(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H04N 9/07

(45) 공고일자 2004년07월30일
(11) 등록번호 10-0430741
(24) 등록일자 2004년04월27일

(21) 출원번호 10-1996-0004630
(22) 출원일자 1996년02월26일

(65) 공개번호 10-1996-0033142
(43) 공개일자 1996년09월17일

(30) 우선권주장 95-038632 1995년02월27일 일본(JP)

(73) 특허권자 산요덴키가부시키가이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 오까다 히데후미
일본국 오오사까후 다이또시 후꼬노 5쪼메 22-6 히지리꼬뽀 205

(74) 대리인 구영창
장수길

심사관 : 조광현

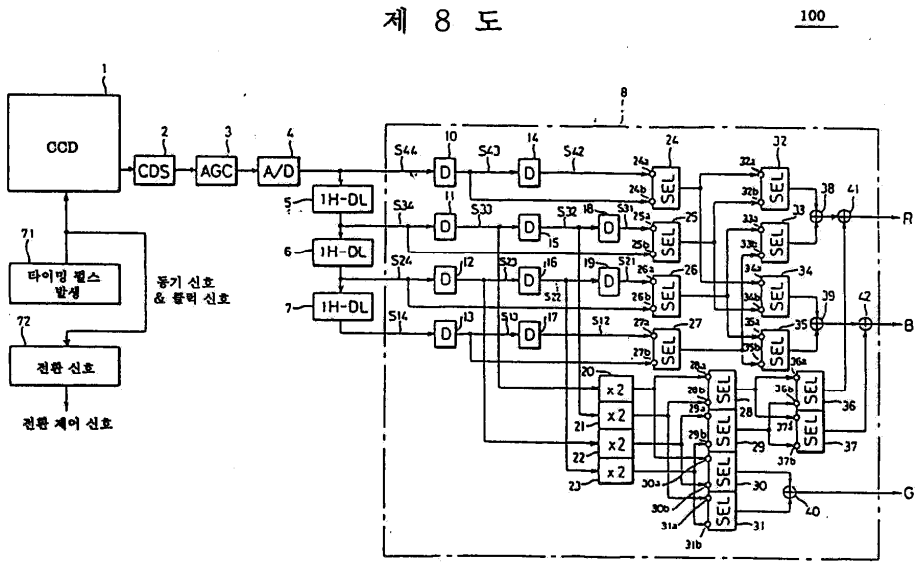
(54) 주위화소로부터의3원색색신호의보간에의해화소간의색신호성분을생성하는단판식비디오카메라

요약

휘도에 대한 기여도가 가장 큰 G 신호에 대하여, 고주파수 대역까지 감쇠가 작은 주파수 특성을 얻어 높은 해상도를 얻는 단판식 컬러 비디오 카메라를 제공한다. 각 화소에 대응하여 R, G, B의 3원색 색 필터가 모자이크상으로 배치된 고체 촬상 디바이스로부터의 신호를 처리하는 색 분리 회로를 갖는 단판식 컬러 비디오 카메라에 있어서, 고체 촬상 디바이스상의 2행 2열의 4화소로 이루어지는 화소 블럭의 중심부에서의 색신호 성분을 주위의 복수의 화소에서의 색신호 성분의 보간 처리로 생성한다.

대표도

제 8 도



명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 종래 CCD 촬상기(1)의 구성을 설명하는 개략 블럭도.
제2도는 종래 CCD 촬상기(1)에 대하여 배치되는 모자이크상 필터의 구성을 도시한 모식도.
제3도는 종래의 컬러 비디오 카메라에 있어서의 보간 동작시의 가중 계수의 부여 상태를 설명하는 도면으로, (a)는 필터의 배치를, (b)는 G 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (c)는 R 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (d)는 B 신호에 대한 가중 계수의 배열을 도시한다.
제4도는 종래의 컬러 비디오 카메라에 있어서의 보간 동작시의 가중 계수의 부여 상태를 설명하는 도면으로, (a)는 필터의 배치를, (b)는 G 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (c)는 R 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (d)는 B 신호에 대한 가중 계수의 배열을 도시한다.
제5도는 종래의 컬러 비디오 카메라에 있어서의 보간 동작시의 가중 계수의 부여 상태를 설명하는 도면으로, (a)는 필터의 배치를, (b)는 G 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (c)는 R 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (d)는 B 신호에 대한 가중 계수의 배열을 도시한다.
제6도는 종래의 컬러 비디오 카메라에 있어서의 보간 동작시의 가중 계수의 부여 상태를 설명하는 도면으로, (a)는 필터의 배치를, (b)는 G 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (c)는 R 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (d)는 B 신호에 대한 가증 계수의 배열을 도시한다.
제7도는 종래의 컬러 비디오 카메라에 있어서의 보간 동작 후의 3원색신호의 주파수 특성을 설명하는 도면.
제8도는 본 발명 한 실시예의 새신호 처리 회로(100)의 구성을 도시한 블럭도.
제9도는 본 발명 한 실시예의 화소 블럭에서의 보간부 위치를 설명하는 도면.
제10도는 본 발명 한 실시예의 보간 동작시의 배열 1에서의 가중 계수의 부여 상태를 설명하는 도면으로, (a)는 필터의 배치를, (b)는 G 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (c)는 R 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (d)는 B 신호에 대한 가중 계수의 배열을 도시한다.
제11도는 본 발명 한 실시예의 보간 동작시의 배열 2에서의 가중 계수의 부여 상태를 설명하는 도면으로, (a)는 필터의 배치를, (b)는 G 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (c)는 R 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (d)는 B 신호에 대한 가중 계수의 배열을 도시한다.
제12도는 본 발명 한 실시예의 보간 동작시의 배열 3에서의 가중 계수의 부여 상태를 설명하는 도면으로, (a)는 필터의 배치를, (b)는 G 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (c)는 R 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (d)는 B 신호에 대한 가중 계수의 배열을 도시한다.
제13도는 본 발명 한 실시예의 보간 동작시의 배열 4에서의 가중 계수의 부여 상태를 설명하는 도면으로, (a)는 필터의 배치를, (b)는 G 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (c)는 R 신호에 대한 가중 계수의 배열을, (d)는 B 신호에 대한 가중 계수의 배열을 도시한다.
제14도는 본 발명 한 실시예의 CCD 상에서의 보간부의 위치를 설명하는 도면.
제15도는 본 발명 한 실시예의 3원색신호의 주파수 특성을 설명하는 도면.
제16도는 본 발명 한 실시예의 색신호 처리 회로(100)에 있어서의 셀렉터 회로의 전환 제어를 설명하는 도면.
도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
1 : CCD 촬상기 2 : 상관 2중 샘플링 회로(CDS 회로)
3 : 오토 게인 컨트롤 회로(AGC 회로)

4 : A/D 변환기 5, 6, 7 : 1H 지연기
8 : 색 분리 회로
10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 : 클럭 지연기
20, 21, 22, 23 : 연산기 24 37 : 셀렉터
38 42 : 가산기 70 : 마이크로 필터
71 : 타이밍 펄스 발생 회로 72 : 전환 제어 회로
100 : 색신호 처리 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 컬러 비디오 카메라에 관한 것으로, 특히 적, 녹, 청(이하, 각각 R, G, B라고 약칭한다)의 3원색의 색 필터가 모자이크상으로 배치된 고체 촬상 디바이스로부터의 신호를 처리하는 색 분리 회로를 갖는 단판식(單板式) 컬러 비디오 카메라에 관한 것이다.
특개소 63-97078호 공보(H04N9/N7)의 종래 기술란에도 개시되어 있는 바와 같이, 원색 단판식 컬러 비디오 카메라는 수광부, 전하 전송부 및 전송 제어부를 갖는 고체 촬상 소자를 포함한다. 그 수광부 상에는 모자이크상의 마이크로 필터가 배치되어 있다.
더욱 상세하게는 제1도에 도시한 바와 같이, 상기 고체 촬상 소자(1)의 수광부(85)는 매트릭스상으로 배치된 복수의 광전 변환 소자를 갖고, 이들 광전 변환 소자 각각에 마이크로 필터의 각 모자이크상 소자가 대응하여 배치되어 있다. 따라서, 하나의 광전 변환 소자에는 하나의 색, 예를 들면 R, G, B 중 하나의 색에 대응하는 마이크로 필터가 해당되어 있다.
이와 같은 모자이크상 마이크로 필터에서의 R, G, B의 필터 배열에는 여러가 지의 조합이 존재한다. 하나의 대표적인 예는, 제2도에 도시한 바와 같이, 하측으로부터 보아 홀숙번째의 행을 GRGR · · · 로 하고, 짝수번째의 행을 GBGB · · · 로 하는 조합을 갖는다.
즉 고해상도가 요구되는 녹색에 대응하는 마이크로 필터를 체커 플레이트의 검정 체크 무늬로 배열하고, 흰 체크 무늬로 R, B를 각각 배열시킨 구성으로 되어 있다(이하, 체커 와이즈 배열이라 칭한다). 이 경우, R 또는 B의 마이크로 필터에 속하는 행은 1행씩 걸러서 배열되는 구성으로 되어 있다. 이것은 일반적으로 베이어 방식으로 불리는 행렬 방식이다.
상술한 바와 같이, 마이크로 필터가 배치된 고체 촬상 디바이스의 각 화소로 부터 대응하는 색 필터의 색에 해당하는 색신호가 출력된다. 이 색신호는 후단의 색 분리 회로에서 R, G, B 각각의 색신호로 분리된다.
제1도는 고체 촬상 디바이스, 즉 CCD 촬상기(1)의 구성을 도시한 개략 블럭도이다.
CCD 촬상기(1)은 각 화소에 대응하여 매트릭스상으로 배치된 복수의 광전 변환소자, 예를 들면 포토 다이오드를 갖는 수광부(85)와, 입사광에 응하여 다이오드 내에 축적된 전하를 받고, 전하를 순차 수직 방향으로 전송하는 복수의 수직 전송 레지스터(83)와, 수직 전송 레지스터(83)의 동작을 제어하는 클럭 펄스 전압을 출력하는 수직 구동 회로(81)와, 각 수직 전송 레지스터(83)에 의해 전송된 전하를 받아서 순차 전송된 신호 전하를 전압으로 변환한 신호를 수평 방향으로 전송하여 출력하는 수평 전송 레지스터(84)와, 수평 전송 레지스터(84)의 동작을 제어하는 클럭 펄스 전압을 출력하는 수평 구동 회로(82)를 포함한다.
즉, 고체 촬상 디바이스(1)은 소위 인터라인 전송 CCD의 구성을 갖는다.
따라서, 수광부(85)의 각 화소에서 대응하는 마이크로 필터를 통하여 입사된 광의 광 강도는 전기 신호로 변환되어 화소의 행마다 대응하는 아날로그 신호로서 출력된다.
상술한 바와 같은 모자이크상 마이크로 필터의 경우, 예를 들면 필터가 배치되어 있는 화소로부터는 R 신호만을 얻을 수 있고, G 및 B 신호를 얻을 수는 없다. 그래서, 주변 화소의 G 신호 및 B 신호로부터 해당 화소에 있어서의 G 신호 및 B 신호를 보간 생성할 필요가 있다.
종래에는, 누락된 신호를 보간 생성시에, 특히 고체 촬상 디바이스로부터의 신호를 디지탈화하여 처리를 행하는 소위 디지탈 카메라에서는 이하와 같은 연산 처리에 의해 보간 처리가 행해진다.
즉, 색 필터의 배열에 따라서, 각 화소마다 미리 정해진 가중 계수에 따라서2차원 검색신호 보간 생성 필터가 가중 처리를 행한다. 즉, 인접한 주변 화소에서 누락 신호와 같은 색의 신호에 대하여 가중 계수를 승산하고, 이 승산치를 가산하여 전체 가중 계수의 합으로 나누는 소위 가산 평균을 행함으로써, 누락 신호와 같은 색의 색신호를 구하는 것이 일반적이다.
제2도는 제1도에 도시한 CCD 촬상기(1)에서의 모자이크상 마이크로 필터의 R, G, B 배열 패턴을 도시한 도면이다.
제2도에 도시한 배열 패턴에 있어서는 임의의 화소를 중심으로 한 3x3화소 블럭의 색 필터 배열로는 제3도(a), 제4도(a), 제5 도(a) 및 제6도(a)에 각각 도시된 바와 같이 행렬 H1, H2, H3 및 H4의 4종류가 있다.
제3도(a)는 4종류의 배열 중 1종류(이하, 배열 H1이라 함)를 도시하고 있고, 이 경우 중심 화소에는 G 필터가 배치되어 있다. 이 경우, 제3도(b)에 도시한 바와 같이, 이 화소로부터 얻어지는 G 신호에 '4'의 가중 계수를 곱하고, '4'로 나

누으로써 이 G 신호가 그대로 중심 화소의 G 신호로서 이용된다. 또한, R 신호에 대해서는 제3도(c)와 같이, 인접하는 상하의 R 필터가 배치된 화소로부터 얻어지는 R 신호에 각각 '2'의 가중 계수를 곱하고, 이들 상하 화소인 R신호의 가산치를 '4'를 나눔으로써 중심 화소인 R 신호가 생성된다. 또한, B 신호에 대해서는 제3도(d)와 같이, 인접하는 좌우의 B 필터가 배치된 화소로부터 얻어지는 B 신호에 각각 '2'인 가중 계수를 곱하고, 이들 좌우 화소의 B 신호의 가산치를 '4'로 나눔으로써 중심 화소에 대한 B 신호가 생성된다.

제4도(a)는 4종류의 배열 중 다른 1종류(배열 H2라 한다)를 나타내고 있고, 중심 화소에는 B 필터가 배치되어 있다. 따라서, G 신호에 대해서는 제4도(b)와 같이 상하 좌우의 4화소로부터 얻어지는 G 신호에 각각 '1'의 가중 계수를 곱하고, 이들 4화소로부터의 G 신호의 가산치를 '4'로 나눔으로써, 중심 화소에 대한 G 신호가 생성된다. 또한, R 신호에 대해서는 제4도(c)와 같이 좌상, 우상, 좌하, 우하의 4화소로부터 얻어지는 R 신호에 각각 '1'의 가중 계수를 곱하고, 이들 4화소로부터의 R 신호의 가산치를 '4'로 나눔으로써 중심 화소에 대한 R 신호가 생성된다. 또한, B 신호에 대해서는 중심 화소에는 B 필터가 배치되어 있기 때문에 제4도(d) 와 같이, 이 화소로부터 얻어지는 B 신호에 '4'인 가중 계수를 곱하고, 이 값을 다시 '4'로 나눔으로써, 중심 화소의 B 신호로서 이 B 신호가 그대로 이용된다.

제5도(a)는 4종류의 배열 중 또 다른 1종류(배열 3이라 한다)를 나타내고 있고, 중심 화소에는 R 필터가 배치되어 있다. 따라서, G 신호에 대해서는 제5(b)도에 도시한 바와 같이 상하 좌우의 4화소로부터 얻어지는 G 신호에 각각 '1'인 가중 계수를 곱하고, 이들 4화소로부터 G 신호의 가산치를 '4'로 나눔으로써 중심화소인 G 신호가 생성된다. 또한, R 신호에 대해서는 중심 화소에는 R 필터가 배치되어 있기 때문에, 제5도(c)에 도시한 바와 같이 이 화소로부터 얻어지는 R 신호에 '4'인 가중 계수를 곱하고 이 값을 '4'로 나눔으로써, 이 R 신호가 그대로 중앙의 화소에 대한 R 신호로서 이용된다. 또한, B 신호에 대해서는 제5도(d)에 도시한 바와 같이 좌상, 우상, 좌하, 우하의 4화소로부터 얻어지는 B 신호에 각각 '1'인 가중 계수를 곱하고, 이들 4화소로부터의 B 신호의 가산치를 '4'로 나눔으로써 중심 화소에 대한 B 신호가 생성된다.

제6도(a)는 4종류의 배열 중 또 다른 1종류(배열 H4라 한다)를 나타내고 있고, 중심 화소에는 G 필터가 배치되어 있다. 제7(b)도에 도시한 바와 같이. 이 중심 화소로부터 얻어지는 G 신호에 '4'인 가중 계수를 곱하고, 또 '4'로 나눔으로써, 이 G 신호가 중심 화소에 대한 G 신호로서 그대로 이용된다. 또한, R 신호에 대해서는 제6도(c)에 도시한 바와 같이, 인접하는 좌우의 R 필터가 배치된 화소로부터 얻어지는 R 신호에 각각 '2'인 가중 계수를 곱하고, 이들 좌우 화소의 R 신호의 가산치를 4로 나눔으로써 중심 화소에 대한 R 신호가 생성된다. 또한, B 신호에 대해서는 제6도(d)에 도시한 바와 같이, 인접하는 상하의 B 필터가 배치된 화소로부터 얻어지는 B 신호에 각각 '2'인 가중 계수를 곱하고, 이들 상하 화소의 B 신호의 가산치를 '4'로 나눔으로써 중심 화소에 대한 B 신호가 생성된다.

이와 같은 색신호의 보간 처리는 통상 2차원의 FIR 필터(Finite Impulse Response filter)로 구성되는 보간 필터에 의해 행해진다. 상기 가중 계수에 대한 FIR 필터의 전달 함수 H(z)는 다음과 같아진다.

[배열 H1]

(G 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1$

(R 신호의 수평 방향)

$H(z) = 1$

(R 신호의 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 0\times z^{-1} + 1\times z^{-2} = 1+z^{-2}$

(B 신호의 수평 방향)

$H(z) = 1+z^{-2}$

(B 신호의 수직 방향)

$Z(z) = 1$

[배열 H2]

(G 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 2\times z^{-1} + 1\times z^{-2} = 1+2z^{-1}+z^{-2}$

(R 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 0\times z^{-1} + 1\times z^{-2} = 1+z^{-2}$

(B 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = 1$

[배열 H3]

(G 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times 2^{-0} + 2\times z^{-1} + 1\times z^{-2} = 1+2z^{-1}+z^{-2}$

(R 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = 1$

(B 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = 1+z^{-2}$

[배열 H4]

(G 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = 1$

(R 신호의 수평 방향)

$H(z) = 1+z^{-2}$

(R 신호의 수직 방향)
$H(z) = 1$
(B 신호의 수평 방향)
$H(z) = 1$
(R 신호의 수직 방향)
$H(z) = 1+z^{-2}$
제7도는 이들 전달 함수에 의해 표시되는 보간 필터의 특성을 도시한 그래프로서, 종축은 보간 필터의 이득을, 횡축은 보간 필터의 동작 주파수를 나타낸다. 즉, 일정한 샘플링 시간으로 샘플된 촬상 신호에 있어서는 횡축의 주파수는 촬상된 상의 공간적인 변화 주기의 역수에 대응한다.
상기 전달 함수로 표시되는 각 보간 필터의 특성은 R, G, B의 각 색신호마다 수평 및 수직 방향에 대하여 제7도에 도시된 곡선 P1, P2, P3 중 어느 하나의 특성을 갖게된다.
제3도의 배열 H1에 대하여 설명하면, G 신호는 수평 및 수직 양방향에 대하여 중심 화소에서 G 신호가 얻어져서, 보간의 필요가 없으므로 주파수 의존성이 없는 곡선 P1의 특성을 갖는다.
또한, R 신호는 수평 방향에서는 좌우 화소로부터의 보간의 필요가 없기 때문에 곡선 P1의 특성을 갖지만, 수직 방향에서는 상하 인접 화소의 R 신호를 이용하여 보간하고 있으므로, 샘플링 주파수인 나이키스트 주파수 Ng의 1/2 주파수(1/2 나이키스트 주파수라 칭한다)에서 하강하고, 이 1/2 나이키스트 주파수 이상의 주 파수에서는 반전 성분이 되는 곡선 P3의 특성을 갖는다.
또한, B 신호는 수평 방향에서 좌우 화소로부터의 B 신호에 의해 보간되기 때문에 곡선 P3의 특성을 갖고, 수직 방향에서는 상하 인접 화소로부터의 보간이 없기 때문에 곡선 P1의 특성을 갖는다.
제4도의 배열 H2에 대하여 설명하면, G 신호는 수평 방향에서는 좌우 인접 화소인 G 신호와 상하 인접 화소인 G 신호도 보간에 기여하기 때문에, 2차원 FIR 필터 특성에 의해 고주파수 성분의 이득이 떨어지는 곡선 P2의 특성을 갖고, 수직 방향에서도 상하의 인접 화소인 G 신호와 좌우의 인접 화소인 G 신호가 기여하기 때문에 곡선 P2의 특성을 갖는다.
또한, R 신호는 수평 방향에서는 중앙의 세로열에는 보간할 수 있는 화소가 없기 때문에 좌우의 열에 의존하지 않을 수 없어서 곡선 P3의 특성을 갖는다. 마찬가지로 수직 방향에서는 중앙의 가로열에도 보간할 수 있는 화소가 없고, 상하의 가로열 화소에 의존할 수 없어서 곡선 P3의 특성을 갖게 된다.
또한, B 신호에 대해서는 보간의 필요가 없기 때문에, 수평 및 수직 모두 곡선 P1의 특성을 갖게 된다.
제5도의 배열 H3에 대하여 설명하면, G 신호는 행열 H2와 마찬가지로 수평 및 수직 양방향에서는 곡선 P2의 특성을 갖게 된다.
R 신호는 보간할 필요가 없으므로, 수평 및 수직 모두 곡선 P1의 특성을 갖게 된다.
또한, B 신호는 배열 H2의 R 신호와 마찬가지로 수평 및 수직 방향 모두 곡 선 P3의 특성을 갖는다.
제6도의 배열 H4에 대하여 설명하면, G 신호에 대해서는 보간의 필요가 없으므로, 수평 및 수직 방향 모두 P1의 특성을 갖는다.
또한, R 신호는 배열 H1의 B 신호와 마찬가지로, 수평 방향에는 곡선 P3의 특성을, 수직 방향에는 곡선 P1의 특성을 갖는다.
또한, B 신호는 배열 H1의 R 신호와 마찬가지로, 수평 방향에서는 곡선 P1의 특성을, 수직 방향에서는 곡선 P3의 특성을 갖는다.
이와 같이, 종래의 보간 필터는 색 필터의 배열에 따라서, R, G, B 신호 각각 상이한 특성을 갖는다. 제7도에서 보간 필터의 이득이 1/2 나이키스트 주파수와 나이키스트 주파수 Ng 부근에서 각각 크게 상이한 경우는 이들 주파수 부근에서 큰 색 므와레가 발생한다.
단판식 컬러 비디오 카메라에서는 이와 같은 색 므와레를 억제하기 위하여 CCD 촬상기(1)에의 입사광로 중에 광학 로우 패스 필터(LPF)가 배치된다. 이 광학 로우 패스 필터는 CCD 촬상기(1)에서의 샘플링 전에 고주파수 성분을 제거함으로써, 샘플링에 의한 반전 성분을 감소시키는 역할을 갖고, 색 므와레를 억제할 수 있다. 그러나, 입사광의 고주파수 성분을 제거하는 일은 동시에 해상도의 저하를 초래하게 된다.
또한, 3원색신호 중에서 가장 휘도에 대한 기여도가 큰 G 신호에 대하여 배열에 따라서는 곡선 P2로 표시되는 특성과 같이, 고주파수 영역에서 감쇠가 큰 특성을 발생하게 되어 해상도의 악화를 초래하게 된다.
또한, 색 필터의 구성으로서는 상술한 바와 같이, 3원색의 색 필터를 이용하는 구성이 아니라, 보색의 색 필터를 이용하는 구성으로 하는 것도 가능하다.
그러나, 색 재현성의 관점에서 보면, 3원색의 색 필터를 이용하는 편이 일반적으로 우수하다. 따라서, 3원색 색 필터를 이용한 구성으로 색신호의 보간을 행하는 편이 바람직하다.
본 발명의 목적은 3원색신호 중에서 휘도에 대한 기여도가 가장 큰 G 신호에 대하여 고주파수 영역까지 이득의 감쇠가 적은 주파수 특성을 갖는 단판식 컬러 비디오 카메라를 제공하는 것이다.
본 발명의 다른 목적은 R 및 B 신호의 주파수 특성과 G 신호의 주파수 특성과의 차를 작게 할 수 있는 단판식 컬러 비디오 카메라를 제공하는 것이다.
본 발명의 또 다른 목적은 3원색신호 각각이 고체 촬상 디바이스의 모든 화소에 대하여 동일한 주파수 특성을 갖는 단판식 컬러 비디오 카메라를 제공하는 것이다.
본 발명을 요약하면, 단판식 컬러 비디오 카메라에 있어서, 고체 촬상 디바이스와 보간 처리 회로를 구비한다.
고체 촬상 디바이스는 화소에 각각 대응하는 광전 변환 소자가 어레이상으로 배열된다. 고체 촬상 디바이스는 수광면측에 광전 변환 소자에 대응하여 3원색 색 필터가 소정의 배열로 배치된 색 필터 어레이를 포함한다. 보간 처리 회로

는 고체 촬상 디바이스로부터의 출력을 받아서 대응하는 색신호를 출력하고, 병렬 색 신호 출력 회로와 제어 회로와 색 분리 회로를 포함한다. 병렬 색신호 출력 회로는 고체 촬상 디바이스로부터의 출력을 받아서 화소의 소정 짝수개의 행에 대응하는 색신호를 순차 열마다 동기하여 병렬로 출력한다. 제어 회로는 색 필터 어레이의 소정의 배열에 대하여 미리 정해진 가중 계수의 배열과, 병렬 색신호 출력 회로로부터 열마다 출력되는 색신호와의 대응에 따라서 동기된 보간 지시 신호를 출력한다. 색 분리 회로는 병렬 색신호 출력 회로의 출력을 받아서 보간 지시 신호에 따라서 소정의 짝수개 행 및 소정의 짝수개 열의 화소를 포함하는 화소 블럭으로부터의 색신호 보간 처리에 의해 화소 블럭의 중앙 위치에 대응하는 색신호를 순차 동기하여 출력한다.

본 발명의 다른 국면에 따르면, 단판식 컬러 비디오 카메라에 있어서, 고체 촬상 디바이스와 보간 처리를 구비한다. 고체 촬상 디바이스는 각 화소에 대응하는 광전 변환 소자가 어레이상으로 배열된다. 고체 촬상 디바이스는 수광면측으로 광전 변환 소자에 대응하여 3원색의 색 필터가 모자이크상으로 배치된 색 필터 어레이를 포함하고, 색 필터 어레이는 임의의 2행 2열의 색 필터 배열 중에서 대각 방향으로 배치된 녹색 필터를 갖는다. 보간 처리 회로는 고체 촬상 디바이스로부터의 출력을 받아서 임의의 2행 2열의 색 필터 배열에 대응하는 화소 블럭 중심부에서의 녹색 신호 성분을 대각 방향으로 배치되는 녹색 필터에 대응하는 광전 변환 소자로부터의 녹색 신호의 평균치로 보간한다.

본 발명의 또 다른 국면에 따르면, 단판식 컬러 비디오 카메라에 있어서 고체 촬상 디바이스와 보간 처리 회로를 구비한다.

고체 촬상 디바이스는 각 화소에 대응하는 광전 변환 소자가 어레이상으로 배열된다. 고체 촬상 디바이스는 수광면측에 광전 변환 소자에 대응하여 3원색의 색 필터가 모자이크상으로 배치된 색 필터 어레이를 포함한다. 색 필터 어레이는 체크 무늬상으로 배치되는 적색 필터 및 청색 필터를 갖고 적색 필터가 속하는 행과 필터가 속하는 행과는 번갈아 배치된다. 보간 처리 수단은 4행 4열의 16화소를 포함하는 화소 블럭으로부터의 신호에 기초하여 화소 블럭 중심부에서의 적 및 청 각각의 색신호 성분을 보간한다. 보간 처리 회로는 16화소에 대응하는 색 필터의 배열에 따라서 가중 계수의 열마다의 수직 방향의 합의 열 순서(列順) 값을 (0, 3, 0, 1) 및 (1, 0, 3, 0) 중 어느 한쪽으로 전환하는 2차원 비순회형 디지탈 필터 회로를 포함한다.

본 발명의 또 다른 국면에 따르면, 단판식 비디오 카메라에 있어서 고체 촬상 디바이스와 보간 처리 회로를 구비한다. 고체 촬상 디바이스는 수광면측으로 광전 변환 소자에 대응하여 3원색 색 필터가 모자이크상으로 배치된 색 필터 어레이를 포함한다. 보간 처리 회로는 임의의 화소 중심에서 수평 및 수직 방향으로 반화소 어긋난 위치에서의 복수의 색 신호 성분을 주위의 복수의 화소의 색신호 성분에 의해 생성한다.

따라서, 본 발명의 주된 이점은 휘도에 대한 기여도가 가장 큰 G 신호에 대하여 고주파수 대역까지 감쇠가 작은 주파수 특성이 얻어지기 때문에 높은 해상도가 얻어지는 것이다.

본 발명의 다른 이점은 1/2 나이키스트 주파수에서 R 및 B 신호의 주파수 특 성과 G 신호의 주파수 특성화 차가 작기 때문에 색위(色僞) 신호의 발생을 억제할 수 있다.

본 또 다른 이점은 3원색신호 각각에 대하여 모든 화소에서 동일한 주파수 특성을 얻을 수 있다.

본 발명의 또 다른 목적, 특징 및 장점은 이하에 도시하는 기재에 의해 충분히 알 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 이점은 첨부 도면을 참조한 다음 설명으로 명백해질 것이다.

제8도는 본 발명의 한 실시예의 컬러 비디오 카메라에 있어서의 촬상 소자의 CCD 촬상기(1)로부터 색 분리 회로(8)까지를 포함하는 색신호 처리 회로(100)의 구성을 도시한 블럭도이다.

입사광은 렌즈(도시하지 않음)에 의해 CCD 촬상기(1) 상에 결상(結像)되어 촬상 신호로 광전 변환된다. CCD 촬상기(1)에는 R, G, B의 색 필터가 모자이크 상으로 배치된 마이크로 필터(70)이 수광면측에 설치되어 있다. 이 모자이크상 마이크로 필터(70)의 색 필터의 배열은 제2도에 도시된 종래 예와 동일한 것으로 한다. 렌즈를 통과한 광은 이 마이크로 필터(70)을 통하여 CCD 촬상기(1)의 수광부에 공급된다. 필터를 통과하여 입사한 광 강도에 따라서 1 필드 기간에 걸쳐 수광부(85)에 축적된 전하는 수직 전송 레지스터(83) 및 수평 전송 레지스터(84)로 전송되어 CCD 촬상기(1)의 외부로 출력된다.

즉, CCD 촬상기(1)에는 수광부(85)에서의 수광된 광 강도에 따른 출력을 수직 방향으로 전송하는 수직 전송 레지스터(83)과, 이들 수직 전송 레지스터의 종단 에 배치되고 수직 전송 레지스터로부터 전송되어 온 전하를 수평 방향으로 전송하는 수평 전송 레지스터(84)와, 수직 동기 신호, 수평 동기 신호 및 고정 주파수의 클럭 신호를 받아서 수직 전송 레지스터(83)의 전하 전송을 실행시키는 수직 전송 펄스를 출력하는 수직 구동 회로(81)과, 수직 구동 회로(81)과 동일한 신호를 받아서 수평 전송 레지스터(84)의 전하 전송을 구동하는 수평 전송 펄스를 출력하는 수평 구동 회로(82)를 포함한다. 수직 동기 신호에 동기하여 수광부(85)에서 수광한 광 강도에 대응하는 출력이 수직 전송 레지스터(83)에 판독되어 수평 동기 신호의 주기로 수직 전송 레지스터(83) 내에서의 1행씩 수직 방향으로의 전하 전송이 행해진다. 클럭 신호 주기에 따라서 수평 전송 레지스터(84) 내에서 1열씩 수평 방향으로의 전하 전송이 행해진다.

또, 이와 같은 CCD 촬상기(1)의 구동 동작은 소위 인터라인 방식의 CCD 촬상기(1)에서의 주지의 동작이다. 또한, 수직, 수평, 동기 신호 및 클럭 신호는 제 8도 중의 타이밍 펄스 발생 회로(71)에서 출력된다.

다시 제8도를 참조하여, CCD 촬상기(1)에서 출력된 촬상 신호는 상관 2중 샘플링 회로(이하, CDS 회로라 한다)(2)에서 주지의 노이즈 제거가 행해지고, 오토게인 컨트롤 회로(이하, AGC 회로라 한다)(3)에서 증폭된 후에 A/D 변환기(4)에서 디지탈 신호로 변환된다.

이 디지탈 촬상 신호는 제1 입력 신호로서 직접 2차원 비순회형 디지탈 필터인 색 분리 회로(8)로 공급됨과 동시에, 주사선 지연기(이하, 1H 지연기라 한다)(5)에 입력된다. 이 1H 지연기(5)의 출력은 제2 입력 신호로서 색 분리 회로(8)에 입력됨과 동시에 후단의 1H 지연기(6)에 입력된다. 또한, 1H 지연기(6)의 출력은 제3 입력 신호로서 색 분리 회로(8)에 입력됨과 동시에 후단의 1H 지연기(7)에 입력되고, 1H 지연기(7)의 출력은 제4 입력 신호로서 색 분리 회로(8)에 입력된다.

따라서, 제1 제4의 4종류 입력 신호는 4주사선분(4라인분)의 촬상 신호에 해당하고, 이들 신호는 4라인을 모아서 색 분리 회로(8)에 입력되게 된다.
이렇게 하여, 색 분리 회로(8)과 3개의 1H 지연기(5, 6, 7)에 의해 FIR(Finite Impulse Respose) 필터가 실현된다.
색 분리 회로(8)은 입력 신호는 1클럭분만큼 지연시키는 10개 중 클럭 지연기(10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19)와, 입력 신호의 값을 2배하는 4개의 연산기(20, 21, 22, 23)와, 2입력 신호의 한쪽을 선택하는 14개의 셀렉터(24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37)와, 2입력 신호를 가산하는 5개의 가산기(38, 39, 40, 41, 42)를 포함한다.
또한, 그 구성에 대하여 구체적으로 설명한다. A/D 변환기(4)로부터의 제1 입력 신호는 1클럭 지연기(10)에 입력되고, 이 지연기(10)의 출력은 직접 셀렉터(24)의 단자(24b)에 입력됨과 동시에 1클럭 지연기(14)에 입력된다. 1클럭 지연기(14)의 출력은 셀렉터(24)의 단자(24a)에 입력된다.
1H 지연기(5)의 출력인 제2 입력 신호는 직접 셀렉터(25)의 단자(25b)에 입력됨과 동시에 1클럭 지연기(11)에 입력된다. 이 1클럭 지연기(11)의 출력은 후단의 1클럭 지연기(15)에 입력됨과 동시에 연산기(20)에 입력된다. 1클럭 지연기(15) 의 출력은 후단의 1클럭 지연기(18)에 입력됨과 동시에 연산기(21)에 입력된다. 1클럭 지연기(18)의 출력은 셀렉터(25)의 단자(25a)에 입력된다.
1H 지연기(6)의 출력인 제3 입력 신호는 직접 셀렉터(26)의 단자(26b)에 입력됨과 동시에 1클럭 지연기(12)에 입력된다. 이 1클럭 지연기(12)의 출력은 후단의 1클럭 지연기(16)로 입력됨과 동시에 연산기(22)에 입력된다. 1클럭 지연기(16)의 출력은 후단의 1클럭 지연기(19)로 입력됨과 동시에 연산기(23)에 입력된다. 1클럭 지연기(19)의 출력은 셀렉터(26)의 단자(26a)에 입력된다.
1H 지연기(7)의 출력인 제4 입력 신호는 1클럭 지연기(13)로 입력된다. 이 지연기(13)의 출력은 직접 셀렉터(27)의 단자(27b)로 입력됨과 동시에 1클럭 지연기(17)에 입력된다. 1클럭 지연기(17)의 출력은 셀렉터(27)의 단자(27a)로 입력된다.
셀렉터(24)의 출력은 후단 셀렉터(32, 34)의 단자(32a, 34a)의 각각에 입력된다. 셀렉터(25)의 출력은 셀렉터(32, 34)의 단자(32b, 34b)의 각각에 입력된다. 셀렉터(26)의 출력은 후단 셀렉터(33, 35)의 단자(33a, 35a)의 각각에 입력된다. 셀렉터(27)의 출력도 셀렉터(33, 35)의 단자(33b, 35b) 각각에 입력된다.
연산기(20)의 출력은 후단 셀렉터(28, 30)의 단자(28a, 30a) 각각에 입력된다. 연산기(21)의 출력은 후단 셀렉터(28, 31)의 단자(28b, 31a) 각각에 입력된다. 연산기(22)의 출력은 후단 셀렉터(29, 30)의 단자(29a, 30b) 각각에 입력된다. 연산기(23)의 출력은 후단 셀렉터(29, 31)의 단자(29b, 31b) 각각에 입력된다.
셀렉터(32, 33) 각각의 출력은 후단의 가산기(28)에서 가산되고, 셀렉터(34, 35) 각각의 출력은 후단 가산기(39)에서 가산된다. 셀렉터(28)의 출력은 후단 셀렉터(36, 37)의 단자(36a, 37a) 각각에 입력된다. 셀렉터(29)의 출력은 후단 셀렉터(36, 37)의 단자(36b, 37b) 각각에 입력된다. 셀렉터(30, 31) 각각의 출력은 가산기(40)에서 가산된다.
가산기(38)의 출력은 셀렉터(36)의 출력과 함께 가산기(41)에 입력되어 가산된다. 가산기(39)의 출력은 셀렉터(37)의 출력과 함께 가산기(42)에 입력되어 가산된다.
가산기(41)의 출력은 최종적으로 색 분리 처리가 행해진 R 신호로 되고, 가산기(42)의 출력은 B 신호로, 가산기(40)의 출력은 G 신호로 된다.
이상의 신호 처리 흐름에 있어서, 각 입력 신호에 대하여 1클럭 지연기를 3개 직렬로 배치함으로써, 해당하는 라인의 연속하는 4화소분의 신호가 가공 가능하게 된다. 각 입력 신호마다 3개씩의 1클럭 지연기를 직렬 접속하면 4×4 화소 블럭의 신호가 취급 가능해진다. 또한, 14개의 셀랙터는 각각 전환 제어 회로(72)로부터의 전환 제어 신호에 의해 이하와 같이 전환 제어된다.
CCD 촬상기(1)에서의 4×4 화소 블럭을, 예를 들면 제9도에 도시한 바와 같이 P11 P44의 16개 화소로 하면, 색 분리 회로(8)은 제9도의 원으로 표시한 상기 16화소의 중심 부분 M에서의 R, G, B 신호를 주변의 16개 화소로부터의 R, G, B 신호의 보간 처리에 의해 생성한다.
즉, 색 분리 회로(8)은 상기 4×4 화소 블럭 중의 중앙의 4화소 각각을 수평 및 수직 방향으로 반화소 어긋나게 한 위치, 바꾸어 말하면 중앙의 4화소 각각을 수평 및 수직 방향으로 반화소 오프셋한 위치에서의 R, G, B 신호를 주변의 16개 화소 중 몇개인가의 화소로부터의 R, G, B 신호를 이용하여 생성한다.
제9도에 도시한 16개의 화소에 대하여 주목하면, 최초로 P11→P12→P13→P14와 1클럭마다 최하단의 1라인 화소로부터의 신호가 CCD 촬상기(1)의 수평 전송 레지스터(84)로부터 순차 출력된다. 이 1라인 모든 화소의 신호 출력이 완료하면, 이어서 P21→P22→P23→P24와 밑에서 2단째 라인의 각 화소로부터의 신호가 출력된다.
계속하여, P31→P32→P33→P34와, 밑에서 3단째 라인의 각 화소로부터의 신호가 출력된다.
3단째 라인 화소로부터의 신호의 출력이 완료하면, 계속하여 P41→P42→P43→P44와 최상단 라인의 각 화소로부터의 신호가 순차 출력된다.
또, 이후의 설명의 편의상, 화소 P11로부터의 광전 변환에 의한 신호를 S11, 화소 P12로부터의 신호를 S12, 이하 마찬가지로 하여 화소 P44까지의 각 화소로부터 출력 신호를 S44까지의 부호를 부여하여 표현하는 것으로 한다.
이들 촬상 신호 S11 S44는 CDS 회로(2) 및 AGC 회로(3)을 경유하여 A/D 변환기(4)에서 순차 디지탈값으로 변환된다.
4라인 분의 출력이 완료하여 A/D 변환기(4)에서 화소 P44로부터의 신호 S44가 출력된 시점에서는 촬상 신호 S11 S14의 1라인분의 신호가 1H 지연기(7)에서 색 분리 회로(8)에 입력되고, 촬상 신호 S21 S24의 1라인분 신호가 1H 지연기(6)에서 색 분리 회로(8)에 입력된다. 마찬가지로 하여, 촬상 신호 S31 S34의 1라인분 신호가 1H 지연기(5)에서 색 분리 회로(8)에 입력되어, 촬상 신호 S11 S14의 1라인분 신호가 직접 색 분리 회로(8)에 입력되게 된다.

따라서, 1클럭 지연기(17)에서는 신호 S12가 출력되고, 1클럭 지연기(13)에서는 신호 S13이, 1H 지연기로부터는 신호 S14의 신호가 출력되고 있다. 마찬가지로, 1클럭 지연기(19, 16, 12)로부터는 각각 신호 S21, S22, S23이, 1H 지연기(6)로부터는 신호 S24가 출력된다. 1클럭 지연기(18, 15, 11)로부터는 각각 신호 S31, S32, S33이, 1H 지연기(5)로부터는 신호 S34가 출력된다. 1클럭 지연기(14, 16)으로부터는 각각 신호 S42, S43이, A/D 변환기(4)로부터는 신호 S44가 출력되게 된다.

그런데, 상기 색 분리 회로(8)의 구성에서는 색 분리 회로(8)에 있어서의 보간 동작에는 CCD 촬상기(1)상의 4×4의 16화소로 이루어지는 화소 블럭을 설정할 수 있어야만 한다. 제14도는 제2도에 도시한 모자이크상 색 필터의 배열에 대하여 보간 처리가 행해지는 위치를 도시한 도면이다. 상술한 바와 같이, 보간 동작에는 4×4의 16화소가 필요하므로 제14도에 도시한 바와 같이, 밑에서 3행분에서의 화소로부터의 촬상 신호 출력 시점에서는 보간 동작의 결과로는 의미가 없다. 또한, 밑에서 4행째의 라인에서도 최초의 3화소분 출력 시점에서의 보간 동작에는 마찬가지로 의미가 없다. 즉, 제14도 중의 화소 X에서의 촬상 신호가 얻어진 시점에서 초기 보간부 Y에서의 보간 처리 결과가 의미를 갖게 된다.

따라서, 화소 X로부터의 촬상 신호가 CCD 촬상기(1)에서 출력되는 시점부터 보간 동작용 각 셀렉터의 전환 제어를 개시할 필요가 있다.

여기에서, 제14도에 도시한 마이크로 색 필터에 있어서의 4×4의 16화소의 배열로는 제10도 제13도에 도시한 바와 같은 4종류가 있다.

즉, 제10도 제13도 각각에 있어서, (a)는 각각 4×4의 16화소의 색 필터 어레이의 배열을 나타낸다. 또한, 제10도 제13도에 있어서의 (b)는 상기 16화소로부터 중앙 위치에서의 G 신호를 보간 처리에 의해 생성하는 경우의 각 화소에 대한 G 신호의 가중 계수를, (c)는 중앙 위치에서의 R 신호를 보간 처리에 의해 생성하는 경우의 각 화소에 대한 가중 계수를, (d)는 중앙 위치에서의 B 신호를 보간 처리로 생성하는 경우의 각 화소에 대한 가중 계수를 각각 나타내고 있다.

제14도에서, 화소 X로부터의 G 신호의 판독에 수반하는 보간부 Y의 보간 처리는 이 보간부 Y를 중앙부로서 둘러싸는 16화소 배열은 제10(a)도에 도시하는 배열 1이 된다. 따라서, 보간부 Y에 대한 보간 처리는 배열 1에 적합한 각 셀렉터 회로의 전환 제어가 필요해진다.

또한, 화소 X의 우측에 인접하는 화소로부터 B 신호가 판독되면 보간부 Y의 우측에 인접하는 보간부에서의 보간 처리가 가능해진다. 이 보간부를 둘러싸는 16화소의 배열은 배열 2로 되므로 배열 2에 적합한 각 설렉터 회로의 전환 제어가 필요해진다.

이 이후, 이 라인에서의 화소로부터의 촬상 신호가 추출되는 동안은 각 보간부를 둘러싸는 16화소의 배열은 배열 1 및 배열 2가 번갈아 전환된다. 따라서, 이것에 연동하여 셀렉터의 전환을 각 배열에 적합한 상태로 제어할 필요가 있다.

또한, 다음의 라인, 죽 화소 X에 속하는 행의 1개 윗 라인에 대해서도 좌로 부터 4번째 화소에서의 R 신호가 판독된 시점에서 보간부 Y의 상측에 인접하는 보간부에서의 보간 처리가 가능해진다. 이 보간부를 둘러싸는 16화소의 배열은 제 12(a)도에 도시하는 배열 3으로 되어 있기 때문에 이 배열 3에 적합한 셀렉터 회로의 전환 제어가 필요해진다.

또한, 인접하는 우측 화소로부터의 G 신호의 판독이 완료하면, 보간부 Y의 우측 상부에 인접하는 보간부에서의 보간이 가능해진다. 이 보간부를 둘러싸는 16화소의 배열은 제13(a)도에 도시하는 배열 4로 되어 있기 때문에 이 배열 4에 적합한 셀렉터 회로의 전환 제어가 필요해진다.

이 이후, 이 라인에서의 화소로부터의 촬상 신호가 추출되는 동안에는 대응하는 보간부를 둘러싸는 16화소의 배열은 배열 3 및 배열 4가 번갈아 전환된다. 따라서, 이것에 연동하여 셀렉터 회로를 각 배열에 적용한 상태로 전환하는 제어가 필요해진다.

또한, 다음 행에서는 4번째 화소에서의 촬상 신호의 입력시 이후에 배열 1 및 배열 2에 적합한 전환 제어가 행해진다. 마찬가지로, 또 다음의 행에서는 4번째 화소에서의 촬상 신호의 입력시 이후에 배열 3 및 배열 4에 적합한 전환 제어가 실행된다.

이후에는, 1행마다 배열 1 및 배열 2, 배열 3 및 배열 4 중 어느 한 조를 각각 번갈아 전환하는 제어가 최상측 행에서의 화소로부터 촬상 신호의 판독이 완료할 때까지 실행된다.

1화면분의 촬상 신호의 판독이 완료하고, 수광부의 축적 전하가 다시 수직레지스터에 판독되어 최하측 라인의 화소로부터의 판독이 재차 실행되면, 이상 설명 한 것과 동일한 전환 제어가 다시 실행되게 된다.

여기에서, 상술한 바와 같이 각 셀렉터를 실제로 전환 제어할 때에는 전환 제어 회로(72)에 포함되는 수직 카운터 및 수평 카운터에 의해 촬상 신호가 출력되고 있는 화소의 CCD 촬상기(1) 상에서의 위치를 판정할 필요가 있다.

수직 카운터는 수직 동기 신호에 의해 리셋되어 수평 동기 신호를 카운트하여 처리 중인 화소가 존재하는 라인을 카운트한다. 수평 카운터는 수평 동기 신호에 의해 리셋되어 수평 전송으로 동기하는 클럭 신호를 카운트하여 처리 중인 화소가 수평 방향에서의 몇 열째 화소인지를 판정한다. 이상 2개의 수직 카운터 및 수평 카운터에 의해 촬상 신호가 출력되고 있는 화소의 CCD 촬상기(1) 상에서의 위치가 판정된다. 예를 들면, 밑에서 4행째에서 좌로부터 4열째 화소로부터의 촬상 신호가 CCD 촬상기(1)에서 출력되고 있는 것으로 판단하면, 전환 제어 회로(72)는 보간 처리를 행하는 4×4의 16화소의 배열은 배열 1이라고 판단하여 배열 1에 대응하는 전환 제어 신호를 출력한다. 이 라인에 속하는 화소의 출력이 계속되는 동안에는 클럭 신호 주기로 배열 1 및 배열 2에 대응하는 전환 제어 신호가 번갈아 출력된다.

또한, 수직 및 수평 카운터에 의해 촬상 신호가 출력되고 있는 화소의 CCD 촬상기(1)에서의 위치가, 예를 들면 밑에서 5행째에서 좌로부터 4행째의 화소라고 판단하면, 전환 제어 회로(72)는 보간 처리를 행하는 16화소의 배열이 배열 3이라고 판단하여 배열 3에 대응하는 전환 제어 신호를 출력한다. 이 라인에 속하는 화소로부터의 촬상 신호의 출력이 계속하는 동안에는 클럭 신호의 주기로 배열 3 및 배열 4에 대응하는 전환 제어 신호가 번갈아 출력된다.

또, CCD 촬상기(1)의 해당 화소로부터의 촬상 신호의 출력이 색 분리 회로(8)에 입력될 때까지에는 CDS 회로(2), AGC 회로(3), A/D 변환기(4)를 경유하게 된다. 따라서, 이들 처리에 필요한 시간만큼 지연시킨 후에 전환 제어 회로(72)로부터 전환 제어 신호가 각 설렉터 회로로 출력된다. 또한, 클럭 신호는 CCD 촬상기(1)의 수평 전송 레지스터(84)의 전하 전송에 동기함과 동시에, 색 분리 회로(8)의 구동 클럭으로도 되어 있다.
제16도는 전환 제어 회로(72)로부터의 전환 제어 신호와, 16화소의 배열과의 대응을 도시한 도면이다.
색 분리 회로(8)에 입력되고 있는 촬상 신호의 대응하는 화소의 배열에 따라서, 제16도에 도시한 바와 같이 셀렉터 회로(24 37)의 전환 제어가 행해지고, 보간된 R, B, G 신호가 색 분리 회로(8)에서 출력된다.
다음에, 상술한 바와 같이 구성된 색 분리 회로(8)에서의 색 분리 동작을 설명한다.
먼저, G 신호의 작성 순서에 대하여 설명한다. 4×4의 16화소의 중심부에서 보간이 행해지는 위치의 보간부 Y에서의 G 신호 생성시에는 보간부 Y를 둘러싸는 4화소 중 2화소의 G 신호가 이용된다.
즉, 제10(a)도의 배열 1 및 제13(a)도의 배열 4에서는 제10(b)도 및 제13(b)도에 도시한 바와 같이, 화소 P22, P33의 G 신호에 '2'의 가중 계수를 곱하고, 이 곱셈값을 가산함으로써 보간부 Y에서의 G 신호가 생성된다.
또한, 제11(a)도의 배열 2 및 제12(a)도의 배열 3에서는 제11(b)도 및 제 12(b)도에 도시한 바와 같이, 화소 P32, P23의 G 신호에 '2'의 가중 계수를 부여하고, 동일한 연산 처리를 행함으로써 보간부 Y에 대한 G 신호가 생성된다.
상기 처리에 있어서는 색 분리 회로(8) 중의 1클럭 지연기(11, 12, 15, 16), 연산기(20, 21, 22, 23), 셀렉터 회로(31, 31) 및 가산기(40)을 포함하는 2차원 투톱 필터에 의해 보간 처리가 행해진다. 구체적으로는 배열 1 및 배열 4에서는 전환 신호에 의해 셀렉터(30)이 단자(30a)축으로 전환되어 연산기(20)의 출력을 선택하고, 셀렉터(31)이 단자(31b)축으로 전환되어 연산기(23)의 출력을 선택하도록 전환 제어된다. 1클럭 지연기(11)의 출력인 신호 S33이 연산기(20)에서 2배되어 셀렉터(30)에 의해 가산기(40)에 입력된다. 한편, 1클럭 지연기(16)의 출력 신호인 S22가 연산기(23)에서 2배되어 셀렉터(31)에 의해 가산기(40)에 입력된다. 가산기(40)에서는 양측 입력을 가산함으로써 보간부 Y에서의 G 신호가 생성된다.
한편, 배열 2 및 배열 4에 있어서는 셀렉터(30)이 단자(30b)측으로 전환되어 연산기(22)의 출력을 선택하고, 셀렉터(31)이 단자(31a)측으로 전환되어 연산기(21)의 출력을 선택하도록 전환 제어된다. 1클럭 지연기(12)와 출력인 신호 S23이 연산기(22)에서 2배되어 셀렉터(30)에 의해 가산기(40)으로 입력된다. 한편, 1클럭 지연기(15)의 출력 신호인 신호 S32가 연산기(21)에서 2배되어 설렉터(31)에 의해 가산기(40)으로 입력된다. 가산기(40)에서는 양측 입력을 가산함으로써 보간부 Y에서의 G 신호가 생성된다.
즉, G 신호의 보간 생성 처리에 있어서는 4×4화소 중, 중앙의 2×2화소로 부터의 촬상 신호만을 이용하여 G 신호가 생성된다.
다음에, R 신호의 작성 순서에 대하여 설명한다.
보간부 Y에서의 R 신호 작성시에는 보간부 Y를 둘러싸는 4화소 중의 1화소와, 이 화소와 동일 행 또는 동일 열에 있는 최외주(最外周)의 12화소 중 R 색 필터의 2화소의 제 3화소로부터의 R 신호가 이용된다.
즉, 배열 1에서는 제10(c)도에 도시한 바와 같이 화소 P32의 R신호에 '2'인 가중 계수가 부여되고, 화소 P12, P34의 R 신호에 '1'인 가중 계수가 부여된다. 이들 3화소로부터의 R 신호에 각각의 가중 계수가 곱해지고, 이들 곱셈값이 가산됨으로써 중심부 Y의 R 신호가 산출된다.
마찬가지로, 배열 2에서는 제11(c)도에 도시한 바와 같이 화소 P33의 R신호에 '2'인 가중 계수가 부여되고, 화소 P13, P31의 R 신호에 '1'인 가중 계수가 부여된다. 이들 3화소로부터의 R 신호에 각각의 가중 계수가 곱해져서 이들 곱셈값이 가산됨으로써 중심부 Y의 R 신호가 산출된다.
배열 3에서는 제12(c)도에 도시한 바와 같이, 화소 P22의 R신호에 '2'인 가중 계수가 부여되고, 화소 P24, P42의 R 신호에 '1'인 가중 계수가 부여된다. 이들 3화소로부터의 R 신호에 각각의 가중 계수가 곱해져서 이들 곱셈값을 가산함으로써 중심부 Y의 R 신호가 산출된다.
배열 4에서는 제13(c)도에 도시한 바와 같이, 화소 P23의 R 신호에 가중 계수 '2'가 부여되고, 화소 P21, P43의 R 신호에 가중 계수 '1'이 부여된다. 이들 3화소로부터의 R 신호에 각각의 가중 계수가 곱해져 이들 곱셈값이 가산됨으로써 중 심부 Y에서의 R 신호가 산출된다.
이와 같이, R 신호를 가중 처리 및 가산 처리로서 산출할 때에는 색 분리 회로(8)에 포함되는 모든 1클럭 지연기, 연산기(20, 21, 22, 23), 셀렉터 회로(24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 36) 및 가산기(38, 41)로 이루어지는 2차원 3톱 필터가 이용된다.
구체적으로는 배열 1에서는 셀렉터(27, 36)이 각각의 단자 a측으로 전환되고, 셀렉터(25, 28, 32, 33)이 각각의 단자 b측으로 전환된다. 이에 따라, 신호 값 S32가 연산기(21)에서 2배되고 셀렉터(28, 36)을 경유하여 가산기(41)에 입력된다. 신호값 S12는 셀렉터(27, 33)을 경유하여 가산기(38)에 입력된다. 신호 값 S34는 연산기(25, 32)를 경유하여 가산기(38)에 입력된다. 따라서, 가산기(38)에서는 신호(S12 + S34)가 출력된다. 최종적으로 가산기(41)에서는 신호(2 × S32 + S12 + S34)가 출력되게 되어 이 값이 보간부 Y에서의 R 신호로 된다.
배열 2에서는 셀렉터(25, 28, 36)이 각각의 단자 a측으로 전환되고, 셀렉터(27, 32, 33)이 각각의 단자 b측으로 전환된다. 이에 따라, 신호값 S33이 연산기(20)에서 2배된 후에 셀렉터(28, 36)을 경유하여 가산기(41)로 입력한다. 신호값 S13은 셀렉터(27, 33)을 경유하여 가산기(38)로 입력된다, 신호값 S31은 셀렉터(25, 32)를 경유하여 가산기(38)에 입력된다. 따라서, 가산기(38)에서는 신호(S13 + S31)이 출력된다. 최종적으로, 가산기(41)에서는 신호(2 X S33 + S13 + S31)이 출력되게 되어 이 값이 보간부 Y에서의 R 신호로 된다.
배열 3에서는 셀렉터(24, 32, 33)이 각각의 단자 a측으로 전환되고, 셀렉터(26, 29, 36)이 각각의 단자 b측으로 전환한다. 이에 따라, 신호값 S22가 연산기(23)에서 2배된 후에 셀렉터(29, 36)을 경유하여 가산기(41)에 입력된다. 신호값 S24는 셀렉터(26, 33)을 경유하여 가산기(38)로 입력된다. 신호값 S42가 셀렉터(24, 32)를 경유하여 가산기(38)

에 입력된다. 따라서, 가산기(38)에서는 신호(S24 + S42)가 출력된다. 최종적으로 가산기(41)에서는 신호(2 × S22 + S24 + S42)가 출력되게 되어 이것이 보간부 Y에서의 R 신호로 된다.
배열 4에서는 셀렉터(26, 29, 32, 33)이 각각의 단자 a측으로 전환되고, 셀렉터(24, 36)이 각각의 단자 b측으로 전환되게 된다. 이에 따라, 신호값 S23이 연산기(22)에서 2배된 후에 셀렉터(29, 36)을 경유하여 가산기(41)에 입력된다. 신호값 S21은 셀렉터(26, 33)을 경유하여 가산기(38)로 입력된다. 신호값 S43은 셀렉터 회로(24, 32)를 경유하여 가산기(38)에 입력된다. 따라서, 가산기(38)에서는 신호(S21 +S43)이 출력된다. 최종적으로, 가산기(41)에서는 신호(2 × S23 + S21 + S43)이 출력되게 되어 이것이 보간부 Y에서의 R 신호로 된다.
다음에, B 신호의 작성 순서에 대하여 설명한다.
보간부 Y에서의 B 신호의 작성시에는 보간부 Y를 둘러싸는 4화소 중의 1화소와, 이 화소와 동일 행 또는 동일 열에 있는 최외주의 12화소 중 2화소의 계 3화소의 B 신호가 이용된다. 즉, 배열 1에서는 제10(d)도에 도시한 바와 같이 화소 P23으로부터의 B 신호에 가중 계수 '2'를 부여하고, 화소 P21, P43으로부터의 B신호에 가중 계수 '1'이 부여된다. 이들 3화소로부터의 B 신호에 각각의 가중 계수가 곱해져 이들 곱셈값이 가산됨으로써 보간부 Y의 B 신호가 산출된다.
마찬가지로, 배열 2에서는 제11(d)도에 도시한 바와 같이, 화소 P22로부터의 B 신호에 가중 계수 '2'가 부여되고, 화소 P24, P42로부터의 B 신호에 가중 계수 '1'이 부여된다. 이들 3화소로부터 B 신호에 각각의 가중 계수가 곱해지고 이들 곱셈값이 가산됨으로써 보간부 Y의 B 신호가 산출된다.
배열 3에서는 제12(d)도에 도시한 바와 같이, 화소 P33으로부터의 B 신호애 가중 계수 '2'가 부여되고, 화소 P13, P31로부터의 B 신호에 가중 계수 '1'이 부여된다. 이들 3화소로부터의 B 신호에 각각의 가중 계수가 곱해지고, 이들 곱셈 값이 가산됨으로써 보간부 Y의 B 신호가 산출된다.
배열 4에서는 제13(d)도에 도시한 바와 같이, 화소 P32로부터의 B 신호에 가중 계수 '2'가 부여되고, 화소 P12, P34로부터의 B 신호에 가중 계수 '1'이 부여된다. 이들 3화소로부터 B 신호에 각각의 가중 계수가 곱해지고 이들 곱셈값을 가산함으로써 보간부 Y의 B 신호가 산출된다.
이와 같이, B 신호를 가중 처리 및 가산 처리로서 산출할 때에는 색 분리 회로(8)에 포함되는 모든 1클럭 지연기, 연산기(20, 21, 22, 23), 셀렉터 회로(24, 25, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 37) 및 가산기(39, 42)로 이루어지는 2차원 3톱 필터가 이용된다.
구체적으로는, 배열 1에서는 셀렉터 회로(26, 29, 34, 35)가 각각의 단자 a축으로 전환되고, 셀렉터 회로(24, 37)이 각각의 단자 b측으로 전환된다. 이에 따라, 신호값 S23이 연산기(22)에서 2배된 후에 셀렉터(29, 37)을 경유하여 가산기(42)에 입력한다. 신호값 S21은 셀렉터(26, 35)를 경유하여 가산기(39)에 입 력된다. 신호값 S43은 셀렉터(24, 34)를 경유하여 가산기(39)로 입력된다. 따라서, 가산기(39)에서는 신호(S21 +S43)이 출력된다. 최종적으로 가산기(43)에서는 신호(2 × S23 + S21 + S43)이 출력되게 되어 이것이 보간부 Y에서의 B신호로 된다.
배열 2에서는 셀렉터 회로(24, 34, 35)가 각각의 단자 a측으로 전환되고, 셀렉터 회로(26, 29, 37)이 각각의 단자 b측으로 전환된다. 이에 따라, 신호값 S22가 연산기(23)에서 2배된 후에 셀렉터 회로(29, 37)을 경유하여 가산기(42)에 입력된다. 신호값 S24는 셀렉터 회로(26, 35)를 경유하여 가산기(39)에 입력된다. 신호값 S42는 셀렉터 회로(24, 34)를 경유하여 가산기(39)에 입력된다. 따라서, 가산기(39)에서는 신호(S24 + S42)가 출력된다. 최종적으로, 가산기(42)에서는 신호(2 × S22 + S24 + S42)가 출력되게 되고 이것이 보간부 Y에서의 B 신호로 된다.
배열 3에서는 셀렉터 회로(25, 28, 37)이 각각의 단자 a측으로 전환되고, 셀렉터 회로(27, 34, 35)가 각각의 단자 b측으로 전환된다. 이에 따라, 신호값 S33이 연산기(20)에서 2배된 후에 셀렉터 회로(28, 37)을 경유하여 가산기(42)에 입력된다. 신호값 S13은 셀렉터 회로(27, 35)를 경유하여 가산기(39)에 입력된다. 신호값 S31은 셀렉터 회로(25, 34)를 경유하여 가산기(39)에 입력된다. 따라서, 가산기(39)에서는 신호(S13 + S31)이 출력된다. 최종적으로, 가산기(42)에서는 신호(2 × S33 + S13 + S31)이 출력되게 되고, 이것이 보간부 Y에서의 B 신호로 된다.
배열 4에서는 셀렉터 회로(27, 37)이 각각의 단자 a측으로 전환되고, 셀렉터 회로(25, 28, 34, 35)가 각각의 단자 b측으로 전환된다. 이에 따라, 신호값 S32가 연산기(21)에서 2배된 후에 셀렉터 회로(28, 37)을 경유하여 가산기(42)에 입력된다. 신호값 S12는 셀렉터 회로(27, 35)를 경유하여 가산기(39)에 입력된다.
신호값 S34는 셀렉터 회로(25, 34)를 경유하여 가산기(39)에 입력된다. 따라서, 가산기(39)에서는 신호(S12 + S34)가 출력된다. 최종적으로 가산기(42)에서는 신호(2 × S32 + S12 + S34)가 출력되게 되고 이것이 보간부 Y에서의 B 신호로 된다.
이와 같이 하여, CCD 촬상기(1)에서의 임의의 4×4 화소 블럭의 배열이 4 종류의 배열 중 어떤 경우라도 색 분리 회로(8)에서는 화소 블럭의 보간부 1에서의 R, G, B의 3원색신호가 산출된다.
어떤 4×4 화소 블럭에서의 보간부 Y에서의 색신호의 작성이 완료하고, 다음 화소로부터의 촬상 신호가 A/D 변환기(4)에서 출력되면, 대상 화소 블럭이 수평 방향으로 1화소분 이동하여 동일한 처리가 행해진다. 이 수평 이동이 CCD 촬상기(1)에서의 1행분 이동함으로써 완료하면, 보간 처리를 행하는 대상 화소 블럭은 수평 방향에 대해서는 초기 위치로 복귀함과 동시에 수직 방향으로 1화소분 이동한다.
이 화소 블럭의 이동에 따라서, 보간부 Y도 수평 이동 및 수직 이동을 순차 실행한다. 최종적으로, 제14도에 도시한 바와 같이, CCD 촬상기(1)의 4 화소의 교점에서의 R, G, B 신호가 산출된다. 여기에서, 제14도에서 사선으로 그려진 보간부는 CCD 촬상기(1) 상에 실제로 4×4 화소 블럭을 형성할 수 있는 경우의 그 화소 블럭의 중심점을 나타낸다. 사선부 이외의 부분에서도 색 분리 회로(8)에서의 순차 CCD 촬상기(1)로부터 출력되는 신호에 기초하여 R, G, B 신호에 상당하는 값을 산출할 수 있다. 그러나, 4×4화소 블럭은 CCD 촬상기(1) 상에는 물리적으로는 설정할 수 없기 때문에 이 산출값은 보간용 데이타로서는 전혀 의미가 없게 된다.

통상, CCD 촬상기(1)에서는 좌우단 및 상하단에는 모니터에는 영출되지 않는 비유효 화소가 미리 배치되어 있다. 따라서, 제14도에 도시한 사선 부분의 보간부만을 유효 화소로 하고, 비사선 부분은 비유효 화소로서 설정함으로써 이 유효 화소에서의 색신호만이 시각 가능해진다.

또, 제14도에서는 CCD 촬상기(1)의 화소는 설명의 편의상, 8×8 스케일로서 설명하였기 때문에 사선 부분이 비사선 부분에 비하여 작게 되어 있다. 그러나, CCD 촬상기(1)의 총 화소수는 예를 들면 530X500 정도로 현저하게 많고, 4x4 화소 블럭이 설정할 수 있는 부분 즉, 사선 부분 쪽이 전체 화소수의 대부분을 점하게 된다. 즉, 대부분의 화소가 유효 화소로서 사용 가능해진다.

상술한 바와 같이 하여, 색 분리 회로(8)에서 색신호의 보간 처리를 행하는 2차원 비순회형 디지탈 필터의 전달 함수는 이하와 같아진다.

[배열 1]

(G 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 1\times z^{-1} = 1+z^{-1}$

(R 신호의 수평 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 0\times z^{-0} + 3\times z^{-1} + 0\times 0^{-2} + 1\times 0^{-3} = 3z^{-1} + z^{-3}$

(R 신호의 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 0\times z^{-1} + 3\times z^{-2} + 0\times z^{-3} = 1+3z^{-2}$

(B 신호의 수평 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 0\times z^{-1} + 3\times z^{-2} + 0\times z^{-3} = 1+3z^{-2}$

(B 신호의 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 0\times z^{-0} + 3\times z^{-1} + 0\times z^{-2} + 1\times 0^{-3} = 3z^{-1} + z^{-3}$

[배열 2]

(G 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 1\times z^{-1} = 1+z^{-1}$

(R 신호의 수평 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 0\times z^{-1} + 3\times z^{-2} + 0\times z^{-3} = 1+3z^{-2}$

(R 신호의 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 0\times z^{-1} + 3\times z^{-2} + 0\times z^{-3} = 1+3z^{-2}$

(B 신호의 수평 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 0\times z^{-0} + 3\times z^{-1} + 0\times z^{-2} + 1\times z^{-3} = 3z^{-1} + z^{-3}$

(B 신호의 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 0\times z^{-0} + 3\times z\text{-}1 + 0\times z^{-2} + 1\times z^{-3} = 3z^{-1} + z^{-3}$

[배열 3]

(G 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 1\times z^{-1} = 1+z^{-1}$

(R 신호의 수평 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 0\times z^{-0} + 3\times z^{-1} + 0\times z^{-2} + 1\times z^{-3} = 3z^{-1} + z^{-3}$

(R 신호의 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 0\times z^{-0} + 3\times z^{-1} + 0\times z^{-2} + 1\times z^{-3} = 3z^{-1} + z^{-3}$

(B 신호의 수평 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 0\times z^{-1} + 3\times z^{-2} + 0\times z^{-3} = 1+3z^{-2}$

(B 신호의 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 0\times z^{-1} + 3\times z^{-2} + 0\times z^{-3} = 1+3z^{-2}$

[배열 4]

(G 신호의 수평 및 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 1\times z^{-1} = 1+z^{-1}$

(R 신호의 수평 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 0\times z^{-1} + 3\times z^{-2} + 0\times z^{-3} = 1+3z^{-2}$

(R 신호의 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 0\times z^{-0} + 3\times z^{-1} + 0\times z^{-2} + 1\times z^{-3} = 3z^{-1} + z^{-3}$

(B 신호의 수평 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 0\times z^{-0} + 3\times z^{-1} + 0\times z^{-2} + 1\times z^{-3} = 3z^{-1} + z^{-3}$

(B 신호의 수직 방향)

$H(z) = \Sigma hmz^{-m} = 1\times z^{-0} + 0\times z^{-1} + 3\times z^{-2} + 0\times z^{-3} = 1+3z^{-2}$

이와 같은 전달 함수를 갖는 2차원 비순회형 디지탈 필터의 출력 신호인 색 신호의 주파수 특성을 도시하면 제15도와 같이 된다. 도면 중에서 곡선 Q1은 G 신호의 수평 및 수직 방향의 특성을 나타내고, 곡선 Q2는 R 및 B 신호의 수평 및 수직 방향의 특성을 나타내고 있다.

제10도 제14도 각각의 (b)에서 분명해진 바와 같이, G 신호의 작성에 사용되는 화소는 수평 방향으로 착안하면 항상 4개의 세로열 중의 중앙 2열에 존재하고, 수직 방향으로 주목하면 항상 가로행 중의 중앙 2행에 존재하기 때문에 배열 1 배열 4의 어느 경우에도 나이키스트 주파수 근방에서 이득이 떨어지는 곡선이 된다.

또한, R 신호의 작성에 사용되는 화소의 가중 계수의 함은 수평 방향으로 착안하면 4개의 세로열 중의 중앙 2열의 어느 하나가 '3', 1열 건너서 외측 열이 '1'로 된다. 한편, 수직 방향으로 착안하면 항상 4개의 가로행 중앙의 2행 중 어느 하나가 '3', 1행 건너서 외측의 행이 '1'이 된다. 따라서, R 신호의 주파수 특성은 항상 Q2와 같아진다.
또한, B 신호의 작성에 사용되는 화소의 가중 계수의 합도 R 신호와 마찬가지로 수평 방향으로 착안하면 항상 4개의 세로열 중의 중앙 2열의 어느 하나가 '3'이고, 1열 건너 외측의 열이 '1'이 된다. 한편, 수직 방향으로 착안하면, 항상 4개의 가로행 중의 중앙의 2행의 어느 하나가 '3'이고, 1행 건너 외측의 행이 '1'이 된다. 따라서, B 신호의 주파수 특성도 항상 Q2와 같아진다.
제15도에서 분명해진 바와 같이, 휘도에 기여하는 비율이 3원색신호 중에서 가장 큰 G 신호의 주파수 특성 Q1은 제8도에 도시한 곡선 P2보다도 고주파수 영역까지 감쇠가 작은 주파수 특성이 되어 높은 해상도를 얻을 수 있게 된다.
또한, 1/2 나이키스트 주파수에 있어서, R 신호와 B 신호의 주파수 특성과, G 신호의 주파수 특성의 차는 제8도에 있어서의 것에 비하여 훨씬 적기 때문에 색 위 신호의 발생을 억제할 수 있다.
따라서, 본 발명에 따르면, 휘도에 대한 기여도가 가장 큰 G 신호에 대하여, 고주파수 대역까지 감쇠가 작은 주파수 특성을 얻을 수 있기 때문에, 높은 해상도를 얻을 수 있다. 또한, 1/2 나이키스트 주파수에서 R 및 B 신호의 주파수 특성과, G 신호의 주파수 특성의 차가 작기 때문에 색위 신호의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 3원색신호 각각에 대하여 모든 화소에서 동일한 주파수 특성을 얻을 수 있게 된다.
또, 상기 실시예에서 가산기(41, 40, 42)로부터 각각 출력되는 R, G, B의 각 신호는 CCD 촬상기(1)로부터 출력되는 각 원색신호에 비하여 4배의 이득으로 되어 있다. 그래서, 각 가산기 후단에 도시 생략된 할산기(割算器)를 배치하고, 2의 할산기로 각 색신호를 가중 계수의 합인 '4'로 할산함으로써, 원래의 이득으로 되돌아가게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

각 화소에 대응하여 R, G, B의 3원색의 색필터가 모자이크 형상으로 배치된 고체 촬상 수단으로부터의 신호를 처리하는 색 분리 회로를 갖는 단판식 컬러 비디오 카메라에 있어서,
m, n을 정수로 하여 (m, n)으로부터 (m+3, n+3)까지의 4행 4열의 16 화소로 이루어지는 화소 블럭의 중심위치에서의 R, B의 각각의 색신호 성분을 상기 화소 블럭내의 특정 화소 신호에 소정의 가중 계수를 사용하여 가중 평균 처리를 실시하여 작성하는 신호 처리 수단을 구비하여,
(m+1, n+1)의 화소에 R 또는 B의 색필터가 배치되어 있는 경우에는 (m+1, n+1)의 화소에서의 가중 계수를 A1로 하고, (m+1, n+3) 및 (m+3, n+1)의 각 화소에서의 가중 계수를 A2로 하고, (m+1, n+2)의 화소에 R 또는 B의 색필터가 배치되어 있는 경우에는 (m+1, n+2)의 화소에서의 가중 계수를 A1로 하고, (m+1, n) 및 (m+3, n+2)의 각 화소에서의 가중 계수를 A2로 하며, (m+2, n+1)의 화소에 R 또는 B의 색필터가 배치되어 있는 경우에는 (m+2, n+1)의 화소에서의 가중 계수를 A1로 하고, (m, n+1) 및 (m+2, n+3)의 각 화소에서의 가중 계수를 A2로 하고, (m+2, n+2)의 화소에 R 또는 B의 색필터가 배치되어 있는 경우에는 (m+2, n+2)의 화소에서의 가중 계수를 A1로 하고, (m, n+2) 및 (m+2, n)의 각 화소에서의 가중 계수를 A2로 하며, 상기 가중 계수 A1은 상기 가중 계수 A2보다 큰 것을 특징으로 하는 단판식 컬러 비디오 카메라.

청구항 2.

각 화소에 대응하여 R, G, B의 3원색의 색필터가 모자이크 형상으로 배치된 고체 촬상 수단으로부터의 신호를 처리하는 색 분리 회로를 갖는 단판식 컬러 비디오 카메라에 있어서,
상기 고체 촬상 수단상의 4행 4열의 16 화소로 이루어지는 화소 블럭의 중심부에서의 R, B의 각각의 색신호 성분을 상기 16 화소에서의 촬상 신호가 입력되는 2차원의 비순회형 디지털 필터에 의하여 보간하고, 상기 비순회형 디지털 필터의 가중 계수의 행마다의 수평 방향의 합의 행순서의 값 또는 열마다의 수직 방향의 합의 열순서의 값은 (0, 3, 0, 1) 또는 (1, 0, 3, 0) 중의 하나로 되는 것을 특징으로 하는 단판식 컬러 비디오 카메라.

청구항 3.

단판식 컬러 비디오 카메라에 있어서,
수직 방향으로 인접하는 2행중의 일측 행의 각 화소에는 B색 필터와 G색 필터가 교대로 배치되고, 타측 행의 각 화소에는 G색 필터와 R색 필터가 교대로 배치된 고체 촬상 수단과,
m, n을 정수로 했을 때에 (m, n)으로부터 (m+3, n+3)까지의 4행 4열의 16 화소의 화소 블럭의 중심위치에서의 R 및 B의 각각의 색신호 성분을 상기 화소 블럭 중의 특정 화소에서의 신호에 소정의 가중 계수를 사용하여 가중 평균 처리를 실시하여 작성하는 신호 처리 수단을 구비하여,
(m+1, n+1)의 화소에 R 또는 B의 색필터가 배치되어 있는 경우에는 (m+1, n+1)의 화소에서의 가중 계수를 A1로 하고, (m+1, n+3) 및 (m+3, n+1)의 각 화소에서의 가중 계수를 상기 A1 보다 작은 값인 A2로 하고, (m+1, n+2)의 화소에 R 또는 B의 색필터가 배치되어 있는 경우에는 (m+1, n+2)의 화소에서의 가중 계수를 상기 A1로 하고, (m+1, n) 및 (m+3, n+2)의 각 화소에서의 가중 계수를 상기 A2로 하며, (m+2, n+1)의 화소에 R 또는 B의 색필터가 배치되어 있는 경우에는 (m+2, n+1)의 화소에서의 가중 계수를 상기 A1로 하고, (m, n+1) 및 (m+2, n+3)의 각 화소에서의 가중 계수를 상기 A2로 하고, (m+2, n+2)의 화소에 R 또는 B의 색필터가 배치되어 있는 경우에는 (m+2, n+2)의 화소에서의 가중 계수를 상기 A1로 하고, (m, n+2) 및 (m+2, n)의 각 화소에서의 가중 계수를 상기 A2로 하는 것을 특징으로 하는 단판식 컬러 비디오 카메라.

청구항 4.

제1항 또는 제3항에 있어서,
상기 가중 계수 A1은 2이고, 상기 가중 계수 A2는 1인 것을 특징으로 하는 단판식 컬러 비디오 카메라.

청구항 5.

단판식 컬러 비디오 카메라에 있어서,
각 화소에 대응하여 R, G, B의 3원색의 색필터가 모자이크 형상으로 배치된 고체 촬상 수단과,
임의의 v행 v열(v는 짝수)의 복수의 화소로 이루어지는 화소 블럭의 중심위치에서의 R, G, B의 각 색신호 데이터를 각 색별로 상기 화소 블럭내의 소정의 화 소에서의 신호에 소정의 가중 계수를 사용하여 가중 처리를 실시하여 작성하는 보간 처리 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 단판식 컬러 비디오 카메라.

청구항 6.

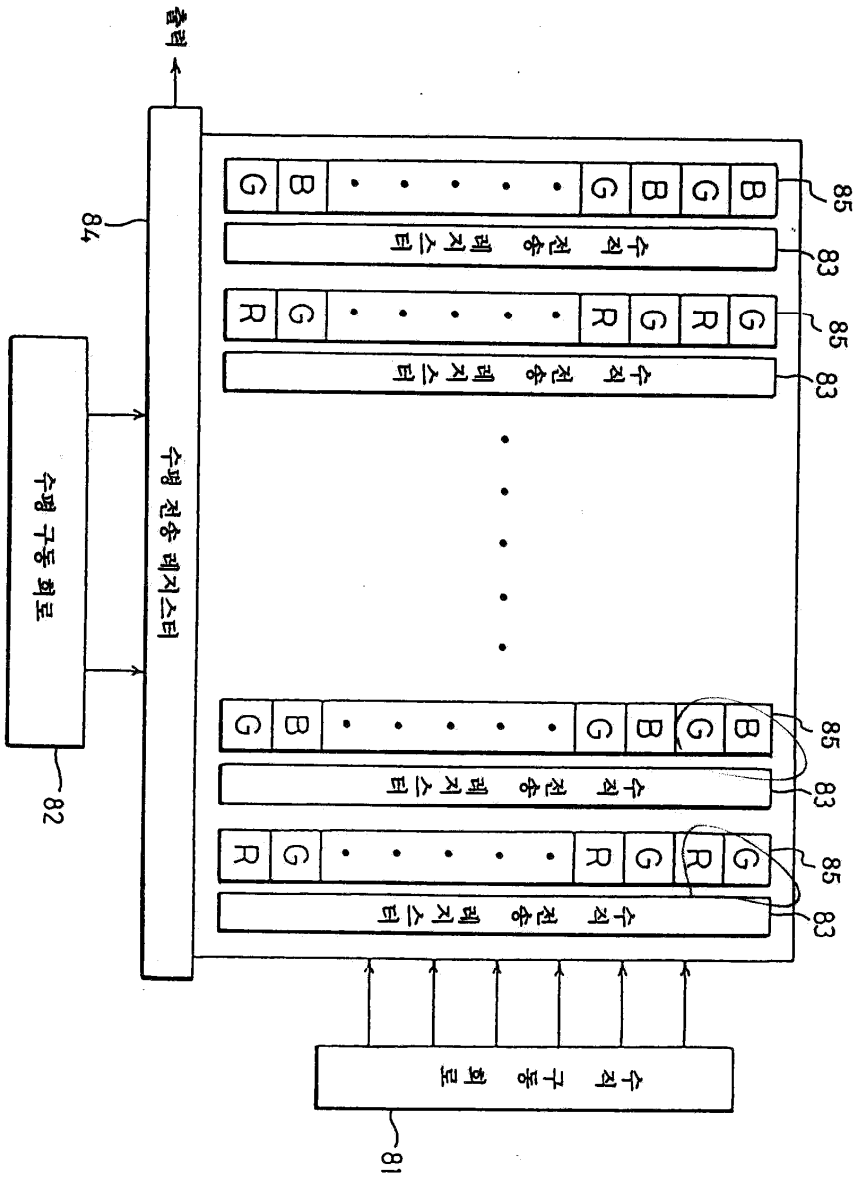
제5항에 있어서,
상기 고체 촬상 수단은 수직 방향으로 인접하는 2행중의 일측 행의 각 화소에 B색 필터와 G색 필터가 교대로 배치되고, 타측 행의 각 화소에 G색 필터와 R색 필터가 교대로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 단판식 컬러 비디오 카메라.

청구항 7.

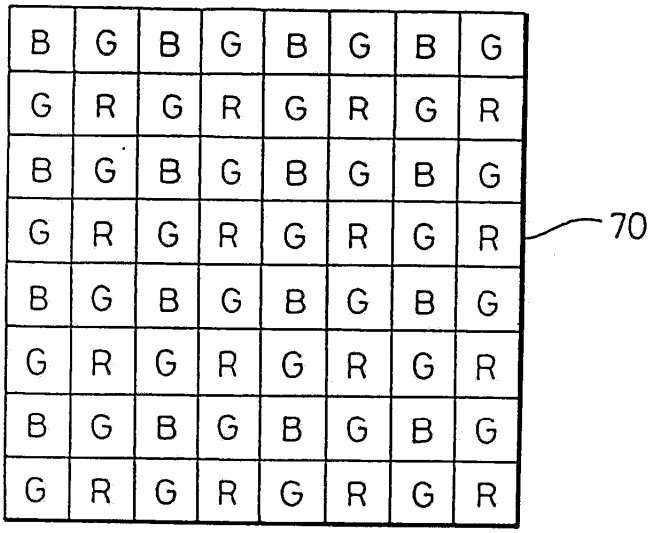
각 화소에 대응하여 R, G, B의 3원색의 색필터가 모자이크 형상으로 배치된 고체 촬상 수단으로부터의 신호를 처리하는 색분리 회로를 갖는 단판식 컬러 비디오 카메라에 있어서,
임의의 화소의 중심으로부터 수평 및 수직 방향으로 반화소(半畵素) 어긋난 위치에서의 복수의 색신호 성분을, 주변의 복수의 화소의 색신호 성분에 소정의 가중 계수를 사용하여 가중치 평균 처리를 실시함으로써 생성하는 보간 처리 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 단판식 컬러 비디오 카메라.

도면

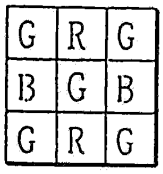
도면1


출력
수평 전송 레지스터
수평 구동 회로
수직 전송 게이트
수직 구동 회로
B
G
R
81
82
83
84
85

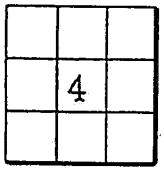
도면2


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
G R G R G R G R
B G B G B G B G
G R G R G R G R
70

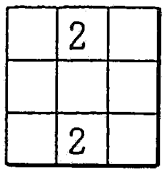
도면3



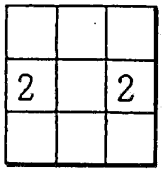
배열 H1
(a)



G 신호 가중 계수
(b)

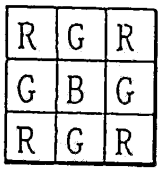


R 신호 가중 계수
(c)

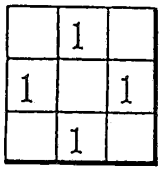


B 신호 가중 계수
(d)

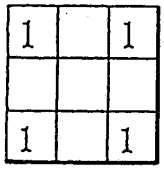
도면4



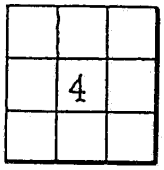
배열 H2
(a)



G 신호 가중 계수
(b)

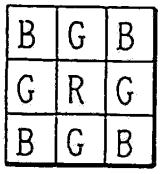


R 신호 가중 계수
(c)

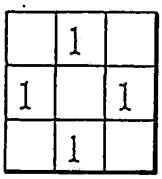


B 신호 가중 계수
(d)

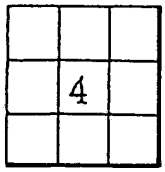
도면5



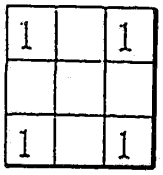
배열 H3
(a)



G 신호 가중 계수
(b)

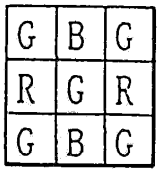


R 신호 가중 계수
(c)

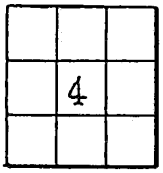


B 신호 가중 계수
(d)

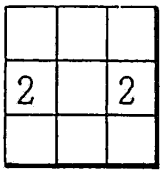
도면6



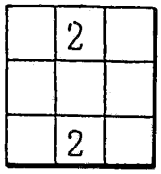
배열 H4
(a)



G 신호 가중 계수
(b)

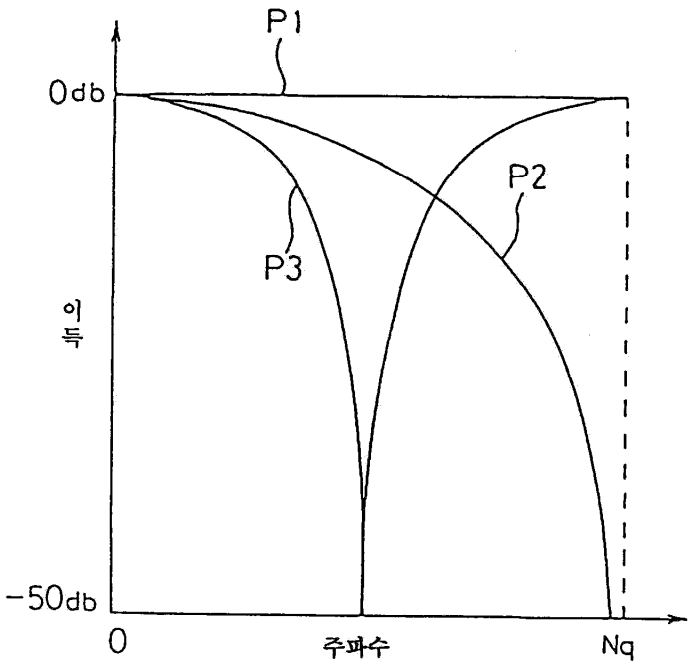


R 신호 가중 계수
(c)

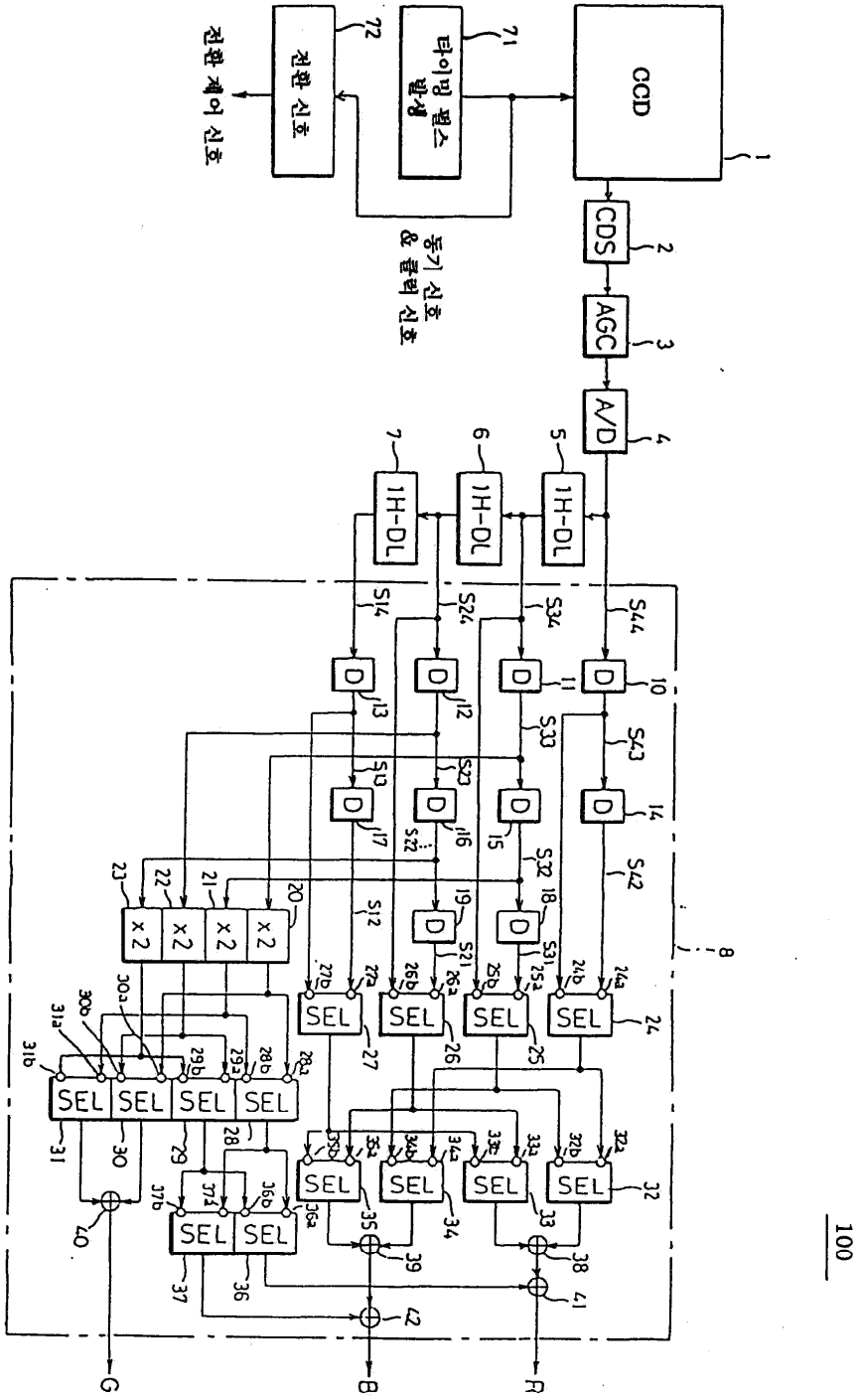


B 신호 가중 계수
(d)

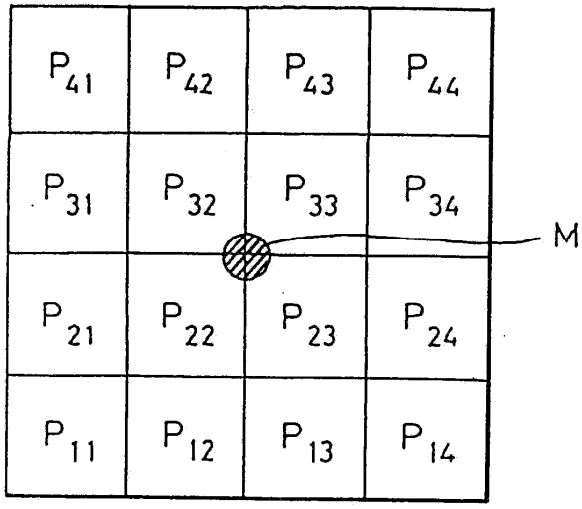
도면7



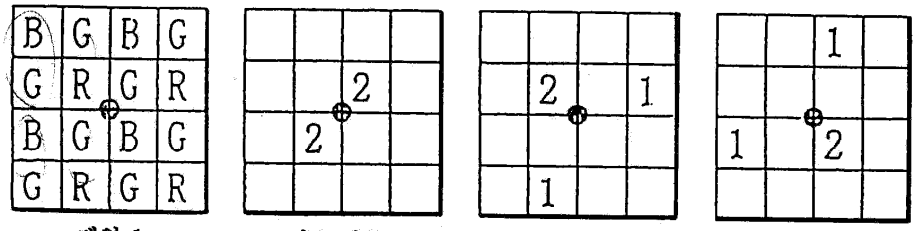
도면8


CCD
타이밍 펄스 발생
전환 신호
전환 제어 신호
동기 신호 & 클럭 신호
CDS
AGC
A/D
1H-DL
D
x 2
SEL
R
G
B
100

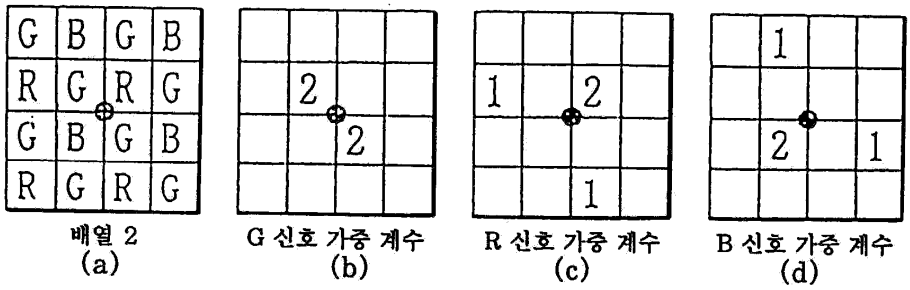
도면9



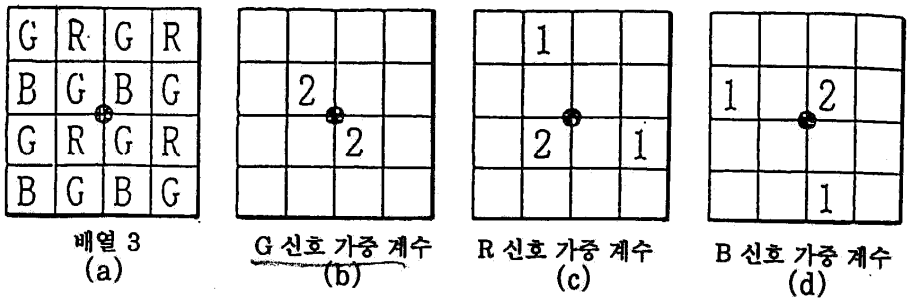
도면10



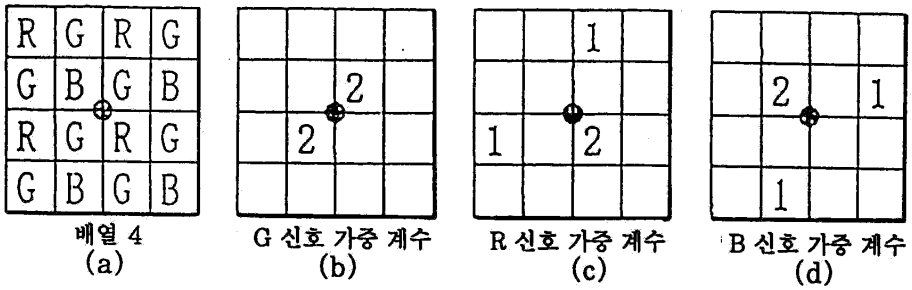
도면11



도면12

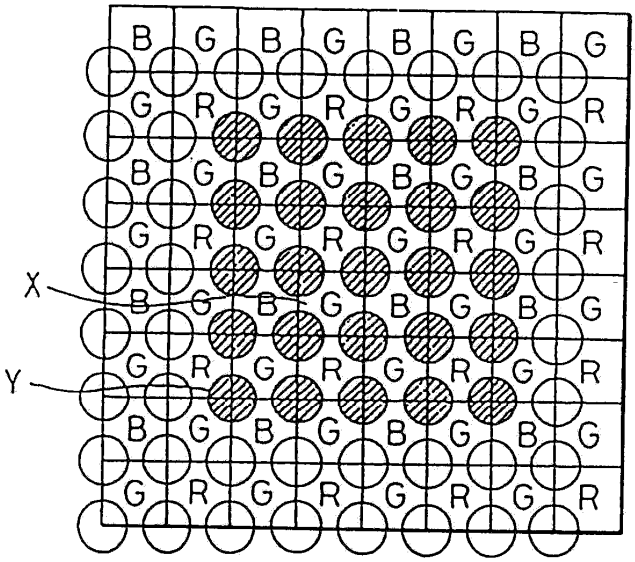


도면13

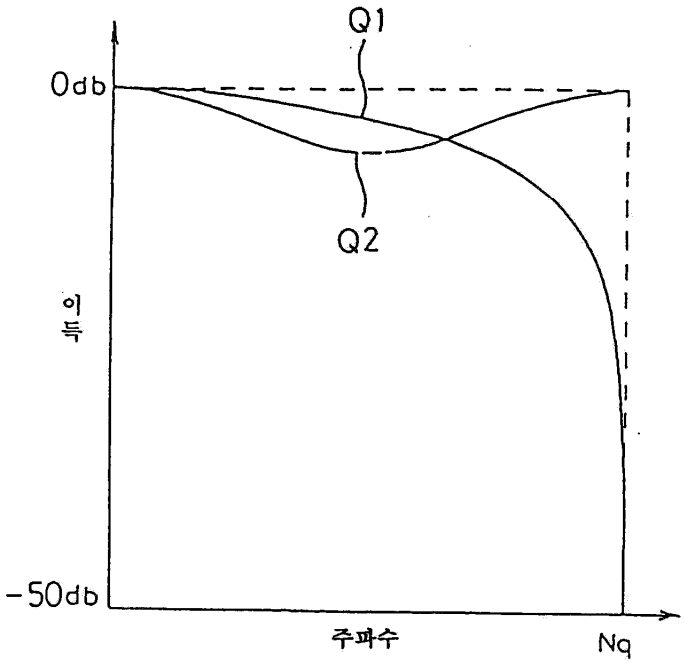


배열 4 (a) G 신호 가중 계수 (b) R 신호 가중 계수 (c) B 신호 가중 계수 (d)

도면14



도면15



도면16

배열 / 셀렉터	배열 1	배열 2	배열 3	배열 4
셀렉터 24	b	a	a	b
셀렉터 25	b	a	a	b
셀렉터 26	a	b	b	a
셀렉터 27	a	b	b	a
셀렉터 28	b	a	a	b
셀렉터 29	a	b	b	a
셀렉터 30	a	b	b	a
셀렉터 31	b	a	a	b
셀렉터 32	b	b	a	a
셀렉터 33	b	b	a	a
셀렉터 34	a	a	b	b
셀렉터 35	a	a	b	b
셀렉터 36	a	a	b	b
셀렉터 37	b	b	a	a