(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0017401
(43) 공개일자 2011년02월21일

(51) Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01) *G02F 1/133* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7029090
(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년06월19일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2010년12월24일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/061184
(87) 국제공개번호 WO 2009/157380
국제공개일자 2009년12월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2008-167535 2008년06월26일 일본(JP)

(71) 출원인
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
나카하타 유지
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시끼 가이샤 내
카마다 츠요시
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시끼 가이샤 내
(74) 대리인
최달용

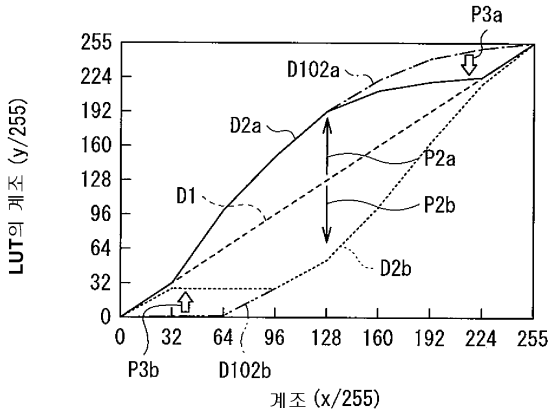
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은, VA 모드의 액정을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 휘도의 시야각 특성을 향상시키면서, 종래보다도 표시 화질을 향상시키는 것이 가능한 액정 표시 장치를 제공한다. 서브 화소(20A)에 대한 분할 구동 동작할 때에, 고휘도 영역에서, 액정 소자(22A)에의 액정 인가 전압(D2a)이, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서, 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되도록 한다. 이에 의해, 종래의 분할 구동 동작에 비하여, 액정의 방위각 편차가 발생하기 어렵게 된다. 또한, 서브 화소(20B)에 대한 분할 구동 동작할 때에, 저휘도 영역에서, 액정 소자(22B)에의 액정 인가 전압(D2b)이, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서, 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되도록 한다. 이에 의해, 오버드라이브 구동을 행할 때에, 종래의 분할 구동 동작에 비하여, 리바운딩 현상이 발생하기 어렵게 된다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

전체로서 매트릭스형상으로 배치됨과 함께, 수직 배향(VA) 모드의 액정에 의해 구성된 액정 소자를 갖는 복수의 화소와,

각 화소의 액정 소자에 대해 입력 영상 신호에 의거한 전압을 인가함에 의해 표시 구동을 행함과 함께, 상기 입력 영상 신호에 의거하여, 각 화소에 대한 표시 구동을 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 구동부를 구비하고,

상기 분할 구동 동작이,

상기 액정 소자에 대해 인가되는 액정 인가 전압이, 상기 입력 영상 신호에 대응하는 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 1의 분할 구동 동작군과,

상기 액정 인가 전압이, 상기 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 2의 분할 구동 동작군에 의해 구성되고,

상기 구동부는,

상기 제 1의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 적어도 중간휘도 영역에서, 상기 액정 인가 전압이 상기 입력 인가 전압보다도 고전압측이 됨과 함께, 고휘도 영역에서, 상기 액정 인가 전압이, 상기 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서 상기 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되도록 분할 구동 동작을 행하고,

상기 제 2의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 적어도 상기 중간휘도 영역에서, 상기 액정 인가 전압이 상기 입력 인가 전압보다도 저전압측이 됨과 함께, 저휘도 영역에서, 상기 액정 인가 전압이, 상기 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서 상기 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 제 2의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 상기 저휘도 영역중의 상기 입력 영상 신호에서의 최저휘도 계조 이외에서는, 상기 액정 인가 전압이 상기 최저휘도 계조에 대응하는 최저 전압보다도 고전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 화소가,

상기 제 1의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에 이용되는 서브 화소를 갖는 제 1의 서브 화소군과,

상기 제 2의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에 이용되는 서브 화소를 갖는 제 2의 서브 화소군에 의해 구성되고,

상기 구동부는, 상기 입력 영상 신호에 의거하여, 각 화소에 대한 표시 구동을 상기 서브 화소군마다 공간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 영상 신호와 각 서브 화소군에 대응하는 영상 신호를 대응시켜서 이루어지는 제 1의 LUT(룩 업 테이블)를 이용함에 의해, 각 화소에 대한 표시 구동을 상기 서브 화소군마다 공간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 입력 영상 신호를 상기 액정 인가 전압에 D/A(디지털/아날로그) 변환할 때에 이용하는 리퍼런스 전압이, 상기 서브 화소군마다 서로 다르도록 설정함에 의해, 각 화소에 대한 표시 구동을 상기 서브 화소군마다 공간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

각 화소에 대한 표시 구동의 단위 프레임 기간이,

상기 제 1의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에 이용되는 서브 프레임 기간을 갖는 제 1의 서브 프레임 기간군과,

상기 제 2의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에 이용되는 서브 프레임 기간을 갖는 제 2의 서브 프레임 기간군에 의해 구성되고,

상기 구동부는, 상기 입력 영상 신호에 의거하여, 각 화소에 대한 표시 구동을 상기 서브 프레임 기간군마다 시간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 영상 신호와 각 서브 프레임 기간군에 대응하는 영상 신호를 대응시켜서 이루어지는 제 2의 LUT(룩 업 테이블)를 이용함에 의해, 각 화소에 대한 표시 구동을 상기 서브 프레임 기간군마다 시간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 입력 영상 신호를 상기 액정 인가 전압에 D/A(디지털/아날로그) 변환할 때에 이용하는 리퍼런스 전압이, 상기 서브 프레임 기간군마다 서로 다르도록 설정함에 의해, 각 화소에 대한 표시 구동을 상기 서브 프레임 기간군마다 시간 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

전체로서 매트릭스형상으로 배치됨과 함께, 수직 배향(VA) 모드의 액정에 의해 구성된 액정 소자를 갖는 복수의 화소와,

각 화소의 액정 소자에 대해 입력 영상 신호에 의거한 전압을 인가함에 의해 표시 구동을 행함과 함께, 상기 입력 영상 신호에 의거하여, 각 화소에 대한 표시 구동을 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 구동부를 구비하고,

상기 분할 구동 동작이,

상기 액정 소자에 대해 인가되는 액정 인가 전압이, 상기 입력 영상 신호에 대응하는 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 1의 분할 구동 동작군과,

상기 액정 인가 전압이, 상기 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 2의 분할 구동 동작군에 의해 구성되고,

상기 구동부는,

상기 제 1의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 적어도 중간휘도 영역에서, 상기 액정 인가 전압이 상기 입력 인가 전압보다도 고전압측이 됨과 함께, 고휘도 영역에서, 상기 액정 인가 전압이, 상기 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서 상기 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

전체로서 매트릭스형상으로 배치됨과 함께, 수직 배향(VA) 모드의 액정에 의해 구성된 액정 소자를 갖는 복수의 화소와,

각 화소의 액정 소자에 대해 입력 영상 신호에 의거한 전압을 인가함에 의해 표시 구동을 행함과 함께, 상기 입력 영상 신호에 의거하여, 각 화소에 대한 표시 구동을 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 구동부를 구비하고,

상기 분할 구동 동작이,

상기 액정 소자에 대해 인가되는 액정 인가 전압이, 상기 입력 영상 신호에 대응하는 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 1의 분할 구동 동작군과,

상기 액정 인가 전압이, 상기 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 2의 분할 구동 동작군에 의해 구성되고,

상기 구동부는,

상기 제 2의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 적어도 중간휘도 영역에서, 상기 액정 인가 전압이 상기 입력 인가 전압보다도 저전압측이 됨과 함께, 저휘도 영역에서, 상기 액정 인가 전압이, 상기 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서 상기 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 수직 배향(VA) 모드의 액정에 의해 구성된 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 근래, 액정 텔레비전이나 노트형 퍼스널 컴퓨터, 카 내비게이션 등의 표시 모니터로서, 예를 들면, 수직 배향형 액정을 이용한 VA(Vertical Alignment) 모드를 채용한 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 이 VA 모드에서는, 액정 분자가 부(負)의 유전율 이방성, 즉 분자의 장축 방향의 유전율이 단축 방향에 비하여 작은 성질을 갖고 있고, TN(Twisted Nematic) 모드에 비하여 광시야각을 실현할 수 있다.

[0003] 그런데, VA 모드의 액정을 이용한 액정 표시 장치에서는, 표시 화면을 정면 방향에서 본 경우와 경사 방향에서 본 경우에서, 휘도가 변동하여 버린다는 문제가 있다. 도 14는, VA 모드의 액정을 이용한 액정 표시 장치에서의, 영상 신호의 계조(0 내지 255계조)와 휘도비(255계조에서의 휘도에 대한 휘도비)와의 관계를 도시한 것이다. 도면중의 화살표(P101)로 도시한 바와 같이, 정면 방향에서 본 경우(Ys(0°))와, 45도 방향에서 본 경우(Ys(45°))에서는, 휘도 특성이 크게 다른(휘도가 높아지는 방향로 변동하고 있는) 것을 알 수 있다. 이와 같은 현상은, 「백탁」, 즉 「Wash out」, 「Color Shift」 등이라고 불리고, VA 모드의 액정을 이용한 경우의 액정 표시 장치에서의 최대의 결점으로 되어 있다.

[0004] 그래서, 이와 같은 「백탁」 현상의 개선책으로서, 단위 화소를 복수의 서브 화소로 분리함과 함께, 각각의 서브 화소에서의 임계치를 바꾸도록 한 것(멀티 화소 구조)이 제안되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 내지 3). 이들 특허 문헌 1 내지 3에 나타난 멀티 화소 구조는, 용량 결합에 의한 HT(하프톤·그레이 스케일)이라고 불리고 있고, 2개의 서브 화소 사이의 전위차가 용량의 비율로 정해지도록 되어 있다.

[0005] 도 15는, 멀티 화소 구조에서의 영상 신호의 계조와 각 서브 화소의 표시 상태와의 관계의 한 예를 도시한 것이다. 0계조(흑표시 상태)부터 255계조(백표시 상태)까지 계조가 오르는(휘도가 높아지는) 과정에 있어서, 우선, 화소중의 일부분(한쪽의 서브 화소)의 휘도가 높아져 가고, 그 후, 화소중의 다른 부분(다른쪽의 서브 화소)의 휘도가 높아져 가는 것을 알 수 있다. 이와 같은 멀티 화소 구조에 의하면, 예를 들면 도 14중의 화살표(P102)로 도시한 바와 같이, 멀티 화소 구조에서의 45° 방향에서의 휘도 특성(Ym(45°))에서는, 통상의 화소 구조에서의 45° 방향에서의 휘도 특성(Ys(45°))에 비하여, 「백탁」 현상이 개선되어 있음을 알 수 있다.

[0006] 또한, 이와 같은 멀티 화소 구조와는 별도로, 통상의 화소 구조에서, 표시 구동의 단위 프레임을 복수(예를 들면, 2개)의 서브 프레임으로 시간적으로 분할함과 함께, 소망하는 휘도를 고휘도의 서브 프레임과 저휘도의 서

브 프레임을 이용하여 분할하여 표현하는 것에 의해서도, 멀티 화소 구조의 경우와 마찬가지로 하프톤의 효과를 얻음에 의해, 「백탁」현상이 개선된 것을 알고 있다.

[0007] 특허 문헌 1 : 특개평2-12호 공보

[0008] 특허 문헌 2 : 미국 특허 제4,840,460호 명세서

[0009] 특허 문헌 3 : 특허 제3076938호 명세서

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 그런데, 이들과 같은 하프톤 기술을 이용한 경우, 이하와 같은 현상이 생기기 쉬워져 버린다는 문제가 있다. 즉, 우선, 액정 소자에 인가하는 전압(액정 인가 전압)에 있어서, 저전압(예를 들면, 0계조/255계조)로부터 고전압(예를 들면, 255계조/255계조)로 천이할 때에, 하프톤 기술을 이용하지 않는 경우에 비하여 급격하게 상승하기 쉬워지기 때문에, 소망하는 전압치(휘도치)까지 휘도가 오르지 않고, 액정의 응답 시간이 악화하여 버리게 된다. 이와 같은 현상은 「액정의 방위각 편차」이라고 불리고 있고, 저전압 인가 상태로부터 급격하게 높은 전압을 인가함에 의해, 액정이 일단 랜덤한 방위각으로 쓰러지고, 그 후 소망하는 방위각으로 배향하는 것에 기인하고 있다.

[0011] 또한, 액정 표시 장치에서의 중간조의 응답 속도를 개선시키는 수법의 하나로서 오버드라이브 구동을 들 수 있는데, 이 경우도, 하프톤 기술을 이용하지 않는 경우에 비하여 액정 인가 전압이 저전압부터 고전압으로 급격하게 상승하기 쉬워지기 때문에, 액정의 응답 속도가 개선된 것이지만, 오버드라이브 구동 종료 후에 본래의 계조의 전압이 인가된 때에, 「리바운딩」이라고 불리는 현상이 생기기 쉬워져 버린다. 이것은, 액정 소자에 대해, 액정이 수직 상태인 0계조로부터 오버드라이브 구동에 의해 단시간에 고전압이 인가됨에 의해, 화소 내의 일부분의 액정만이 쓰러지고, 다른 부분의 액정이 쓰러지지 않음에 의한 것이다.

[0012] 이와 같이 하여, 상기한 바와 같은 하프톤 기술을 이용한 경우, 휘도의 시야각 특성이 향상하는 것이지만, 액정의 방위각 편차나 리바운딩 현상이 발생하기 쉬워지기 때문에, 동화 표시 특성이 저하되고, 표시 화질이 열화되어 버린다는 문제가 있다.

[0013] 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, VA 모드의 액정을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 휘도의 시야각 특성을 향상시키면서, 종래보다도 표시 화질을 향상시키는 것이 가능한 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 제 1의 액정 표시 장치는, 전체로서 매트릭스형상으로 배치됨과 함께, 수직 배향(VA) 모드의 액정에 의해 구성된 액정 소자를 갖는 복수의 화소와, 각 화소의 액정 소자에 대해 입력 영상 신호에 의거한 전압을 인가함에 의해 표시 구동을 행함과 함께, 그 입력 영상 신호에 의거하여, 각 화소에 대한 표시 구동을 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 구동부를 구비한 것이다. 여기서, 이 분할 구동 동작은, 액정 소자에 대해 인가되는 액정 인가 전압이 입력 영상 신호에 대응하는 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 1의 분할 구동 동작군과, 상기 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 2의 분할 구동 동작군에 의해 구성되어 있다. 또한, 상기 구동부는, 상기 제 1의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 적어도 중간휘도 영역에서 액정 인가 전압이 상기 입력 인가 전압보다도 고전압측이 됨과 함께, 고휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되도록, 분할 구동 동작을 행하고 있다. 상기 구동부는 또한, 상기 제 2의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 적어도 중간휘도 영역에서 액정 인가 전압이 입력 인가 전압보다도 저전압측이 됨과 함께, 저휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되도록, 분할 구동 동작을 행하고 있다.

[0015] 본 발명의 제 1의 액정 표시 장치에서는, VA 모드의 액정을 이용한 각 화소의 액정 소자에 대한 표시 구동에서의 동작을 행할 때에, 영상 신호에 의거하여, 각 화소에 대한 표시 구동이 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할되어 분할 구동 동작이 이루어지기 때문에, 그와 같은 분할 구동 동작을 행하지 않은 경우에 비하여, 표시 화면을 경사 방향에서 본 경우의 감마 특성(영상 신호의 계조와 휘도와의 관계를 나타내는 특성)의 변동(표시 화면을 정면 방향에서 본 경우로부터의 변동)이 분산된다. 또한, 상기 제 1의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할

때에, 고휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되기 때문에, 고휘도 영역에서 그와 같은 저전압 경향이 되지 않는 종래의 분할 구동 동작의 경우에 비하여, 액정 인가 전압에 있어서 저전압부터 고전압으로 천이할 때의 급격한 상승을 억제된다. 또한, 상기 제 2의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 저휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되기 때문에, 저휘도 영역에서 그와 같은 고전압 경향이 되어 있지 않은 종래의 분할 구동 동작의 경우에 비하여, 예를 들면 오버드라이브 구동을 행할 때에, 액정 인가 전압에 있어서의 저전압부터 고전압으로의 급격한 상승을 억제된다.

[0016] 본 발명의 제 2의 액정 표시 장치는, 상기 복수의 화소와, 각 화소의 액정 소자에 대해 입력 영상 신호에 의거한 전압을 인가함에 의해 표시 구동을 행함과 함께, 그 입력 영상 신호에 의거하여, 각 화소에 대한 표시 구동을 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 구동부를 구비한 것이다. 또한, 이 분할 구동 동작은, 상기 제 1의 분할 구동 동작군과, 상기 제 2의 분할 구동 동작군에 의해 구성되어 있다. 또한, 상기 구동부는, 상기 제 1의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 적어도 중간휘도 영역에서 액정 인가 전압이 상기 입력 인가 전압보다도 고전압측이 됨과 함께, 고휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되도록, 분할 구동 동작을 행하고 있다.

[0017] 본 발명의 제 2의 액정 표시 장치에서는, VA 모드의 액정을 이용한 각 화소의 액정 소자에 대한 표시 구동에서의 동작을 행할 때에, 영상 신호에 의거하여, 각 화소에 대한 표시 구동이 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할되어 분할 구동 동작이 이루어지기 때문에, 그와 같은 분할 구동 동작을 행하지 않은 경우에 비하여, 표시 화면을 경사 방향에서 본 경우의 감마 특성이 분산된다. 또한, 상기 제 1의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 고휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되기 때문에, 고휘도 영역에서 그와 같은 저전압 경향이 되지 않는 종래의 분할 구동 동작의 경우에 비하여, 액정 인가 전압에 있어서 저전압부터 고전압으로 천이할 때의 급격한 상승을 억제된다.

[0018] 본 발명의 제 3의 액정 표시 장치는, 상기 복수의 화소와, 각 화소의 액정 소자에 대해 입력 영상 신호에 의거한 전압을 인가함에 의해 표시 구동을 행함과 함께, 그 입력 영상 신호에 의거하여, 각 화소에 대한 표시 구동을 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 구동부를 구비한 것이다. 또한, 이 분할 구동 동작은, 상기 제 1의 분할 구동 동작군과, 상기 제 2의 분할 구동 동작군에 의해 구성되어 있다. 또한, 상기 구동부는, 상기 제 2의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 적어도 중간휘도 영역에서 액정 인가 전압이 입력 인가 전압보다도 저전압측이 됨과 함께, 저휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되도록, 분할 구동 동작을 행하고 있다.

[0019] 본 발명의 제 3의 액정 표시 장치에서는, VA 모드의 액정을 이용한 각 화소의 액정 소자에 대한 표시 구동에서의 동작을 행할 때에, 영상 신호에 의거하여, 각 화소에 대한 표시 구동이 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할되어 분할 구동 동작이 이루어지기 때문에, 그와 같은 분할 구동 동작을 행하지 않은 경우에 비하여, 표시 화면을 경사 방향에서 본 경우의 감마 특성이 분산된다. 또한, 상기 제 2의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 저휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되기 때문에, 저휘도 영역에서 그와 같은 고전압 경향이 되지 않는 종래의 분할 구동 동작의 경우에 비하여, 예를 들면 오버드라이브 구동을 행할 때에, 액정 인가 전압에 있어서의 저전압부터 고전압으로의 급격한 상승을 억제된다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 제 1의 액정 표시 장치에 의하면, VA 모드의 액정을 이용한 각 화소의 액정 소자에 대한 표시 구동에서의 동작을 행할 때에, 각 화소에 대한 표시 구동을 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하도록 하였기 때문에, 그와 같은 분할 구동 동작을 행하지 않은 경우에 비하여, 표시 화면을 경사 방향에서 본 경우의 감마 특성의 변동을 분산시킬 수 있고, 휘도의 시야각 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 제 1의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 고휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되도록 하였기 때문에, 액정 인가 전압에 있어서 저전압부터 고전압으로 천이할 때의 급격한 상승을 억제할 수 있고, 종래의 분할 구동 동작의 경우에 비하여 액정의 방위각 편차를 발생하기 어렵게 할 수 있다. 또한, 상기 제 2의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 저휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되도록 하였기 때문에, 예를 들면 오버드라이브 구동을 행할 때에, 액정 인가 전압에 있어서의 저전압부터 고전압으로의 급격한 상승을 억제할 수 있고, 종래의 분할 구동 동작의 경우에 비하여 리바운딩 현상을 발생하

기 어렵게 할 수 있다. 따라서, VA 모드의 액정을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 휘도의 시야각 특성을 향상시키면서, 종래보다도 표시 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0021] 본 발명의 제 2의 액정 표시 장치에 의하면, VA 모드의 액정을 이용한 각 화소의 액정 소자에 대한 표시 구동에서의 동작을 행할 때에, 각 화소에 대한 표시 구동을 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하도록 하였기 때문에, 그와 같은 분할 구동 동작을 행하지 않은 경우에 비하여, 표시 화면을 경사 방향에서 본 경우의 감마 특성의 변동을 분산시킬 수 있고, 휘도의 시야각 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 제 1의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 고휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되도록 하였기 때문에, 액정 인가 전압에 있어서 저전압부터 고전압으로 천이할 때의 급격한 상승을 억제할 수 있고, 종래의 분할 구동 동작의 경우에 비하여 액정의 방위각 편차를 발생하기 어렵게 할 수 있다. 따라서, VA 모드의 액정을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 휘도의 시야각 특성을 향상시키면서, 종래보다도 표시 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0022] 본 발명의 제 3의 액정 표시 장치에 의하면, VA 모드의 액정을 이용한 각 화소의 액정 소자에 대한 표시 구동에서의 동작을 행할 때에, 각 화소에 대한 표시 구동을 공간적 또는 시간적으로 복수로 분할하여 분할 구동 동작을 행하도록 하였기 때문에, 그와 같은 분할 구동 동작을 행하지 않은 경우에 비하여, 표시 화면을 경사 방향에서 본 경우의 감마 특성의 변동을 분산시킬 수 있고, 휘도의 시야각 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 제 2의 분할 구동 동작군에서의 동작을 행할 때에, 저휘도 영역에서, 액정 인가 전압이 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되도록 하였기 때문에, 예를 들면 오버드라이브 구동을 행할 때에, 액정 인가 전압에 있어서의 저전압부터 고전압으로의 급격한 상승을 억제할 수 있고, 종래의 분할 구동 동작의 경우에 비하여 리바운딩 현상을 발생하기 어렵게 할 수 있다. 따라서, VA 모드의 액정을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 휘도의 시야각 특성을 향상시키면서, 종래보다도 표시 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 액정 표시 장치의 전체 구성을 도시하는 블록도.

도 2는 도 1에 도시한 화소의 상세 구성을 도시하는 회로도.

도 3은 도 2에 도시한 액정 소자에서의 화소 전극의 상세 구성을 도시하는 평면도.

도 4는 도 1에 도시한 멀티 화소 변환부에서 이용되는 LUT(룩 업 테이블)의 한 예를 도시하는 특성도.

도 5는 비교예에 관한 LUT를 도시하는 특성도.

도 6은 액정의 방위각 편차에 관해 설명하기 위한 특성도.

도 7은 리바운딩 현상에 관해 설명하기 위한 특성도.

도 8은 본 발명의 변형례에 관한 LUT를 도시하는 특성도.

도 9는 본 발명의 다른 변형례에 관한 LUT를 도시하는 특성도.

도 10은 본 발명의 다른 변형례에 관한 화소의 상세 구성을 도시하는 회로도.

도 11은 본 발명의 다른 변형례에 관한 액정 표시 장치의 전체 구성을 도시하는 블록도.

도 12는 본 발명의 다른 변형례에 관한 화소의 상세 구성을 도시하는 회로도.

도 13은 도 12에 도시한 변형례에 관한 표시 구동의 때의 서브 프레임 기간에 관해 설명하기 위한 타이밍도.

도 14는 종래의 액정 표시 장치에서의 영상 신호의 계조와 액정 표시 패널의 정면 방향 및 45° 방향에서의 휘도와의 관계의 한 예를 도시하는 특성도.

도 15는 종래의 멀티 화소 구조에서의 영상 신호의 계조와 각 서브 화소의 표시 상태와의 관계의 한 예를 도시하는 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 관해, 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0025] 도 1은, 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 액정 표시 장치(액정 표시 장치(1))의 전체 구성을 도시하는 것이다. 이 액정 표시 장치(1)는, 액정 표시 패널(2)과, 백라이트부(3)와, 화상 처리부(41)와, 멀티 화소 변환부(43)와, 리퍼런스 전압 생성부(45)와, 데이터 드라이버(51)와, 게이트 드라이버(52)와, 타이밍 제어부(61)와, 백라이트 제어부(63)를 구비하고 있다.

[0026] 백라이트부(3)는, 액정 표시 패널(2)에 대해 광을 조사하는 광원이고, 예를 들면 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp : 냉음극 형광 램프)이나 LED(Light Emitting Diode : 발광 다이오드) 등을 포함하여 구성된다.

[0027] 액정 표시 패널(2)은, 후술하는 게이트 드라이버(52)로부터 공급되는 구동 신호에 따라, 데이터 드라이버(51)로부터 공급되는 구동 전압에 의거하여 백라이트부(3)로부터 발하여지는 광을 변조함에 의해, 영상 신호(Din)에 의거한 영상 표시를 행하는 것이고, 전체로서 매트릭스형상에 나열하여 배치된 복수의 화소(20)를 포함하여 구성되어 있다. 각 화소(20)는, R(Red : 적), G(Green : 녹) 또는 B(Blue : 청)에 대응하는 화소(도시하지 않은 R, G, B용의 컬러 필터가 마련되어 있는 화소이고, R, G, B의 색의 표시광을 사출하는 화소)에 의해 구성되어 있다. 또한, 각 화소(20) 내에는, 2개의 서브 화소(후술하는 서브 화소(20A, 20B))를 포함하는 화소 회로가 형성되어 있다. 또한, 이 화소 회로의 상세 구성에 관해서는, 후술한다(도 2, 도 3).

[0028] 화상 처리부(41)는, 외부로부터의 영상 신호(Din)에 대해 소정의 화상 처리를 시행함에 의해, RGB 신호인 영상 신호(D1)를 생성하는 것이다.

[0029] 멀티 화소 변환부(43)는, 후술하는 룩 업 테이블(LUT)을 이용함에 의해, 화상 처리부(41)로부터 공급되는 영상 신호(D1)를, 각 서브 화소용의 2개의 영상 신호(D2a, D2b)로 변환함(멀티 화소 변환을 행함)과 함께, 이들 영상 신호(D2a, D2b)를 타이밍 제어부(61)에 공급하는 것이다. 이 LUT는, 영상 신호(D1)의 휘도 레벨의 계조와, 각 서브 화소에 대응하는 영상 신호의 휘도 레벨의 계조를, R, G, B에 대응하는 화소의 영상 신호마다 대응시켜서 이루어지는 것이다. 또한, LUT의 상세에 관해서는, 후술한다(도 4).

[0030] 리퍼런스 전압 생성부(45)는, 데이터 드라이버(51)에 대해, 후술하는 D/A(디지털/아날로그) 변환을 시행할 때에 이용하는 리퍼런스 전압(Vref)을 공급하는 것이다. 구체적으로는, 이 리퍼런스 전압(Vref)은, 흑 전압(후술하는 0계조의 휘도 레벨의 전압)부터 백 전압(예를 들면, 후술하는 255계조의 휘도 레벨의 전압)까지의 복수의 기준 전압에 의해 구성되어 있다. 또한, 본 실시의 형태에서, 이 리퍼런스 전압(Vref)은, R, G, B에 대응하는 화소 사이에서 공통의 것으로 되어 있다. 또한, 이 리퍼런스 전압 생성부(45)는, 예를 들면 복수의 저항기가 직렬 접속된 저항 트리 구조 등에 의해 구성된다.

[0031] 게이트 드라이버(52)는, 타이밍 제어부(61)에 의한 타이밍 제어에 따라, 액정 표시 패널(2) 내의 각 화소(20)를 도시하지 않은 주사선(후술하는 게이트선(G))에 따라 선순차 구동하는 것이다.

[0032] 데이터 드라이버(51)는, 액정 표시 패널(2)의 각 화소(20)(보다 상세하게는, 각 화소(20) 내의 각 서브 화소)에 각각, 타이밍 제어부(61)로부터 공급되는 영상 신호(D2a, D2b)에 의거한 구동 전압을 공급하는 것이다. 구체적으로는, 이 데이터 드라이버(51)는, 영상 신호(D2a, D2b)에 대해, 리퍼런스 전압 생성부(45)로부터 공급되는 리퍼런스 전압(Vref)을 이용하여 각각 D/A 변환을 행함에 의해, 아날로그 신호인 영상 신호(상기 구동 전압)를 생성하고, 각 화소(20)에 출력하도록 되어 있다.

[0033] 백라이트 구동부(62)는, 백라이트부(3)의 점등 동작을 제어하는 것이다. 타이밍 제어부(61)는, 게이트 드라이버(52) 및 데이터 드라이버(51)의 구동 타이밍을 제어함과 함께, 영상 신호(D2a, D2b)를 데이터 드라이버(51)에 공급하는 것이다.

[0034] 다음에, 도 2 및 도 3을 참조하여, 각 화소(20)에 형성된 화소 회로의 구성에 관해 상세히 설명한다. 도 2는, 이 화소(20) 내의 화소 회로의 회로 구성례를 도시한 것이다. 또한, 도 3은, 이 화소 회로 내의 액정 소자에서의 화소 전극의 평면 구성례를 도시한 것이다.

[0035] 화소(20)는, 2개의 서브 화소(20A, 20B)에 의해 구성되고, 멀티 화소 구조로 되어 있다. 서브 화소(20A)는, 주용량 소자인 액정 소자(22A)와, 보조 용량 소자(23A)와, 박막 트랜지스터(TFT : Thin Film Transistor) 소자(21A)를 갖고 있다. 서브 화소(20B)도 마찬가지로, 주용량 소자인 액정 소자(22B)와, 보조 용량 소자(23B)와, TFT 소자(21B)를 갖고 있다. 또한, 화소(20)에는, 구동 대상의 화소를 선순차로 선택하기 위한 1개의 게이트선(G)과, 구동 대상의 화소에 대해 서브 화소(20A, 20B)마다 각각 구동 전압(데이터 드라이버(51)로부터 공급되는 구동 전압)을 공급하는 2개의 데이터선(DA, DB)과, 보조 용량 소자(23A, 23B)의 대향 전극측에 대해 소정의 기

준 전위를 공급하기 위한 버스 라인인 1개의 보조 용량선(Cs)이 접속되어 있다.

[0036] 액정 소자(22A)는, 데이터선(DA)으로부터 TFT 소자(21A)를 통하여 일단에 공급되는 구동 전압에 응하여, 표시를 위한 동작을 행하는(표시광을 사출하는) 표시 요소로서 기능하고 있다. 또한, 액정 소자(22B)도 마찬가지로, 데이터선(DB)으로부터 TFT 소자(21B)를 통하여 일단에 공급되는 구동 전압에 응하여, 표시를 위한 동작을 행하는(표시광을 사출하다) 표시 요소로서 기능하고 있다. 이들 액정 소자(22A, 22B)는, VA 모드의 액정에 의해 구성된 액정층(도시 생략)과, 이 액정층을 끼우는 한 쌍의 전극(도시 생략)을 포함하여 구성되어 있다. 이들 한 쌍의 전극중의 한쪽(일단)측(도 2중의 부호 P1A, P1B측)은, TFT 소자(21A, 21B)의 소스 및 보조 용량 소자(23A, 23B)의 일단에 접속되고, 다른쪽(타단)측은 접지되어 있다. 또한, 한 쌍의 전극중의 일방측(도 2중의 부호 P1A, P1B측)의 전극은, 예를 들면 도 3에 도시한 바와 같은 평면 형상의 화소 전극(220)으로 되어 있고, 서브 화소(20A)측의 화소 전극과, 서브 화소(20B)(20B-1, 20B-2로 이루어진다)측의 화소 전극으로 구성되어 있다.

[0037] 보조 용량 소자(23A, 23B)는, 액정 소자(22A, 22B)의 축적 전하를 안정화시키기 위한 용량 소자이다. 보조 용량 소자(23A)의 일단(한쪽의 전극)은, 액정 소자(22A)의 일단 및 TFT 소자(21A)의 소스에 접속되고, 타단(대향 전극)은 보조 용량선(Cs)에 접속되어 있다. 또한, 보조 용량 소자(23B)의 일단(한쪽의 전극)은, 액정 소자(22B)의 일단 및 TFT 소자(21B)의 소스에 접속되고, 타단(대향 전극)은 보조 용량선(Cs)에 접속되어 있다.

[0038] TFT 소자(21A)는, MOS-FET(Metal Oxide Semiconductor-Field Effect Transistor)에 의해 구성되어 있고, 게이트가 게이트선(G)에 접속되고, 소스가 액정 소자(22A)의 일단 및 보조 용량 소자(23A)의 일단에 접속되고, 드레인이 데이터선(DA)에 접속되어 있다. 이 TFT 소자(21A)는, 액정 소자(22A)의 일단 및 보조 용량 소자(23A)의 일단에 대해, 서브 화소(20A)용의 구동 전압(영상 신호(D2a)에 의거한 구동 전압)을 공급하기 위한 스위칭 소자로서 기능하고 있다. 구체적으로는, 게이트 드라이버(52)로부터 게이트선(G)을 통하여 공급되는 선택 신호에 응하여, 데이터선(DA)과 액정 소자(22A) 및 보조 용량 소자(23A)의 일단끼리의 사이를 선택적으로 도통시키도록 되어 있다.

[0039] TFT 소자(21B)도 마찬가지로 MOS-FET에 의해 구성되어 있고, 게이트가 게이트선(G)에 접속되고, 소스가 액정 소자(22B)의 일단 및 보조 용량 소자(23B)의 일단에 접속되고, 드레인이 데이터선(DB)에 접속되어 있다. 이 TFT 소자(21B)는, 액정 소자(22B)의 일단 및 보조 용량 소자(23B)의 일단에 대해, 서브 화소(20B)용의 구동 전압(영상 신호(D2b)에 의거한 구동 전압)을 공급하기 위한 스위칭 소자로서 기능하고 있다. 구체적으로는, 게이트 드라이버(52)로부터 게이트선(G)을 통하여 공급되는 선택 신호에 응하여, 데이터선(DB)과 액정 소자(22B) 및 보조 용량 소자(23B)의 일단끼리의 사이를 선택적으로 도통시키도록 되어 있다.

[0040] 다음에, 도 4를 참조하여, 멀티 화소 변환부(43)에서 이용되는 LUT에 관해 상세히 설명하다. 또한, 이하 설명한 특성도에서는, 한 예로서, 휘도 레벨의 계조가, 0/255계조(흑표시 상태)부터 255/255계조(백표시 상태)까지 설정되어 있는 것으로 한다.

[0041] 이 LUT는, 예를 들면 도 4중의 화살표(P2a, P2b)로 도시한 바와 같이, 멀티 화소 변환부(43)에 공급되는 영상 신호(D1)의 휘도 레벨의 계조를, 서브 화소(20A)용의 영상 신호(D2a)의 휘도 레벨의 계조와, 서브 화소(20B)용의 영상 신호(D2b)의 휘도 레벨의 계조로 분할하기 위한 것이다. 즉, 영상 신호(D1)에 의거하여, 각 화소(20)에 대한 표시 구동을, 서브 화소(20A, 20B)마다 공간적으로 2개로 분할하여 분할 구동 동작을 행하기 위해 이용되는 것이다. 환언하면, 이 때의 분할 구동 동작은, 액정 소자(22A)에 대해 인가되는 액정 인가 전압이 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 1의 분할 구동 동작(서브 화소(20A)에 대한 분할 구동 동작)과, 액정 소자(22B)에 대해 인가되는 액정 인가 전압이 상기 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 2의 분할 구동 동작(서브 화소(20B)에 대한 분할 구동 동작)에 의해 구성되어 있다.

[0042] 또한, 이 LUT에서는, 서브 화소(20A)에 대한 분할 구동 동작할 때에, 예를 들면 도 4중의 화살표(P2a)로 도시한 바와 같이, 적어도 중간휘도 영역에서, 액정 소자(22A)에의 액정 인가 전압이, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압보다도 고전압측이 되어 있다. 그리고, 예를 들면 도 4중의 화살표(P3a)로 도시한 바와 같이, 고휘도 영역에서, 액정 소자(22A)에의 액정 인가 전압이, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서, 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되어 있다. 구체적으로는, 이와 같은 고휘도 영역에서의 액정 소자(22A)에의 액정 인가 전압은, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이상이면서, 액정의 「방위각 편차」가 발생하는 전압 이하로 설정되도록 되어 있다.

[0043] 또한, 이 LUT에서는, 서브 화소(20B)에 대한 분할 구동 동작할 때에, 예를 들면 도 4중의 화살표(P2b)로 도시한

바와 같이, 적어도 중간휘도 영역에서, 액정 소자(22B)에의 액정 인가 전압이, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압보다도 저전압측이 되어 있다. 그리고, 예를 들면 도 4중의 화살표(P3b)로 도시한 바와 같이, 저휘도 영역에서, 액정 소자(22B)에의 액정 인가 전압이, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서, 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되어 있다. 구체적으로는, 저휘도 영역중의 영상 신호(D1)에서의 최저휘도 계조(0계조) 이외에서는, 액정 소자(22B)에의 액정 인가 전압이, 이 최저휘도 계조에 대응하는 최저 전압보다도 고전압측이 되도록 설정되어 있다(영상 신호(D1)에서의 0계조 이외에서는, 영상 신호(D2b)에서의 0계조가 되지 않도록 설정되어 있다).

[0044] 여기서, 멀티 화소 변환부(43), 타이밍 제어부(61), 리퍼런스 전압 생성부(45), 데이터 드라이버(51) 및 게이트 드라이버(52)가, 본 발명에서의 「구동부」의 한 구체예에 대응한다. 또한, 도 4에 도시한 LUT가, 본 발명에서의 「제 1의 LUT」의 한 구체예에 대응한다. 또한, 서브 화소(20A)가 본 발명에서의 「제 1의 서브 화소군」의 한 구체예에 대응하고, 서브 화소(20B)가 본 발명에서의 「제 2의 서브 화소군」의 한 구체예에 대응한다.

[0045] 다음에, 본 실시의 형태의 액정 표시 장치(1)의 동작에 관해 설명한다.

[0046] 우선, 도 1 내지 도 4를 참조하여, 액정 표시 장치(1)의 기본 동작에 관해 설명한다.

[0047] 이 액정 표시 장치(1)에서는, 도 1에 도시한 바와 같이, 외부로부터 공급되는 영상 신호(Din)가 화상 처리부(41)에 의해 화상 처리되고, 각 화소(20)용의 영상 신호(D1)가 생성된다. 이 영상 신호(D1)는, 멀티 화소 변환부(43)에 공급된다. 멀티 화소 변환부(43)에서는, 상술한 LUT를 이용함에 의해, 공급된 영상 신호(D1)가, 각 서브 화소(20A, 20B)용의 2개의 영상 신호(D2a, D2b)로 변환된다(멀티 화소 변환). 이들 2개의 영상 신호(D2a, D2b)는 각각, 타이밍 제어부(61)를 통하여 데이터 드라이버(51)에 공급된다. 데이터 드라이버(51)에서는, 리퍼런스 전압 생성부(45)로부터 공급되는 리퍼런스 전압(Vref)을 이용하여 영상 신호(D2a, D2b)에 대한 D/A 변환이 시행되고, 아날로그 신호인 2개의 영상 신호가 생성된다. 그리고 이들 2개의 영상 신호에 의거하여, 게이트 드라이버(52) 및 데이터 드라이버(51)로부터 출력되는 각 화소(20) 내의 서브 화소(20A, 20B)에의 구동 전압에 의해, 화소(20)마다 선순차 표시 구동 동작이 이루어진다.

[0048] 구체적으로는, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 게이트 드라이버(52)로부터 게이트선(G)을 통하여 공급되는 선택 신호에 응하여, TFT 소자(21A, 21B)의 온·오프가 전환되고, 데이터선(DA, DB)과 액정 소자(22A, 22B) 및 보조 용량 소자(23A, 23B)의 사이가 선택적으로 도통됨에 의해, 데이터 드라이버(51)로부터 공급되는 2개의 영상 신호에 의거한 구동 전압이 액정 소자(22A, 22B) 및 보조 용량 소자(23A, 23B)에 공급되고, 표시 구동 동작이 이루어진다.

[0049] 그러면, 데이터선(DA, DB)과 액정 소자(22A, 22B) 및 보조 용량 소자(23A, 23B)의 사이가 도통된 화소(20)에서는, 백라이트부(3)로부터의 조명광이 액정 표시 패널(2)에서 변조되고, 표시광으로서 출력된다. 이에 의해, 영상 신호(Din)에 의거한 영상 표시가, 액정 표시 장치(1)에서의 행하여진다.

[0050] 다음에, 도 1 내지 도 4에 더하여 도 5 내지 도 7을 참조하여, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 동작이 특징적 부분에 관해, 비교예와 비교하면서 상세히 설명한다. 여기서, 도 5 내지 도 7은, 비교예에 관한 종래의 액정 표시 장치에서의 LUT와, 그 LUT를 이용한 경우의 문제점에 대해 설명하기 위한 것이다.

[0051] 우선, 본 실시의 형태의 액정 표시 장치(1)에서는, 도 4에 도시한 LUT를 이용함에 의해, VA 모드의 액정을 이용한 각 화소(20)의 액정 소자(22A, 22B)에 대한 표시 구동에서의 동작을 행할 때에, 영상 신호(D1)에 의거하여, 각 화소(20)에 대한 표시 구동이 공간적으로 2개로 분할되어 분할 구동 동작이 이루어진다(도 4중의 화살표(P2a, P2b) 참조). 구체적으로는, 각 화소(20)가 2개의 서브 화소(20A, 20B)에 의해 구성됨과 함께, 영상 신호(D1)에 대해 멀티 화소 변환이 이루어진 영상 신호(D3a, D3b)(도시 생략 ; 데이터 드라이버(51)로부터 공급되는 아날로그 신호로 이루어지는 2개의 영상 신호)에 의거하여, 각 화소(20)에 대한 표시 구동을 서브 화소(20A, 20B)마다 공간적으로 2개로 분할하여 분할 구동 동작이 이루어진다. 따라서 그와 같은 분할 구동 동작을 행하지 않은 경우에 비하여, 표시 화면을 경사 방향(예를 들면, 45° 방향)에서 본 경우의 감마 특성(영상 신호(D1)의 휘도 레벨의 계조와, 휘도와의 관계를 나타내는 특성)의 변동(표시 화면을 정면 방향에서 본 경우로부터의 변동)이, 분산된다. 이에 의해, 예를 들면 도 14중의 휘도 특성(Ym)(45°)과 같이, 멀티 화소 구조에 의한 분할 구동 동작을 행하고 있지 않는 경우(예를 들면, 도 14중의 휘도 특성(Ys)(45°))에 비하여, 휘도의 시야각 특성이 향상한다.

[0052] 한편, 비교예에 관한 액정 표시 장치에서도, 마찬가지로 멀티 화소 구조에 의한 분할 구동 동작을 행하고 있기 때문에(예를 들면, 도 5중의 화살표(P102A, P102b) 참조), 멀티 화소 구조에 의한 분할 구동 동작을 행하지 않

은 경우에 비하여, 휘도의 시야각 특성이 향상하고 있다. 단, 이 비교예에서는, 도 4에 도시한 본 실시의 형태의 LUT 대신에, 도 5에 도시한 바와 같은 LUT를 이용함에 의해, 멀티 화소 구조에 의한 분할 구동 동작이 이루어지고 있다. 구체적으로는, 이 LUT에서는, 서브 화소(20A)에 대한 분할 구동 동작(도 5중의 영상 신호(D102a)에 대응)에서의 동작을 행할 때에, 고휘도 영역에서, 도 4중의 화살표(P3a)로 도시한 바와 같은 저전압 경향이 되어 있지 않다. 또한, 서브 화소(20B)에 대한 분할 구동 동작(도 5중의 영상 신호(D102b)에 대응)에서의 동작을 행할 때에도, 저휘도 영역에서, 도 4중의 화살표(P3b)로 도시한 바와 같은 고전압 경향이 되어 있지 않다.

[0053] 여기서, 이와 같은 LUT를 이용하여 있는 비교예에 관한 액정 표시 장치에서는, 상기한 바와 같이, 서브 화소(20A)에 대한 분할 구동 동작시에 고휘도 영역에서 저전압 경향이 되어 있지 않음과 함께, 서브 화소(20B)에 대한 분할 구동 동작시에 저휘도 영역에서 고전압 경향이 되어 있지 않기 때문에, 이하와 같은 현상이 생기기 쉬워져 버린다. 그리고 그 결과, 동화 표시 특성이 저하되고, 표시 화질이 열화되어 버리게 된다.

[0054] 구체적으로는, 우선, 예를 들면 도 6중의 부호 P103a, P103b로 표시한 바와 같이, 서브 화소(20A) 내의 액정 소자(22A)에 인가하는 전압(액정 인가 전압)에 있어서, 저전압(예를 들면, 0계조/255계조)부터 고전압(예를 들면, 255계조/255계조)로 천이할 때에, 소망하는 전압치(휘도치)까지 휘도가 올라가지 않고, 액정의 응답 시간이 악화하여 버리기 쉬워진다. 이것은, 서브 화소 구조와 같은 하프톤 기술을 이용한 경우, 서브 화소(20A)에는, 하프톤 기술을 이용하지 않는 경우에 비하여 보다 낮은 계조로부터 고전압을 인가하게 되기 때문에, 액정의 「방위각 편차」에 의한 응답 시간의 악화가, 보다 많은 계조에서 발생함에 의한 것이다.

[0055] 또한, 예를 들면 도 5중의 영상 신호(D102b)와 같이, 서브 화소(20B) 내의 액정 소자(22B)에 인가하는 전압(액정 인가 전압)에서는, 오버드라이브(OD) 구동을 행할 때에, 하프톤 기술을 이용하지 않는 경우에 비하여 0계조를 이용하는 경우가 증가하기 때문에, 액정 인가 전압을, 저전압부터 고전압으로 급격하게 상승시켜야 하게 된다. 그 결과, 오버드라이브 구동에 의해 액정의 응답 속도가 개선된 것이지만, 예를 들면 도 7중의 부호 P104로 표시한 바와 같이, 오버드라이브 구동 종료 후에 본래의 계조의 전압이 인가된 때에, 리바운딩 현상이 생기기 쉬워져 버린다.

[0056] 이에 대해, 본 실시의 형태의 액정 표시 장치(1)에서는, 도 4에 도시한 LUT에서, 서브 화소(20A)에 대한 분할 구동 동작할 때에, 도 4중의 화살표(P3a)로 도시한 바와 같이, 고휘도 영역에서, 액정 소자(22A)에의 액정 인가 전압이, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서, 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되어 있다. 구체적으로는, 이와 같은 고휘도 영역에서의 액정 소자(22A)에의 액정 인가 전압은, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이상이면서, 액정의 「방위각 편차」가 발생하는 전압 이하로 설정되어 있다. 이에 의해, 고휘도 영역에서 그와 같은 저전압 경향이 되지 않은 비교예의 분할 구동 동작에 비하여, 액정 인가 전압에 있어서 저전압부터 고전압으로 천이할 때의 급격한 상승이 억제된다. 따라서, 액정의 「방위각 편차」가 발생하는 계조 수가 저감(예를 들면, 32계조로부터 6계조로 저감)하게 된다. 또한, 이 때, 서브 화소(20B)에 대한 분할 구동 동작할 때에, 영상 신호(D1)의 경우에 비하여 감마 특성이 변화하지 않도록, 고휘도 영역에서 역으로 고전압 경향이 되어 있다.

[0057] 또한, 서브 화소(20B)에 대한 분할 구동 동작할 때에, 예를 들면 도 4중의 화살표(P3b)로 도시한 바와 같이, 저휘도 영역에서, 액정 소자(22B)에의 액정 인가 전압이, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서, 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되어 있다. 구체적으로는, 저휘도 영역중의 영상 신호(D1)에서의 최저휘도 계조(0계조) 이외에서는, 액정 소자(22B)에의 액정 인가 전압이, 이 최저휘도 계조에 대응하는 최저 전압보다도 고전압측이 되도록 설정되어 있다(영상 신호(D1)에서의 0계조 이외에서는, 영상 신호(D2b)에서의 0계조가 되지 않도록 설정되어 있다). 이에 의해, 저휘도 영역에서 그와 같은 고전압 경향이 되지 않는 비교예의 분할 구동 동작에 비하여, 오버드라이브 구동을 행할 때에, 액정 인가 전압에 있어서의 저전압부터 고전압으로의 급격한 상승이 억제된다. 따라서, 「리바운딩 현상」이 발생하는 계조 수가 저감(예를 들면, 64계조로부터 20계조로 저감)하게 된다. 또한, 이 때에도, 서브 화소(20A)에 대한 분할 구동 동작할 때에, 영상 신호(D1)의 경우에 비하여 감마 특성이 변화하지 않도록, 저휘도 영역에서 역으로 저전압 경향이 되어 있다.

[0058] 이상과 같이 본 실시의 형태에서, VA 모드의 액정을 이용한 각 화소(20)의 액정 소자(22A, 22B)에 대한 표시 구동에서의 동작을 행할 때에, 각 화소(20)에 대한 표시 구동을 공간적으로 2개분할하여 분할 구동 동작을 행하도록 하였기 때문에, 그와 같은 분할 구동 동작을 행하지 않은 경우에 비하여, 표시 화면을 경사 방향에서 본 경우의 감마 특성의 변동을 분산시킬 수 있고, 휘도의 시야각 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 서브 화소(20A)에 대한 분할 구동 동작할 때에, 고휘도 영역에서, 액정 소자(22A)에의 액정 인가 전압이, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 저전압 경향이 되도록 하였기 때문에, 액

정 인가 전압에 있어서 저전압부터 고전압으로 천이할 때의 급격한 상승을 억제할 수 있고, 종래의 분할 구동 동작의 경우에 비하여 액정의 방위각 편차를 발생하기 어렵게 할 수 있다. 또한, 서브 화소(20B)에 대한 분할 구동 동작할 때에, 저휘도 영역에서, 액정 소자(22B)에의 액정 인가 전압이, 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되면서 중간휘도 영역에 비하여 고전압 경향이 되도록 하였기 때문에, 오버드라이브 구동을 행할 때에, 액정 인가 전압에 있어서의 저전압부터 고전압으로의 급격한 상승을 억제할 수 있고, 종래의 분할 구동 동작의 경우에 비하여 리바운딩 현상을 발생하기 어렵게 할 수 있다. 따라서, VA 모드의 액정을 이용한 액정 표시 장치에 있어서, 휘도의 시야각 특성을 향상시키면서, 종래보다도 표시 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0059] 구체적으로는, 각 화소(20)를 2개의 서브 화소(20A, 20B)에 의해 구성함과 함께, 영상 신호(D1)에 대해 멀티 화소 변환이 이루어진 영상 신호(D3a, D3b)에 의거하여, 각 화소(20)에 대한 표시 구동을 서브 화소(20A, 20B)마다 공간적으로 2개로 분할하여 분할 구동 동작을 행하도록 하였기 때문에, 상기 효과를 얻는 것이 가능해진다.

[0060] 또한, 영상 신호(D1)와 각 서브 화소(20A, 20B)에 대응하는 영상 신호(D3a, D3b)를 대응시켜서 이루어지는 LUT를 이용함에 의해, 각 화소(20)에 대한 표시 구동을, 서브 화소(20A, 20B)마다 공간적으로 2개로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 것이 가능해진다.

[0061] 또한, 서브 화소(20B)에 대한 분할 구동 동작할 때에, 저휘도 영역중의 영상 신호(D1)에서의 최저휘도 계조(0계조) 이외에서는, 액정 소자(22B)에의 액정 인가 전압이, 이 최저휘도 계조에 대응하는 최저 전압보다도 고전압측이 되도록 설정(영상 신호(D1)에서의 0계조 이외에서는, 영상 신호(D2b)에서의 0계조가 되지 않도록 설정)하였기 때문에, 오버드라이브 구동을 행할 때에, 리바운딩 현상을 보다 발생하기 어렵게 할 수 있다.

[0062] 이상, 실시의 형태를 들어서 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이 실시의 형태로 한정되는 것이 아니고, 여러 가지의 변형이 가능하다.

[0063] 예를 들면, 상기 실시의 형태에서, 예를 들면 도 4에 도시한 LUT와 같이, 액정의 「방위각 편차」 및 「리바운딩 현상」의 2개의 현상을 발생하기 어렵게 하기 위해, 도면중의 화살표(P3a, P3b)로 도시한 2개의 대책을 행하는 경우에 관해 설명하였지만, 이들 2개의 대책중의 한쪽만을 행하도록 하여도 좋다. 구체적으로는, 예를 들면 도 8에 도시한 LUT와 같이, 액정의 「방위각 편차」의 현상만을 발생하기 어렵게 하기 위해, 도면중의 화살표(P3a)로 도시한 하나의 대책을 행하도록 하여도 좋다. 또한, 예를 들면 도 9에 도시한 LUT와 같이, 리바운딩 현상만을 발생하기 어렵게 하기 위해, 도면중의 화살표(P3b)로 도시한 하나의 대책을 행하도록 하여도 좋다. 이들과 같이 구성한 경우에도, 휘도의 시야각 특성을 향상시키면서, 종래에 비하여 어느 정도 표시 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0064] 또한, 상기 실시의 형태에서, 도 2에 도시한 화소(20) 및 서브 화소(20A, 20B)와 같이, 각 화소(20)에서, 1개의 게이트선(G) 및 2개의 데이터선(DA, DB)이 접속되어 있는 경우의 멀티 화소 구조에 관해 설명하였지만, 예를 들면 도 10에 도시한 화소(20-1) 및 서브 화소(20A-1, 20B-1)와 같이, 각 화소(20-1)에서, 2개의 게이트선(GA, GB) 및 1개의 데이터선(D)이 접속되어 있는 멀티 화소 구조에서도, 본 발명을 적용하는 것이 가능하다. 또한, 이와 같은 화소(20-1)의 경우, 예를 들면, 표시 구동의 단위 프레임(1프레임 기간)을 시간축에 따라 2분할하여 2개의 서브 프레임 기간을 둠과 함께, 각 서브 프레임 기간 내에서 게이트선(GA, GB)으로부터 공급되는 선택 신호 및 데이터 드라이버(51)로부터 공급되는 구동 전압에 따라, 각 서브 화소(20A, 20B)가 구동되게 된다.

[0065] 또한, 상기 실시의 형태에서, 도 1 및 도 4에 도시한 바와 같이, 영상 신호(D1)와 각 서브 화소(20A, 20B)에 대응하는 영상 신호(D3a, D3b)를 대응시켜서 이루어지는 LUT를 이용함에 의해, 각 화소(20)에 대한 표시 구동을 서브 화소(20A, 20B)마다 공간적으로 2개로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 경우에 관해 설명하였지만, 다른 수법을 이용하도록 하여도 좋다. 구체적으로는, 예를 들면 도 11에 도시한 액정 표시 장치(1A)와 같이, 화상 처리부(41)로부터 공급되는 영상 신호(D1)를 데이터 드라이버(51)에서 영상 신호(D3a, D3b)(도시 생략)로 D/A 변환할 때에 이용하는 리퍼런스 전압이, 서브 화소(20A, 20B)마다 서로 다르도록(서브 화소(20A)에 대응하는 리퍼런스 전압(VrefA)과, 서브 화소(20B)에 대응하는 리퍼런스 전압(VrefB)이, 서로 다르다) 설정함에 의해, 상기 실시의 형태와 마찬가지로, 각 화소(20)에 대한 표시 구동을 서브 화소(20A, 20B)마다 공간적으로 2개로 분할하여 분할 구동 동작을 행하도록 하여도 좋다. 이와 같이 구성한 경우도, 상기 실시의 형태와 같은 효과를 얻는 것이 가능하다. 또한, 이 경우에도, 도 10에 도시한 바와 같은 멀티 화소 구조를 적용하는 것이 가능하다.

[0066] 또한, 상기 실시의 형태에서, 각 화소(20)를 2개의 서브 화소(20A, 20B)에 의해 구성함과 함께, 각 화소(20)에 대한 표시 구동을 서브 화소(20A, 20B)마다 공간적으로 2개로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 경우에 관해

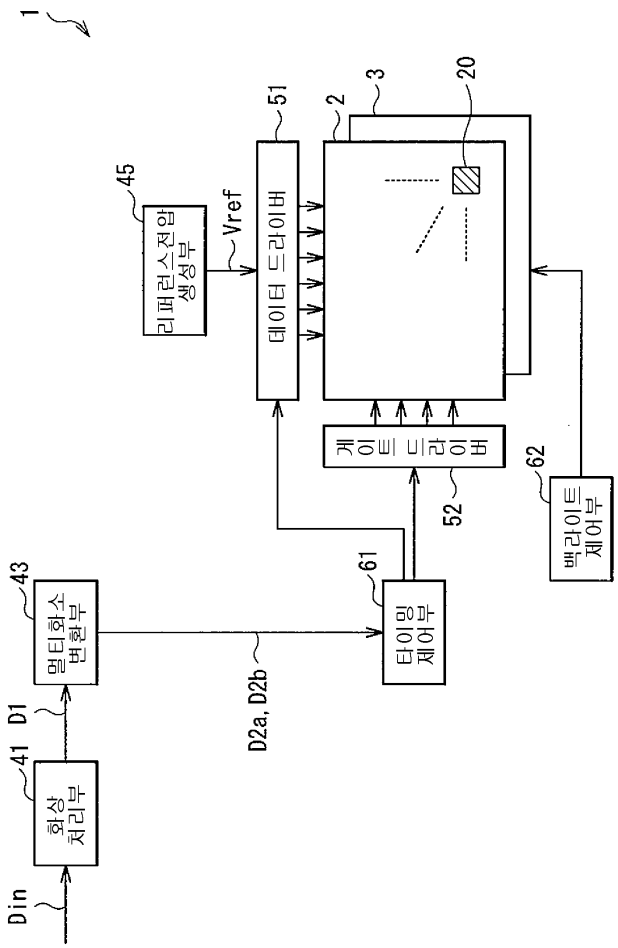
설명하였지만, 다른 수법을 이용하도록 하여도 좋다. 구체적으로는, 예를 들면 도 12에 도시한 바와 같은 통상의 싱글 구조의 화소(20-2)(하나의 액정 소자(22), 하나의 보조 용량 소자(23) 및 하나의 TFT 소자(21)를 갖음과 함께, 1개의 게이트선(G) 및 1개의 데이터선(D)이 접속되어 있다)에 있어서, 예를 들면 도 13에 도시한 바와 같이, 표시 구동의 단위 프레임(1프레임 기간)을 2개의 서브 프레임 기간(SFA, SFB)으로 시간적으로 분할함과 함께, 소망하는 휘도를 고휘도의 서브 프레임(SFA)과 저휘도의 서브 프레임(SFB)을 이용하여 분할하여 표현함에 의해, 멀티 화소 구조의 경우와 마찬가지로 하프톤의 효과를 얻도록 하여도 좋다. 보다 구체적으로는, 영상 신호(D1)에 의거하여, 각 화소(20-2)에 대한 표시 구동을, 서브 프레임 기간(SFA, SFB)마다 시간적으로 2개로 분할하여 분할 구동 동작을 행하도록 하여도 좋다. 환언하면, 이 때의 분할 구동 동작은, 액정 소자(22)에 대해 인가되는 액정 인가 전압이 영상 신호(D1)에 대응하는 입력 인가 전압 이상의 고전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 1의 분할 구동 동작(서브 프레임 기간(SFA)에 대한 분할 구동 동작)과, 액정 소자(22)에 대해 인가되는 액정 인가 전압이 상기 입력 인가 전압 이하의 저전압측이 되도록 분할 구동 동작을 행하는 제 2의 분할 구동 동작(서브 프레임 기간(SFB)에 대한 분할 구동 동작)에 의해 구성되어 있다. 또한, 이와 같이, 각 화소(20-2)에 대한 표시 구동을 서브 프레임 기간(SFA, SFB)마다 시간적으로 2개로 분할하여 분할 구동 동작을 행하는 수법으로서는, 도 4에 도시한 LUT와 마찬가지로, 영상 신호(D1)와 각 서브 프레임 기간(SFA, SFB)에 대응하는 영상 신호를 대응시켜서 이루어지는 LUT(제 2의 LUT)를 이용하도록 하여도 좋다. 또는, 도 11에 도시한 액정 표시 장치(1A)의 경우와 마찬가지로, 영상 신호(D1)를 D/A 변환할 때에 이용하는 리퍼런스 전압이, 서브 프레임 기간(SFA, SFB)마다 서로 다르도록 설정하도록 하여도 좋다. 이들과 같이 구성한 경우도, 상기 실시의 형태와 같은 효과를 얻는 것이 가능하다.

[0067] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 화소 전극(220)의 평면 형상을 구체적으로 들어서 설명하였지만, 화소 전극의 평면 형상은, 도 3에 도시한 것으로는 한정되지 않는다.

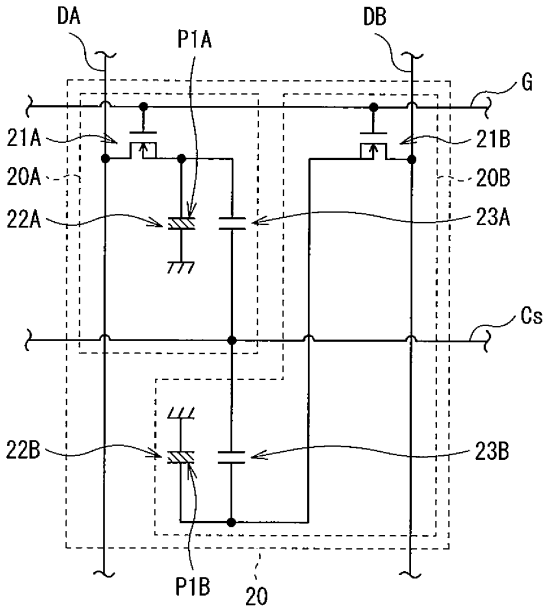
[0068] 또한, 각 화소(20) 내의 서브 화소의 수 및 1프레임 기간 내의 서브 프레임 기간의 수는, 지금까지 설명한 바와 같은 2개의 경우로는 한정되지 않고, 3개 이상이라도 좋다.

도면

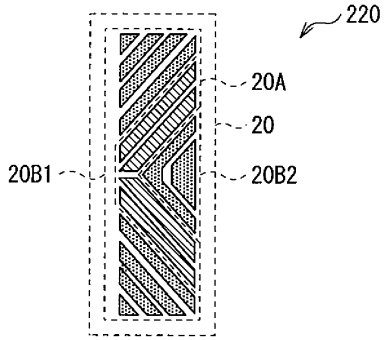
도면1


1
45
리퍼런스전압 생성부
Vref
51
데이터 드라이버
2
3
20
게이트 드라이버
52
62
백라이트 제어부
61
타이밍 제어부
43
멀티화소 변환부
D1
41
화상 처리부
Din
D2a, D2b

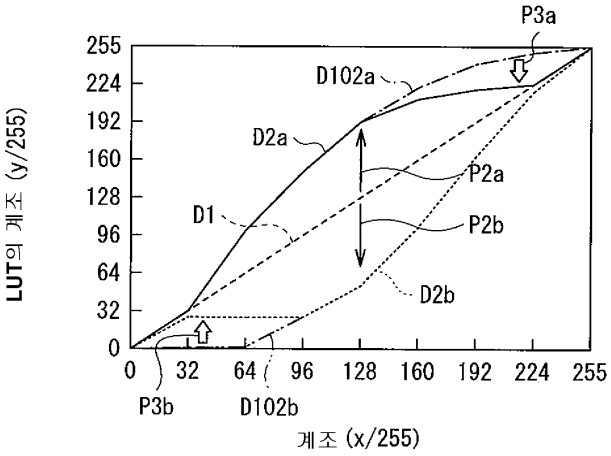
도면2


DA
P1A
DB
G
21A
21B
20A
20B
22A
23A
Cs
22B
23B
P1B
20

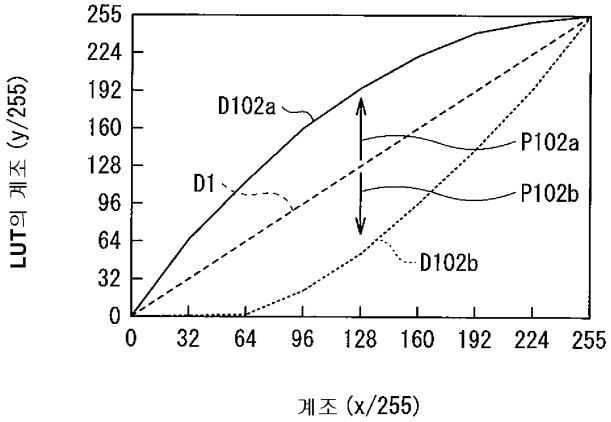
도면3


220
20A
20
20B1
20B2

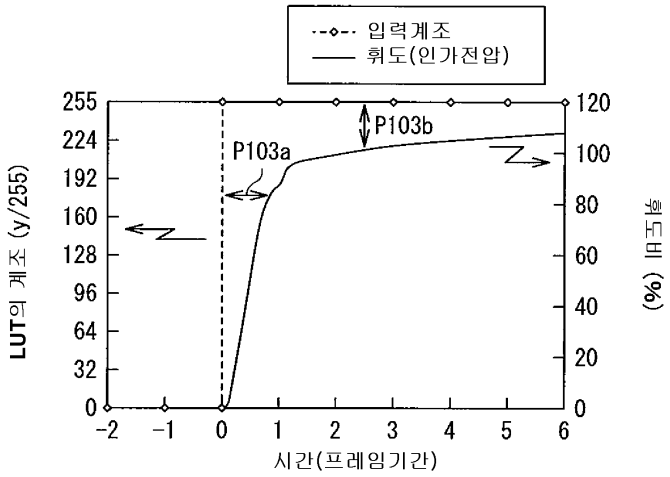
도면4


P3a
255
224
192
160
128
96
64
32
0
D102a
D2a
D1
P2a
P2b
D2b
0
32
64
96
128
160
192
224
255
P3b
D102b
LUT의 계조 (y/255)
계조 (x/255)

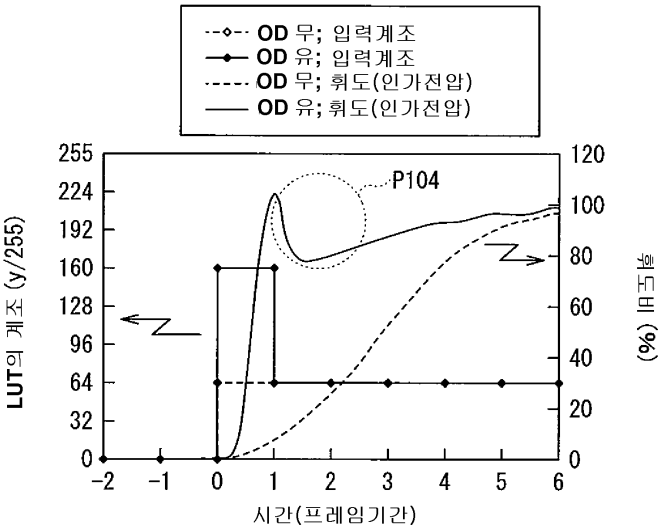
도면5


255
224
192
160
128
96
64
32
0
D102a
D1
P102a
P102b
D102b
0
32
64
96
128
160
192
224
255
LUT의 계조 (y/255)
계조 (x/255)

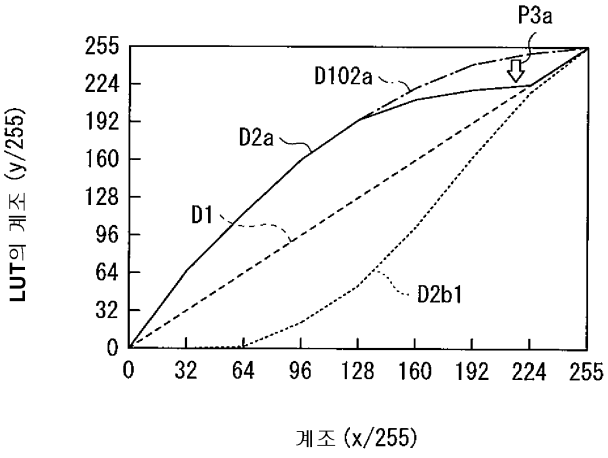
도면6


입력계조
휘도(인가전압)
P103a
P103b
LUT의 계조 (y/255)
휘도비 (%)
시간(프레임기간)

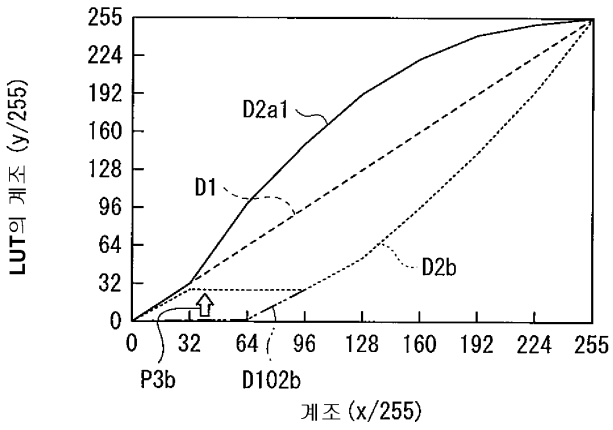
도면7


OD 무; 입력계조
OD 유; 입력계조
OD 무; 휘도(인가전압)
OD 유; 휘도(인가전압)
P104
LUT의 계조 (y/255)
휘도비 (%)
시간(프레임기간)

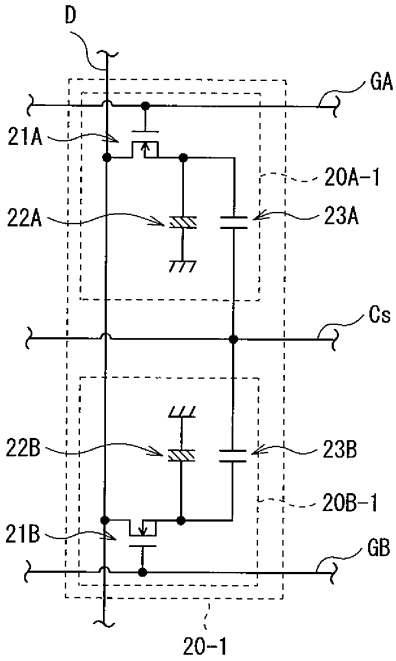
도면8


P3a
D102a
D2a
D1
D2b1
LUT의 계조 (y/255)
계조 (x/255)

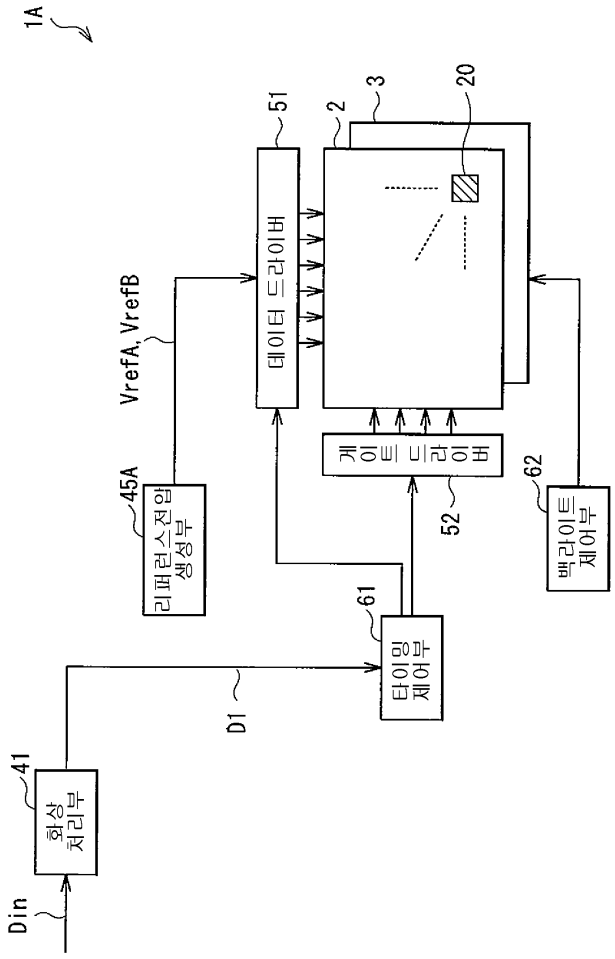
도면9


255
224
192
160
128
96
64
32
0
LUT의 계조 (y/255)
D2a1
D1
D2b
0
32
64
96
128
160
192
224
255
P3b
D102b
계조 (x/255)

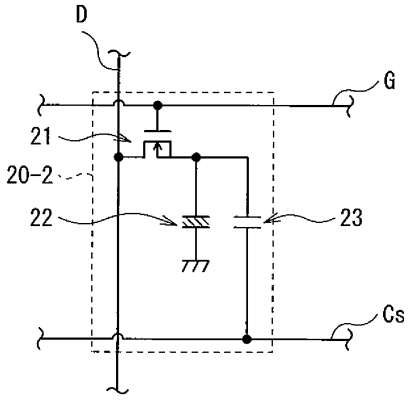
도면10


D
GA
21A
20A-1
22A
23A
Cs
22B
23B
20B-1
21B
GB
20-1

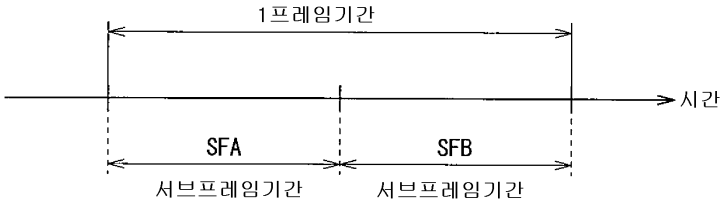
도면11


1A
51
2
3
20
데이터 드라이버
VrefA, VrefB
45A
리퍼런스전압 생성부
게이트 드라이버
52
62
백라이트 제어부
61
타이밍 제어부
D1
41
화상 처리부
Din

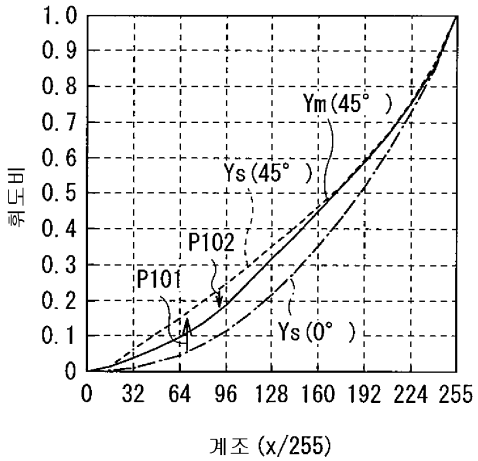
도면12


D
G
21
20-2
22
23
Cs

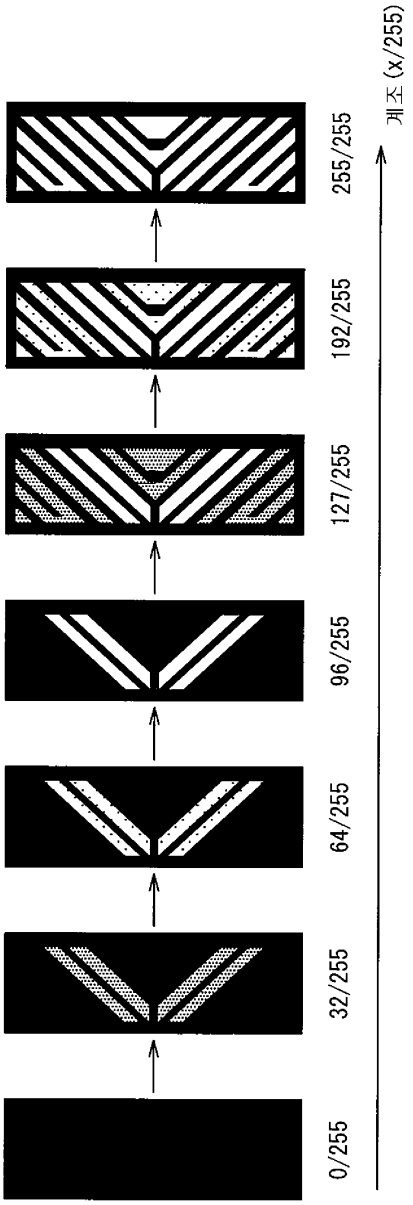
도면13


1프레임기간
시간
SFA
SFB
서브프레임기간
서브프레임기간

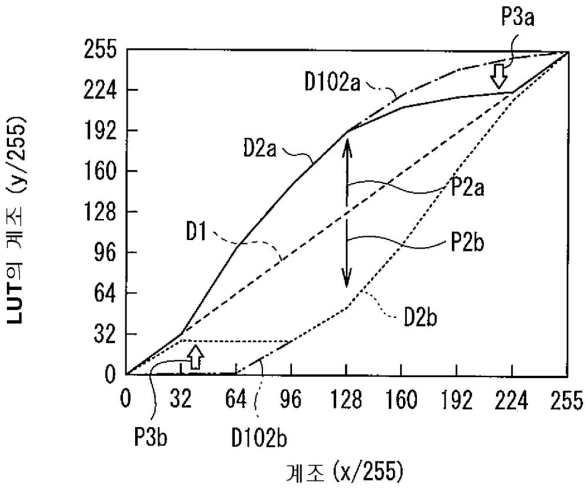
도면14


1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
휘도비
Ym(45°)
Ys(45°)
P102
P101
Ys(0°)
0
32
64
96
128
160
192
224
255
계조 (x/255)

도면15



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020110017401A	公开(公告)日	2011-02-21
申请号	KR1020107029090	申请日	2009-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	NAKAHATA YUJI 나카하타유지 KAMADA TSUYOSHI 카마다츠요시		
发明人	나카하타유지 카마다츠요시		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0252 G09G3/3607 G09G2300/0447 G09G2320/0276 G09G2320/028 G09G2320/0673 G09G2320/068		
优先权	2008167535 2008-06-26 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供液晶显示器，同时改善了使用垂直取向模式的液晶的液晶显示器的亮度视角特性，以改善显示清晰度。当它变为高于对应于液晶许可电压（D2a）的输入施加电压的高压侧时，液晶装置（22A）是高亮度区域中的图像信号（D1），它驱动并移动关于子像素（20A）的划分使得低电压趋势与中亮度区域相比较。使用它，与传统的分割驱动操作相比，难以产生液晶的方位偏差。另外，在低于与液晶许可电压（D2b）对应的输入施加电压的低电压的同时，液晶装置（22B）是低亮度区域中的图像信号（D1），驱动和移动关于子像素（20B）的划分使得高电压趋势与中亮度区域相比较。使用它，当执行过驱动驱动时，与传统的分割驱动操作相比，难以产生回弹现象。