유지시키는 상기 수직 시프트 레지스터로 판독하는 단계와,
- (b) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 전송하여, 라인 5로부터의 전하를 라인 3과, 라인 6으로부터의 전하를 라인 4와 각각 정렬시키는 단계와,
- (c) 라인 3 및 4로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 라인 5 및 6과 각각 합산함으로써, 합산된 라인 5 및 3과, 합산된 라인 4 및 6을 각각 형성하는 단계와,
- (d) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 전송하여, 합산된 라인 4 및 6으로부터의 전하를 라인 2와, 합산된 라인 5 및 3으로부터의 전하를 라인 1과 각각 정렬시키는 단계와,
- (e) 라인 2로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 합산된 라인 4 및 6과 합산하는 단계와,
- (f) 라인 1로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 합산된 라인 3 및 5와 합산하는 단계와,
- (g) 상이한 컬러들은 함께 합산되지 않는 방식으로, 상기 수직 시프트 레지스터에서의 상기 전하를 판독하는 단계를 포함하는

전하 판독 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

- (h) 2개의 컬러를 포함하는 전하의 한 라인을, 상기 수직 시프트 레지스터로부터, 병렬로 접속된 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로 판독하는 단계와,
- (i) 2개의 컬러를 포함하는 전하를 상기 복수의 수직 시프트 레지스터로부터 상기 제 1 수평 시프트 레지스터로 전송하는 단계와,
- (j) 하나의 특정 컬러의 전하를 상기 제 1 레지스터로부터 상기 제 2 시프트 레지스터로 전송하는 단계와,
- (k) 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터 둘다에서의 전하를 전송하여, 동일한 컬러의 2개의 전하가 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터에서 개별적으로 합산되도록 함으로써, 판독 시간을 감소시키는 단계를 더 포함하는 전하 판독 방법.

청구항 9.

2개의 컬러를 포함하는 전하의 한 라인을, 병렬로 접속된 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로 판독하는 방법에 있어서,

- (a) 2개의 컬러를 포함하는 전하를 복수의 수직 CCD로부터 상기 제 1 수평 시프트 레지스터로 전송하는 단계와,
- (b) 하나의 특정 컬러의 전하를 상기 제 1 레지스터로부터 상기 제 2 시프트 레지스터로 전송하는 단계와,
- (c) 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터 둘다에서의 전하를 전송하여, 동일한 컬러의 2개의 전하가 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터에서 개별적으로 합산되도록 함으로써, 판독 시간을 감소시키는 단계를 포함하는

전하의 라인을 판독 방법.

청구항 10.

화상 감지기에 있어서,

- (a) 어레이로 배열된 복수의 수직 시프트 레지스터와,
- (b) 서로 병렬로 접속된 2개의 수평 시프트 레지스터를 포함하되,

상기 수평 시프트 레지스터 중 하나는 상기 수직 시프트 레지스터로부터 전하를 수신하고, 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터는 일정한 주파수, 가변 해상도 CCD로서 접속된 2 위상 CCD이며, 전송 영역이 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로부터의 상기 2 위상 중 하나를 접속하는

화상 감지기.

청구항 11.

카메라에 있어서,

(a) 복수의 광감지 영역 및 복수의 수직 시프트 레지스터를 갖는 라인간 CCD—각각의 광감지 영역은 수직 시프트 레지스터의 CCD 및 각각의 행이 상기 광감지 영역에서 스페닝하는 적어도 2개의 컬러를 포함하는 2개의 행의 반복 패턴을 갖는 컬러 필터와 각각 짝을 이룸—와,

(b) 상기 2개의 행 패턴 각각으로부터 한 행을 판독하는 수단과,

(c) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 각 행으로부터의 동일한 컬러를 합산하여, 해상도를 절반으로 감소시키는 수단과,

(d) 상기 수직 시프트 레지스터로부터 전하를 전송하지 않고서, 남아있는 행에 대해 (b) 및 (c)를 반복하는 수단과,

(e) 상이한 컬러들은 함께 합산되지 않는 방식으로, 상기 수직 시프트 레지스터에서의 상기 전하를 판독하는 수단을 포함하는

카메라.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

(f) 2개의 컬러를 포함하는 전하의 한 라인을, 병렬로 접속된 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로 판독하는 수단과,

(g) 2개의 컬러를 포함하는 전하를 상기 복수의 수직 시프트 레지스터로부터 상기 제 1 수평 시프트 레지스터로 전송하는 수단과,

(h) 하나의 특정 컬러의 전하를 상기 제 1 레지스터로부터 상기 제 2 시프트 레지스터로 전송하는 수단과,

(i) 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터 둘다에서의 전하를 전송하여, 동일한 컬러의 2개의 전하가 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터에서 개별적으로 합산되도록 함으로써, 판독 시간을 감소시키는 수단을 더 포함하는 카메라.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

(j) 전하 합산 모드에서 동작될 때, 전력 소모를 감소시키기 위해, 수직 CCD 클럭 구동 전압을 변경하는 수단과,

(k) 풀(full) 해상도 판독 모드와 전하 합산 비디오 판독 모드 사이에서의 모드 변경을 위한 수단을 더 포함하는 카메라.

청구항 14.

카메라에 있어서,

(a) 복수의 광감지 영역 및 복수의 수직 시프트 레지스터를 갖는 라인간 CCD—각각의 광감지 영역은 수직 시프트 레지스터의 CCD 및 각각의 행이 공간 영역에서 순차적으로 번호가 부여된 복수의 4 라인 서브어레이를 형성하는 적어도 2개의 컬러를 포함하는 2개 행의 반복 패턴을 갖는 컬러 필터와 각각 짝을 이루고, 상기 컬러 필터는 상기 광감지 영역에서 스페닝 함—와,

(b) 라인 3 및 4를, 컬러들을 분리된 채로 유지시키는 상기 수직 시프트 레지스터로 판독하는 수단과,

- (c) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 전송하여, 라인 3 및 4로부터의 전하를 라인 1 및 2와 각각 정렬시키는 수단과,
 - (d) 라인 1 및 2로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 라인 3 및 4와 각각 합산하는 수단과,
 - (e) 상이한 컬러들은 함께 합산되지 않는 방식으로, 상기 수직 시프트 레지스터에서의 상기 전하를 판독하는 수단을 포함하는
- 카메라.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

- (f) 2개의 컬러를 포함하는 전하의 한 라인을, 상기 수직 시프트 레지스터로부터, 병렬로 접속된 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로 판독하는 수단과,
- (g) 2개의 컬러를 포함하는 전하를 상기 복수의 수직 시프트 레지스터로부터 상기 제 1 수평 시프트 레지스터로 전송하는 수단과,
- (h) 하나의 특정 컬러의 전하를 상기 제 1 레지스터로부터 상기 제 2 시프트 레지스터로 전송하는 수단과,
- (i) 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터 둘다에서의 전하를 전송하여, 동일한 컬러의 2개의 전하가 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터에서 개별적으로 합산되도록 함으로써, 판독 시간을 감소시키는 수단을 더 포함하는 카메라.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

- (j) 전하 합산 모드에서 동작될 때, 전력 소모를 감소시키기 위해, 수직 CCD 클럭 구동 전압을 변경하는 수단과,
- (k) 풀 해상도 판독 모드와 전하 합산 비디오 판독 모드 사이에서의 모드 변경을 위한 수단을 더 포함하는 카메라.

청구항 17.

카메라에 있어서,

- (a) 복수의 광감지 영역 및 복수의 수직 시프트 레지스터를 갖는 라인간 CCD—각각의 광감지 영역은 수직 시프트 레지스터의 CCD 및 각각의 행이 공간 영역에서 순차적으로 번호가 부여된 복수의 6 라인 서브어레이를 형성하는 적어도 2개의 컬러를 포함하는 2개 행의 반복 패턴을 갖는 컬러 필터와 각각 짝을 이루고, 상기 컬러 필터는 상기 광감지 영역에서 스페닝 함—와,
- (b) 라인 2 및 5를, 컬러들을 분리된 채로 유지시키는 상기 수직 시프트 레지스터로 판독하는 수단과,
- (c) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 전송하여, 라인 5로부터의 전하를 인접 6 라인 서브어레이의 라인 3과, 라인 2로부터의 전하를 인접 6 라인 서브어레이의 라인 6과 각각 정렬시키는 수단과,
- (d) 라인 6 및 3으로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 라인 2 및 5와 각각 합산함으로써, 합산된 라인 6 및 2와, 합산된 라인 3 및 5를 각각 형성하는 수단과,

- (e) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 전송하여, 합산된 라인 6 및 2로부터의 전하를 상기 인접 서브어레이로부터의 라인 4와, 합산된 라인 3 및 5로부터의 전하를 상기 인접 서브어레이로부터의 라인 1과 각각 정렬시키는 수단과,
- (f) 라인 4로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 합산된 라인 6 및 2와 합산하는 수단과,
- (g) 라인 1로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 합산된 라인 3 및 5와 합산하는 수단과,
- (h) 상이한 컬러들은 함께 합산되지 않는 방식으로, 상기 수직 시프트 레지스터에서의 상기 전하를 판독하는 수단을 포함하는
카메라.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

- (i) 2개의 컬러를 포함하는 전하의 한 라인을, 상기 수직 시프트 레지스터로부터, 병렬로 접속된 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로 판독하는 수단과,
- (j) 2개의 컬러를 포함하는 전하를 상기 복수의 수직 시프트 레지스터로부터 상기 제 1 수평 시프트 레지스터로 전송하는 수단과,
- (k) 하나의 특정 컬러의 전하를 상기 제 1 레지스터로부터 상기 제 2 시프트 레지스터로 전송하는 수단과,
- (l) 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터 둘다에서의 전하를 전송하여, 동일한 컬러의 2개의 전하가 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터에서 개별적으로 합산되도록 함으로써, 판독 시간을 감소시키는 수단을 더 포함하는 카메라.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

- (m) 전하 합산 모드에서 동작될 때, 전력 소모를 감소시키기 위해, 수직 CCD 클럭 구동 전압을 변경하는 수단과,
- (n) 풀 해상도 판독 모드와 전하 합산 비디오 판독 모드 사이에서의 모드 변경을 위한 수단을 더 포함하는 카메라.

청구항 20.

카메라에 있어서,

- (a) 복수의 광감지 영역 및 복수의 수직 시프트 레지스터를 갖는 라인간 CCD—각각의 광감지 영역은 수직 시프트 레지스터의 CCD 및 각각의 행이 공간 영역에서 순차적으로 번호가 부여된 복수의 6 라인 서브어레이를 형성하는 적어도 2개의 컬러를 포함하는 2개 행의 반복 패턴을 갖는 컬러 필터와 각각 짝을 이루고, 상기 컬러 필터는 상기 광감지 영역에서 스페닝함—와,
- (b) 라인 5 및 6을, 컬러들을 분리된 채로 유지시키는 상기 수직 시프트 레지스터로 판독하는 수단과,
- (c) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 전송하여, 라인 5로부터의 전하를 라인 3과, 라인 6으로부터의 전하를 라인 4와 각각 정렬시키는 수단과,

(d) 라인 3 및 4로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 라인 5 및 6과 각각 합산함으로써, 합산된 라인 5 및 3과, 합산된 라인 4 및 6을 각각 형성하는 수단과,

(e) 상기 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 전송하여, 합산된 라인 4 및 6으로부터의 전하를 라인 2와, 합산된 라인 5 및 3으로부터의 전하를 라인 1과 각각 정렬시키는 수단과,

(f) 라인 2로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 합산된 라인 4 및 6과 합산하는 수단과,

(g) 라인 1로부터의 전하를 상기 수직 시프트 레지스터로 전송하여, 합산된 라인 3 및 5와 합산하는 수단과,

(h) 상이한 컬러들은 함께 합산되지 않는 방식으로, 상기 수직 시프트 레지스터에서의 상기 전하를 판독하는 수단을 포함하는

카메라.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

(i) 2개의 컬러를 포함하는 전하의 한 라인을, 상기 수직 시프트 레지스터로부터, 병렬로 접속된 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로 판독하는 수단과,

(j) 2개의 컬러를 포함하는 전하를 상기 복수의 수직 시프트 레지스터로부터 상기 제 1 수평 시프트 레지스터로 전송하는 수단과,

(k) 하나의 특정 컬러의 전하를 상기 제 1 레지스터로부터 상기 제 2 시프트 레지스터로 전송하는 수단과,

(l) 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터 둘다에서의 전하를 전송하여, 동일한 컬러의 2개의 전하가 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터에서 개별적으로 합산되도록 함으로써, 판독 시간을 감소시키는 수단을 더 포함하는 카메라.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

(m) 전하 합산 모드에서 동작될 때, 전력 소모를 감소시키기 위해, 수직 CCD 클럭 구동 전압을 변경하는 수단과,

(n) 풀 해상도 판독 모드와 전하 합산 비디오 판독 모드 사이에서의 모드 변경을 위한 수단을 더 포함하는 카메라.

청구항 23.

2개의 컬러를 포함하는 전하의 한 라인을, 병렬로 접속된 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로 판독하는 카메라에 있어서,

(a) 2개의 컬러를 포함하는 전하를 복수의 수직 CCD로부터 상기 제 1 수평 시프트 레지스터로 전송하는 수단과,

(b) 하나의 특정 컬러의 전하를 상기 제 1 레지스터로부터 상기 제 2 시프트 레지스터로 전송하는 수단과,

(c) 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터 둘다에서의 전하를 전송하여, 동일한 컬러의 2개의 전하가 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터에서 개별적으로 합산되도록 함으로써, 판독 시간을 감소시키는 수단을 포함하는

카메라.

청구항 24.

카메라에 있어서,

화상 감지기를 포함하되, 상기 화상 감지기는,

(a) 어레이로 배열된 복수의 수직 시프트 레지스터와,

(b) 서로 병렬로 접속된 2개의 수평 시프트 레지스터를 포함하되,

상기 수평 시프트 레지스터 중 하나는 상기 수직 시프트 레지스터로부터 전하를 수신하고, 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터는 일정한 주파수, 가변 해상도 CCD로서 접속된 2 위상 CCD이며, 전송 영역이 상기 제 1 및 제 2 수평 시프트 레지스터로부터의 상기 2 위상 중 하나를 접속하는

카메라.

명세서

기술분야

전반적으로, 본 발명은 화상 감지기의 분야에 관한 것으로서, 특히, 화상 감지기의 전체 어레이를 샘플링하고, 사전결정된 방식으로 모든 화소 값들을 합산함으로써, 적어도 초당 30 프레임(비디오)을 생성하는 것에 관한 것이다.

배경기술

도 1을 참조하면, 라인간 CCD(charge coupled device) 화상 감지기(10)는 포토다이오드(20)의 어레이로 이루어진다. 포토다이오드(20)는 컬러 필터에 의해 커버되어, 단지 협대역의 광 파장만이, 포토다이오드에 전하를 생성하도록 한다. 도 2를 참조하면, 3개 이상의 상이한 컬러 필터의 패턴을 갖는 전형적인 화상 감지기가, 도 2에 도시된 바와 같이 2x2 서브어레이에서의 포토다이오드에 걸쳐 배열된다. 일반화된 설명을 위해, 2x2 어레이는 4개의 컬러 A, B, C, D를 갖는 것으로 가정된다. 때때로 바이어 패턴(Bayer pattern)으로서 지칭되는, 디지털 카메라에서 이용된 가장 일반적인 컬러 필터 패턴에서, 컬러 A는 적색, 컬러 B 및 C는 녹색, 컬러 D는 청색이다.

도 1을 다시 참조하면, 광생성(photo-generated) 전하의 화상 판독은, 포토다이오드 전하의 일부 또는 전부를 수직 CCD(VCCD)(30)로 전송하는 것으로 시작된다. 프로그래시브 스캔 CCD의 경우, 모든 포토다이오드는 동시에 전하를 VCCD(30)로 전송한다. 2 필드 인터레이스 CCD의 경우, 먼저, 짝수 포토다이오드 행이 제 1 필드 화상 판독을 위해 전하를 VCCD(30)로 전송한 후, 홀수 포토다이오드 행이 제 2 필드 화상 판독을 위해 전하를 VCCD(30)로 전송한다.

VCCD(30)에서의 전하는 평행한 하나의 행에서의 모든 열을, 한 번에 수평 CCD(HCCD)(40)로 전송함으로써 판독된다. 그 후, HCCD(40)는 전하를 출력 증폭기(50)로 직렬 전송한다.

도 1은 단지 24 화소의 어레이를 도시한다. 정지 사진 촬영을 위한 많은 디지털 카메라는 수 백만 화소를 갖는 화상 감지기를 이용한다. 10-메가화소 화상 감지기는, 40MHz 데이터율에서 판독하기 위해, 적어도 1/3초를 요구할 것이다. 이것은, 비디오 레코딩을 위해 동일한 카메라가 이용되는 경우에 적절하지 못하다. 비디오 레코더는 1/30초에서의 화상 판독을 요구한다. 본 발명에 의해 해결될 단점은, 백만 화소보다 많은 화소를 갖는 화상 감지기를, 고품질 디지털 정지 카메라 및 30 프레임/초 비디오 카메라 둘다로서 어떻게 이용하는지에 관한 것이다.

종래 기술은, 감소된 해상도(전형적으로, 640x480 화소)에서의 비디오 화상을 제공함으로써 이러한 문제점을 해결한다. 예를 들어, 3200x2400 화소를 갖는 화상 감지기는, 미국 특허 제 6,342,921 호에 기술된 바와 같이, 단지 5 화소마다 판독되도록 할 것이다. 때때로, 이것은 서브샘플링으로서 지칭되거나, 때로는 얇게 된 모드 또는 스킵핑 모드로서 지칭된다.

화상을 5의 계수로 서브샘플링하는 것은 단점은, 포토다이오드의 단지 4%만이 이용된다는 것이다. 서브샘플링된 화상은, 감소된 광감지성 및 앨리어스 아티팩트를 겪는다. 화상 감지기에 집속된 예리한 라인이 비샘플링된 화상상에만 존재한다면, 라인은 비디오 화상에서 재생성되지 않을 것이다. 다른 서브샘플링 방안에 대해서는, 미국 특허 제 5,668,597 호 및 제 5,828,406 호에 기술되어 있다.

미국 특허 제 6,661,451 호 또는 미국 특허 출원 공개 제 2002/0135689 A1 호를 포함하는 종래 기술은, 화소들을 함께 합산함으로써, 서브샘플링의 문제점을 해결하고자 시도한다. 그러나, 이러한 종래 기술은 여전히 비샘플링된 몇몇 화소를 남긴다.

미국 특허 출원 공개 제 2001/0010554 A1 호는 서브샘플링없이, 화소들을 함께 합산함으로써, 프레임율을 증가시킨다. 그러나, 그것은 2 필드 인터레이스 판독을 요구한다. 프로그래시브 스캔 판독으로 비디오 화상을 얻는 것이 보다 바람직하다. 인터레이스 비디오는 상이한 시간에 2 필드를 획득한다. 화상에서의 움직이는 물체는, 각각의 인터레이스 필드가 획득될 때, 상이한 위치들에서 나타날 것이다.

종래 기술의 다른 단점은, 그것이 수직 방향에서의 화상 해상도만을 감소시킨다는 것이다. 수평 방향에서, HCCD는 여전히 모든 화소를 판독해야 한다. 단지 서브샘플링 또는 다른 방법을 통해 화상 해상도를 감소시키는 것은 프레임율을, (8백막 화소보다 큰) 매우 큰 화상 감지기에 대해 30 프레임/초로 증가시키지 않는다.

미국 특허 출원 공개 제 2003/0067550 A1 호는, 보다 고속의 화상 판독을 위해 수직 및 수평으로 화상 해상도를 감소시킨다. 그러나, 이러한 종래 기술은 바이어 또는 2x2 컬러 필터 어레이 패턴에 비해 열등한 것으로서 일반적으로 인지되는 스트립형 컬러 필터 패턴(3x1 컬러 필터 어레이)을 요구한다.

종래 기술의 단점의 관점에서, 화소 어레이의 100%를 샘플링하고, 비디오 화상 프로그래시브 스캔(논인터레이스)을 판독하면서, 2x2 컬러 필터 패턴을 갖는 메가화소 화상 감지기로부터 30 프레임/초 비디오를 생성할 수 있는 발명이 요망된다.

발명의 개요

본 발명은 전술한 하나 이상의 문제점들을 극복하는 것에 관한 것이다. 간단히 요약하면, 본 발명의 하나의 양상에 따르면, 본 발명은 복수의 광감지(photo-sensing) 영역 및 복수의 수직 시프트 레지스터를 갖는 라인간 CCD로부터 전하를 판독하는 방법에 있으며, 각각의 광감지 영역은 수직 시프트 레지스터의 CCD 및 광감지 영역을 스캐닝하는 적어도 2개의 컬러를 각각 포함하는 2개 행의 반복 패턴을 갖는 컬러 필터와 각각 짝을 이루고, 본 방법은 (a) 2개 행 패턴 각각으로부터 하나의 행을 판독하는 단계와, (b) 수직 시프트 레지스터에서의 각 행으로부터 동일한 컬러를 합산하여 해상도를 절반으로 감소시키는 단계와, (c) 수직 시프트 레지스터로부터 전하를 전송하지 않으면서, 남아있는 행에 대해 단계 (a) 및 (b)를 반복하는 단계와, (d) 상이한 컬러들이 함께 합산되지 않는 방식으로, 수직 시프트 레지스터에서의 전하를 판독하는 단계를 포함한다.

발명의 바람직한 효과

본 발명은 전체 화소 어레이를 샘플링하면서, 비디오에 대해 초당 30 프레임을 생성하는 이점을 포함한다.

발명의 상세한 설명

도 3a 및 3b를 참조하면, 본 발명이 화상 감지기(100)가 도시되어 있다. 명료성을 위해, 화상 감지기(100)의 화소 어레이의 작은 부분만이 도시된다. 그것은 포토다이오드(120)의 열들 사이에 위치된 VCCD(130)를 갖는 포토다이오드(120)의 어레이로 구성된다. 전체 포토다이오드 어레이를 통해 스캐닝되는 2x2 어레이로 반복되는 컬러 필터가 있다. 4개의 컬러 필터 A, B, C, D는 3개 또는 4개의 고유한 컬러들이다. 전형적으로, 제한적인 것은 아니지만, 컬러에 있어서, A=적색, B=C=녹색, D=청색이다. 다른 일반적인 컬러 방안은, 시안(cyan), 마젠타(magenta), 및 황색 또는 심지어 백색 필터를 이용한다.

도 4를 간단히 참조하면, 하나의 화소가 도시된다. VCCD(130)는, 포토다이오드(120)당 2개의 제어 게이트 전극(132, 134)을 갖는 인터레이스 4 위상 타입이다.

도 3a를 다시 참조하면, 포토다이오드(120)에 저장된 화상의 풀 해상도 판독은, 인터레이스 화상 감지기(100)에 대해 후술한 방식으로 진행된다. 우선, 라인 1로서 라벨링된 모든 라인들로 구성되는 필드 1에서의 전하가, 포토다이오드(120)로부터 인접한 VCCD(130)로 전송된다. VCCD(130)는 컬러 A 및 C를 포함하는 라인들로부터만 전하를 수신할 것이다. VCCD(130)에 전하가 존재하면, 종래에 잘 알려진 바와 같이, 그것은 직렬 HCCD(도시되지 않음) 쪽으로 병렬로 전송된 후, 증폭기(도시되지 않음) 쪽으로 출력된다. 다음, 도 3b에서, 컬러 A 및 C로부터의 모든 신호가 VCCD(130)로부터 전송된 후, 라인 2에서 포토다이오드(120)에 남아있는 전하가 VCCD(130)로 전송된다. 이것은 단지 컬러 B 및 D만을 포함하는 필드 2이다. 2개의 필드에서 화상이 판독되기 때문에, 외부의 셔터를 이용하여 광(light)을 차단함으로써, 제 1 필드가 판독되는 동안, 제 2 필드에 신호가 더 축적되는 것을 방지한다.

감지기가 디지털 카메라내에 설치되어, 비디오 모드로 이용되는 경우, 외부의 셔터는 개방 상태로 유지되며, 화상 감지기(100)가 계속적으로 동작된다. 대부분의 응용은 비디오를, 적어도 10 프레임/초의 프레임율로서 정의하며, 30 프레임/초가 가장 바람직한 비율이다. 현재, 전형적으로 화상 감지기는, 30 프레임/초에서의 풀 해상도 화상 판독이 50MHz 미만의 데이터율 및 한 개 또는 두 개의 출력 증폭기에서는 불가능한 높은 해상도의 감지기이다. 본 발명의 해결책은 화상 감지기 내의 화소들을 함께 합산하여, 화소의 수를, 비디오 비율 촬영을 허용하는 해상도로 감소시키는 것이다.

우선, 수직 해상도를 절반으로 감소시킴으로써 프레임율이 증가되는 경우가 설명된다. 이제 도 5a를 참조하면, 이것은 상이한 판독 시퀀스를 갖는, 도 3a 및 3b에서 도시되었던 동일한 화상 감지기(100)이다. 먼저, 라인 1 및 라인 3에서의 포토다이오드(120)로부터의 전하가 VCCD(130)로 전송되고, VCCD(130)는 라인 1 및 3으로부터의 2개의 전하 패킷이 VCCD(130)에서 함께 합산되도록 클럭킹된다. 이제, 화상 감지기(100)는 도 5b에 도시된 상태에 있을 것이다. 컬러 A 및 C의 2개의 행은 함께 합산되어, VCCD(130)에 유지된다. 다음, 남아있는 라인 2 및 4가, 포토다이오드(120)로부터 VCCD(130)로 전송된다. 그 후, 그러한 2개의 라인은 라인 1 및 3의 합산된 전하 패킷과 함께 혼합되지 않고서, 함께 합산된다. 이제, 화상 감지기(100)는 도 5c에 도시된 상태에 있을 것이다. 모든 포토다이오드(120)가 판독되며, 2개의 행이 함께 합산된다. 컬러 A, B, C, D에 대응하는 전하 패킷은, 수직 해상도의 절반으로 유지된 2x2 컬러 필터 패턴 배열을 갖는 VCCD(130)내에 있게 된다. 이제, 단지 하나의 필드만이 VCCD로부터 전송될 필요가 있으므로, 프레임율이 증가하게 된다. 도 5a-5c의 시퀀스는, 바람직하게, 노출 시간이 VCCD(130)에서 화소를 함께 합산하는데 요구되는 시간에 비해 긴 조건하에 있다. 카메라가 밝은 햇빛이 있는 외부에서 이용되는 경우, 화소들의 합산은 감도를 향상시켜, 매우 짧은 노출 시간이 요구되도록 할 것이다. 노출 시간은 100 내지 200 μ s 만큼 짧을 수 있다. 컬러 A로부터의 포토다이오드(120)는, 컬러 B로부터의 포토다이오드(120) 이전의 VCCD(130)로 전송된다. 이러한 시간 차이는 커다란 시간으로서, 약 40 μ s이다. 컬러 B 포토다이오드(120)는 컬러 A로부터의 포토다이오드(120)보다 긴 노출 시간을 수신할 것이다. 따라서, 매우 짧은 노출 시간을 갖는 비디오 레코딩은 바람직하지 않은 컬러 색조 시프트를 나타낼 것이다.

짧은 노출의 컬러 색조 시프트는, 모든 컬러들의 포토다이오드(120)로부터의 전하를 동시에 VCCD(130)로 항상 전송함으로써 회피될 수 있다. 이것은 도 6a에 도시되어 있다. 라인 3 및 4에서의 포토다이오드(120)는 동시에 VCCD(130)로 전송된다. 모든 컬러는 동시에 전송되므로, 매우 짧은 노출에 대한 색조 시프트가 없을 것이다. 전하는 라인 1 및 2의 포토다이오드에 유지된다.

도 6b를 참조하면, VCCD(130)에서의 전하 패킷은 2개의 라인으로 하향 시프트되고, 그것은 그들이 적절하게 정렬되도록 함으로써, 라인 1 및 2에서의 동일한 컬러로부터 전하를 수신하도록 한다. 도 6c에서, 라인 1 및 2의 포토다이오드(120)로부터의 전하는 전송되고, VCCD(130)에 이미 존재하는 동일한 컬러와 합산된다. 이제 도 6d에서, 전하 합산 이후의 VCCD(130)의 최종 상태는, 수직 해상도가 절반으로 감소된 원래의 포토다이오드 어레이의 2x2 컬러 필터 패턴을 포함한다. VCCD(130)에서의 전하 패킷은 촬상기로부터, 단일 필드 프로그래시브 스캔 화상으로서 전송된다. 프로그래시브 스캔 화상은 인터레이스 필드 분리를 갖는 문제점을 제거한다. 또한, 판독 방법은 최대의 광감도 및 최소의 무아레 아티팩트(moire artifacts) 및 최소의 컬러 앨리어스를 위해, 화상에서의 모든 화소를 샘플링한다.

도 7을 참조하면, 전하 패킷 클럭킹의 세부 내용이 도시되어 있다. 도 7은 컬러 A 및 B의 화소를 포함하는 열의 VCCD(130)의 중심 아래의 단면이다. 라벨 A 또는 B 및 숫자의 아래 첨자는 전하 패킷을 식별한다. 문자는 어느 컬러 포토다이오드가, 전하 패킷을 발생시킨 것인지를 식별한다. 아래 첨자는 어느 포토다이오드 라인이 전하 패킷을 발생시킨 것인지를 식별한다. 라벨 T0 내지 T5는 도 8에서의 전하 전송 클럭킹 시퀀스의 시간 단계들을 표시한다. 도 7에서의 게이트는 8개의 제어 전압 V1 내지 V8에 와이어링된다. 각 시간 단계에서 게이트 각각에 인가된 전압이 도 8에 도시된다. 게이트상의 전압은 3개의 레벨 중 하나이며, VL은 VCCD 채널 전위에서 장벽을 생성하는 최저 레벨(오프 상태)이고, VM은 VCCD 채널 전위에서 웰(well)을 생성하는 중간 레벨(온 상태)이며, VH는 포토다이오드와 VCCD 사이의 전송 채널을 턴온하는 높은 레벨이다.

클럭킹 시퀀스는, 도 7의 게이트 V5 및 V8 아래의 포토다이오드 전송 채널을 턴온시킴으로써, 도 8에서 시작된다. 이것은 전하 패킷 A_3 및 B_4 를 VCCD내로 위치시킨다. 이것은 도 7의 시간 단계 T0에서 나타내진다. 게이트 전압은 도 8에 따라, 시간 단계 T1 내지 T4로부터 변경되어, 전하 패킷을 4 게이트(2 라인)만큼 진행시킨다. 그 후, 게이트 V1 및 V4 아래의 포토다이오드 전송 채널이 턴온되어, 전하 패킷 A_1 및 B_2 가 전하 패킷 A_3 및 B_4 에 추가된다. 시간 단계 T5 이후에, VCCD는 잘 알려진 표준 4 위상 CCD 타이밍 시퀀스로 클럭킹된다. 라인의 수는 절반으로 감소되기 때문에, 화상 감지기에 대한 프레임율은 2배로 된다. 도 8은 가능한 타이밍도만을 나타내지 않으며, 당업자라면, 여러 가지의 작은 변형을 수행하여, 동일한 전하 합산 결과를 발생시킬 수 있다.

때때로, 2 속도 증가의 계수는 충분하지 않다. 또한, 비디오 화상은 480 라인이 되도록 요망된다. 1440 라인을 갖는 화상 감지기는 3의 계수만큼 감소되어야 한다.

다음, 라인 수를 3의 계수만큼 감소시키기 위한 VCCD 클럭킹 시퀀스가 설명된다. 도 9a를 참조하면, 라인 2 및 5의 포토다이오드(120)에서의 전하는 VCCD(130)로만 전송된다. 그 다음, 도 9b에서, VCCD(130)는 2 라인에 의해 전하를 전송하여, 라인 2 및 5로부터의 전하 패킷을 라인 3 및 6과 정렬시킨다. 도 9c에서, 라인 3 및 6에서의 포토다이오드(120)로부터의 전하가 전송되어, 이미 VCCD(130)에 있는 전하 패킷의 최상부에 추가된다. 도 9d에서, 합산된 전하 패킷은 다른 2 라인에 의해 전송되어, 그들이 라인 1 및 4와 정렬된다. 이제, 도 9e에서, 라인 1 및 4에서의 마지막 남아있는 포토다이오드 전하가 전송되어, 이미 VCCD(130)에 있는 전하 패킷의 최상부에 추가된다. 도 9f에서의 최종 포토다이오드 전송 이후에, 원래의 풀 해상도 화상으로서 1/3의 라인 수를 갖는 VCCD(130)에서의 2x2 컬러 필터 패턴이 존재하게 된다.

도 9a-9f의 시퀀스에서, 매시간 포토다이오드가 VCCD로 전송하며, 2x2 컬러 필터 패턴의 모든 4개의 컬러가 동시에 VCCD(130)로 전송되었음을 알아야 한다.

도 10은 라인 수를 3의 계수만큼 감소시키기 위한 전하 패킷 클럭킹을 상세히 도시한다. 도 10은 컬러 A 및 B의 화소를 포함하는 열의 VCCD의 중앙 하부 단면이다. 라벨 A 또는 B 및 숫자의 아래 첨자는 전하 패킷을 식별한다. 문자는 어느 컬러 포토다이오드가, 전하 패킷을 발생시킨 것인지를 식별한다. 아래 첨자는 어느 포토다이오드 라인이 전하 패킷을 발생시킨 것인지를 식별한다. 라벨 T0 내지 T8은 도 11에서의 전하 전송 클럭킹 시퀀스의 시간 단계들을 표시한다. 도 10에서의 게이트는 12개의 제어 전압 V1 내지 V12에 와이어링된다. 각 시간 단계에서 게이트 각각에 인가된 전압이 도 11에 도시된다. VCCD는 4개의 게이트가 통상적으로 온되고, 2개의 게이트가 통상적으로 오프되는, 6 위상 CCD로서 클럭킹될 것이다.

클럭킹 시퀀스는, 도 10의 게이트 V4 및 V10 아래의 포토다이오드 전송 채널을 턴온시킴으로써, 도 11에서 시작된다. 이것은 전하 패킷 A_2 및 B_5 를 VCCD내로 위치시킨다. 이것은 도 10의 시간 단계 T0에서 나타내진다. 게이트 전압은 도 11에 따라, 6 위상 CCD 타이밍으로, 시간 단계 T1 내지 T4로부터 변경되어, 전하 패킷을 4 게이트(2 라인)만큼 진행시킨다. 그 후, 게이트 V6 및 V12 아래의 포토다이오드 전송 채널이 턴온되어, 전하 패킷 A_6 및 B_3 이 전하 패킷 A_2 및 B_5 에 추가된다. 시간 단계 T4 내지 T8로부터, VCCD는 클럭킹되어 전하 패킷을 다른 4 게이트만큼 진행시킨다. 이것은 전하 패킷을 라인 1 및 4에서의 포토다이오드와 정렬시킨다. 게이트 V2 및 V8 아래의 포토다이오드 전송 채널은 턴온되어, 전하 패킷 B_1 및 A_4 가 이미 VCCD에 있는 전하 패킷에 추가된다. 시간 단계 T8 이후에, 모든 포토다이오드가 판독되고, 1/3 라인 수를 갖는 화상이 VCCD에 존재한다. 그것은 6 위상 CCD 클럭킹을 이용함으로써 VCCD로부터 판독된다. 도 11은 가능한 타이밍도만을 나타내지 않으며, 당업자라면, 여러 가지의 작은 변형을 수행하여, 동일한 전하 합산 결과를 발생시킬 수 있다.

도 12a-12f는 3개의 라인을 함께 합산하기 위한 대안적인 전하 전송 시퀀스를 도시한다. 도 12a를 참조하면, 라인 5 및 6의 포토다이오드(120)에서의 전하만이 VCCD(130)로 전송된다. 그 후, 도 12b에서, VCCD(130)는 2 라인에 의해 전하를 전송하여, 라인 5 및 6으로부터의 전하 패킷을 라인 3 및 4와 정렬시킨다. 도 12c에서, 라인 3 및 4에서의 포토다이오드(120)로부터의 전하가 전송되어, 이미 VCCD(130)에 있는 전하 패킷의 최상부에 추가된다. 도 12d에서, 합산된 전하 패킷은 다른 2 라인에 의해 전송되어, 그들이 라인 1 및 2와 정렬된다. 이제, 도 12e에서, 라인 1 및 2에서의 마지막 남아있는 포토다이오드 전하가 전송되어, 이미 VCCD(130)에 있는 전하 패킷의 최상부에 추가된다. 도 12f에서의 최종 포토다이오드 전송 이후에, 원래의 풀 해상도 화상으로서 1/3의 라인 수를 갖는 VCCD(130)에서의 2x2 컬러 필터 패턴이 존재하게 된다.

도 12a-12f의 시퀀스에서, 매시간 포토다이오드가 VCCD로 전송하며, 2x2 컬러 필터 패턴의 모든 4개의 컬러가 동시에 VCCD(130)로 전송되었음을 알아야 한다.

도 13을 참조하면, 도 12a-12f의 전하 전송 시퀀스에 대한 상세 내용이 도시된다. 도 13에서의 시간 단계 T0에서, 게이트 V9 및 V12 아래의 포토다이오드-VCCD 전송 채널이 턴온되어, 컬러 B 라인 5(B_5) 및 컬러 A 라인 6(A_6)으로부터 전하 패킷을 전송한다. A_6 및 B_5 전하 패킷은 6 위상 CCD 클럭킹을 이용하여 2 라인으로 전송된다. 다음, 컬러 B 라인 3(B_3)이 포토다이오드로부터 게이트 V5 아래의 VCCD로 전송되고, 컬러 A 라인 4(A_4)가 포토다이오드로부터 게이트 V8 아래의 VCCD로 전송된다. 합산된 전하 패킷 $A_4 + A_6$ 및 $B_3 + B_5$ 가 6 위상 클럭킹으로 VCCD에서의 2 라인으로 전송된다. 전하의 최종 2 행은 포토다이오드로부터 게이트 V1 및 V4 아래의 VCCD로 전송된다. A_2 및 B_1 전하 패킷은, 이미 VCCD에 있는 $A_4 + A_6$ 및 $B_3 + B_5$ 전하 패킷에 추가된다.

따라서, 본 발명은 전하 패킷의 2 라인 또는 3 라인을 함께 합산하여, 프레임율을 2 또는 3의 계수로 증가시키는 방법을 개시한다. 1440 라인을 갖는 화상 감지기가, 3 라인 쌍을 합산함으로써, 해상도가 480 라인으로 감소되더라도, 그것은 화상을 판독하는데 있어서 여전히 1/30초보다 긴 시간을 취할 것이다. 고속 화상 판독을 위한 해결책은 HCCD에서의 전하 패킷 또한 함께 합산하는 것이다.

도 14를 참조하면, 잘 알려진 종래 기술의 HCCD가 도시되어 있다. 그것은 열당 4개의 제어 게이트를 이용하는 의사(pseudo)-2 위상 CCD이다. 2개의 게이트들의 각각의 쌍 H1, H2, H3은, 2개의 게이트 중 하나 아래의 채널 전위 주입 조절부(380)와 함께 와이어링된다. 채널 전위 주입 조절부(380)는 HCCD에서의 전하 전송의 방향을 제어한다. 전하는 HCCD의 H2 게이트 아래에서, 한 번에 VCCD 1 라인으로부터 전송된다. 도 14는 도 1로부터의 컬러 A 및 C를 포함하는 라인으로부터의 전하 패킷의 존재를 도시한다. 전하 패킷은, 도 15의 클럭 신호를 인가함으로써, 시간 단계 T0, T1, T2에서 HCCD를 통해 1 행씩 순차적으로 진행된다.

미국 특허 제 6,462,779 호는 HCCD에서의 2 화소를 합산하여, HCCD 클럭 주기의 전체 수를 절반으로 감소시키는 방법을 제공한다. 이것은 도 16에 도시되어 있다. 이러한 방법은 모든 화소가 한 가지 컬러인 선형 화상 감지기를 위해 설계된다. 도 2의 2x2 컬러 패턴을 이용하는 2차원 어레이에서, 각 라인은 1 컬러보다 많은 컬러를 갖는다. 따라서, 도 16에서, 컬러 A 및 C를 포함하는 라인이 HCCD로 전송되어, 도 17의 타이밍으로 클럭킹될 때, 컬러 A 및 C는 함께 더해진다. 그것은 컬러 정보 및 화상을 파괴한다.

도 18에 도시된 본 발명은 HCCD에서의 화소들을 합산할 때, 컬러들이 혼합되는 것을 방지하는 방법을 제공한다. 본 발명은 4 컬러 A, B, C, D의 2x2 컬러 필터 패턴에 의해 커버된 포토다이오드(430)의 어레이로 구성된다. 포토다이오드(430)로부터의 전하 패킷은 전송되고, 전송한 2 또는 3 라인 합산을 이용하여, VCCD(420)에서 수직으로 합산된다. 2 라인 합산은 도 18에 도시되어 있다. 제 1 HCCD(400) 및 제 2 HCCD(410)가 화소 어레이의 바닥에 위치되어 있다. 전하 패킷의 절반을 제 1 HCCD(400)로부터 제 2 HCCD(410)로 전송하기 위해, 전송 채널(460)이 한 열 길러마다 제공된다. 다른 처리를 위해 전하 패킷을 전압으로 변환하기 위해서, 각각의 HCCD의 끝에 출력 증폭기(440, 450)가 제공된다.

도 19a-19d는 HCCD를 통해 1 라인을 판독하기 위한 전하 전송 시퀀스를 도시한다. 우선, 도 19a에서, 컬러 A 및 C를 포함하는 1 라인이, 도 19b에 도시된 바와 같이 제 1 HCCD(400)로 전송된다. 전하 패킷은 컬러에 대응하는 문자 및 전하 패킷이 발생하는 열에 대응하는 아래 첨자로 라벨링된다. 도 19c에서, 짝수 열로부터의 전하 패킷만이 전송 게이트(460)를 통과하여, 제 2 HCCD(410)로 전달된다. 도 19d에서, 제 2 HCCD(410)에서의 전하 패킷은 1 열만큼 진행되어, 그들이 제 1 HCCD(400)에서의 전하 패킷과 정렬된다. 각각의 HCCD를 판독하는데 필요한 클럭 주기의 수는, HCCD에서의 열의 수의 1/2과 동일하다. 제 2 HCCD(410)를 추가함으로써, 판독 시간을 절반으로 감소시킨다. 보다 중요하게, 각각의 HCCD는 이제 단지 하나의 컬러 타입만을 포함한다.

도 20a 및 20b에 도시된 바와 같이, 2개의 전하 패킷이 각각의 HCCD(400, 410)에서 수평으로 함께 합산될 수 있다. 합산은 상이한 컬러들의 전하 패킷을 혼합하지 않고서 수행된다. 2개의 화소를 합산함으로써, 각각의 HCCD(400, 410)로부터 판독하는 전하 패킷의 수가 다른 2의 계수만큼 감소된다. 이러한 HCCD 설계는 전체 속도를 4의 계수만큼 향상시킨다. 전송한 2 라인 또는 3 라인 합산과 조합함으로써, 비디오 모드를 위한 프레임율에서 8 또는 12 배의 증가를 허용한다. 이것은 30 프레임/초의 프레임율에서, 천백만 화소(11 million-pixel) 화상 감지기에서의 모든 화소의 샘플링을 허용하기에 충분하다.

도 21은 HCCD 구조를 보다 상세히 도시한다. p 타입 웰 또는 기판(540)에서의 n 타입 매립형 채널 CCD(520)의 상부에 제 1 HCCD(400) 및 제 2 HCCD(410)가 제조되어 있다. 매립형 채널 CCD(520)는 의사-2 위상 클럭킹을 위해 채널 전위 주입 조절부(530)를 갖는다. 도 21의 상부는 제 1 HCCD(400)를 통한 측단면 K-M을 도시한다. 제어 전압을 HCCD 게이트 H1 내지 H7에 공급하는 7개의 와이어가 있다. 추가적인 와이어 TG는 2개의 HCCD(400, 410) 사이의 전송 게이트를 제어한다. 전형적으로, 게이트 전극은, 요구되는 것은 아니지만, 적어도 2 레벨의 폴리실리콘 물질이다. 이용된 제조 프로세스가 제 1 또는 제 2 레벨의 폴리실리콘이 이용되는 것을 허용하지 않는다면, 전송 게이트를 위해, 제 3 레벨의 폴리실리콘을 이용할 수 있다. 전송 게이트 영역의 매립형 채널에서의 주입 및 약간 변형된 게이트 전압을 주의깊게 이용함으로써, 전송 게이트는 완전히 생략될 수 있다. 전송 게이트의 정확한 구조는, 본 발명의 기능에 중요하지 않다.

도 21의 HCCD에 인가된 클럭 전압이, 제 1 HCCD로부터 제 2 HCCD로의 전하 전송을 위해, 도 22에 도시되어 있다. 도 22의 시간 T0에서, H1, H6, H7 게이트는 하이(high)로 스위칭되어, 제 1 HCCD(400)로부터 전하를 수용한다. H2, H3, H4 장벽 게이트는 로우(low)로 유지되어, 제 1 HCCD(400)에서의 전하 패킷의 혼합을 방지한다. 시간 T1에서, 전송 게이트 TG는 턴온되고, H1은 로우로 클럭킹되어, H1 게이트 아래의 전하 패킷만을, 제 1 HCCD(400)로부터 제 2 HCCD(410)로 전송한다. TG는 시간 T2에서 턴오프된다. 마지막으로, 시간 T3에서, 제 2 HCCD 클럭이 스위칭되어, 제 2 HCCD(410)에서의 전하 패킷을 진행시킴으로써, 전하 패킷이 제 1 HCCD(400) 전하 패킷과 동일한 게이트 아래에 유지되도록 한다.

이하, 정지 사진을 위한 풀 해상도 모드에서의 HCCD의 판독을 설명한다. 도 23a는 제 1 HCCD에 대한 전하 전송 시퀀스를 도시하고, 도 23b는 제 2 HCCD에 대한 전하 전송 시퀀스를 도시한다. 전하 패킷의 컬러 A, B, C, D에 대응하는 문자는 전하 패킷을 식별한다. 전하 패킷 라벨상의 아래 첨자는 전하 패킷의 열 번호에 대응한다. 각 시간 단계에 대한 클럭 전압이 도 24에 도시된다. HCCD는 2개의 전압 H와 L 사이의 의사-2 위상 CCD로서 클럭킹된다. 전송 게이트 TG는 오프 상태(L)로 유지되어, 2개의 HCCD 사이의 전하의 혼합을 방지한다.

비디오 모드에서, 2개의 전하 패킷은, 제 1 HCCD에 대해 도 25a에서 도시되고, 제 2 HCCD에 대해 도 25b에서 도시된 바와 같이, 함께 합산된다. 제 1 HCCD는 컬러 A의 화소로부터의 전하 패킷만을 포함하고, 제 2 HCCD는 컬러 C의 화소로부터의 전하 패킷만을 포함함을 주지해야 한다. 도 26은 게이트 전하 클럭킹 시퀀스를 도시한다. 게이트 H1, H2, H5는 H와 L의 대략 중간의 전압으로 일정하게 유지된다. 비디오 모드에서의 전압 H 및 L은, 풀 해상도 정지 사진 촬영을 위해 이용된 전압과 동일할 필요가 없다. 게이트 H3, H4, H6, H7만이 상보적인 방식으로 클럭킹된다. 도 25a 및 25b에서 볼 수 있듯이, 1 클럭 주기가 전하 패킷을 HCCD에서의 4 열만큼 진행시킨다. 이것은 비디오 모드에서 4 속도 증가의 계수를 제공하는 것이다.

함께 합산되는 다수의 포토다이오드 전하로 인해, VCCD 또는 HCCD에서의 너무 많은 전하가 블루밍(blooming)을 초래할 가능성이 있다. VCCD 및 HCCD는 쉽게 가득찰 수 있다. 수직 오버플로우 드레인 타입 포토다이오드에서의 전하의 양은 화상 감지기 기관에 인가된 전압에 의해 조절되는 것으로 널리 알려져 있다. 이러한 전압은 간단히 조절되어, 포토다이오드 전하 용량을, VCCD 또는 HCCD를 가득채우는 것을 방지하는 레벨로 감소시킨다. 이것은 화소들을 함께 합산하지 않고서도 통상적으로 이용되는 정확히 동일한 절차이다.

도 27은 전술한 바와 같이 비디오 및 고해상도 정지 사진 촬영이 가능한 화상 감지기(600)를 포함하는 전자 카메라(610)를 도시한다. 비디오 모드에서, 전체 화소의 100%가 샘플링된다.

VCCD 전하 용량은 VCCD 게이트 클럭 전압의 크기에 의해 제어된다. 본 발명은 HCCD에서의 전하들을 합산하므로, VCCD는 출력 증폭기에서 풀 신호를 생성하기 위해 풀 전하 패킷을 포함할 필요가 없다. HCCD가 2개의 전하 패킷을 함께 합산한다면, VCCD 전하 용량은, VCCD 클럭 전압의 크기를 낮춤으로써, 2의 계수만큼 감소될 수 있다. VCCD 클럭 전압을 낮추는 것의 이점은, 비디오 모드에서 전력 소모가 감소된다는 것이다. 전력 소모는 제공된 전압으로서 변한다. 따라서, 카메라가 정지 사진 촬영 모드에서 동작하는 경우, 카메라는 VCCD 클럭 전압을 증가시키거나, 또는, 카메라가 비디오 모드에서 동작하는 경우, 카메라는 VCCD 클럭 전압을 감소시킬 것이다.

부품 리스트

10 : 화상 감지기(CCD)

20 : 포토다이오드

30 : 수직 CCD(VCCD)
40 : 수평 CCD(HCCD)
50 : 출력 증폭기
100 : 화상 감지기
120 : 포토다이오드
130 : 수직 CCD(VCCD)
132 : 제어 게이트 전극
134 : 제어 게이트 전극
380 : 채널 전위 주입 조절부
400 : 제 1 수평 CCD(HCCD)
410 : 제 2 수평 CCD(HCCD)
420 : 수직 CCD(VCCD)
430 : 포토다이오드
440 : 출력 증폭기
450 : 출력 증폭기
460 : 전송 채널
520 : n 타입 매립형 채널 CCD
530 : 채널 전위 주입 조절부
540 : p 타입 웰 또는 기판
600 : 화상 감지기
610 : 전자 카메라

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술의 화상 감지기이다.

도 2는 화상 감지기를 위한 전형적인 종래 기술의 컬러 필터이다.

도 3a 및 3b는 본 발명의 화상 감지기에서의 전하 흐름을 도시하는 도면이다.

도 4는 VCCD를 포함하는 화소의 상세도이다.

도 5a-5c는 본 발명의 화상 감지기에서의 전하 흐름의 대안적인 실시예의 도면이다.

도 6a-6d는 본 발명의 화상 감지기에서의 전하 흐름의 대안적인 실시예이다.

도 7은 채널에서의 전하 클럭킹의 관련 도면을 포함하는, 도 6a-6d의 측면도이다.

도 8은 도 7의 타이밍도이다.

도 9a-9f는 본 발명의 다른 대안적인 실시예이다.

도 10은 채널에서의 전하 클럭킹을 포함하는, 도 9a-9f의 측면도이다.

도 11은 도 10의 타이밍도이다.

도 12a-12f는 본 발명의 다른 대안적인 실시예이다.

도 13은 채널에서의 전하 클럭킹을 포함하는, 도 12a-12f의 측면도이다.

도 14는 채널에서의 전하 흐름을 포함하는 종래 기술의 화상 감지기의 측면도이다.

도 15는 도 14에 대한 종래 기술의 타이밍도이다.

도 16은 채널에서의 전하 흐름을 포함하는 종래 기술의 화상 감지기의 측면도이다.

도 17은 도 16의 타이밍도이다.

도 18은 VCCD 및 HCCD를 포함하는 본 발명의 화상 감지기이다.

도 19a-19d는 VCCD 및 HCCD에서의 전하 클럭킹을 도시하는 본 발명의 화상 감지기의 도면이다.

도 20a 및 20b는 HCCD에서의 전하 클럭킹을 도시하는 본 발명의 화상 감지기의 도면이다.

도 21은 HCCD의 상세도이다.

도 22는 도 21의 타이밍도이다.

도 23a 및 23b는 풀 해상도 모드에서의 HCCD에서의 전하 클럭킹을 도시하는 도 22의 화상 감지기의 측면도이다.

도 24는 도 23a 및 23b의 타이밍도이다.

도 25a 및 25b는 전하 클럭킹을 도시하는 본 발명의 화상 감지기의 측면도이다.

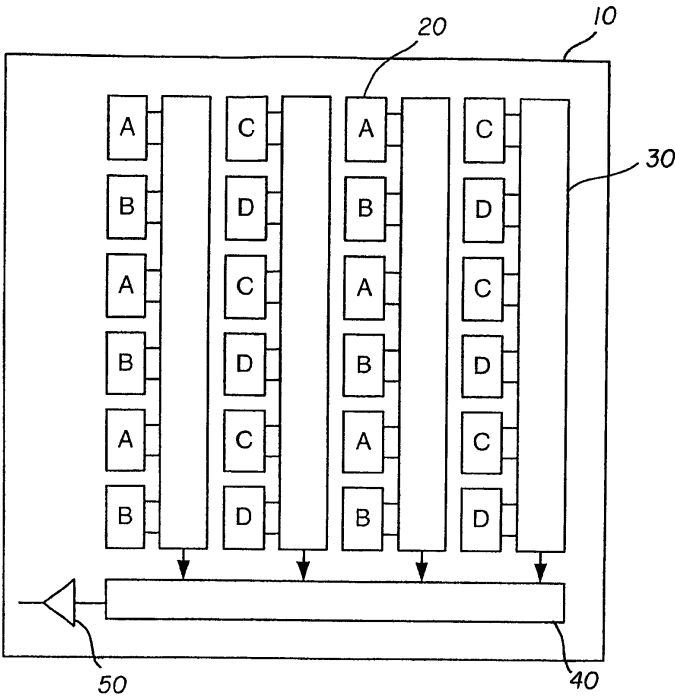
도 26은 도 25a 및 25b의 타이밍도이다.

도 27은 본 발명의 화상 감지기에 대한 전형적인 상업적 실시예를 도시하는 카메라이다.

도면

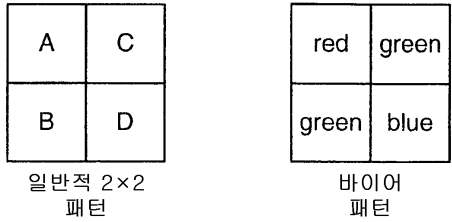
도면1

(종래기술)

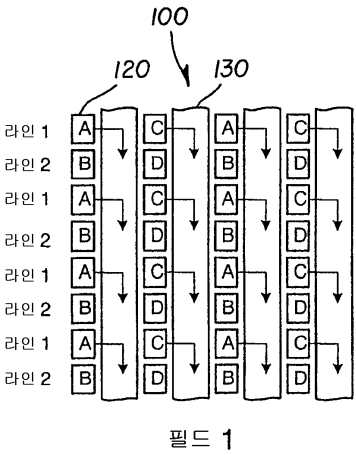


도면2

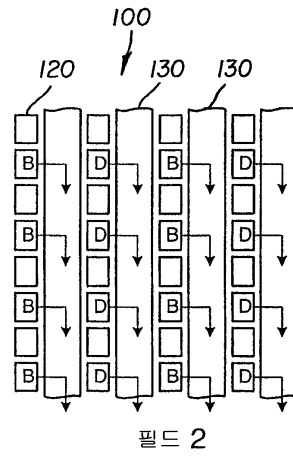
(종래기술)



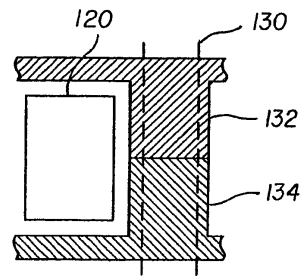
도면3a



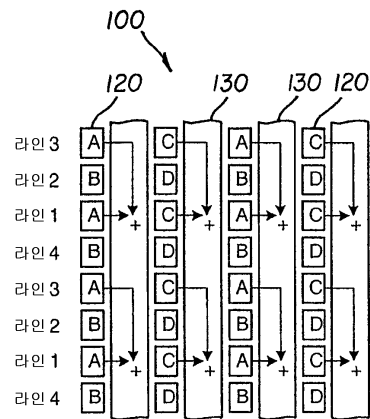
도면3b



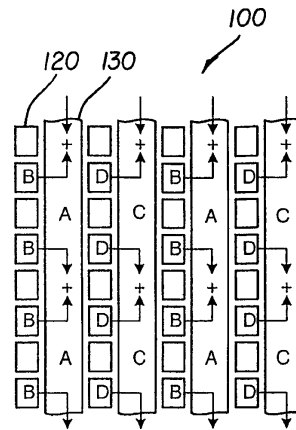
도면4



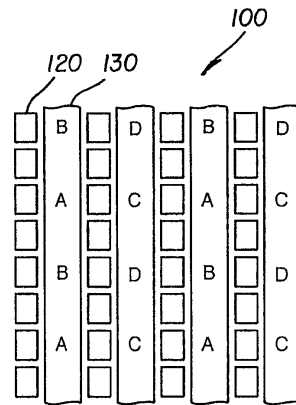
도면5a



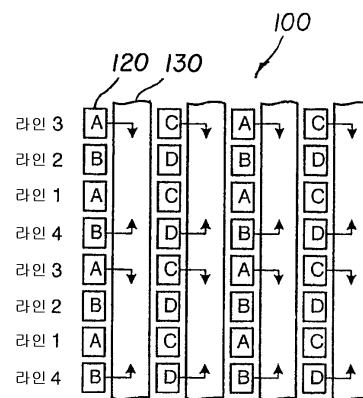
도면5b



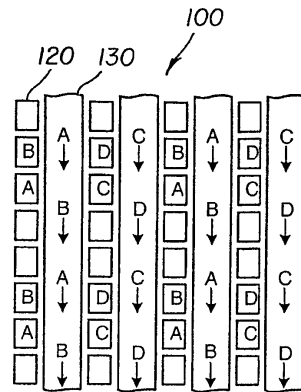
도면5c



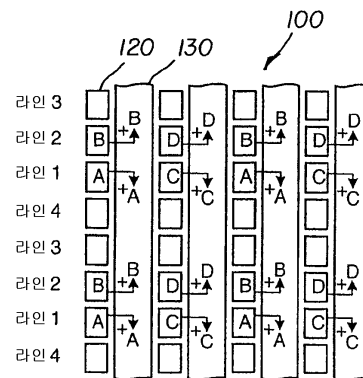
도면6a



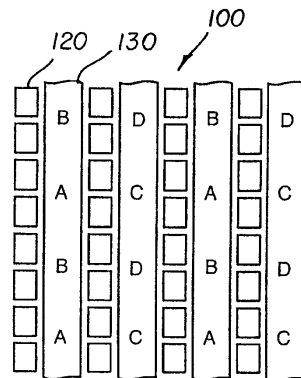
도면6b



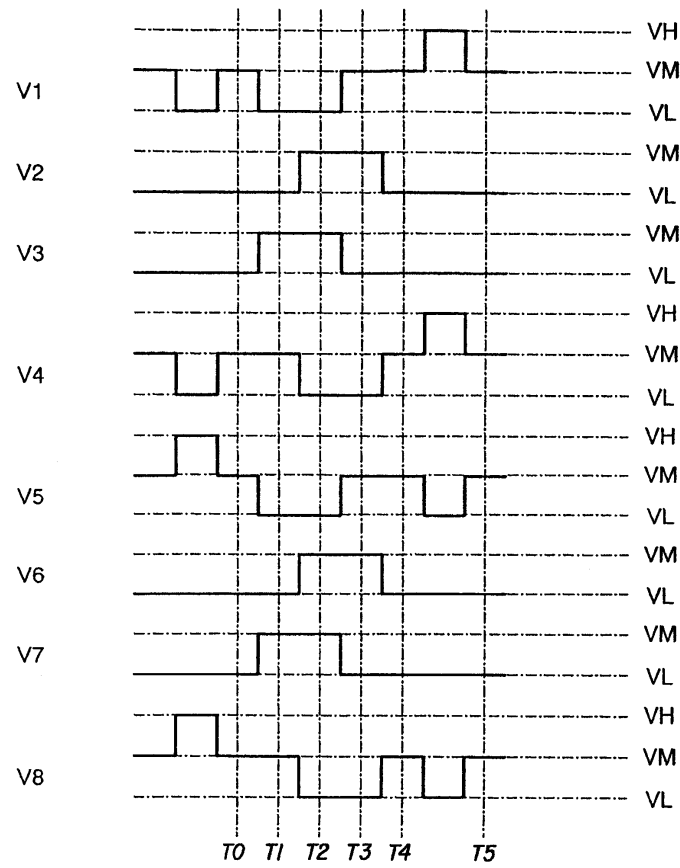
도면6c



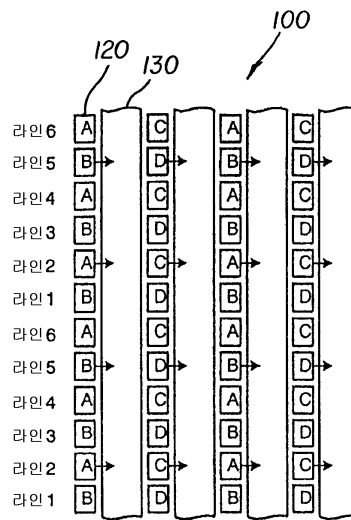
도면6d



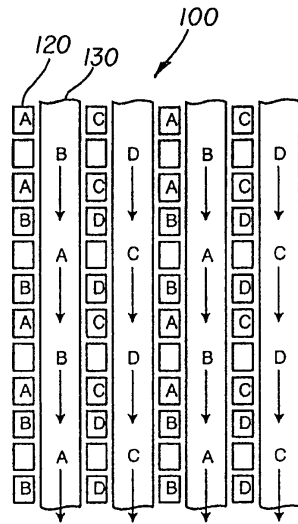
도면8



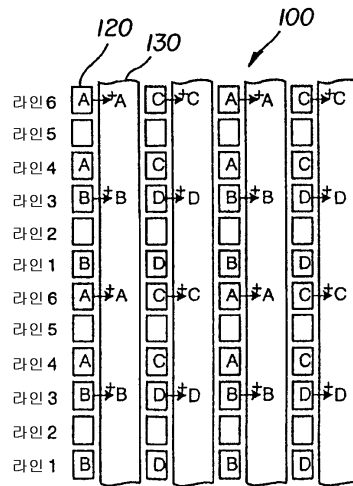
도면9a



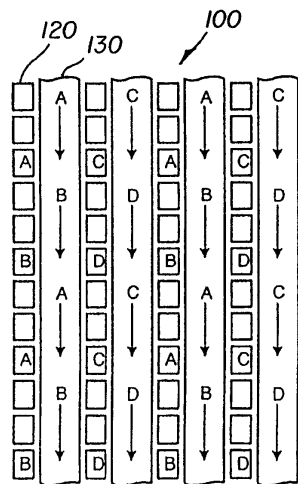
도면9b



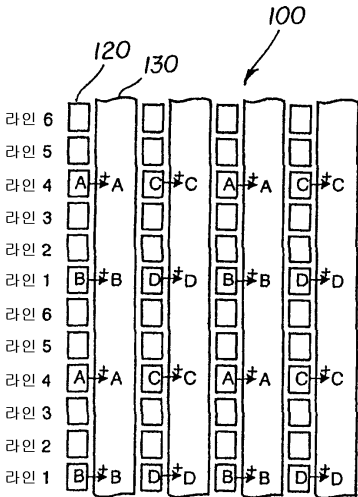
도면9c



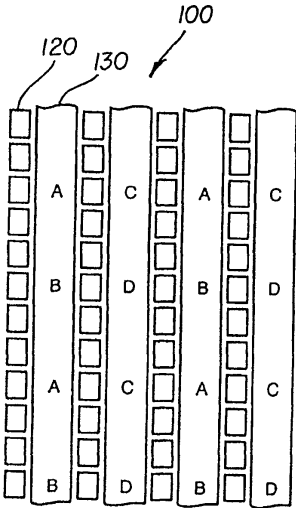
도면9d



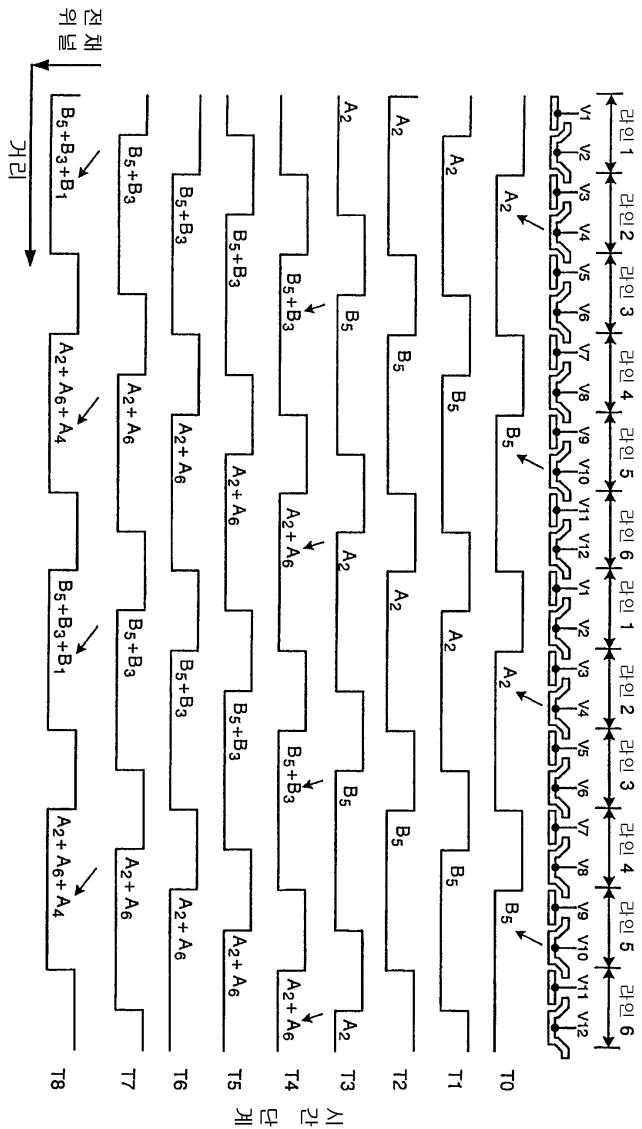
도면9e



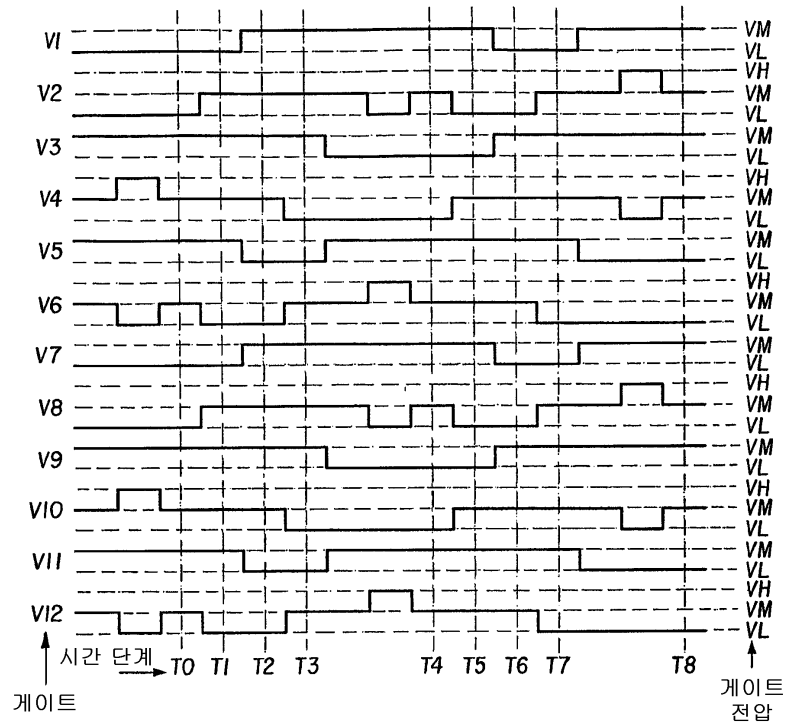
도면9f



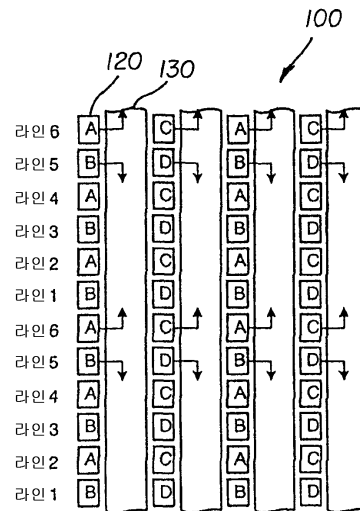
도면10



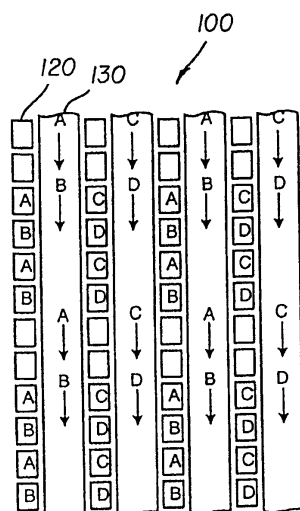
도면11



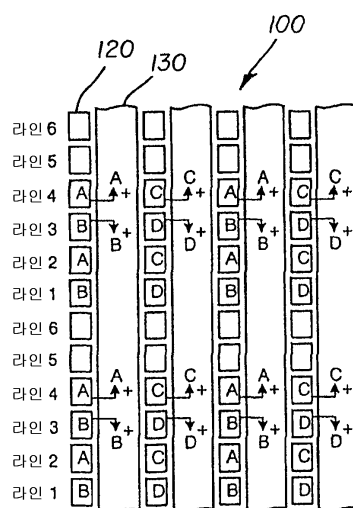
도면12a



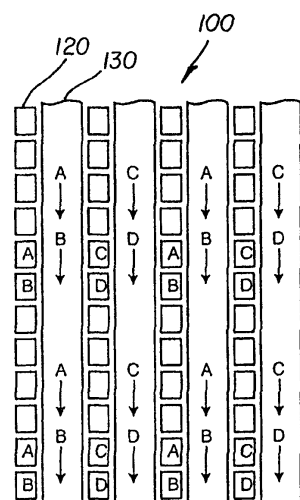
도면 12b



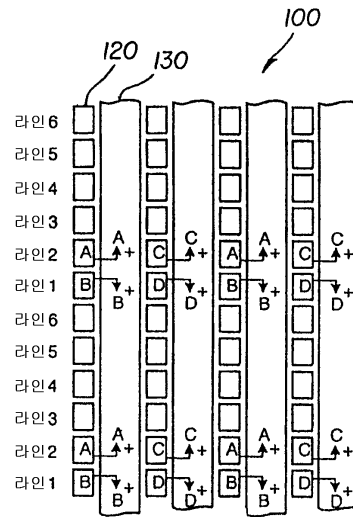
도면12c



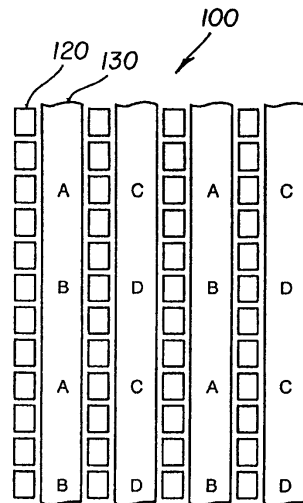
도면12d



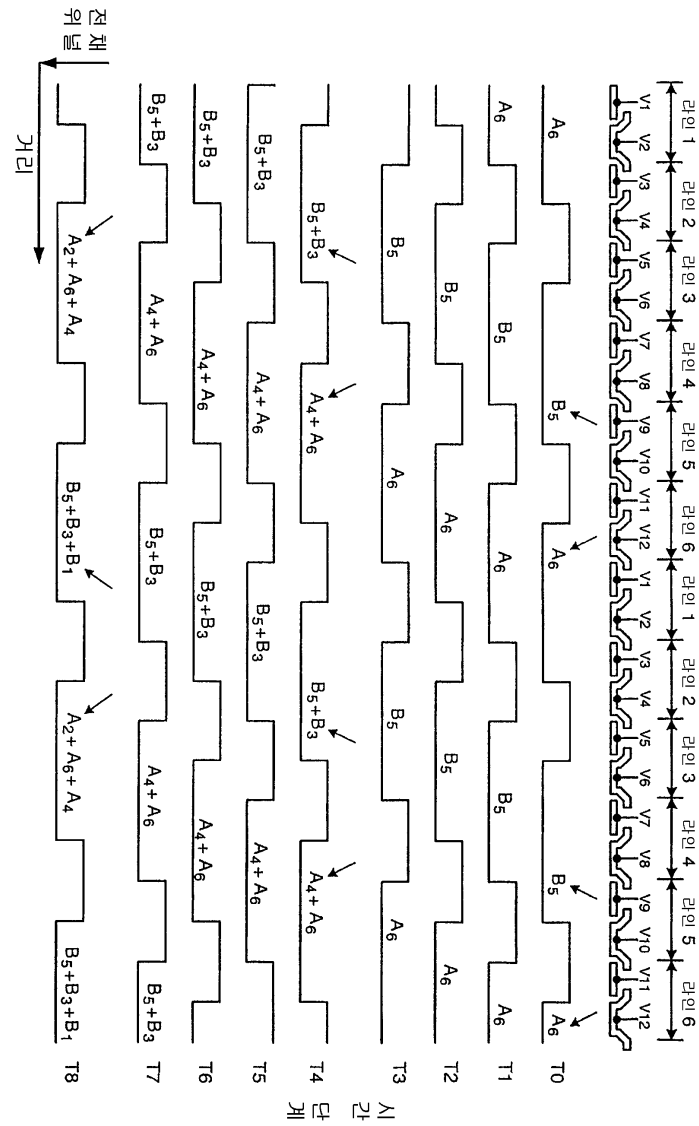
도면12e



도면12f

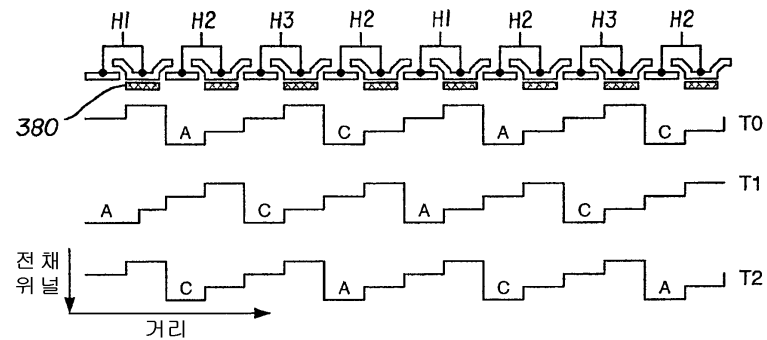


도면13



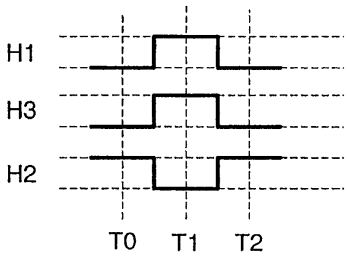
도면14

(종래기술)



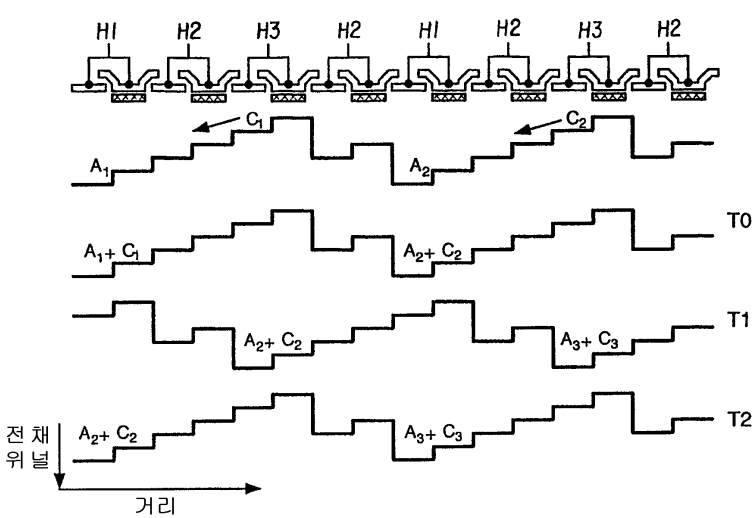
도면15

(종래기술)



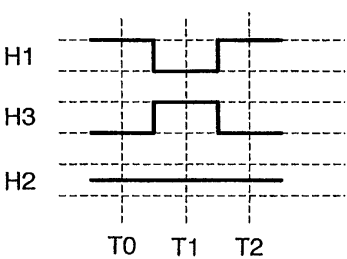
도면16

(종래기술)

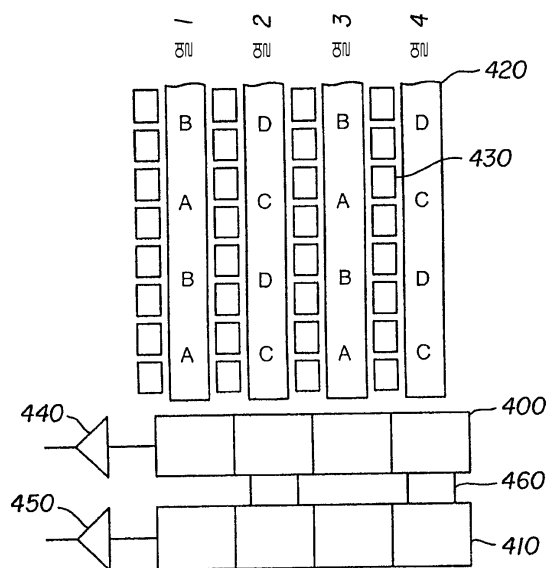


도면17

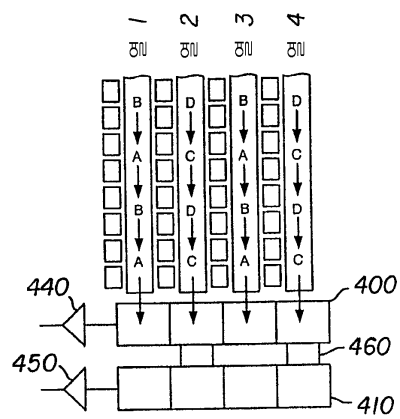
(종래기술)



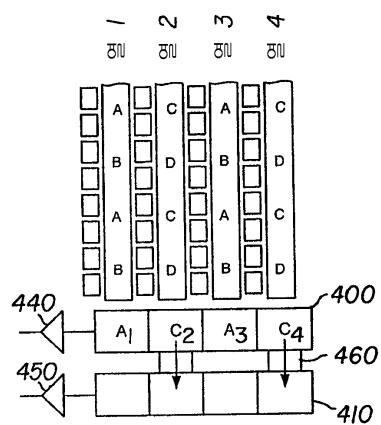
도면18



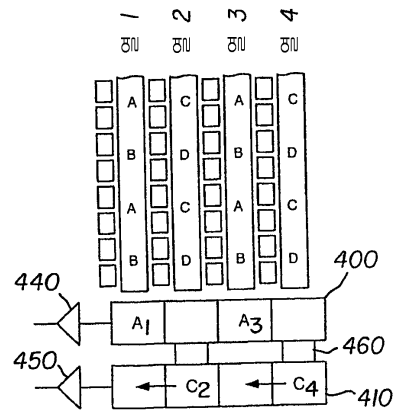
도면 19a



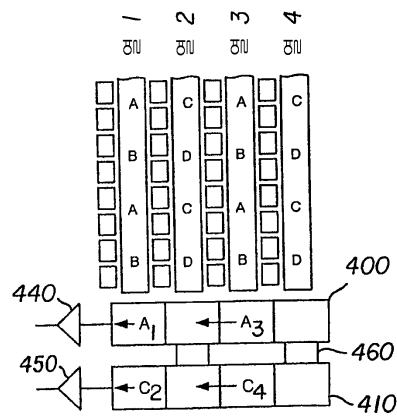
도면 19b



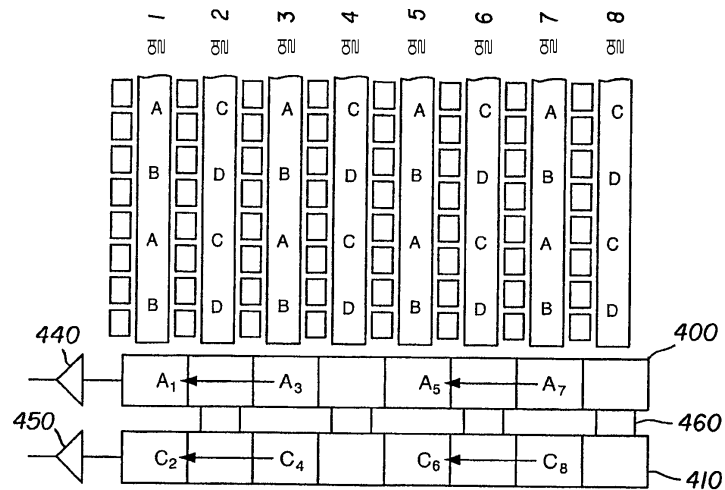
도면19c



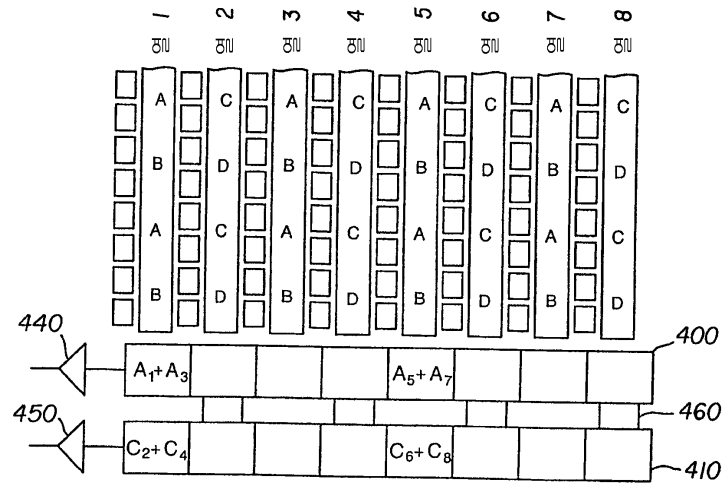
도면19d



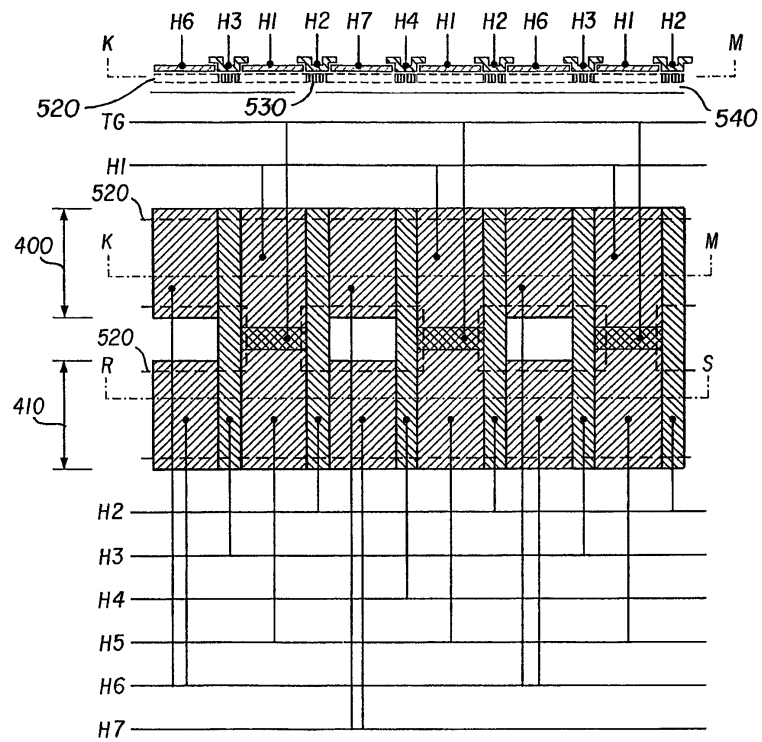
도면20a



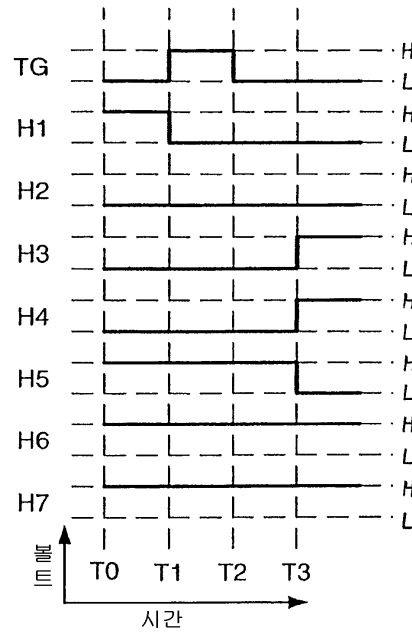
도면20b



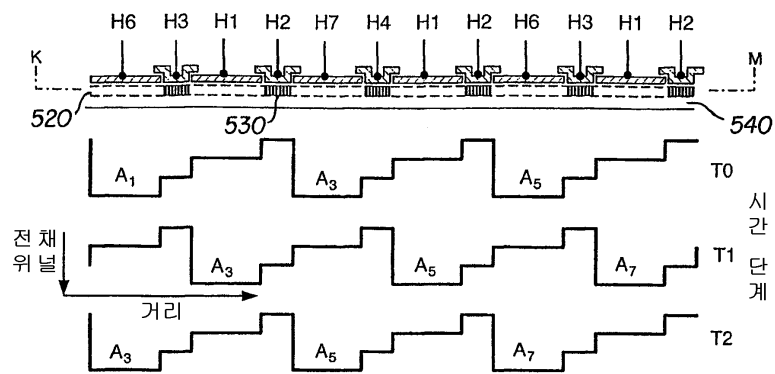
도면21



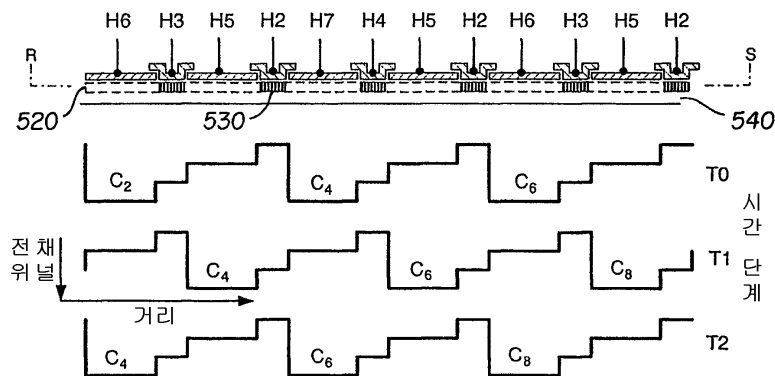
도면22



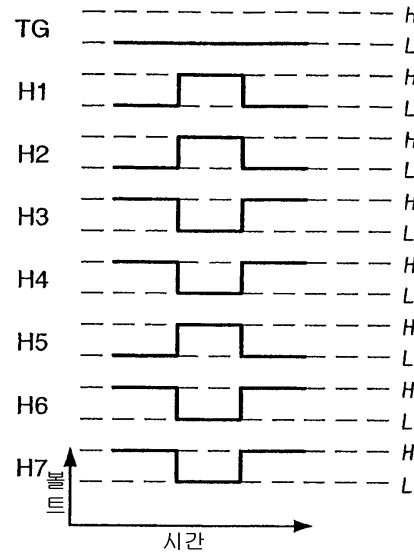
도면23a



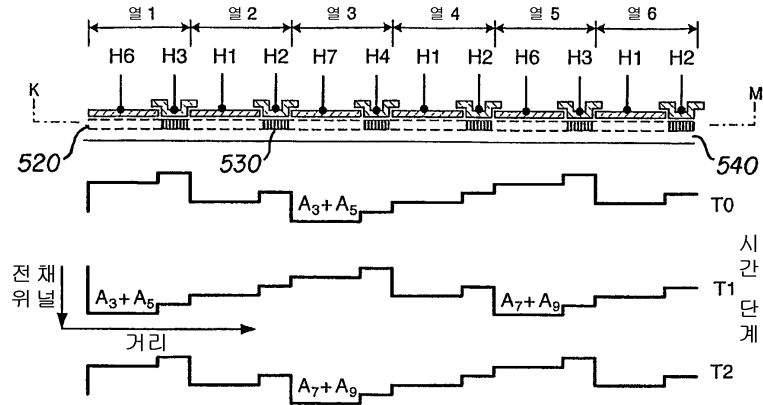
도면23b



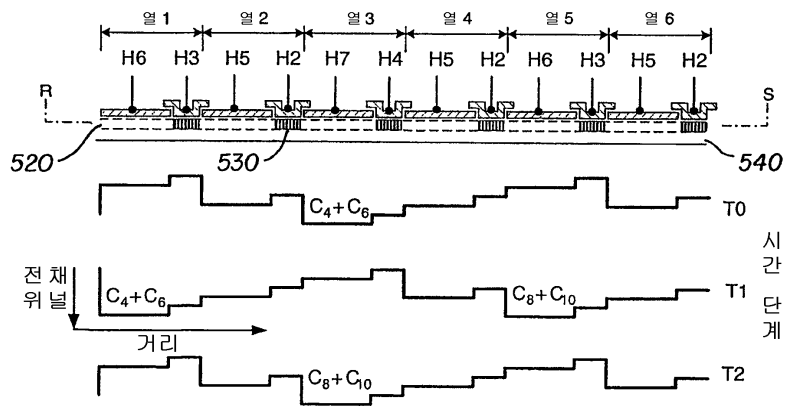
도면24



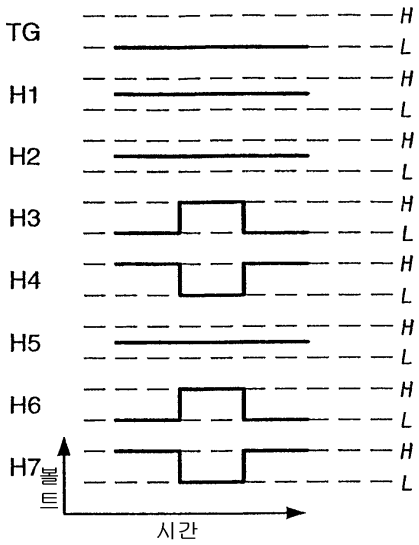
도면25a



도면25b



도면26



도면27

