



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월28일
(11) 등록번호 10-1680500
(24) 등록일자 2016년11월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G09G 3/3607 (2013.01)
G09G 3/3614 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7006753
(22) 출원일자(국제) 2013년09월05일
심사청구일자 2015년03월17일
- (85) 번역문제출일자 2015년03월17일
(65) 공개번호 10-2015-0043488
(43) 공개일자 2015년04월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/073970
(87) 국제공개번호 WO 2014/042073
국제공개일자 2014년03월20일
- (30) 우선권주장
JP-P-2012-201917 2012년09월13일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020110096176 A*
JP2011150322 A*
JP2009175468 A*
KR1020120068942 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
샤프 가부시기가이샤
일본국 오사카후 사카이시 사카이쿠 타쿠미쵸 1번
치
- (72) 발명자
요시다 다케히사
일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노구 나가
이게쵸 22방 22고 샤프 가부시기가이샤 내
- (74) 대리인
시모시키토 후미카즈
일본 545-8522 오사카후 오사카시 아베노구 나가
이게쵸 22방 22고 샤프 가부시기가이샤 내
- (74) 대리인
장수길, 박충범

전체 청구항 수 : 총 11 항

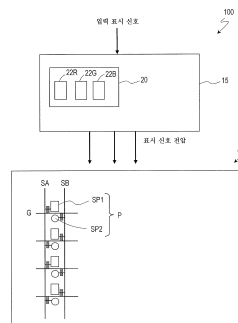
심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치(100)는, 복수의 컬러 표시 화소(CP)가 서로 다른 색을 나타내는 3 이상의 화소(P)를 갖고, 화소(P)는, 제1 TFT(T1)를 통하여 제1 소스 버스 라인(SA)에 전기적으로 접속된 제1 부화소(SP1)와, 제2 TFT(T2)를 통하여 제2 소스 버스 라인(SB)에 전기적으로 접속된 제2 부화소(SP2)를 갖고, 제어 회로(15)는, 입력 표시 신호에 의해 부여되는 화소(P)가 나타낼 계조, 및 화소(P)가 속하는 컬러 표시 화소(CP)에 포함되는 나머지 2 이상의 화소(P)가 나타낼 계조에 기초하여, 화소(P)의 제1 부화소(SP1) 및 제2 부화소(SP2)에 각각 공급하는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압을 생성하고, 제1 소스 버스 라인(SA) 및 제2 소스 버스 라인(SB)으로 각각 출력하도록 구성되어 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 3/3648 (2013.01)

G09G 3/3659 (2013.01)

G09G 2300/0447 (2013.01)

G09G 2300/0452 (2013.01)

G09G 2300/0478 (2013.01)

G09G 2300/0809 (2013.01)

G09G 2310/027 (2013.01)

G09G 2320/028 (2013.01)

G09G 2320/068 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

행 및 열을 갖는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와,

상기 복수의 화소가 나타낼 階調(계조)를 부여하는 입력 표시 신호를 받아, 상기 복수의 화소의 각각에 표시 신호 전압을 공급하는 제어 회로를 갖는 액정 표시 장치로서,

상기 복수의 화소는, 복수의 컬러 표시 화소를 형성하고, 상기 복수의 컬러 표시 화소의 각각은 상이한 색을 나타내는 3 이상의 화소를 갖고,

상기 복수의 화소의 각각은, 제1 TFT를 통하여 제1 소스 버스 라인에 전기적으로 접속된 제1 부화소와, 제2 TFT를 통하여 제2 소스 버스 라인에 전기적으로 접속된 제2 부화소를 갖고,

상기 제어 회로는, 상기 입력 표시 신호에 의해 부여되는 상기 복수의 화소 중 임의의 어떤 화소가 나타낼 계조, 및 상기 임의의 어떤 화소가 속하는 컬러 표시 화소에 포함되는 나머지 2 이상의 화소가 나타낼 계조에 기초하여, 상기 임의의 어떤 화소의 상기 제1 부화소 및 제2 부화소에 각각 공급하는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압을 생성하고, 상기 제1 소스 버스 라인 및 상기 제2 소스 버스 라인으로 각각 출력하도록 구성되어 있고,

상기 복수의 컬러 표시 화소 중 임의의 어떤 컬러 표시 화소가, 제1 화소로부터 제 m 화소까지의 m 개의 화소를 포함하고, 여기에서 m 은 3 이상의 정수이며, 상기 제1 화소로부터 상기 제 m 화소까지의 각 화소가 나타낼 계조를 각각 제1 계조 $GL1$ 로부터 제 m 계조 GLm 으로 하고,

상기 제1 화소로부터 상기 제 m 화소가 각각 상기 제1 계조 $GL1$ 로부터 상기 제 m 계조 GLm 을 나타냈을 때의 각각의 정면 시각에 있어서의 휘도를 최고 계조를 나타냈을 때의 정면 시각에 있어서의 휘도를 1로서 규격화한 휘도를 제1 정면 규격화 휘도 $NL1$ 로부터 제 m 정면 규격화 휘도 NLm 으로 하고, 경사 60° 시각에 있어서의 휘도를 최고 계조를 나타냈을 때의 경사 60° 시각에 있어서의 휘도를 1로서 규격화한 휘도를 제1 경사 시각 규격화 휘도 $IL1$ 로부터 제 m 경사 시각 규격화 휘도 ILm 으로 할 때,

상기 제어 회로는, 상기 제1 정면 규격화 휘도 $NL1$ 로부터 상기 제 m 정면 규격화 휘도 NLm 을, 상기 제1 정면 규격화 휘도 $NL1$ 로부터 상기 제 m 정면 규격화 휘도 NLm 중에서 가장 큰 값으로 규격화한 각각의 정면 화소 간 휘도비와, 상기 제1 경사 시각 규격화 휘도 $IL1$ 로부터 상기 제 m 경사 시각 규격화 휘도 ILm 을, 상기 제1 경사 시각 규격화 휘도 $IL1$ 로부터 상기 제 m 경사 시각 규격화 휘도 ILm 중에서 가장 큰 값으로 규격화한 각각의 경사 60° 화소 간 휘도비와의 차의 최댓값이 0.25 이하가 되도록, 상기 제1 화소로부터 상기 제 m 화소의 각각의 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 각각 공급하는 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 표시 신호 전압을 생성하도록 구성되어 있고,

상기 복수의 컬러 표시 화소의 각각은, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 회로는, 상기 임의의 어떤 화소가 나타낼 어떤 하나의 계조에 대하여, 상기 나머지 2 이상의 화소가 나타낼 계조에 따라 2개 이상의 서로 다른 절댓값을 갖는 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 표시 신호 전압을 생성할 수 있는, 액정 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 계조 GL1로부터 상기 제 m 계조 GL m 이 적어도 2개의 서로 다른 계조를 포함할 때,

상기 제어 회로는, 상기 제1 계조 GL1로부터 상기 제 m 계조 GL m 중 가장 값이 큰 계조를 나타낼 화소의 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 각각 공급하는 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 표시 신호 전압으로서 절댓값이 동등한 전압을 생성하도록 구성되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어 회로는, 상기 컬러 표시 화소가 갖는 상기 m 개의 화소 중에 상기 최고 계조를 나타내는 화소 이외의 복수의 화소의 각각의 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소의 각각에 공급하는 상기 제1 표시 신호 전압과 상기 제2 표시 신호 전압의 절댓값의 차가 최대가 되도록, 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 표시 신호 전압을 생성하도록 구성되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 소스 버스 라인 및 제2 소스 버스 라인은 상기 열 방향으로 연장되어 있으며,

상기 복수의 화소의 각각에 있어서, 상기 제1 부화소 및 제2 부화소는 상기 열 방향으로 배열되어 있으며,

상기 제1 소스 버스 라인으로부터 공급되는 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 소스 버스 라인으로부터 공급되는 상기 제2 표시 신호 전압의 극성은 각각 프레임에 있어서 일정한, 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 소스 버스 라인으로부터 공급되는 상기 제1 표시 신호 전압의 극성과, 상기 제2 소스 버스 라인으로부터 공급되는 상기 제2 표시 신호 전압의 극성은, 프레임에 있어서 서로 반대인, 액정 표시 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 복수의 화소 중에, 상기 열 방향으로 배열되어 있는 화소는 동일한 색을 나타내는 화소이며,

상기 열 방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하고, 상기 제1 소스 버스 라인에 전기적으로 접속되어 있는 2개의 부화소는, 상기 열 방향으로 인접하고 있는, 액정 표시 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 복수의 컬러 표시 화소의 각각은 황색 화소를 더 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 TFT 및 상기 제2 TFT는 활성층으로서 산화물 반도체층을 갖고, 상기 산화물 반도체층은 In-Ga-Zn-O계의 반도체를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 In-Ga-Zn-O계의 반도체는 결정질 부분을 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 계조 GL1로부터 상기 제m 계조 GLm 중에서 최고 계조를 GLmax로 하고, 최저 계조를 GLmin으로 하며, GLmax/GLmin이 1.00 이상 1.05 이하의 범위 내에 있을 때,

상기 제어 회로는,

상기 제1 화소에서 상기 제m 화소까지의 화소 중에서 청색 화소 및 녹색 화소의 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 각각 공급하는 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 표시 신호 전압으로서 절댓값이 동등한 전압을 생성하고,

상기 제1 화소에서 상기 제m 화소까지의 화소 중에서 적색 화소의 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 각각 공급하는 상기 제1 표시 신호 전압과 상기 제2 표시 신호 전압과의 절댓값의 차이가 최대가 되도록, 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 표시 신호 전압을 생성하도록 구성되어 있는, 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 시각 특성이 우수한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재, TV 용도 등의 액정 표시 장치로서, 주로, 수직 배향 모드(VA 모드) 및 횡전계 모드(IPS 모드, FFS 모드를 포함함)의 액정 표시 장치가 사용되고 있다. 또한, 횡전계 모드를 IPS 모드라 하는 경우가 있다.

[0003] 이 중, VA 모드의 액정 표시 장치는, IPS 모드의 액정 표시 장치에 비하여, γ 특성의 시각 의존성이 크다. γ 특성이란, 입력 계조-휘도 특성이다. 일반적으로, 관찰 방향(즉 시각)은, 표시면 법선으로부터의 각(극각)과, 표시면 내의 방위를 나타내는 방위각으로 표현된다. VA 모드의 액정 표시 장치의 γ 특성은, 특히, 관찰 방향의 극각에 대한 의존성이 크다. 즉, 정면(표시면 법선 방향)에서 관찰했을 때의 γ 특성과, 경사 방향에서 관찰했을 때의 γ 특성이 서로 상이하므로, 계조 표시 상태가 관찰 방향(극각)에 따라 서로 다르다.

[0004] 따라서, VA 모드의 액정 표시 장치에 있어서의 γ 특성의 시각 의존성을 저감하기 위해서, 예를 들어, 본 출원인에 의한 특허문헌 1에 기재되어 있는 바와 같은, 멀티 화소 구조를 갖는 액정 표시 장치가 실용화되어 있다. 멀티 화소 구조란, 하나의 화소가 밝기가 서로 다른 복수의 부화소를 갖는 구조를 의미한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 「화소」는, 액정 표시 장치가 표시를 행하는 최소 단위를 가리키고, 컬러 액정 표시 장치의 경우에는, 개개의 원색(전형적으로는 R, G 또는 B)을 표시하는 최소 단위를 의미하며, 「도트」라 불리는 경우가 있다.

[0005] 멀티 화소 구조를 갖는 액정 표시 장치의 화소는, 액정층에 서로 상이한 전압을 인가할 수 있는 복수의 부화소를 갖고 있다. 예를 들어, 화소는, 적어도 어떤 중간 계조를 표시할 때, 서로 다른 휘도를 나타내는 2개의 부화소를 갖는다. 2개의 부화소로 1개의 화소를 구성하는 경우, 한쪽 부화소의 휘도는, 그 화소가 표시할 휘도보다도 높고(명 부화소), 다른 쪽 부화소의 휘도는, 그 화소가 표시할 휘도보다도 낮다(암 부화소).

[0006] 멀티 화소 구조는, 화소 분할 구조라고도 하며, 다양한 방식의 것이 알려져 있다. 예를 들어, 특허문헌 1의 도 1에 도시되어 있는 액정 표시 장치의 각 화소는, 2개의 부화소를 갖고, 2개의 부화소에 각각 대응하는 2개의 소스 버스 라인(표시 신호선)으로부터, 2개의 부화소에 서로 상이한 표시 신호 전압이 공급된다. 여기에서는, 이 방식을 소스 다이렉트 멀티 화소 방식이라 한다.

[0007] 한편, 특허문헌 1의 도 12에 도시되어 있는 액정 표시 장치의 각 화소가 갖는 2개의 부화소에는 동일한 표시 신호 전압이 공급된다. 여기서, 도 12에 도시되어 있는 바와 같이, 부화소마다 보조 용량이 설치되어 있으며, 보조 용량을 구성하는 보조 용량 대향 전극(CS 버스 라인에 접속되어 있음)을 부화소마다 전기적으로 독립되게 하고, TFT가 온에서 오프로 전환된 후에, 보조 용량 대향 전극에 공급하는 전압('보조 용량 대향 전압'이라고

함)을 변화시킴으로써, 용량 분할을 이용하여, 2개의 부화소의 액정층에 인가되는 실효 전압을 서로 다르게 하고 있다. 여기에서는, 이 방식을 CS 스윙 방식이라 한다. CS 스윙 방식은, 소스 다이렉트 방식에 비하여, 소스 버스 라인의 개수를 저감시킬 수 있다는 이점이 있다. 예시한 바와 같이, 각 화소가 2개의 부화소를 갖는 경우, CS 스윙 방식에서는, 소스 다이렉트 방식에 비하여 신호선의 수를 절반으로 할 수 있다.

[0008] 이와 같은 멀티 화소 구조를 채용함으로써, 액정 표시 장치, 특히 VA 모드의 액정 표시 장치의 γ 특성의 시각 (특히 극각) 의존성을 개선할 수 있다. 그러나, γ 특성의 시각 의존성을 개선하여도, 색 재현성의 시각 의존성을 충분히 저감할 수 없다는 문제가 있다.

[0009] 따라서, 본 출원인에 의한 특허문헌 2에는, 색 재현성의 시각 의존성을 저감하기 위해서, 원색 화소(전형적으로는, 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소)의 각각에 있어서의 명 부화소의 면적 비율 및/또는 점등 시간을 조정함으로써, 인간의 피부색(이하, 「피부색」이라 함)의 색 재현성의 시각 의존성을 저감한 액정 표시 장치가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 일본특허공개 제2004-62146호 공보(미국특허 제6958791호 명세서)
(특허문헌 0002) 국제공개 제2007/034876호(미국특허 제8159432호 명세서)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 그러나, 특허문헌 2에 기재된 액정 표시 장치는, 색 재현성의 시각 의존성을 개선할 수 있는 색이 제한되어 있거나, 혹은, 구동 방법이 복잡해지는 등의 문제가 있다.

[0012] 따라서, 본 발명은, 색 재현성의 시각 의존성을 저감하는 것이 가능한, 멀티 화소 구조를 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치는, 행 및 열을 갖는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소와, 상기 복수의 화소가 나타낼 계조를 부여하는 입력 표시 신호를 받아, 상기 복수의 화소의 각각에 표시 신호 전압을 공급하는 제어 회로를 갖는 액정 표시 장치로서, 상기 복수의 화소는, 복수의 컬러 표시 화소를 형성하고, 상기 복수의 컬러 표시 화소의 각각은 상이한 색을 나타내는 3 이상의 화소를 갖고, 상기 복수의 화소의 각각은, 제1 TFT를 통하여 제1 소스 버스 라인에 전기적으로 접속된 제1 부화소와, 제2 TFT를 통하여 제2 소스 버스 라인에 전기적으로 접속된 제2 부화소를 갖고, 상기 제어 회로는, 상기 입력 표시 신호에 의해 부여되는 상기 복수의 화소 중 임의의 어떤 화소가 나타낼 계조, 및 상기 임의의 어떤 화소가 속하는 컬러 표시 화소에 포함되는 나머지 2 이상의 화소가 나타낼 계조에 기초하여, 상기 임의의 어떤 화소의 상기 제1 부화소 및 제2 부화소에 각각 공급하는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압을 생성하고, 상기 제1 소스 버스 라인 및 상기 제2 소스 버스 라인으로 각각 출력하도록 구성되어 있다.

[0014] 어떤 실시 형태에 있어서, 상기 제어 회로는, 상기 임의의 어떤 화소가 나타낼 어떤 하나의 계조에 대하여, 상기 나머지 2 이상의 화소가 나타낼 계조에 따라 2개 이상의 서로 다른 절댓값을 갖는 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 표시 신호 전압을 생성할 수 있다. 즉, 상기 제1 화소가 나타내는 계조가 동일한 경우이더라도, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소가 나타내는 계조에 따라서, 상기 제1 화소의 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 공급되는 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 표시 신호 전압의 절댓값을 서로 다르게 할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 화소가 나타내는 계조가 동일하더라도, 상기 제1 화소, 상기 제2 화소 및 상기 제3 화소를 포함하는 컬러 표시 화소가 나타내는 색이, 피부색인 경우와, 무채색 중간조(그레이)인 경우에, 상기 제1 화소의 부화소 간 계조차를 서로 다르게 한다.

[0015] 어떤 실시 형태에 있어서, 상기 복수의 컬러 표시 화소 중 임의의 어떤 컬러 표시 화소가, 제1 화소로부터 제 m 화소까지의 m 개의 화소를 포함하고, 여기에서 m 은 3 이상의 정수이며, 상기 제1 화소로부터 상기 제 m 화소까지

의 각 화소가 나타낼 계조를 각각 제1 계조 GL_1 로부터 제 m 계조 GL_m 으로 하고, 상기 제1 화소로부터 상기 제 m 화소가 각각 상기 제1 계조 GL_1 로부터 상기 제 m 계조 GL_m 을 나타냈을 때의 각각의 정면 시각에 있어서의 휘도를 최고 계조를 나타냈을 때의 정면 시각에 있어서의 휘도를 1로서 규격화한 휘도를 제1 정면 규격화 휘도 NL_1 로부터 제 m 정면 규격화 휘도 NL_m 으로 하고, 경사 60° 시각에 있어서의 휘도를 최고 계조를 나타냈을 때의 경사 60° 시각에 있어서의 휘도를 1로서 규격화한 휘도를 제1 경사 시각 규격화 휘도 IL_1 로부터 제 m 경사 시각 규격화 휘도 IL_m 으로 할 때, 상기 제어 회로는, 상기 제1 정면 규격화 휘도 NL_1 로부터 상기 제 m 정면 규격화 휘도 NL_m 을, 상기 제1 정면 규격화 휘도 NL_1 로부터 상기 제 m 정면 규격화 휘도 NL_m 중에서 가장 큰 값으로 규격화한 각각의 정면 화소 간 휘도비와, 상기 제1 경사 시각 규격화 휘도 IL_1 로부터 상기 제 m 경사 시각 규격화 휘도 IL_m 을, 상기 제1 경사 시각 규격화 휘도 IL_1 로부터 상기 제 m 경사 시각 규격화 휘도 IL_m 중에서 가장 큰 값으로 규격화한 각각의 경사 60° 화소 간 휘도비와의 차의 최댓값이 0.25 이하가 되도록, 상기 제1 화소로부터 상기 제 m 화소의 각각의 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 각각 공급하는 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 표시 신호 전압을 생성하도록 구성되어 있다.

[0016] 어떤 실시 형태에 있어서, 상기 복수의 컬러 표시 화소 중 임의의 어떤 컬러 표시 화소가, 제1 화소로부터 제 m 화소까지의 m 개의 화소를 포함하고, 여기에서 m 은 3 이상의 정수이며, 상기 제1 화소로부터 상기 제 m 화소까지의 각 화소가 나타낼 계조를 각각 제1 계조 GL_1 로부터 제 m 계조 GL_m 으로 하고, 상기 제1 계조 GL_1 로부터 상기 제 m 계조 GL_m 이 적어도 2개의 서로 다른 계조를 포함할 때, 상기 제어 회로는, 상기 제1 계조 GL_1 로부터 상기 제 m 계조 GL_m 중 가장 값이 큰 계조를 나타낼 화소의 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소에 각각 공급하는 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 표시 신호 전압으로서 절댓값이 동등한 전압을 생성하도록 구성되어 있다.

[0017] 어떤 실시 형태에 있어서, 상기 제어 회로는, 상기 컬러 표시 화소가 갖는 상기 m 개의 화소 중에서 상기 최고 계조를 나타내는 화소 이외의 복수의 화소의 각각의 상기 제1 부화소 및 상기 제2 부화소의 각각에 공급하는 상기 제1 표시 신호 전압과 상기 제2 표시 신호 전압의 절댓값의 차가 최대가 되도록, 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 표시 신호 전압을 생성하도록 구성되어 있다.

[0018] 예를 들어, 컬러 표시 화소가 나타내는 색이 피부색인 경우, 적색 화소의 계조>녹색 화소의 계조>청색 화소의 계조이므로, 적색 화소의 부화소 간 계조차는 제로이고, 녹색 화소 및 청색 화소의 각각의 부화소 간 계조차는 최댓값을 취하게 된다.

[0019] 또한, 예를 들어, 컬러 표시 화소가 나타내는 색이 무채색 중간조인 경우, 청색 화소 및 녹색 화소의 부화소 간 계조차는 제로이고, 적색 화소의 부화소 간 계조차는 최댓값을 취하게 된다.

[0020] 어떤 실시 형태에 있어서, 상기 제1 소스 버스 라인 및 제2 소스 버스 라인은, 상기 열 방향으로 연장되어 있으며, 상기 복수의 화소의 각각에 있어서, 상기 제1 부화소 및 제2 부화소는, 상기 열 방향으로 배열되어 있으며, 상기 제1 소스 버스 라인으로부터 공급되는 상기 제1 표시 신호 전압 및 상기 제2 소스 버스 라인으로부터 공급되는 상기 제2 표시 신호 전압의 극성은, 각각 프레임에 있어서 일정하다.

[0021] 어떤 실시 형태에 있어서, 상기 제1 소스 버스 라인으로부터 공급되는 상기 제1 표시 신호 전압의 극성과, 상기 제2 소스 버스 라인으로부터 공급되는 상기 제2 표시 신호 전압의 극성은, 프레임에 있어서 서로 반대이다.

[0022] 어떤 실시 형태에 있어서, 상기 복수의 화소 중에, 상기 열 방향으로 배열되어 있는 화소는, 동일한 색을 나타내는 화소이며, 상기 열 방향으로 인접하는 2개의 화소에 속하고, 상기 제1 소스 버스 라인에 전기적으로 접속되어 있는 2개의 부화소는, 상기 열 방향으로 인접하고 있다.

[0023] 어떤 실시 형태에 있어서, 상기 복수의 컬러 표시 화소의 각각은, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소를 포함한다.

[0024] 어떤 실시 형태에 있어서, 상기 복수의 컬러 표시 화소의 각각은, 황색 화소를 더 포함한다. 상기 황색 화소 대신에 백색 화소를 포함하여도 된다. 또한, 상기 복수의 컬러 표시 화소의 각각은, 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 시안색 화소, 마젠타색 화소 및 황색 화소를 가져도 된다.

[0025] 어떤 실시 형태에 있어서, 상기 제1 TFT 및 상기 제2 TFT는, 활성층으로서 산화물 반도체층을 갖는다. 상기 산화물 반도체층은, IGZO를 포함한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시 형태에 의하면, 색 재현성의 시각 의존성을 저감하는 것이 가능한, 멀티 화소 구조를 갖는 액정

표시 장치가 제공된다.

[0027] 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치는, 각 화소가 갖는 2개의 부화소에 공급되는 표시 신호 전압의 진폭을 임의로 제어할 수 있는 구성을 갖고, 컬러 표시 화소가 나타내는 색에 따라 각 화소에 있어서의 부화소 간 계조차를 제어한다. 따라서, 컬러 표시 화소가 나타내는 색에 따라 색 재현성의 시각 의존성을 저감하도록, 각 화소에 있어서의 부화소 간 계조차를 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은, 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치(100)의 모식도이다.
 도 2는, 액정 표시 장치(100)가 갖는 액정 표시 패널(10)의 모식도이다.
 도 3은, 멀티 화소 구동을 행했을 때의 명 부화소 및 암 부화소의 표시 계조와 규격화 휘도의 관계를 나타내는 그래프이다.
 도 4의 (a) 내지 (c)는, 멀티 화소 구동을 행하지 않을 때의 표시 특성을 설명하기 위한 도면이다.
 도 5의 (a) 내지 (c)는, 종래의 멀티 화소 구동을 행했을 때의 표시 특성을 설명하기 위한 도면이다.
 도 6의 (a) 내지 (c)는, 본 발명의 실시 형태에 의한 멀티 화소 구동을 행했을 때의 표시 특성을 설명하기 위한 도면이다.
 도 7은, 2개의 부화소에 공급되는 표시 신호 전압의 파형을 나타내는 도면이다.
 도 8의 (a) 내지 (c)는, 각각, R 화소, G 화소 및 B 화소가 갖는 2개의 부화소에 공급되는 제1 및 제2 표시 신호 전압의 파형예를 나타내는 도면이다.
 도 9는, R 화소, G 화소 및 B 화소로 어떤 피부색을 나타냈을 때의, R 화소, G 화소 및 B 화소의 멀티 화소 구동의 유무의 조합과, 색 재현성의 시각 의존성의 관계를 나타내는 그래프이다.
 도 10은, R 화소, G 화소 및 B 화소로 어떤 무채색 중간조(그레이)를 나타냈을 때의, R 화소, G 화소 및 B 화소의 멀티 화소 구동의 유무의 조합과, 색 재현성의 시각 의존성의 관계를 나타내는 그래프이다.
 도 11의 (a) 내지 (c)는, 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치에 있어서, 2개의 부화소에 공급되는 표시 신호 전압을 생성하기 위해 사용되는 룩업 테이블의 예를 나타내는 도면이다.
 도 12는, 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치에 있어서, 2개의 부화소에 공급되는 표시 신호 전압을 생성하기 위해 사용되는 룩업 테이블의 다른 예를 나타내는 도면이다.
 도 13은, 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치에 있어서, 2개의 부화소에 공급되는 표시 신호 전압을 생성하기 위해 사용되는 룩업 테이블의 또 다른 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 설명한다. 또한, 본 발명의 실시 형태는, 이하에 예시하는 실시 형태로 한정되지 않는다.

[0030] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치(100)는, 행 및 열을 갖는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 P를 갖는 액정 표시 패널(10)과, 복수의 화소 P가 나타낼 계조를 부여하는 입력 표시 신호를 받아, 복수의 화소 P의 각각에 표시 신호 전압을 공급하는 제어 회로(15)를 갖는다. 제어 회로(15)의 일부 또는 전부가 액정 표시 패널(10)과 일체로 형성되는 경우도 있다.

[0031] 각 화소 P는, 제1 부화소 SP1과 제2 부화소 SP2를 갖고, 제1 부화소 SP1에는 제1 소스 버스 라인 SA로부터 제1 표시 신호 전압이 공급되고, 제2 부화소 SP2에는 제2 소스 버스 라인 SB로부터 제2 표시 신호 전압이 공급된다. 제1 표시 신호 전압과 제2 표시 신호 전압은, 서로 전기적으로 독립적인 2개의 소스 버스 라인 SA 및 SB로부터 공급되므로, 임의의 전압일 수 있다.

[0032] 액정 표시 장치(100)는, 예를 들어, 노멀리 블랙 모드에서 표시를 행하는 VA 모드의 액정 표시 장치이다. 액정 표시 장치(100)는, 적어도 어떤 중간 계조를 표시할 때, 제1 표시 신호 전압과 제2 표시 신호 전압을 서로 다르게 하고, 그것에 의해, 제1 부화소 SP1 및 제2 부화소 SP2가 나타내는 계조를 서로 다르게 한다. 어떤 중간 계조는, 예를 들어, 96/255 계조(256 계조 표시(0 계조 내지 255 계조)의 96 계조를 나타냄)로부터 저계조를 나타

널 때만 멀티 화소 구동을 행하도록 하여도 된다.

- [0033] 또한, 여기서, 「중간 계조」는 최고 계조(백색) 및 최저 계조(흑색)를 포함하지 않는다. 화소가 2개의 부화소만으로 구성되어 있는 경우, 2개의 부화소에 의해 화소가 나타낼 계조를 나타내게 된다. 따라서, 입력 표시 신호에 의해 부여되는 화소가 나타낼 계조에 대하여 1개의 부화소가 나타내는 계조는 높고(명 부화소), 다른 1개의 부화소가 나타내는 계조는 낮다(암 부화소). 이때, 2개의 부화소가 나타내는 계조의 조합은, 복수개 존재한다. 2개의 부화소가 나타내는 계조의 차(이하, 단순히 '부화소 간 계조차'라고 하는 경우가 있음)가 클수록, γ 특성을 개선하는 효과가 크다. 멀티 화소 구동을 행하지 않는 경우, 2개의 부화소가 나타내는 계조는, 화소가 나타낼 계조와 동등하다.
- [0034] 다음으로, 도 2를 참조하여, 액정 표시 패널(10)의 구성을 설명한다.
- [0035] 액정 표시 패널(10)이 갖는 복수의 화소 P는, 복수의 컬러 표시 화소 CP를 형성하고, 복수의 컬러 표시 화소 CP의 각각은 상이한 색을 나타내는 3 이상의 화소 P를 갖는다. 여기에서는, 컬러 표시 화소 CP가 적색 화소(R 화소), 녹색 화소(G 화소) 및 청색 화소(B 화소)로 구성되어 있는 예를 나타낸다. 또한, 각 색의 화소 P가 스트라이프 형상으로 배열되어 있는 예를 나타낸다.
- [0036] 매트릭스 형상으로 배열된 화소 P는, 행 번호와 열 번호로 특정되고, 예를 들어, m행 n열의 화소 P는, P(m, n)라고 표현된다. 예를 들어, n열의 화소열 P_n은 적색(R)이고, n+1열의 화소열 P_{n+1}은 녹색(G)이며, n+2열의 화소열 P_{n+2}는 청색(B)이다. 행 방향으로 인접하는 3개의 화소 P, 예를 들어, m행의 화소행 P_m에서는, P(m, n), P(m, n+1) 및 P(m, n+2)가 1개의 컬러 표시 화소 CP를 구성하고 있다.
- [0037] 복수의 화소 P의 각각은, 제1 TFT1을 통하여 제1 소스 버스 라인 SA에 전기적으로 접속된 제1 부화소 SP1과, 제2 TFT2를 통하여 제2 소스 버스 라인 SB에 전기적으로 접속된 제2 부화소 SP2를 갖는다. 제1 TFT1 및 제2 TFT2는, 예를 들어, 여기에서 나타낸 바와 같이, 공통의 게이트 버스 라인 G에 접속되어 공통의 주사 신호가 공급되도록 구성되지만, 이에 한정되지 않고, 서로 다른 게이트 버스 라인 G로부터 주사 신호를 공급하도록 되어도 된다. 주사 신호에 의해 제1 TFT1 및 제2 TFT2가 ON 상태로 되는 기간에, 제1 및 제2 표시 신호 전압이 제1 및 제2 부화소 SP1 및 SP2에 제1 및 제2 소스 버스 라인 SA 및 SB로부터 각각 공급된다. 이와 같이 1개의 화소 P에 2개의 소스 버스 라인 SA 및 SB로부터 표시 신호 전압을 공급하기 위해서는, TFT의 구동 능력은 높은 것이 바람직하며, 제1 TFT1 및 제2 TFT2는, 예를 들어, 활성층으로서 산화물 반도체층을 갖는 TFT이다.
- [0038] 산화물 반도체층은, 예를 들어 IGZO를 포함한다. 여기서, IGZO는, In(인듐), Ga(갈륨), Zn(아연)의 산화물로서, In-Ga-Zn-O계 산화물을 널리 포함한다. IGZO는, 비정질이어도 되고, 결정질이어도 된다. 결정질 IGZO층으로서, c축이 층면에 대략 수직으로 배향된 결정질 IGZO층이 바람직하다. 이와 같은 IGZO층의 결정 구조는, 예를 들어, 일본특허공개 제2012-134475호 공보에 개시되어 있다. 참고를 위해, 일본특허공개 제2012-134475호 공보의 개시 내용의 전부를 본 명세서에 원용한다.
- [0039] 액정 표시 장치(100)의 제어 회로(15)는, 도 1에 도시한 바와 같이, 명암 분할 제어 회로(20)를 갖는다. 명암 분할 제어 회로(20)는 예를 들어, 원색마다(여기서는 R, G 및 B마다), 원색 명암 분할 제어 회로(22R, 22G 및 22B)를 갖고 있다. 명암 분할 제어 회로(20)를 갖는 제어 회로(15)는, 입력 표시 신호에 의해 부여되는 임의의 어떤 화소 P가 나타낼 계조, 및 그 화소 P가 속하는 컬러 표시 화소 CP에 포함되는 나머지 2 이상의 화소 P가 나타낼 계조에 기초하여, 그 화소 P의 제1 부화소 SP1 및 제2 부화소 SP2에 각각 공급하는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압을 생성하고, 제1 소스 버스 라인 SA 및 제2 소스 버스 라인 SB에 각각 출력하도록 구성되어 있다. 즉, 제어 회로(15)는, 임의의 어떤 화소 P가 나타낼 어떤 하나의 계조에 대하여, 그 화소 P가 속하는 컬러 표시 화소 CP에 포함되는 나머지 2 이상의 화소가 나타낼 계조에 따라 2개 이상의 서로 다른 절댓값을 갖는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압을 생성할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 컬러 표시 화소가 서로 상이한 색을 나타내는 제1 화소(예를 들어 R 화소), 제2 화소(예를 들어 G 화소) 및 제3 화소(예를 들어 B 화소)를 가질 때, 제1 화소(R 화소)가 나타내는 계조가 동일한 경우이더라도, 제2 화소 및 제3 화소가 나타내는 계조에 따라서, 제1 화소의 제1 부화소 및 제2 부화소에 공급되는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압의 절댓값을 서로 다르게 할 수 있다. 예를 들어, 후에 구체예를 나타내는 바와 같이, R 화소가 나타내는 계조가 동일하더라도, 컬러 표시 화소가 나타내는 색이, 피부색인 경우와, 무채색 중간조(그레이)인 경우에, R 화소의 부화소 간 계조차를 서로 다르게 할 수 있다.
- [0040] 또한, 제어 회로(15)는, 일반적으로 타이밍 제어 회로, 게이트 버스 라인(주사선) 구동 회로, 소스 버스 라인(신호선) 구동 회로 등을 갖고 있지만, 여기에서는 간단화를 위해 생략한다.

- [0041] 도 3은, 멀티 화소 구동을 행했을 때의 명 부화소 및 암 부화소의 표시 계조와 규격화 휘도의 관계를 나타내는 그래프이다. 도 3은 일례이다. 도 3의 횡축은, 화소가 표시할 계조인 표시 계조(0 계조 내지 255 계조)를 나타내고, 종축은, 2개의 부화소가 각각 나타내는 휘도를, 최댓값을 1로서 규격화한 휘도를 나타낸다. 또한, 명 부화소와 암 부화소의 면적비는 1:1인 경우를 예시하고 있다.
- [0042] 명 부화소와 암 부화소 사이의 규격화 휘도의 차(휘도를 계조로 변환하여 구한 차가 부화소 간 계조차로 됨)가 클수록 γ 특성의 시각 의존성을 저감하는 효과가 크다. 따라서, 도 3에 예시한 바와 같이, 암 부화소의 규격화 휘도는 가능한 한 0.00(표시 계조는 0 계조)인 것이 바람직하며, 명 부화소의 규격화 휘도가 최대(즉 1.00(표시 계조는 255 계조))이고, 암 부화소의 규격화 휘도가 0.00(표시 계조가 0)이면, 화소가 원하는 표시 계조를 얻을 수 없는 경우에, 암 부화소의 규격화 휘도를 0.00 초과로 하도록, 제1 및 제2 표시 신호 전압을 생성하는 것이 바람직하다. 도 3에 도시한 바와 같이, 명 부화소와 암 부화소의 면적비가 1:1인 경우에는, 화소의 표시 계조가 최저 계조(0/255 계조=흑색)로부터 186/255 계조까지의 사이는 암 부화소의 표시 계조는 0 계조이고, 명 부화소의 표시 계조만이 증대되며, 화소의 표시 계조가 187/255 계조로부터 최고 계조(255/255 계조=백색)에 있어서는, 명 부화소의 표시 계조는 255/255 계조로 일정(포화)하며, 암 부화소의 표시 계조만이 증대된다.
- [0043] 다음으로, 도 4 내지 도 6을 참조하여, 멀티 화소 구동에 의한 γ 특성의 시각 의존성 및 색 재현성의 시각 의존성을 설명한다.
- [0044] 도 4의 (a) 내지 (c)는, 멀티 화소 구동을 행하지 않을 때의 표시 특성을 설명하기 위한 도면이며, 도 5의 (a) 내지 (c)는, 종래의 멀티 화소 구동을 행했을 때의 표시 특성을 설명하기 위한 도면이다. 도 6의 (a) 내지 (c)는, 본 발명의 실시 형태에 의한 멀티 화소 구동을 행했을 때의 표시 특성을 설명하기 위한 도면이다. 여기에서는, 표시할 계조가, R 화소 180/255 계조, G 화소 120/255 계조 및 B 화소 80/255 계조의 경우를 예시한다.
- [0045] 우선, 멀티 화소 구동을 행하지 않는 경우, 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, R, G 및 B 화소의 각각의 명 부화소 및 암 부화소가 나타낼 계조는, 각각 R, G 및 B 화소가 나타낼 계조와 동일하다. 이때의 각 화소의 규격화 휘도의 시각 의존성을 도 4의 (b)에 나타내었다. 도 4의 (b)에 도시한 시각 의존성은, 방위각 0° 또는 180° (표시면의 수평 방향)에 있어서는 극각 θ (표시면 법선으로부터의 각)에 대한 의존성을 나타내고 있다. 여기에서는, 극각 θ 를 시각 θ 라 하는 경우가 있다. 도 5의 (b) 및 도 6의 (b)도 동일하다.
- [0046] 도 4의 (b)로부터 알 수 있는 바와 같이, 시각 θ (절댓값)가 커짐에 따라서, R, G 및 B 화소의 모든 규격화 휘도가 증대되고 있음을 알 수 있다. 이와 같이, 시각을 경사 방향으로 기울이면, 휘도가 상승하는 현상을 백화라 하고, 표시되는 색이 하얗게 보인다.
- [0047] 이 현상은, 예를 들어, 도 4의 (c)에 도시한 파라미터를 사용함으로써, 정량적으로 평가할 수 있다.
- [0048] 도 4의 (c)는, R, G 및 B 화소의 각각에 대하여, 정면에서 관찰했을 때의 규격화 휘도, 극각이 60° 인 경사 시각에서 관찰했을 때의 규격화 휘도, 및 극각이 60° 인 경사 시각에서 관찰했을 때의 규격화 휘도를 정면에서 관찰했을 때의 규격화 휘도로 나눈 시각 휘도비(경사/정면)를 나타내고 있다. 도 4의 (c)는, 또한, R, G 및 B 화소의 각각의 정면에서 관찰했을 때의 규격화 휘도 및 극각이 60° 인 경사 시각에서 관찰했을 때의 규격화 휘도를, 각각 R, G 및 B 화소 중에 표시할 계조가 가장 높은 R 화소에 대한 각 규격화 휘도를 1.00으로서 규격화한 값(RGB 휘도비('화소 간 휘도비'라고도 함))을 나타냄과 함께, 극각이 60° 인 경사 시각에서 관찰했을 때의 RGB 휘도비로부터 정면에서 관찰했을 때의 RGB 휘도비를 감산한 값(RGB 휘도비 변화(경사-정면))을 나타내고 있다. RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값은, 경사 시각에 있어서는 색 편차를 나타내는 파라미터이다.
- [0049] R 화소, G 화소 및 B 화소의 시각 휘도비(경사/정면)는, 도 4의 (c)에 도시한 바와 같이, 각각 1.48, 2.94, 및 5.65이며, 어느 쪽의 화소에 대해서도, 경사 60° 시각에 있어서는 규격화 휘도는, 정면 시각에 있어서는 규격화 휘도보다도 크고, 표시되는 색이 하얗게 보이는 사실을 알 수 있다. 또한, 경사 시각에 있어서 휘도가 상승하는 정도(시각 휘도 변화)는, 180/255 계조를 표시할 R 화소(1.48)보다도 120/255 계조를 표시할 G 화소(2.94)가 크고, 또한, 120/255 계조를 표시할 G 화소보다도 80/255 계조를 표시할 B 화소(5.65)가 크다. 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비(화소 간 휘도비)는 정면에서 관찰했을 때(즉, 표시할 색을 표시할 때), R 화소:G 화소:B 화소=1.00:0.40:0.15인 데 비하여, 경사 60° 로 관찰했을 때, R 화소:G 화소:B 화소=1.00:0.79:0.56이며, G 화소 및 B 화소의 휘도가 너무 크다는 사실을 알 수 있다.
- [0050] 색 재현성의 시각 의존성의 차이는, 도 4의 (c)의 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값으로 정량적으로 평가할 수 있다. 도 4의 (c)에 도시한 바와 같이, 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값은, 최고 계조색을 나타내는 화소인 R 화소에 대해서는 0.00이며, G 화소 및 B 화소의 순으

로 0.39 및 0.41이다. 즉, 3개의 화소 중에서 가장 높은 계조(여기서는 180/255 계조)를 표시할 R 화소의 휘도 상승에 비하여, 그보다도 낮은 계조를 표시할 G 화소 및 B 화소의 휘도 상승의 정도가 크고, G 화소보다 낮은 계조를 표시할 B 화소의 휘도 상승의 정도가 가장 크다는 사실을 알 수 있다. 이와 같이, 시각을 기울임에 따른 화소의 휘도 상승의 정도가, 표시하는 계조에 의존한 결과, 색의 재현성이 시각에 의존한다는 사실을 알 수 있다.

[0051] 정면 시각에서 관찰했을 때의 색과 60° 경사 시각에서 관찰했을 때의 색의 차를, CIE 1976 UCS 색도도 상의 u' v' 좌표 간의 거리($\Delta u'$ v')로 나타낸 값(이하, 단순히 「색차」라 하는 경우가 있음)으로 나타내면, 컬러 표시 화소가 표시할 색이 (R, G, B=180, 120, 80)일 때, 멀티 화소 구동을 행하지 않으면, $\Delta u'$ v' =0.057로 된다.

[0052] 다음으로, 도 5의 (a)에 도시한 바와 같이, γ 특성의 시각 의존성을 저감하기 위해서, 명 부화소와 암 부화소가 나타낼 계조를 설정하고, 멀티 화소 구동을 행한다. 멀티 화소 구동의 효과를 최대하기 위해서, R 화소, G 화소 및 B 화소의 각 암 부화소가 나타낼 계조를 0 계조로 하면, R 화소, G 화소 및 B 화소의 명 부화소가 나타낼 계조를 각각 232, 157 및 104로 한다.

[0053] 도 5의 (b)에 도시한 바와 같이, 각 화소의 암 부화소의 휘도는 모두 0.00이기 때문에, 시각에 의존하지 않는다. 한편, 각 화소의 명 부화소의 휘도 시각 의존성도, 도 4의 (b)에 비하면 각각 작아지게 되어 있음을 알 수 있다. 이때, R 화소, G 화소, B 화소의 시각 휘도비(경사/정면)는 도 5의 (c)에 도시한 바와 같이, 각각 0.98, 1.76, 및 3.63이며, 도 4의 (c)에 도시한, 1.48, 2.94, 및 5.65에 비하여 작아지게 되어 있음을 알 수 있다. 이와 같이, 멀티 화소 구동에 의해 시각에 따른 휘도의 변화가 억제되고 있다.

[0054] 그러나, 경사 60° 에서 관찰했을 때의 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비는, 도 5의 (c)에 도시한 바와 같이, R 화소:G 화소:B 화소=1.00:0.72:0.55이며, 도 4의 (c)에 도시한 멀티 화소 구동을 행하지 않는 경우의 RGB 휘도비, R 화소:G 화소:B 화소=1.00:0.79:0.56으로부터의 개선은 작다. 도 5의 (c)에 도시한, 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값은, G 화소 및 B 화소의 순으로, 0.32 및 0.40이며, 도 4의 (c)에 도시한 RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값(0.39 및 0.41)보다는 근소하게 저하되어 있지만, 최고 계조색 이외의 색을 나타내는 G 화소 및 B 화소의 휘도 상승은 커서 색의 재현성의 시각 의존성이 억제되고 있다고는 하기 어렵다. 이때, $\Delta u'$ v' =0.056이며, 멀티 화소 구동을 행하지 않는 경우의 0.057과의 차는 작다.

[0055] 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치(100)는, 멀티 화소 구동에 있어서, 2개의 부화소가 나타내는 계조의 차를 최대화 하는 것이 아니라, 그 화소 P가 속하는 컬러 표시 화소 CP에 포함되는 나머지 2 이상의 화소가 나타낼 계조에 따라 2개의 부화소의 계조차를 설정한다. 또한, 컬러 표시 화소가 나타내는 색 및 화소의 색에 따라서는, 계조차가 0으로 되는 경우도 있다.

[0056] 이 예에서는, 도 6의 (a)에 도시한 바와 같이, 최고 계조를 나타내는 R 화소에 대해서는 멀티 화소 구동을 행하지 않고, 즉, R 화소에 대해서는 부화소 간 계조차를 제로로 하고, G 화소 및 B 화소의 각각의 부화소 간 계조차는, 도 5의 (a)에 예시한 것과 마찬가지로, 최댓값을 취하도록 설정한다.

[0057] 그렇게 하면, 도 6의 (b)에 도시한 바와 같이, R 화소의 시각 의존성은, 도 4의 (b)의 R 화소의 시각 의존성과 동일해지며, G 화소 및 B 화소의 시각 의존성은, 도 5의 (b)의 G 화소 및 B 화소의 시각 의존성과 동일해진다. 따라서, 도 6의 (c)에 도시한 바와 같이, R 화소, G 화소, B 화소의 시각 휘도비(경사/정면)는 각각 1.48, 1.76, 및 3.63으로 된다.

[0058] 이때, 경사 60° 에서 관찰했을 때의 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비(화소 간 휘도비)는, 도 6의 (c)에 도시한 바와 같이, R 화소:G 화소:B 화소=1.00:0.48:0.36이며, 도 5의 (c)에 있어서의 R 화소:G 화소:B 화소=1.00:0.72:0.55로부터 개선되어 있음을 알 수 있다. 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값은, G 화소 및 B 화소의 순으로, 0.08 및 0.22이며, 도 5의 (c)에 도시한 RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값(0.32 및 0.40)과 비교하면 명백한 바와 같이, 색의 재현성의 시각 의존성이 억제되고 있다. 이때, $\Delta u'$ v' =0.034이며, 종래의 멀티 화소 구동을 행한 경우에 0.056보다도 현저하게 작아지게 되어 있다. 이와 같이, 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치(100)는, 색 재현성의 시각 의존성을 저감할 수 있다.

[0059] 여기에서는, 컬러 표시 화소가, R 화소, G 화소 및 B 화소로 구성되어 있는 예를 나타내었지만, 또한 황색 화소(Ye 화소)를 포함하여도 된다. 또한, 황색 화소 대신에 백색 화소를 포함하여도 된다. 또한, 복수의 컬러 표시 화소의 각각은, 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 시안색 화소, 마젠타색 화소 및 황색 화소를 가져도 된다.

[0060] 상기의 예에서 나타낸, R 화소, G 화소 및 B 화소로 구성된 컬러 표시 화소에서, R 화소 180/255 계조, G 화소

120/255 계조 및 B 화소 80/255 계조를 표시했을 때, 본 발명의 실시 형태에 의하면, 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값의 최댓값은 0.22이고, 종래의 멀티 화소 구동일 때의 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값의 최댓값 0.40에 비하여 대폭 저하되고 있다. 물론, 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값의 최댓값은 작은 편이 바람직하지만, 종래의 멀티 화소 구동일 때의 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값의 최댓값보다도 작으면, 색 재현성의 시각 의존성의 저감 효과가 있어, 최고 계조색을 기준으로 한 RGB 휘도비 변화(경사-정면)의 값의 최댓값이 0.25 이하인 것이 바람직하다.

[0061] 이것을 컬러 표시 화소가 m개의 화소를 포함하는 경우에 일반화하면, 이하와 같이 표현할 수 있다. 임의의 어떤 컬러 표시 화소가, 제1 화소로부터 제m 화소까지의 m개의 화소를 포함하고, 여기에서 m은 3 이상의 정수이며, 제1 화소로부터 제m 화소까지의 각 화소가 나타낼 계조를 각각 제1 계조 GL1로부터 제m 계조 GLm으로 하고, 제1 화소로부터 제m 화소가 각각 제1 계조 GL1로부터 제m 계조 GLm을 나타냈을 때의 각각의 정면 시각에 있어서의 휘도를 최고 계조를 나타냈을 때의 정면 시각에 있어서의 휘도를 1로서 규격화한 휘도를 제1 정면 규격화 휘도 NL1로부터 제m 정면 규격화 휘도 NLm으로 하고, 경사 60° 시각에 있어서의 휘도를 최고 계조를 나타냈을 때의 경사 60° 시각에 있어서의 휘도를 1로서 규격화한 휘도를 제1 경사 시각 규격화 휘도 IL1로부터 제m 경사 시각 규격화 휘도 ILm으로 할 때, 어떤 실시 형태에 있어서, 제어 회로(15)는 제1 정면 규격화 휘도 NL1로부터 제m 정면 규격화 휘도 NLm을, 제1 정면 규격화 휘도 NL1로부터 제m 정면 규격화 휘도 NLm 중에서 가장 큰 값으로 규격화한 각각의 정면 화소 간 휘도비와, 제1 경사 시각 규격화 휘도 IL1로부터 제m 경사 시각 규격화 휘도 ILm을, 제1 경사 시각 규격화 휘도 IL1로부터 제m 경사 시각 규격화 휘도 ILm 중에서 가장 큰 값으로 규격화한 각각의 경사 60° 화소 간 휘도비와의 차의 최댓값이 0.25 이하가 되도록, 제1 화소로부터 제m 화소의 각각의 제1 부화소 및 제2 부화소에 각각 공급하는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압을 생성하도록 구성되어 있다.

[0062] 다음으로, 도 2 및 도 7을 참조하여, 액정 표시 패널(10)에 있어서의 화소 P 및 부화소 SP1, SP2와 제1 소스 버스 라인 SA 및 제2 소스 버스 라인 SB의 접속 관계, 제1 소스 버스 라인 SA 및 제2 소스 버스 라인 SB에 각각 공급되는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압의 파형에 대하여 설명한다.

[0063] 도 2에 도시한 바와 같이, 제1 소스 버스 라인 SA 및 제2 소스 버스 라인 SB는, 열 방향으로 연장되어 있으며, 복수의 화소 P의 각각에 있어서, 제1 부화소 SP1 및 제2 부화소 SP2는, 열 방향으로 배열되어 있다. 전술한 바와 같이, 열 방향으로 배열되어 있는 화소 P는, 동일한 색을 나타내는 화소이다. 또한, 열 방향으로 인접하는 2개의 화소 P에 속하고, 제1 소스 버스 라인 SA에 전기적으로 접속되어 있는 2개의 부화소는, 열 방향으로 인접하고 있다. 예를 들어, 화소 P(m, n)의 부화소 SP1과, 화소 P(m+1, n)의 부화소 SP2는, 모두 제1 TFT1을 통하여, 제1 소스 버스 라인 SA에 전기적으로 접속되어 있으며, 또한, 서로 인접하고 있다.

[0064] 도 7에, 제1 소스 버스 라인 SA로부터 공급되는 제1 표시 신호 전압 및 제2 소스 버스 라인 SB로부터 공급되는 제2 표시 신호 전압의 파형예를 나타낸다.

[0065] 도 7에 도시한 바와 같이, 제1 소스 버스 라인 SA로부터 공급되는 제1 표시 신호 전압 및 제2 소스 버스 라인 SB로부터 공급되는 제2 표시 신호 전압의 극성은, 각각 프레임에 있어서 일정하다. 또한, 제1 소스 버스 라인 SA로부터 공급되는 제1 표시 신호 전압의 극성과, 제2 소스 버스 라인 SB로부터 공급되는 제2 표시 신호 전압의 극성은, 프레임에 있어서 서로 반대이다. 여기서, 프레임이란, 어떤 게이트 버스 라인(주사선)이 선택되고, 다음에 그 게이트 버스 라인이 선택될 때까지의 기간을 의미하며, 1 수직 주사 기간이라 하는 경우도 있다. 또한, 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압의 극성은, 프레임마다, 또는 2 프레임 이상의 주기로 반전된다. 프레임 주기 이상의 주기에서의 극성의 반전은, 장시간 구동했을 때, 액정층에 직류 전압이 인가되지 않도록 적절히 설정될 수 있다.

[0066] 도 2에 도시한 구성을 갖는 액정 표시 패널(10)에, 도 7에 도시한 제1 및 제2 표시 신호 전압을 공급하면, 표시 신호 전압의 극성 반전의 주기는 1 프레임으로 되고, 각 프레임에 있어서, 도트 반전이 실현되므로, 소비 전력을 억제하면서 표시 품질을 향상시킬 수 있다. 이때, 예를 들어, 어떤 화소열의 화소가 어떤 중간 계조를 나타내고, 또한, 부화소 간 계조차를 부여하여 명 부화소와 암 부화소를 형성했을 때, 화소열에 있어서, 제1 소스 버스 라인 SA에 전기적으로 접속된 명 부화소와 제2 소스 버스 라인 SB에 전기적으로 접속된 명 부화소가 교대로 배치된다.

[0067] 이때, 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압은, 1 수평 주사 기간(「1H」라 하는 경우가 있음)마다 진폭이 변화하는 진동 전압으로 된다(진동의 주기는 2H임). 즉, 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압의 각각에

있어서는, 1 수평 주사 기간마다, 명 부화소용 진폭과 암 부화소용 진폭이 교대로 나타난다. 또한, 표시 신호 전압의 크기(진폭)는, 대향 전압('공통 전압'이라고도 함)을 기준으로 했을 때의 표시 신호 전압의 크기(진폭)이다. 또한, 1 수평 주사 기간이란, 어떤 게이트 버스 라인(예를 들어 m번째)을 선택하는 시각과, 그 다음의 게이트 버스 라인(예를 들어 m+1번째)을 선택하는 시각의 차(기간)를 의미한다.

[0068] 도 8의 (a) 내지 (c)에, R 화소, G 화소 및 B 화소가 갖는 2개의 부화소에 공급되는 제1 및 제2 표시 신호 전압의 파형예를 각각 나타낸다.

[0069] 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치(100)는, 전술한 바와 같이, 각 화소 P가 갖는 제1 부화소 SP1에는 제1 소스 버스 라인 SA로부터 제1 표시 신호 전압이 공급되고, 제2 부화소 SP2에는 제2 소스 버스 라인 SB로부터 제2 표시 신호 전압이 공급된다. 제1 표시 신호 전압과 제2 표시 신호 전압은, 서로 전기적으로 독립된 2개의 소스 버스 라인 SA 및 SB로부터 공급되므로, 임의의 전압일 수 있다. 따라서, 1개의 컬러 표시 화소를 구성하는 R 화소, G 화소 및 B 화소의 제1 부화소 SP1 및 제2 부화소 SP2에 공급하는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압을 도 8의 (a) 내지 (c)에 도시한 바와 같이, 자유롭게 설정할 수 있다.

[0070] 다음으로, 도 9 및 도 10을 참조하여, 화소마다(예를 들어, R 화소, G 화소 및 B 화소)에 공급하는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압을 정하면, 색 재현성의 시각 의존성을 저감할 수 있을지에 대하여 설명한다.

[0071] 도 9는, R 화소, G 화소 및 B 화소로 어떤 피부색을 표시했을 때의, R 화소, G 화소 및 B 화소의 멀티 화소 구동의 유무의 조합과, 색 재현성의 시각 의존성의 관계를 나타내는 그래프이다.

[0072] 또한, 여기에서는, 피부색이란, 특허문헌 2에 기재되어 있는 바와 같이, R 화소, G 화소 및 B 화소의 계조 범위(최솟값 내지 최댓값)는, R 화소가 105 내지 255 계조, G 화소가 52 내지 223 계조, B 화소가 44 내지 217 계조이며, 또한, 삼원색의 계조는, R 화소>G 화소>B 화소의 관계를 충족하는 것으로 한다. 표시 장치의 색 재현성에 대해서는 기억색이 중요시된다. 표시 장치에 표시되는 화상은 피사체와 직접 비교할 수 없는 경우가 대부분이기 때문에, 표시 화상과 관찰자가 기억하고 있는 화상의 관계가 중요해진다. 텔레비전 용도의 표시 장치에 대해서는, 기억색 중에서도, 피부색이 특히 중요하다고 생각된다.

[0073] 도 9에 도시한 예는, R 화소, G 화소 및 B 화소로 각각 표시할 계조가, 88/255 계조, 61/255 계조, 39/255 계조의 피부색을 표시하는 경우이다. 도 9 중의 횡축에 기재된 A는 「멀티 화소 없음」을 의미하고, 2개의 부화소가 동일한 계조를 나타내는 경우에, B는 「멀티 화소 있음」을 의미하고, 이때 제1 부화소와 제2 부화소의 계조차가 최대가 되도록 설정한다. 도 9의 종축은, 정면 시각에서 관찰했을 때의 색과 60° 경사 시각에서 관찰했을 때의 색의 차를, CIE 1976 UCS 색도도 상의 u' v' 좌표 간의 거리($\Delta u' v'$)로 나타낸 값(색차)이다.

[0074] 도 9로부터 알 수 있는 바와 같이, No.1 내지 No.8까지의 조합 중에서, No.4의 R 화소를 「멀티 화소 없음」으로 하고, G 화소 및 B 화소를 「멀티 화소 있음」으로 한 경우(도 6의 예와 동일)의 색차가 0.03 미만으로 되어 있으며, 다른 조합보다도 작다.

[0075] 컬러 표시 화소가, 제1 화소로부터 제m 화소까지의 m개(m는 3 이상의 정수)의 화소를 포함하고, 제1 화소로부터 제m 화소까지의 각 화소가 나타낼 계조를 각각 제1 계조 GL1로부터 제m 계조 GLm으로 하고, 제1 계조 GL1로부터 제m 계조 GLm이 적어도 2개의 서로 다른 계조를 포함할 때, 어떤 실시 형태에 있어서, 제어 회로(15)는, 제1 계조 GL1로부터 제m 계조 GLm 중 가장 값이 큰 계조를 나타낼 화소의 제1 부화소 및 제2 부화소에 각각 공급하는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압으로서 절댓값이 동등한 전압을 생성하도록 구성될 수 있다. 이와 같은 제어 회로(15)에 의해, 전술한 피부색을 포함하는 중간조(무채색을 제외함)의 색 재현성의 시각 의존성을 개선할 수 있다.

[0076] 도 10은, R 화소, G 화소 및 B 화소로 어떤 무채색 중간조(그레이)를 나타냈을 때의, R 화소, G 화소 및 B 화소의 멀티 화소 구동의 유무의 조합과, 색 재현성의 시각 의존성의 관계를 나타내는 그래프이다. 무채색 중간조가 착색되면 관찰자에게 위화감을 주게 되므로, 무채색 중간조의 착색을 억제하는 것은, 색 재현성의 점에서 중요하다.

[0077] 도 10에 도시한 예는, R 화소, G 화소 및 B 화소로 각각 나타낼 계조가, 135/255 계조, 135/255 계조, 135/255 계조의 무채색 중간조를 나타내는 경우이다.

[0078] 도 10으로부터 알 수 있는 바와 같이, No.1 내지 No.8까지의 조합 중에서, No.5의 R 화소를 「멀티 화소 있음」으로 하고, G 화소 및 B 화소를 「멀티 화소 없음」으로 한 경우의 색차가, 0.02 이하로 되어 있으며, 다른 조합보다도 작다.

- [0079] 컬러 표시 화소가, 청색 화소 및 녹색 화소를 포함하는 제1 화소로부터 제 m 화소까지의 m 개(m 은 3 이상의 정수)의 화소를 포함하고, 제1 화소로부터 제 m 화소까지의 각 화소가 나타낼 계조 중 최고 계조를 GL_{max} 로 하고, 최저 계조를 GL_{min} 으로 하며, GL_{max}/GL_{min} 이 1.00 이상 1.05 이하의 범위 내에 있을 때, 어떤 실시 형태에 있어서, 제어 회로(15)는, 청색 화소 및 녹색 화소의 제1 부화소 및 제2 부화소에 각각 공급하는 제1 표시 신호 전압 및 제2 표시 신호 전압으로서 절댓값이 동등한 전압을 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, GL_{max}/GL_{min} 이 1.00 이상 1.05 이하의 범위 내에 있을 때, 컬러 표시 화소가 나타내는 색은, 무채색 중간조에 가까우므로, 전술한 제어 회로에 의해 색 재현성의 시각 의존성을 저감할 수 있다.
- [0080] 상기한 예에서 나타낸 바와 같이, 「멀티 화소 있음」으로 하는 화소의 제1 부화소 및 제2 부화소의 각각에 공급하는 제1 표시 신호 전압과 제2 표시 신호 전압의 절댓값의 차는 최대인 것이 바람직하지만, 이에 한정되지 않는다. 액정 표시 패널의 γ 특성에 따라 적절히 변경할 수 있다.
- [0081] 다음으로, 도 11 내지 도 13을 참조하여, 제어 회로(15)에 있어서, 2개의 부화소에 공급되는 표시 신호 전압을 생성하기 위해 사용되는 룩업 테이블의 예를 설명한다.
- [0082] 도 11은, 예를 들어, 도 9를 참조하여 설명한, 최고 계조를 나타내는 R 화소에 대해서는 「멀티 화소 없음」으로 하고, G 화소 및 B 화소에 대해서는 「멀티 화소 있음」으로 하는 경우에 사용되는 룩업 테이블을 나타내고 있다.
- [0083] 예를 들어, 도 11의 (a)에 도시한 바와 같이, R 화소가 0 계조일 때는, R 화소가 최고 계조로는 될 수 없으므로, 종래와 동일한 룩업 테이블을 사용하면 된다. 또한, 도면 중에 수치는 생략하였다.
- [0084] 도 11의 (b)에 도시한 바와 같이, 예를 들어, R 화소가 180/255 계조를 나타내고, G 화소가 120/255 계조를 나타내며, B 화소가 80/255 계조(피부색에 해당함)를 나타낼 때, R 화소는 「멀티 화소 구동 없음」으로 180/255 계조를 나타내고, G 화소 및 B 화소는, 각각 계조차가 최대가 되도록 계조차가 부여된다.
- [0085] R 화소가 255/255 계조를 나타낼 때에는, 0 계조 및 255 계조를 제외한 모든 계조에 대하여, G 화소 및 B 화소에 각각의 부화소 간 계조차가 최대가 되도록, 도 11의 (c)에 도시한 룩업 테이블에 수치가 부여된다. 또한, 도면 중에 수치는 생략하였다.
- [0086] 도 11과 마찬가지로, 최고 계조를 나타내는 화소가 G 화소인 경우의 룩업 테이블, 최고 계조를 나타내는 화소가 B 화소인 경우의 룩업 테이블을 각각 준비하고, 예를 들어, 도 1에 도시한 원색 명암 분할 제어 회로(22R, 22G 및 22B) 내의 메모리에 각각 저장한다.
- [0087] 도 12는, 본 발명의 실시 형태에 의한 액정 표시 장치에 있어서, 2개의 부화소에 공급되는 표시 신호 전압을 생성하기 위해 사용되는 룩업 테이블의 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [0088] 도 12에 도시한 바와 같이, 입력 계조에 대하여 색 화소마다의 출력 계조의 조합을 대응지는 룩업 테이블을 사용할 수도 있다.
- [0089] 예를 들어, 도 10에 도시한 바와 같이, R 화소, G 화소 및 B 화소가 모두 135/255 계조를 나타내는 경우에는, R 화소만으로 「멀티 화소 있음」을 적용한다.
- [0090] 또한, R 화소, G 화소 및 B 화소가 180/255 계조, 120/255 계조, 80/255 계조의 피부색을 표시하는 경우에는, R 화소를 「멀티 화소 없음」으로 하고, G 화소 및 B 화소에 「멀티 화소 있음」을 적용한다.
- [0091] 상기에서는, 1개의 컬러 표시 화소가 R 화소, G 화소 및 B 화소에 의해 구성되는 예를 설명하였지만, 도 13에 도시한 바와 같이, 또한 Y_e 화소(황색 화소)를 갖도록 할 수 있다. 물론, 황색 화소 대신에 백색 화소를 포함하여도 된다. 또한, 컬러 표시 화소가, 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 시안색 화소, 마젠타색 화소 및 황색 화소를 가져도 된다. 도 13의 공란에 삽입되는 각 수치는, 전술한 조건을 만족하도록 설정된다.

산업상 이용가능성

- [0092] 본 발명의 실시 형태의 액정 표시 장치는, 색 재현성이 요구되는 용도에 널리 이용될 수 있다.

부호의 설명

- [0093] 10: 액정 표시 패널

15: 제어 회로

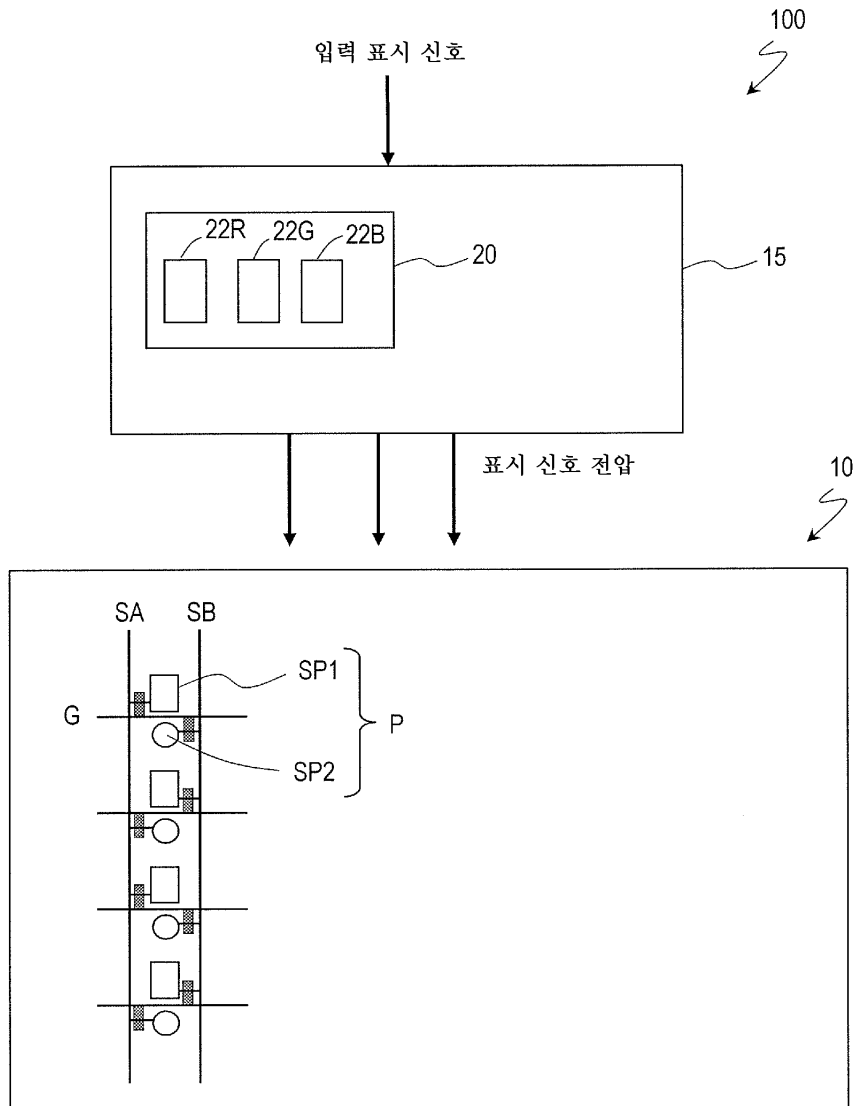
20: 명암 분할 제어 회로

22R, 22G, 22B: 원색 명암 분할 제어 회로

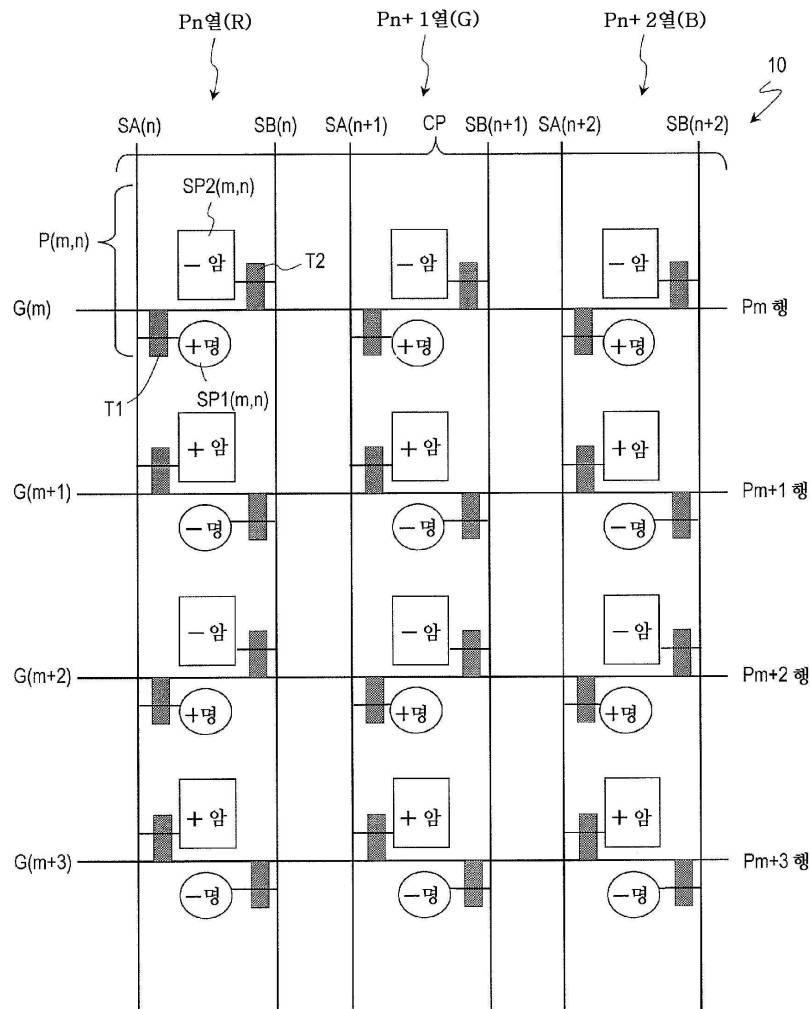
100: 액정 표시 장치

도면

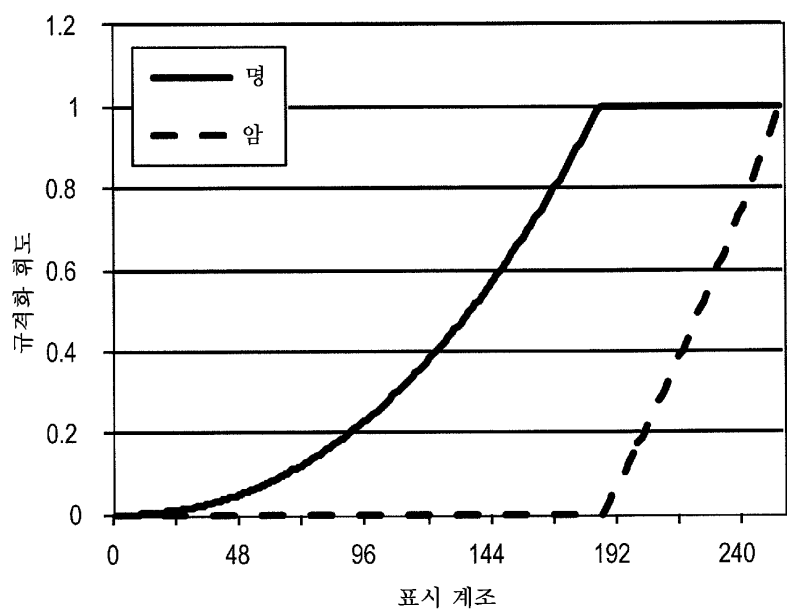
도면1



도면2



도면3

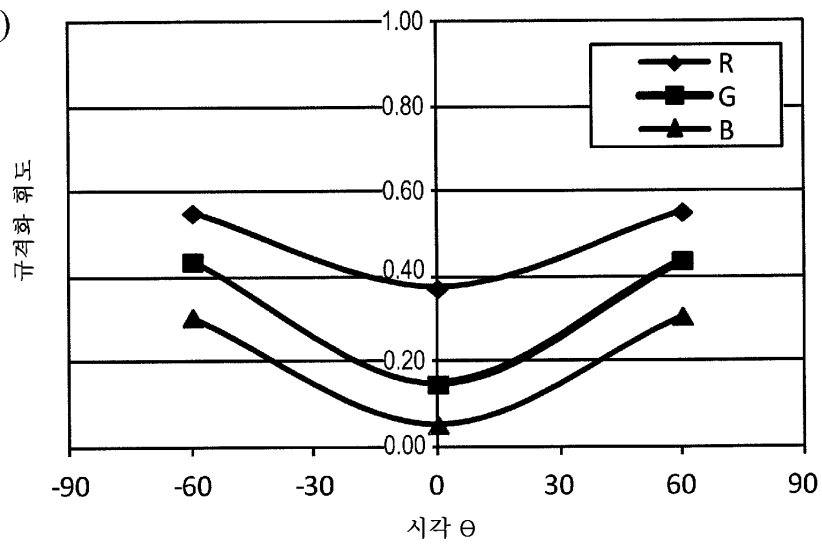


도면4

(a)

	R	G	B
명	180	120	80
암	180	120	80

(b)



(c)

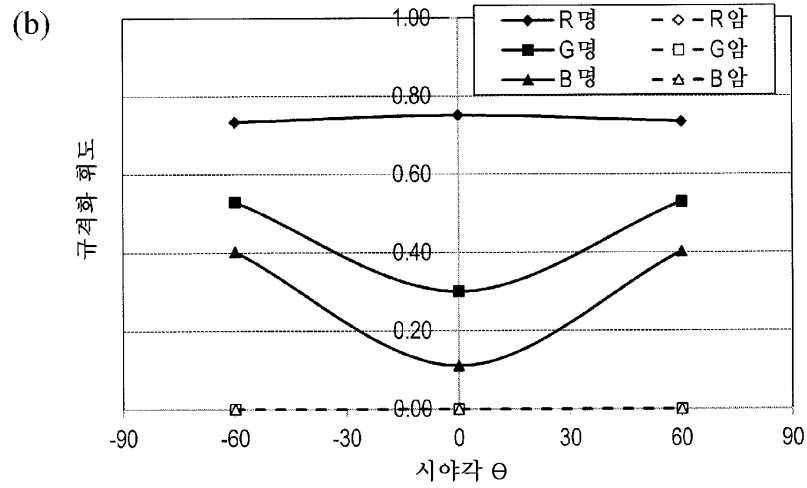
$$\Delta u'v' = 0.057$$

		R	G	B
규격화 휘도	정면	0.375	0.150	0.055
	경사 60°	0.554	0.440	0.309
시각 휘도비 (경사/정면)		1.48	2.94	5.65
RGB 휘도비 (최고 계조색 기준)	정면	1.00	0.40	0.15
	경사 60°	1.00	0.79	0.56
RGB 휘도비 변화 (경사-정면)		0.00	0.39	0.41

도면5

(a)

	R	G	B
명	232	157	104
암	0	0	0



(c)

$\Delta u'v' = 0.056$

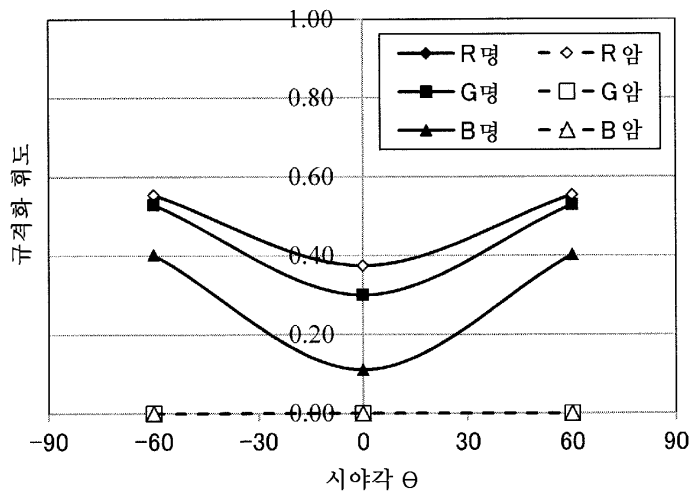
		R	G	B
규격화 휘도	정면	0.375	0.150	0.056
	경사 60°	0.367	0.265	0.201
시각 휘도비 (경사/정면)		0.98	1.76	3.63
RGB 휘도비 (최고 계조색 기준)	정면	1.00	0.40	0.15
	경사 60°	1.00	0.72	0.55
RGB 휘도비 변화 (경사-정면)		0.00	0.32	0.40

도면6

(a)

	R	G	B
명	180	157	104
암	180	0	0

(b)

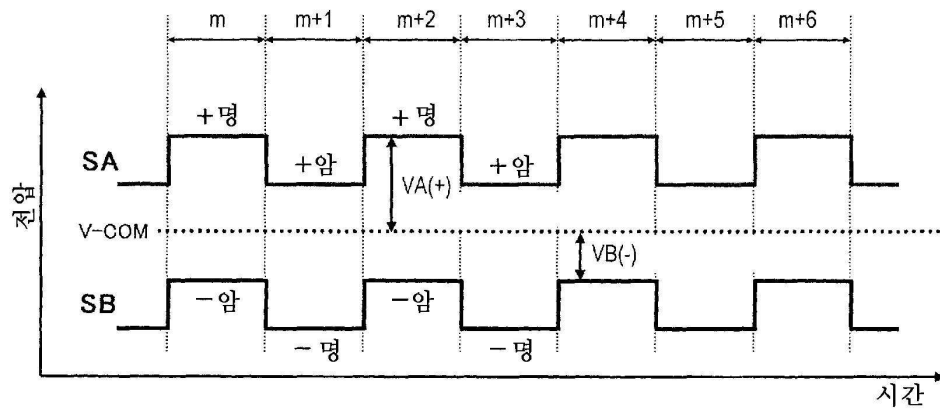


(c)

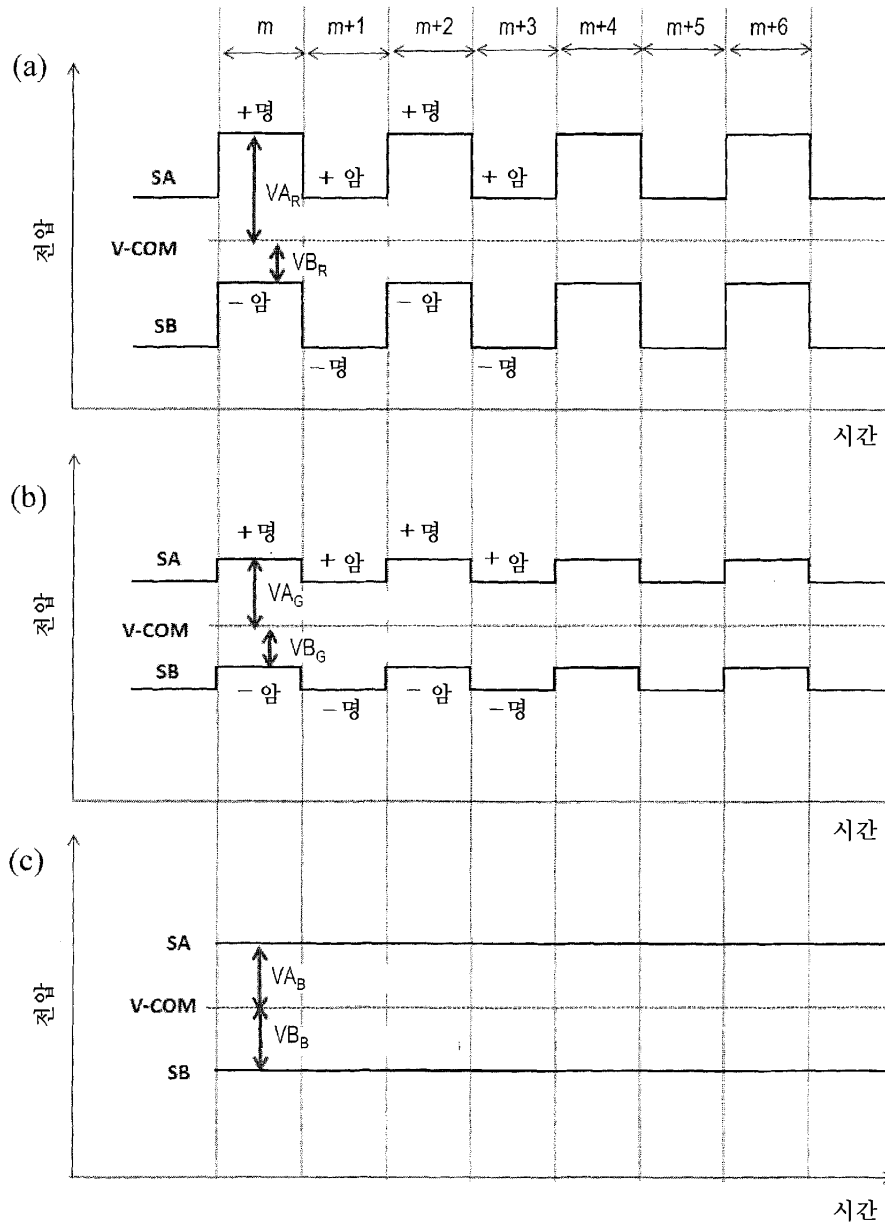
$$\Delta u'v' = 0.034$$

		R	G	B
규격화 휘도	정면	0.375	0.150	0.056
	경사 60°	0.554	0.265	0.201
시각 휘도비 (경사/정면)		1.48	1.76	3.63
RGB 휘도비 (최고 계조색 기준)	정면	1.00	0.40	0.15
	경사 60°	1.00	0.48	0.36
RGB 휘도비 변화 (경사-정면)		0.00	0.08	0.22

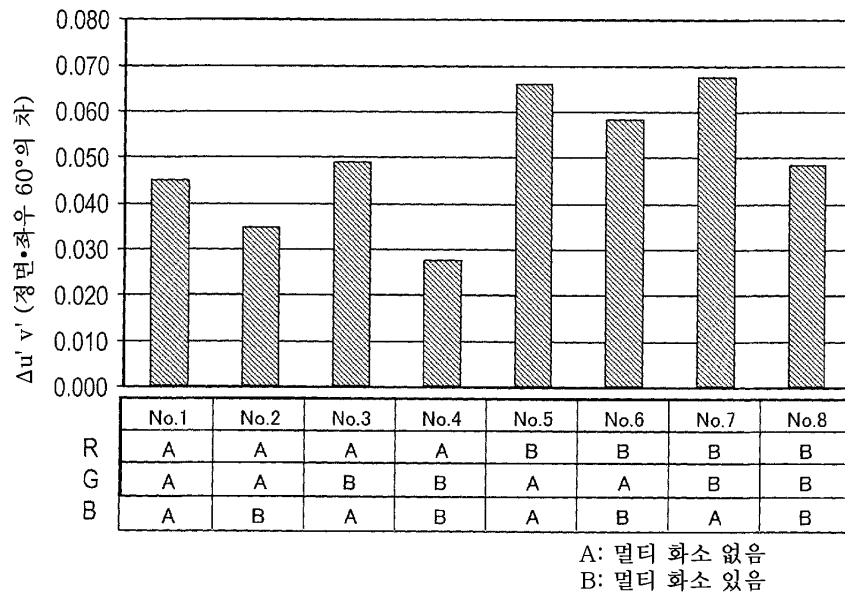
도면7



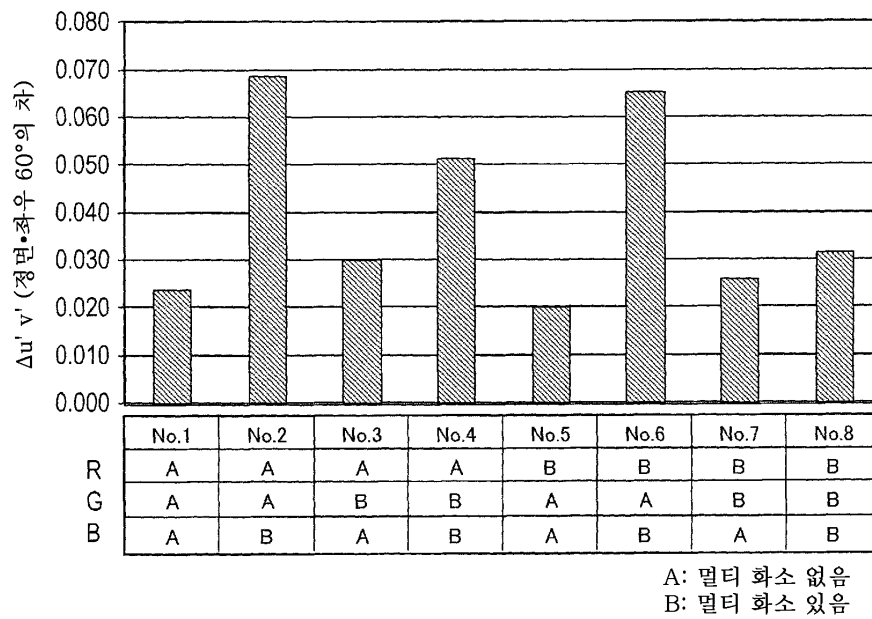
도면8



도면9



도면10



도면11

(a)

R 0		G							
		0	1	2	3	4		120	255
B	0								
	1								
	2								
	3								
	4								
	80								
	255								

(b)

R 180		G							
		0	1	2	3	4		120	255
B	0								
	1								
	2								
	3								
	4								
	80								
	255								

명

	명	암
G	157	0
B	104	0

(c)

R 255		G							
		0	1	2	3	4		120	255
B	0								
	1								
	2								
	3								
	4								
	80								
	255								

도면12

예

입력 계조			출력 계조					
R	G	B	R		G		B	
			명	암	명	암	명	암
0	0	0						
⋮	⋮	⋮						
0	0	255						
⋮	⋮	⋮						
0	255	255						
⋮	⋮	⋮						
135	135	135	176	0	135	135	135	135
⋮	⋮	⋮						
180	120	80	180	180	157	0	104	0
⋮	⋮	⋮						
255	255	255						

예

도면13

입력 계조			출력 계조							
R	G	B	R		G		B		Ye	
			명	암	명	암	명	암	명	암
0	0	0								
⋮	⋮	⋮								
0	0	255								
⋮	⋮	⋮								
0	255	255								
⋮	⋮	⋮								
255	255	255								

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101680500B1	公开(公告)日	2016-11-28
申请号	KR1020157006753	申请日	2013-09-05
[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		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	YOSHIDA TAKEHISA 요시다다케히사 SHIMOSHIKIRYOH FUMIKAZU 시모시키료후미카즈		
发明人	요시다다케히사 시모시키료후미카즈		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/3659 G09G3/3614 G09G3/3648 G09G2300/0452 G09G2300/0447 G09G2300/0478 G09G2300/0809 G09G2310/027 G09G2320/028 G09G2320/068		
代理人(译)	Jangsugil Bakchungbeom		
优先权	2012201917 2012-09-13 JP		
其他公开文献	KR1020150043488A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明实施例的液晶显示器 (100) 具有多于3的像素 (P) , 其中多个彩色显示像素 (CP) 显示不同的颜色, 而像素 (P) 具有第一子像素 (SP1) 通过第一薄膜晶体管 (T1) 电连接到第一源极总线 (SA) , 并且第二子像素 (SP2) 通过第二TFT (T2) 电连接到第二源极总线 (SB) 产生第一符号信号电压和第二符号信号电压, 基于其中像素 (P) 的灰度级, 提供像素 (P) 的第一子像素 (SP1) 和第二子像素 (SP2) 。控制电路 (15) 由输入指示信号显示给出, 并且像素 (P) 大于2的灰度表示通过包含在像素 (P) 所属的彩色显示像素 (CP) 中而得到兴趣。被配置为输出到第一源总线 (SA) 和第二源总线 (SB) 。

