(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H04N 5/335

(45) 공고일자 2004년09월08일
(11) 등록번호 10-0438344
(24) 등록일자 2004년06월22일

(21) 출원번호 10-1996-0033320
(22) 출원일자 1996년08월10일

(65) 공개번호 10-1997-0013396
(43) 공개일자 1997년03월29일

(30) 우선권주장 95-227230 1995년08월11일 일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 이이즈까 데쯔야
일본 도꾜도 시나가와꾸 기따시나가와 6쪼메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인 구영창
장수길

심사관 : 장현근

(54) 컬러CCD고체촬상소자

요약

본 발명은 열 방향에서 인접 화소들을 혼합할 수 없는 컬러 필터 어레이를 갖는 컬러 CCD 고체 촬상 소자에 관한 것이다. 매트릭스 형태로 배열된 화소들의 짝수행들과 홀수행들은 각자 동일한 필터 어레이를 갖고 있으며, 이에 따라서, 제K행(K는 양의 정수)의 화소들 내의 수광부의 신호 전하들과 제K±2행 중 어느 한쪽 행의 화소들 내의 수광부의 신호 전하들을 수직 시프트 레지스터들에서 혼합하여 수직 전송하는 것이 가능해진다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예의 컬러 필터들의 배치를 나타낸 평면도.
도 2는 도 1의 바람직한 실시예의 화소, 수직 레지스터, 및 게이트 전극들을 나타낸 평면도.
도 3은 도 1의 바람직한 실시예에서 필드 독출을 설명하는 평면도.
도 4A 및 도 4B는 필드 독출이 행해지는 경우의 신호 출력을 설명하기 위한 것으로서, 도 4A는 출력수가 2인 경우를, 도 4B는 출력수가 1인 경우를 나타낸 도면.
도 5A 내지 도 5C는 필드 동작을 설명하기 위한 것으로서, 도 5A는 게이트 전극들을 나타낸 도면, 도 5B는 수직 전송 레지스터들의 신호 전위 변화들과 신호 전하 전송들을 나타낸 도면, 그리고 도 5C는 전송 펄스들 V1 내지 V8의 파형도.
도 6은 본 발명에 따른 컬러 CCD 교체 촬상 소자와 거의 동일한 화질을 얻을 수 있는 2판식 컬러 CCD 고체 촬상 소자의 구성도.

도 7A 및 도 7B는 본 발명의 다른 바람직한 실시예의 동작을 설명하기 위한 것으로서, 도 7A는 게이트 전극들을 나타낸 도면, 도 7B는 수직 레지스터들의 전위 변화들과 신호 전하들의 전송을 나타낸 도면.
도 8은 상기 다른 바람직한 실시예의 동작을 설명하기 위한 전송 게이트 전극들에 인가된 전송 펄스들 V1 내지 V8의 파형도.
도 9A 내지 도 9C는 본 발명을 실시할 수 있는 컬러 필터 배치의 다른 여러 가지 예를 나타낸 도면.
도 10은 컬러 필터 배치와 비월주사(interlacing)의 종래예들을 설명하기 위한 도면.
<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
1 : 수평 레지스터
2 : 수직 레지스터
3 : 게이트 전극
V1 V8 : 수직 전송용 펄스

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 매트릭스 형태로 배설된 화소, 화소의 수직열에 대응하여 설치되어 화소로부터의 신호 전하를 수직 방향으로 전송하는 수직 시프트 레지스터, 및 열 방향의 인접 화소를 혼합하는 것이 가능하지 않은 그러한 종류의 컬러 필터 어레이(array)를 포함하는 컬러 CCD 고체 촬상 소자(solid-state image pickup device)에 관한 것이다.
고체 촬상 소자의 고해상도(high-resolution)의 실현은 화소수의 증가에 의 해 가능해지는데, 이를 위해 화소수를 증가시키려고 노력해 왔었지만, 지금까지는 화소수는 수평 방향 화소수에서만 증가해 왔었고 수직 방향 화소수를 증가시키려는 노력은 없었다. 그 이유는 수직 방향의 화소수는 텔레비젼 방송 방식에 의해 규정되어 있고 이 규정에 반하여 화소수를 증가시키는 것은 무의미하다는 점을 고려한데 있다. 게다가, 텔레비젼 방식과는 상관없이 수평 방향 화소수를 증가시켜 수평 방향 해상도를 높이는 것이 가능하다. 따라서, 텔레비젼 방식과 관련된 이유로 해서 수직 방향 화소수를 증가시키는 것이 아무런 의미가 없다고 생각했었기 때문에 수직 방향 해상도를 높일 수가 없었다. 그 결과, 수직 해상도가 수평 해상도에 비해 상대적으로 낮게 되어 그 언밸런스가 현저하게 되는 문제가 생기게 되었다.
이러한 언밸런스를 해소하기 위한 한가지 방책으로서 수직 해상도를 2배로 하는 제안이 있었다. 그러한 제안 중 한가지로서는 '1/2 인치, 900,000 화소 IT-CCD 촬상 소자(1/2-inch, 900,000-pixel IT-CCD Image Pickup Device)'[ITE'94: 1994 ITE Annual Convention pp 475-476]가 있다.
이 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서는 수직 화소수는 1000으로서 그 때까지의 수직 화소수의 약 2배이고, 수평 화소수는 850으로 하여 수직 해상도 450 TV 라인과 수평 해상도 530 TV 라인의 1/2 인치, 900,000 화소 장치를 만들며, 수직 전송부로서는 8 상 CCD 레지스터가 사용된다. 이 촬상 소자의 컬러 필터 어레이는 도 10에 도시된 바와 같다.
그러나, 수직 화소수가 그 때까지의 수직 화소수의 대략 2배인 상술한 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서는, 도 10에 도시된 바와 같이, 녹색 G 컬러 필터는 특정 화소행(예컨대, 제2K행)에 배설되고, 적색 R/청색 B 컬러 필터는 이 특정 화소행의 한쪽열의 인접한 행(예컨대, 제2K+1행)에 배설되고, 그리고 청색 B/적색 R 컬러 필터는 이 특정 화소행의 다른쪽 열의 인접한 행(예컨대, 제2K-1행)에 배설되어 있다. 그러므로, 열 방향에서 볼 때, 컬러 필터 어레이는 4개 화소의 녹색 G/적색 R/청색 B 사이클을 갖는다.
이 컬러 CCD 고체 촬상 소자를 비월주사하여 텔레비젼 방식에 적합하도록 하기 위해서는, 도 10에 도시된 바와 같이, 특정 필드(예컨대, 제1 필드)에서는 제4K행의 녹색 G 필터의 화소 신호와 제4K+1행의 적색 R/청색 B 화소 신호가 독출되고, 다음 필드(제2 필드)에서는 제4K+3행의 청색 B/적색 R 컬러 필터의 화소 신호가 독출되는 동작이 실행된다. 그 다음, 텔레비젼 신호의 일 주사 라인에 해당하는 신호가 제2K행과 제2K+1행의 녹색 G/적색 R/청색 B의 신호들로부터 합성된다.
그러므로, 녹색 G 컬러 필터와 적색 R/청색 B 컬러 필터의 화소를 분리해서 보면, 이것은 500 행의 녹색 G 필터(또는 적색 R/청색 B 필터)의 화소에 대해서 소위 프레임 독출(frame read-out)을 행하는 것에 상당한다.
그러나, 프레임 독출시에는 화소의 축적 시간을 1 프레임 기간으로 한 경우에는 잔상(afterimaging)이 생기며, 화소의 축적 시간을 1 필드 기간으로 한 경우에는 감도(sensitivity)가 반감되는 문제가 있음은 잘 알려져 있으며, 도 10에 도시된 종래의 컬러 CCD 고체 촬상 소자에도 그러한 문제가 있다.
통상적인 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서는 프레임 독출에 관련된 이러한 문제는 필드 독출 방식을 이용하여 해결될 수 있고 또 실제로 그렇게 하고 있다.
그러나, 도 10에 도시된 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서는 필드 독출 방식을 이용할 수가 없기 때문에 프레임 독출 방식에 관련된 문제들을 해결할 수가 없다. 그 이유는 독출시에 인접한 화소들(예컨대, 제K행의 화소와 제K-1행의 화소)이 혼합하기 때문에 녹색 G와 적색 R 신호의 혼합과 녹색 G와 청색 B 신호의 혼합이 생기는 문제가 발생하는데 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명자는 열 방향에서 서로 인접한 화소들을 혼합시킬 수 없는 컬러 필터 어레이를 갖는 컬러 CCD 고체 촬상 소자, 즉 종래의 통상적인 필드 독출 방식을 사용할 수 없는 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서도 프레임 잔상의 개선 또는 감도의 향상을 꾀할 수 있는 일에 착수하여 이의 실현을 위해 집중적인 연구를 한 결과, 본 발명을 창안해내기에 이르렀다.

본 발명의 목적은 열 방향에서 서로 인접한 화소들을 혼합시킬 수 없는 컬러 필터 어레이를 갖는 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서 프레임 잔상의 개선 또는 감도의 향상을 꾀하는데 있다.

본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 CCD 고체 촬상 소자는 매트릭스 형태로 배열된 화소의 짝수행과 홀수행 각각이 동일한 컬러 필터 어레이를 갖는 컬러 CCD 고체 촬상 소자로서, 제K행(K는 양의 정수)의 각 화소 내의 수광부의 신호 전하와 제K± 2행 중에서 어느 한쪽 행의 각 화소 내의 수광부의 신호 전하를 수직 시프트 레지스터 내에서 혼합하여 수직 전송하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 이 같은 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서는 화소의 짝수행들과 홀수행들이 각각 동일하기 때문에 혼합되어도 혼색이 생기지 않으며, 그리고 제K행과 제K+2행의 화소들의 신호 전하를 혼합하여 전송하거나 제K행과 제K-2행의 화소들의 신호 전하를 혼합하여 전송함으로써 필드 독출이 가능해진다. 그 결과, 컬러 CCD 고체 촬상 소자 그 자체로 비월주사하는 것을 조절할 수 있기 때문에 신호 축적 시간이 1 프레임 기간일 때는 잔상이 생기고 신호 축적 시간이 1 필드 기간일때는 감도가 반감되는 프레임 독출 방식에 관련된 문제를 해결하는 것이 가능하다.

물론, 텔레비젼 방식에 일치해야할 필요가 없을 때에는 상기 설명된 혼합을 행하지 않고서 화소를 독출함으로써 수직 방향에서 해상도가 우수한 화상을 재생하는 것이 가능하다.

본 발명의 일 실시예에서, 컬러 CCD 고체 촬상 소자는 매트릭스 형태로 배열된 화소들, 화소들의 수직열에 대응하여 설치되어 상기 화소들로부터의 신호 전하를 수직 방향으로 전송하기 위한 수직 시프트 레지스터들, 및 열방향에서 인접한 화소들을 혼합할 수 없는 종류의 컬러 필터 어레이를 포함하되, 매트릭스 형태로 배열된 상기 화소들의 짝수행들과 홀수행들은 각각 동일한 컬러 필터 어레이들을 갖고; 그리고 제K행(K는 양의 정수)의 화소들 내의 수광부의 신호 전하와 제K± 2행중에서 어느 한쪽 행의 화소들 내의 수광부의 신호 전하를 상기 수직 시프트 레지스터 내에서 혼합하여 수직 전송하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 실시예에서, 컬러 CCD 고체 촬상 소자는 매트릭스 형태로 배열된 화소들, 화소들의 수직열에 대응하여 설치되어 상기 화소들로부터의 신호 전하를 수직 방향으로 전송하기 위한 수직 시프트 레지스터들, 및 열 방향에서 인접한 화소들을 혼합할 수 없는 종류의 컬러 필터 어레이를 포함하되, 매트릭스 형태로 배열된 상기 화소들의 짝수행들과 홀수행들은 각각 동일한 컬러 필터 어레이들을 갖고; 짝수행의 신호 전하들과 이 행의 2행 위 또는 아래에 있는 짝수행의 신호 전하들이 수직 레지스터들에서 혼합되어 이들 2행이 한 행으로 압축되고; 그리고 홀수행의 신호 전하들과 이 행의 2행 위 또는 아래에 있는 홀수행의 신호 전하들이 수직 레지스터들에서 혼합되어 이들 2행이 한 행으로 압축되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 실시예에서, 짝수행들의 신호 전하들과 홀수행들의 신호 전하들은 독립적으로 출력된다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부 도면을 참조로 바람직한 실시예들을 통해서 본 발명을 상세히 설명한다.

도 1 내지 도 5는 본 발명의 바람직한 일 실시예를 도시한 것이다. 도 1은 컬러 필터들의 배치를 나타낸 평면도; 도 2는 화소, 수직 레지스터, 및 게이트 전극들을 나타낸 평면도; 도 3은 필드 독출을 설명하는 평면도; 도 4A 및 도 4B는 여러가지 필드 독출의 경우에서 신호 출력을 설명하기 위한 것으로서, 도 4A는 바람직한 실시예의 경우(출력수, 즉 수평 레지스터수가 2인 경우), 도 4B는 출력수(수평 레지스터수)가 1인 경우를 나타낸 도면; 도 5A 내지 도 5C는 동작 설명도로서, 도 5A는 게이트 구성도, 도 5B는 수직 전송 레지스터의 전위 변화들과 전하 전송들을 나타낸 도면, 그리고 도 5C는 수직 레지스터들을 구동시키는 게이트 펄스들의 파형도이다.

본 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서는, 도 1에 도시된 바와 같이, 홀수행들을 구성하는 모든 화소의 컬러 필터들은 녹색 G이고, 짝수행들을 구성하는 화소들의 적색 R 및 청색 B 컬러 필터들은 2 화소 싸이클로 교대로 배치되고, 짝수행들의 컬러 배치는 동일하다(즉, 특정 짝수행이 RBRB… 이고 그 다음 짝수행이 BRBR… 인 경우는 일어나지 않고, 모든 짝수행이 예컨대 RBRB… 와 같이 동일하다). 그 결과, 본 컬러 CCD 고체 촬상 소자의 컬러 필터는 수평 2 화소 싸이클, 수직 2 화소 싸이클 어레이를 갖게 된다.

수직 방향에서의 화소수는 1000으로서, 보통의 컬러 CCD 고체 촬상 소자의 화소수의 대략 2배이고, 수평 방향에서의 화소수는 예컨대 850이다(그러나, 이보다 많을 수도 더 적을 수도 있는데, 차이점은 단지 수평 방향에서의 화소수가 클수록 수평 해상도가 높다는 것이다). 제1 수평 레지스터(1a)는 홀수행 신호(G)를 출력하고, 제2 수평 레지스터(1b)는 짝수행 신호(R/B)를 출력한다.

도 2는 시프트 레지스터들과 이들의 게이트 전극들을 도시한 평면도로서, R1, R2…, G1, G2…, B1, B2… 는 화소들을 나타내고, R, G, 및 B는 컬러 필터들의 컬러이고, 거기에 부가된 숫자들은 도 2에 도시된 행들에 주어진 숫자들이다.

수직 전송을 행하기 위한 수직 레지스터들(2, 2, …)은 화소들의 수직열들에 대응하여 설치되어 수직열들의 화소들로부터의 신호들을 독출하여 화소들로부터 독출된 신호 전하들을 수직 방향(본 바람직한 실시예에서는 도 1과 도 2에서 윗쪽 방향)으로 전송한다.

수직 레지스터들(2, 2, …)을 구동하기 위한 게이트 전극들(3)은 화소들의 수광 소자들을 회피하는 수평 방향으로 배치된다. 수직 레지스터들(2, 2, …)에 의한 수직 전송은 8 상(8 phase) 구동 펄스(V1 내지 V8)에 의해 시행된다.

본 컬러 CCD 고체 촬상 소자는 비월주사가 행해질 때에 도 3에 도시된 새로운 필드 독출 방식이 이용될 수 있도록 구성된다. 컬러 CCD 고체 촬상 소자의 종래 비월주사 방식은 프레임 독출 및 필드 독출이고, 프레임 독출에 있어서는 제1, 제3, 제5, … 행의 신호들은 제1 필드에서 독출되고, 제2, 제4, 제6, … 행의 신호들은 제2 필드에서 독출된다. 종래의 필드 독출에서, 제1 필드에서는 2개의 수직한 인접행들이 조합하여 제1 및 제2행의 조합, 제3 및 제4행의 조합 등을 만들어내고, 2개의 조합된 행들의 신호는 혼합되어 출력된다. 제2 필드에서는 2개의 수직한 인접행들이 조합하여 제2행 및 제3행의 조합, 제4행 및 제5행의 조합 등을 만들어내는데, 이 조합들은 제1 필드의 경우와 다르다.

이에 대하여, 본 바람직한 실시예의 컬러 CCD 고체 촬상 소자의 필드들에서는, 특정행(K)과 이 행의 2행 위 또는 아래행(K± 2)이 조합되고, 동일한 수직열에 속하는 이 조합된 2행의 화소의 신호 전하들은 혼합되어 수직 전송되며, 따라서 당연히 제1 필드와 제2 필드의 조합은 다르게 된다.

구체적으로, 제1 필드에서는, 제1 및 제3행, 제5 및 제7행, 제9 및 제11행과 같은 녹색 G행들의 조합과 제2 및 제4행, 제6 및 제8행, 제10 및 제12행과 같은 적색 R/청색 B의 조합이 만들어지고, 동일 수직열에 속하는 이들 조합된 행들의 화소들로부터의 신호들이 혼합된다. 그 다음, 녹색 G행들의 혼합에 의해 얻어진 신호들 과 적색 R/청색 B행들의 혼합에 의해 얻어진 신호들은 2개의 수평 레지스터들(1a, 1b)을 통해 별개로 끄집어 내어진다.

제2 필드는 녹색 G행들과 적색 R/청색 B행들이 조합, 혼합, 및 수직 전송되고, 이어서 수평 레지스터들(1a, 1b)에 의해 평행(parallel) 수평 전송이 실행된다는 점에서는 제1 필드와 다르지 않으나, 그 조합들은 다르다. 즉, 제2 필드에서는, 제3 및 제5행, 제7 및 제9항, 제11 및 제13행과 같은 녹색 G행들의 조합이 만들어지고, 제4 및 제6행, 제8 및 제10행, 제12 및 제14행… 과 같은 적색 R/녹색 G행들의 조합이 만들어진다.

결과적으로, 어느 하나의 특정행인 제K행에 주목하면, 제1 필드에서 이 행이 예컨대 제K+2행과 조합되는 경우와 제2 필드에서 이 행이 예컨대 제K-2행과 조합되는 경우들이 있고, 또 제1 필드에서 이 행이 제K-2행과 조합되는 경우와 제2 필드에서 이 행이 제2K+2행과 조합되는 경우도 있다.

예컨대 제5행(K=5)에 주목하면, 제1 필드에서는 이 행은 제7행(제K+2행)과 조합되나, 제2 필드에서는 이 행은 제3행(제K-2행)과 조합된다. 그러나 제7행(K=7)에 주목하면, 제1 필드에서는 이 행은 제5행(제K-2행)과 조합되고, 제2 필드에서는 이 행은 제9행(제K+2)과 조합된다. 따라서, 본 발명의 특징은 제K행(K는 양의 정수)의 화소들 내의 수광부의 신호 전하들과 제K± 2행 중에서 어느 한쪽 행의 화소들 내의수광부의 신호 전하들이 수직 시프트 레지스터들에서 혼합되어서 수직 전송된다는 것이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 2개의 수평 레지스터가 있을 경우에는 신호 출력 은 도 4A에 도시된 바와 같고, 하나의 수평 레지스터만 있는 경우에는 신호 출력은 도 4B에 도시된 바와 같다.

도 5A 내지 도 5C는 상기 설명된 필드 독출이 행해질 때의 본 컬러 CCD 고체 촬상 소자의 동작을 도시한 것으로서, 도 5A와 도 5B는 도 2의 라인 A-A' 상의 단면도이다.

본 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서는, 통상의 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서처럼, 화소들은 컬러 필터를 통해 입사하는 광을 수광 소자에서 수신하여 광 전기적으로 변환시키고 신호 전하를 축적한다. 화소의 수광 소자에 축적된 신호 전하는 게이트 전극들(3, 3, …)을 통해 공급된 수직 전송 제어 펄스(V1 내지 V8)에 의해 제어된 수직 레지스터들(2, 2, …)에 의해 독출되어 수직 레지스터들(2, 2, …)에 의해 수직 전송된다. 그러나, 이것은 제K행의 신호 전하와 제K+2행 또는 제K-2행의 신호 전하와의 혼합이 행해진다는 점에서 종래의 필드 독출과는 다르다.

이를 도 5A-도 5C를 참조로 구체적으로 설명하면, 시점 t1 직전에, 펄스(V1, V5, V7)는 레벨 VT로 상승하고, 이들 펄스를 수신하는 게이트 전극들(3, 3, 3, …)에 대응하는 행들의 화소들 내의 수광 수자들에 축적된 신호 전하들은 수직 레지스터들(2, 2, …)에 독출된다. 펄스(V3)에 대응하는 행에서는 화소들 내의 수광 소자들에 축적된 신호 전하들의 독출이 행해지지 않고 이들 신호 전하들은 축적된 채로 남아있다.

그 후, 시점 t2에서, 펄스(V1, V2, V3, V5, V7) 모두는 하이 레벨로 상승한다. 시점 t3에서, 펄스(V2, V3, V4, V5) 모두는 하이 레벨로 상승하고, 제1 신호 혼합이 행해진다. 본 예에서는 G2 및 G4, G6 및 G8, G10 및 G12와 같은 녹색 G행들의 신호 전하들의 혼합이 행해진다. 이 시간 동안에는 적색 R/청색 B행들의 혼합은 이루어지지 않는다. 구체적으로, 이들 중에서 일부(R3, R7, R11, …와, 도 5B에는 도시되어 있지 않지만, B3, B7, B11, … 도 포함)는 이들의 수광 소자들에 축적된 채로 남아있고, 나머지(R1, R5, R9, R13, …, B1, B5, B9, B13, …)는 수직 레지스터들 내에서 고립된다.

그 다음, t4, t5, t6, t7, t8, t9를 통해 시간이 경과함에 따라 신호 전하들(혼합된 신호 전하들과 고립된 신호 전하들)은 전송 선측(transfer destination side)으로 이동한다.

시점 t10에서, 고립되어 전송된 신호 전하들(R1, R5, R9, …)은 아직 독출되지 않았던 상기 설명된 행들에 도달한다. 그러나, 실제로는 시점 t10 직전에 펄스(V3)가 독출 레벨로 상승하여 독출이 행해지고, 따라서 시점 t10에서는 제2 혼합, 즉 동일한 수직열에 속하는 상호 조합된 적색 R/청색 B행들의 화소들의 신호 전하들의 혼합이 행해진다. 시점 t11에서는 혼합이 완전히 끝난다.

그 후에, 이들 혼합된 신호 전하들은 수직 방향으로 직접 전송된다. 상술한 바와 같이, 녹색 G행들의 신호 전하들의 수평 전송은 수평 레지스터(1a)에 의해 행해지고, 적색 R/청색 B행들의 신호 전하들의 수평 전송은 수평 레지스터(1b)에 의해 행해진다.

상술한 동작에 의해서 제1 필드의 독출이 완료되고, 이것이 완료되면, 제2 필드의 독출을 행할 필요가 있다. 이것은 제1 필드에서의 펄스(V5 내지 V8)와 동일 한 파형의 펄스(V1 내지 V4)를 형성하고 또 제1 필드에서의 펄스(V1 내지 V5)와 동일한 파형의 펄스(V5 내지 V8)를 형성함으로써 행해질 수 있다. 즉, 필드 독출은 각 필드 사이에 펄스(V1 내지 V4)의 파형과 펄스(V5 내지 V8)의 파형을 서로 교환함으로써 행해질 수 있고, 컬러 CCD 고체 촬상 소자 내부에서 비월주사를 조정하는 것이 가능하며, 소자 외부에서 비월주사를 조정하기 위한 신호 처리를 행할 필요가 없다.

본 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서는, 도 6에 도시된 바와 같이, 2개의 컬러 CCD 고체 촬상 요소를 이용하되, 각 요소의 수직 화소수는 대략 500인 2판식 컬러 CCD 고체 촬상 소자와 동일한 해상도의 화질을 얻는 것이 가능하다. 한쪽의 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서는 모든 행에 녹색 G 필터가 설치되어 있고, 나머지 다른 한쪽의 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서는 모든 행에 적색 R과 청색 B 필터가 교대로 배치되어 있다.
도 7A 및 도 7B와 도 8은 본 발명에 따른 컬러 CCD 고체 촬상 소자의 다른 바람직한 실시예를 도시한 것이다. 도 7A는 게이트 구성을 나타낸 것이고, 도 7B는 수직 전송 레지스터들의 전위 변화를 나타낸 것이고, 도 8은 게이트 전극들에 공급된 전송 펄스들의 타이밍도이다.
본 바람직한 실시예는 도 1 내지 도 5에 도시된 바람직한 실시예와 동일한 구조 및 회로 구성을 갖고 있고 그것이 동작하는 방식만 다르다. 그러나, 본 바람직한 실시예는 제K행의 신호 전하들과 제K+2행 또는 제K-2행의 신호 전하들과의 혼합이 행해진다는 점에서는 상술한 바람직한 실시예와 공통된다는 것은 물론이다.
이하, 본 바람직한 실시예의 동작에 대해서 설명한다.
시점 t1 직전에, 펄스(V1, V7)는 레벨 VT로 상승하고, 이들 펄스를 수신하는 게이트 전극(3, 3, …)에 대응하는 행들의 화소들(예컨대, G8과 G5; 이후 이 동작을 G8 및 R5와 이들로 혼합된 G6 및 R3을 예로 들어서 설명한다) 내의 수광 소자들에 축적된 신호 전하들은 수직 레지스터들에 독출된다. 펄스(V3, V5)에 대응하는 행들에서는 화소들 내의 수광 소자들에 축적된 신호 전하들의 독출은 실행되지 않고 축적된 채로 남아있다.
그 후, 시점 t2에서 펄스(V1, V2, V3, V5, V6, V7) 모두는 하이 레베로 상승하고, 시점 t3에서 펄스(V2, V3, V4, V6, V7) 모두는 하이 레벨로 상승하고, 이들 펄스 변화의 결과로서 신호 전하들의 전송이 진행된다.
시점 t12에서는, 예컨대 신호 전하(G8, R5)가 펄스(V7, V1)에 대응하는 행들(V1의 경우에는 다음 펄스들(V1 내지 V8)을 수신하는 8개 행 조합에서 V1에 대응하는 행)에 도달한다. 시점 t13 직후에는 펄스(V3, V5)가 VT 레벨로 상승하고, 시점 t14에서 이들 행에 해당하는 신호 전하(G6, R3)가 수직 레지스터들에 독출된다.
시점 t15에서는 신호 전하(G6, G8)의 혼합과 신호 전하(R3, R5)의 혼합이 동시에 행해진다.
그 후, 이들 혼합된 신호 전하들은 수직 방향으로 직접 전송된다.
이상은 제1 필드의 동작이고, 제1 필드에서의 펄스(V5 내지 V8)와 동일한 파형의 펄스(V1 내지 V4)를 형성하고 또 제1 필드에서의 펄스(V1 내지 V4)와 동일한 파형의 펄스(V5 내지 V8)를 형성함으로써 제2 필드 동작이 행해질 수 있다.
상술한 바와 같이, 녹색 G행들의 신호 전하들의 수평 전송은 수평 레지스터(1a)에 의해 행해지고(도 1 참조), 적색 R/청색 B행들의 신호 전하들의 수평 전송은 수평 레지스터(1b)에 의해 행해진다(도 1 참조).
도 5A-도 5C에 도시된 동작에서는, 먼저, 녹색 G행들의 신호 전하들의 혼합(제1 혼합)이 행해지고, 다음에 적색 R/청색 B행들의 신호 전하들의 혼합(제2 혼합)이 행해지나, 본 바람직한 실시예에서처럼, 짝수행들의 신호 전하들의 혼합과 홀수행들의 신호 전하들의 혼합을 동시에 행하는 것도 가능하다.
상술한 바람직한 실시예들에서는 컬러 필터의 배치는 짝수행들은 녹색 G이고 홀수행들은 적색 R/청색 B인 것으로 하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니고, 열 방향에서 인접 화소들의 신호 전하들이 혼합될 때 혼색이 생기게 되는 컬러 필터 배치를 갖는 장치에서 짝수행들과 홀수행들의 컬러 필터 배치가 각각 동일한 것이라면 적용된다. 도 9A 내지 도 9C는 본 발명을 실시하는데 사용될 수 있는 컬러 필터들의 다른 배치예들을 보여주는 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따른 컬러 CCD 고체 촬상 소자에서는, 이 촬상 소자가 열 방향에서 인접 화소들의 신호 전하들이 혼합될 때 혼색이 생기게 되는 컬러 필터 배치를 갖고 있어도, 화소들의 짝수행들과 홀수행들 각각이 동일한 컬러 필터 배치를 갖고 있기 때문에, 짝수행들과 홀수행들이 혼합될 때 혼색이 생기지 아니하며, 제K행과 제K+2행의 화소들의 신호 전하들을 혼합하여 전송하거나 제K행 및 제K-2행의 화소 들의 신호 전하들을 혼합하여 전송함으로써 필드 독출이 가능해지고, 또 신호 축적 시간이 1 프레임 기간일 때는 프레임 잔상이 생기고 신호 축적 시간이 1 필드 기간일 때는 감도가 반감되는 프레임 독출 방식에 관련된 문제를 해결할 수가 있다.
물론, 텔레비젼 방식에 일치해야할 필요가 없을 때에는 상기 설명된 혼합을 행하지 않고서 화소를 독출함으로써 수직 방향에서 해상도가 우수한 화상을 재생하는 것도 가능하다.
지금까지, 본 발명을 실시예들을 통해서 설명하였지만, 본 발명의 사상과 영역을 벗어남이 없이 본 발명을 여러가지로 변형하거나 수정할 수 있음은 당업자에 자명할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

매트릭스 형태로 배열된 화소들, 화소들의 수직열에 대응하여 설치되어 상기 화소들로부터의 신호 전하를 수직 방향으로 전송하기 위한 수직 시프트 레지스터들, 및 열방향에서 인접한 화소들을 혼합할 수 없는 종류의 컬러 필터 어레이를 포함하는 컬러 CCD 고체 촬상 소자에 있어서,
매트릭스 형태로 배열된 상기 화소들의 짝수행들과 홀수행들은 각각 동일한 컬러 필터 어레이들을 갖고; 및
제K행(K는 양의 정수)의 화소들 내의 수광부의 신호 전하와 제K± 2행 중에서 어느 한쪽 행의 화소들 내의 수광부의 신호 전하를 상기 수직 시프트 레지스터 내에서 혼합하여 수직 전송하는 것을 특징으로 하는 컬러 CCD 고체 촬상 소자.

청구항 2.
매트릭스 형태로 배열된 화소들, 화소들의 수직열에 대응하여 설치되어 상기 화소들로부터의 신호 전하를 수직 방향으로 전송하기 위한 수직 시프트 레지스터들, 및 열방향에서 인접한 화소들을 혼합할 수 없는 종류의 컬러 필터 어레이를 포함하는 컬러 CCD 고체 촬상 소자에 있어서,
매트릭스 형태로 배열된 상기 화소들의 짝수행들과 홀수행들은 각각 동일한 컬러 필터 어레이들을 갖고;
짝수행의 신호 전하들과 이 행의 2행 위 또는 아래에 있는 짝수행의 신호 전하들이 수직 레지스터들에서 혼합되어 이들 2행이 한 행으로 압축되고, 및
홀수행의 신호 전하들과 이 행의 2행 위 또는 아래에 있는 홀수행의 신호 전하들이 수직 레지스터들에서 혼합되어 이들 2행이 한 행으로 압축되는 것을 특징으로 하는 CCD 고체 촬상 소자.

청구항 3.
제2항에 있어서, 상기 짝수행들의 신호 전하들과 상기 홀수행들의 신호 전하들이 독립적으로 출력되는 것을 특징으로 하는 컬러 CCD 고체 촬상 소자.

청구항 4.
제3항에 있어서, 상기 홀수행의 신호 전하들이 상기 수직 시프트 레지스터들밖에 유지되는 동안에 짝수행의 신호 전하들과 이 행의 2행 위 또는 아래에 있는 짝수행의 신호 전하들이 상기 짝수행과 이 행의 2행 위 또는 아래에 있는 짝수행의 사이에 위치한 홀수행을 통과하여 상기 수직 시프트 레지스터들에 전송되어 혼합되고, 그 다음에, 홀수행의 신호 전하들과 이 행의 2행 위 또는 아래에 있는 홀수행의 신호 전하들이 혼합되는 것을 특징으로 하는 컬러 CCD 고체 촬상 소자.

청구항 5.
제2항에 있어서, 상기 화소수가 고체 촬상 소자의 수직 방향에서 1000인 것을 특징으로 하는 컬러 CCD 고체 촬상 소자.

청구항 6.
제2항에 있어서, 상기 화소들의 각 행이 2행 아래 또는 위에 위치한 행과 동일한 컬러 필터 배열을 갖는 것을 특징으로 하는 컬러 CCD 고체 촬상 소자.

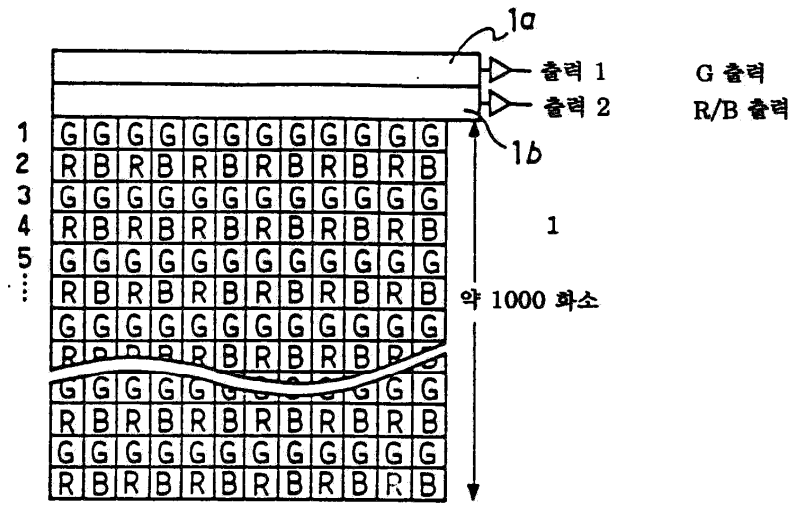
청구항 7.
제2항에 있어서, 상기 짝수행들이 녹색 필터들이고, 상기 홀수행들이 적색과 청색 필터들을 갖는 것을 특징으로 하는 컬러 CCD 고체 촬상 소자.

청구항 8.
제2항에 있어서, 상기 짝수행들의 신호 전하들이 제1 수평 시프트 레지스터에 의해 수평 전송되고, 상기 홀수행들의 신호 전하들이 제2 수평 시프트 레지스터에 의해 수평 전송되는 것을 특징으로 하는 컬러 CCD 고체 촬상 소자.

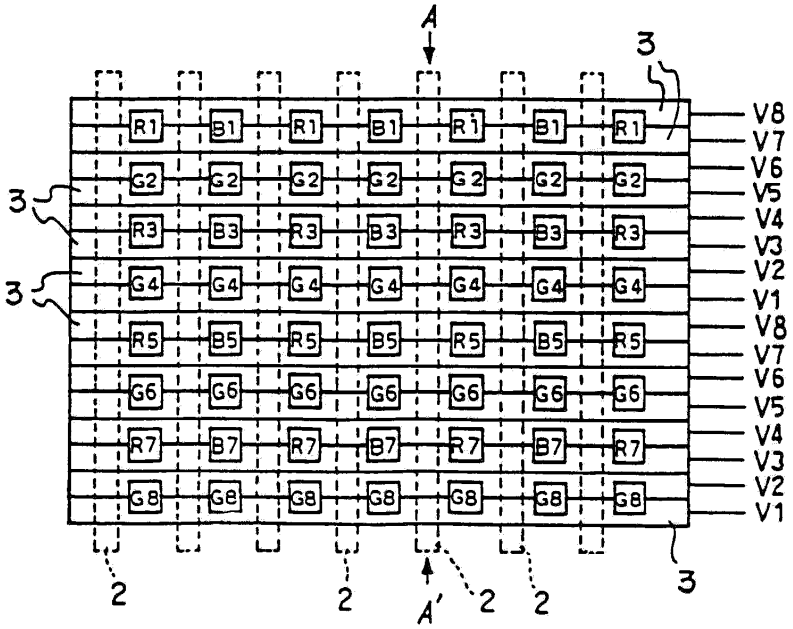
청구항 9.
제2항에 있어서, 각 화소의 상기 신호 전하들이 독출용 펄스 신호에 응답하여 각 화소의 수광 소자로부터 독출되는 것을 특징으로 하는 컬러 CCD 고체 촬상 소자.

도면

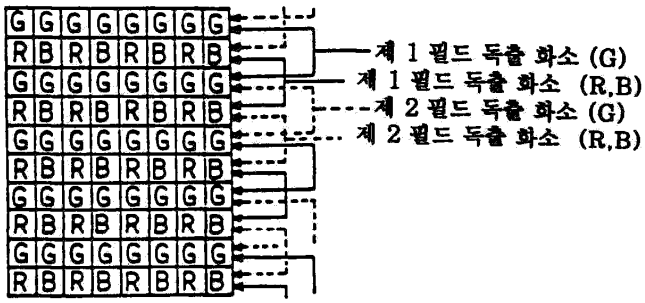
도면1



도면2



도면3



도면4

A

출력 1의 제 1 필드

K 라인 (K+2) 라인	(K+4) 라인 (K+6) 라인

출력 2의 제 1 필드

(K+1) 라인 (K+3) 라인	(K+5) 라인 (K+7) 라인

출력 1의 제 2 필드

(K+2) 라인 (K+4) 라인	(K+6) 라인 (K+8) 라인

출력 2의 제 2 필드

(K+3) 라인 (K+5) 라인	(K+7) 라인 (K+9) 라인

B

제 1 필드

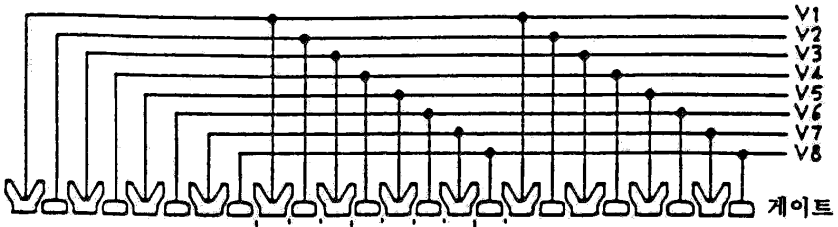
K 라인 (K+2) 라인	(K+1) 라인 (K+3) 라인	(K+4) 라인 (K+6) 라인	(K+5) 라인 (K+7) 라인

제 2 필드

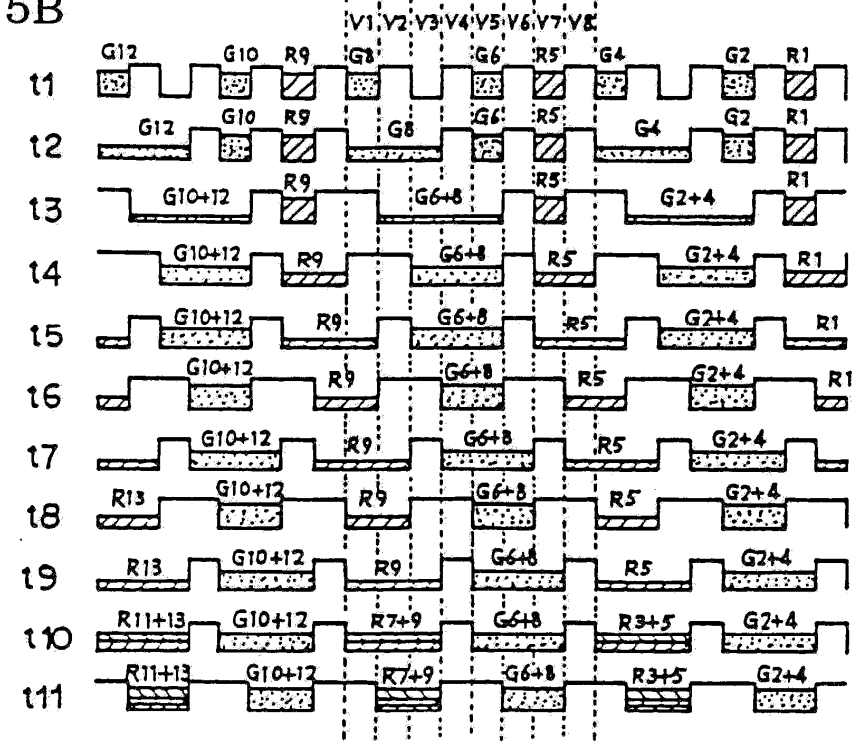
(K+2) 라인 (K+4) 라인	(K+3) 라인 (K+5) 라인	(K+6) 라인 (K+8) 라인	(K+7) 라인 (K+9) 라인

도면5a

5A

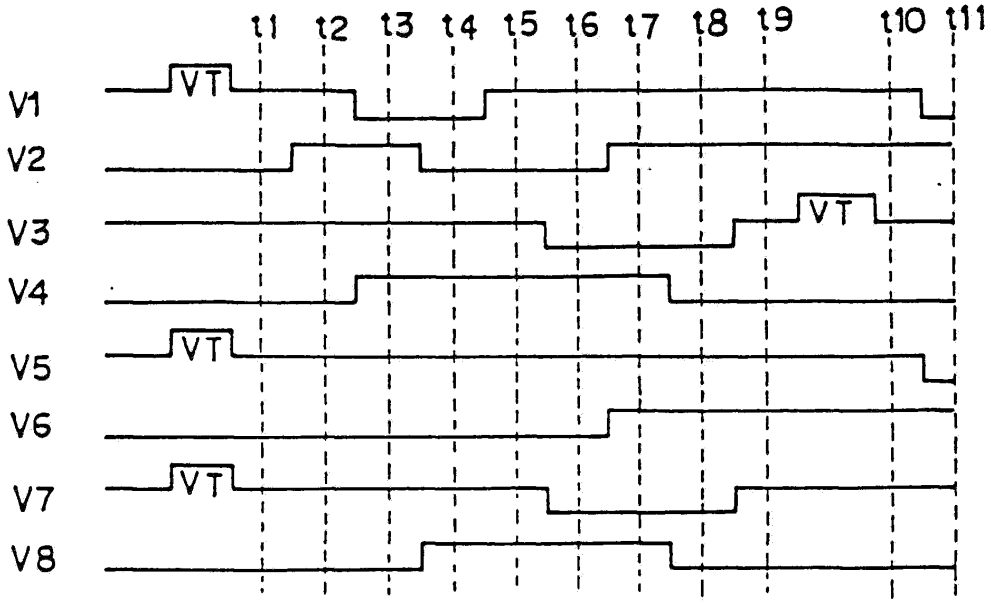


5B

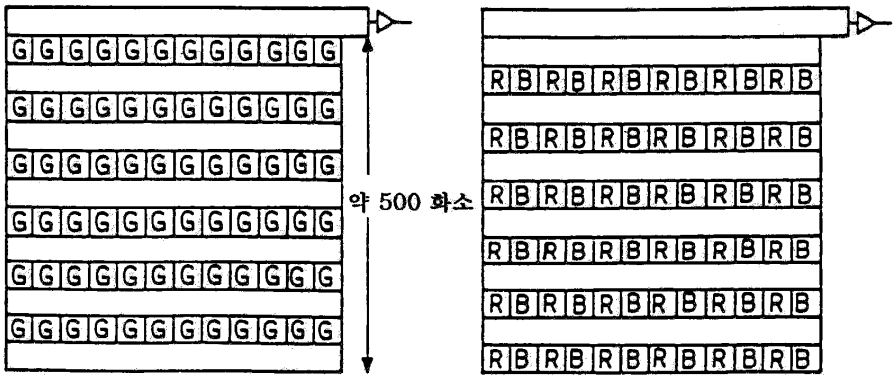


도면5b

5C

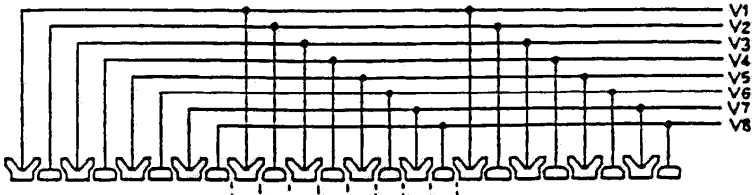


도면6

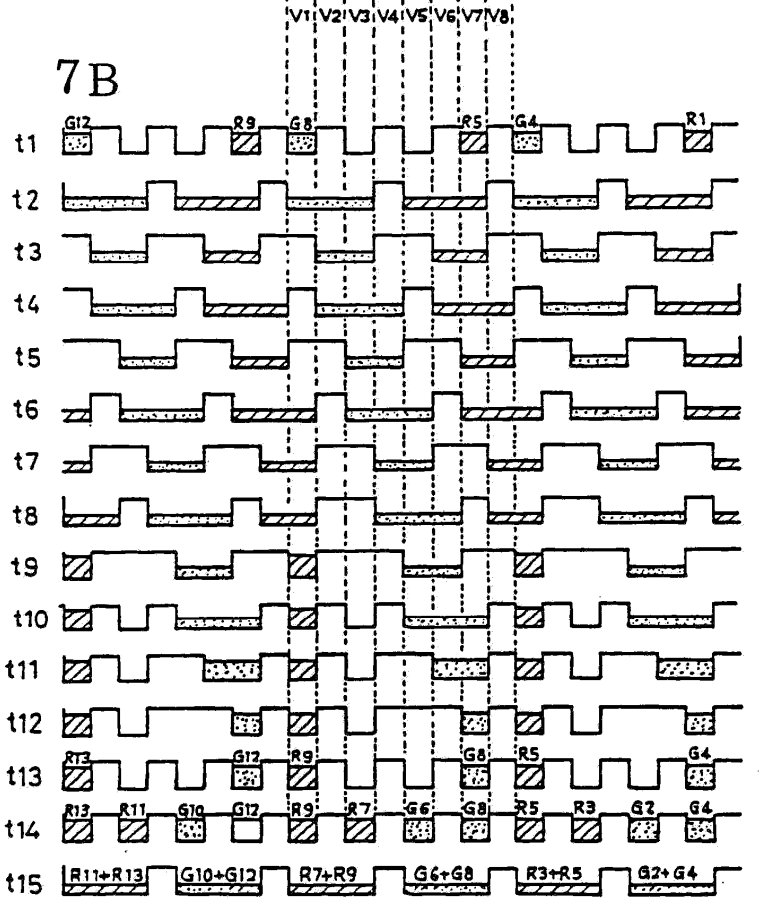

약 500 화소

도면7

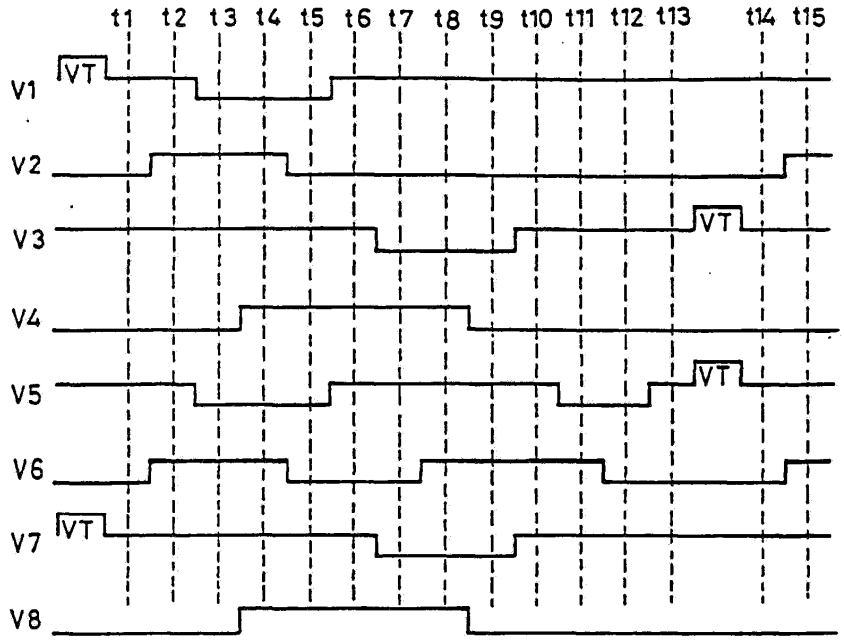
7A


V1
V2
V3
V4
V5
V6
V7
V8

7B


V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
t8
t9
t10
t11
t12
t13
t14
t15
G12 R9 G8 R5 G4 R1
R13 G12 R9 G8 R5 G4
R13 R11 G10 G12 R9 R7 G6 G8 R5 R3 G2 G4
R11+R13 G10+G12 R7+R9 G6+G8 R3+R5 G2+G4

도면8



도면9

9A

G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G
G	R	G	R	G	R	G	R
B	G	B	G	B	G	B	G

9B

G	R	G	B	G	R	G	B
G	B	G	R	G	B	G	R
G	R	G	B	G	R	G	B
G	B	G	R	G	B	G	R
G	R	G	B	G	R	G	B
G	B	G	R	G	B	G	R

9C

Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy
G	Mg	G	Mg	G	Mg	G	Mg
Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy
G	Mg	G	Mg	G	Mg	G	Mg
Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy	Ye	Cy
G	Mg	G	Mg	G	Mg	G	Mg

도면10

