



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0096176
(43) 공개일자 2011년08월29일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01) G09G 5/02 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7017082</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년12월25일
심사청구일자 2011년07월21일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년07월21일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/007233</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2010/073693
국제공개일자 2010년07월01일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2008-335246 2008년12월26일 일본(JP)
JP-P-2009-132500 2009년06월01일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
샤프 가부시기가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고</p> <p>(72) 발명자
모리 도모히코
일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 샤프 가부시기가이샤 내</p> <p>도미자와 가즈나리
일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 샤프 가부시기가이샤 내</p> <p>요시다 유키찌
일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쵸 22방 22고 샤프 가부시기가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
박충범, 이중희, 장수길</p> |
|---|---|

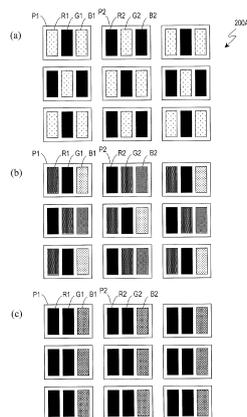
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 의한 액정 표시 장치(100)는, 화소(P1), (P2)를 구비한다. 화소(P1)(P2)는, 서브 화소(R1)(R2), 서브 화소(G1)(G2) 및 서브 화소(B1)(B2)를 가지고 있다. 입력 신호가 임의의 유채색을 나타내는 경우, 서브 화소(B1)(B2)의 한쪽이 점등하고, 서브 화소(R1)(R2) 및 서브 화소(G1)(G2) 중 적어도 하나가 점등한다. 입력 신호가 임의의 유채색을 나타낼 때의 서브 화소(B1)의 휘도와 서브 화소(B2)의 휘도의 평균이, 입력 신호가 임의의 무채색을 나타낼 때의 서브 화소(B1)의 휘도와 서브 화소(B2)의 휘도의 평균과 거의 동일한 경우, 입력 신호가 임의의 유채색을 나타낼 때의 서브 화소(B1)(B2)의 휘도는, 입력 신호가 임의의 무채색을 나타낼 때의 서브 화소(B1)(B2)의 휘도와는 상이하다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

서로 인접하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하는 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치로서,

상기 복수의 화소의 각각은, 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하는 복수의 서브 화소를 가지고 있고,

입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 임의의 유채색을 나타내는 경우, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 중 적어도 한쪽의 상기 제3 서브 화소가 점등하고, 상기 제1 화소의 상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소, 및 상기 제2 화소의 상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소 중 적어도 하나의 서브 화소가 점등하고,

입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도의 평균이, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도의 평균과 거의 동일한 경우, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각의 상기 제3 서브 화소의 휘도는, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각의 상기 제3 서브 화소의 휘도와는 상이한, 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 서브 화소는 적 서브 화소이며, 상기 제2 서브 화소는 녹 서브 화소이며, 상기 제3 서브 화소는 청 서브 화소인, 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 다른 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제1 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제1 서브 화소의 휘도의 평균이, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제1 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제1 서브 화소의 휘도의 평균과 동일한 경우, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 다른 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각의 상기 제1 서브 화소의 휘도는, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각의 상기 제1 서브 화소의 휘도와는 상이한, 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 또 다른 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제2 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제2 서브 화소의 휘도의 평균이, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제2 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제2 서브 화소의 휘도의 평균과 동일한 경우, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 또 다른 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각의 상기 제2 서브 화소의 휘도는, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각의 상기 제2 서브 화소의 휘도와는 상이한, 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소를 각각 규정하는 제1 서브 화소 전극, 제2 서브 화소 전극 및 제3 서브 화소 전극과,

상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각에 대응하여 설치된 복

수의 소스 배선

을 더 구비하는, 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소의 각각은, 각각이 서로 다른 휘도를 나타낼 수 있는 복수의 영역을 가지고 있는, 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소를 각각 규정하고, 각각이, 상기 복수의 영역을 규정하는 분리 전극을 갖는 제1 서브 화소 전극, 제2 서브 화소 전극 및 제3 서브 화소 전극과,

상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 소스 배선과,

상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각의 상기 분리 전극에 대응하여 설치된 복수의 보조 용량 배선

을 더 구비하는, 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 입력 신호 또는 상기 입력 신호의 변환에 의해 얻어진 신호는, 상기 복수의 화소의 각각에 포함되는 상기 복수의 서브 화소의 계조 레벨을 나타내고 있고,

상기 입력 신호 또는 상기 변환에 의해 얻어진 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 포함되는 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨은, 상기 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 색상에 따라 보정되는, 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 입력 신호 또는 상기 입력 신호의 변환에 의해 얻어진 신호는, 상기 복수의 화소의 각각에 포함되는 상기 복수의 서브 화소의 계조 레벨을 나타내고 있고,

상기 입력 신호 또는 상기 변환에 의해 얻어진 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 포함되는 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨은, 상기 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 색상, 및 상기 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 포함되는 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨의 차에 따라 보정되는, 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 입력 신호에서, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 중 한쪽의 화소의 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨이 제1 계조 레벨이며, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 중 다른 쪽의 화소의 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨이 상기 제1 계조 레벨 또는 상기 제1 계조 레벨보다 높은 제2 계조 레벨인 경우, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 포함되는 상기 제3 서브 화소의 각각의 휘도는, 상기 입력 신호 또는 상기 입력 신호의 변환에 의해 얻어진 신호에 나타내어진 계조 레벨에 대응하는 휘도와는 다르며,

입력 신호에서, 상기 한쪽의 화소의 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨이 상기 제1 계조 레벨이며, 상기 다른 쪽의 화소의 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨이 상기 제2 계조 레벨보다 높은 제3 계조 레벨인 경우, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 포함되는 상기 제3 서브 화소의 각각의 휘도는, 상기 입력 신호 또는 상기 입력 신호의 변환에 의해 얻어진 신호에 나타내어진 계조 레벨에 대응하는 휘도와 거의 동일한, 액정 표시 장치.

청구항 11

제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하는 복수의 서브 화소를 갖는 화소를 구비하는 액정 표시 장치로서,

상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소의 각각은, 서로 다른 휘도를 나타낼 수 있는

제1 영역 및 제2 영역을 포함하는 복수의 영역을 가지고 있으며,

입력 신호에 나타내어진 상기 화소가 임의의 유채색을 나타내는 경우, 상기 제3 서브 화소의 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 중 적어도 한쪽이 점등하고, 상기 제1 서브 화소의 제1 영역 및 제2 영역, 및 상기 제2 서브 화소의 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 중 적어도 하나의 영역이 점등하고,

입력 신호에 나타내어진 상기 화소가 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제3 서브 화소의 상기 제1 영역의 휘도와 상기 제3 서브 화소의 상기 제2 영역의 휘도의 평균이, 입력 신호에 나타내어진 상기 화소가 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제3 서브 화소의 상기 제1 영역의 휘도와 상기 제3 서브 화소의 상기 제2 영역의 휘도의 평균과 동일한 경우, 입력 신호에 나타내어진 상기 화소가 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제3 서브 화소의 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 각각의 휘도는, 입력 신호에 나타내어진 상기 화소가 상기 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제3 서브 화소의 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 휘도와는 상이한, 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제1 서브 화소는 적 서브 화소이며, 상기 제2 서브 화소는 녹 서브 화소이며, 상기 제3 서브 화소는 청 서브 화소인, 액정 표시 장치.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소를 각각 규정하고, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역에 대응하는 제1 분리 전극 및 제2 분리 전극을 갖는 제1 서브 화소 전극, 제2 서브 화소 전극 및 제3 서브 화소 전극과,

상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각의 상기 제1 분리 전극 및 상기 제2 분리 전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 소스 배선

을 더 구비하는, 액정 표시 장치.

청구항 14

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소를 각각 규정하고, 각각이, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역에 대응하는 제1 분리 전극 및 제2 분리 전극을 갖는 제1 서브 화소 전극, 제2 서브 화소 전극 및 제3 서브 화소 전극과,

상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 소스 배선과,

상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각의 상기 제1 분리 전극과, 상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각의 상기 제2 분리 전극에 대응하여 설치된 복수의 게이트 배선

을 더 구비하는, 액정 표시 장치.

청구항 15

복수의 행 및 복수의 열의 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치로서,

상기 복수의 화소는, 행방향 또는 열방향으로 순서대로 배열된 제1 화소, 제2 화소, 제3 화소 및 제4 화소를 포함하고 있고,

상기 복수의 화소의 각각은, 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하는 복수의 서브 화소를 가지고 있으며,

입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각이 임의의 유채색을 나타내는 경우, 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소 중 적어도 한쪽의 상기 제3 서브 화소가 점등하고, 상기 제1 화소의 상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소, 및 상기 제3 화소의 상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소 중 적어도 하나의 서브 화소가 점등하고,

입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각이 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제1

화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도와 상기 제3 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도의 평균이, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각이 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도와 상기 제3 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도의 평균과 거의 동일한 경우, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각이 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각의 상기 제3 서브 화소의 휘도는, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각이 상기 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각의 상기 제3 서브 화소의 휘도와는 상이한, 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제2 화소 및 상기 제4 화소의 각각의 상기 제3 서브 화소의 휘도는, 상기 입력 신호 또는 상기 입력 신호의 변환에 의해 얻어진 신호에 나타내어진 계조 레벨에 대응하는 휘도와 거의 동일한, 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 표시 장치는, 대형 텔레비전뿐만 아니라 휴대 전화의 표시부 등의 소형 표시 장치로서도 이용되고 있다. 현재, 널리 이용되고 있는 컬러 액정 표시 장치에서는, 1개의 화소는 적(R), 녹(G), 청(B)의 광의 삼원색에 대응하는 서브 화소로 구성되어 있고, 전형적으로는, 적, 녹 및 청 서브 화소의 색의 차이는 컬러 필터에 의해 실현되어 있다.

[0003] 종래에는 TN(Twisted Nematic) 모드의 액정 표시 장치가 사용되었으나, TN 모드의 액정 표시 장치의 시야각은 비교적 좁기 때문에, 최근 들어 IPS(In-Plane-Switching) 모드 및 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 광시야각의 액정 표시 장치가 제작되었다. 그러한 광시야각의 모드 중에서도, VA 모드는 고콘트라스트비를 실현할 수 있기 때문에, 많은 액정 표시 장치에 채용되고 있다.

[0004] 그러나, VA 모드의 액정 표시 장치에서는, 경사 방향에서 본 경우에 계조 반전이 발생하는 경우가 있다. 이러한 계조 반전을 억제하기 위해서, 1개의 서브 화소 영역에 복수의 액정 도메인을 형성하는 MVA(Multi-domain Vertical Alignment) 모드가 채용되고 있다. MVA 모드의 액정 표시 장치에는, 수직 배향형 액정층을 사이에 두고 대향하는 한 쌍의 기관 중 적어도 한쪽의 액정층측에 배향 규제 구조가 형성되어 있다. 배향 규제 구조는, 예를 들어, 전극에 형성된 선 형상의 슬릿(개구부) 또는 리브(돌기 구조)이다. 배향 규제 구조에 의해, 액정층의 편축 또는 양측으로부터 배향 규제력이 부여되고, 배향 방향이 상이한 복수의 액정 도메인(전형적으로는 4개의 액정 도메인)이 형성되어 계조 반전이 억제되고 있다.

[0005] 또한, VA 모드의 다른 일종으로서, CPA(Continuous Pinwheel Alignment) 모드도 알려져 있다. 일반적인 CPA 모드의 액정 표시 장치에서는 대칭성이 높은 형상을 갖는 서브 화소 전극이 설치되는 동시에 액정 도메인의 중심으로 대응해서 대향 기관의 액정층측에 개구부나 돌기물이 형성되어 있다. 이 돌기물은 리벳이라고도 불린다. 전압을 인가하면, 대향 전극과 대칭성이 높은 서브 화소 전극에 의해 형성되는 경사 전계에 따라 액정 분자는 방사 형상으로 경사 배향한다. 또한, 리벳이 형성되어 있는 경우, 리벳의 경사 측면의 배향 규제력에 의해 액정 분자의 경사 배향이 안정화된다. 이와 같이, 1서브 화소 내의 액정 분자가 방사 형상으로 배향함으로써 계조 반전이 억제되고 있다.

[0006] 그러나, VA 모드의 액정 표시 장치에서는, 경사 방향에서 본 경우의 화상이 정면에서 본 경우의 화상에 비해 밝게 보이는 경우가 있다(특허 문헌 1 참조). 이러한 현상은 백색 현상이라고도 불리고 있다. 특허 문헌 1의 액정 표시 장치에서는, 적, 녹 및 청 중의 대응하는 색을 표시하는 서브 화소가 휘도가 상이한 영역을 가지고 있음으로써, 경사 방향으로부터의 백색 현상을 억제하여 시야각 특성을 개선하고 있다. 구체적으로는, 특허 문헌 1의 액정 표시 장치에서는, 서브 화소의 각 영역에 대응하는 전극은, 서로 다른 TFT를 통해 상이한 데이터 배선(소스 배선)에 접속되어 있다. 특허 문헌 1의 액정 표시 장치에서는, 서브 화소의 각 영역에 대응하는 전극의 전위를 다르게 함으로써, 서브 화소의 각 영역의 휘도를 다르게 하여 시야각 특성의 개선을 꾀하고 있다.

[0007] 또한, 중간 계조의 무채색을 표시할 때 경사 방향으로부터의 색도가 정면 방향의 색도와는 상이하게 변화하는 경우가 있다(예를 들어, 특허 문헌 2 참조). 특허 문헌 2에 개시되는 액정 표시 장치에서는, 적, 녹 및 청 서브 화소의 각각의 휘도가 낮은 영역에서, 저 계조 레벨의 변화에 대해 투과율이 동일하게 변화하도록 하고 있으며, 이로 인해 무채색을 표시할 때의 색도의 변화가 억제되어 있다.

[0008] 서브 화소 내의 영역의 휘도를 상이하게 하기 위해서는, 서브 화소의 각 영역에 대응하는 미세한 전극을 형성할 필요가 있어, 비용이 증대하고 수율이 저하하는 경우가 있다. 또한, TN 모드의 액정 표시 장치는 VA 모드에 비해 저 비용으로 제작이 가능하다. 이 때문에, TN 모드의 액정 표시 장치에 있어서, 서브 화소 내에 복수의 전극을 형성하지 않고 시야각 특성의 개선을 행하는 것도 검토되고 있다(예를 들어, 특허 문헌 3 참조). 특허 문헌 3의 액정 표시 장치에서는, 입력 신호에 있어서 인접하는 2개의 서브 화소의 계조 레벨이 중간 계조 레벨인 경우, 한쪽의 서브 화소를 고 계조 레벨로 하고, 다른 쪽의 서브 화소를 저 계조 레벨로 함으로써, 시야각 특성의 개선을 꾀하고 있다. 구체적으로는, 입력 신호에 있어서 2개의 서브 화소의 계조 레벨(A, B)이 중간 계조인 경우, 그 휘도[L(A), L(B)]의 평균 $[L(A)+L(B)]/2$ 을 L(X)라고 하면, 휘도[L(X)]에 대응하는 계조 레벨(X)을 취득한 후에, 계조 레벨(X)의 휘도[L(X)]를 실현하는 고 계조 레벨(A') 및 저 계조 레벨(B')을 얻고 있다. 이와 같이, 특허 문헌 3의 액정 표시 장치에서는, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(A, B)을 계조 레벨(A', B')로 보정함으로써, 서브 화소 전극 내에 미세한 전극 구조를 형성하지 않고 시야각 특성의 개선을 꾀하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본 특허 공개 제2006-209135호 공보
- (특허문헌 0002) 특허 문헌 2 : 일본 특허 공개 제2007-226242호 공보
- (특허문헌 0003) 특허 문헌 3 : 일본 특허 공표 제2004-525402호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 특허 문헌 1~3의 액정 표시 장치에서는 시야각 특성의 개선이 꾀해지고 있는데, 일반적으로, 무채색을 표시하는 경우의 경사 방향으로부터의 색도와 정면으로부터의 색도의 차가 작아지도록 설정되는 한편, 유채색을 표시하는 경우의 경사 방향으로부터의 색과 정면으로부터의 색의 차가 비교적 큰 경우가 있다. 이와 같이, 경사 방향으로부터의 색도와 정면으로부터의 색도의 차는 컬러 시프트라고도 불리고 있으며, 컬러 시프트가 크면 표시 품질이 저하된다.

[0011] 본 발명은, 상기 과제를 감안해서 이루어진 것으로, 그 목적은, 경사 방향으로부터의 시야각 특성을 개선하는 동시에 컬러 시프트를 억제하는 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명에 의한 액정 표시 장치는, 서로 인접하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하는 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치로서, 상기 복수의 화소의 각각은, 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하는 복수의 서브 화소를 가지고 있고, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 임의의 유채색을 나타내는 경우, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 중 적어도 한쪽의 상기 제3 서브 화소가 점등하고, 상기 제1 화소의 상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소, 및 상기 제2 화소의 상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소 중 적어도 하나의 서브 화소가 점등하고, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도의 평균이, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도의 평균과 거의 동일한 경우, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각의 상기 제3 서브 화소의 휘도는, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기

제2 화소의 각각의 상기 제3 서브 화소의 휘도와는 상이하다.

- [0013] 임의의 실시 형태에 있어서, 상기 제1 서브 화소는 적 서브 화소이며, 상기 제2 서브 화소는 녹 서브 화소이며, 상기 제3 서브 화소는 청 서브 화소이다.
- [0014] 임의의 실시 형태에 있어서, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 다른 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제1 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제1 서브 화소의 휘도의 평균이, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제1 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제1 서브 화소의 휘도의 평균과 동일한 경우, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 다른 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각의 상기 제1 서브 화소의 휘도는, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각의 상기 제1 서브 화소의 휘도와는 상이하다.
- [0015] 임의의 실시 형태에 있어서, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 또 다른 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제2 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제2 서브 화소의 휘도의 평균이, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제2 서브 화소의 휘도와 상기 제2 화소의 상기 제2 서브 화소의 휘도의 평균과 동일한 경우, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 또 다른 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각의 상기 제2 서브 화소의 휘도는, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각이 상기 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 각각의 상기 제2 서브 화소의 휘도와는 상이하다.
- [0016] 임의의 실시 형태에 있어서, 상기 액정 표시 장치는, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소를 각각 규정하는 제1 서브 화소 전극, 제2 서브 화소 전극 및 제3 서브 화소 전극과, 상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 소스 배선을 더 구비한다.
- [0017] 임의의 실시 형태에 있어서, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소의 각각은, 각각이 서로 다른 휘도를 나타낼 수 있는 복수의 영역을 가지고 있다.
- [0018] 임의의 실시 형태에 있어서, 상기 액정 표시 장치는, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소를 각각 규정하고, 각각이, 상기 복수의 영역을 규정하는 분리 전극을 갖는 제1 서브 화소 전극, 제2 서브 화소 전극 및 제3 서브 화소 전극과, 상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 소스 배선과, 상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각의 상기 분리 전극에 대응해서 설치된 복수의 보조 용량 배선을 더 구비한다.
- [0019] 임의의 실시 형태에 있어서, 상기 입력 신호 또는 상기 입력 신호의 변환에 의해 얻어진 신호는, 상기 복수의 화소의 각각에 포함되는 상기 복수의 서브 화소의 계조 레벨을 나타내고 있고, 상기 입력 신호 또는 상기 변환에 의해 얻어진 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 포함되는 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨은, 상기 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 색상에 따라 보정된다.
- [0020] 임의의 실시 형태에 있어서, 상기 입력 신호 또는 상기 입력 신호의 변환에 의해 얻어진 신호는, 상기 복수의 화소의 각각에 포함되는 상기 복수의 서브 화소의 계조 레벨을 나타내고 있고, 상기 입력 신호 또는 상기 변환에 의해 얻어진 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 포함되는 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨은, 상기 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소의 색상, 및 상기 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 포함되는 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨의 차에 따라 보정된다.
- [0021] 임의의 실시 형태에 있어서, 입력 신호에서, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 중 한쪽의 화소의 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨이 제1 계조 레벨이며, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 중 다른 쪽의 화소의 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨이 상기 제1 계조 레벨 또는 상기 제1 계조 레벨보다 높은 제2 계조 레벨인 경우, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 포함되는 상기 제3 서브 화소의 각각의 휘도는, 상기 입력 신호 또는 상기 입력 신호의 변환에 의해 얻어진 신호에 나타내어진 계조 레벨에 대응하는 휘도와는 다르며, 입력 신호에서, 상기 한쪽의 화소의 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨이 상기 제1 계조 레벨이며, 상기 다른 쪽의 화소의 상기 제3 서브 화소의 계조 레벨이 상기 제2 계조 레벨보다 높은 제3 계조 레벨인 경우, 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소에 포함되는

상기 제3 서브 화소의 각각의 휘도는, 상기 입력 신호 또는 상기 입력 신호의 변환에 의해 얻어진 신호에 나타내어진 계조 레벨에 대응하는 휘도와 거의 동일하다.

[0022] 본 발명에 의한 액정 표시 장치는, 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하는 복수의 서브 화소를 갖는 화소를 구비하는 액정 표시 장치로서, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소의 각각은, 서로 다른 휘도를 나타낼 수 있는 제1 영역 및 제2 영역을 포함하는 복수의 영역을 가지고 있으며, 입력 신호에 나타내어진 상기 화소가 임의의 유채색을 나타내는 경우, 상기 제3 서브 화소의 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 중 적어도 한쪽이 점등하고, 상기 제1 서브 화소의 제1 영역 및 제2 영역, 및 상기 제2 서브 화소의 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 중 적어도 하나의 영역이 점등하고, 입력 신호에 나타내어진 상기 화소가 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제3 서브 화소의 상기 제1 영역의 휘도와 상기 제3 서브 화소의 상기 제2 영역의 휘도의 평균이, 입력 신호에 나타내어진 상기 화소가 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제3 서브 화소의 상기 제1 영역의 휘도와 상기 제3 서브 화소의 상기 제2 영역의 휘도의 평균과 동일한 경우, 입력 신호에 나타내어진 상기 화소가 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제3 서브 화소의 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 각각의 휘도는, 입력 신호에 나타내어진 상기 화소가 상기 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제3 서브 화소의 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 휘도와는 상이하다.

[0023] 임의의 실시 형태에 있어서, 상기 제1 서브 화소는 적 서브 화소이며, 상기 제2 서브 화소는 녹 서브 화소이며, 상기 제3 서브 화소는 청 서브 화소이다.

[0024] 임의의 실시 형태에 있어서, 상기 액정 표시 장치는, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소를 각각 규정하고, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역에 대응하는 제1 분리 전극 및 제2 분리 전극을 갖는 제1 서브 화소 전극, 제2 서브 화소 전극 및 제3 서브 화소 전극과, 상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각의 상기 제1 분리 전극 및 상기 제2 분리 전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 소스 배선을 더 구비한다.

[0025] 임의의 실시 형태에 있어서, 상기 액정 표시 장치는, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소를 각각 규정하고, 각각이, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역에 대응하는 제1 분리 전극 및 제2 분리 전극을 갖는 제1 서브 화소 전극, 제2 서브 화소 전극 및 제3 서브 화소 전극과, 상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각에 대응하여 설치된 복수의 소스 배선과, 상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각의 상기 제1 분리 전극과, 상기 제1 서브 화소 전극, 상기 제2 서브 화소 전극 및 상기 제3 서브 화소 전극의 각각의 상기 제2 분리 전극에 대응하여 설치된 복수의 게이트 배선을 더 구비한다.

[0026] 본 발명에 의한 액정 표시 장치는, 복수의 행 및 복수의 열의 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소를 구비하는 액정 표시 장치로서, 상기 복수의 화소는, 행방향 또는 열방향으로 순서대로 배열된 제1 화소, 제2 화소, 제3 화소 및 제4 화소를 포함하고 있고, 상기 복수의 화소의 각각은, 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소를 포함하는 복수의 서브 화소를 가지고 있으며, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각이 임의의 유채색을 나타내는 경우, 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소 중 적어도 한쪽의 상기 제3 서브 화소가 점등하고, 상기 제1 화소의 상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소, 상기 제3 화소의 상기 제1 서브 화소 및 상기 제2 서브 화소 중 적어도 하나의 서브 화소가 점등하고, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각이 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도와 상기 제3 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도의 평균이, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각이 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도와 상기 제3 화소의 상기 제3 서브 화소의 휘도의 평균과 거의 동일한 경우, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각이 상기 임의의 유채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각의 상기 제3 서브 화소의 휘도는, 입력 신호에 나타내어진 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각이 상기 임의의 무채색을 나타낼 때의 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소의 각각의 상기 제3 서브 화소의 휘도와는 상이하다.

[0027] 임의의 실시 형태에 있어서, 상기 제2 화소 및 상기 제4 화소의 각각의 상기 제3 서브 화소의 휘도는, 상기 입력 신호 또는 상기 입력 신호의 변환에 의해 얻어진 신호에 나타내어진 계조 레벨에 대응하는 휘도와 거의 동일하다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 따르면, 경사 방향으로부터의 시야각 특성을 개선하는 동시에 컬러 시프트를 억제하는 액정 표시 장

치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029]

도 1의 (a)는 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제1 실시 형태를 도시하는 모식도이며, (b)는 (a)에 도시한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널을 도시하는 모식도이다.

도 2의 (a)는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치에 있어서 각 화소의 구성을 도시하는 모식도이며, (b)는 액정 표시 패널의 액티브 매트릭스 기판을 도시하는 회로도이다.

도 3은, 도 1에 도시한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널의 색도도이다.

도 4의 (a)~(c)는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치를 개략적으로 설명하기 위한 모식도이다.

도 5의 (a) 및 (b)는, 제1 비교예의 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널을 도시하는 모식도이며, (c)는 제1 비교예의 액정 표시 장치에 있어서 기준 계조 레벨에 대한 경사 계조의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 6의 (a) 및 (b)는, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널을 도시하는 모식도이며, (c)는 제2 비교예의 액정 표시 장치에 있어서 기준 계조 레벨에 대한 경사 계조의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 7의 (a) 및 (b)는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널을 도시하는 모식도이며, (c)는 도 1에 도시한 액정 표시 장치에 있어서 기준 계조 레벨에 대한 경사 계조의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 8은, 도 1에 도시한 액정 표시 장치에서의 청 보정부의 구성을 도시하는 모식도이다.

도 9의 (a)는 계조차 레벨을 나타내는 그래프이며, (b)는 액정 표시 패널에 입력되는 계조 레벨을 나타내는 그래프이다.

도 10의 (a)는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널의 색상을 도시하는 모식도이며, (b)는 임의의 경우의 청 서브 화소의 계조 레벨의 변화를 나타내는 그래프이며, (c)는 또 다른 경우의 청 서브 화소의 계조 레벨의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 11의 (a)는, 색상 계수 $H_b=1$ 인 경우의 보정된 계조 레벨을 나타내는 그래프이며, (b)는 (a)에 도시한 경우의 경사 계조의 변화를 나타내는 그래프이며, (c)는 색상 계수 $H_b=0.5$ 인 경우의 보정된 계조 레벨을 나타내는 그래프이며, (d)는, (c)에 도시한 경우의 경사 계조의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 12는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치에 있어서 기준 계조 레벨에 대한 경사 계조의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 13의 (a)는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치에 있어서 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정을 행하는 경우의 액정 표시 패널의 색상을 도시하는 모식도이며, (b)는 색상 계수 $H_b=0$ 인 경우의 청 서브 화소의 계조 레벨의 변화를 나타내는 그래프이며, (c)는 색상 계수 $H_b=1$ 인 경우의 청 서브 화소의 계조 레벨의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 14의 (a)는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치에 있어서 적 서브 화소의 계조 레벨의 보정을 행하는 경우의 액정 표시 패널의 색상을 도시하는 모식도이며, (b)는 색상 계수 $H_r=0$ 인 경우의 적 서브 화소의 계조 레벨의 변화를 나타내는 그래프이며, (c)는 색상 계수 $H_r=1$ 인 경우의 적 서브 화소의 계조 레벨의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 15의 (a)는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치에 있어서 적 및 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정을 행하는 경우의 액정 표시 패널의 색상을 도시하는 모식도이며, (b)는 색상 계수 $H_r=0, H_b=0$ 인 경우의 적 및 청 서브 화소의 계조 레벨의 변화를 나타내는 그래프이며, (c)는 색상 계수 $H_r=0, H_b=1$ 인 경우의 적 및 청 서브 화소의 계조 레벨의 변화를 나타내는 그래프이며, (d)는 색상 계수 $H_r=1, H_b=0$ 인 경우의 적 및 청 서브 화소의 계조 레벨의 변화를 나타내는 그래프이며, (e)는 색상 계수 $H_r=1, H_b=1$ 인 경우의 적 및 청 서브 화소의 계조 레벨의 변화를 나타내는 그래프이다.

도 16은 도 1에 도시한 액정 표시 장치에 있어서, 인접하는 화소에 속하는 청 서브 화소의 계조 레벨이 상이한 경우의 휘도 레벨의 변화를 도시하는 모식도이다.

도 17의 (a)는 제1 비교예의 액정 표시 장치의 모식도이며, (b) 및 (c)는 본 실시 형태의 액정 표시 장치의 모식도이다.

- 도 18은 제1 실시 형태의 변형예의 액정 표시 장치에서의 청 보정부의 구성을 도시하는 모식도이다.
- 도 19는 제1 실시 형태의 변형예의 액정 표시 장치를 도시하는 모식도이며, (a)는 적 보정부를 갖는 보정부를 구비하는 액정 표시 장치의 모식도이며, (b)는 녹 보정부를 갖는 보정부를 구비하는 액정 표시 장치의 모식도이며, (c)는 청 보정부를 갖는 보정부를 구비하는 액정 표시 장치의 모식도이다.
- 도 20의 (a)~(c)는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 액정 표시 패널의 모식도이다.
- 도 21은 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 액정 표시 패널의 단면 구조를 모식적으로 도시하는 부분 단면도이다.
- 도 22는 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 액정 표시 패널의 1개의 서브 화소에 대응하는 영역을 모식적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 23의 (a) 및 (b)는, 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 액정 표시 패널의 1개의 서브 화소에 대응하는 영역을 모식적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 24는 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 액정 표시 패널의 1개의 서브 화소에 대응하는 영역을 모식적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 25는 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 액정 표시 패널에서의 각 서브 화소의 주 파장을 설명하기 위한 XYZ 표색계 색도도이다.
- 도 26의 (a)는 제1 실시 형태의 변형예의 액정 표시 장치에서의 청 보정부의 구성을 도시하는 모식도이며, (b)는 계조 조정부의 구성을 도시하는 모식도이다.
- 도 27은 제1 실시 형태의 변형예의 액정 표시 장치를 도시하는 모식도이며, (a)는 독립 감마 보정 처리부를 보정부의 후단에 설치한 구성을 도시하는 모식도이며, (b)는 독립 감마 보정 처리부를 보정부의 전단에 설치한 구성을 도시하는 모식도이다.
- 도 28은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제2 실시 형태를 설명하기 위한 모식도이다.
- 도 29의 (a)는 도 28에 나타난 액정 표시 장치에 있어서 각 화소의 구성을 도시하는 모식도이며, (b)는 액정 표시 패널의 액티브 매트릭스 기판을 도시하는 회로도이다.
- 도 30의 (a)는 무채색을 표시하는 경우의 도 28에 도시한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널을 도시하는 모식도이며, (b)는 임의의 유채색을 표시하는 경우의 도 28에 도시한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널을 도시하는 모식도이다.
- 도 31은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제3 실시 형태를 설명하기 위한 모식도이다.
- 도 32의 (a)는 도 31에 도시한 액정 표시 장치에 있어서 각 화소의 구성을 도시하는 모식도이며, (b)는 액정 표시 패널의 액티브 매트릭스 기판을 도시하는 회로도이다.
- 도 33의 (a)는 무채색을 표시하는 경우의 도 31에 도시한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널을 도시하는 모식도이며, (b)는 임의의 유채색을 표시하는 경우의 도 31에 도시한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널을 도시하는 모식도이다.
- 도 34는 도 31에 도시한 액정 표시 장치에서의 청 보정부의 구성을 도시하는 모식도이다.
- 도 35는 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제3 실시 형태의 변형예를 설명하기 위한 모식도이다.
- 도 36의 (a)는 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제4 실시 형태를 도시하는 모식도이며, (b)는 액정 표시 패널의 등가 회로도이다.
- 도 37은 도 36에 도시한 액정 표시 장치의 극성 및 명암을 나타내는 모식도이다.
- 도 38의 (a)는 제3 비교예의 액정 표시 장치를 도시하는 모식도이며, (b)는 제3 비교예의 액정 표시 장치에서의 청 서브 화소만을 도시하는 모식도이다.
- 도 39의 (a)는 색상 계수(Hb)가 제로인 경우의 도 36에 도시한 액정 표시 장치의 청 서브 화소를 도시하는 모식도이며, (b)는 청 보정부에 의한 휘도의 변화 및 극성을 도시하는 모식도이며, (c)는 색상 계수(Hb)가 1인 경우에 휘도의 보정이 행해진 청 서브 화소를 도시하는 모식도이다.

도 40의 (a)는 색상 계수(Hb)가 제로인 경우의 도 36에 도시한 액정 표시 장치의 청 서브 화소를 도시하는 모식도이며, (b)는 청 보정부에 의한 휘도의 변화 및 극성을 도시하는 모식도이며, (c)는 색상 계수(Hb)가 1인 경우에 휘도의 보정이 행해진 청 서브 화소를 도시하는 모식도이다.

도 41의 (a)는 색상 계수(Hb)가 제로인 경우의 도 36에 도시한 액정 표시 장치의 청 서브 화소를 도시하는 모식도이며, (b)는 청 보정부에 의한 휘도의 변화 및 극성을 도시하는 모식도이며, (c)는 색상 계수(Hb)가 1인 경우에 휘도의 보정이 행해진 청 서브 화소를 도시하는 모식도이다.

도 42의 (a)는 도 41에 도시한 보정을 행하는데 적합한 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널을 도시하는 모식도이며, (b)는 청 보정부의 구성을 도시하는 모식도이다.

도 43은 본 발명에 의한 제4 실시 형태의 변형예의 액정 표시 장치에서의 청 보정부의 구성을 도시하는 모식도이다.

도 44의 (a)는 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제5 실시 형태를 도시하는 모식도이며, (b)는 액정 표시 패널을 도시하는 모식도이다.

도 45의 (a)는 도 44에 도시한 청 보정부를 도시하는 모식도이며, (b)는 계조 조정부를 도시하는 모식도이다.

도 46은 본 발명에 의한 제5 실시 형태의 변형예의 액정 표시 장치에서의 청 보정부의 구성을 도시하는 모식도이다.

도 47은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제6 실시 형태의 모식도이다.

도 48의 (a)는 도 47에 도시한 액정 표시 장치에서의 다원색 표시 패널의 서브 화소 배열을 도시하는 모식도이며, (b)는 휘도의 조정을 행하는 청 서브 화소 및 명칭 서브 화소의 위치 관계를 도시하는 모식도이다.

도 49는 도 47에 도시한 액정 표시 장치에서의 청 보정부의 구성을 도시하는 모식도이다.

도 50의 (a)는 제6 실시 형태의 변형예의 액정 표시 장치에서의 다원색 표시 패널의 서브 화소 배열을 도시하는 모식도이며, (b)는 휘도의 조정을 행하는 청 서브 화소 및 명칭 서브 화소의 위치 관계를 도시하는 모식도이다.

도 51의 (a)는 제6 실시 형태의 변형예의 액정 표시 장치에서의 다원색 표시 패널의 서브 화소 배열을 도시하는 모식도이며, (b)는 휘도의 조정을 행하는 청 서브 화소 및 명칭 서브 화소의 위치 관계를 도시하는 모식도이다.

도 52의 (a)는 제6 실시 형태의 변형예의 액정 표시 장치에서의 다원색 표시 패널의 서브 화소 배열을 도시하는 모식도이며, (b)는 휘도의 조정을 행하는 청 서브 화소 및 명칭 서브 화소의 위치 관계를 도시하는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 실시 형태를 설명한다. 단, 본 발명은 이하의 실시 형태에 한정되는 것이 아니다.

[0031] (제1 실시 형태)

[0032] 이하, 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제1 실시 형태를 설명한다. 도 1의(a)에, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100A)의 모식도를 나타낸다. 액정 표시 장치(100A)는, 액정 표시 패널(200A)과 보정부(300A)를 구비하고 있다. 액정 표시 패널(200A)은 복수의 행 및 복수의 열의 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소를 포함하고 있다. 여기서는, 액정 표시 패널(200A)에 있어서 화소는 적, 녹 및 청 서브 화소를 가지고 있다. 본 명세서의 이하의 설명에서, 액정 표시 장치를 간단히 "표시 장치"라고 칭하는 경우가 있다.

[0033] 보정부(300A)는 필요에 따라 입력 신호에 나타내어진 적, 녹 및 청 서브 화소 중 적어도 하나의 계조 레벨 또는 대응하는 휘도 레벨의 보정을 행한다. 여기서는, 보정부(300A)는, 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)를 가지고 있다.

[0034] 예를 들어, 적 보정부(300r)는, 입력 신호에 나타내어진 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨(r, g, b)에 기초하여 입력 신호에 나타내어진 적 서브 화소의 계조 레벨(r)을 계조 레벨(r')로 보정한다. 또한, 녹 보정부(300g)는, 입력 신호에 나타내어진 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨(r, g, b)에 기초하여 입력 신호에 나타내어진 녹 서브 화소의 계조 레벨(g)을 계조 레벨(g')로 보정한다. 마찬가지로, 청 보정부(300b)는, 입력 신호에 나타내어진 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨(r, g, b)에 기초하여 입력 신호에 나타내어진 청 서브 화소의 계조 레벨(b)을 계조 레벨(b')로 보정한다. 또한, 보정부(300A)로부터 출력되는 계조 레벨(r', g', b') 중

적어도 하나가, 보정부(300A)에 입력된 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r, g, b)과 동일한 경우도 있다.

[0035] 입력 신호는, 예를 들어, 감마값 2.2의 브라운관(Cathode Ray Tube:CRT)에 대응 가능한 신호이며, NTSC(National Television Standards Committee) 규격에 준거하고 있다. 일반적으로, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r, g, b)은 8비트로 표기된다. 혹은, 이 입력 신호는, 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨(r, g, b)로 변환 가능한 값을 가지고 있으며, 이 값은 3차원으로 나타내진다. 도 1의 (a)에서는, 입력 신호의 계조 레벨(r, g, b)을 합쳐서 rgb로 나타내고 있다. 또한, 입력 신호가 BT.709 규격에 준거하고 있을 경우, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r, g, b)은, 각각 최저 계조 레벨(예를 들어, 계조 레벨 0)부터 최고 계조 레벨(예를 들어, 계조 레벨 255)까지의 범위 내에 있고, 적, 녹 및 청 서브 화소의 휘도는 "0"부터 "1"의 범위 내에 있다. 입력 신호는 예를 들어, YCrCb 신호이다. 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(rgb)은 보정부(300A)를 통해 입력된 액정 표시 패널(200A)에 있어서 휘도 레벨로 변환되어, 휘도 레벨에 따른 전압이 액정 표시 패널(200A)의 액정층(260)[도 1의 (b)]에 인가된다.

[0036] 3원색의 액정 표시 장치에 있어서 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨 또는 휘도 레벨이 제로인 경우에 화소는 흑을 표시하고, 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨 또는 휘도 레벨이 1인 경우에 화소는 백을 표시한다. 또한, 후술하는 바와 같이, 액정 표시 장치에서는, 독립 감마 보정 처리가 행해져도 좋은데, 독립 감마 보정 처리가 행해지지 않는 액정 표시 장치에서는, TV 세트에서 원하는 색 온도로 조정된 후의 적, 녹 및 청 서브 화소의 최고 휘도를 "1"로 했을 때, 무채색을 표시하는 경우, 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨 또는 휘도 레벨의 최고 휘도의 비는 서로 동일하다. 이 때문에, 화소에 의해 표시되는 색이 흑으로부터 무채색을 유지한 채 백으로 변화하는 경우, 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨 또는 휘도 레벨의 최고 휘도의 비는 서로 동일한 상태에서 증가한다. 또한, 이하의 설명에서는, 액정 표시 패널에 있어서의 각 서브 화소의 휘도가 최저 계조 레벨에 대응하는 최저 휘도인 경우, 각 서브 화소는 비 점등이라고 하며, 각 서브 화소의 휘도가 최저 휘도보다 높은 휘도인 경우, 각 서브 화소는 점등하고 있다고 한다.

[0037] 도 1의 (b)에 액정 표시 패널(200A)의 모식도를 나타낸다. 액정 표시 패널(200A)은, 절연 기관(222) 상에 설치된 화소 전극(224) 및 배향막(226)을 갖는 액티브 매트릭스 기관(220)과, 절연 기관(242) 상에 설치된 대향 전극(244) 및 배향막(246)을 갖는 대향 기관(240)과, 액티브 매트릭스 기관(220)과 대향 기관(240)과의 사이에 설치된 액정층(260)을 구비하고 있다. 액티브 매트릭스 기관(220) 및 대향 기관(240)에는 도시하지 않은 편광판이 설치되어 있고, 편광판의 투과축은 크로스 니콜의 관계를 가지고 있다. 또한, 액티브 매트릭스 기관(220)에는 도시하지 않은 배선 및 절연층 등이 설치되어 있고, 대향 기관(240)에는 도시하지 않은 컬러 필터층 등이 설치되어 있다. 액정층(260)의 두께는 거의 일정하다. 액정 표시 패널(200A)에는, 복수의 화소가 복수의 행 및 복수의 열의 매트릭스 형상으로 배열되어 있다. 화소는 화소 전극(224)에 의해 규정되어 있고, 적, 녹 및 청 서브 화소는 화소 전극(224)의 분할된 서브 화소 전극에 의해 규정된다.

[0038] 액정 표시 패널(200A)은, 예를 들어 VA 모드로 동작한다. 배향막(226, 246)은 수직 배향막이다. 액정층(260)은 수직 배향형의 액정층이다. 여기서, "수직 배향형 액정층"이란, 수직 배향막(226, 246)의 표면에 대해 액정 분자축("축 방위"라고도 함)이 약 85° 이상의 각도로 배향한 액정층을 말한다. 액정층(260)은 음의 유전 이방성을 갖는 네마틱 액정 재료를 포함하고 있고, 크로스 니콜 배치된 편광판과 조합하여, 노멀리 블랙 모드로 표시가 행해진다. 액정층(260)에 전압이 인가되지 않을 경우, 액정층(260)의 액정 분자(262)는 배향막(226, 246)의 주면의 법선 방향과 거의 평행하게 배향한다. 액정층(260)에 소정의 전압보다 높은 전압이 인가될 경우, 액정층(260)의 액정 분자(262)는 배향막(226, 246)의 주면과 거의 평행하게 배향한다. 또한, 액정층(260)에 높은 전압이 인가될 경우, 액정 분자(262)는 서브 화소 내 또는 서브 화소의 특정 영역 내에서 대칭적으로 배향하고, 이로 인해 시야각 특성의 개선을 피할 수 있다. 또한 여기서는, 액티브 매트릭스 기관(220) 및 대향 기관(240)은 배향막(226, 246)을 각각 가지고 있었는데, 액티브 매트릭스 기관(220) 및 대향 기관(240) 중 적어도 한쪽이 대응하는 배향막(226, 246)을 가져도 된다. 단, 배향의 안정성 관점에서, 액티브 매트릭스 기관(220) 및 대향 기관(240)의 양쪽이 배향막(226, 246)을 각각 갖고 있는 것이 바람직하다.

[0039] 도 2의 (a)에, 액정 표시 패널(200A)에 설치된 화소 및 화소에 포함되는 서브 화소의 배열을 나타낸다. 도 2의 (a)에는, 예시로서 3행 3열의 화소를 나타내고 있다. 각 화소에는, 3개의 서브 화소, 즉, 적 서브 화소(R), 녹 서브 화소(G), 청 서브 화소(B)가 행방향을 따라 배열되어 있다. 각 서브 화소의 휘도는 독립적으로 제어 가능하다. 또한, 액정 표시 패널(200A)의 컬러 필터의 배열은 도 2의 (a)에 도시한 구성에 대응하고 있다.

[0040] 이하의 설명에 있어서, 편의상 최저 계조 레벨(예를 들어, 계조 레벨 0)에 대응하는 서브 화소의 휘도 레벨을 "0"이라고 나타내고, 최고 계조 레벨(예를 들어, 계조 레벨 255)에 대응하는 서브 화소의 휘도 레벨을 "1"이라

고 나타낸다. 휘도 레벨이 동일해도, 적, 녹 및 청 서브 화소의 실제 휘도는 상이하며, 휘도 레벨은, 각 서브 화소의 최고 휘도에 대한 비를 나타내고 있다. 예를 들어, 입력 신호에 있어서 화소가 흑을 나타내는 경우, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r, g, b) 모두가 최저 계조 레벨(예를 들어, 계조 레벨 0)이며, 또한, 입력 신호에 있어서 화소가 백을 나타내는 경우, 계조 레벨(r, g, b) 모두가 최고 계조 레벨(예를 들어, 계조 레벨 255)이다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 계조 레벨을 최고 계조 레벨로 규격화하고, 계조 레벨을 "0"부터 "1"의 범위에서 나타내는 경우도 있다.

[0041] 도 2의 (b)에, 액정 표시 장치(100A)에서의 1개의 화소의 등가 회로도를 도시한다. 청 서브 화소(B)에 대응하는 서브 화소 전극(224b)에는 TFT(230)가 접속되어 있다. TFT(230)의 게이트 전극은 게이트 배선(Gate)에 접속되고, 소스 전극은 소스 배선(Sb)에 접속되어 있다. 마찬가지로, 적 서브 화소(R) 및 녹 서브 화소(G)도 마찬가지로 구성을 가지고 있다.

[0042] 도 3에 액정 표시 패널(200A)의 색도도를 나타낸다. 예를 들어, 적 서브 화소의 계조 레벨이 최고 계조 레벨이며, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 최저 계조 레벨일 경우, 액정 표시 패널(200A)은 도 3에서의 R의 색도를 나타낸다. 또한, 녹 서브 화소의 계조 레벨이 최고 계조 레벨이며, 적 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 최저 계조 레벨일 경우, 액정 표시 패널(200A)은 도 3에서의 G의 색도를 나타낸다. 마찬가지로, 청 서브 화소의 계조 레벨이 최고 계조 레벨이며, 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨이 최저 계조 레벨일 경우, 액정 표시 패널(200A)은 도 3에서의 B의 색도를 나타낸다. 액정 표시 장치(100A)의 색 재현 범위는 도 3에서의 R, G 및 B를 정점으로 하는 삼각형으로 나타내어진다.

[0043] 이하, 도 1 및 도 4를 참조하여 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100A)를 개략적으로 설명한다. 또한, 여기서는 설명을 간략화할 목적으로, 입력 신호에 있어서 모든 화소가 동일한 색을 나타내는 것으로 한다. 또한, 입력 신호에 있어서의 각 서브 화소의 계조 레벨을 r, g, b로 나타내고, 각각을 기준 계조 레벨이라고 부르는 경우가 있다.

[0044] 도 4의 (a), 도 4의 (b) 및 도 4의 (c)에, 액정 표시 장치(100A)에서의 액정 표시 패널(200A)을 도시한다. 도 4의 (a)에서는, 입력 신호에 있어서 모든 화소는 동일한 무채색을 나타내고, 도 4의 (b) 및 도 4의 (c)에서는, 입력 신호에 있어서 모든 화소는 동일한 유채색을 나타낸다.

[0045] 또한, 도 4의 (a), 도 4의 (b) 및 도 4의 (c)의 각각에 있어서, 행방향으로 인접하는 2개의 화소에 주목하고, 그 한쪽의 화소를 P1으로 나타내고, 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소를 각각 R1, G1 및 B1으로 나타낸다. 또한, 다른 쪽의 화소를 P2로 나타내고, 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소를 각각 R2, G2 및 B2로 나타낸다.

[0046] 우선, 도 4의 (a)를 참조하여, 입력 신호에 나타내어진 색이 무채색인 경우의 액정 표시 패널(200A)을 설명한다. 또한, 입력 신호에 나타내어진 색이 무채색인 경우, 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨은 서로 동일하다.

[0047] 도 1의 (a)에 도시한 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)가 보정을 행함으로써, 액정 표시 패널(200A)에 있어서 인접하는 2개의 화소 중 한쪽의 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)의 휘도는, 다른 쪽의 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2)의 휘도와 상이하다. 또한, 도 4의 (a)에서는, 행방향을 따라 인접하는 서브 화소에 주목하면, 명암이 반전하고 있고, 또한 열방향을 따라 인접하는 서브 화소에 주목하면, 명암이 반전하고 있다. 또한, 행방향을 따라 인접하는 화소에 속하는 서브 화소(예를 들어, 적 서브 화소)에 주목하면, 명암이 반전하고 있고, 또한 열방향을 따라 인접하는 화소에 속하는 서브 화소(예를 들어, 적 서브 화소)의 명암도 반전하고 있다.

[0048] 적 보정부(300r)는, 인접하는 2개의 화소에 속하는 적 서브 화소를 1단위로 하여 적 서브 화소의 휘도 조정을 행한다. 이 때문에, 입력 신호에 있어서 인접하는 2개의 화소에 속하는 적 서브 화소의 계조 레벨이 동일한 경우에도, 액정 표시 패널(200A)에 있어서 당해 2개의 적 서브 화소의 휘도가 상이하도록 계조 레벨의 보정이 행해진다. 이 보정에 의해, 인접하는 2개의 화소에 속하는 적 서브 화소 중 한쪽의 적 서브 화소의 휘도는 시프트량($\Delta S\alpha$) 만큼 증가하고, 다른 쪽의 적 서브 화소의 휘도는 시프트량($\Delta S\beta$) 만큼 감소한다. 따라서, 인접하는 화소에 속하는 적 서브 화소의 휘도는 서로 상이하다. 마찬가지로, 녹 보정부(300g)는, 인접하는 2개의 화소에 속하는 녹 서브 화소를 1단위로 하여 녹 서브 화소의 휘도의 조정을 행하고, 또한, 청 보정부(300b)는, 인접하는 2개의 화소에 속하는 청 서브 화소를 1단위로 하여 청 서브 화소의 휘도의 조정을 행한다.

[0049] 또한, 인접하는 2개의 화소에 속하는 서브 화소 중, 고휘도의 서브 화소를 명 서브 화소라고 칭하고, 저휘도의

서브 화소를 암 서브 화소라고 칭한다. 명 서브 화소의 휘도는 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도보다 높고, 암 서브 화소의 휘도는 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도보다 낮다. 또한, 인접하는 2개의 화소에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소 중, 고휘도의 서브 화소를 명적 서브 화소, 명녹 서브 화소 및 명청 서브 화소라고 각각 칭하고, 저휘도의 서브 화소를 암적 서브 화소, 암녹 서브 화소 및 암청 서브 화소라고 칭한다. 예를 들어, 화소(P1)에 속하는 적 서브 화소(R1) 및 청 서브 화소(B1)는 명 서브 화소이며, 화소(P1)에 속하는 녹 서브 화소(G1)는 암 서브 화소이다. 또한, 화소(P2)에 속하는 적 서브 화소(R2) 및 청 서브 화소(B2)는 암 서브 화소이며, 화소(P2)에 속하는 녹 서브 화소(G2)는 명 서브 화소이다.

[0050] 또한, 예를 들어, 정면 방향에서 본 경우, 적, 녹 및 청 서브 화소의 각각에 대해 명 서브 화소의 휘도와 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도의 차는, 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도와 암 서브 화소의 휘도의 차와 대략 동일하며, 이상적으로는, 시프트량($\Delta S\alpha$)은 시프트량($\Delta S\beta$)과 동일하다. 이 때문에, 액정 표시 패널(200A)에서의 인접하는 2개의 화소에 속하는 서브 화소의 휘도의 정면 방향의 평균은, 입력 신호에 나타내어진 인접하는 2개의 서브 화소의 계조 레벨에 대응하는 휘도의 평균과 거의 동일하다. 여기서는, 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)는, 행방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 서브 화소의 계조 레벨에 대해 보정을 행하고 있다.

[0051] 이와 같이 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)가 보정을 행하는 경우, 인접하는 2개의 화소의 서브 화소는 서로 다른 계조-휘도 특성(즉, 감마 특성)을 가지게 되어, 경사 방향으로부터의 시야각 특성이 개선된다. 이 경우, 엄밀하게 보면, 인접하는 2개의 화소에 의해 표시되는 색은 상이하지만, 액정 표시 패널(200A)의 해상도가 충분히 높으면, 육안으로는 인접하는 2개의 화소에 의해 표시되는 색의 평균 색이 인식된다.

[0052] 예를 들어, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨(r, g, b)이 (100, 100, 100)인 경우, 액정 표시 장치(100A)에서는, 각 서브 화소의 계조 레벨의 보정이 행해지고, 각 서브 화소의 계조 레벨은 계조 레벨 $137 = \{ [2 \times (100/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255 \}$ 또는 0이 된다. 이 때문에, 액정 표시 패널(200A)에 있어서, 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)는, 계조 레벨 (137, 0, 137)에 상당하는 휘도를 나타내고, 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2)는, 계조 레벨 (0, 137, 0)에 상당하는 휘도를 나타낸다.

[0053] 다음으로, 도 4의 (b)를 참조하여, 입력 신호가 유채색을 나타내는 경우의 액정 표시 패널(200A)을 설명한다. 여기서는, 입력 신호에 나타내어지는 청 서브 화소의 계조 레벨은 입력 신호에 나타내어지는 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨보다 높다.

[0054] 예를 들어, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (50, 50, 100)인 경우, 액정 표시 장치(100A)에서는, 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨의 보정이 행해지고, 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨은 계조 레벨 $69 = \{ [2 \times 50/255]^{2.2} \}^{1/2.2} \times 255$ 또는 0이 된다. 이 때문에, 명적 서브 화소 및 명녹 서브 화소는 점등하지만, 암적 서브 화소 및 암녹 서브 화소는 비점등이다. 한편, 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정은 적 및 녹 서브 화소와는 다르게 행해진다. 구체적으로는, 입력 신호에 나타내어진 청 서브 화소의 계조 레벨(100)은, 계조 레벨 121 또는 74로 보정된다. 또한, $2 \times (100/255)^{2.2} = (121/255)^{2.2} + (74/255)^{2.2}$ 이다. 이 때문에, 명청 서브 화소 및 암청 서브 화소는 모두 점등한다. 이상으로부터, 액정 표시 패널(200A)에서의 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)는, 계조 레벨 (69, 0, 121)에 상당하는 휘도를 나타내고, 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2)는, 계조 레벨 (0, 69, 74)에 상당하는 휘도를 나타낸다.

[0055] 액정 표시 장치(100A)에서는, 입력 신호가 임의의 유채색을 나타내는 경우의 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정은 입력 신호가 무채색을 나타내는 경우의 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정과는 다르다. 가령, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (50, 50, 100)인 경우에 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정이 무채색의 경우와 마찬가지로 행해졌다고 하면, 경사 방향으로부터의 색도와 정면으로부터의 색도의 차(색도차)는 $\Delta u'v' = 0.047$ 이 된다. 이와 같이, 색도차($\Delta u'v'$)가 비교적 크면, 경사 방향으로부터의 색은 정면으로부터의 색과는 다르게 보이게 된다. 이에 대해, 액정 표시 장치(100A)에서는, 유채색의 경우의 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정은 무채색의 경우와는 다르게 행해지고 있어, 경사 방향으로부터의 색도와 정면으로부터의 색도의 차는 $\Delta u'v' = 0.026$ 이 된다. 이와 같이, 액정 표시 장치(100A)에서는, 색도차($\Delta u'v'$)를 억제할 수 있어 컬러 시프트를 억제할 수 있다. 또한, 도 4의 (b)를 참조한 설명에서는, 입력 신호가 유채색을 나타내는 경우에 청 서브 화소의 휘도가 다르게 보정이 행해졌지만, 청 서브 화소의 휘도는 동일해도 좋다.

[0056] 다음으로, 도 4의 (c)를 참조하여, 입력 신호에 나타내어진 색이 다른 유채색인 경우의 액정 표시 패널(200A)을

설명한다. 예를 들어, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (0, 0, 100)인 경우, 액정 표시 장치(100A)에서는, 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨은 변화하지 않고, 적 및 녹 서브 화소는 계조 레벨 0에 해당하는 휘도를 나타낸다. 또한, 액정 표시 장치(100A)에서는, 청 서브 화소의 계조 레벨의 변화는 무채색의 경우와는 다르게 행해진다. 구체적으로는, 청 서브 화소의 계조 레벨은 변화하지 않고, 청 서브 화소의 계조 레벨은 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨 100에 해당하는 휘도를 나타낸다. 이 때문에, 액정 표시 패널(200A)에서의 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)는, 계조 레벨 (0, 0, 100)에 해당하는 휘도를 나타내고, 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2)도, 계조 레벨 (0, 0, 100)에 해당하는 휘도를 나타낸다.

- [0057] 이하, 제1 비교예, 제2 비교예의 액정 표시 장치와 비교하여 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100A)의 이점을 설명한다. 또한, 여기서는, 설명이 과도하게 복잡해지는 것을 피할 목적으로, 입력 신호에 있어서 모든 화소가 동일한 색을 나타내는 것으로 한다.
- [0058] 우선, 도 5를 참조하여 제1 비교예의 액정 표시 장치를 설명한다. 제1 비교예의 액정 표시 장치에서는, 입력 신호에 나타내어진 각 서브 화소의 계조 레벨에 관계없이 계조 레벨은 변화하지 않는다.
- [0059] 도 5의 (a)에, 입력 신호에 있어서 각 화소가 무채색을 나타내는 경우의 제1 비교예의 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널의 모식도를 나타낸다. 예를 들어, 최고 계조 레벨을 255로 하여 표기하면, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨은 (100, 100, 100)이다.
- [0060] 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (100, 100, 100)인 경우, 제1 비교예의 액정 표시 장치에서는 계조 레벨이 변화하지 않기 때문에, 각 서브 화소의 휘도는 계조 레벨 (100, 100, 100)에 대응한다.
- [0061] 또한, 도 5의 (b)에, 입력 신호에 있어서 각 화소가 동일한 유채색을 나타내는 경우의 제1 비교예의 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널의 모식도를 나타낸다. 예를 들어, 최고 계조 레벨을 255로 하여 표기하면, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨은 (50, 50, 100)이다.
- [0062] 또한, 입력 신호에 있어서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (50, 50, 100)인 경우, 계조 레벨은 변화하지 않기 때문에 각 서브 화소의 휘도는 계조 레벨 (50, 50, 100)에 대응한다.
- [0063] 도 5의 (c)에, 제1 비교예의 액정 표시 장치에 있어서 기준 계조 레벨에 대한 정면 계조 및 경사 계조의 변화를 나타낸다. 정면 계조 및 경사 계조는, 각각의 상대 휘도를 계조 표기한 상대 계조 레벨을 나타내고 있다. 여기서는, 경사 계조는 화면의 법선 방향에 대해 60° 각도에서 보았을 경우의 상대 계조 레벨이다.
- [0064] 정면 계조는 기준 계조 레벨에 비례해서 변화하지만, 경사 계조는 기준 계조 레벨의 증가에 대해 단조 증가하나, 저 계조에 있어서 기준 계조 레벨이 증가할수록 경사 계조는 정면 계조보다 비교적 높아져 백색 현상이 현저하다. 그 후, 기준 계조 레벨이 증가할수록 경사 계조와 정면 계조의 차는 작아져, 백색 현상의 정도가 감소한다.
- [0065] 도 5의 (c)에서, 제1 비교예의 액정 표시 장치에서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 100인 경우의 경사 계조와 정면 계조의 차를 ΔR_{100} , ΔG_{100} , ΔB_{100} 으로 나타내고 있고, 적 및 녹 서브 화소의 기준 계조 레벨이 50인 경우의 경사 계조와 정면 계조의 차를 ΔR_{50} , ΔG_{50} 으로 나타내고 있다. 또한, 일반적으로, 무채색을 표시하는 경우의 경사 방향으로부터의 색과 정면으로부터의 색의 차가 작아지도록 설정되어 있으며, 이 ΔR_{100} , ΔG_{100} , ΔB_{100} 은 서로 거의 동일하다. 또한, 제1 비교예의 액정 표시 장치에서는, ΔR_{100} , ΔG_{100} , ΔB_{100} , ΔR_{50} , ΔG_{50} 은 비교적 커서 백색 현상의 정도가 크다.
- [0066] 다음으로, 제2 비교예의 액정 표시 장치를 설명한다. 제2 비교예의 액정 표시 장치에서는, 입력 신호에 나타내어진 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨 중 대응하는 서브 화소의 계조 레벨에 기초하여 보정을 행함으로써, 시야각 특성의 개선이 행해지고 있다.
- [0067] 도 6의 (a)에, 입력 신호에 있어서 각 화소가 무채색을 나타내는 경우의 제2 비교예의 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널의 모식도를 나타낸다. 예를 들어, 최고 계조 레벨을 255로 하여 표기하면, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨은 (100, 100, 100)이다.
- [0068] 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (100, 100, 100)인 경우, 제2 비교예의 액정

표시 장치에서는, 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정이 행해지고, 각 서브 화소는 계조 레벨 $137\{=[2 \times (100/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255\}$ 또는 0에 대응하는 휘도를 나타낸다. 이 경우, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서의 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)는, 계조 레벨 (137, 0, 137)에 해당하는 휘도를 나타내고, 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2)는, 계조 레벨 (0, 137, 0)에 해당하는 휘도를 나타낸다. 또한, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서는, 행방향 및 열방향으로 인접하는 서브 화소의 명암은 반전하고 있고, 경사 방향으로 인접하는 각 서브 화소는 동일한 휘도를 나타낸다. 또한, 서로 다른 화소에 속하는 동일한 색을 나타내는 서브 화소(예를 들어, 적 서브 화소)에 주목하면, 행방향 및 열방향으로 인접하는 서브 화소의 명암은 반전하고 있고, 경사 방향에 인접하는 서브 화소는 동일한 휘도를 나타낸다.

[0069] 또한, 도 6의 (b)에, 입력 신호에 있어서 각 화소가 동일한 유채색을 나타내는 경우의 제2 비교예의 액정 표시 장치에서의 액정 표시 패널의 모식도를 나타낸다. 예를 들어, 최고 계조 레벨을 255로 하여 표기하면, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨은 (50, 50, 100)이다.

[0070] 입력 신호에 있어서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (50, 50, 100)인 경우, 보정에 의해, 적 및 녹 서브 화소는 계조 레벨 $69\{=[2 \times (50/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255\}$ 또는 0에 대응하는 휘도를 나타내고, 청 서브 화소는 계조 레벨 $137\{=[2 \times (100/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255\}$ 또는 0에 대응하는 휘도를 나타낸다. 따라서, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서의 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)는, 계조 레벨 (69, 0, 137)에 해당하는 휘도를 나타내고, 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2)는, 계조 레벨 (0, 69, 0)에 해당하는 휘도를 나타낸다. 이 경우도 경사지게 보았을 때의 백색 현상이 억제되어 있다.

[0071] 도 6의 (c)에, 제2 비교예의 액정 표시 장치에 있어서 기준 계조 레벨에 대한 정면 계조 및 경사 계조의 변화를 나타낸다. 또한, 도 6의 (c)에는, 참고로 도 5의 (c)에 도시한 제1 비교예의 액정 표시 장치에서의 경사 계조를 과선으로 나타내고 있다. 제2 비교예의 액정 표시 장치에서의 경사 계조는 제1 비교예의 액정 표시 장치에서의 경사 계조에 비해 특히 저 계조에서부터 중간 계조에 걸쳐 낮다. 이 때문에, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서의 백색 현상은 제1 비교예의 액정 표시 장치에 비해 대략 억제되어 있다.

[0072] 또한, 도 6의 (c)에는, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 100인 경우, 즉, 적 서브 화소(R1, R2)의 휘도 평균, 녹 서브 화소(G1, G2)의 휘도 평균, 및 청 서브 화소(B1, B2)의 휘도 평균의 각각이 계조 레벨(100)에 해당하는 경우의 경사 계조와 정면 계조의 차를 ΔR_{2100} , ΔG_{2100} , ΔB_{2100} 으로 나타내고 있고, 적 및 녹 서브 화소의 기준 계조 레벨이 50인 경우의 경사 계조와 정면 계조의 차를 ΔR_{250} , ΔG_{250} 으로 나타내고 있다. 또한, 일반적으로, 무채색을 표시하는 경우의 경사 방향으로부터의 색과 정면으로부터의 색의 차가 작아지도록 설정되어 있어, ΔR_{2100} , ΔG_{2100} , ΔB_{2100} 은 서로 거의 동일하다. 또한, 도 6의 (c)에는, 참고로 상술한 ΔB_{1100} 을 나타내고 있다. 도 6의 (c)에 도시한 바와 같이, ΔB_{2100} 은 ΔB_{1100} 보다 작아 백색 현상이 억제되어 있음이 이해된다.

[0073] 그러나, ΔB_{2100} 은 ΔR_{250} , ΔG_{250} 보다 작기 때문에, 제2 비교예의 액정 표시 장치에 있어서, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (50, 50, 100)인 경우, 경사로부터의 색은 정면으로부터의 색에 비해 약간 황색을 띠는 것처럼 보인다. 이와 같이, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서는, 유채색을 표시할 때에 컬러 시프트가 커져버린다.

[0074] 다음으로 도 7을 참조하여 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100A)를 설명한다. 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100A)에서는, 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정을, 청 서브 화소의 계조 레벨뿐만 아니라 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨에 기초하여 행하는 점에서 제2 비교예의 액정 표시 장치와는 다르다.

[0075] 도 7의 (a)에, 입력 신호에 있어서 각 화소가 무채색을 나타내는 경우의 액정 표시 장치(100A)에서의 액정 표시 패널(200A)의 모식도를 나타낸다. 예를 들어, 최고 계조 레벨을 255로 하여 표기하면, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨은 (100, 100, 100)이다.

[0076] 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (100, 100, 100)인 경우, 액정 표시 장치(100A)에서는, 보정에 의해 적, 녹 및 청 서브 화소는 계조 레벨 $137\{=[2 \times (100/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255\}$ 또는 0에 대응하는 휘도를 나타낸다. 따라서, 액정 표시 장치(100A)에서의 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)는, 계조 레벨 (137, 0, 137)에 해당하는 휘도를 나타내고, 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소

(R2, G2, B2)는, 계조 레벨 (0, 137, 0)에 해당하는 휘도를 나타낸다. 이 경우, 경사로부터 보았을 때의 백색 현상이 억제되어 있다.

[0077] 또한, 도 7의 (b)에, 입력 신호에 있어서 각 화소가 동일한 유채색을 나타내는 경우의 액정 표시 장치(100A)에서의 액정 표시 패널(200A)의 모식도를 나타낸다. 예를 들어, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨은 (50, 50, 100)이다.

[0078] 입력 신호에 있어서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (50, 50, 100)인 경우, 액정 표시 장치(100A)에서는, 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨의 보정이 행해지고, 서브 화소의 계조 레벨은 계조 레벨 $69 = [2 \times (50/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255$ 또는 0이 된다. 한편, 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정은 적 및 녹 서브 화소와는 다르게 행해진다. 구체적으로는, 청 서브 화소의 계조 레벨 100은, 계조 레벨 121 또는 74로 보정된다. 또한, $2 \times (100/255)^{2.2} = [(121/255)^{2.2} + (74/255)^{2.2}]$ 이다. 따라서, 액정 표시 장치(100A)에서의 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)는, 계조 레벨 (69, 0, 121)에 해당하는 휘도를 나타내고, 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2)는, 계조 레벨 (0, 69, 74)에 해당하는 휘도를 나타낸다.

[0079] 도 7의 (c)에, 액정 표시 장치(100A)에 있어서 기준 계조 레벨에 대한 경사 계조의 변화를 나타낸다. 또한, 도 7의 (c)에는, 참고로, 도 5의 (c)에 도시한 제1 비교예의 액정 표시 장치에서의 경사 계조를 파선으로 나타내고, 도 6의 (c)에 도시한 제2 비교예의 액정 표시 장치에서의 경사 계조를 실선으로 나타낸다.

[0080] 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100A)에서는, 도 7의 (b)를 참조하여 상술한 바와 같이, 입력 신호에 있어서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (50, 50, 100)인 경우, 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정은 적 및 녹 서브 화소와는 다르게 행해져, 청 서브 화소의 경사 계조의 변화는 적 및 녹 서브 화소와는 상이하다. 도 7의 (c)에서, 실선으로 나타낸 적 및 녹 서브 화소에서의 경사 계조와 정면 계조의 차를 각각 ΔRA_{50} , ΔGA_{50} 으로 나타내고, 점선으로 나타낸 청 서브 화소에서의 경사 계조와 정면 계조의 차를 ΔBA_{100} 으로 나타낸다. 또한, 도 7의 (c)에는, 청 서브 화소의 기준 계조 레벨이 100인 경우의 제1 비교예의 액정 표시 장치에서의 경사 계조와 정면 계조의 차를 $\Delta B1_{100}$ 으로 나타내고, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서의 경사 계조와 정면 계조의 차를 $\Delta B2_{100}$ 으로 나타내고 있다.

[0081] 상술한 바와 같이, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서는, 예를 들어, 입력 신호에 있어서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (50, 50, 100)인 경우, $\Delta B2_{100}$ 이 $\Delta R2_{50}$, $\Delta G2_{50}$ 보다 작기 때문에, 경사로부터의 색은 정면으로부터의 색에 비해 황색을 띠는 것처럼 보인다. 이에 반해, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100A)에서의 청 서브 화소의 계조 레벨 121, 74에 대응하는 계조 레벨차(ΔBA_{100})는, 제1 비교예의 액정 표시 장치에서의 청 서브 화소의 계조 레벨 100, 100에 대응하는 계조 레벨차($\Delta B1_{100}$)보다 작고, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서의 청 서브 화소의 계조 레벨 137, 0에 대응하는 계조 레벨차($\Delta B2_{100}$)보다 큰 것이며, 계조 레벨차(ΔBA_{100})는 계조 레벨차($\Delta B1_{100}$)나 계조 레벨차($\Delta B2_{100}$)보다 계조 레벨차(ΔRA_{50}), 계조 레벨차(ΔGA_{50})에 가깝다. 이 때문에, 액정 표시 장치(100A)에서는 컬러 시프트가 억제된다.

[0082] 또한, 예를 들어, 입력 신호에 있어서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (150, 0, 50)인 경우, 제1 비교예의 액정 표시 장치에서의 정면 방향 및 경사 60° 방향의 x, y, Y값 및 정면 방향과의 색도차($\Delta u'v'$)를 표 1에 나타낸다.

표 1

[0083]

	x	y	Y	$\Delta u'v'$
정면 방향	0.610	0.301	0.116	-
경사 60° 방향	0.424	0.208	0.134	0.133

[0084] 예를 들어, 입력 신호에 있어서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (150, 0, 50)인 경우, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100A)에서는, 계조 레벨(b1', b2')은 계조 레벨 69 및 계조 레벨 0이 된다. 이 경우의 정면 방향 및 기울기 60° 방향의 x, y, Y값 및 정면 방향과의 색도차($\Delta u'v'$)를 표 2에 나타낸다.

표 2

	x	y	Y	$\Delta u'v'$
정면 방향	0.610	0.301	0.116	-
경사 60° 방향	0.483	0.239	0.127	0.078

[0085]

표 1과의 비교로 이해할 수 있는 바와 같이, 액정 표시 장치(100A)에서는 경사 방향의 컬러 시프트가 억제된다. 또한, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서는, 계조 레벨($b1'$, $b2'$)이 계조 레벨 69 및 계조 레벨 0으로 보정될 뿐만 아니라, 청 서브 화소와 마찬가지로 적 서브 화소의 계조 레벨의 보정이 행해져, 적 서브 화소의 계조 레벨($r1'$, $r2'$)은 계조 레벨 $205\{=[2 \times (150/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255\}$ 및 계조 레벨 0이 된다. 이 경우의 정면 방향 및 경사 60° 방향의 x, y, Y값 및 정면 방향과의 색도차($\Delta u'v'$)를 표 3에 나타낸다.

[0086]

표 3

	x	y	Y	$\Delta u'v'$
정면 방향	0.610	0.301	0.116	-
경사 60° 방향	0.441	0.219	0.095	0.119

[0087]

표 1과 표 2의 비교로 이해할 수 있는 바와 같이, 제2 비교예의 액정 표시 장치에서는, 각 서브 화소의 보정이 그 계조 레벨에만 기초하여 행해짐으로써, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100A)에 비해 경사 방향의 컬러 시프트가 증대되어버린다. 이상으로부터, 각 서브 화소의 보정을 색상 등에 기초하여 행함으로써 컬러 시프트를 억제할 수 있다.

[0088]

이하, 도 8 및 도 9를 참조하여 청 보정부(300b)를 설명한다. 도 8에 청 보정부(300b)의 모식도를 나타낸다. 도 8에서, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨($r1$, $g1$, $b1$)은 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 나타난 화소(P1)에 속하는 각 서브 화소(R1, G1, B1)에 상당하는 것이며, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨($r2$, $g2$, $b2$)은 화소(P2)에 속하는 각 서브 화소(R2, G2, B2)에 상당하는 것이다. 또한, 계조 레벨($r1$, $r2$)의 보정을 행하는 적 보정부(300r) 및 계조 레벨($g1$, $g2$)의 보정을 행하는 녹 보정부(300g)는, 계조 레벨($b1$, $b2$)의 보정을 행하는 청 보정부(300b)와 마찬가지로의 구성을 가지고 있으며, 여기서는 그 상세를 생략한다.

[0089]

우선, 가산부(310b)를 사용하여 계조 레벨($b1$)과 계조 레벨($b2$)의 평균을 구할 수 있다. 이하의 설명에서, 계조 레벨($b1$, $b2$)의 평균을 평균 계조 레벨(b_{ave})이라고 나타낸다. 다음으로, 계조차 레벨부(320)는, 1개의 평균 계조 레벨(b_{ave})에 대해 2개의 계조차 레벨($\Delta b\alpha$, $\Delta b\beta$)을 부여한다. 계조차 레벨($\Delta b\alpha$)은 명칭 서브 화소에 대응하고 있고, 계조차 레벨($\Delta b\beta$)은 암칭 서브 화소에 대응하고 있다.

[0090]

이와 같이, 계조차 레벨부(320)에서는 평균 계조 레벨(b_{ave})에 대응하여 2개의 계조차 레벨($\Delta b\alpha$, $\Delta b\beta$)이 부여된다. 평균 계조 레벨(b_{ave}) 및 계조차 레벨($\Delta b\alpha$, $\Delta b\beta$)은, 예를 들어 도 9의 (a)에 도시하는 소정의 관계를 가지고 있다. 평균 계조 레벨(b_{ave})이 저 계조에서 소정의 중간 계조가 됨에 따라 계조차 레벨($\Delta b\alpha$) 및 계조차 레벨($\Delta b\beta$)이 커지고, 평균 계조 레벨(b_{ave})이 소정의 중간 계조에서 고 계조가 됨에 따라 계조차 레벨($\Delta b\alpha$) 및 계조차 레벨($\Delta b\beta$)이 작아진다. 계조차 레벨부(320)는, 평균 계조 레벨(b_{ave})에 대해 룩업 테이블을 참조하여 계조차 레벨($\Delta b\alpha$, $\Delta b\beta$)을 결정해도 좋다. 혹은, 계조차 레벨부(320)는, 소정의 연산에 의해 평균 계조 레벨(b_{ave})에 기초하여 계조차 레벨($\Delta b\alpha$, $\Delta b\beta$)을 결정해도 좋다.

[0091]

다음으로, 계조 휘도 변환부(330)는, 계조차 레벨($\Delta b\alpha$)을 휘도차 레벨($\Delta Y_b\alpha$)로 변환하고, 계조차 레벨($\Delta b\beta$)을 휘도차 레벨($\Delta Y_b\beta$)로 변환한다. 휘도차 레벨($\Delta Y_b\alpha$, $\Delta Y_b\beta$)이 커질수록 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)은 커진다. 또한, 이상적으로는, 시프트량($\Delta S\alpha$)은 시프트량($\Delta S\beta$)과 동일하다. 이 때문에, 계조차 레벨부(320)에 있어서 계조차 레벨($\Delta b\alpha$) 및 계조차 레벨($\Delta b\beta$) 중 어느 한쪽만이 부여되고, 그에 따라 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$) 중 어느 한쪽만이 부여되도록 한다.

[0092]

가산부(310r)를 사용해서 계조 레벨($r1$)과 계조 레벨($r2$)의 평균을 구할 수 있다. 또한, 가산부(310g)를 사용해서 계조 레벨($g1$)과 계조 레벨($g2$)의 평균을 구할 수 있다. 이하의 설명에서, 계조 레벨($r1$, $r2$)의 평균을

[0093]

평균 계조 레벨(r_{ave})이라고 나타내고, 계조 레벨(g_1, g_2)의 평균을 평균 계조 레벨(g_{ave})이라고 나타낸다.

[0094] 색상 판정부(340)는 입력 신호에 나타내어진 색의 색상을 판정한다. 색상 판정부(340)는 평균 계조 레벨($r_{ave}, g_{ave}, b_{ave}$)을 이용해서 색상의 판정을 행한다. 예를 들어, $r_{ave} > b_{ave}, g_{ave} > b_{ave}$ 및 $b_{ave} = 0$ 중 어느 하나를 만족시키는 경우, 색상 판정부(340)는 색상이 청이 아니라고 판정한다. 또한, 예를 들어 $b_{ave} > 0$ 이면서 $r_{ave} = g_{ave} = 0$ 을 만족시키는 경우, 색상 판정부(340)는 색상이 청이라고 판정한다.

[0095] 예를 들어, 색상 판정부(340)는 평균 계조 레벨($r_{ave}, g_{ave}, b_{ave}$)을 이용해서 색상 계수(Hb)를 구한다. 색상 계수(Hb)는 색상에 따라 변화하는 함수이며, 구체적으로는, 표시되는 색의 청 성분이 증가할수록 감소하는 함수이다. 예를 들어, 함수(Max)를 복수의 변수 중 가장 높은 것을 나타내는 함수라고 하고, 함수(Second)를 복수의 변수 중 두번째로 높은 것을 나타내는 함수라고 하면, $M = \text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 로 하고, $S = \text{Second}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 인 경우, 색상 계수(Hb)는, $Hb = S/M (b_{ave} \geq r_{ave}, b_{ave} \geq r_{ave} \text{ 이면서 } b_{ave} > 0)$ 으로 나타내진다. 구체적으로는, $b_{ave} \geq g_{ave} \geq r_{ave}$ 이면서 $b_{ave} > 0$ 인 경우, $Hb = g_{ave}/b_{ave}$ 이다. 또한, $b_{ave} \geq r_{ave} \geq g_{ave}$ 이면서 $b_{ave} > 0$ 인 경우, $Hb = r_{ave}/b_{ave}$ 이다. 또한, $b_{ave} < r_{ave}, b_{ave} < g_{ave}$ 및 $b_{ave} = 0$ 중 적어도 하나를 만족시키는 경우, $Hb = 1$ 이다.

[0096] 다음으로, 시프트량($\Delta S\alpha, \Delta S\beta$)을 구한다. 시프트량($\Delta S\alpha$)은 $\Delta Y_b\alpha$ 와 색상 계수(Hb)의 곱에 의해 나타내지고, 시프트량($\Delta S\beta$)은 $\Delta Y_b\beta$ 와 색상 계수(Hb)의 곱에 의해 나타내진다. 승산부(350)는 휘도차 레벨($\Delta Y_b\alpha, \Delta Y_b\beta$)과 색상 계수(Hb)의 승산을 행하고, 이로 인해 시프트량($\Delta S\alpha, \Delta S\beta$)이 얻어진다.

[0097] 또한, 계조 휘도 변환부(360a)가 계조 레벨(b_1)에 대해 계조 휘도 변환을 행하여 휘도 레벨(Y_{b1})을 얻는다. 휘도 레벨(Y_{b1})은 예를 들어 이하의 식에 따라 얻을 수 있다.

[0098] $Y_{b1} = b_1^{2.2}$ (여기서, $0 \leq b_1 \leq 1$)

[0099] 마찬가지로, 계조 휘도 변환부(360b)는 계조 레벨(b_2)에 대해 계조 휘도 변환을 행하여 휘도 레벨(Y_{b2})을 얻는다.

[0100] 다음으로, 가감산부(370a)에서 휘도 레벨(Y_{b1})과 시프트량($\Delta S\alpha$)을 가산하고, 또한, 휘도 계조 변환부(380a)에서 휘도 계조 변환을 행함으로써 계조 레벨(b_1')이 얻어진다. 또한, 가감산부(370b)에서 휘도 레벨(Y_{b2})로부터 시프트량($\Delta S\beta$)을 감산하고, 또한, 휘도 계조 변환부(380b)에서 휘도 계조 변환을 행함으로써 계조 레벨(b_2')이 얻어진다. 또한, 입력 신호에 있어서 화소가 중간 계조의 무채색을 나타내는 경우, 일반적으로, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r, g, b)은 서로 동일하기 때문에, 액정 표시 패널(200A)에서의 휘도 레벨(Y_{b1}')은 휘도 레벨(Y_r, Y_g)보다 높고, 휘도 레벨(Y_{b2}')은 휘도 레벨(Y_r, Y_g)보다 낮다. 또한, 휘도 레벨(Y_{b1}')과 휘도 레벨(Y_{b2}')의 평균은 휘도 레벨(Y_r, Y_g)과 거의 동일하다.

[0101] 도 9의 (b)에, 입력 신호에 나타내어진 청 서브 화소의 계조 레벨과, 액정 표시 패널(200A)에 입력되는 청 서브 화소의 계조 레벨의 관계를 도시하고 있다. 입력 신호에 나타내어지는 색은 예를 들어 무채색이며, 색상 계수(Hb)는 1이다. 계조차 레벨부(320)에서 계조차 레벨($\Delta b\alpha, \Delta b\beta$)이 부여됨에 따라, 계조 레벨(b_1')은 $b_1 + \Delta b_1$ 이 되고, 계조 레벨(b_2')은 $b_2 - \Delta b_2$ 가 된다. 이상과 같이 계조 레벨(b_1', b_2')에 의해, 청 서브 화소(B1)는 휘도 레벨(Y_{b1})과 시프트량($\Delta S\alpha$)의 합에 상당하는 휘도를 나타내고, 청 서브 화소(B2)는 휘도 레벨(Y_{b2})과 시프트량($\Delta S\beta$)의 차에 상당하는 휘도를 나타낸다.

[0102] 이와 같이, 색상 판정부(340)의 판정에 기초하여 청 서브 화소의 계조 레벨(b_1, b_2)의 변환이 행해진다. 색상 판정부(340)에서 색상이 청이 아니라고 판정된 경우, 청 서브 화소의 계조 레벨(b_1, b_2)은 서로 다른 계조 레벨로 변환된다. 이 변환은, 경사 방향으로부터의 상대 휘도가 정면 방향으로부터의 상대 휘도에 가까워지도록 행해진다. 이에 대해, 색상 계수(Hb)가 0인 경우, 계조 레벨(b_1', b_2')로서 입력 신호에 나타내어진 청 서브 화소의 계조 레벨(b_1, b_2)이 출력된다.

[0103] 이와 같이, 색상 판정부(340)에서 색상이 청이라고 판정된 경우, 청 서브 화소의 계조 레벨(b_1, b_2)은 변환되지 않고 계조 레벨(b_1, b_2)인 상태로 출력된다. 이 경우, 계조 레벨(b_1)은 계조 레벨(b_2)과 동일하다. 또한, 액

정 표시 패널(200A)에 있어서 계조 레벨(b1', b2')에 대응하는 정면 방향의 휘도의 평균은 계조 레벨(b1, b2)에 대응하는 정면 방향의 휘도의 평균과 거의 동일하다.

- [0104] 상술한 바와 같이, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)은 색상 계수(Hb)를 파라미터로서 포함하는 함수로 나타내져, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)은 색상 계수(Hb)의 변화에 따라 변화한다.
- [0105] 이하, 도 10을 참조하여 청 보정부(300b)에 의한 색상 계수의 변화를 설명한다. 도 10의 (a)는 모식적인 색상이며, 액정 표시 패널(200A)의 색 재현 범위가 정삼각형으로 나타내져 있다. 예를 들어, 입력 신호에 있어서의 계조 레벨이 $r_{ave}=g_{ave}=b_{ave}$ 인 경우, 색상 계수(Hb)는 1이 되고, 마찬가지로, $0=r_{ave}<g_{ave}=b_{ave}$ 인 경우, 색상 계수(Hb)는 0이 된다. 또한, $0=r_{ave}=g_{ave}<b_{ave}$ 인 경우, 색상 계수(Hb)는 0이 된다.
- [0106] 도 10의 (b)에, 색상 계수(Hb)=1인 경우의 입력 신호에 있어서의 계조 레벨(b)과 보정 후의 청 서브 화소의 계조 레벨(b')의 관계를 나타낸다. 여기서, 계조 레벨(b1')은 2개의 인접하는 화소 중 한쪽의 화소의 명칭 서브 화소[예를 들어, 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 있어서의 화소(P1)의 청 서브 화소(B1)]의 계조 레벨을 나타내고, 계조 레벨(b2')은 다른 쪽의 화소의 암청 서브 화소[예를 들어, 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 있어서의 화소(P2)의 청 서브 화소(B2)]의 계조 레벨을 나타낸다.
- [0107] 계조 레벨(b)이 낮은 경우, 계조 레벨(b)의 증가에 따라 계조 레벨(b1')이 증가하지만, 계조 레벨(b2')은 제로 상태 그대로이다. 계조 레벨(b)의 증가에 따라 계조 레벨(b1')이 최고 계조 레벨에 도달하면, 계조 레벨(b2')의 증가가 개시된다. 이와 같이, 계조 레벨(b)이 최저 계조 레벨 및 최고 계조 레벨 이외의 경우, 계조 레벨(b1')은 계조 레벨(b2')과는 다르다. 보정부(300A)가 이와 같이 보정을 행함으로써, 경사 방향으로부터의 시야각 특성이 개선된다.
- [0108] 도 10의 (c)에, 색상 계수(Hb)=0인 경우의 입력 신호에 있어서의 계조 레벨(b)과 보정 후의 청 서브 화소의 계조 레벨(b')의 관계를 나타낸다. 입력 신호에 나타내어지는 색의 색상이 도 10의 (a)에 도시한 W와 B의 직선상에 있을 경우, 가령, 도 1의 (a)에 도시한 청 보정부(300b)가 보정을 행했다고 하면, 한쪽의 화소에 속하는 명청 서브 화소의 휘도가 다른 쪽의 화소에 속하는 암청 서브 화소의 휘도와 상이한 것이 관찰자에게 인식되는 경우가 있다. 이 때문에, 청 보정부(300b)는 보정을 행하지 않는다. 이 경우, 2개의 인접하는 화소 중 한쪽의 화소[예를 들어, 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 있어서의 화소(P1)] 및 다른 쪽의 화소[예를 들어, 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 있어서의 화소(P2)]의 청 서브 화소의 계조 레벨(b1', b2')은 각각 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(b)과 동일하다.
- [0109] 예를 들어, 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})이, 최고 계조 레벨을 255로 하여 표기해서 (128, 128, 128)인 경우, 색상 계수(Hb)가 1이기 때문에, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)은 $\Delta Y_b\alpha$, $\Delta Y_b\beta$ 가 되는 것에 반해, (r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})가 (0, 0, 128)인 경우, 색상 계수(Hb)가 0이 되고, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)은 0이 된다. 또한, (r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})가 이들의 중간인 (64, 64, 128)인 경우, Hb=0.5가 되고, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)은 $0.5 \times \Delta Y_b\alpha$, $0.5 \times \Delta Y_b\beta$ 이며, Hb가 1.0인 경우의 절반의 값이 된다. 이와 같이 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)은 입력 신호의 색상 따라서 연속적으로 변화하여, 표시 특성의 돌발적인 변화가 억제된다. 이와 같이, 청 보정부(300b)는, 입력 신호에 나타내어지는 색에 따라 시프트량을 변화시키고 있어, 결과적으로, 시야각 특성의 개선과 함께 해상도의 저하가 억제된다. 또한, 도 8에 나타난 청 보정부(300b)에서는, 계조 레벨부(320)에 있어서 평균 계조 레벨(b_{ave})에 대한 계조차 레벨을 구하고 있고, 이것을 이용함으로써 색상에 따른 시프트량의 변경이 용이하게 행해지고 있다. 또한, 도 9의 (b)는 색상 계수(Hb)가 1인 경우의 결과를 나타내는 그래프이지만, 색상 계수(Hb)가 0인 경우, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(b1)=(b2)과 출력되는 계조 레벨(b1', b2')이 각각 동일값이 된다.
- [0110] 이와 같이, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100A)에서는, 색상 계수(Hb)가 변화함으로써 컬러 시프트가 억제된다. 또한, 색상 계수와 제1 비교예, 제2 비교예의 액정 표시 장치와의 관계에 주목하면, 색상 계수(Hb)=0은 제1 비교예의 액정 표시 장치에 대응하고 있고, 색상 계수(Hb)=1은 제2 비교예의 액정 표시 장치에 대응하고 있다.
- [0111] 여기서, 도 11을 참조하여 색상 계수(Hb)에 따른 경사 계조의 변화를 설명한다. 도 11의 (a)에, 색상 계수(Hb)가 1인 경우의 입력 신호에 나타내어진 청 서브 화소의 계조 레벨(기준 계조 레벨)(b)과 보정 후의 계조 레벨(b1', b2')의 관계를 나타낸다. 예를 들어, 계조 레벨(b)이 최대 휘도의 절반에 상당하는 계조 레벨

186($=0.5^{1/2.2} \times 255$)인 경우, 보정 후의 계조 레벨(b1', b2')은 각각 계조 레벨 255 및 계조 레벨 0이다. 또한, 계조 레벨(b)이 186을 초과하는 경우, 계조 레벨(b1')은 255이 되고, 계조 레벨(b2')은 청 서브 화소(B1, B2)의 휘도 평균이 계조 레벨(b)에 상당하도록 증가한다. 도 11의 (b)에, 기준 계조 레벨에 대한 경사 계조의 변화를 나타낸다. 도 11의 (b)에서, 색상 계수(Hb)=1에서 계조 레벨의 보정을 행한 경우의 경사 계조를 실선으로 나타내고, 또한 참고로, 보정이 없는 경우[즉, 색상 계수(Hb)=0인 경우]의 경사 계조를 파선으로 나타내고 있다. 도 11의 (b)로부터, 색상 계수(Hb)=1에서 계조 레벨의 보정을 행함으로써, 백색 현상이 크게 개선되어 있음이 이해된다. 또한, 도 11의 (b)는 도 6의 (c)에 대응하고 있다.

[0112] 또한, 도 11의 (c)에, 색상 계수(Hb)가 0.5인 경우의 입력 신호에 나타내어진 청 서브 화소의 계조 레벨(기준 계조 레벨)(b)과 보정 후의 계조 레벨(b1', b2')의 관계를 나타낸다. 계조 레벨(b)의 증가와 함께 계조 레벨(b1')뿐만 아니라 계조 레벨(b2')도 증가한다. 단, 계조 레벨(b1')은 계조 레벨(b2')보다 크다. 또한, 여기서, 계조 레벨(b1', b2')은 계조 레벨(b)에 대해 비례 관계를 가지고 있다.

[0113] 색상 계수(Hb)가 0.5인 경우, 계조 레벨(b1')이 최대 계조 레벨 255에 도달할 때의 계조 레벨(b)은 186보다 크다. 계조 레벨(b1')이 최대 계조 레벨 255에 도달하면, 계조 레벨(b2')은, 청 서브 화소(B1, B2)의 휘도 평균이 계조 레벨(b)과 상당하도록 더욱 큰 비율로 증가한다. 도 11의 (d)에, 기준 계조 레벨에 대한 경사 계조의 변화를 나타낸다. 도 11의 (d)에서, 색상 계수(Hb)=0.5에서 계조 레벨의 보정을 행한 경우의 경사 계조를 점선으로 나타내고, 참고로, 보정이 없는 경우[즉, 색상 계수(Hb)=0인 경우]의 경사 계조를 파선으로 나타내고 있다. 도 11의 (d)로부터, 색상 계수(Hb)=0.5에서 계조 레벨의 보정을 행함으로써, 백색 현상이 어느 정도 개선되어 있음이 이해된다. 또한, 도 11의 (d)는, 도 7의 (c)에 대응하고 있다. 여기서, 도 7의 (c), 도 11의 (b) 및 도 11의 (d)에서 이해되는 바와 같이, 색상 계수(Hb)가 0부터 1의 범위에서 변화함으로써, 액정 표시 장치(100A)의 경사 계조는 제1 비교예의 액정 표시 장치 및 제2 비교예의 액정 표시 장치의 경사 계조 사이의 임의의 값을 취할 수 있다고 할 수 있다.

[0114] 또한, 상술한 설명에서는 청 보정부(300b)의 구성을 설명했지만, 적 보정부(300r) 및 녹 보정부(300g)도 마찬가지로 구성을 가지고 있다. 예를 들어, 적 보정부(300r)에서, 색상 판정부(340)는 입력 신호에 나타내어진 색의 색상을 판정한다. 색상 판정부(340)는 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})을 이용하여 색상 계수(Hr)를 구한다. 색상 계수(Hr)는 색상에 따라 변화하는 함수이다. 색상 계수(Hr)는, $Hr=S/M(r_{ave} \geq g_{ave}, r_{ave} \geq b_{ave})$ 이면서 $r_{ave} > 0$ 으로 나타내진다. 구체적으로는, $r_{ave} \geq g_{ave} \geq b_{ave}$ 이면서 $r_{ave} > 0$ 인 경우, $Hr=g_{ave}/r_{ave}$ 이다. 또한, $r_{ave} \geq b_{ave} \geq g_{ave}$ 이면서 $r_{ave} > 0$ 인 경우, $Hr=b_{ave}/r_{ave}$ 이다. 또한, $r_{ave} < g_{ave}$, $r_{ave} < b_{ave}$ 및 $r_{ave} = 0$ 중 적어도 하나를 만족시키는 경우, $Hr=1$ 이다.

[0115] 또한, 녹 보정부(300g)에서, 색상 판정부(340)는 입력 신호에 나타내어진 색의 색상을 판정한다. 색상 판정부(340)는 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})을 이용해서 색상 계수(Hg)를 구한다. 색상 계수(Hg)는 색상에 따라 변화하는 함수이다. 색상 계수(Hg)는, $Hg=S/M(g_{ave} \geq r_{ave}, g_{ave} \geq b_{ave})$ 이면서 $g_{ave} > 0$ 으로 나타내진다. 구체적으로는, $g_{ave} \geq r_{ave} \geq b_{ave}$ 이면서 $g_{ave} > 0$ 인 경우, $Hg=r_{ave}/g_{ave}$ 이다. 또한, $g_{ave} \geq b_{ave} \geq r_{ave}$ 이면서 $g_{ave} > 0$ 인 경우, $Hg=b_{ave}/g_{ave}$ 이다. 또한, $g_{ave} < r_{ave}$, $g_{ave} < b_{ave}$ 및 $g_{ave} = 0$ 중 적어도 하나를 만족시키는 경우, $Hg=1$ 이다.

[0116] 이와 같이, 보정부(300A)에서, 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)의 각각이 상술한 색상 계수(Hr, Hg, Hb)에 기초하여 보정을 행한다. 입력 신호에 나타내어진 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 $r_{ave}=g_{ave}=b_{ave} \neq 0$ 인 경우, 적, 녹 및 청 서브 화소의 모든 계조 레벨에 대해 보정이 행해진다. 단, 입력 신호에 나타내어진 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 $r_{ave}=g_{ave}=b_{ave}=0$ 인 경우, 적, 녹 및 청 서브 화소의 모든 계조 레벨에 대해 보정은 행해지지 않는다. 또한, 예를 들어, 입력 신호에 있어서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 $r_{ave}=g_{ave} > b_{ave} \neq 0$ 인 경우, 적, 녹 및 청 서브 화소의 모든 계조 레벨에 대해 보정이 행해지고, 또한, 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 $r_{ave}=g_{ave} > b_{ave}=0$ 인 경우, 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨에 대해 보정이 행해진다. 또한, 예를 들어, 입력 신호에 있어서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 $0 \neq r_{ave}=g_{ave} < b_{ave}$ 인 경우에도, 적, 녹 및 청 서브 화소의 모든 계조 레벨에 대해 보정이 행해진다. 한편, 입력 신호에 있어서의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 $0=r_{ave}=g_{ave} < b_{ave}$ 인 경우에는, 적, 녹 및 청 서브 화소의 모든 계조 레벨에 대해 보정은 행해지지 않는다. 이와 같이, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨 중 적어도 2개의 서브 화소의 계조 레벨이 0이 아니면, 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b) 중 적어도

도 어느 하나는 보정을 행한다.

[0117] 예를 들어, $r_{ave} > g_{ave} = b_{ave} > 0$ 인 경우, 색상 계수(Hr)=S/M이며, 색상 계수(Hg, Hb)는 각각 1이다. 구체적으로는, $(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave}) = (100, 50, 50)$ 인 경우, 도 12에 도시한 바와 같이, 색상 계수(Hr, Hg, Hb)가 각각, 0.5, 1, 1이 됨으로써, 각 서브 화소의 계조 레벨차를 거의 동일하게 하여 색도차를 억제할 수 있다.

[0118] 표 4에, 적 서브 화소의 평균 계조 레벨(명 및 암적 서브 화소의 계조 레벨), 색상 계수(Hr), 녹색 서브 화소의 평균 계조 레벨(명 및 암녹 서브 화소의 계조 레벨), 색상 계수(Hg), 청 서브 화소의 평균 계조 레벨(명 및 암청 서브 화소의 계조 레벨), 색상 계수(Hb), 시야각 방향, 색도(x, y), 휘도(Y) 및 색도차($\Delta u'v'$)를 나타낸다.

표 4

[0119]

R	Hr	G	Hg	B	Hb	시야각 방향	x	y	Y	$\Delta u'v'$
100		50		50		정면	0.446	0.309	0.050	-
100	100	0	50	50	0	경사60°	0.318	0.278	0.176	0.092
120	73	0.5	69	0	1	경사60°	0.376	0.290	0.139	0.050

[0120] 마찬가지로, $g_{ave} > r_{ave} = b_{ave} > 0$ 인 경우, 예를 들어 $(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave}) = (50, 100, 50)$ 인 경우, 색상 계수(Hr, Hg, Hb)를 각각 1, 0.5, 1로 함으로써 색도차를 억제할 수 있다. 또한, $b_{ave} > r_{ave} = g_{ave} > 0$ 인 경우, 예를 들어 $(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave}) = (50, 50, 100)$ 인 경우, 색상 계수(Hr, Hg, Hb)를 각각 1, 1, 0.5로 함으로써 색도차를 억제할 수 있다. 이와 같이, 함수(Max, Second)를 사용함으로써 컬러 시프트의 억제를 용이하게 행할 수 있다. 또한, 이상과 같이, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100A)는, 적 보정부(300r), 녹색 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)를 구비하고 있어, 적, 녹색 및 청 서브 화소의 계조 레벨에 기초하여 각 서브 화소의 휘도 조절을 행함으로써, 시야각 특성의 개선과 함께 컬러 시프트를 억제할 수 있다.

[0121] 또한, 상술한 설명에서는, 적 보정부(300r)에 있어서의 색상 계수(Hr), 녹색 보정부(300g)에 있어서의 색상 계수(Hg) 및 청 보정부(300b)에 있어서의 색상 계수(Hb)는 0~1의 범위에서 연속적으로 가변하며, 예를 들어, $MAX(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave}) = b_{ave}$ 인 경우, 색상 계수(Hb)는 $Hb = SECOND(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave}) / MAX(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 로 나타내졌지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 색상 계수(Hr, Hg, Hb) 중 적어도 하나가 2치화되어도 좋다. 예를 들어, 색상 계수(Hb)는 0 또는 1로 2치화되어 있고, 적 보정부(300r)에 있어서의 색상 계수(Hr) 및 녹색 보정부(300g)에 있어서의 색상 계수(Hg) 중 적어도 한쪽이 0~1의 범위에서 가변이어도 좋다.

[0122] 혹은, 색상 계수(Hr, Hg, Hb) 중 적어도 하나가 1로 고정되어 있어도 좋다. 예를 들어, 색상 계수(Hb)는 1로 고정되어 있고, 적 보정부(300r)에 있어서의 색상 계수(Hr) 및 녹색 보정부(300g)에 있어서의 색상 계수(Hg) 중 적어도 한쪽이 0~1의 범위에서 가변이어도 좋다.

[0123] 혹은, 색상 계수(Hb)는 색상에 따라 0 또는 1로 2치화된 값을 나타내고, 색상 계수(Hr, Hg)는 0에 고정되어 있어도 좋다.

[0124] 이하, 도 13 및 표 5를 참조하여 화소에 표시되는 색의 색상과 색상 계수(Hb)의 관계를 설명한다. 또한, 여기서는, 청 보정부(300b)에 있어서 색상 계수(Hb)는 색상에 따라 0 또는 1로 변화하지만, 적, 녹색 보정부(300r, 300g)에 있어서 색상 계수(Hr, Hg)는 0에 고정되어 있다.

[0125] 도 13의 (a)에 액정 표시 패널(200A)의 색상을 모식적으로 나타낸다. 도 13의 (a)에 도시한 바와 같이, 색상 계수(Hb)는 색상에 따라 변화한다.

[0126] 입력 신호에 있어서 화소가 청을 나타내는 경우, 색상 계수(Hb)가 0일 때의 색도차는 색상 계수(Hb)가 1일 때의 색도차보다 작다. 또한, 입력 신호에 있어서 화소가 마젠타 또는 시안을 나타내는 경우, 색상 계수(Hb)가 0일 때의 색도차는 색상 계수(Hb)가 1일 때의 색도차보다 작다. 이 때문에, 입력 신호에 있어서 화소가 청, 마젠타 또는 시안을 나타내는 경우, 색상 계수(Hb)는 0이 된다. 예를 들어, 적, 녹색 및 청 서브 화소의 평균 계조 레벨 $(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 이 (64, 64, 128), (128, 64, 128) 또는 (64, 128, 128)인 경우, 색상 계수(Hb)는 0이 된다. 도 13의 (b)에, 색상 계수(Hb)가 0인 경우의 계조 레벨($b1'$, $b2'$)의 변화를 나타낸다. 색상 계수(Hb)가 0인 경우, 계조 레벨($b1'$)은 계조 레벨($b2'$)과 동일하다. 이와 같이, 화소가 청, 마젠타 또는 시안을 표시하는 경우, 색상 계수(Hb)를 0으로 함으로써 색도차($\Delta u'v'$)를 억제할 수 있다.

[0127] 한편, 입력 신호에 있어서 화소가 적을 나타내는 경우, 색상 계수(Hb)가 1일 때의 색도차는 색상 계수(Hb)가 0일 때의 색도차보다 작다. 또한, 입력 신호에 있어서 화소가 황 또는 녹을 나타내는 경우, 색상 계수(Hb)가 1일 때의 색도차는 색상 계수(Hb)가 0일 때의 색도차보다 작다. 이 때문에, 입력 신호에 있어서 화소가 적, 황 또는 녹을 나타내는 경우 색상 계수(Hb)는 1이 된다. 예를 들어, 적, 녹 및 청 서브 화소의 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})이 (255, 128, 128), (255, 255, 128) 또는 (128, 255, 128)인 경우, 색상 계수(Hb)는 1이 된다. 도 13의 (c)에, 색상 계수(Hb)가 1인 경우의 계조 레벨($b1'$, $b2'$)의 변화를 나타낸다. 색상 계수(Hb)가 1인 경우, 계조 레벨($b1'$)은 계조 레벨($b2'$)과는 상이하다. 이와 같이, 화소가 적, 황 또는 녹을 표시하는 경우, 색상 계수(Hb)를 1로 함으로써 색도차($\Delta u'v'$)를 억제할 수 있다.

[0128] 또한, 예를 들어, 평균 계조 레벨(b_{ave})이 $MAX(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 동일한 경우, 및 $MAX(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 b_{ave} 의 차가 소정의 값보다 작은 경우, 색상 계수(Hb)를 0으로 해도 좋다. 한편, 평균 계조 레벨(b_{ave})이 $MAX(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 보다 작고, 또한, $MAX(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 b_{ave} 의 차가 소정의 값보다 큰 경우, 색상 계수(Hb)를 1로 해도 좋다.

[0129] 표 5에, 화소의 색, 적 및 녹 서브 화소의 평균 계조 레벨, 청 서브 화소의 평균 계조 레벨(명 및 암청 서브 화소의 계조 레벨), 색상 계수(Hb), 시야각 방향, 색도(x, y), 휘도(Y) 및 색도차($\Delta u'v'$)를 나타낸다. 또한, 여기서는, 입력 신호에 있어서의 평균 계조 레벨(b_{ave})은 128이며, 색상 계수(Hb)가 0인 경우, 명, 암청 서브 화소의 계조 레벨은 모두 128이 되고, 색상 계수(Hb)가 1인 경우, 명, 암청 서브 화소의 계조 레벨은 각각 $175 = \lfloor [2 \times (128/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255 \rfloor$, 0이 된다.

표 5

[0130]

	R	G	B	Hb	시야각 방향	x	y	Y	$\Delta u'v'$	
청	64	64	128			정면	0.197	0.158	0.069	-
			128	128	0	경사60°	0.233	0.216	0.203	0.063
			175	0	1	경사60°	0.259	0.260	0.190	0.102
마젠타	128	64	128			정면	0.296	0.194	0.107	-
			128	128	0	경사60°	0.294	0.231	0.253	0.040
			175	0	1	경사60°	0.331	0.271	0.240	0.070
적	255	128	128			정면	0.445	0.309	0.394	-
			128	128	0	경사60°	0.388	0.303	0.539	0.043
			175	0	1	경사60°	0.422	0.336	0.525	0.035
황	255	255	128			정면	0.377	0.429	0.905	-
			128	128	0	경사60°	0.358	0.387	0.932	0.019
			175	0	1	경사60°	0.379	0.419	0.919	0.006
녹	128	255	128			정면	0.281	0.465	0.730	-
			128	128	0	경사60°	0.285	0.402	0.784	0.028
			175	0	1	경사60°	0.302	0.444	0.770	0.017
시안	64	128	128			정면	0.219	0.293	0.181	-
			128	128	0	경사60°	0.240	0.292	0.340	0.015
			175	0	1	경사60°	0.262	0.344	0.326	0.038

[0131] 이와 같이, 화소에 표시되는 색의 색상에 따라 색상 계수(Hb)를 변화시킴으로써 컬러 시프트를 억제할 수 있다.

[0132] 또한, 상술한 설명에서는, 적, 녹 보정부(300r, 300g)에서 색상 계수(Hr, Hg)는 0으로 고정되어 있고, 청 보정부(300b)에서 색상 계수(Hb)는 색상에 따라 0 또는 1로 변화했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 녹, 청 보정부(300g, 300b)에서 색상 계수(Hg, Hb)는 0으로 고정되어 있고, 적 보정부(300r)에서 색상 계수(Hr)는 색상에 따라 0 또는 1로 변화해도 좋다.

[0133] 이하, 도 14 및 표 6을 참조하여 화소에 표시되는 색의 색상과 색상 계수(Hr)의 관계를 설명한다.

[0134] 도 14의 (a)에, 액정 표시 패널(200A)의 색상을 모식적으로 나타낸다. 도 14의 (a)에 도시한 바와 같이 색상 계수(Hr)는 색상에 따라 변화한다.

[0135] 입력 신호에 있어서 화소가 적을 나타내는 경우, 색상 계수(Hr)가 0일 때의 색도차는 색상 계수(Hr)가 1일 때의

색도차보다 작다. 또한, 입력 신호에 있어서 화소가 마젠타 또는 황을 나타내는 경우, 색상 계수(Hr)가 0일 때의 색도차는 색상 계수(Hr)가 1일 때의 색도차보다 작다. 이 때문에, 입력 신호에 있어서 화소가 적, 마젠타 또는 황을 나타내는 경우, 색상 계수(Hr)는 0이 된다. 예를 들어, 적, 녹 및 청 서브 화소의 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})이 (128, 64, 64), (128, 64, 128) 또는 (128, 128, 64)인 경우, 색상 계수(Hr)가 0이 된다. 도 14의 (b)에, 색상 계수(Hr)가 0인 경우의 계조 레벨($r1'$, $r2'$)의 변화를 도시한다. 색상 계수(Hr)가 0인 경우, 계조 레벨($r1'$)은 계조 레벨($r2'$)과 동일하다. 이와 같이, 화소가 적, 마젠타 또는 황을 표시하는 경우, 색상 계수(Hr)를 0으로 함으로써 색도차($\Delta u'v'$)를 억제할 수 있다.

[0136] 한편, 입력 신호에 있어서 화소가 청을 나타내는 경우, 색상 계수(Hr)가 1일 때의 색도차는 색상 계수(Hr)가 0일 때의 색도차보다 작다. 또한, 입력 신호에 있어서 화소가 녹 또는 시안을 나타내는 경우, 색상 계수(Hr)가 1일 때의 색도차는 색상 계수(Hr)가 0일 때의 색도차보다 작다. 이 때문에, 입력 신호에 있어서 화소가 청, 녹 또는 시안을 나타내는 경우, 색상 계수(Hr)는 1이 된다. 예를 들어, 적, 녹 및 청 서브 화소의 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})이 (128, 128, 255), (128, 255, 128) 또는 (128, 255, 255)인 경우, 색상 계수(Hr)는 1이 된다. 도 14의 (c)에, 색상 계수(Hr)가 1인 경우의 계조 레벨($r1'$, $r2'$)의 변화를 도시한다. 색상 계수(Hr)가 1인 경우, 계조 레벨($r1'$)은 계조 레벨($r2'$)과는 상이하다. 이와 같이, 화소가 청, 녹 또는 시안을 표시하는 경우, 색상 계수(Hr)를 1로 함으로써 색도차($\Delta u'v'$)를 억제할 수 있다.

[0137] 또한, 예를 들어, 평균 계조 레벨(r_{ave})이 $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 동일한 경우, 및 $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 r_{ave} 의 차가 소정의 값보다 작은 경우, 색상 계수(Hr)를 0으로 해도 좋다. 한편, 평균 계조 레벨(r_{ave})이 $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 보다 작고, 또한, $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 r_{ave} 의 차가 소정의 값보다 큰 경우, 색상 계수(Hr)를 1로 해도 좋다.

[0138] 표 6에, 화소의 색, 적 서브 화소의 평균 계조 레벨(명 및 암적 서브 화소의 계조 레벨), 색상 계수(Hr), 녹 및 청 서브 화소의 평균 계조 레벨, 시야각 방향, 색도(x, y), 휘도(Y) 및 색도차($\Delta u'v'$)를 나타낸다. 또한 여기서, 입력 신호에 있어서의 평균 계조 레벨(r_{ave})은 128이며, 색상 계수(Hr)가 0인 경우, 명, 암적 서브 화소의 계조 레벨은 모두 128이 되고, 색상 계수(Hr)가 1인 경우, 명, 암적 서브 화소의 계조 레벨은 각각 175, 0이 된다.

표 6

[0139]

	R		Hr	G	B	시야각 방향	x	y	Y	$\Delta u'v'$
청	128			128	255	정면	0.197	0.159	0.315	-
	128	128	0			경사60°	0.237	0.220	0.447	0.067
	175	0	1			경사60°	0.222	0.216	0.424	0.061
마젠타	128			64	128	정면	0.296	0.194	0.107	-
	128	128	0			경사60°	0.294	0.231	0.253	0.040
	175	0	1			경사60°	0.269	0.225	0.231	0.048
적	128			64	64	정면	0.446	0.309	0.086	-
	128	128	0			경사60°	0.349	0.287	0.232	0.070
	175	0	1			경사60°	0.319	0.283	0.210	0.092
황	128			128	64	정면	0.377	0.358	0.199	-
	128	128	0			경사60°	0.332	0.358	0.369	0.037
	175	0	1			경사60°	0.308	0.361	0.346	0.044
녹	128			255	128	정면	0.281	0.465	0.730	-
	128	128	0			경사60°	0.285	0.402	0.784	0.028
	175	0	1			경사60°	0.271	0.405	0.761	0.025
시안	128			255	255	정면	0.220	0.293	0.826	-
	128	128	0			경사60°	0.246	0.316	0.840	0.021
	175	0	1			경사60°	0.234	0.316	0.818	0.016

[0140] 이와 같이, 화소에 표시되는 색의 색상에 따라 색상 계수(Hr)를 변화시킴으로써 컬러 시프트를 억제할 수 있다.

[0141] 또한, 장황함을 피하기 위해 여기서는 상세한 설명을 생략하지만, 적, 청 보정부(300r, 300b)에서 색상 계수(Hr, Hb)는 0으로 고정되어 있고, 녹 보정부(300g)에서의 색상 계수(Hg)는 색상에 따라 0 또는 1로 변화해도 좋

다. 이 경우, 화소가 녹색, 황 또는 시안을 표시하는 경우, 색상 계수(Hg)를 0으로 함으로써 컬러 시프트를 억제할 수 있다. 한편, 화소가 청, 마젠타 또는 적을 표시하는 경우, 색상 계수(Hg)를 1로 함으로써 컬러 시프트를 억제할 수 있다.

- [0142] 또한, 상술한 설명에서는, 적, 녹색 및 청 보정부(300r, 300g, 300b) 중 1개의 보정부에서 색상 계수가 변화했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 적, 녹색 및 청 보정부(300r, 300g, 300b) 중 2개의 보정부에서 색상 계수가 변화해도 좋다.
- [0143] 이하, 도 15 및 표 7을 참조하여 화소에 표시되는 색의 색상과 색상 계수(Hr, Hb)의 관계를 설명한다. 또한 여기서는, 적 보정부(300r), 청 보정부(300b)에서 색상 계수(Hr, Hb)는 색상에 따라 0 또는 1로 변화하지만, 녹색 보정부(300g)에서 색상 계수(Hg)는 0으로 고정되어 있다.
- [0144] 도 15의 (a)에, 액정 표시 패널(200A)의 색상을 모식적으로 나타낸다. 도 15의 (a)에 도시한 바와 같이 색상 계수(Hr, Hb)는 색상에 따라 변화한다.
- [0145] 구체적으로는, 입력 신호에 있어서 화소가 마젠타를 나타내는 경우, 색상 계수(Hr, Hb)가 모두 0일 때의 색도차는 색상 계수(Hr, Hb)가 다른 조합일 때의 색도차보다 작다. 이 때문에, 색상 계수(Hr, Hb)는 모두 0이 되어, 계조 레벨(r1')은 계조 레벨(r2')과 동일하고, 계조 레벨(b1')은 계조 레벨(b2')과 동일하다. 도 15의 (b)에, 색상 계수(Hr, Hb)가 0인 경우의 계조 레벨(r1', r2', b1', b2')의 변화를 도시한다. 예를 들어, 적, 녹색 및 청 서브 화소의 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})이 (128, 64, 128)인 경우, 색상 계수(Hr, Hb)를 모두 0으로 함으로써 색도차가 억제된다.
- [0146] 또한, 입력 신호에 있어서 화소가 적 또는 황을 나타내는 경우, 색상 계수(Hr, Hb)가 각각 0, 1일 때의 색도차는 색상 계수(Hr, Hb)가 다른 조합일 때의 색도차보다 작다. 이로 인해, 색상 계수(Hr, Hb)는 각각 0, 1이 되어, 계조 레벨(r1')은 계조 레벨(r2')과 동일하고, 계조 레벨(b1')은 계조 레벨(b2')과 상이하다. 도 15의 (c)에, 색상 계수(Hr, Hb)가 각각 0, 1인 경우의 계조 레벨(r1', r2', b1', b2')의 변화를 도시한다. 예를 들어, 적, 녹색 및 청 서브 화소의 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})이 (128, 64, 64) 또는 (128, 128, 64)인 경우, 색상 계수(Hr, Hb)를 각각 0, 1로 함으로써 색도차가 억제된다.
- [0147] 또한, 입력 신호에 있어서 화소가 청 또는 시안을 나타내는 경우, 색상 계수(Hr, Hb)가 각각 1, 0일 때의 색도차는 색상 계수(Hr, Hb)가 다른 조합일 때의 색도차보다 작다. 이 때문에, 색상 계수(Hr, Hb)는 각각 1, 0이 되어, 계조 레벨(r1')은 계조 레벨(r2')과 상이하고, 계조 레벨(b1')은 계조 레벨(b2')과 동일하다. 도 15의 (d)에, 색상 계수(Hr, Hb)가 각각 1, 0인 경우의 계조 레벨(r1', r2', b1', b2')의 변화를 도시한다. 예를 들어, 적, 녹색 및 청 서브 화소의 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})이 (64, 64, 128) 또는 (64, 128, 128)인 경우, 색상 계수(Hr, Hb)를 각각 1, 0으로 함으로써 색도차가 억제된다.
- [0148] 또한, 입력 신호에 있어서 화소가 녹색을 나타내는 경우, 색상 계수(Hr, Hb)가 모두 1일 때의 색도차는 색상 계수(Hr, Hb)가 다른 조합일 때의 색도차보다 작다. 이 때문에, 색상 계수(Hr, Hb)는 모두 1이 되어, 계조 레벨(r1')은 계조 레벨(r2')과 상이하고, 계조 레벨(b1')은 계조 레벨(b2')과 상이하다. 도 15의 (e)에, 색상 계수(Hr, Hb)가 모두 1인 경우의 계조 레벨(r1', r2', b1', b2')의 변화를 도시한다. 예를 들어, 적, 녹색 및 청 서브 화소의 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})이 (64, 128, 64)인 경우, 색상 계수(Hr, Hb)를 모두 1로 함으로써 색도차가 억제된다.
- [0149] 또한, 예를 들어, 평균 계조 레벨(r_{ave})이 $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 동일한 경우, 및 $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 r_{ave} 의 차이가 소정의 값보다 작은 경우, 색상 계수(Hr)를 0으로 해도 좋다. 한편, 평균 계조 레벨(r_{ave})이 $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 보다 작고, 또한, $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 r_{ave} 의 차이가 소정의 값보다 큰 경우, 색상 계수(Hr)를 1로 해도 좋다. 또한, 평균 계조 레벨(b_{ave})이 $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 동일한 경우, 및 $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 b_{ave} 의 차이가 소정의 값보다 작은 경우, 색상 계수(Hb)를 0으로 해도 좋다. 한편, 평균 계조 레벨(b_{ave})이 $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 보다 작고, 또한, $\text{MAX}(r_{ave}, g_{ave}, b_{ave})$ 와 b_{ave} 의 차이가 소정의 값보다 큰 경우, 색상 계수(Hb)를 1로 해도 좋다.
- [0150] 표 7에, 화소의 색, 적 서브 화소의 계조 레벨(명 및 암적 서브 화소의 계조 레벨), 색상 계수(Hr), 녹색 서브 화소의 평균 계조 레벨, 청 서브 화소의 평균 계조 레벨(명 및 암청 서브 화소의 계조 레벨), 색상 계수(Hb), 시

야각 방향, 색도(x, y), 휘도(Y) 및 색도차($\Delta u'v'$)를 나타낸다. 또한 여기서는, 입력 신호에 있어서의 평균 계조 레벨(r_{ave} , b_{ave})은 64 또는 128이다. 예를 들어, 색상 계수(Hr, Hb)가 0인 경우, 명, 암 서브 화소의 계조 레벨은 모두 64 또는 128이 된다. 한편, 색상 계수(Hr, Hb)가 1인 경우, 평균 계조 레벨이 64일 때 명, 암 서브 화소의 계조 레벨은 $88 = [2 \times (64/255)^{2.2 \cdot 1/2.2} \times 255]$, 0이 되고, 평균 계조 레벨이 128일 때 명, 암 서브 화소의 계조 레벨은 $175 = [2 \times (128/255)^{2.2 \cdot 1/2.2} \times 255]$, 0이 된다.

표 7

[0151]

	R		Hr	G	B		Hb	시야각방향	x	y	Y	$\Delta u'v'$
청	64			64	128			정면	0.197	0.159	0.069	-
	64	64	0		128	128	0	경사60°	0.233	0.216	0.203	0.063
					175	0	1		0.259	0.260	0.190	0.102
	88	0	1		128	128	0	경사60°	0.213	0.211	0.190	0.056
					175	0	1		0.235	0.256	0.177	0.096
마젠타	128			64	128			정면	0.296	0.194	0.107	-
	128	128	0		128	128	0	경사60°	0.294	0.231	0.253	0.040
					175	0	1		0.331	0.271	0.240	0.070
	175	0	1		128	128	0	경사60°	0.269	0.225	0.231	0.048
					175	0	1		0.302	0.267	0.217	0.070
적	128			64	64			정면	0.446	0.309	0.086	-
	128	128	0		64	64	0	경사60°	0.349	0.287	0.232	0.070
					88	0	1		0.391	0.333	0.223	0.055
	175	0	1		64	64	0	경사60°	0.319	0.283	0.210	0.092
					88	0	1		0.360	0.334	0.201	0.078
황	128			128	64			정면	0.377	0.429	0.199	-
	128	128	0		64	64	0	경사60°	0.332	0.358	0.369	0.037
					88	0	1		0.362	0.404	0.360	0.012
	175	0	1		64	64	0	경사60°	0.308	0.361	0.346	0.044
					88	0	1		0.336	0.411	0.338	0.023
녹	64			128	64			정면	0.281	0.466	0.160	-
	64	64	0		64	64	0	경사60°	0.273	0.364	0.319	0.046
					88	0	1		0.297	0.421	0.310	0.024
	88	0	1		64	64	0	경사60°	0.254	0.366	0.306	0.044
					88	0	1		0.276	0.426	0.297	0.016
시안	64			128	128			정면	0.219	0.293	0.181	-
	64	64	0		128	128	0	경사60°	0.240	0.292	0.340	0.015
					175	0	1		0.262	0.344	0.326	0.038
	88	0	1		128	128	0	경사60°	0.224	0.291	0.327	0.004
					175	0	1		0.244	0.345	0.313	0.033

[0152]

이와 같이, 화소가 마젠타를 표시하는 경우, 색상 계수(Hr, Hb)를 모두 0으로 함으로써 색도차($\Delta u'v'$)를 억제할 수 있다. 또한, 화소가 적 또는 황을 표시하는 경우, 색상 계수(Hr)를 0으로 하는 동시에 색상 계수(Hb)를 1로 함으로써, 색도차($\Delta u'v'$)를 억제할 수 있다.

[0153]

또한, 화소가 청 또는 시안을 표시하는 경우, 색상 계수(Hr)를 1로 하는 동시에 색상 계수(Hb)를 0으로 함으로써, 색도차($\Delta u'v'$)를 억제할 수 있다. 또한, 화소가 녹을 표시하는 경우, 색상 계수(Hr, Hb)를 모두 1로 함으로써 색도차($\Delta u'v'$)를 억제할 수 있다. 이와 같이, 화소에 표시되는 색의 색상에 따라 색상 계수(Hr, Hb)를 변화시킴으로써 컬러 시프트를 억제할 수 있다. 이상과 같이, 색상 계수(Hr, Hg, Hb) 중 적어도 1개가 2치화되어도 좋다.

[0154]

또한, 점등하는 서브 화소 이외의 서브 화소가 비점등인 경우, 점등하는 서브 화소의 휘도의 차가 크면 해상도의 저하가 인식되기 쉽다. 그러나, 액정 표시 장치(100A)에서는, 예를 들어, 입력 신호에 나타내어진 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (0, 0, 128)인 경우, 색상 계수(Hb)는 0이며, 입력 신호에 나타내어진 청 서브 화소의 계조 레벨은 변화하지 않아, 청 서브 화소(B1, B2)의 휘도가 서로 동일하게 된다. 이와 같이, 보정부(300A)는 해상도의 저하가 인식되기 쉬운 경우에 계조 레벨을 변화시키지 않음으로써, 해상도의 실질적인 저하

가 억제된다.

- [0155] 또한, 상술한 설명에서는, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(b1)은 계조 레벨(b2)과 동일했는데, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(b1)은 계조 레벨(b2)과 상이해도 좋다. 단, 계조 레벨(b1)이 계조 레벨(b2)과 상이한 경우, 도 8에 도시한 계조 휘도 변환부(360a)에서 계조 휘도 변환이 행해진 휘도 레벨(Y_{b1})은 계조 휘도 변환부(360b)에서 계조 휘도 변환이 행해진 휘도 레벨(Y_{b2})과 상이하다. 특히 텍스트 표시시 등 인접 화소의 계조 레벨의 차가 큰 경우, 휘도 레벨(Y_{b1})과 휘도 레벨(Y_{b2})의 차는 현저하게 커진다.
- [0156] 구체적으로는, 계조 레벨(b1)이 계조 레벨(b2)보다 높은 경우, 휘도 계조 변환부(380a)에서 휘도 레벨(Y_{b1})과 시프트량($\Delta S\alpha$)의 합에 기초하여 휘도 계조 변환이 행해지고, 휘도 계조 변환부(380b)에서 휘도 레벨(Y_{b2})과 시프트량($\Delta S\beta$)의 차에 기초하여 휘도 계조 변환이 행해진다. 이 경우, 도 16에 도시한 바와 같이, 계조 레벨(b1')에 대응하는 휘도 레벨(Y_{b1}')은 계조 레벨(b1)에 대응하는 휘도 레벨(Y_{b1})보다 시프트량($\Delta S\alpha$) 만큼 더 높아지고, 계조 레벨(b2')에 대응하는 휘도 레벨(Y_{b2}')은 계조 레벨(b2)에 대응하는 휘도 레벨(Y_{b2})보다 시프트량($\Delta S\beta$) 만큼 더 낮아져, 계조 레벨(b1')에 대응하는 휘도와 계조 레벨(b2')에 대응하는 휘도의 차가 계조 레벨(b1)에 대응하는 휘도와 계조 레벨(b2)에 대응하는 휘도의 차보다 커지게 된다.
- [0157] 여기서, 4개의 화소에 주목한다. 화소는 각각 좌측 상단, 우측 상단, 좌측 하단, 우측 하단에 배열되어 있고, 각각을 화소(P1~P4)로 한다. 또한, 화소(P1~P4)에 대응하는 입력 신호에 있어서의 청 서브 화소의 계조 레벨을 b1~b4로 한다. 도 7을 참조하여 상술한 바와 같이, 입력 신호에 있어서의 각 서브 화소가 동일한 색을 나타내는 경우, 즉, 계조 레벨(b1~b4)이 서로 동일한 경우, 계조 레벨(b1')은 계조 레벨(b2')보다 높고, 또한, 계조 레벨(b4')은 계조 레벨(b3')보다 높다.
- [0158] 또한, 입력 신호에 있어서 화소(P1, P3)가 고 계조를 나타내고, 화소(P2, P4)가 저 계조를 나타내어, 화소(P1, P3)와 화소(P2, P4)의 사이에 표시의 경계가 형성된다고 한다. 계조 레벨(b1, b2)은 $b1 > b2$ 이며, 계조 레벨(b3, b4)은 $b3 > b4$ 이다. 이 경우, 계조 레벨(b1')에 대응하는 휘도와 계조 레벨(b2')에 대응하는 휘도의 차가 계조 레벨(b1)에 대응하는 휘도와 계조 레벨(b2)에 대응하는 휘도의 차보다 커진다. 이에 반해, 계조 레벨(b3')에 대응하는 휘도와 계조 레벨(b4')에 대응하는 휘도의 차는 계조 레벨(b3)에 대응하는 휘도와 계조 레벨(b4)에 대응하는 휘도의 차보다 작아진다.
- [0159] 또한, 상술한 바와 같이, 입력 신호에 나타내어진 색이 단색(예를 들어, 청)인 경우, 색상 계수(Hb)가 0 또는 0에 가깝기 때문에 시프트량이 감소하고, 입력 신호가 그대로 출력되기 때문에 해상도를 유지할 수 있다. 그러나, 무채색인 경우, 색상 계수(Hb)가 1 또는 1에 가깝기 때문에, 보정전에 비해 화소열마다 휘도차가 커지거나 작아져, 에지 등이 떨리는 것처럼 보여 해상도가 손상되는 경우가 있다. 또한, 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b2)이 동일하거나 또는 가까운 경우에는, 인간의 시각 특성상 그다지 거슬리지 않지만, 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b2)의 차가 클수록 이러한 경향은 현저해진다.
- [0160] 이하, 도 17을 참조하여 구체적으로 설명한다. 여기서, 입력 신호에 있어서 휘도가 비교적 낮은 무채색(어두운 그레이)의 배경에 1 화소분의 폭으로 휘도가 비교적 높은 무채색(밝은 그레이)의 직선을 표시하는 것으로 한다. 이 경우, 이상적으로는, 관찰자에게는 비교적 밝은 그레이의 직선이 인식된다.
- [0161] 도 17의 (a)에, 제1 비교예의 액정 표시 장치에서의 청 서브 화소의 휘도를 도시한다. 또한 여기서, 청 서브 화소만을 나타내고 있다. 또한, 입력 신호에 나타내어진 4개의 화소(P1~P4)의 청 서브 화소의 계조 레벨(b1~b4)에 있어서, 계조 레벨(b1, b2)은 $b1 > b2$ 의 관계를 가지고 있고, 계조 레벨(b3, b4)은 $b3 > b4$ 의 관계를 가지고 있다. 이 경우, 제1 비교예의 액정 표시 장치에서는, 4개의 화소(P1~P4)의 청 서브 화소는, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(b1~b4)에 대응하는 휘도를 나타낸다.
- [0162] 도 17(b)에, 액정 표시 장치(100A)에서의 청 서브 화소의 휘도를 도시한다. 액정 표시 장치(100A)에서는, 예를 들어, 화소(P1)의 청 서브 화소의 계조 레벨(b1')은 계조 레벨(b1)보다 높아지는 동시에 화소(P2)의 청 서브 화소의 계조 레벨(b2')은 계조 레벨(b2)보다 낮아진다. 한편, 화소(P3)의 청 서브 화소의 계조 레벨(b3')은 계조 레벨(b3)보다 낮아지는 동시에 화소(P4)의 청 서브 화소의 계조 레벨(b4')은 계조 레벨(b4)보다 높아진다. 이와 같이, 입력 신호에 대응하는 계조 레벨에 대한 계조 레벨(휘도)의 증감은 행방향 및 열방향으로 인접하는 화소에 대해 교대로 행해진다. 이 때문에, 도 17의 (a)와 도 17의 (b)의 비교로 이해되는 바와 같이, 액정 표시 장치(100A)에서는, 계조 레벨(b1')과 계조 레벨(b2')의 차는 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(b1)과 계조 레

벨(b2)의 차보다 커진다. 또한, 계조 레벨(b3')과 계조 레벨(b4')의 차는 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(b3)과 계조 레벨(b4)의 차보다 작아진다. 그 결과, 액정 표시 장치(100A)에서는, 입력 신호에 있어서 비교적 높은 계조 레벨(b1, b3)에 대응하는 화소(P1, P3)를 포함하는 열뿐만 아니라, 입력 신호에 있어서 비교적 낮은 계조 레벨(b4)에 대응하는 화소(P4)의 청 서브 화소도 비교적 높은 휘도를 나타내게 된다. 이 경우, 입력 신호에 있어서 비교적 밝은 그레이의 직선을 표시하기 위한 화상이 나타나 있어도, 액정 표시 장치(100A)에서는, 도 17의 (c)에 도시한 바와 같이, 비교적 밝은 그레이의 직선과 함께 직선에 인접해서 파란 점선이 표시됨으로써, 그레이의 직선의 윤곽에서의 표시 품질이 현저하게 저하한다.

[0163] 상술한 설명에서는, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)은 휘도차 레벨($\Delta Y_{b\alpha}$, $\Delta Y_{b\beta}$)과 색상 계수(Hb)의 곱으로 구해졌지만, 이러한 현상을 피하기 위해서, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)의 결정을 행할 때에 다른 파라미터를 사용해도 좋다. 일반적으로, 화상에 있어서 텍스트 등에 보여지는 열방향으로의 직선 표시 부분의 화소와 인접하는 배경 표시에 대응하는 화소와의 에지에 상당하는 부분에서는 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b2)의 차가 크기 때문에, 색상 계수(Hb)가 1에 가까우면, 보정에 의해 계조 레벨(b1')과 계조 레벨(b2')의 차가 더 커져 화질이 저하되는 경우가 있다. 이 때문에, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)의 파라미터로서, 입력 신호에 나타내어지는 인접 화소의 색의 연속성을 나타내는 연속 계수를 가해도 된다. 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b2)의 차가 비교적 큰 경우에는, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)이 연속 계수에 따라 변화함으로써, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)이 제로 또는 작아져 화질의 저하를 억제할 수 있다. 예를 들어, 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b2)의 차가 비교적 작은 경우에는, 연속 계수가 커지고, 인접하는 화소에 속하는 청 서브 화소의 휘도 조정이 행해지지만, 화상의 경계 영역에서 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b2)의 차가 비교적 큰 경우에는 연속 계수가 작아져, 청 서브 화소의 휘도 조정이 행해지지 않아도 좋다.

[0164] 이하, 도 18을 참조하여, 상술한 바와 같이 청 서브 화소의 휘도 조정을 행하는 청 보정부(300b')를 설명한다. 또한 여기서는, 연속 계수 대신에 에지 계수를 사용하고 있다. 청 보정부(300b')는, 에지 판정부(390) 및 계수 산출부(395)를 구비하는 점을 제외하고, 도 8을 참조하여 상술한 청 보정부(300b)와 마찬가지로 구성을 가지고 있어, 장황함을 피하기 위해 중복되는 설명은 생략한다. 또한 여기서는, 도시하지 않지만, 적 보정부(300r'), 녹 보정부(300g')도 마찬가지로 구성을 가지고 있다.

[0165] 에지 판정부(390)는, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(b1, b2)에 기초하여 에지 계수(HE)를 얻는다. 에지 계수(HE)는 인접하는 화소에 포함되는 청 서브 화소의 계조 레벨의 차가 클수록 증가하는 함수이다. 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b2)의 차가 비교적 큰 경우, 즉, 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b2)의 연속성이 낮은 경우 에지 계수(HE)는 높다. 반대로, 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b2)의 차가 비교적 작은 경우, 즉, 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b2)의 연속성이 높은 경우 에지 계수(HE)는 낮다. 이와 같이, 인접하는 화소에 포함되는 청 서브 화소의 계조 레벨의 연속성(또는 상술한 연속 계수)이 낮을수록 에지 계수(HE)는 높고, 계조 레벨의 연속성(또는 상술한 연속 계수)이 높을수록 에지 계수(HE)는 낮다.

[0166] 또한, 에지 계수(HE)는, 인접하는 화소에 포함되는 청 서브 화소의 계조 레벨의 차에 따라 연속적으로 변화한다. 예를 들어, 입력 신호에 있어서, 인접하는 화소중의 청 서브 화소의 계조 레벨의 차의 절대값을 $|b1-b2|$ 라고 하고, $MAX=MAX(b1, b2)$ 로 하면, 에지 계수(HE)는 $HE=|b1-b2|/MAX$ 로 나타내진다. 단, $MAX=0$ 인 경우에는 $HE=0$ 이다.

[0167] 다음으로, 계수 산출부(395)는, 색상 판정부(340)에서 얻어진 색상 계수(Hb) 및 에지 판정부(390)에서 얻어진 에지 계수(HE)에 기초하여 보정 계수(HC)를 얻는다. 보정 계수(HC)는, 예를 들어 $HC=Hb-HE$ 로 나타내진다. 또한, 계수 산출부(395)에서 보정 계수(HC)가 0~1의 범위에 들어가도록 클리핑이 행해져도 좋다. 다음으로, 승산부(350)는 보정 계수(HC)와 휘도차 레벨($\Delta Y_{b\alpha}$, $\Delta Y_{b\beta}$)과의 승산에 의해 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)을 얻는다.

[0168] 이와 같이 청 보정부(300b')에서는, 색상 계수(Hb) 및 에지 계수(HE)에 기초해서 얻어진 보정 계수(HC)와 휘도차 레벨($\Delta Y_{b\alpha}$, $\Delta Y_{b\beta}$)과의 승산에 의해 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)을 얻고 있다. 상술한 바와 같이, 에지 계수(HE)는, 입력 신호에 나타내어진 인접하는 화소에 포함되는 청 서브 화소의 계조 레벨의 차가 클수록 증가하는 함수이기 때문에, 에지 계수(HE)의 증가에 따라 휘도 분배를 지배하는 보정 계수(HC)가 감소하여, 에지의 떨림을 억제할 수 있다. 또한, 색상 계수(Hb)는 이미 설명한 바와 같이 연속적으로 변화하는 함수이며, 에지 계수(HE)도 인접하는 화소에 포함되는 청 서브 화소의 계조 레벨의 차에 따라 연속적으로 변화하는 함수이기 때문에, 보정 계수(HC)도 연속적으로 변화하여 표시상의 돌발적인 변화를 억제할 수 있다.

[0169] 또한, 상술한 설명에서는, 색상 판정 및 레벨차의 결정은 평균 계조 레벨에 기초해서 행해졌지만, 본 발명은 이

에 한정되지 않는다. 색상 판정 및 레벨차의 결정은 평균 휘도 레벨에 기초해서 행해져도 좋다. 단, 휘도 레벨은 계조 레벨의 2.2승한 것이며, 계조 레벨의 2.2승의 정밀도를 필요로 한다. 이 때문에, 휘도차 레벨을 저장하는 록업 테이블은 큰 회로 규모를 필요로 하는 것에 반해, 계조차 레벨을 저장하는 록업 테이블은 작은 회로 규모로 실현할 수 있다.

- [0170] 상술한 바와 같이, 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)의 각각에 있어서 색상 계수(Hr, Hg, Hb)가 적절히 제어됨으로써 컬러 시프트를 억제할 수 있다.
- [0171] 또한, 도 7에서 이해되는 바와 같이, 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)가 계조 레벨의 보정을 행하면, 2개의 화소에 속하는 서브 화소가 서로 다른 휘도를 나타내게 된다. 이와 같이 서브 화소의 휘도가 상이한 경우, 해상도의 저하가 인식되는 경우가 있다. 특히 휘도의 차가 클수록, 즉, 색상 계수(Hr, Hg, Hb)가 비교적 클수록 해상도의 저하가 인식되기 쉽다.
- [0172] 이 경우, 색상 계수(Hr, Hg)는 색상 계수(Hb)보다 작은 것이 바람직하다. 색상 계수(Hb)가 비교적 큰 경우, 청 서브 화소의 휘도 레벨의 차가 비교적 커지게 된다. 그러나, 육안에 대한 청의 해상도는 다른 색에 비해 낮은 것으로 알려져 있으므로, 특히, 동일한 화소에 속하는 적 서브 화소나 녹 서브 화소가 점등하는 경우, 청 서브 화소의 휘도차가 비교적 커도 청의 실질적인 해상도의 저하는 인식되기 어렵다. 이러한 것에 의해서도, 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정은 다른 서브 화소의 계조 레벨의 보정보다 효과적이다. 또한, 청 이외의 색에 주목하면, 적의 해상도도 비교적 낮은 것으로 알려져 있다. 이 때문에, 중간 계조의 무채색에서 명목상 해상도가 저하되는 서브 화소가 적 서브 화소이어도, 청과 마찬가지로 실질적인 해상도의 저하는 인식되기 어렵다. 이 때문에, 적에서도 마찬가지로 효과를 얻을 수 있다.
- [0173] 또한, 상술한 설명에서는, 보정부(300A)는, 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)를 가지고 있었지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [0174] 도 19의 (a)에 도시한 바와 같이, 보정부(300A)는 녹 보정부 및 청 보정부를 가지지 않고 적 보정부(300r)를 가져도 좋다. 또는, 도 19의 (b)에 도시한 바와 같이, 보정부(300A)는 적 보정부 및 청 보정부를 가지지 않고 녹 보정부(300g)를 가져도 좋다. 혹은, 도 19의 (c)에 도시한 바와 같이, 보정부(300A)는 적 보정부 및 녹 보정부를 가지지 않고 청 보정부(300b)를 가져도 좋다. 혹은, 보정부(300A)는, 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b) 중 임의의 2개를 가져도 좋다.
- [0175] 또한, 상술한 바와 같이, 액정 표시 패널(200A)은 VA 모드로 동작한다. 여기서, 액정 표시 패널(200A)의 구체적인 구성예를 설명한다. 예를 들어, 액정 표시 패널(200A)은 MVA 모드로 동작해도 좋다. 우선, 도 20의 (a)~도 20의 (c)를 참조하여 MVA 모드의 액정 표시 패널(200A)의 구성을 설명한다.
- [0176] 액정 표시 패널(200A)은, 화소 전극(224)과, 화소 전극(224)과 대향하는 대향 전극(244)과, 화소 전극(224)과 대향 전극(244)의 사이에 설치된 수직 배향형의 액정층(260)을 포함한다. 또한 여기서는, 배향막을 도시하지 않고 있다.
- [0177] 액정층(260)의 화소 전극(224)측에는 슬릿(227)이나 리브(228)가 설치되어 있고, 액정층(260)의 대향 전극(244)측에는 슬릿(247)이나 리브(248)가 설치되어 있다. 액정층(260)의 화소 전극(224)측에 설치된 슬릿(227)이나 리브(228)는 제1 배향 규제 수단이라고도 불리며, 액정층(260)의 대향 전극(244)측에 설치된 슬릿(247)이나 리브(248)는 제2 배향 규제 수단이라고도 불린다.
- [0178] 제1 배향 규제 수단과 제2 배향 규제 수단의 사이에 규정되는 액정 영역에 있어서는, 액정 분자(262)는, 제1 배향 규제 수단 및 제2 배향 규제 수단으로부터의 배향 규제력을 받아, 화소 전극(224)과 대향 전극(244)의 사이에 전압이 인가되면, 도면 중에 화살표로 나타낸 방향으로 쓰러진다(경사진다). 즉, 각각의 액정 영역에 있어서 액정 분자(262)는 균일한 방향으로 쓰러지기 때문에, 각각의 액정 영역은 도메인으로 간주할 수 있다.
- [0179] 제1 배향 규제 수단 및 제2 배향 규제 수단(이들을 총칭해서 "배향 규제 수단"이라고 칭하는 경우가 있음)은 각 서브 화소 내에서 각각 띠 형상으로 형성되어 있으며, 도 20의 (a)~도 20의 (c)는 띠 형상의 배향 규제 수단의 연장 형성 방향에 직교하는 방향에서의 단면도이다. 각 배향 규제 수단의 각각의 양측에 액정 분자(262)가 쓰러지는 방향이 서로 180° 다른 액정 영역(도메인)이 형성된다. 배향 규제 수단으로는, 일본 특허 공개 평11-242225호 공보에 개시되어 있는 바와 같은 다양한 배향 규제 수단(도메인 규제 수단)을 사용할 수 있다.
- [0180] 도 20의 (a)에서는, 제1 배향 규제 수단으로서 슬릿(도전막이 존재하지 않는 부분)(227)이 형성되고, 제2 배향 규제 수단으로서 리브(돌기)(248)가 형성되어 있다. 슬릿(227) 및 리브(248)는 각각 띠 형상(직사각형)으로 연

장 형성되어 있다. 슬릿(227)은, 화소 전극(224)과 대향 전극(244)의 사이에 전위차가 형성되었을 때, 슬릿(227)의 단부면 근방의 액정층(260)에 경사 전계를 생성하고, 슬릿(227)의 연장 형성 방향에 직교하는 방향으로 액정 분자(262)를 배향시키도록 작용한다. 리브(248)는 그 측면(248a)에 대략 수직으로 액정 분자(262)를 배향 시킴으로써, 액정 분자(262)를 리브(248)의 연장 형성 방향에 직교하는 방향으로 배향시키도록 작용한다. 슬릿(227)과 리브(248)는, 일정한 간격을 두고 서로 평행하게 배치되어 있고, 서로 인접하는 슬릿(227)과 리브(248)의 사이에 액정 영역(도메인)이 형성된다.

[0181] 도 20의 (b)에서는, 제1 배향 규제 수단 및 제2 배향 규제 수단으로서 각각 리브(228)와 리브(248)가 형성되어 있는 점에서, 도 20의 (a)에 나타낸 구성과는 다르다. 리브(228)와 리브(248)는, 일정한 간격을 두고 서로 평행하게 배치되어 있고, 리브(228)의 측면(228a) 및 리브(248)의 측면(248a)에 액정 분자(262)를 대략 수직으로 배향시키도록 작용함으로써, 이것들의 사이에 액정 영역(도메인)이 형성된다.

[0182] 도 20의 (c)에서는, 제1 배향 규제 수단 및 제2 배향 규제 수단으로서 각각 슬릿(227)과 슬릿(247)이 형성되어 있는 점에서, 도 20의 (a)에 나타낸 구성과는 다르다. 슬릿(227)과 슬릿(247)은, 화소 전극(224)과 대향 전극(244)의 사이에 전위차가 형성되었을 때, 슬릿(227) 및 슬릿(247)의 단부면 근방의 액정층(260)에 경사 전계를 생성하여, 슬릿(227) 및 슬릿(247)의 연장 형성 방향에 직교하는 방향으로 액정 분자(262)를 배향시키도록 작용한다. 슬릿(227)과 슬릿(247)은, 일정한 간격을 두고 서로 평행하게 배치되어 있고, 이들 사이에 액정 영역(도메인)이 형성된다.

[0183] 상술한 바와 같이, 제1 배향 규제 수단 및 제2 배향 규제 수단으로서, 리브 또는 슬릿을 임의의 조합으로 사용할 수 있다. 도 20의 (a)에 나타낸 액정 표시 패널(200A)의 구성을 채용하면, 제조 공정의 증가를 억제할 수 있다는 이점을 얻을 수 있다. 화소 전극에 슬릿을 형성해도 부가적인 공정은 필요 없으며, 한편, 대향 전극에 대해서는, 리브를 형성하는 것이 슬릿을 형성하는 것보다 공정수의 증가가 적다. 물론, 배향 규제 수단으로서 리브만을 사용하는 구성, 혹은 슬릿만을 사용하는 구성을 채용해도 좋다.

[0184] 도 21은, 액정 표시 패널(200A)의 단면 구조를 모식적으로 도시하는 부분 단면도이며, 도 22는, 액정 표시 패널(200A)의 1개의 서브 화소에 대응하는 영역을 모식적으로 도시하는 평면도이다. 슬릿(227)은 띠 형상으로 연장 형성되어 있고, 인접하는 리브(248)와는 서로 평행하게 배치되어 있다.

[0185] 절연 기관(222)의 액정층(260)측의 표면에는, 도시하지 않은 게이트 배선(주사선) 및 소스 배선(신호선)과 TFT가 설치되어 있고, 또한 이들을 덮는 층간 절연막(225)이 설치되어 있다. 상기 층간 절연막(225) 상에 화소 전극(224)이 형성되어 있다. 화소 전극(224)과 대향 전극(244)은, 액정층(260)을 통해 서로 대향하고 있다.

[0186] 화소 전극(224)에는 띠 형상의 슬릿(227)이 형성되어 있고, 슬릿(227)을 포함하는 화소 전극(224) 상의 거의 전체면에 수직 배향막(도시 생략)이 형성되어 있다. 슬릿(227)은, 도 22에 도시한 바와 같이, 띠 형상으로 연장 형성되어 있다. 인접하는 2개의 슬릿(227)은 서로 평행하게 배치되어 있고, 또한, 인접하는 리브(248)의 간격을 거의 이등분하도록 배치되어 있다.

[0187] 서로 평행하게 연장 형성된 띠 형상의 슬릿(227)과 리브(248)의 사이의 영역에서는, 그 양측의 슬릿(227) 및 리브(248)에 의해 액정 분자(262)의 배향 방향이 규제되어 있고, 슬릿(227) 및 리브(248)의 각각의 양측에 액정 분자(262)의 배향 방향이 서로 180° 다른 도메인이 형성되어 있다. 액정 표시 패널(200A)에서는, 도 22에 도시한 바와 같이, 슬릿(227) 및 리브(248)는 서로 90° 다른 2개의 방향을 따라 연장 형성되어 있고, 각 서브 화소 내에서 액정 분자(262)의 배향 방향이 90° 다른 4종류의 도메인이 형성된다.

[0188] 또한, 절연 기관(222) 및 절연 기관(242)의 외측에 배치되는 한 쌍의 편광판(도시 생략)은, 투과축이 서로 대략 직교(크로스 니콜 상태)하도록 배치된다. 90° 씩 배향 방향이 다른 4종류의 도메인 모두에 대해, 각각의 배향 방향과 편광판의 투과축이 45° 를 이루게 배치하면, 도메인의 형성에 의한 리타데이션의 변화를 가장 효율적으로 이용할 수 있다. 이 때문에, 편광판의 투과축이 슬릿(227) 및 리브(248)의 연장 형성 방향과 거의 45° 를 이루도록 배치하는 것이 바람직하다. 또한, 텔레비전과 같이 관찰 방향을 표시면에 대해 수평하게 이동하는 경우가 많은 표시 장치에서는, 한 쌍의 편광판의 한쪽의 투과축을 표시면에 대해 수평 방향으로 배치하는 것이, 표시 품위의 시야각 의존성을 억제하기 때문에 바람직하다. 상술한 구성을 갖는 액정 표시 패널(200A)에서는, 각 서브 화소에 있어서, 액정층(260)에 소정의 전압이 인가되었을 때, 액정 분자(262)가 경사지는 방위가 서로 상이한 복수의 영역(도메인)이 형성되므로, 광시야각의 표시가 실현된다.

[0189] 또한, 상술한 설명에서는, 액정 표시 패널(200A)은 MVA 모드였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 액정 표시 패널(200A)은 CPA 모드로 동작해도 좋다.

- [0190] 이하, 도 23 및 도 24를 참조하여 CPA 모드의 액정 표시 패널(200A)을 설명한다. 도 23의 (a)에 도시하는 액정 표시 패널(200A)의 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)은, 소정의 위치에 형성된 복수의 절결부(224 β)를 가지며, 이들 절결부(224 β)에 의해 복수의 단위 전극(224 α)으로 분할되어 있다. 복수의 단위 전극(224 α) 각각은 대략 직사각형상이다. 여기서는, 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)이 3개의 단위 전극(224 α)으로 분할되는 경우를 예시하고 있지만, 분할 수는 이에 한정되는 것이 아니다.
- [0191] 상술한 구성을 갖는 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)과 대향 전극(도시 생략)의 사이에 전압을 인가하면, 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)의 외측 둘레 근방과 절결부(224 β) 내에 생성되는 경사 전기장에 의해, 도 23의 (b)에 도시한 바와 같이, 각각이 축 대칭 배향(방사상 경사 배향)을 나타내는 복수의 액정 도메인이 형성된다. 액정 도메인은, 각 단위 전극(224 α) 상에 1개씩 형성된다. 각 액정 도메인 내에서, 액정 분자(262)는 거의 전방위로 경사진다. 즉, 액정 표시 패널(200A)에서는, 액정 분자(262)가 경사지는 방위가 서로 다른 영역이 무수하게 형성된다. 이 때문에 광시야각의 표시가 실현된다.
- [0192] 또한, 도 23에는, 절결부(224 β)가 형성된 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)을 예시했지만, 도 24에 도시한 바와 같이, 절결부(224 β) 대신에 개구부(224 γ)를 형성해도 좋다. 도 24에 도시하는 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)은, 복수의 개구부(224 γ)를 가지며, 이들 개구부(224 γ)에 의해 복수의 단위 전극(224 α)으로 분할되어 있다. 이와 같은 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)과 대향 전극(도시 생략)의 사이에 전압을 인가하면, 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)의 외측 둘레 근방과 개구부(224 γ) 내에 생성되는 경사 전기장에 의해, 각각이 축 대칭 배향(방사상 경사 배향)을 나타내는 복수의 액정 도메인이 형성된다.
- [0193] 또한, 도 23 및 도 24에는, 1개의 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)에 복수의 절결부(224 β) 또는 개구부(224 γ)가 형성된 구성을 예시했지만, 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)을 2분할하는 경우에는, 절결부(224 β) 또는 개구부(224 γ)를 1개만 형성해도 좋다. 즉, 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)에 적어도 1개의 절결부(224 β) 또는 개구부(224 γ)를 형성함으로써, 축 대칭 배향의 액정 도메인을 복수 형성할 수 있다. 서브 화소 전극(224r, 224g, 224b)의 형상으로는, 예를 들어 일본 특허 공개 제2003-43525호 공보에 개시되어 있는 바와 같은 다양한 형상을 사용할 수 있다.
- [0194] 도 25에, XYZ 표색계 xy 색도도를 도시한다. 도 25에는 스펙트럼 채적 및 주 파장을 나타내고 있다. 액정 표시 패널(200A)에서의 적 서브 화소의 주 파장은 605nm 이상 635nm 이하이고, 녹 서브 화소의 주 파장은 520nm 이상 550nm 이하이고, 청 서브 화소의 주 파장은 470nm 이하이다.
- [0195] 또한, 상술한 설명에서는, 청 서브 화소의 휘도의 조정을 행하는 단위는 행 방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 청 서브 화소였는데, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 청 서브 화소의 휘도 조정을 행하는 단위는 열방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 청 서브 화소이어도 좋다. 단, 열방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 청 서브 화소를 1단위로 하는 경우, 라인 메모리 등이 필요해져 규모가 큰 회로가 필요하게 된다.
- [0196] 도 26에, 열방향으로 인접하는 화소에 속하는 2개의 청 서브 화소를 1단위로 하여 휘도의 조정을 행하는데 적합한 청 보정부(300b")의 모식도를 나타낸다. 도 26의 (a)에 도시한 바와 같이, 청 보정부(300b")는, 전단 라인 메모리(300s)와 계조 조정부(300t)와 후단 라인 메모리(300u)를 가지고 있다. 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r1, g1, b1)은 임의의 화소에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소에 상당하는 것이며, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r2, g2, b2)은 열방향으로 인접하는 다음 행의 화소에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소에 상당하는 것이다. 전단 라인 메모리(300s)에 의해, 계조 레벨(r1, g1, b1)은 1라인분 지연되어 계조 조정부(300t)에 입력된다.
- [0197] 도 26의 (b)에 계조 조정부(300t)의 모식도를 나타낸다. 계조 조정부(300t)에서는, 가산부(310b)를 사용하여 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b2)의 평균 계조 레벨(b_{ave})을 구할 수 있다. 다음으로, 계조차 레벨부(320)는, 1개의 평균 계조 레벨(b_{ave})에 대해 2개의 계조차 레벨($\Delta b\alpha$, $\Delta b\beta$)을 부여한다. 그 후, 계조 휘도 변환부(330)는, 계조차 레벨($\Delta b\alpha$)을 휘도차 레벨($\Delta Y_b\alpha$)로 변환하고, 계조차 레벨($\Delta b\beta$)을 휘도차 레벨($\Delta Y_b\beta$)로 변환한다.
- [0198] 한편, 가산부(310r)를 사용해서 계조 레벨(r1)과 계조 레벨(r2)의 평균 계조 레벨(r_{ave})을 구할 수 있다. 또한, 가산부(310g)를 사용해서 계조 레벨(g1)과 계조 레벨(g2)의 평균 계조 레벨(g_{ave})을 구할 수 있다. 색상 판정부(340)는 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})을 이용해서 색상 계수(Hb)를 구한다.

- [0199] 다음으로, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)을 구한다. 시프트량($\Delta S\alpha$)은 $\Delta Y_{b\alpha}$ 와 색상 계수(Hb)의 곱에 의해 나타내지고, 시프트량($\Delta S\beta$)은 $\Delta Y_{b\beta}$ 와 색상 계수(Hb)의 곱에 의해 나타내진다. 승산부(350)는 휘도차 레벨($\Delta Y_{b\alpha}$, $\Delta Y_{b\beta}$)과 색상 계수(Hb)의 승산을 행하고, 이로 인해 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)이 얻어진다.
- [0200] 또한, 계조 휘도 변환부(360a)가 계조 레벨(b1)에 대해 계조 휘도 변환을 행하여 휘도 레벨(Y_{b1})을 얻는다. 마찬가지로, 계조 휘도 변환부(360b)는 계조 레벨(b2)에 대해 계조 휘도 변환을 행하여 휘도 레벨(Y_{b2})을 얻는다. 다음으로, 가감산부(370a)에서 휘도 레벨(Y_{b1})과 시프트량($\Delta S\alpha$)을 가산하고, 또한, 휘도 계조 변환부(380a)에서 휘도 계조 변환을 행함으로써 계조 레벨(b1')이 얻어진다. 또한, 가감산부(370b)에서 휘도 레벨(Y_{b2})로부터 시프트량($\Delta S\beta$)을 감산하고, 또한, 휘도 계조 변환부(380b)에서 휘도 계조 변환을 행함으로써 계조 레벨(b2')이 얻어진다. 그 후, 도 26의 (a)에 도시한 바와 같이, 후단 라인 메모리(300u)에 의해, 계조 레벨(r2, g2, b2')은 1라인분 지연된다. 청 보정부(300b")는 이상과 같이 해서 열방향으로 인접하는 화소에 속하는 청 서브 화소를 1단위로 하여 휘도의 조정을 행한다.
- [0201] 또한, 상술한 설명에서는, 입력 신호는, 일반적으로 컬러 TV 신호에 사용되고 있는 YCrCb 신호를 상정했지만, 입력 신호는 YCrCb 신호에 한정되지 않고, RGB3 원색의 각 서브 화소의 계조 레벨을 나타내는 것이어도 좋고, YeMC(Ye:황, M:마젠타, C:시안) 등의 다른 3원색의 각 서브 화소의 계조 레벨을 나타내는 것이어도 좋다.
- [0202] 또한, 상술한 설명에서는, 계조 레벨이 입력 신호에 나타나 있고, 보정부(300A)는 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정을 행했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 휘도 레벨이 입력 신호에 나타나 있거나 또는 계조 레벨을 휘도 레벨로 변환한 후에, 보정부(300A)가 청 서브 화소의 휘도 레벨의 보정을 행해도 된다. 단, 휘도 레벨은 계조 레벨의 2.2승이며, 휘도 레벨의 정밀도로서 계조의 2.2승의 정밀도가 요구되기 때문에, 계조 레벨의 보정을 행하는 회로는 휘도 레벨의 보정을 행하는 회로에 비해 저 비용으로 실현할 수 있다.
- [0203] 또한, 상술한 설명에서는, 무채색을 표시하는 경우, 액정 표시 패널(200A)에 입력하기 전의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨은 서로 동일하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 액정 표시 장치는 독립 감마 보정 처리를 행하는 독립 감마 보정 처리부를 더 구비하고 있어, 무채색을 표시하는 경우에도 액정 표시 패널(200A)에 입력하기 전의 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨은 약간 상이해도 좋다.
- [0204] 이하, 도 27을 참조하여, 독립 감마 보정 처리부(280)를 더 구비하는 액정 표시 장치(100A')를 설명한다. 액정 표시 장치(100A')는, 독립 감마 보정 처리부(280)를 더 구비하는 점을 제외하고 도 1에 도시한 액정 표시 장치(100A)와 마찬가지로의 구성을 가지고 있다.
- [0205] 도 27의 (a)에 도시하는 액정 표시 장치(100A')에 있어서, 보정부(300A)에서 보정이 행해진 계조 레벨(r', g', b')은 독립 감마 보정 처리부(280)에 입력된다. 다음으로, 독립 감마 보정 처리부(280)는 독립 감마 보정 처리를 행한다. 독립 감마 보정 처리가 행해지지 않는 경우, 입력 신호에 나타내어지는 색이 흑에서부터 백에 걸쳐 무채색인 상태 그대로 변화하면, 액정 표시 패널(200A)에 고유하게 액정 표시 패널(200A)의 정면에서 본 무채색의 색도가 변화하는 경우가 있는데, 독립 감마 보정 처리를 행함으로써 색도 변화가 억제된다.
- [0206] 독립 감마 보정 처리부(280)는, 계조 레벨(r', g', b')의 각각에 대해 독립 감마 보정 처리를 행하는 적 처리부(282r), 녹 처리부(282g), 청 처리부(282b)를 가지고 있다. 처리부(282r, 282g, 282b)의 독립 감마 보정 처리에 의해, 계조 레벨(r', g', b')은 계조 레벨(r_g' , g_g' , b_g')로 변환된다. 마찬가지로, 계조 레벨(r, g, b)은 계조 레벨(r_g , g_g , b_g)로 변환된다. 그 후, 독립 감마 보정 처리부(280)에서 독립 감마 보정 처리가 행해진 계조 레벨(r_g' , g_g' , b_g')은, 액정 표시 패널(200A)에 입력된다.
- [0207] 또한, 도 27의 (a)에 도시한 액정 표시 장치(100A')에서는, 독립 감마 보정 처리부(280)는 보정부(300A)보다 후단에 설치되어 있었지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 도 27의 (b)에 도시한 바와 같이, 독립 감마 보정 처리부(280)는 보정부(300A)보다 전단에 설치되어도 좋다. 이 경우, 독립 감마 보정 처리부(280)는 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(rgb)에 대해 독립 감마 보정 처리를 행함으로써 계조 레벨(r_g , g_g , b_g)을 얻고, 그 후, 보정부(300A)는 먼저 독립 감마 보정 처리가 행해진 신호에 대해 보정을 행한다. 보정부(300A) 내에서의 휘도 계조 변환의 승수로서, 고정값(예를 들어, 2.2승)이 아니라 액정 표시 패널(200A)의 특성에 따른 값이 이용된다. 이와 같이, 독립 감마 보정 처리부(280)를 설치함으로써, 명도의 변화에 따른 무채색의 색도 변화를 억제해도 좋다.

- [0208] (제2 실시 형태)
- [0209] 상술한 설명에서는, 각 서브 화소가 1개의 휘도를 나타냈지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 멀티 화소 구조가 채용되어, 각 서브 화소가, 휘도가 상이할 수 있는 복수의 영역을 가져도 좋다.
- [0210] 이하, 도 28을 참조하여, 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제2 실시 형태를 설명한다. 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100B)는, 액정 표시 패널(200B)과 보정부(300B)를 구비하고 있다. 여기서도, 보정부(300B)는, 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)를 가지고 있다. 액정 표시 장치(100B)는, 액정 표시 패널(200B)에서의 각 서브 화소가 휘도가 상이할 수 있는 영역을 가지고 있는 점, 및 휘도가 상이할 수 있는 영역을 규정하는 분리 전극의 실효 전위가 보조 용량 배선의 전위의 변화에 따라 변화하는 점을 제외하고, 상술한 제1 실시 형태의 액정 표시 장치와 마찬가지로의 구성을 가지고 있으며, 장황함을 피하기 위해 중복되는 기재를 생략한다.
- [0211] 도 29의 (a)에, 액정 표시 패널(200B)에 설치된 화소 및 화소에 포함되는 서브 화소의 배열을 도시한다. 도 29의 (a)에는, 예로서 3행 3열의 화소를 도시하고 있다. 각 화소에는, 3개의 서브 화소, 즉, 적 서브 화소(R), 녹 서브 화소(G), 청 서브 화소(B)가 설치되어 있다. 각 서브 화소의 휘도는 독립적으로 제어 가능하다.
- [0212] 액정 표시 장치(100B)에서, 3개의 서브 화소(R, G, B)의 각각은 분할된 2개의 영역을 가지고 있다. 구체적으로는, 적 서브 화소(R)는, 제1 영역(Ra) 및 제2 영역(Rb)을 가지고 있고, 마찬가지로, 녹 서브 화소(G)는, 제1 영역(Ga) 및 제2 영역(Gb)을 가지고 있고, 청 서브 화소(B)는, 제1 영역(Ba) 및 제2 영역(Bb)을 가지고 있다.
- [0213] 각 서브 화소(R, G, B)의 서로 다른 영역의 휘도의 값은 상이하도록 제어 가능하고, 이로 인해, 표시 화면을 정면 방향에서 관찰했을 때의 감마 특성과 경사 방향에서 관찰했을 때의 감마 특성이 상이하다는 감마 특성의 시각 의존성을 저감할 수 있다. 감마 특성의 시각 의존성의 저감에 대해서는, 일본 특허 공개 제2004-62146호 공보나 일본 특허 공개 제2004-78157호 공보에 개시되어 있다. 각 서브 화소(R, G, B)의 서로 다른 영역의 휘도가 상이하도록 제어함으로써, 상기 일본 특허 공개 제2004-62146호 공보나 일본 특허 공개 제2004-78157호 공보의 개시와 마찬가지로, 감마 특성의 시각 의존성을 저감한다는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 이러한 적, 녹 및 청 서브 화소(R, G, B)의 구조는 분할 구조라고도 불린다. 본 명세서의 이하의 설명에서, 제1, 제2 영역 중 휘도가 높은 영역을 명 영역이라 칭하고, 휘도가 낮은 영역을 암 영역이라 칭하는 경우가 있다.
- [0214] 도 29의 (b)에, 액정 표시 장치(100B)에서의 청 서브 화소(B)의 구성을 도시한다. 또한, 도 29의 (b)에 도시하지 않지만, 적 서브 화소(R) 및 녹 서브 화소(G)도 마찬가지로의 구성을 가지고 있다.
- [0215] 청 서브 화소(B)는, 2개의 영역(Ba, Bb)을 가지고 있고, 영역(Ba, Bb)에 대응하는 분리 전극(224x, 224y)에는, 각각 TFT(230x), TFT(230y) 및 보조 용량(232x, 232y)이 접속되어 있다. TFT(230x) 및 TFT(230y)의 게이트 전극은 게이트 배선(Gate)에 접속되고, 소스 전극은 공통된(동일한) 소스 배선(S)에 접속되어 있다. 보조 용량(232x, 232y)은, 각각 보조 용량 배선(CS1) 및 보조 용량 배선(CS2)에 접속되어 있다. 보조 용량(232x, 232y)은, 각각 분리 전극(224x, 224y)에 전기적으로 접속된 보조 용량 전극과, 보조 용량 배선(CS1, CS2)에 전기적으로 접속된 보조 용량 대향 전극과, 이들 사이에 설치된 절연층(도시 생략)에 의해 형성되어 있다. 보조 용량(232x, 232y)의 보조 용량 대향 전극은 서로 독립하고 있어, 각각 보조 용량 배선(CS1, CS2)으로부터 서로 다른 보조 용량 대향 전압이 공급될 수 있다. 이 때문에, TFT(230x, 230y)가 온일 때 소스 배선(S)을 통해 분리 전극(224x, 224y)에 전압이 공급된 후, TFT(230x, 230y)가 오프로 되고, 또한, 보조 용량 배선(CS1, CS2)의 전위가 상이하게 변화하는 경우, 분리 전극(224x)의 실효 전압은 분리 전극(224y)의 실효 전압과 상이하게 되어, 결과적으로 제1 영역(Ba)의 휘도는 제2 영역(Bb)의 휘도와 상이하다.
- [0216] 도 30의 (a) 및 도 30의 (b)에, 액정 표시 장치(100B)에서의 액정 표시 패널(200B)을 도시한다. 도 30의 (a)에서는, 입력 신호에 있어서 모든 화소가 동일한 무채색을 나타내고, 도 30의 (b)에서는, 입력 신호에 있어서 모든 화소가 동일한 유채색을 나타낸다. 또한, 도 30의 (a) 및 도 30의 (b)에서, 행 방향으로 인접하는 2개의 화소에 주목하여, 그 한쪽의 화소를 P1으로 나타내고, 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소를 각각 R1, G1 및 B1으로 나타낸다. 또한, 다른 쪽의 화소를 P2로 나타내고, 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소를 각각 R2, G2 및 B2로 나타낸다.
- [0217] 우선, 도 30의 (a)를 참조하여, 입력 신호에 나타내어진 색이 무채색인 경우의 액정 표시 패널(200B)을 설명한다. 또한, 입력 신호에 나타내어진 색이 무채색인 경우, 적, 녹 및 청 서브 화소의 제조 레벨이 서로 동일하다.

- [0218] 이 경우, 도 28에 도시한 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g), 청 보정부(300b)의 각각이 보정을 행함으로써, 인접하는 2개의 화소 중 한쪽의 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)의 휘도는, 다른 쪽의 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2)의 휘도와 각각 다르다.
- [0219] 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)는, 인접하는 2개의 화소에 속하는 서브 화소를 1단위보다 하여 서브 화소의 휘도 조절을 행하기 때문에, 입력 신호에 있어서 인접하는 2개의 화소에 속하는 서브 화소의 계조 레벨이 동일한 경우에도, 액정 표시 패널(200B)에서 당해 2개의 서브 화소의 휘도가 상이하도록 계조 레벨의 보정이 행해진다. 여기서는, 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)는, 행방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 서브 화소의 계조 레벨에 대해 보정을 행하고 있다. 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)의 보정에 의해, 인접하는 2개의 화소에 속하는 서브 화소 중 한쪽의 서브 화소의 휘도가 시프트량($\Delta S\alpha$) 만큼 증가하고, 다른 쪽의 서브 화소의 휘도가 시프트량($\Delta S\beta$) 만큼 감소한다. 이 때문에, 인접하는 화소에 속하는 서브 화소의 휘도는 서로 상이하어, 명 서브 화소의 휘도는 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도보다 높고, 암 서브 화소의 휘도는 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도보다 낮다. 또한, 예를 들어, 정면 방향에서 본 경우, 명 서브 화소의 휘도와 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도의 차는, 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도와 암 서브 화소의 휘도의 차와 거의 동일하다. 이 때문에, 액정 표시 패널(200B)에서의 인접하는 2개의 화소에 속하는 서브 화소의 휘도의 평균은, 입력 신호에 나타내어진 인접하는 2개의 서브 화소의 계조 레벨에 대응하는 휘도의 평균과 동일하다. 이와 같이 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)가 보정을 행함으로써, 경사 방향으로부터의 시야각 특성이 개선된다. 또한, 도 30의 (a)에서는, 행방향을 따라 인접하는 화소에 속하는 서브 화소(예를 들어, 적 서브 화소)의 명암은 반전하고 있고, 또한, 열방향을 따라 인접하는 화소에 속하는 서브 화소(예를 들어, 적 서브 화소)의 명암은 반전하고 있다.
- [0220] 예를 들어, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (100, 100, 100)인 경우, 액정 표시 장치(100B)에서는, 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정이 행해져, 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨은 계조 레벨 $137 = [2 \times (100/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255$ 또는 0이 된다. 이 때문에, 액정 표시 패널(200B)에서의 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)는, 계조 레벨 (137, 0, 137)에 상당하는 휘도를 나타내고, 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2)는, 계조 레벨 (0, 137, 0)에 상당하는 휘도를 나타낸다.
- [0221] 액정 표시 패널(200B)에서는, 화소(P1)의 적 서브 화소(R1), 청 서브 화소(B1) 및 화소(P2)의 녹 서브 화소(G2) 전체의 휘도가 계조 레벨 137에 대응하고 있어, 적 서브 화소(R1)의 영역(Ra), 녹 서브 화소(G2)의 영역(Ga) 및 청 서브 화소(B1)의 영역(Ba)은 계조 레벨 $188 = [2 \times (137/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255$ 에 대응하는 휘도를 나타내고, 적 서브 화소(R1)의 영역(Rb), 녹 서브 화소(G2)의 영역(Gb) 및 청 서브 화소(B1)의 영역(Bb)은 계조 레벨 0에 대응하는 휘도를 나타낸다. 또한, 적 서브 화소(R2), 녹 서브 화소(G1) 및 청 서브 화소(B2) 전체의 휘도가 계조 레벨 0에 대응하고 있어, 적 서브 화소(R2)의 영역(Ra, Rb), 녹 서브 화소(G1)의 영역(Ga, Gb) 및 청 서브 화소(B2)의 영역(Ba, Bb)은 계조 레벨 0에 대응하는 휘도를 나타낸다.
- [0222] 또한, 멀티 화소 구동이 행해지는 경우, 여기서는 그 상세를 생략하지만, 청 서브 화소(B1, B2)의 영역(Ba, Bb)에 대한 휘도 레벨(Y_{b1} , Y_{b2})의 분배는, 액정 표시 패널(200B)의 구조와 그 설계값으로 결정된다. 구체적인 설계값으로는, 정면 방향에서 본 경우, 청 서브 화소(B1)의 영역(Ba, Bb)의 휘도의 평균은, 청 서브 화소의 계조 레벨($b1'$) 또는 계조 레벨($b2'$)에 대응하는 휘도와 일치하도록 되어 있다.
- [0223] 다음으로, 도 30의 (b)를 참조하여, 입력 신호가 임의의 유채색을 나타내는 경우의 액정 표시 패널(200B)을 설명한다. 여기서는, 입력 신호에 있어서 청 서브 화소의 계조 레벨은 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨보다 높다.
- [0224] 예를 들어, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (50, 50, 100)인 경우, 액정 표시 장치(100B)에서는, 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨의 보정이 행해져, 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨은 계조 레벨 $69 = [2 \times (50/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255$ 또는 0이 된다. 한편, 액정 표시 장치(100B)에서는, 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정은 적 및 녹 서브 화소와는 상이하게 행해진다. 구체적으로는, 입력 신호에 나타내어진 청 서브 화소의 계조 레벨(100)은, 계조 레벨 121 또는 74로 보정된다. 또한, $2 \times (100/255)^{2.2} = (121/255)^{2.2} + (74/255)^{2.2}$ 이다. 이 때문에, 액정 표시 패널(200B)에서의 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)는, 계조 레벨 (69, 0, 121)에 상당하는 휘도를 나타내고, 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2)는, 계

조 레벨 (0, 69, 74)에 상당하는 휘도를 나타낸다.

[0225] 또한, 액정 표시 패널(200B)에서는, 화소(P1)의 적 서브 화소(R1) 전체의 휘도가 계조 레벨 69에 대응하고 있어, 적 서브 화소(R1)의 영역(Ra)은 계조 레벨 $95 = [2 \times (69/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255$ 에 대응하는 휘도를 나타내고, 적 서브 화소(R1)의 영역(Rb)은 계조 레벨 0에 대응하는 휘도를 나타낸다. 마찬가지로, 녹 서브 화소(G2)의 영역(Ga)은 $95 = [2 \times (69/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255$ 에 대응하는 휘도를 나타내고, 녹 서브 화소(G2)의 영역(Gb)은 계조 레벨 0에 대응하는 휘도를 나타낸다.

[0226] 또한, 화소(P1)의 청 서브 화소(B1) 전체의 휘도가 계조 레벨 121에 대응하고 있어, 청 서브 화소(B1)의 영역(Ba)은 계조 레벨 $167 = [2 \times (121/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255$ 에 대응하는 휘도를 나타내고, 청 서브 화소(B1)의 영역(Bb)은 계조 레벨 0에 대응하는 휘도를 나타낸다. 마찬가지로, 청 서브 화소(B2)의 전체의 휘도가 계조 레벨 74에 대응하고 있어, 청 서브 화소(B2)의 영역(Ba)은 계조 레벨 0에 대응하는 휘도를 나타내고, 청 서브 화소(B2)의 영역(Bb)은 $102 = [2 \times (74/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255$ 에 대응하는 휘도를 나타낸다.

[0227] (제3 실시 형태)

[0228] 상술한 설명에서는, 인접하는 2개의 화소에 속하는 2개의 서브 화소를 1단위로 하여 휘도의 조정을 행했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 1개의 서브 화소에 속하는 서로 다른 영역을 1단위로 하여 휘도의 조정을 행해도 된다.

[0229] 이하, 도 31을 참조하여, 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제3 실시 형태를 설명한다. 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100C)는, 액정 표시 패널(200C)과 보정부(300C)를 구비하고 있다. 여기서도, 보정부(300C)는 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)를 가지고 있다. 액정 표시 장치(100C)는, 액정 표시 패널(200C)에서의 각 서브 화소가 휘도가 상이할 수 있는 영역을 가지고 있는 점, 및 1열의 서브 화소에 대해 2개의 소스 배선이 설치되어 있는 점을 제외하고 상술한 제1 실시 형태의 액정 표시 장치와 마찬가지로의 구성을 가지고 있어, 장황함을 피하기 위해 중복되는 기재를 생략한다.

[0230] 도 32의 (a)에, 액정 표시 패널(200C)에 설치된 화소 및 화소에 포함되는 서브 화소의 배열을 도시한다. 도 32의 (a)에는, 예로서 3행 3열의 화소를 도시하고 있다. 각 화소에는, 3개의 서브 화소, 즉, 적 서브 화소(R), 녹 서브 화소(G), 청 서브 화소(B)가 설치되어 있다.

[0231] 액정 표시 장치(100C)에서, 3개의 서브 화소(R, G, B)의 각각은 분할된 2개의 영역을 가지고 있다. 구체적으로는, 적 서브 화소(R)는, 제1 영역(Ra) 및 제2 영역(Rb)을 가지고 있고, 마찬가지로 녹 서브 화소(G)는, 제1 영역(Ga) 및 제2 영역(Gb)을 가지고 있고, 청 서브 화소(B)는, 제1 영역(Ba) 및 제2 영역(Bb)을 가지고 있다. 각 서브 화소의 서로 다른 영역의 휘도는 독립적으로 제어 가능하다.

[0232] 도 32의 (b)에, 액정 표시 장치(100C)에서의 청 서브 화소(B)의 구성을 도시한다. 또한, 도 32의 (b)에 도시하지 않지만, 적 서브 화소(R) 및 녹 서브 화소(G)도 마찬가지로의 구성을 가지고 있다.

[0233] 청 서브 화소(B)는, 2개의 영역(Ba, Bb)을 가지고 있고, 영역(Ba, Bb)에 대응하는 분리 전극(224x, 224y)에는, 각각 TFT(230x), TFT(230y)가 접속되어 있다. TFT(230x) 및 TFT(230y)의 게이트 전극은 게이트 배선(Gate)에 접속되고, TFT(230x) 및 TFT(230y)의 소스 전극은 서로 다른 소스 배선(S1, S2)에 접속되어 있다. 이 때문에, TFT(230x, 230y)가 온일 때 소스 배선(S1, S2)을 통해 분리 전극(224x, 224y)에 전압이 공급되어, 제1 영역(Ba)의 휘도는 제2 영역(Bb)의 휘도와 상이할 수 있다.

[0234] 액정 표시 패널(200C)에서는, 상술한 액정 표시 패널(200B)과는 달리, 분리 전극(224x, 224y)의 전압을 설정하는 자유도가 높다. 이 때문에, 액정 표시 패널(200C)에서는, 1개의 서브 화소의 서로 다른 영역을 1단위로 하여 휘도의 조정을 행할 수 있다. 단, 액정 표시 패널(200C)에서는, 1열의 서브 화소에 대해 2개의 소스 배선을 설치하는 동시에, 소스 구동 회로(도시 생략)는 1열의 서브 화소에 대해 2개의 서로 다른 신호 처리를 행할 필요가 있다.

[0235] 또한, 액정 표시 패널(200C)에서는, 1개의 서브 화소의 서로 다른 영역을 1단위로 하여 휘도의 조정이 행해지기 때문에, 해상도가 저하되지 않지만, 중간 휘도를 표시할 때 화소 크기 및 표시하는 색에 따라 저휘도의 영역이 인식되어버려, 표시 품질이 저하되는 경우가 있다. 액정 표시 장치(100C)에서는 보정부(300C)에 의해 표시 품질의 저하를 억제하고 있다.

- [0236] 도 33의 (a) 및 도 33의 (b)에, 액정 표시 장치(100C)에서의 액정 표시 패널(200C)을 도시한다. 도 33의 (a)에서는, 입력 신호에 있어서 모든 화소가 동일한 무채색을 나타내고, 도 33의 (b)에서는, 입력 신호에 있어서 모든 화소가 동일한 유채색을 나타낸다. 또한, 도 33의 (a) 및 도 33의 (b)에서는 1개의 서브 화소 내의 2개의 영역에 주목한다.
- [0237] 우선, 도 33의 (a)를 참조하여, 입력 신호에 나타내어진 색이 무채색인 경우의 액정 표시 패널(200C)을 설명한다. 또한, 입력 신호에 나타내어진 색이 무채색인 경우, 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 서로 동일하다.
- [0238] 이 경우, 도 31에 도시한 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g), 청 보정부(300b)가 보정을 행함으로써, 액정 표시 패널(200C)에서 적 서브 화소(R1)의 영역(Ra)의 휘도는 영역(Rb)의 휘도와는 다르다. 또한, 녹 서브 화소(G1)의 영역(Ga)의 휘도는 영역(Gb)의 휘도와는 다르며, 청 서브 화소(B1)의 영역(Ba)의 휘도는 영역(Bb)의 휘도와는 다르다.
- [0239] 적 보정부(300r) 및 녹 보정부(300g)는 청 보정부(300b)와 마찬가지로 기능하기 때문에, 여기서는 청 보정부(300b)를 설명한다. 청 보정부(300b)는, 청 서브 화소(B1)의 서로 다른 영역을 1단위로 하여 청 서브 화소의 휘도의 조정을 행하여, 액정 표시 패널(200C)에서 청 서브 화소(B1)의 영역(Ba, Bb)의 휘도가 상이하도록 계조 레벨의 보정이 행해진다.
- [0240] 또한, 청 보정부(300b)의 보정에 의해, 청 서브 화소(B1) 중 영역(Ba)의 청 서브 화소의 휘도가 시프트량($\Delta S\alpha$) 만큼 증가하고, 영역(Bb)의 휘도가 시프트량($\Delta S\beta$) 만큼 감소한다. 이 때문에, 청 서브 화소(B1) 중 영역(Ba)의 휘도와 영역(Bb)의 휘도는 서로 상이하여, 명 영역의 휘도는 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도보다 높고, 암 영역의 휘도는 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도보다 낮다. 또한, 예를 들어, 정면 방향에서 본 경우, 제1 영역(Ba)의 면적은 제2 영역(Bb)의 면적과 거의 동일하고, 명 영역의 휘도와 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도의 차는, 기준 계조 레벨에 대응하는 휘도와 암 영역의 휘도의 차와 거의 동일하다. 액정 표시 패널(200C)에서의 2개의 영역(Ba, Bb)의 휘도의 평균은, 입력 신호에 나타내어진 청 서브 화소의 계조 레벨에 대응하는 휘도와 거의 동일하다. 이와 같이 청 보정부(300b)가 보정을 행함으로써 경사 방향으로부터의 시야각 특성이 개선된다.
- [0241] 다음으로, 도 33의 (b)를 참조하여, 입력 신호가 임의의 유채색을 나타내는 경우의 액정 표시 패널(200C)을 설명한다. 여기서는, 입력 신호에 있어서 청 서브 화소의 계조 레벨은 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨보다 높다.
- [0242] 예를 들어, 입력 신호에 나타내어지는 적, 녹 및 청 서브 화소의 계조 레벨이 (50, 50, 100)인 경우, 액정 표시 장치(100C)에서는, 적 및 녹 서브 화소의 계조 레벨의 보정이 행해져, 적 및 녹 서브 화소의 각 영역의 계조 레벨은 계조 레벨 $69 = \lceil [2 \times (50/255)^{2.2}]^{1/2.2} \times 255 \rceil$ 또는 0이 된다. 한편, 액정 표시 장치(100C)에서는, 청 서브 화소의 계조 레벨의 보정은 적 및 녹 서브 화소와는 다르게 행해진다. 구체적으로는, 입력 신호에 나타내어진 청 서브 화소의 계조 레벨(100)은, 계조 레벨 121 또는 74로 보정된다. 또한, $2 \times (100/255)^{2.2} = (121/255)^{2.2} + (74/255)^{2.2}$ 이다. 이 때문에, 액정 표시 패널(200C)에서의 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)의 영역(Ra, Ga, Ba)은, 계조 레벨 (69, 0, 121)에 해당하는 휘도를 나타내고, 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)의 영역(Rb, Gb, Bb)은, 계조 레벨 (0, 69, 74)에 해당하는 휘도를 나타낸다.
- [0243] 도 34에, 청 보정부(300b)의 구체적인 구성을 도시한다. 청 보정부(300b)에서는, 계조 휘도 변환부(360)에서 얻어진 휘도 레벨(Y_b)은 휘도 레벨(Y_{b1}) 및 휘도 레벨(Y_{b2})이 된다. 이 때문에, 가감산부(370a, 370b)에서 연산되기 전까지의 휘도 레벨(Y_{b1} , Y_{b2})은 서로 동일하다. 보정부(300C)에서 얻어진 계조 레벨(b1')은 청 서브 화소(B1)의 영역(Ba)에 대응하고 있고, 계조 레벨(b2')은 청 서브 화소(B1)의 영역(Bb)에 대응하고 있다.
- [0244] 또한, 상술한 설명에서는, 액정 표시 패널(200C)에서 서브 화소의 열수의 2배의 소스 배선을 설치했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 서브 화소의 열수와 동일 수의 소스 배선을 설치하는 동시에, 서브 화소의 행수의 2배의 게이트 배선을 설치해도 좋다.
- [0245] 도 35에 액정 표시 패널(200C')의 모식도를 나타낸다. 액정 표시 패널(200C')에서 청 서브 화소(B)는, 2개의 영역(Ba, Bb)을 가지고 있고, 영역(Ba, Bb)에 대응하는 분리 전극(224x, 224y)에는, 각각 TFT(230x), TFT(230y)가 접속되어 있다. TFT(230x) 및 TFT(230y)의 게이트 전극은 서로 다른 게이트 배선(Gate1, Gate2)에 접속되고, TFT(230x) 및 TFT(230y)의 소스 전극은 공통인 소스 배선(S)에 접속되어 있다. 이 때문에,

TFT(230x)가 온일 때 소스 배선(S)을 통해 분리 전극(224x)에 전압이 공급되고, 또한, TFT(230y)가 온일 때 소스 배선(S)을 통해 분리 전극(224y)에 전압이 공급되어, 제1 영역(Ba)의 휘도는 제2 영역(Bb)의 휘도와 상이할 수 있다. 이와 같이, 액정 표시 패널(200C')에서도, 1개의 서브 화소의 서로 다른 영역을 1단위로 하여 휘도의 조정을 행할 수 있다. 단, 액정 표시 패널(200C')에서는, 1행의 화소에 대해 2개의 게이트 배선을 설치하는 동시에 게이트 구동 회로(도시 생략)가 고속으로 구동할 필요가 있다.

[0246] 또한, 상술한 제2 실시 형태 및 제3 실시 형태에서는, 각 서브 화소(R, G, B)는 2개의 영역으로 분할되어 있었지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 각 서브 화소(R, G, B)는 3이상의 영역으로 분할되어 있어도 좋다.

[0247] (제4 실시 형태)

[0248] 이하, 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제4 실시 형태를 설명한다. 도 36의 (a)에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100D)는, 액정 표시 패널(200D)과 보정부(300D)를 구비하고 있다. 보정부(300D)는, 행 방향으로 인접하는 2개의 적, 녹 및 청 서브 화소를 각각 1단위로 하여 휘도의 조정을 행하는 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g) 및 청 보정부(300b)를 가지고 있다.

[0249] 도 36의 (b)에, 액정 표시 패널(200D)의 임의의 영역의 등가 회로도를 나타낸다. 상기 액정 표시 패널(200D)에서 서브 화소는 복수의 행 및 복수의 열을 갖는 매트릭스 형상으로 배열되어 있고, 각 서브 화소는 휘도가 상이할 수 있는 2개의 영역을 가지고 있다. 또한, 각 서브 화소의 구성은, 도 29의 (b)를 참조하여 상술한 구성과 마찬가지로이며, 장황함을 피하기 위해 중복되는 설명을 생략한다.

[0250] 여기서는, 제n 행의 게이트 배선(GBL_n) 및 제m 행의 소스 배선(SBL_m)으로 규정되는 서브 화소에 주목한다. 서브 화소의 영역(A)은, 액정 용량(CLCA_{n, m})과 보조 용량(CCSA_{n, m})을 가지고 있고, 각 서브 화소의 영역(B)은, 액정 용량(CLCB_{n, m})과 보조 용량(CCSB_{n, m})을 가지고 있다. 액정 용량은, 분리 전극(224x, 224y)과 대향 전극(ComLC)과 이들 사이에 설치된 액정층으로 구성되어 있고, 보조 용량은, 보조 용량 전극과 절연막과 보조 용량 대향 전극(ComCSA_{n, m}, ComCSB_{n, m})으로 구성되어 있다. 분리 전극(224x, 224y)은, 각각 대응하는 TFTA_{n, m} 및 TFTB_{n, m}를 통해 공통인 소스 배선(SBL_m)에 접속되어 있다. TFTA_{n, m} 및 TFTB_{n, m}는, 공통인 게이트 배선(GBL_n)에 공급되는 주사 신호 전압에 의해 온/오프 제어되고, 2개의 TFT가 온 상태에 있을 때, 2개의 영역(A, B)의 각각이 갖는 분리 전극(224x, 224y) 및 보조 용량 전극에, 공통인 소스 배선으로부터 표시 신호 전압이 공급된다. 2개의 영역(A, B) 중 한쪽의 보조 용량 대향 전극은 보조 용량 배선(CSAL)을 통해 보조 용량 간선(CS 간선)(CSVtype1)에 접속되어 있고, 다른 쪽의 보조 용량 대향 전극은 보조 용량 배선(CSBL)을 통해 보조 용량 간선(CS 간선)(CSVtype2)에 접속되어 있다.

[0251] 도 36의 (b)에 도시한 바와 같이, 보조 용량 배선은, 열방향으로 인접하는 서로 다른 행의 서브 화소의 영역에 대응하도록 배치되어 있다. 구체적으로는, 예를 들어, 보조 용량 배선(CSBL)은, n행의 서브 화소의 영역(B), 및 이것에 열방향으로 인접하는 n+1행의 서브 화소의 영역(A)에 대응하고 있다.

[0252] 액정 표시 장치(100D)에서는 각 서브 화소의 액정층에 인가되는 전계의 방향이 일정 시간 간격으로 반전한다. CS 간선(CSVtype1, CSVtype2)에 각각 공급되는 보조 용량 대향 전압(VCSVtype1, VCSVtype2)에 있어서, 대응하는 임의의 게이트 배선의 전압이 VgH에서 VgL로 변화한 후의 최초의 전압 변화에 주목하면, 예를 들어, 전압(VCSVtype1)의 변화는 증가이며, 전압(VCSVtype2)의 변화는 감소이다.

[0253] 도 37에 액정 표시 패널(200D)의 모식도를 나타낸다. 도 37에서, "명" 및 "암"은 각 서브 화소의 영역이 명 영역 및 암 영역 중 어느 것인지를 나타내고 있다. 또한, "C1" 및 "C2"는 각 서브 화소의 영역이 CS 간선(CSVtype1, CSVtype2)의 어느 것에 대응하는지를 나타내고 있다. 또한, "+" 및 "-"는 액정층에 인가되는 전계의 방향(극성)이 상이한 것을 나타내고 있다. 예를 들어, "+"는 대향 전극의 전위가 서브 화소 전극보다 높은 것을 나타내고, "-"는 서브 화소 전극의 전위가 대향 전극보다 높은 것을 나타낸다.

[0254] 도 37에서 이해되는 바와 같이, 임의의 서브 화소에 주목하면, 한쪽의 영역은 CS 간선(CSVtype1, CSVtype2)의 한쪽에 대응하고 있고, 다른 쪽의 영역은 CS 간선(CSVtype1, CSVtype2)의 다른 쪽에 대응하고 있다. 또한, 서브 화소 배열에 주목하면, 행방향 및 열방향으로 인접하는 서브 화소의 극성은 반전하고 있고, 극성이 서로 다른 서브 화소가 서브 화소 단위로 바둑판 형상으로 배열되어 있다. 또한, 임의의 행의 서브 화소 중 CS 간선(CSVtype1)에 대응하는 영역에 주목하면, 영역의 명암 및 극성이 영역마다 반전하고 있다. 이와 같이, 명 영역 및 암 영역은 영역 단위로 바둑판 형상으로 배열되어 있다. 또한, 도 37에서는, 임의의 프레임에서의 액정 표시 패널(200D)의 상태를 도시하였는데, 다음 프레임에서는 각 영역의 극성이 반전되어 있어 플리커가 억제된다.

[0255] 여기서, 제3 비교예의 액정 표시 장치를 설명한다. 제3 비교예의 액정 표시 장치는, 보정부(300D)를 구비하지

않은 점을 제외하고 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100D)와 마찬가지로의 구성을 가지고 있다.

- [0256] 도 38의 (a)에, 입력 신호에 있어서 모든 화소가 임의의 유채색을 나타내는 경우의 제3 비교예의 액정 표시 장치의 모식도를 나타낸다. 여기서는, 각 서브 화소는 점등하고 있다. 제3 비교예의 액정 표시 장치에서는, 행 방향 및 열방향으로 인접하는 영역의 계조 레벨은 상이하지만, 경사 방향으로 인접하는 영역의 계조 레벨은 동일하다. 또한, 극성은 행방향 및 열방향으로 서브 화소 단위로 반전하고 있다. 도 38의 (b)에는, 간략화를 위해서 제3 비교예의 액정 표시 장치의 청 서브 화소만을 도시하고 있다. 제3 비교예의 액정 표시 장치에서의 청 서브 화소에만 주목하면, 행방향 및 열방향으로 인접하는 영역의 휘도 레벨(계조 레벨)은 상이하며, 명 영역 및 암 영역은 바둑판 형상으로 배열된다.
- [0257] 다음으로, 도 37 및 도 39~도 41을 참조하여 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100D)를 설명한다. 여기서는 입력 신호에 있어서 적어도 청 서브 화소의 계조 레벨이 동일하다.
- [0258] 상술한 바와 같이, 색상 계수(Hb)가 제로인 경우, 청 보정부(300b)는 보정을 행하지 않는다. 이 경우, 도 39의 (a)에 도시한 바와 같이, 액정 표시 패널(200D)에서의 청 서브 화소에만 주목하면, 청 서브 화소의 명 영역 및 암 영역은 영역 단위로 바둑판 형상으로 배열된다. 또한, 극성은 행방향 및 열방향으로 서브 화소 단위로 반전하고 있다. 또한, 도 39의 (a)에 도시한 액정 표시 패널(200D)은 도 38의 (b)에 도시한 제3 비교예의 액정 표시 장치의 모식도와 마찬가지로이다.
- [0259] 한편, 색상 계수(Hb)가 제로 이외(예를 들어, 1)인 경우, 청 보정부(300b)는, 행방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 2개의 청 서브 화소를 1단위로 하여 명칭 서브 화소가 경사 방향으로 인접하도록 휘도의 조정을 행하고, 청 서브 화소의 명암에 주목하면, 명칭 서브 화소 및 암칭 서브 화소는 청 서브 화소 단위로 바둑판 형상으로 배열된다. 이상으로부터, 청 보정부(300b)는, 각 청 서브 화소에 대해 도 39의 (b)에 도시한 바와 같이 명암을 부여하고 있다고 할 수 있다. 이 때문에, 액정 표시 패널(200D)에서 명칭 서브 화소의 명 영역 및 암 영역, 및 암칭 서브 화소의 명 영역 및 암 영역은 도 39의 (c)에 도시한 바와 같이 배열된다. 이 경우, 경사 방향으로 인접하는 명칭 서브 화소에서 명 영역은 서로 근접해서 배열되어 있고, 이와 같이 명칭 서브 화소의 명 영역이 치우쳐서 배열되면, 표시 품질의 저하가 발생하는 경우가 있다.
- [0260] 또한, 상술한 설명에서는, 청 보정부(300b)는, 색상 계수(Hb)가 1인 경우에 명칭 서브 화소 및 암칭 서브 화소가 행방향 및 열방향 모두에서 청 서브 화소마다 교대로 배열하도록 보정을 행했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 청 보정부(300b)는, 명칭 서브 화소 및 암칭 서브 화소가 2 청 서브 화소마다 교대로 배열하도록 보정을 행해도 된다.
- [0261] 이하, 도 40을 참조하여 청 보정부(300b)가 다른 보정을 행하는 형태를 설명한다. 색상 계수(Hb)가 제로인 경우, 청 보정부(300b)는 상술한 바와 같이 보정을 행하지 않는다. 이 경우, 도 40의 (a)에 도시한 바와 같이, 액정 표시 패널(200D)에서의 청 서브 화소에만 주목하면, 청 서브 화소의 명 영역 및 암 영역은 바둑판 형상으로 배열된다.
- [0262] 한편, 색상 계수(Hb)가 1인 경우, 청 보정부(300b)는, 행방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 2개의 청 서브 화소를 1단위로 하여 행방향으로 명칭 서브 화소 및 암칭 서브 화소가 2 청 서브 화소마다 교대로 배열하도록 보정을 행한다. 청 보정부(300b)는, 각 청 서브 화소에 대해 도 40의 (b)에 도시한 바와 같이 명암을 부여하고 있다고 할 수 있다. 이 경우, "+" 극성 및 "-" 극성의 각각의 청 서브 화소에는 명칭 서브 화소뿐만 아니라 암칭 서브 화소도 있기 때문에, 극성과 명암의 치우침이 억제되어 플리커를 억제할 수 있다. 또한, 청 보정부(300b)의 보정에 의해, 액정 표시 패널(200D)에서 명칭 서브 화소의 명 영역 및 암 영역, 및 암칭 서브 화소의 명 영역 및 암 영역은 도 40의 (c)에 도시한 바와 같이 배열된다. 이 경우, 명칭 서브 화소의 명 영역은 비스듬한 직선 형상으로 배열되고, 이와 같이 명칭 서브 화소의 명 영역이 치우쳐서 배열되면, 표시 품질의 저하가 발생하는 경우가 있다.
- [0263] 또한, 상술한 설명에서는, 청 보정부(300b)는, 색상 계수(Hb)가 1인 경우에 청 서브 화소가 명칭 서브 화소 및 암칭 서브 화소 중 어느 하나가 되도록 보정을 행했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 청 보정부(300b)는, 색상 계수(Hb)가 1인 경우에도 청 서브 화소의 일부가 명칭 서브 화소보다 어둡고 암칭 서브 화소보다 밝아지도록 보정을 행해도 된다. 또한, 이하의 설명에서 명칭 서브 화소보다 어둡고 암칭 서브 화소보다 밝은 청 서브 화소를 중칭 서브 화소라고 칭한다.
- [0264] 이하, 도 41을 참조하여 청 보정부(300b)가 또 다른 보정을 행하는 형태를 설명한다. 색상 계수(Hb)가 제로인 경우, 청 보정부(300b)는 상술한 바와 같이 보정을 행하지 않는다. 이 경우, 도 41의 (a)에 도시한 바와 같이,

액정 표시 패널(200D)에서의 청 서브 화소에만 주목하면, 청 서브 화소의 명 영역 및 암 영역은 바둑판 형상으로 배열된다.

[0265] 한편, 색상 계수(Hb)가 1인 경우, 청 보정부(300b)는, 임의의 청 서브 화소를 사이에 두는 2개의 청 서브 화소를 1단위로 하여 휘도의 조정을 행한다. 도 41의 (b)에 행방향으로 배열된 4개의 청 서브 화소를 B1, B2, B3 및 B4로 나타낸다. 청 보정부(300b)는 2개의 청 서브 화소(B1, B3)를 1단위로 하여 휘도의 조정을 행하고, 청 서브 화소(B2, B4)에 대해서는 보정을 행하지 않는다. 이 경우, 행방향의 청 서브 화소의 명암에만 주목하면, 명청 서브 화소 및 암청 서브 화소는 중청 서브 화소를 사이에 두고 교대로 배열된다. 이상으로부터, 청 보정부(300b)는, 각 청 서브 화소에 대해 도 41의 (b)에 도시한 바와 같이 명암을 부여하고 있다고 할 수 있다. 이 때문에, 액정 표시 패널(200D)에서 명, 중 및 암청 서브 화소의 명 영역 및 암 영역은 도 41의 (c)에 도시한 바와 같이 배열되어 있다. 도 41의 (c)에서, 임의의 행의 서브 화소의 명암에 주목하면, 명청 서브 화소, 중청 서브 화소, 암청 서브 화소 및 중청 서브 화소가 순서대로 배열되어 있다. 청 보정부(300b)가 이와 같이 보정을 행하면, 명청 서브 화소의 명 영역이 치우친 배열이 방지되어 표시 품위의 저하가 억제된다.

[0266] 이하, 도 41을 참조하여 상술한 바와 같이 보정을 행하는 액정 표시 장치(100D)를 설명한다. 도 42의 (a)에, 액정 표시 장치(100D)에서의 액정 표시 패널(200D)의 모식도를 나타낸다. 또한, 상술한 바와 같이, 액정 표시 패널(200D)에서 각 서브 화소는 휘도가 상이할 수 있는 복수의 영역을 가지고 있지만, 도 42의 (a)에서는 영역을 생략해서 나타내고 있다. 또한, 도 42에는, 화소(P1)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1), 화소(P2)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2), 화소(P3)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R3, G3, B3), 화소(P4)에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소(R4, G4, B4)를 도시하고 있다.

[0267] 도 42의 (b)에, 청 보정부(300b)의 모식도를 나타낸다. 도 42의 (b)에서, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r1, g1, b1)은 도 42의 (a)에 도시한 화소(P1)에 속하는 각 서브 화소(R1, G1, B1)에 상당하는 것이며, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r2, g2, b2)은 화소(P2)에 속하는 각 서브 화소(R2, G2, B2)에 상당하는 것이다. 또한, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r3, g3, b3)은 도 42의 (a)에 도시한 화소(P3)에 속하는 각 서브 화소(R3, G3, B3)에 상당하는 것이며, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r4, g4, b4)은 화소(P4)에 속하는 각 서브 화소(R4, G4, B4)에 상당하는 것이다.

[0268] 청 보정부(300b)에서는, 가산부(310b)를 사용해서 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b3)의 평균 계조 레벨(b_{ave})을 구할 수 있다. 다음으로, 계조차 레벨부(320)는, 1개의 평균 계조 레벨(b_{ave})에 대해 2개의 계조차 레벨($\Delta b\alpha$, $\Delta b\beta$)을 부여한다. 다음으로, 계조 휘도 변환부(330)는, 계조차 레벨($\Delta b\alpha$)을 휘도차 레벨($\Delta Y_b\alpha$)로 변환하고, 계조차 레벨($\Delta b\beta$)을 휘도차 레벨($\Delta Y_b\beta$)로 변환한다.

[0269] 한편, 가산부(310r)를 사용해서 계조 레벨(r1)과 계조 레벨(r3)의 평균 계조 레벨(r_{ave})을 구할 수 있다. 또한, 가산부(310g)을 이용하여 계조 레벨(g1)과 계조 레벨(g3)의 평균 계조 레벨(g_{ave})을 구할 수 있다. 색상 판정부(340)는 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})을 이용해서 색상 계수(Hb)를 구한다.

[0270] 다음으로, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)을 구할 수 있다. 시프트량($\Delta S\alpha$)은 $\Delta Y_b\alpha$ 와 색상 계수(Hb)의 곱에 의해 나타내지고, 시프트량($\Delta S\beta$)은 $\Delta Y_b\beta$ 와 색상 계수(Hb)의 곱에 의해 나타내진다. 승산부(350)는 휘도차 레벨($\Delta Y_b\alpha$, $\Delta Y_b\beta$)과 색상 계수(Hb)의 승산을 행하고, 이로 인해 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)이 얻어진다.

[0271] 또한, 계조 휘도 변환부(360a)가 계조 레벨(b1)에 대해 계조 휘도 변환을 행하여 휘도 레벨(Y_{b1})을 얻는다. 마찬가지로, 계조 휘도 변환부(360b)는 계조 레벨(b3)에 대해 계조 휘도 변환을 행하여 휘도 레벨(Y_{b3})을 얻는다. 다음으로, 가감산부(370a)에서 휘도 레벨(Y_{b1})과 시프트량($\Delta S\alpha$)을 가산하고, 또한, 휘도 계조 변환부(380a)에서 휘도 계조 변환을 행함으로써 계조 레벨(b1')이 얻어진다. 또한, 가감산부(370b)에서 휘도 레벨(Y_{b3})에서 시프트량($\Delta S\beta$)을 감산하고, 또한, 휘도 계조 변환부(380b)에서 휘도 계조 변환을 행함으로써 계조 레벨(b3')이 얻어진다. 또한, 계조 레벨(r1~r4, g1~g4, b2, b4)은 보정되지 않는다. 이러한 청 보정부(300b)에 의해, 명청 서브 화소의 명 영역의 치우친 배열을 방지할 수 있어 표시 품위의 저하를 억제할 수 있다.

[0272] 또한, 에지 처리가 더 행해지는 것이 바람직하다. 도 43에, 보정부(300b')의 모식도를 나타낸다. 보정부(300b')는, 도 18을 참조하여 상술한 에지 판정부(390) 및 계수 산출부(395)를 더 가지고 있는 점을 제외하고 청 보정부(300b)와 마찬가지로의 구성을 가지고 있으며, 여기서는 장황함을 피하기 위해 중복되는 설명을 생략한다.

다.

- [0273] 예지 판정부(390)는, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(b1~b4)에 기초하여 예지 계수(HE)를 얻는다. 여기서, 예지 계수는, 계조 레벨(b1~b4)의 차가 클수록 커지는 함수이며, 예지 계수(HE)는, 예를 들어, $HE = [\text{MAX}(b1, b2, b3, b4) - \text{MIN}(b1, b2, b3, b4)] / \text{MAX}(b1, b2, b3, b4)$ 로 나타내진다. 또한, 예지 계수(HE)는 다른 방법으로 구해져도 좋고, 또한, 예지 계수(HE)는 계조 레벨(b1, b3)에 기초하여 구해져도 좋다.
- [0274] 다음으로, 계수 산출부(395)는, 색상 판정부(340)에서 얻어진 색상 계수(Hb) 및 예지 판정부(390)에서 얻어진 예지 계수(HE)에 기초하여 보정 계수(HC)를 얻는다. 보정 계수(HC)는, 예를 들어 $HC = Hb - HE$ 로 나타내진다. 계조 레벨(b1, b3)의 보정은 이 보정 계수(HC)를 사용해서 상술한 것과 마찬가지로 행해진다. 이와 같이 예지 처리를 행해도 된다.
- [0275] (제5 실시 형태)
- [0276] 상술한 설명에서는, 행방향으로 위치하는 2개의 화소에 속하는 2개의 청 서브 화소를 1단위로 하여 휘도의 조정을 행했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 열방향으로 위치하는 2개의 화소에 속하는 2개의 청 서브 화소를 1단위로 하여 휘도의 조정을 행해도 된다.
- [0277] 도 44를 참조하여 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제5 실시 형태를 설명한다. 도 44의 (a)에, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100E)의 모식도를 나타낸다. 액정 표시 장치(100E)는, 액정 표시 패널(200E) 및 보정부(300E)를 구비하고 있고, 보정부(300E)는 적 보정부(300r"), 녹 보정부(300g") 및 청 보정부(300b")를 가지고 있다.
- [0278] 도 44의 (b)에, 액정 표시 패널(200E)의 모식도를 나타낸다. 액정 표시 패널(200E)에서 각 서브 화소는 휘도가 상이할 수 있는 복수의 영역을 가지고 있다. 적, 녹, 청 서브 화소(R3, G3, B3)를 포함하는 화소(P3)는 적, 녹 및 청 서브 화소(R1, G1, B1)를 포함하는 화소(P1)와 열방향으로 인접해서 배열되어 있다. 또한, 적, 녹, 청 서브 화소(R4, G4, B4)를 포함하는 화소(P4)는 적, 녹 및 청 서브 화소(R2, G2, B2)를 포함하는 화소(P2)와 열방향으로 인접해서 배열되어 있다.
- [0279] 청 보정부(300b")가 열방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 2개의 청 서브 화소를 1단위로 하여 휘도의 조정을 행하는 경우에도, 청 보정부(300b")가 도 39의 (b)에 도시한 바와 같이 청 서브 화소에 명암을 부여하면, 도 39의 (c)에 도시한 바와 같이, 명칭 서브 화소의 명 영역이 치우쳐서 배열되어버린다. 이 때문에, 청 보정부(300b")는 도 41의 (b)에 도시한 바와 같이 청 서브 화소의 명암을 부여하는 것이 바람직하다.
- [0280] 이하, 도 45를 참조하여 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100E)에서의 청 보정부(300b")를 설명한다. 도 45의 (a)에 도시한 바와 같이, 청 보정부(300b")는, 전단 라인 메모리(300s)와 계조 조정부(300t)와 후단 라인 메모리(300u)를 가지고 있다. 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r1, g1, b1)은 도 44의 (b)에 도시한 화소(P1)에 속하는 각 서브 화소(R1, G1, B1)에 해당하는 것이며, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r2, g2, b2)은 화소(P2)에 속하는 각 서브 화소(R2, G2, B2)에 해당하는 것이다. 또한, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r3, g3, b3)은 도 44의 (b)에 도시한 화소(P3)에 속하는 각 서브 화소(R3, G3, B3)에 해당하는 것이며, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(r4, g4, b4)은 화소(P4)에 속하는 각 서브 화소(R4, G4, B4)에 해당하는 것이다. 전단 라인 메모리(300s)에 의해, 계조 레벨(r1, g1, b1, r2, g2, b2)은 1라인분 지연되어 계조 조정부(300t)에 입력된다.
- [0281] 도 45의 (b)에, 계조 조정부(300t)의 모식도를 나타낸다. 계조 조정부(300t)에서는, 가산부(310b)를 사용해서 계조 레벨(b1)과 계조 레벨(b3)의 평균 계조 레벨(b_{ave})을 구할 수 있다. 다음으로, 계조차 레벨부(320)는, 1개의 평균 계조 레벨(b_{ave})에 대해 2개의 계조차 레벨($\Delta b\alpha$, $\Delta b\beta$)을 부여한다. 그 후, 계조 휘도 변환부(330)는, 계조차 레벨($\Delta b\alpha$)을 휘도차 레벨($\Delta Y_b\alpha$)로 변환하고, 계조차 레벨($\Delta b\beta$)을 휘도차 레벨($\Delta Y_b\beta$)로 변환한다.
- [0282] 한편, 가산부(310r)를 사용해서 계조 레벨(r1)과 계조 레벨(r3)의 평균 계조 레벨(r_{ave})을 구할 수 있다. 또한, 가산부(310g)를 사용해서 계조 레벨(g1)과 계조 레벨(g3)의 평균 계조 레벨(g_{ave})을 구할 수 있다. 색상 판정부(340)는 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})을 이용해서 색상 계수(Hb)를 구한다.
- [0283] 다음으로, 승산부(350)는 휘도차 레벨($\Delta Y_b\alpha$, $\Delta Y_b\beta$)과 색상 계수(Hb)의 승산을 행하고, 이로 인해 시프트량

($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)을 얻을 수 있다. 또한, 계조 휘도 변환부(360a)가 계조 레벨(b1)에 대해 계조 휘도 변환을 행하여 휘도 레벨(Y_{b1})을 얻는다. 마찬가지로, 계조 휘도 변환부(360b)는 계조 레벨(b3)에 대해 계조 휘도 변환을 행하여 휘도 레벨(Y_{b3})을 얻는다. 다음으로, 가감산부(370a)에서 휘도 레벨(Y_{b1})과 시프트량($\Delta S\alpha$)을 가산하고, 또한, 휘도 계조 변환부(380a)에서 휘도 계조 변환을 행함으로써 계조 레벨(b1')이 얻어진다. 또한, 가감산부(370b)에서 휘도 레벨(Y_{b3})에서 시프트량($\Delta S\beta$)을 감산하고, 또한, 휘도 계조 변환부(380b)에서 휘도 계조 변환을 행함으로써 계조 레벨(b3')이 얻어진다. 이와 같은 청 보정부(300b")에 의해, 명칭 서브 화소의 명 영역의 치우친 배열을 방지할 수 있어 표시 품질의 저하를 억제할 수 있다.

[0284] 또한, 예지 처리가 더 행해지는 것이 바람직하다. 도 46에 청 보정부(300b')의 모식도를 나타낸다. 청 보정부(300b')는, 도 18을 참조하여 상술한 예지 판정부(390) 및 계수 산출부(395)를 더 가지고 있는 점을 제외하고 도 45에 도시한 청 보정부(300b")와 마찬가지로의 구성을 가지고 있으며, 여기서는 장황함을 피하기 위해 중복되는 설명을 생략한다.

[0285] 예지 판정부(390)는, 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨(b1, b3)에 기초하여 예지 계수(HE)를 얻는다. 예를 들어, 예지 계수(HE)는, $HE = [\text{MAX}(b1, b3) - \text{MIN}(b1, b3)] / \text{MAX}(b1, b3)$ 로 나타내진다. 또한, 예지 계수(HE)는 다른 방법으로 구해져도 좋다.

[0286] 다음으로, 계수 산출부(395)는, 색상 판정부(340)에서 얻어진 색상 계수(Hb) 및 예지 판정부(390)에서 얻어진 예지 계수(HE)에 기초하여 보정 계수(HC)를 얻는다. 보정 계수(HC)는, 예를 들어 $HC = Hb - HE$ 로 나타내진다. 계조 레벨(b1, b3)의 보정은 이 보정 계수(HC)를 사용해서 상술한 것과 마찬가지로 행해진다. 이와 같이 예지 처리를 행해도 된다.

[0287] (제6 실시 형태)

[0288] 또한, 상술한 제1 실시 형태~제5 실시 형태에서는, 화소는 3개의 원색을 사용해서 표시를 행했지만, 본 발명에는 한정되지 않는다. 화소는 4개 이상의 원색을 사용해서 표시를 행해도 된다. 화소는, 예를 들어, 적, 녹, 청, 황, 시안 및 마젠타 서브 화소를 가져도 된다.

[0289] 도 47에, 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제6 실시 형태의 모식도를 나타낸다. 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100F)는, 다원색 표시 패널(200F)과 보정부(300F)를 구비한다. 다원색 표시 패널(200F)에서, 각 화소는 적(R), 녹(G), 청(B) 및 황(Ye) 서브 화소를 가지고 있다. 보정부(300F)는, 2개의 적, 녹, 청 및 황 서브 화소를 각각 1단위로 하여 휘도의 조정을 행하는 적 보정부(300r), 녹 보정부(300g), 청 보정부(300b) 및 황 보정부(300ye)를 가지고 있다.

[0290] 도 48의 (a)에, 액정 표시 장치(100F)에서의 다원색 표시 패널(200F)의 모식도를 나타낸다. 다원색 표시 패널(200F)에서, 각 화소는 적(R), 녹(G), 청(B) 및 황(Ye) 서브 화소를 가지고 있다. 적, 녹, 청 및 황 서브 화소는 행방향으로 이 순서대로 배열되어 있다. 또한, 열방향으로는, 동일한 색을 나타내는 서브 화소가 배열되어 있다.

[0291] 이하, 도 49를 참조하여 청 보정부(300b)를 설명한다. 또한, 다원색 변환이 행해진 계조 레벨(R1, R2)의 보정을 행하는 적 보정부(300r), 계조 레벨(G1, G2)의 보정을 행하는 녹 보정부(300g) 및 계조 레벨(Ye1, Ye2)의 보정을 행하는 황 보정부(300ye)는, 계조 레벨(b1, b2)의 보정을 행하는 청 보정부(300b)와 마찬가지로의 구성을 가지고 있으며, 여기서는 그 상세를 생략한다.

[0292] 또한, 청 보정부(300b)는 다원색 변환부(400)를 더 가지고 있는 점을 제외하고, 도 8을 참조하여 상술한 청 보정부와 마찬가지로의 구성을 가지고 있으며, 장황함을 피하기 위해 중복되는 설명을 생략한다. 다원색 변환부(400)는, 입력 신호의 계조 레벨(r1, g1, b1)에 기초하여, 액정 표시 패널(200F)에서의 화소에 속하는 각 서브 화소에 대응하는 계조 레벨(R1, G1, B1, Ye1)을 얻는다. 또한, 다원색 변환부(400)는, 입력 신호의 계조 레벨(r2, g2, b2)에 기초하여, 액정 표시 패널(200F)에서의 화소에 속하는 각 서브 화소에 대응하는 계조 레벨(R2, G2, B2, Ye2)을 얻는다. 계조 레벨(R1, G1, B1, Ye1)은 도 48의 (a)에 도시한 화소(P1)에 속하는 각 서브 화소의 계조 레벨에 상당하는 것이며, 계조 레벨(R2, G2, B2, Ye2)은 화소(P2)에 속하는 각 서브 화소의 계조 레벨에 상당하는 것이다.

[0293] 가산부(310B)를 사용해서 계조 레벨(B1)과 계조 레벨(B2)의 평균을 구할 수 있다. 이하의 설명에서, 계조 레벨(B1, B2)의 평균을 평균 계조 레벨(B_{ave})이라고 나타낸다. 다음으로, 계조차 레벨부(320)는, 1개의 평균 계조

레벨(B_{ave})에 대해 2개의 계조차 레벨($\Delta B\alpha$, $\Delta B\beta$)을 부여한다. 계조차 레벨($\Delta B\alpha$)은 명칭 서브 화소에 대응하고 있고, 계조차 레벨($\Delta B\beta$)은 암청 서브 화소에 대응하고 있다. 다음으로, 계조 휘도 변환부(330)는, 계조차 레벨($\Delta B\alpha$)을 휘도차 레벨($\Delta Y_{B\alpha}$)로 변환하고, 계조차 레벨($\Delta B\beta$)을 휘도차 레벨($\Delta Y_{B\beta}$)로 변환한다.

[0294] 또한, 가산부(310r)를 사용해서 계조 레벨($r1$)과 계조 레벨($r2$)의 평균을 구할 수 있다. 마찬가지로, 가산부(310g)를 사용해서 계조 레벨($g1$)과 계조 레벨($g2$)의 평균이 구해지고, 가산부(310b)를 사용해서 계조 레벨($b1$)과 계조 레벨($b2$)의 평균이 구해진다. 이하의 설명에서, 계조 레벨($r1$, $r2$)의 평균을 평균 계조 레벨(r_{ave})이라고 나타내고, 계조 레벨($g1$, $g2$)의 평균을 평균 계조 레벨(g_{ave})이라고 나타내며, 또한, 계조 레벨($b1$, $b2$)의 평균을 평균 계조 레벨(b_{ave})이라고 나타낸다.

[0295] 색상 판정부(340)는 입력 신호에 나타내어진 화소의 색상을 판정한다. 색상 판정부(340)는 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})을 이용해서 색상 계수(Hb)를 구한다. 색상 계수(Hb)는 색상에 따라 변화하는 함수이다.

[0296] 또한, 색상 판정부(340)는, 평균 계조 레벨(R_{ave} , G_{ave} , B_{ave} , Ye_{ave})을 이용해서 색상 계수(Hb)를 얻어도 좋다. 이 경우, R_{ave} , G_{ave} , B_{ave} 및 Ye_{ave} 는 입력 신호에 나타내어진 계조 레벨에 기초하는 평균 계조 레벨에 대응하고 있기 때문에, 청 서브 화소의 보정은, 입력 신호에 나타내어진 화소의 색상에 간접적으로 따라서 행해지게 된다. 단, 색상의 판정은, 평균 계조 레벨(r_{ave} , g_{ave} , b_{ave})을 사용해서 충분히 행할 수 있으며, 이로 인해 처리의 번잡화를 막을 수 있다.

[0297] 다음으로, 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)을 구한다. 시프트량($\Delta S\alpha$)은 $\Delta Y_{B\alpha}$ 와 색상 계수(Hb)의 곱에 의해 나타내지고, 시프트량($\Delta S\beta$)은 $\Delta Y_{B\beta}$ 와 색상 계수(Hb)의 곱에 의해 나타내진다. 승산부(350)는 휘도차 레벨($\Delta Y_{B\alpha}$, $\Delta Y_{B\beta}$)과 색상 계수(Hb)의 승산을 행하고, 이로 인해 시프트량($\Delta S\alpha$, $\Delta S\beta$)이 얻어진다.

[0298] 또한, 계조 휘도 변환부(360a)가 계조 레벨($B1$)에 대해 계조 휘도 변환을 행하여 휘도 레벨(Y_{B1})을 얻는다. 휘도 레벨(Y_{B1})은 예를 들어 이하의 식에 따라서 얻을 수 있다.

[0299] $Y_{B1}=B1^{2.2}$ (여기서, $0 \leq B1 \leq 1$)

[0300] 마찬가지로, 계조 휘도 변환부(360b)는 계조 레벨($B2$)에 대해 계조 휘도 변환을 행하여 휘도 레벨(Y_{B2})을 얻는다.

[0301] 다음으로, 가감산부(370a)에서 휘도 레벨(Y_{B1})과 시프트량($\Delta S\alpha$)을 가산하고, 또한, 휘도 계조 변환부(380a)에서 휘도 계조 변환을 행함으로써 계조 레벨($B1'$)이 얻어진다. 또한, 가감산부(370b)에서 휘도 레벨(Y_{B2})에서 시프트량($\Delta S\beta$)을 감산하고, 또한, 휘도 계조 변환부(380b)에서 휘도 계조 변환을 행함으로써 계조 레벨($B2'$)이 얻어진다.

[0302] 이와 같이, 액정 표시 장치(100F)에서는, 열방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 청 서브 화소를 1단위로 하여 휘도의 조정이 행해진다. 도 48의 (b)에는, 휘도의 조정을 행하는 2개의 청 서브 화소를 화살표로 나타내고 있다. 또한, 엄밀하게는 적, 녹 및 황 서브 화소의 휘도의 조정을 행해도 되는데, 여기서는, 장황함을 피하기 위해 휘도의 조정을 행하는 2개의 청 서브 화소에 대해서만 설명하였다. 또한, 도 48의 (b)에서, 청 서브 화소 중 해칭을 하지 않은 것은 명칭 서브 화소를 나타내고 있고, 해칭을 한 것은 암청 서브 화소를 나타내고 있다.

[0303] 또한, 도 48에 도시한 다원색 표시 패널(200F)에서는, 열방향으로 동일한 색을 나타내는 서브 화소가 배열되어 있었지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 열방향으로 다른 색을 나타내는 서브 화소가 배열되어도 좋다. 또한, 이 경우, 열방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 청 서브 화소를 1단위로 하여 명칭 서브 화소가 행 방향으로 위치하도록 휘도의 조정이 행해져도 좋다. 이로 인해, 명칭 서브 화소의 치우친 배열이 방지됨으로써 청의 해상도의 실질적인 저하가 억제된다.

[0304] 또한, 도 48에 도시한 다원색 표시 패널(200F)에서는, 1개의 화소에 속하는 서브 화소는 1행에 배열되었지만, 이에 한정되지 않는다. 1개의 화소에 속하는 서브 화소는 복수의 행에 걸쳐 배열되어 있어도 좋다.

[0305] 도 50의 (a)에, 액정 표시 장치(100F1)에서의 다원색 표시 패널(200F1)의 모식도를 나타낸다. 다원색 표시 패널(200F1)에서, 1개의 화소에 포함되는 서브 화소는 2행 2열로 배열되어 있고, 1개의 화소에 속하는 적 및 녹

서브 화소가 임의의 행의 행방향으로 이 순서대로 배열되어 있고, 동일한 화소에 속하는 청 및 황 서브 화소가 인접하는 행의 행방향으로 이 순서대로 배열되어 있다. 열방향의 서브 배열에 주목하면, 적 서브 화소는 청 서브 화소와 교대로 배열되어 있고, 녹 서브 화소는 황 서브 화소와 교대로 배열되어 있다. 도 50의 (b)에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(100F1)에서는 행 방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 2개의 청 서브 화소를 1단위로 하여 명칭 서브 화소가 경사 방향으로 인접하도록 휘도의 조정을 행한다.

[0306] 또한, 도 48 및 도 50에 도시한 다원색 표시 패널(200F, 200F1)에서는, 화소가 적, 녹, 청 및 황 서브 화소를 가지고 있었지만, 이에 한정되지 않는다. 화소는 황 서브 화소 대신에 백 서브 화소를 가져도 된다. 또한, 4개의 서브 화소의 배열은 이에 한정되지 않는다. 단, 적어도 계조 레벨의 보정을 행하는 서브 화소(여기서는, 청 서브 화소)는 복수의 화소에 걸쳐 규칙적인 주기로 배열되어 있는 것이 바람직하다.

[0307] 또한, 상술한 다원색 표시 패널(200F, 200F1)에서는, 1개의 화소에 속하는 서브 화소의 수는 4개였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 다원색 표시 패널에 있어서 1개의 화소에 속하는 서브 화소의 수는 6개이어서도 좋다.

[0308] 도 51의 (a)에, 다원색 표시 패널(200F2)의 모식도를 나타낸다. 다원색 표시 패널(200F2)에서, 각 화소는, 적(R), 녹(G), 청(B), 황(Ye), 시안(C) 및 마젠타(M) 서브 화소를 가지고 있다. 또한, 여기서는 도시하지 않지만, 보정부(300F)는 적, 녹, 청 및 황 보정부(300r, 300g, 300b, 300ye) 외에 시안 보정부(300c) 및 마젠타 보정부(300m)를 더 갖는 것이 바람직하다. 다원색 표시 패널(200F2)에서는, 1개의 화소에 속하는 적, 녹, 청, 황, 마젠타 및 시안 서브 화소가 행방향으로 이 순서대로 배열되어 있고, 또한, 열방향으로는, 동일한 색을 나타내는 서브 화소가 배열되어 있다.

[0309] 또한, 도 51의 (a)에서는, 열방향으로는, 동일한 색을 나타내는 서브 화소가 배열되어 있었지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 열방향으로는 서로 다른 색을 나타내는 서브 화소가 배열되어도 좋고, 이 경우, 열방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 청 서브 화소를 1단위로 하여 명칭 서브 화소가 행방향으로 위치하도록 휘도의 조정이 행해져도 좋다. 이로 인해, 명칭 서브 화소의 치우친 배열이 방지됨으로써 청의 해상도의 실질적인 저하가 억제된다. 예를 들어, 임의의 행에서는, 1개의 화소에 속하는 적, 녹, 마젠타, 시안, 청 및 황 서브 화소가 행방향으로 이 순서대로 배열되어 있고, 인접하는 다음 행에서는, 다른 화소에 속하는 시안, 청, 황, 적, 녹 및 마젠타 서브 화소가 행방향으로 이 순서대로 배열되어 있어도 좋다.

[0310] 또한, 도 51에 도시한 다원색 표시 패널(200F2)에서는, 1개의 화소에 속하는 서브 화소는 1행에 배열되어 있었지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 1개의 화소에 속하는 서브 화소는 복수의 행에 걸쳐 배열되어 있어도 좋다.

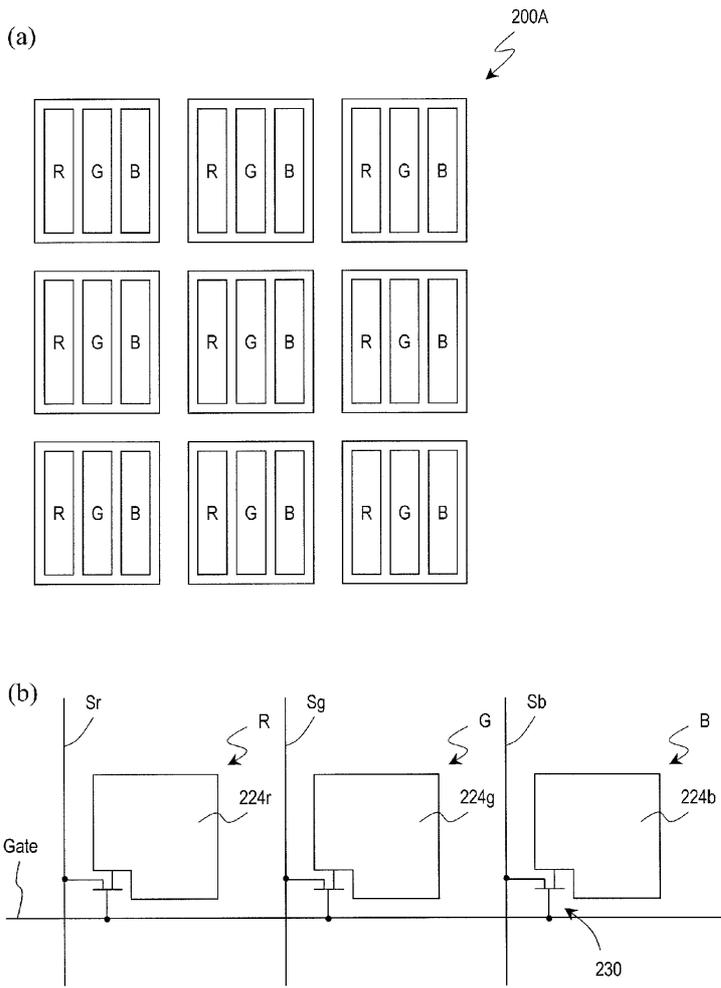
[0311] 도 52의 (a)에, 액정 표시 장치(100F3)에서의 다원색 표시 패널(200F3)의 모식도를 나타낸다. 다원색 표시 패널(200F3)에서, 1개의 화소에 포함되는 서브 화소는 2행 3열로 배열되어 있으며, 1개의 화소에 속하는 적, 녹 및 청 서브 화소는 임의의 행의 행방향으로 이 순서대로 배열되어 있고, 동일한 화소에 속하는 황, 마젠타 및 시안 서브 화소는 인접하는 다음 행의 행방향으로 이 순서대로 배열되어 있다. 또한 여기서는, 열방향의 서브 화소 배열에 주목하면, 적 서브 화소는 황 서브 화소와 교대로 배열되어 있고, 녹 서브 화소는 마젠타 서브 화소와 교대로 배열되어 있고, 청 서브 화소는 시안 서브 화소와 교대로 배열되어 있지만, 적 서브 화소는 시안 서브 화소와 교대로 배열되어 있고, 녹 서브 화소는 마젠타 서브 화소와 교대로 배열되어 있고, 청 서브 화소는 황 서브 화소와 교대로 배열되어 있어도 좋다.

[0312] 도 52의 (b)에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(100F3)에서는, 행 방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하는 청 서브 화소를 1단위로 하여 명칭 서브 화소 및 압청 서브 화소가 행 방향으로 교대로 배열하도록 휘도의 조정을 행한다.

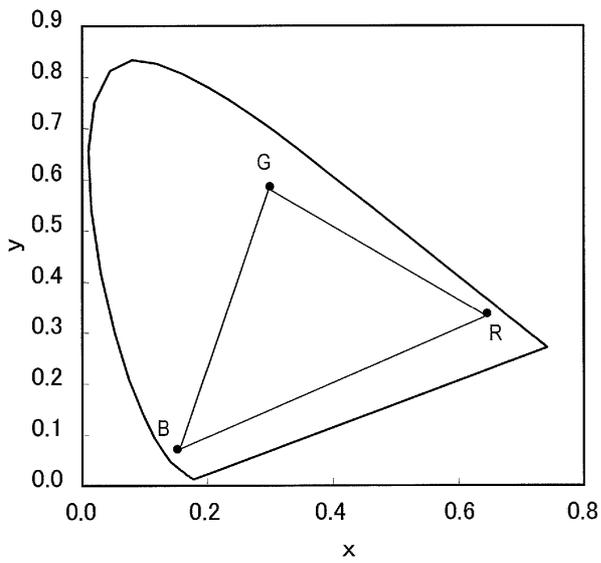
[0313] 또한, 6개의 서브 화소의 배열은 이에 한정되지 않는다. 단, 적어도 계조 레벨의 보정을 행하는 서브 화소(여기서는, 청 서브 화소)는 복수의 화소에 걸쳐 규칙적인 주기로 배열되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 다원색 표시 패널(200F2, F3)에서는, 화소는 적, 녹, 청, 황, 시안 및 마젠타 서브 화소를 가지고 있었지만, 이에 한정되지 않는다. 화소는, 예를 들어, 제1 적, 녹, 청, 황, 시안 및 제2 적 서브 화소를 가져도 된다.

[0314] 또한, 상술한 설명에서는, 보정부(300B, 300C, 300D, 300E, 300F)는, 적, 녹, 청, 황, 시안 및/또는 마젠타 보정부(300r, 300g, 300b, 300ye, 300c, 300m)를 가지고 있었지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 이들 보정부는, 도 19를 참조하여 상술한 바와 같이, 적, 녹, 청, 황, 시안 및/또는 마젠타 보정부(300r, 300g, 300b, 300ye, 300c, 300m) 중 적어도 어느 1개를 가져도 좋다.

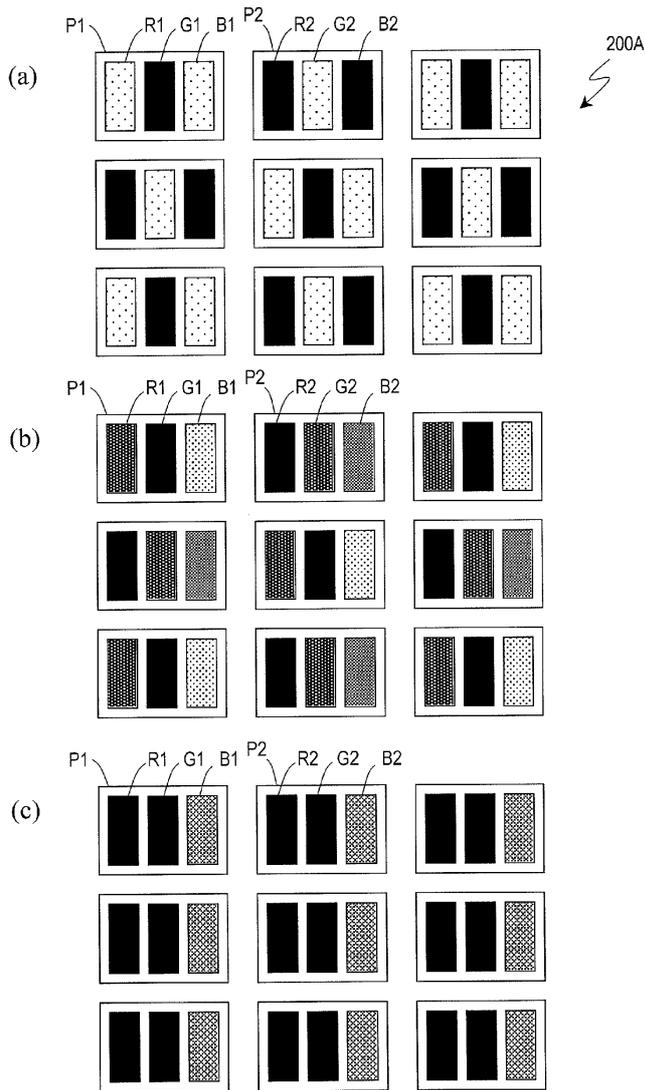
도면2



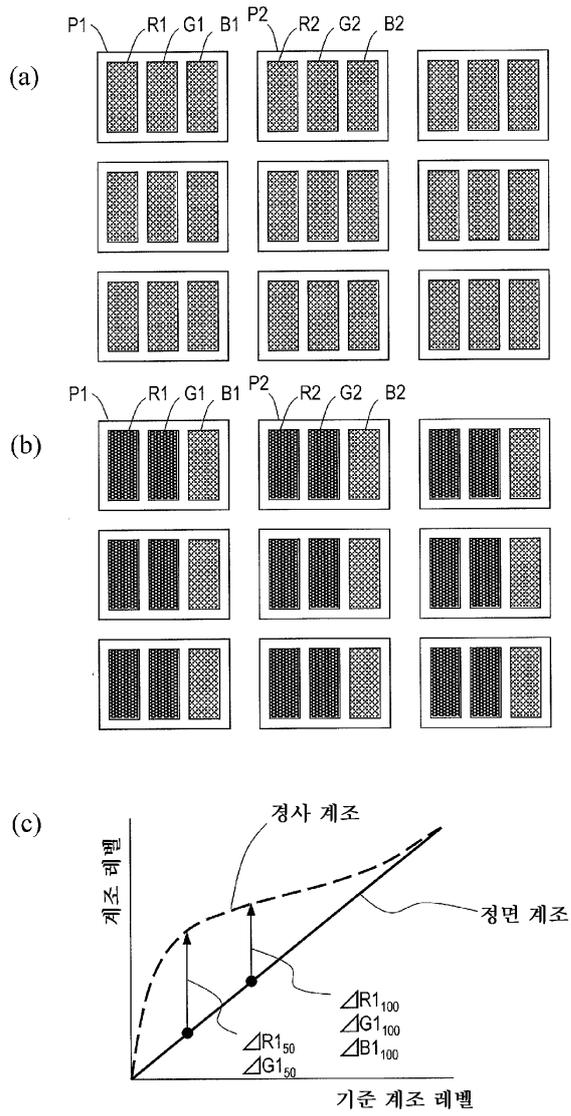
도면3



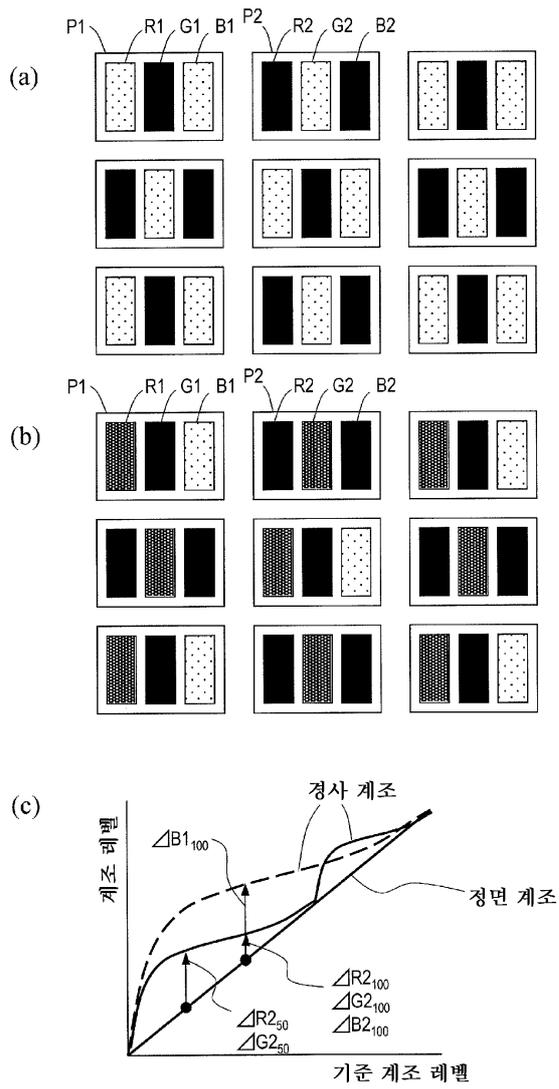
도면4



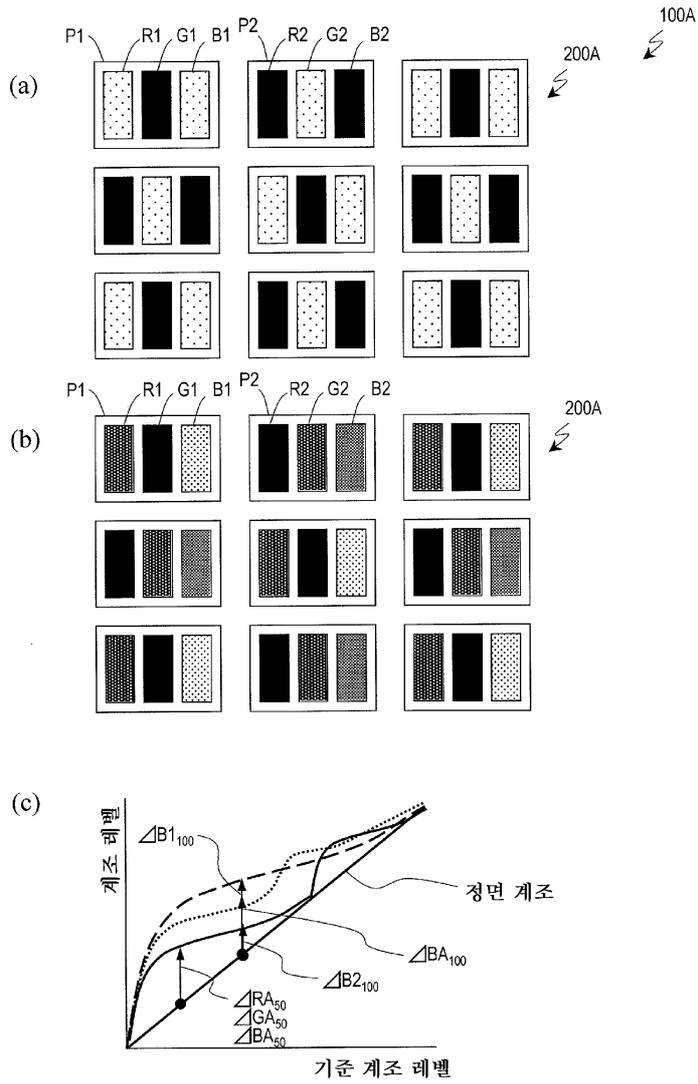
도면5



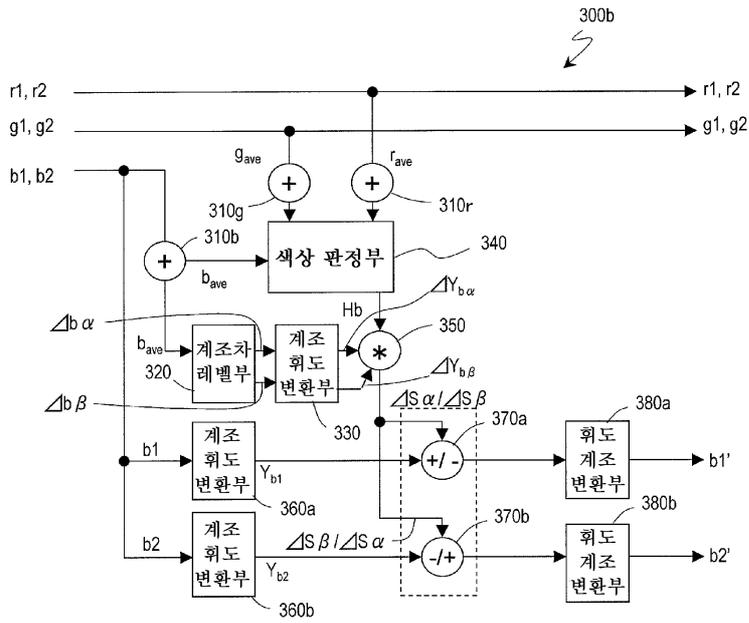
도면6



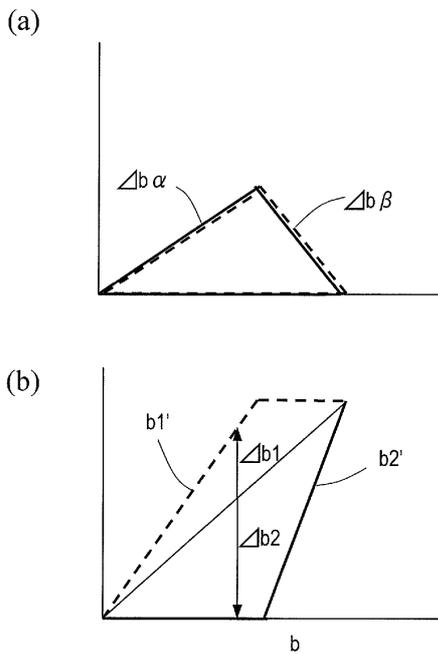
도면7



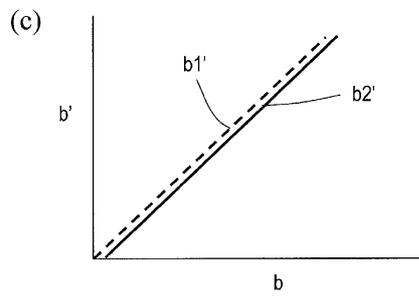
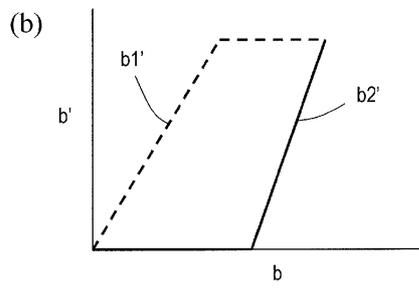
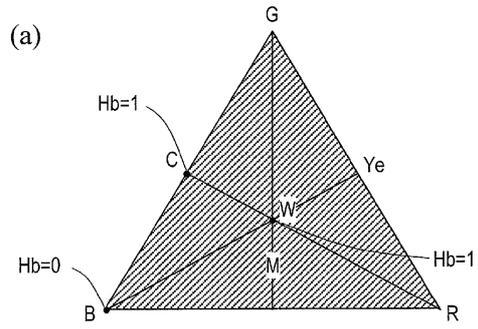
도면8



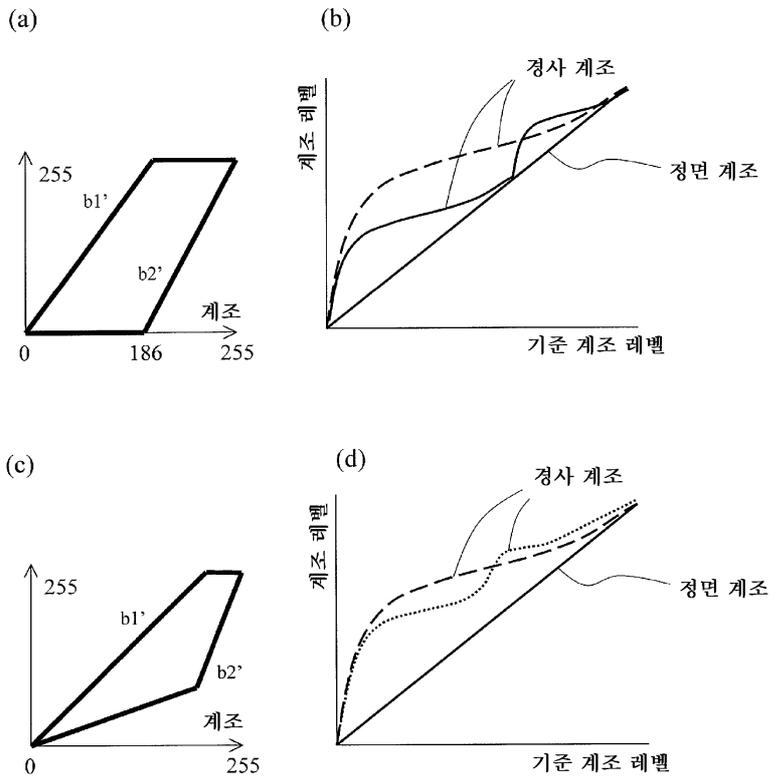
도면9



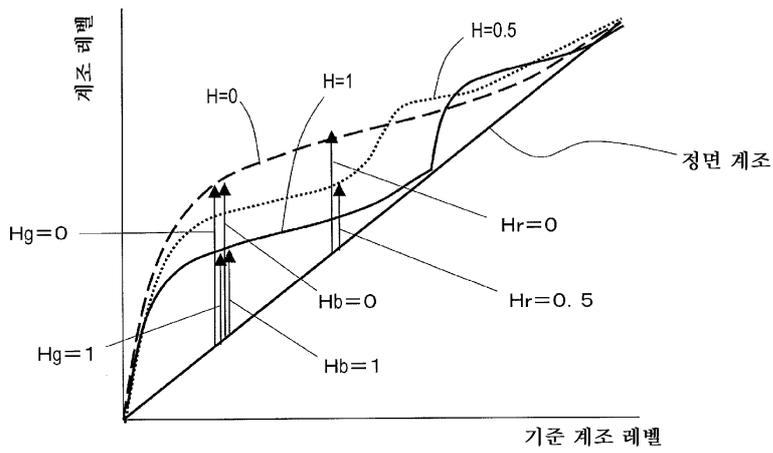
도면10



도면11

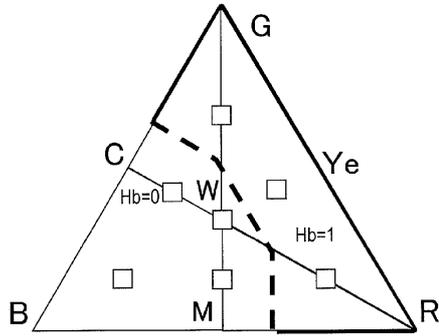


도면12

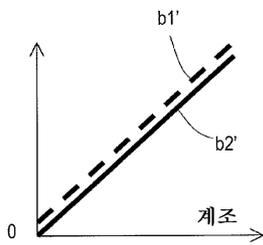


도면13

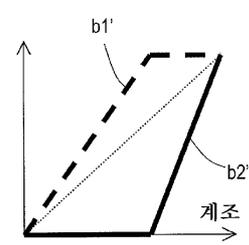
(a)



(b)

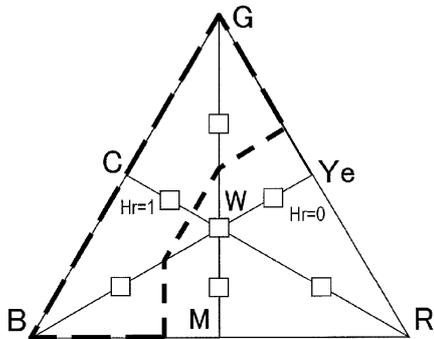


(c)

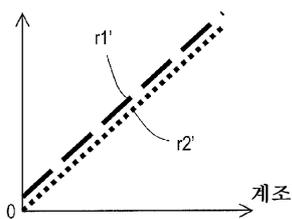


도면14

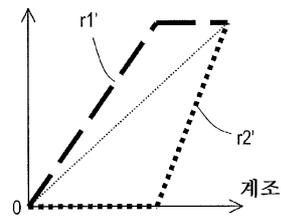
(a)



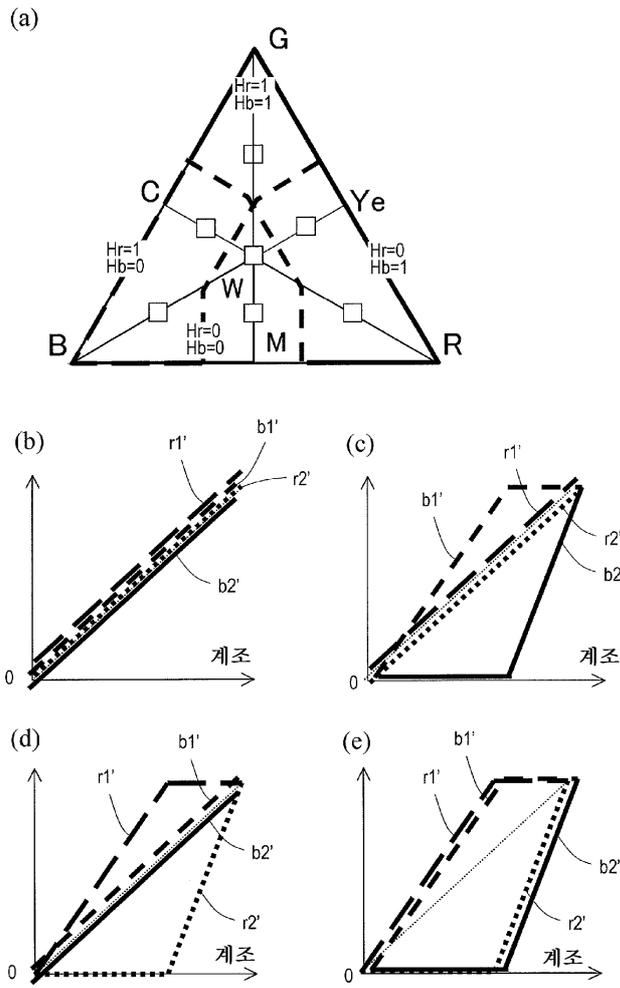
(b)



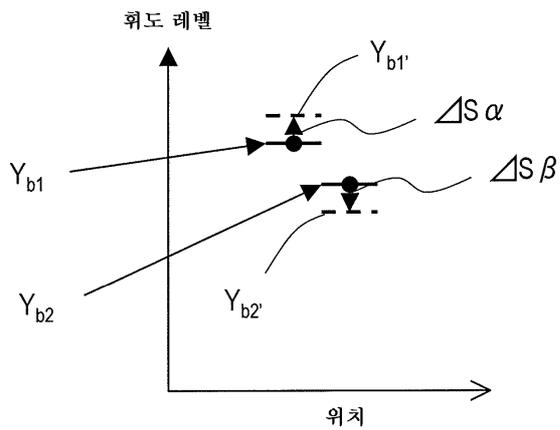
(c)



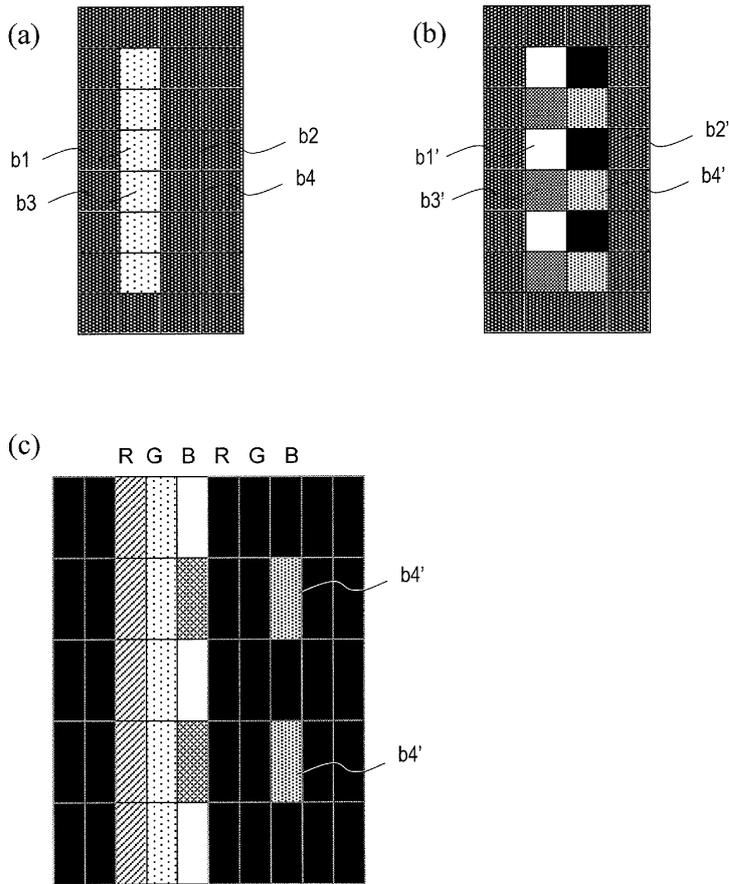
도면15



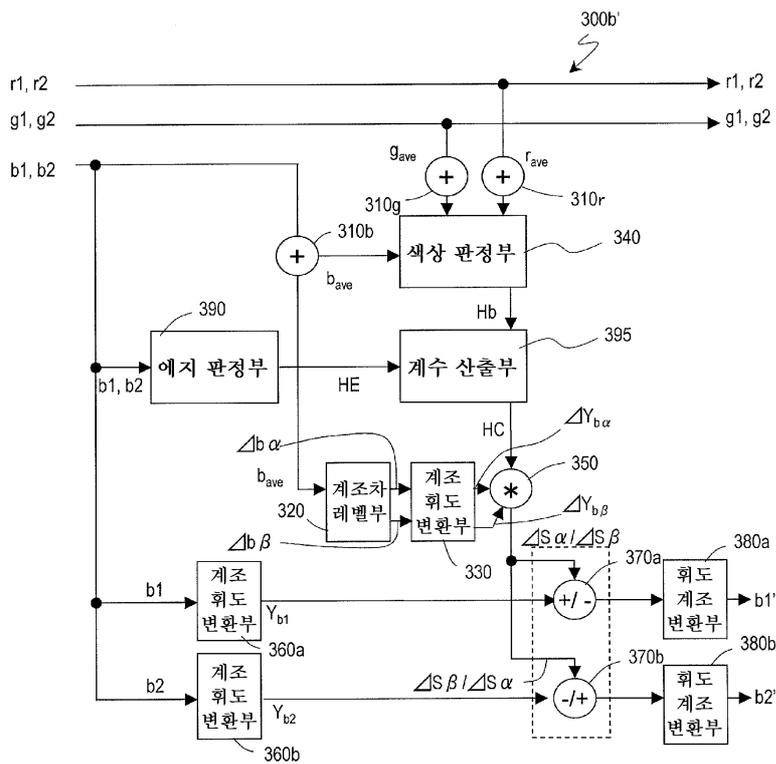
도면16



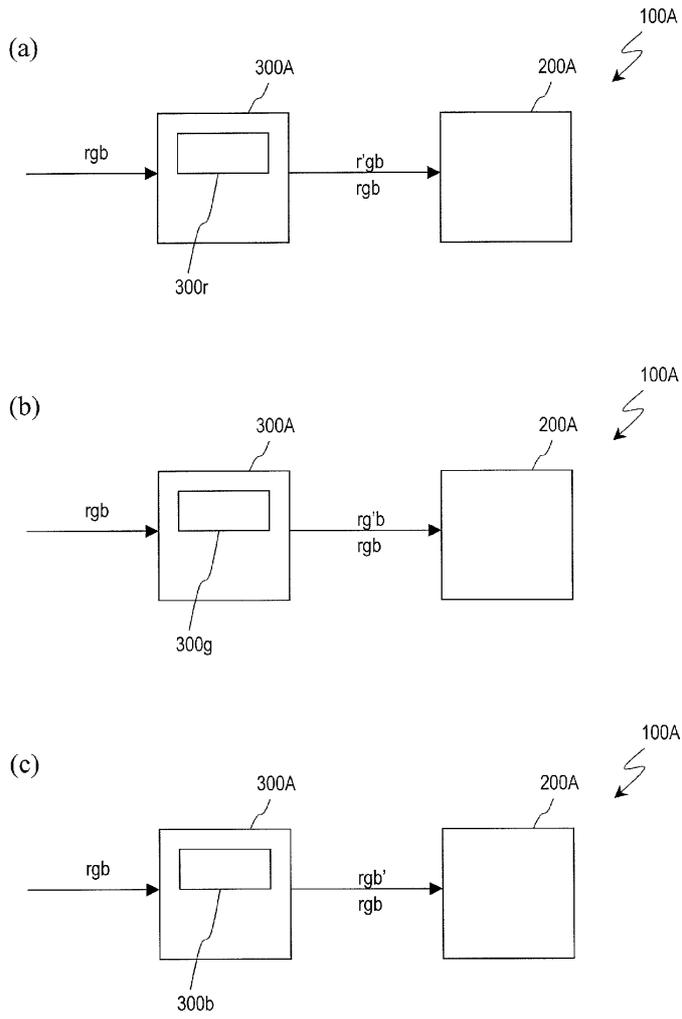
도면17



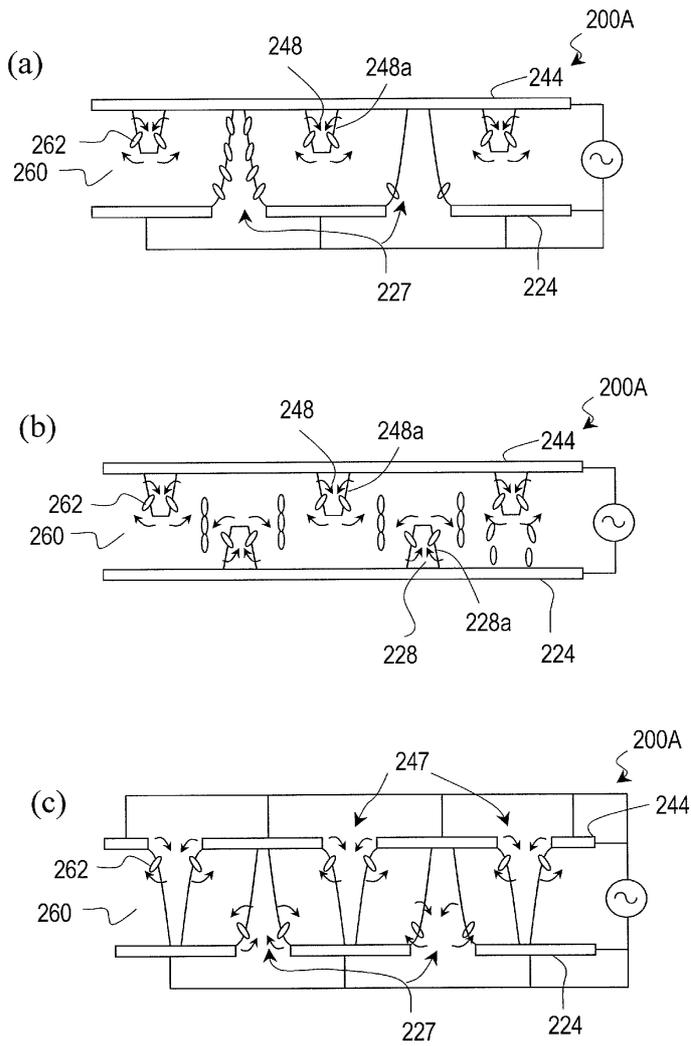
도면18



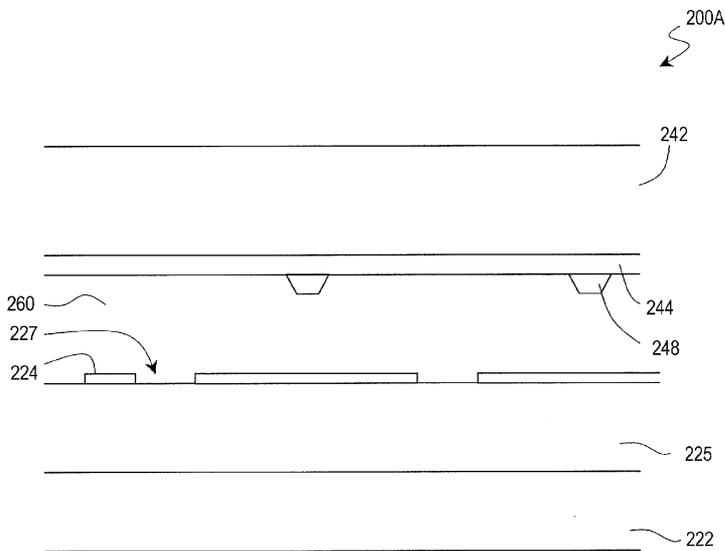
도면19



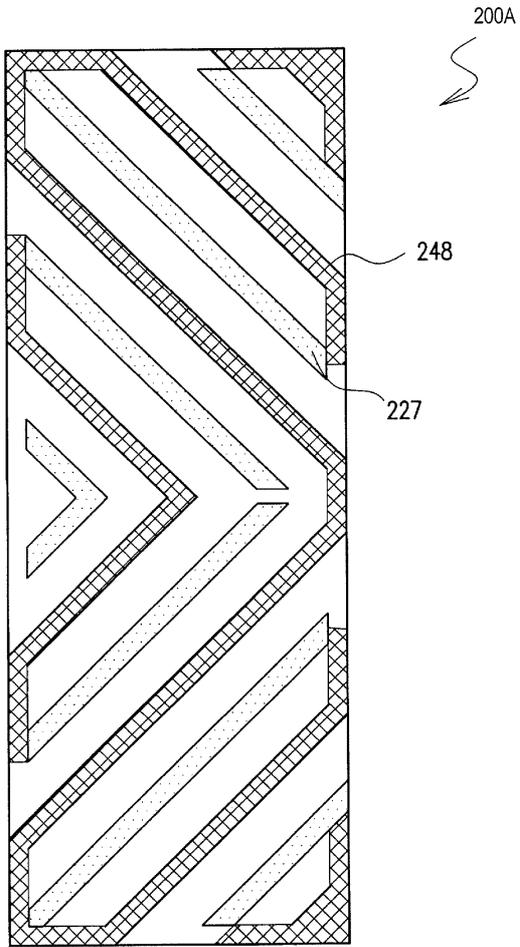
도면20



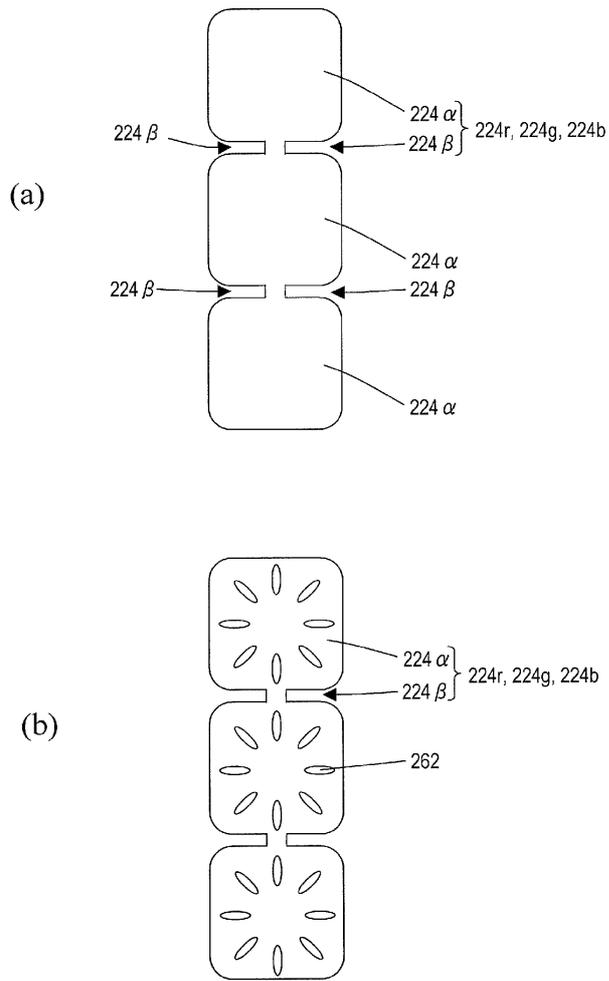
도면21



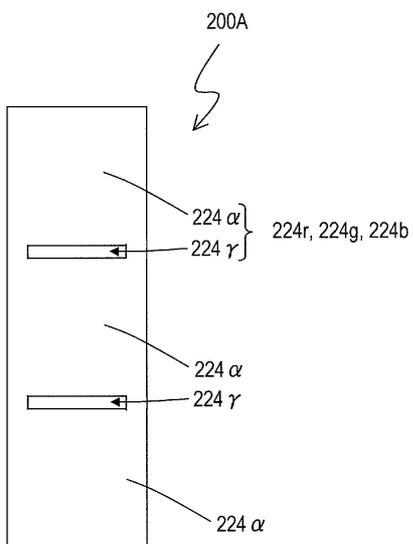
도면22



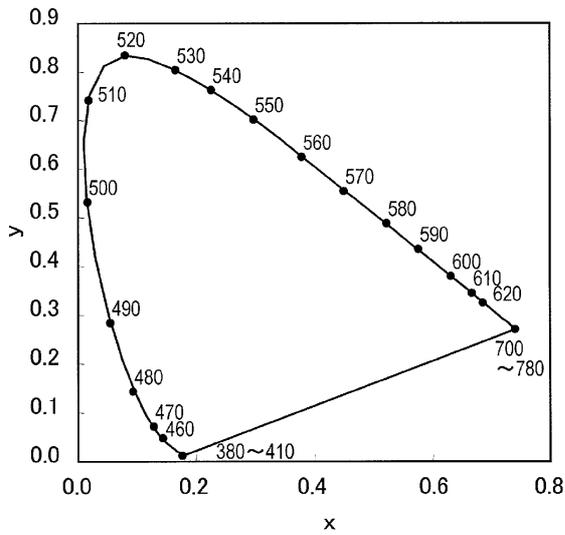
도면23



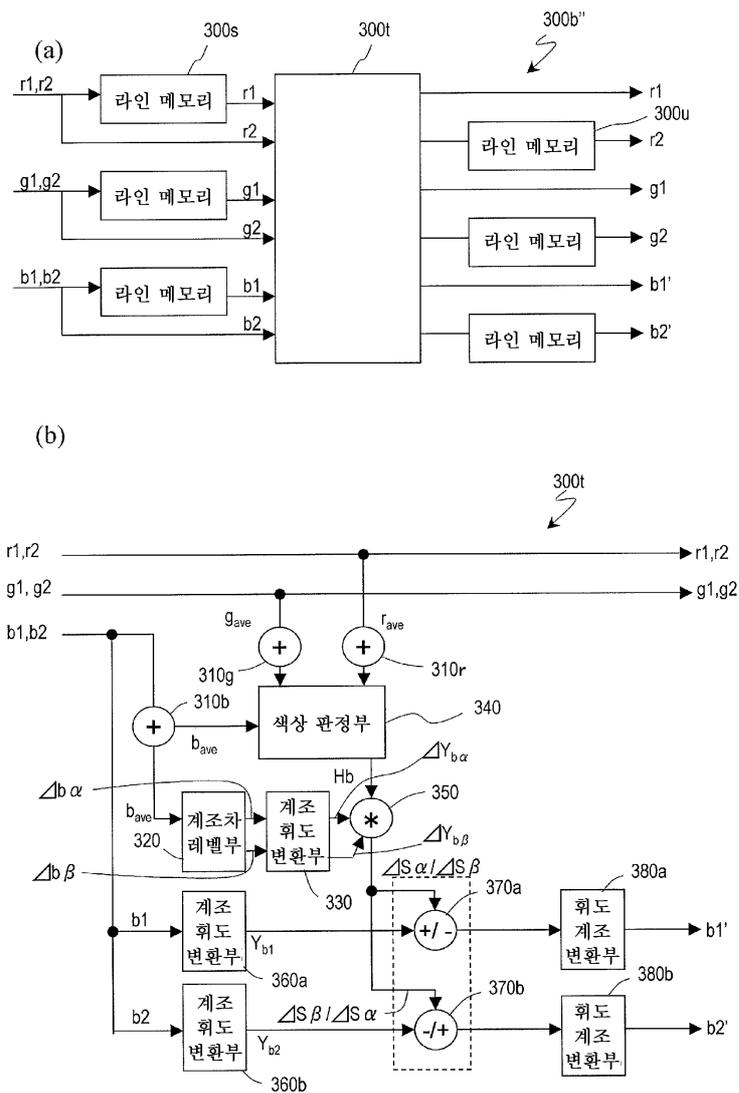
도면24



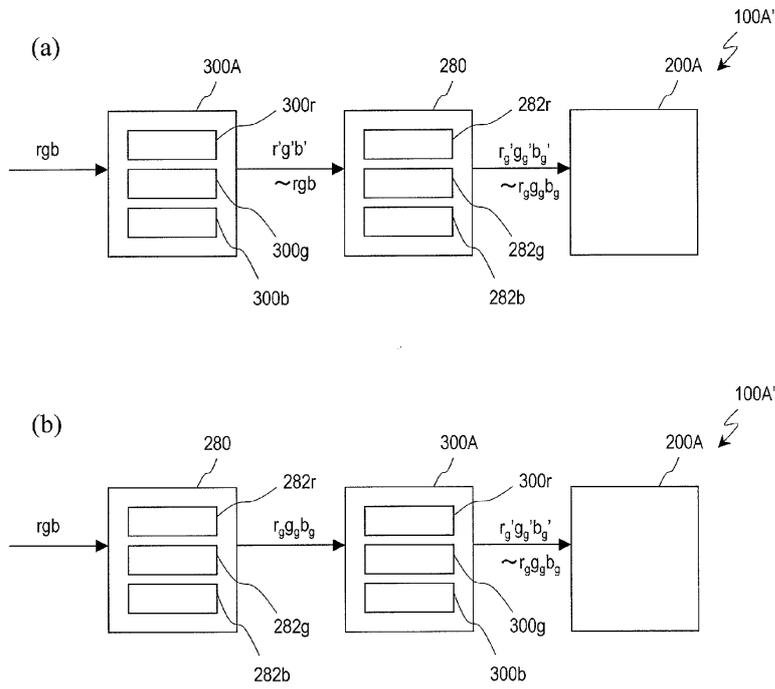
도면25



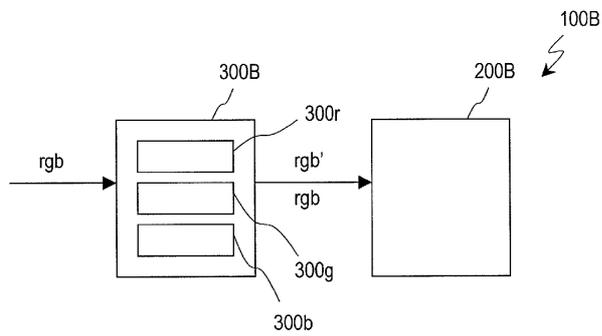
도면26



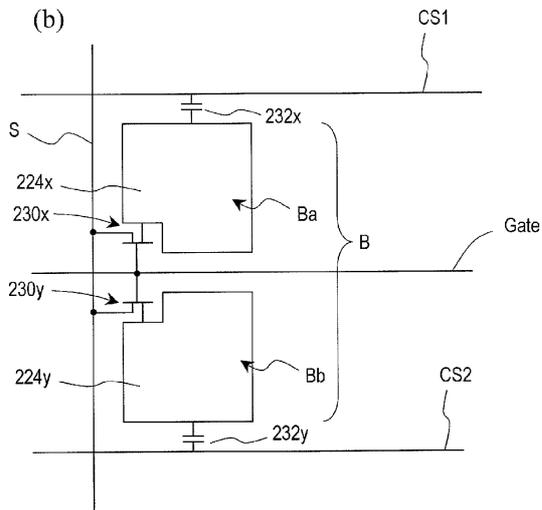
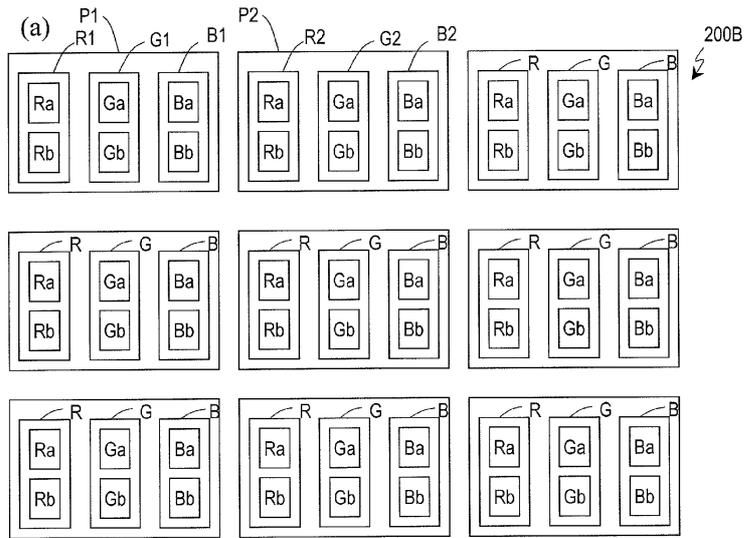
도면27



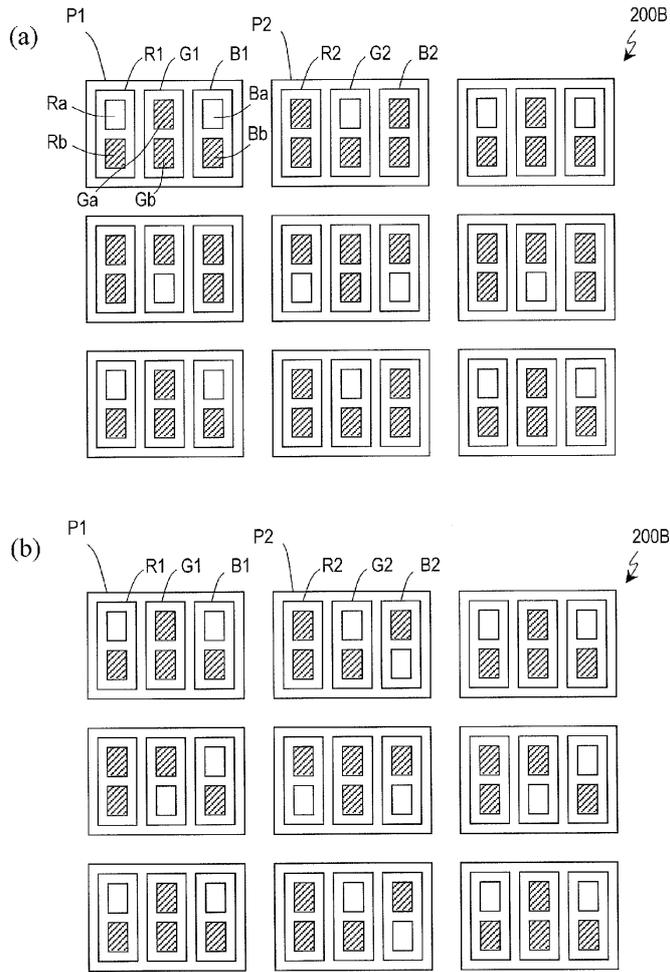
도면28



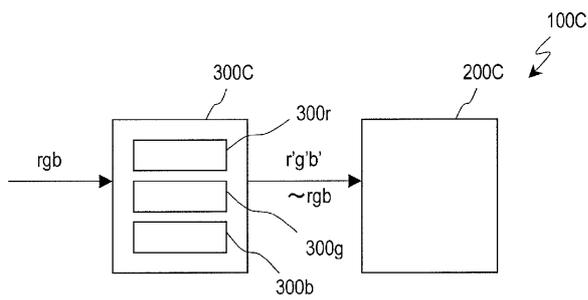
도면29



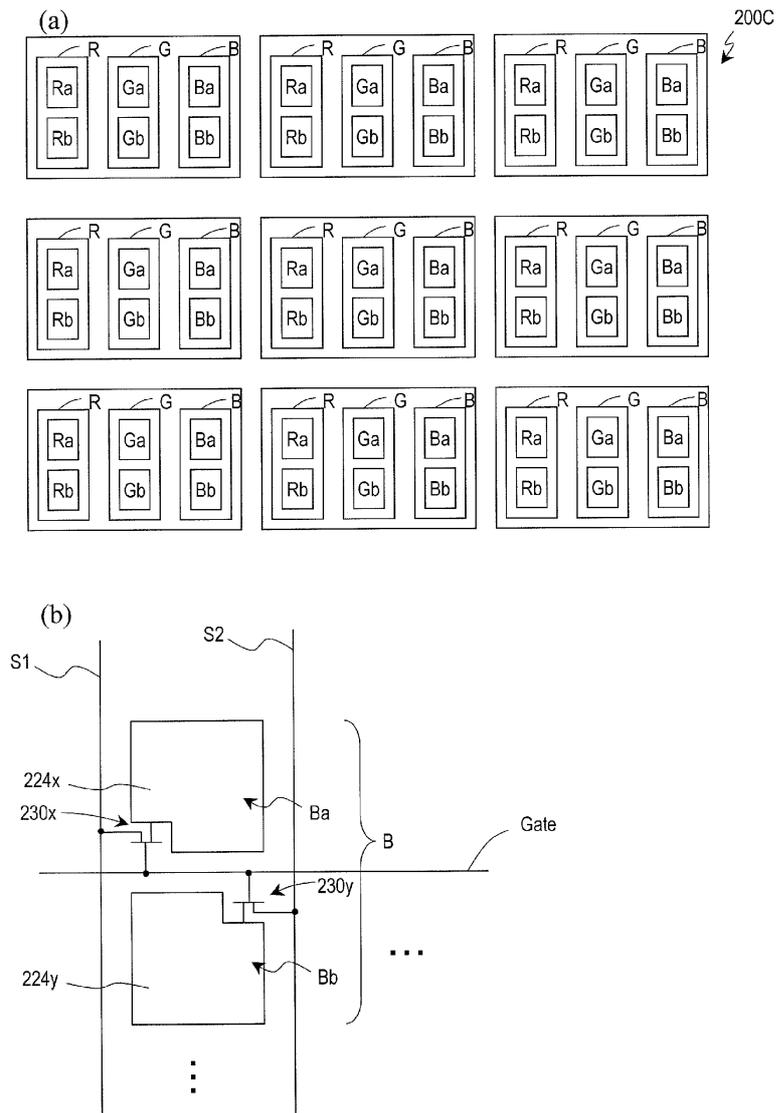
도면30



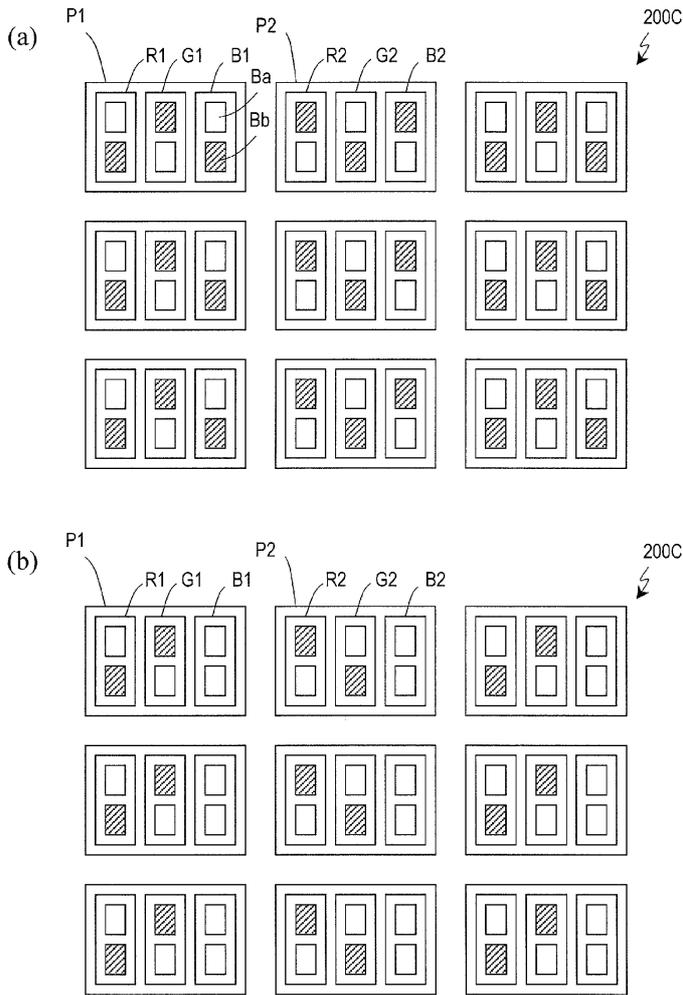
도면31



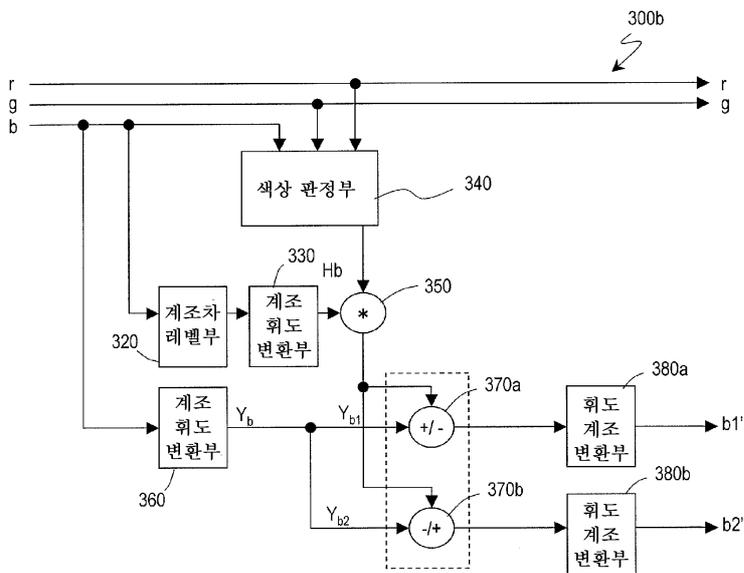
도면32



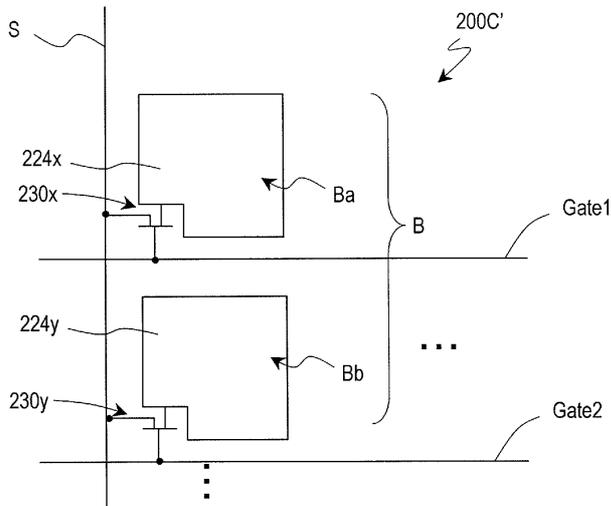
도면33



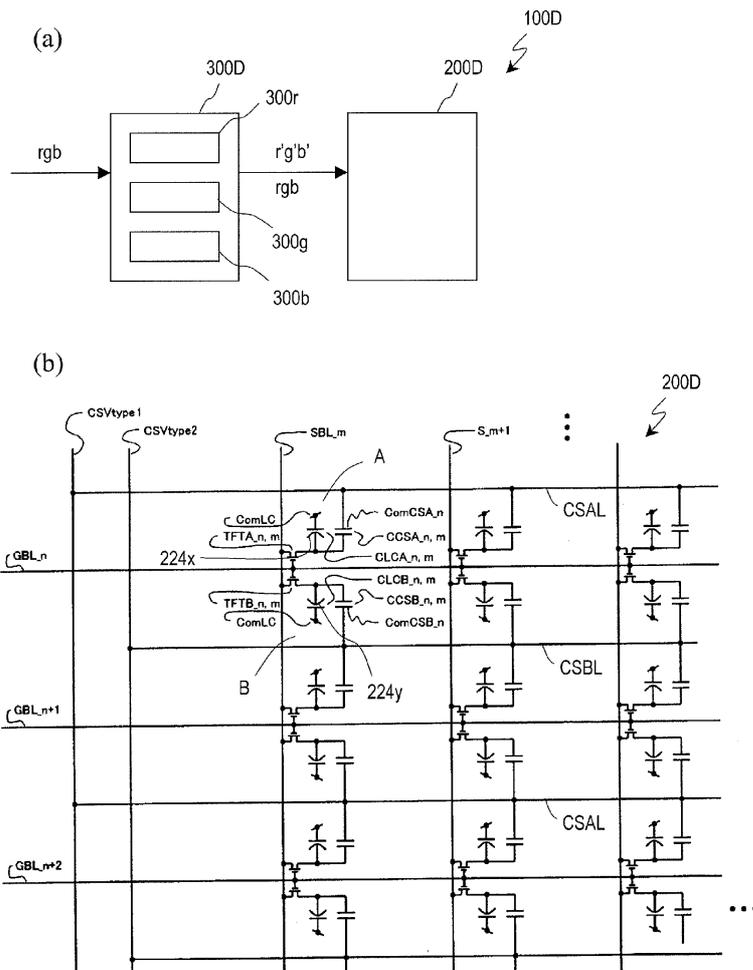
도면34



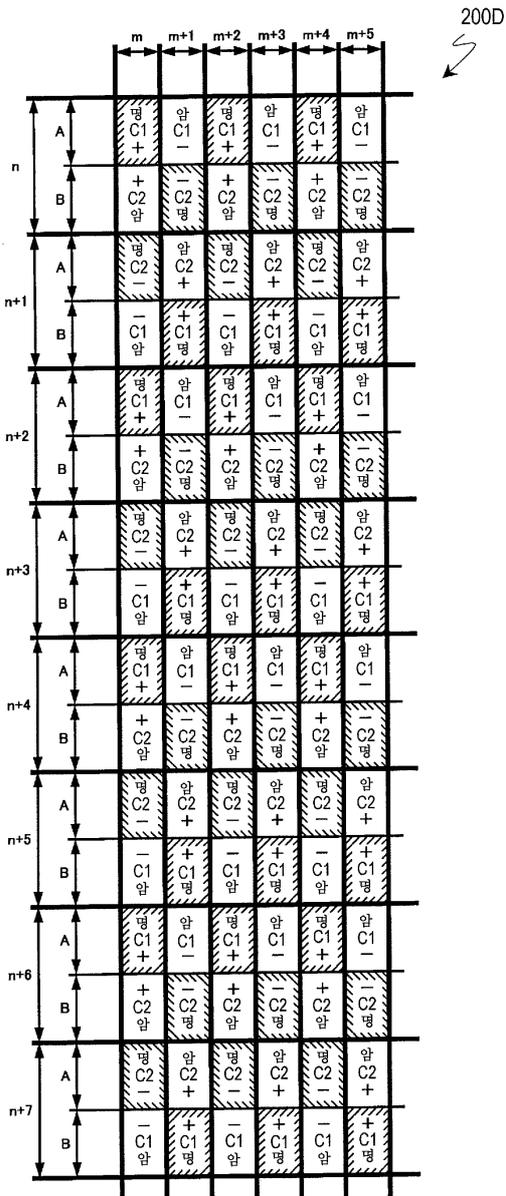
도면35



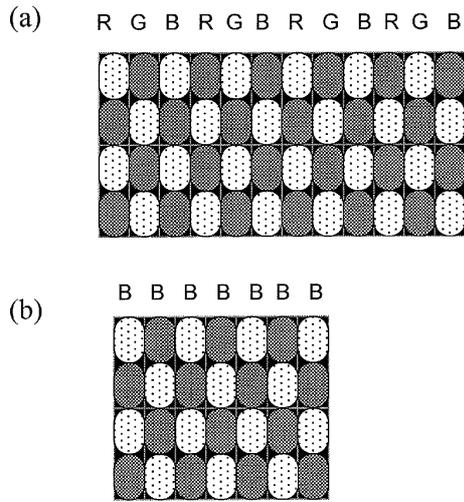
도면36



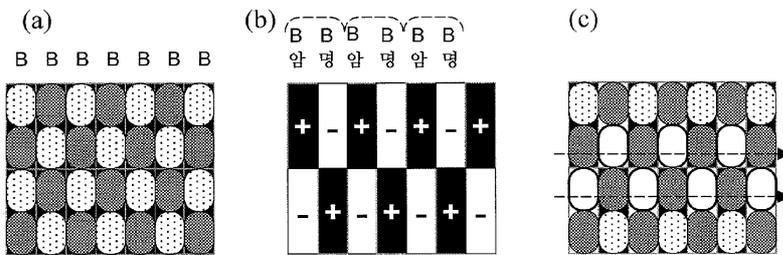
도면37



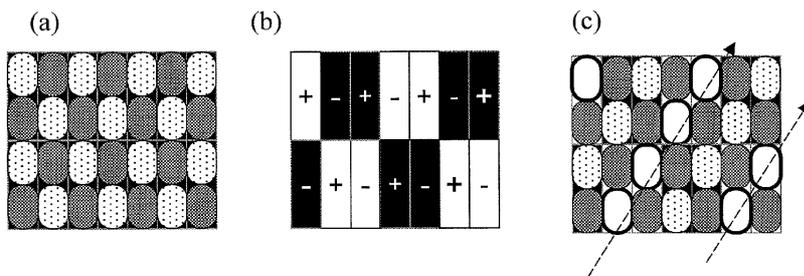
도면38



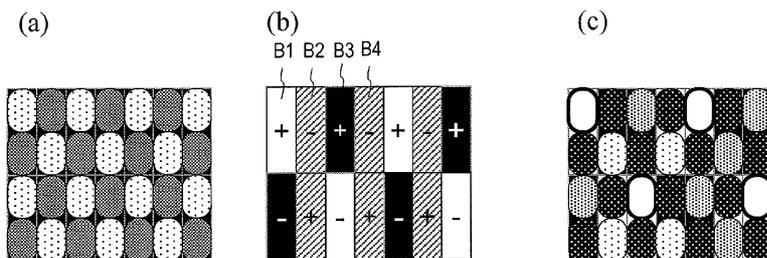
도면39



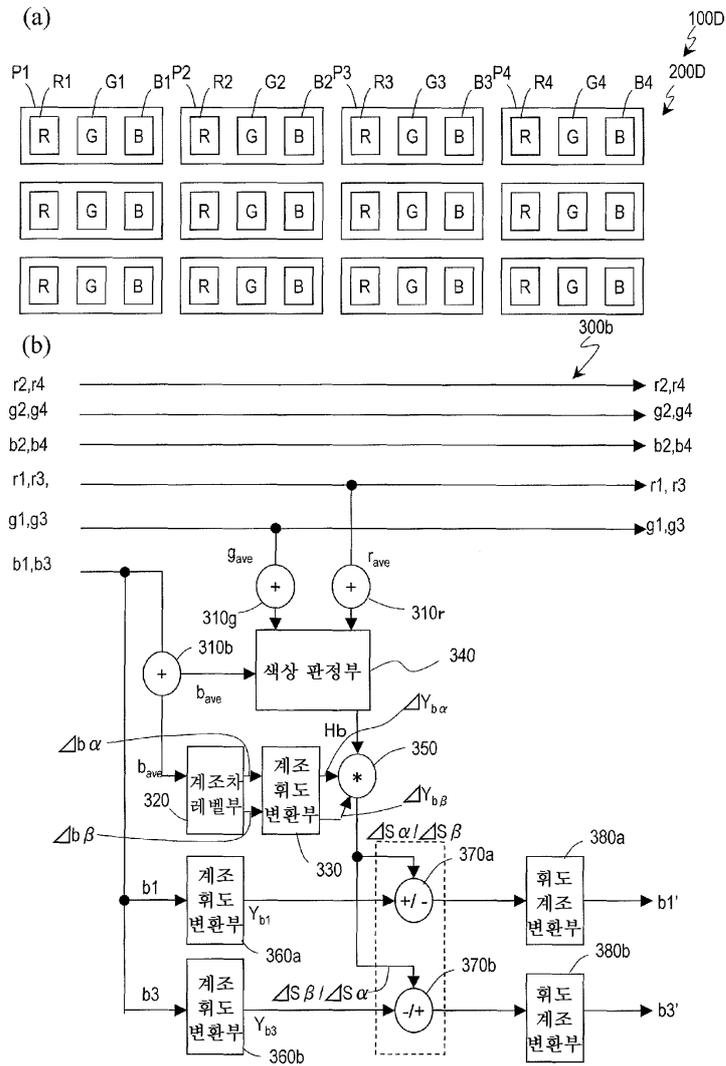
도면40



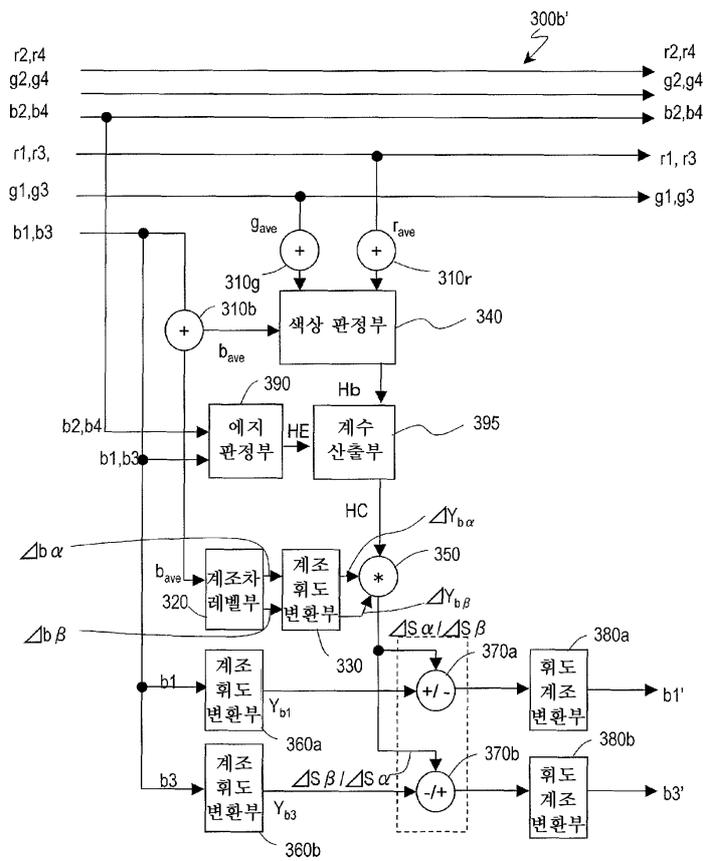
도면41



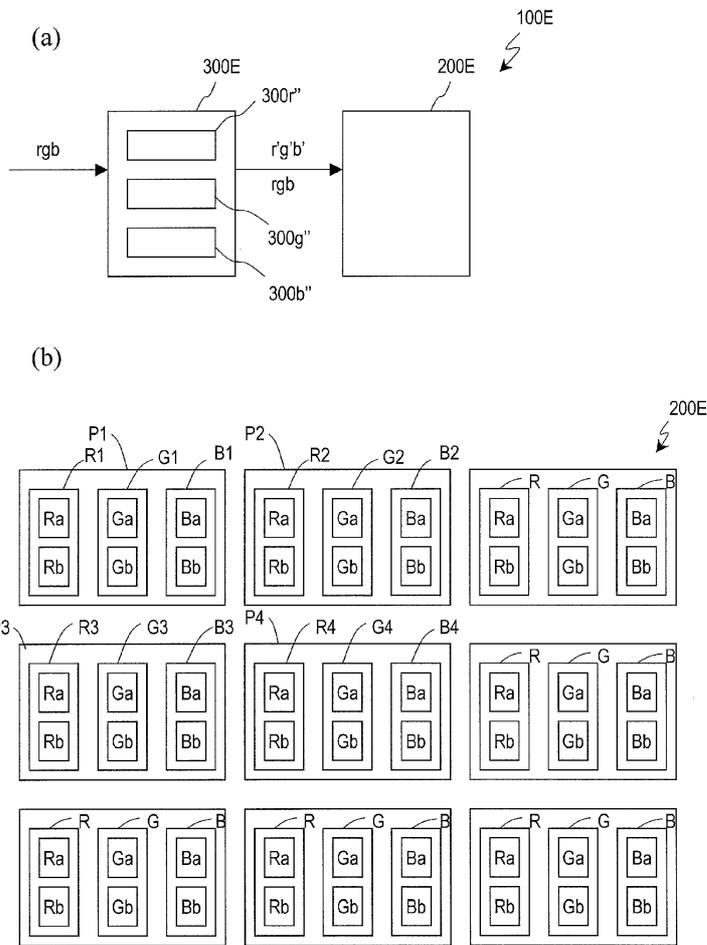
도면42



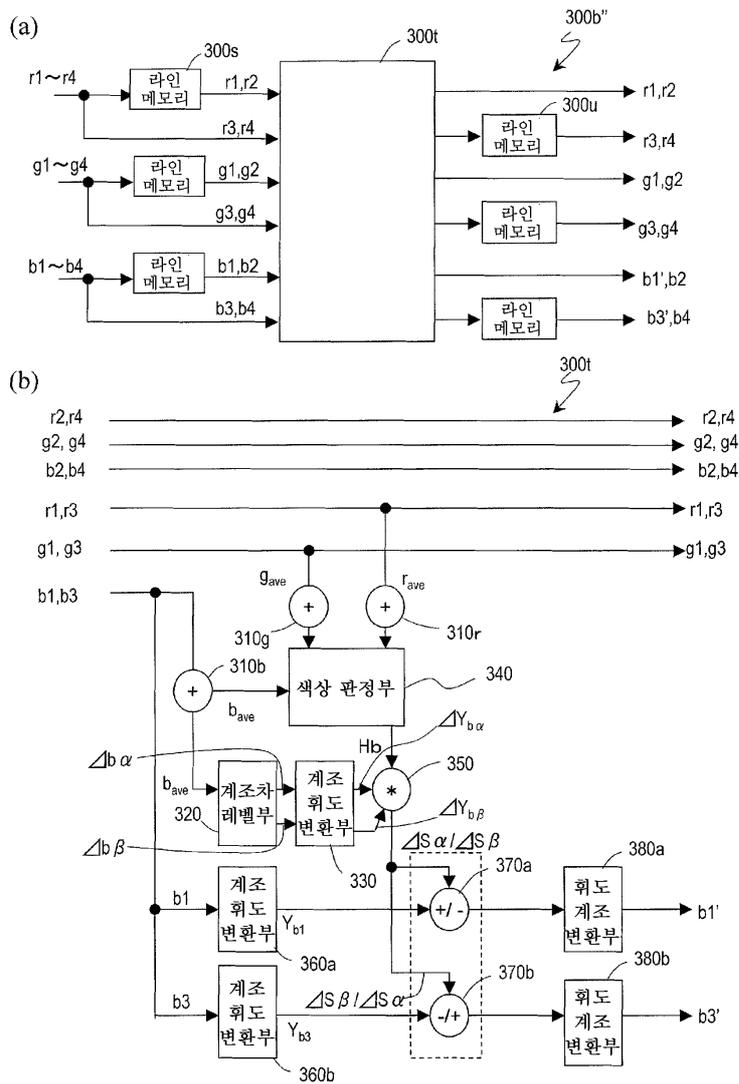
도면43



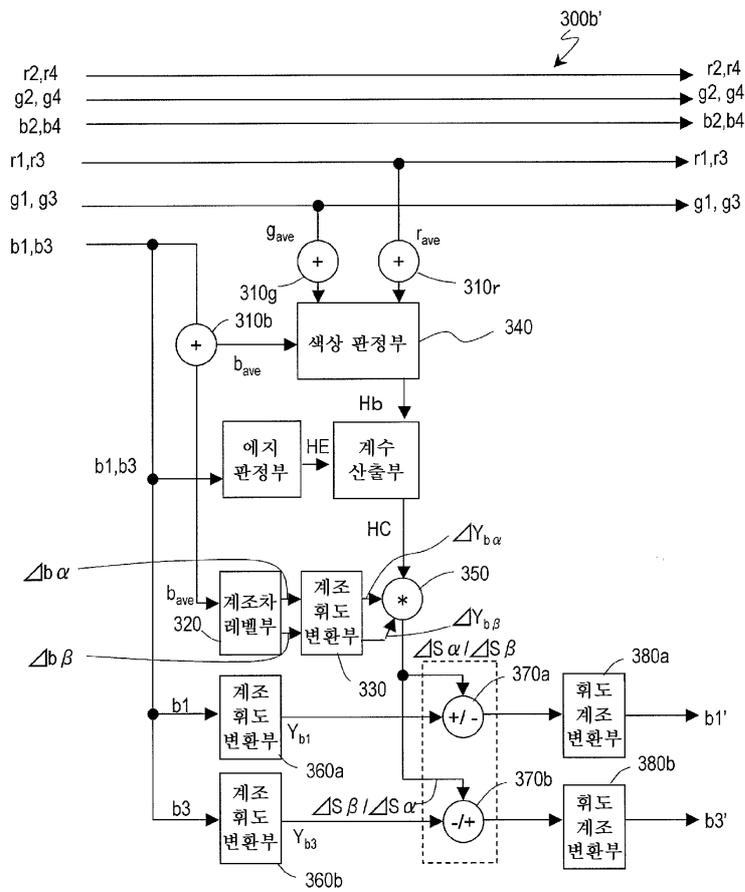
도면44



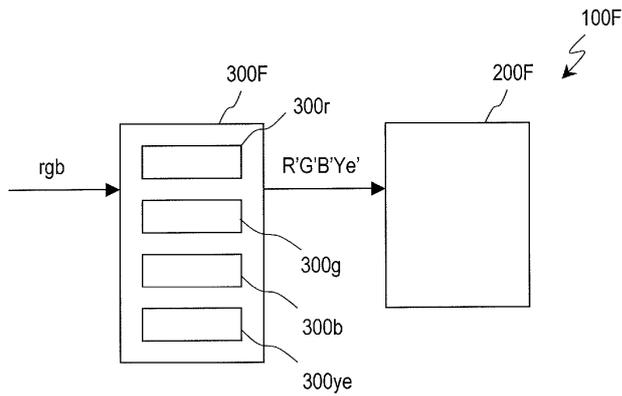
도면45



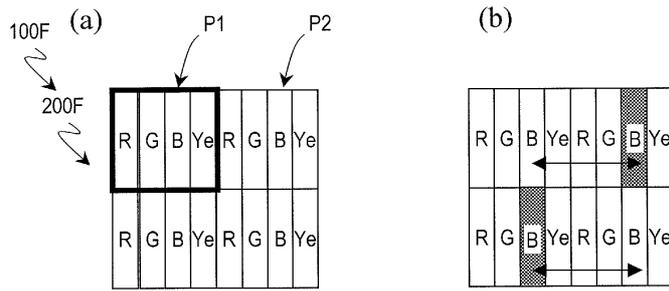
도면46



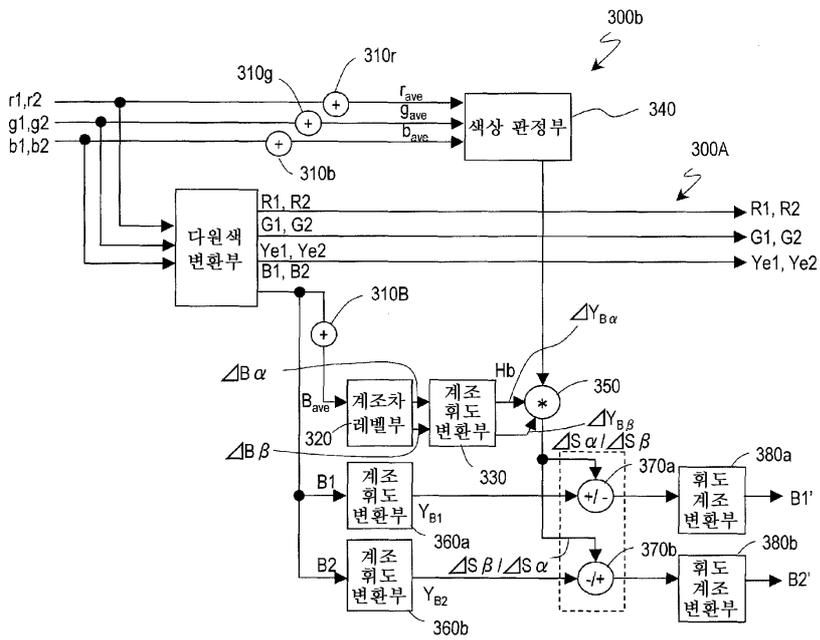
도면47



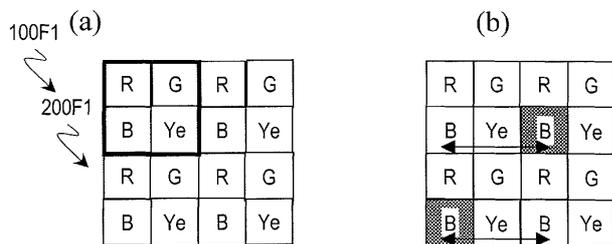
도면48



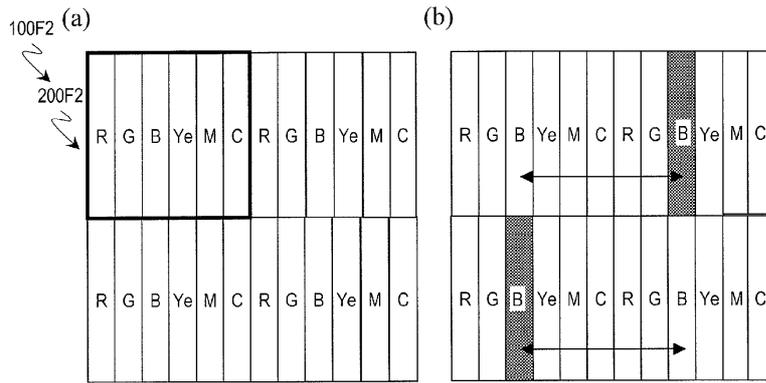
도면49



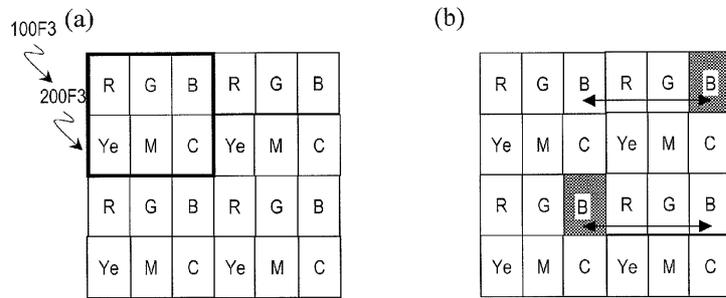
도면50



도면51



도면52



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020110096176A	公开(公告)日	2011-08-29
申请号	KR1020117017082	申请日	2009-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	MORI TOMOHIKO 모리도모히꼬 TOMIZAWA KAZUNARI 도미자와가즈나리 YOSHIDA YUICHI 요시다유이찌		
发明人	모리도모히꼬 도미자와가즈나리 요시다유이찌		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/02		
CPC分类号	G09G3/3614 G09G3/3607 G09G3/3648 G09G5/02 G09G2300/0426 G09G2300/0447 G09G2300/0452 G09G2320/0242 G09G2320/0666 G09G2320/068 G09G2340/06		
代理人(译)	Jangsugil Bakchungbeom Yijunghui		
优先权	2008335246 2008-12-26 JP 2009132500 2009-06-01 JP		
其他公开文献	KR101245455B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示装置100包括像素P1和P2。像素P1和P2具有子像素R1和R2，子像素G1和G2，以及子像素B1和B2。当输入信号表示任意彩色时，子像素B1和B2中的一个导通，并且子像素R1和R2以及子像素G1和G2中的至少一个导通。当输入信号表示任何彩色时子像素B1的亮度和子像素B2的亮度的平均值对应于当输入信号表示任何非彩色时子像素B1的亮度，当输入信号呈现任意彩色时，子像素B1和B2的亮度是当输入信号表示任何非彩色时子像素B1和B2的亮度，)。 & lt; & lt; & gt;

