

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2000-0071413
(43) 공개일자 2000년11월25일

(21) 출원번호	10-2000-0010783
(22) 출원일자	2000년03월03일
(30) 우선권주장	11-64083 1999년03월10일 일본(JP) 11-64084 1999년03월10일 일본(JP)
(71) 출원인	샤프 가부시키가이샤 마찌다 가쯔히코 일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이쵸 22방 22고
(72) 발명자	나카지마우즈미 일본국나라켄나라시아메이케미나미6-43-307 미야치고이치 일본국나라켄테리시사야나가쵸296-4-206
(74) 대리인	백덕열

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시장치 및 그의 구동 방법

요약

본 발명의 액정표시장치는, 복수의 제1 전극; 상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자; 매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극; 그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기 위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극; 그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및 그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비하고, 상기 소스전압은 영상 신호에 대응하는 전압 및 보조 신호에 대응하는 다른 전압을 포함한다. 상기 공통전압은 영상신호 기입 주사기간과 적어도 하나의 보조신호 기입 주사기간 사이에 상이한 값들을 갖고, 상기 영상신호 기입 주사기간은, 영상신호에 대응하는 전압이 인가되는 기간으로 정의되고, 상기 보조신호 기입 주사기간은 보조신호에 대응하는 전압이 인가되는 기간으로 정의된다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치의 등가 회로도를 나타낸다.
도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치를 구동하기 위해서 사용된 전압 파형을 나타낸다.
도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치에 대한 액정 전압 V_{lc}와 전송사이의 관계를 나타낸다.
도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치의 전송에 있어서 변화를 나타낸다.
도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시장치의 등가 회로도를 나타낸다.
도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시장치에 대한 액정 전압 V_{lc}와 전송사이의 관계를 나타낸다.
도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시장치의 전송에 있어서 변화를 나타낸다.
도 8은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치의 등가 회로도를 나타낸다.
도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치를 구동하기 위해서 사용된 전압 파형을 나타낸다.
도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치에 대한 액정 전압 V_{lc}와 전송사이의 관계를 나타낸다.
도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치의 전송에 있어서 변화를 나타낸다.

- 도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시장치의 등가 회로도를 나타낸다.
- 도 13은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시장치를 구동하기 위해서 사용된 전압 파형을 나타낸다.
- 도 14는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시장치에 대한 액정 전압 V_{lc} 와 전송사이의 관계를 나타낸다.
- 도 15는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시장치의 전송에 있어서 변화를 나타낸다.
- 도 16은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정 표시장치의 등가 회로도를 나타낸다.
- 도 17은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정 표시장치를 구동하기 위해서 사용된 전압 파형을 나타낸다.
- 도 18은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정 표시장치에 대한 액정 전압 V_{lc} 와 전송사이의 관계를 나타낸다.
- 도 19는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정 표시장치의 전송에 있어서 변화를 나타낸다.
- 도 20은 종래의 액정 표시장치의 등가 회로도를 나타낸다.
- 도 21은 종래의 액정 표시장치를 구동하기 위해서 사용된 전압 파형을 나타낸다.
- 도 22는 종래의 액정 표시장치에 대한 액정 전압 V_{lc} 와 전송사이의 관계를 나타낸다.
- 도 23은 종래의 액정 표시장치의 전송에 있어서 변화를 나타낸다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 텔레비전 세트, 컴퓨터, 워드프로세서, OA(Office Automation) 장치 등에 사용하기 위한 액정 표시장치에 관한 것이다.

도20은 전형적인 액티브매트릭스 액정표시장치의 등가회로도를 도시한 것이다.

액정표시장치는 복수의 게이트전극(61) 및 이 게이트전극을 가로지르는 복수의 소스전극(62)을 포함한다. 예컨대, 박막트랜지스터와 같은 스위칭소자(63)는 게이트전극(61)과 소스전극(62)의 각 교점 부근에 제공된다. 표시영역은 게이트전극(61)과 소스전극(62)에 의해 서로 구획되고, 매트릭스형태로 배치되는 복수의 화소로 분할된다. 각 화소영역에는 화소전극(64)이 제공된다. 화소전극(64)은 스위칭소자(63)를 통해 소스전극(62)에 접속된다. 화소전극(64)과 공통전극(65)간에는 액정층(도시되지 않음)이 개재된다. 화소전극(64)과 공통전극(65)간에는 액정 커패시터(66)가 제공된다. 각 액정 커패시터(66)에 소정 전압을 유지함으로써 영상이 표시된다.

도21은 이와 같은 액티브매트릭스 액정표시장치를 구동하기 위해 사용되는 전형적인 전압파형을 도시한다.

스위칭소자(63)를 ON시키기 위한 ON 전압 V_{gh} 의 펄스 파형은 각 필드 기간 동안 게이트전극(61)에 게이트전압 V_g 로서 인가된다. 이와 같은 복수의 펄스들은 전체 프레임을 주사하기 위해 순차적으로 인가된다. ON 전압 V_{gh} 가 게이트전극(61)에 입력되는 행에 대한 영상신호에 대응하는 전압이 소스전극(62)에 소스전압으로서 인가된다. 이와 같은 복수의 영상신호들은 순차적으로 인가된다. 공통전압 V_c 로서, $\pm V_{cac}$ 가 공통전극(65)에 인가된다. ON 전압 V_{gh} 가 게이트전극(61)에 인가될 때 마다, 새로운 소스전압 V_s 가 화소전극(64)에 화소전압 V_p 로서 인가된다. 그 결과, 화소전압 V_p 와 공통전압 V_c 간의 차와 동일한 액정전압 V_{lc} 가 액정층을 통해 인가된다.

도22는 액정전압 V_{lc} 와 투과율간의 관계를 나타낸다. 도22는 전형적인 액정표시 모드로서 종래 사용되고 있는 TN(twisted nematic)형 노멀리 화이트 모드에 대한 1예를 도시한다.

소스전압 V_s 의 출력 범위 $\pm V_s^{\max}$ 는 100% 투과율이 얻어지는 전압 V_{lc}^a 와 약 1%의 투과율이 얻어지는 전압 V_{lc}^c 사이의 전압차로 통상 설정된다. 이에 따라, 소스전압 V_s 의 출력 범위는 이보다 높게 설정되고, 고전압 저항을 갖는 소스 드라이버가 요망되어, 장치의 비용을 증가시킨다. 따라서, 액정전압 V_{lc} 에 대한 소스전압 V_s 와 공통전압 V_c 는 다음 식 1과 같이 설정된다.

식 1

$$\begin{aligned} V_{lc}^a &= |\mp V_s^{\max} \pm V_{cac}| \\ V_{lc}^b &= |\pm V_{cac}| \\ V_{lc}^c &= |\pm V_s^{\max} \pm V_{cac}| \end{aligned}$$

도23은 액정패널의 투과율 응답특성을 나타낸다. 도23에서, 실선은 영상신호가 백 표시→흑 표시→백 표시로 변경될 때 얻어지는 투과율의 변화를 나타내고, 점선은 영상신호가 백 표시→중간조 표시→백 표시로 변경될 때 얻어지는 투과율의 변화를 나타낸다.

시로 변경될 때 얻어지는 투과율의 변화를 나타낸다.

도23은 영상신호가 백 표시→흑 표시→백 표시로 변경될 때, 각 투과율 응답이 1필드 기간내에 실질적으로 완료되는 것을 도시한다. 그러나, 영상신호가 백 표시→그레이 레벨 표시→백 표시로 변경될 때, 투과율은 1필드 기간내에 영상신호에 대응하는 투과율로 변화되지 않는다. 이에 따라, 전압차가 작은 2개의 영상신호간의 투과율 응답은 늦어질 수 있다.

액정표시장치는 콘트라스트, 휘도 및 색재현성과 같은 그의 화질이 개선되고 CRT와 같은 다른 형태의 표시장치와 비교가능함에 따라 박막 표시장치로서 널리 사용되고 있다. 그러나, 액정표시장치는 상기와 같이 비교적 낮은 응답 특성을 갖는다. 따라서, 액정표시장치에 동영상 표시할 때, 표시되는 영상이 얼룩지거나 잔상 현상이 일어날 수 있다. 이 단점은 어떤 용도에서는 CRT를 액정표시장치로 교체하지 못하도록 한다.

일본국 특허공개공보 56-27198호는 출력 색이 적색, 청색 및 녹색으로 절환되는 광원과 조합하여 블랙 및 화이트 액정패널을 사용함으로써 컬러 표시를 생성하는 표시장치를 기술하고 있다. 이는 '필드 순차 컬러 방식(field sequential color method)'이라 칭한다.

이 방법에 있어서, 광원의 출력 색은 각 출력 색에 대응하는 영상을 순차적으로 표시하면서 적색, 청색 및 녹색으로 절환된다. 따라서, 컬러 영상을 표시할 때, 영상이 정지하더라도 영상신호는 각 표시동작마다 변한다. 따라서, 액정패널의 응답이 늦을 때, 한 표시동작을 위한 컬러정보와 다음 표시동작을 위한 컬러정보가 서로 혼합되어, 색재현성을 감소시킬 수 있다. 이와 같은 경우, 충분한 표시성능을 실현하는 것이 곤란하다.

상기한 바와 같이, 액정패널의 낮은 응답은 표시성능을 저하시키는 문제가 있다. 이와 같은 결점을 해결하기 위해, 종래 다음과 같은 여러 방법이 제안되고 있다.

예컨대, 일본국 특허공개공보 4-42211호는 영상신호와 다른 보조신호에 대응하는 전압이 영상신호에 대응하는 전압을 인가하기 전에 인가하는 방법을 제안하고 있다. 이 방법은 효과적인 액정응답 속도(즉, 인가된 전압에 대한 액정분자의 응답 속도)가 영상신호에 대응하는 전압을 인가하기 전에 액정층을 통해 영상신호에 대응하는 전압보다 크거나 작은 전압을 인가함으로써 증가될 수 있다. 이 방법은 동영상 화질을 향상시킨다.

'SID 98 DIGEST P. 143 A Novel Wide-viewing Angle Motion-Picture LCD'는 보조신호에 대응하는 전압이 영상신호에 대응하는 전압을 인가하기 전에 인가되는 다른 방법을 제안하고 있다. 이 방법은 다음 영상을 표시하기 전에 표시된 영상을 소거함으로써 동영상 화질을 향상시킨다.

일본국 특허공개공보 9-13842호는 영상신호에 대응하는 전압을 인가하기 전에 보조신호에 대응하는 전압을 모든 주사선을 활성화시킨 다음, 각 공통전극의 공통전압을 변화시킴으로써 보조신호를 제공하여 인가하는 방법을 제안하고 있다.

상기 필드 순차 컬러 방식에 상기 개량점을 적용함으로써 색재현성의 저하를 방지할 수 있다.

상기한 바와 같이, 영상신호에 대응하는 전압을 인가하는 기간 전에, 영상신호가 아닌 보조신호에 대응하는 전압을 액정패널을 통해 인가하는 기간을 제공함으로써 액정의 응답의 증가시킬 수 있다. 액정응답을 효과적으로 향상시키기 위해, 보조신호의 전압치와 이 보조신호에 대응하는 전압의 인가를 위한 기간의 길이를 적절히 설정하는 것이 중요하다.

일반적으로, 액정층을 통해 인가되는 전압의 변화량이 클 때, 액정분자에 많은 에너지를 부여하여 표시장치의 응답을 증가시킬 수 있다. 따라서, 보조신호에 대응하는 전압치를 영상신호에 대한 전압 범위를 초과하는 전압치로 설정하는 것이 바람직하다. 또한, 보조신호에 대응하는 전압을 영상신호에 대한 전압에 따라 가변시키는 것이 바람직하다.

상기 구동방법은 보조신호에 대응하는 전압을 인가하는 기간에 과도응답을 이용함으로써 액정패널의 응답속도를 증가시킨다. 따라서, 보조신호에 대응하는 전압을 인가하는 기간을 사용되는 액정패널의 응답 특성을 위한 최적 기간으로 설정하는 것이 바람직하다.

그러나, 상기 구동방법은 다음과 같은 동작 한계로 인해 문제가 있고, 액정응답속도를 효과적으로 향상시키는 것이 어렵다.

일본국 특허공개공보 4-42211호의 방법에 있어서, 소스전극으로부터 스위칭소자를 경유하여 화소전극을 통해 영상신호에 대응하는 전압을 인가하기 전에, 소스전극으로부터 스위칭소자를 경유하여 화소전극을 통해 영상신호와 다른 보조신호에 대응하는 전압이 영상신호에 대응하는 전압을 인가한다. 다음, 액정층을 통해 영상신호의 전압 범위를 초과하는 전압을 인가하기 위해, 소스전극에 신호전압을 입력하기 위한 소스 드라이버의 전압저항을 증가시킬 필요가 있으며, 이는 제조비용을 증대시킨다. 또한, 보조신호에 대응하는 전압이 스위칭소자를 통해 인가되기 때문에, 영상신호에 대응하는 전압을 인가하는 기간에 부가하여 제공되는 짧은 기간내에 보조신호에 대응하는 전압을 인가할 필요가 있다. 따라서, 이 방법은 실제로 채용하는 것이 어렵다.

'SID 98 DIGEST P. 143 A Novel Wide-viewing Angle Motion-Picture LCD'의 방법에 있어서는, 소스전극으로부터 스위칭소자를 통해 화소전극으로 영상신호에 대응하는 전압을 인가하는 주사 동작과 소스전극으로부터 스위칭소자를 통해 화소전극으로 보조신호에 대응하는 전압을 인가하는 주사 동작이 반복된다. 또한, 액정층을 통해 영상신호의 전압범위를 초과하는 전압을 인가하기 위해서는, 소스전극에 신호전압을 입력하기 위한 소스 드라이버의 전압저항을 증가시킬 필요가 있으며, 이는 제조비용을 증대시킨다. 또한, 보조신호에 대응하는 전압이 액정패널에 인가되는 기간동안, 영상신호가 표시될 수 없어 화면의 휘도를 저하시킨다. 이와 같은 휘도의 저하를 방지하기 위해서는, 보조신호 기간을 짧게 설정하는 것이 바람직하다. 또한, 액정응답을 충분히 확보하기 위해 보조신호에 대응하는 전압이 액정패널에 인가되는

기간을 최소 기간으로 설정하는 것이 바람직하다. 그러나, 이 구동방법에 있어서, 보조신호에 대응하는 전압이 액정패널에 인가되는 기간을 짧게하기 위해서는, 보조신호 기입 주사기간(즉, 보조신호를 기입하기 위한 주사동작의 기간)을 짧게할 필요가 있다. 이를 위해서는, 스위칭소자의 크기를 증대시켜 스위칭소자의 성능을 향상시키는 것이 필요하다. 이에 따라, 스위칭소자의 불량율을 증가시키는 문제가 있어, 제조비용을 증가시킨다.

일본국 특허공개공보 9-13842호의 방법에 있어서는, 모든 주사선을 활성화시킨 후, 보조신호에 대응하는 전압을 인가함으로써, 보조신호에 대응하는 전압으로서 모든 화소를 통해 일정 전압을 인가한다. 그러나, 영상 표시 동작에 있어서, 화소에 대응하는 전압은 여러 화소들에 대해 변화하기 때문에, 화소마다 응답속도를 감소시키기 위해서는, 즉 그 화소에 대해 영상신호에 대응하는 투과율에 달하도록 각 화소에 필요한 시간의 양을 감소시키기 위해서는, 여러 화소에 대해 상이한 영상 신호에 각각 대응하는 보조신호들을 설정할 필요가 있다. 따라서, 각 화소에 대해 영상신호에 대응하지 않고 일정한 보조신호를 사용함으로써 응답속도가 효과적으로 향상될 수 없다. 또한, 보조신호를 기입할 때, 모든 게이트들이 활성화되며, 소스전극당 용량 부하가 증가하기 때문에, 이와 같이 증가된 용량 부하를 구동할 수 있는 고성능 소스 드라이버를 제공할 필요가 있다.

또한, 상기 각 구동방법에 있어서, 보조신호에 대응하는 전압이 스위칭소자를 통해 인가되기 때문에, 보조신호를 기입할 때 소스드라이버에 의해 소비되는 전력량을 증가시켜, 액정표시장치의 특징, 즉 저소비 전력의 특징을 저하시킨다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 1 양태에 의하면, 액정표시장치는, 복수의 제1 전극; 상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자; 매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극; 그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극; 그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및 그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비한다. 상기 소스전압은 영상 신호에 대응하는 전압 및 보조 신호에 대응하는 다른 전압을 포함한다. 상기 공통전압은 영상신호 기입 주사기간과 적어도 하나의 보조신호 기입 주사기간 사이에 상이한 값들을 갖고, 상기 영상신호 기입 주사기간은, 영상신호에 대응하는 전압이 인가되는 기간으로 정의되고, 상기 보조신호 기입 주사기간은 보조신호에 대응하는 전압이 인가되는 기간으로 정의된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 화소전극들중 하나와 상기 제3 전극들중 하나 사이에 액정 커패시터가 제공된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 화소전극들중 하나와 상기 제2 전극들중 하나 사이에 액정 커패시터가 제공된다.

본 발명의 다른 양태에 의하면, 액정표시장치는, 복수의 제1 전극; 상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자; 매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극; 그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극; 그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및 그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비한다. 상기 액정표시장치는, 그의 각각에 보조전압이 인가되는 복수의 보조전극을 더 포함하고, 상기 보조전극은 각 화소 전극과 이 보조전극간에 제공되는 보조 커패시터를 갖는다. 영상신호 인가기간은 영상신호에 대응하는 전압이 화소전극과 제3 전극간에 인가되는 기간으로 정의되고, 보조신호 인가기간은 보조신호에 대응하는 전압이 화소전극과 제3 전극간에 인가되는 기간으로 정의되며, 상기 공통전압과 보조전압중 적어도 하나가 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간 사이에 상이한 값들을 갖는다.

본 발명의 또 다른 양태에 의하면, 액정표시장치는, 복수의 제1 전극; 상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자; 매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극; 그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극; 그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및 그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비한다. 상기 액정표시장치는, 그의 각각에 보조전압이 인가되는 복수의 보조전극을 더 포함하고, 상기 보조전극은 각 화소전극과 각 제1 전극들간에 제공되는 보조 커패시터를 갖는다. 영상신호 인가기간은, 영상신호에 대응하는 전압이 화소전극과 제3 전극간에 인가되는 기간으로 정의되고, 보조신호 인가기간은 보조신호에 대응하는 전압이 화소전극과 제3 전극간에 인가되는 기간으로 정의된다. 상기 공통전압과 보조전압중 적어도 하나가 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간 사이에 상이한 값들을 갖는다.

본 발명의 또 다른 양태에 의하면, 액정표시장치의 구동방법이 제공된다. 이 액정표시장치는, 복수의 제1 전극; 상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자; 매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극; 그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기위한 게이트 전압이 인가되는 복수의 제1 전극; 그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및 그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비하고, 상기 소스전압은 영상 신호에 대응하는 전압 및 보조 신호에 대응하는 다른 전압을 포함한다. 상기 액정표시장치의 구동방법은, 상기 영상신호에 대응하는 전압이 인가되는 기간으로 정의되는 영상신호 기입 주사기간 동안 공통전압을 인가하는 스텝; 및 상기 보조신호에 대응하는 전압이 인가되는 기간으로 정의되는 적어도 하나의 보조신호 기입 주사기간 동안 상기 공통전압을

인가하는 스텝을 포함한다. 상기 공통전압은 영상신호 기입 주사기간과 적어도 하나의 보조신호 기입 주사기간 사이에 상이한 값들을 갖는다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 화소전극들중 하나와 상기 제3 전극들중 하나 사이에 액정 커패시터가 제공된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 화소전극들중 하나와 상기 제2 전극들중 하나 사이에 액정 커패시터가 제공된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 각 보조신호 기입 주사기간 동안 액정 커패시터에 인가되는 전압의 범위는 영상신호 기입 주사기간 동안 액정 커패시터에 인가되는 전압의 범위보다 크다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 각 보조신호 기입 주사기간 동안 액정 커패시터에 인가되는 전압의 범위는 영상신호 기입 주사기간 동안 액정 커패시터에 인가되는 전압의 범위보다 크다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 보조신호 기입 주사기간 동안 인가되는 소스전압은 흑 표시 또는 백 표시를 발생시키기 위한 전압을 포함한다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 보조신호 기입 주사기간 동안 인가되는 소스전압은 상기 소스전압을 발생시키기 위한 소스전압 발생회로에 의해 출력될 수 있는 최대 전압 또는 최소 전압을 포함한다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 1 필드 기간은, 상기 영상신호 기입 주사기간과 보조신호 기입 주사기간을 포함하는 적어도 2개의 서브필드 기간을 포함하고; 각 서브필드 기간동안 소정 컬러 성분에 대한 영상신호에 대응하는 전압이 상기 영상신호 기입 주사기간 동안 소스전압으로서 인가된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 1 필드 기간은, 적색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간; 녹색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간; 및 청색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간을 포함한다.

본 발명의 또 다른 양태에 의하면, 액정표시장치의 구동방법이 제공된다. 상기 액정표시장치는, 복수의 제1 전극; 상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자; 매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극; 그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기 위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극; 그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및 그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비한다. 상기 액정표시장치는, 그의 각각에 보조전압이 인가되는 복수의 보조전극을 더 포함하고, 상기 보조전극은 각 화소전극과 보조 전극간에 제공되는 보조 커패시터를 갖는다. 상기 방법은, 상기 영상신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3 전극간에 영상신호에 대응하는 전압을 인가하는 스텝; 및 상기 보조신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3 전극간에 보조신호에 대응하는 전압을 인가하는 스텝을 포함하고, 상기 공통전압과 보조전압중 적어도 하나가 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간 사이에 상이한 값들을 갖는다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 복수 행의 보조전극들이 상이한 신호들을 교호로 수신한다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 2개 이상의 레벨을 취하는 전압이, 적어도 하나의 제3전극 및 적어도 하나의 보조 전극중 하나에 보조신호 인가 기간 동안 인가된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 영상신호에 대응하는 전압이 스위칭 소자를 통해 화소전극에 인가되는 동안 기입기간이 제공된다. 기입기간을 포함하는 제1 보조 신호 인가기간 및 기입기간을 포함하지 않는 제2 보조 신호 인가기간이 제공되고, 화소전극과 제3 전극간의 전압의 극성이 기입 기간과 제2 보조신호 인가기간 사이의 영상신호 인가기간 동안 인가되는 전압의 극성에 대해 반전된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 보조신호 인가기간의 전압이 복수의 화소에 동시에 인가된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 보조신호 인가기간은, 영상신호에 대응하는 전압이 각 화소 전극에 인가되는 타이밍과 동등하다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 영상신호 인가기간동안 인가되는 전압 범위를 초과하는 전압이 보조신호 인가기간 동안 화소전극과 제3 전극간에 인가된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 1 필드 기간은, 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간을 포함하는 적어도 2개의 서브필드 기간을 포함한다. 각 서브필드 기간동안 소정 컬러 성분에 대한 영상신호에 대응하는 전압이 상기 영상신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3전극간에 인가된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 1 필드 기간은, 적색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간; 녹색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간; 및 청색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간을 포함한다.

본 발명의 또 다른 양태에 의하면, 액정표시장치의 구동방법이 제공된다. 상기 액정표시장치는, 복수의 제1 전극; 상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극; 상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자; 매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극; 그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기 위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극; 그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및 그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비한다. 상기 액정표시장치는, 그의 각각에 보조전압이 인가되는 복수의 보조전극을 더 포함하고, 상기 보조전극은 각 화소전극과 각 제1 전극간에 제공되는 보조 커패시터를 갖는다. 상기 방법은, 상기 영상신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3 전극간에 영상신호에 대응

하는 전압을 인가하는 스텝; 및 상기 보조신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3 전극간에 보조신호에 대응하는 전압을 인가하는 스텝을 포함한다. 상기 공통전압과 보조전압중 적어도 하나가 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간 사이에 상이한 값들을 갖는다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 2개 이상의 레벨을 취하는 전압이, 적어도 하나의 제3전극 및 적어도 하나의 제1 전극중 하나에 보조신호 인가 기간 동안 인가된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 영상신호에 대응하는 전압이 스위칭 소자를 통해 화소전극에 인가되는 동안 기입기간이 제공된다. 기입기간을 포함하는 제1 보조 신호 인가기간 및 기입기간을 포함하지 않는 제2 보조 신호 인가기간이 제공된다. 화소전극과 제3 전극간의 전압의 극성이 기입 기간과 제2 보조신호 인가기간 사이의 영상신호 인가기간 동안 인가되는 전압의 극성에 대해 반전된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 보조신호 인가기간의 전압이 복수의 화소에 동시에 인가된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 보조신호 인가기간은, 영상신호에 대응하는 전압이 각 화소전극에 인가되는 타이밍과 동등하다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 영상신호 인가기간동안 인가되는 전압 범위를 초과하는 전압이 보조신호 인가기간 동안 화소전극과 제3 전극간에 인가된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 1 필드 기간은, 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간을 포함하는 적어도 2개의 서브필드 기간을 포함한다. 각 서브필드 기간동안 소정 컬러 성분에 대한 영상신호에 대응하는 전압이 상기 영상신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3전극간에 인가된다.

본 발명의 1 실시예에 있어서, 상기 1 필드 기간은, 적색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간; 녹색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간; 및 청색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간을 포함한다.

이에 따라, 상기 발명은, (1), 액정의 응답속도를 증가시키고, 동영상의 얼룩지거나 잔상현상이 없고, 필드 순차 컬러 방식에서 색재현성을 향상시키고 제조비용 및 소비전력을 감소시킬 수 있는 액정표시장치를 제공하고, (2) 이와 같은 액정표시장치를 구동하는 방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 다양한 실시예를 도를 참조로 하여 설명한다.

(제 1 실시예)

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치의 등가 회로도를 나타낸다.

액정 표시장치는 복수의 게이트 전극(1)과 상기 게이트 전극(1)을 가로지르는 복수의 소스 전극(2)을 포함한다. 스위칭소자(3)로서 박막 트랜지스터가 상기 게이트 전극(1)과 상기 소스 전극(2)의 각 교차점 가까이 제공된다. 표시 영역은 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소 영역으로 나누어져 있으며 화소 영역은 상기 게이트 전극(1)과 상기 소스 전극(2)에 의해 서로서로 분리되어 있다. 화소 전극(4)은 각 화소 영역에 제공된다. 상기 화소 전극(4)은 상기 스위칭소자(3)를 통해 상기 소스 전극(2)에 접속된다. 액정 층(도시 안됨)은 상기 화소 전극(4)과 공통 전극(5) 사이에 끼워진다. 액정 커패시터(6)는 상기 화소 전극(4)과 공통 전극(5) 사이에 제공된다.

도 2는 액정 표시장치를 구동하기 위해서 사용된 전압 파형을 나타낸다.

각 필드 주기는 주사기간을 기입하는 보조신호, 주사기간을 기입하는 영상신호 및 유지 기간을 포함한다.

상기 스위칭소자(3)를 ON하기 위한 ON 전압 V_{gh} 의 펄스 파형이 상기 게이트 전극(1)에 게이트 전압 V_g 로 인가된다. 복수의 이러한 펄스가 순차적으로 인가된다.

상기 ON 전압 V_{gh} 가 상기 게이트 전극(1)에 입력되는 동안 행에 대한 영상신호에 해당하는 전압이 주사기간을 기입하는 보조신호 및 주사기간을 기입하는 영상신호 동안 상기 소스 전극(2)에 소스 전압 V_s 로 인가된다. 복수의 이러한 영상신호는 순차적으로 인가된다. 제 1 실시예에서 주사기간을 기입하는 보조신호에 대한 소스 전압 및 주사기간을 기입하는 영상신호에 대한 소스 전압은 서로서로 동일하도록 설정된다.

공통 전압 V_c 가 상기 공통 전극(5)에 인가된다. 공통 전압 V_c 가 보조신호가 주사기간을 기입하는 동안 $\pm V_c^{assist}$ 의 크기를 가지고, 영상신호가 주사기간을 기입하는 동안 $\pm V_c^{sig}$ 의 크기를 가진다. 공통 전압의 전극이 제 1 실시예에서 각 필드 후 반전되는 동안 공통 전압의 극성은 각 수평 주사기간 후 다른 방법으로 반전될 수 있다.

상기 ON 전압 V_{gh} 가 상기 게이트 전극(1)에 인가될 때마다 새로운 소스 전압 V_s 가 화소 전압 V_p 로서 상기 화소 전극(4)에 인가된다.

결과적으로 화소 전압 V_p 와 공통 전압 V_c 사이의 차와 같은 액정 전압 V_{lc} 는 액정 층을 통해서 인가된다.

도 3은 액정 표시장치에 대한 액정 전압 V_{lc} 와 전송사이의 관계를 나타낸다. 이 예에서, 노멀리 화이트 모드인 TN 형태가 사용된다.

소스 전압 V_s 의 출력 범위 $\pm V_s^{max}$ 는 100% 전송이 얻어지는 데에서의 전압 V_{lc}^a 와 약 1% 전송이 얻어지는 데에서의 전압 V_{lc}^c 사이의 전압차로 일반적으로 설정된다. 따라서, 소스 전압 V_s 의 출력 범위는 실질적으

로 충분한 대비를 얻도록 요구되는 최소 범위로 설정된다. 소스 전압 V_s 의 출력 범위가 이 보다 높게 설정될 때, 고전압 저항을 갖는 소스 드라이버가 요구되기 때문에 장치의 비용을 증가시킨다.

제 1 실시예에서 액정 전압 V_{lc} , 소스 전압 V_s 및 공통 전압 V_c 가 아래의 식 2 나타난 것처럼 관계를 만족하도록 설정된다.

(식 2)

$$\begin{aligned} V_{lc}^a &= |\mp V_s^{\max} \pm V_c^{\text{sig}}| \\ V_{lc}^b &= |\pm V_c^{\text{sig}}| \\ V_{lc}^c &= |\pm V_s^{\max} \pm V_c^{\text{sig}}| \\ V_{lc}^d &= |\mp V_s^{\max} \pm V_c^{\text{assist}}| \\ V_{lc}^e &= |\pm V_c^{\text{assist}}| \\ V_{lc}^f &= |\pm V_s^{\max} \pm V_c^{\text{assist}}| \end{aligned}$$

배경 기술 부분에서 설명된 종래의 구동 방법에서, 단지 V_{lc}^a 에서 V_{lc}^c 까지의 범위에 있는 전압만 주사기간을 기입하는 보조신호 동안 액정 층을 통해서 인가될 수 있다. 제 1 실시예에는 대조적으로 V_{lc}^a 에서 V_{lc}^c 까지의 범위를 넘어가는 전압이 $\pm V_c^{\text{assist}}$ 를 적절히 설정함으로써 쉽게 인가될 수 있다.

그래서, 일정한 전압차에 의해서 주사기간을 기입하는 영상신호 동안 인가되는 전압보다 큰 액정 전압 V_{lc} 가 주사기간을 기입하는 보조신호 동안 인가될 수 있다. 따라서, 각 화소 신호에 대해 효과적인 보조신호를 설정하는 것이 가능하다.

다음으로, 제 1 실시예에 따른 액정 층을 통한 전송에 있어서 변화는 도 4를 참조로 설명된다. 액정 분자가 다른 행에 대해서 인가된 전압 이동(변화)에 반응하는 기간동안에 대해, 도 4는 백색 표시에 대한 영상신호와 중간조 표시에 대한 또 다른 영상신호가 교대로 표시될 때 신호 주사 동작동안 주사되는 모든 화소 가운데 첫 번째 행에서 화소에 대한 전송에 있어서 예시적 변화를 나타낸다.

도 4에 나타난 것처럼, '백색 → 중간조' 천이 및 '중간조 → 백색' 천이의 각각에 대해, 주사 신호를 기입하는 보조신호의 끝 전에 전송은 흑색 표시 레벨에 이르고, 주사기간을 기입하는 영상신호 및 유지기간동안 전송은 백색 또는 중간조 영상신호에 따라 적절한 레벨에 이른다. 그래서, 영상신호를 기입하는 각 동작전에 액정 커패시터 용량이 흑색 표시에 해당하는 일정한 레벨로 설정되므로 해서 영상신호 기입 동작이 이미 기입된 영상신호에 의해서 영향을 받는 것을 방지할 수 있다.

본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 각 영상신호에 따라 결정되는 보조신호를 기입함으로써 액정 응답 시간(즉, 액정 분자가 인가 전압에 반응하기 위해서 요구되는 시간의 크기)을 줄이는 것이 가능하다. 따라서, 주사기간을 기입하는 보조신호로부터 주사기간을 기입하는 영상신호까지의 시간의 기간을 줄이는 것이 가능함으로 해서 영상신호가 기입되는 시간의 기간을 증가시키고 밝은 표시를 얻는다.

또한, 이전 필드 동안 화소 전극에 기입되어 온 영상신호와 관계없이 주사기간을 기입하는 각 보조신호 후, 짧은 시간의 기간동안 흑색 표시 전송이 도달됨으로 해서 동영상이 흐려지고 이전 필드 동안 기입되어 온 영상신호로부터의 영향에 의한 잔상을 방지할 수 있어서 보다 밝은 영상을 얻을 수 있다. 또, 종래의 소스 드라이버에 상응하는 전압 저항을 갖는 소스 드라이버가 사용될 수 있어서 생산비용의 증가를 피할 수 있다.

주사기간을 기입하는 보조신호에 대한 공통 전압 V_c^{assist} 및 주사기간을 기입하는 영상신호에 대한 공통 전압 V_c^{sig} 의 설정은 제 1 실시예에 나타난 것에 제한되지 않는다. 주사기간을 기입하는 보조신호 동안 흑색 표시로 천이를 위해 요구되는 응답시간은 V_c^{assist} 와 V_c^{sig} 사이의 전압의 차를 큰 값으로 설정함으로써 줄여질 수 있다. 그러나, 전압의 차가 지나치게 크면 흑색 표시에서 영상신호에 따른 표시로 천이가 느릴 수 있다. 그래서, 주사기간을 기입하는 보조신호로부터 주사기간을 기입하는 영상신호까지의 시간의 기간이 사용될 액정 물질의 응답성능의 관점에서 전압의 차를 최적화 함으로써 효과적으로 줄여질 수 있다.

주사기간을 기입하는 보조신호에 대한 소스 전압 V_s 및 공통 전압 V_c 의 설정은 제 1 실시예에 나타난 것에 한정되지 않는다. 주사기간을 기입하는 보조신호에 대한 소스 전압 V_s 는 주사기간을 기입하는 영상신호에 대한 것과 다른 전압으로 설정될 수 있다. 예로, 흑색 표시 또는 백색 표시를 위한 전압은 주사기간을 기입하는 보조신호에 대한 소스 전압 V_s 로 사용될 수 있다. 또한, 주사기간을 기입하는 복수의 보조신호를 제공하는 것이 가능하다.

백색 표시 신호가 보조신호로 사용될 때, 백라이트(back light)는 보조신호에 해당하는 표시가 만들어지는 기간동안 OFF 될 수 있다.

주사기간을 기입하는 보조신호 및 주사기간을 기입하는 영상신호가 제 1 실시예에서는 순차적으로 제공되지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 또 다른 방법으로, 주사기간을 기입하는 보조신호 및 주사기간을 기입하는 영상신호가 예로 모든 행 또는 둘 이상의 행에 대해 교대로 제공될 수 있다.

액정 모드는 TN 모드 이외의 모드일 수 있으며, 일반적으로 흑색 모드가 노멀리 화이트 모드 대신에 채택될 수 있다.

제 1 실시예에서, 부가적인 커패시터가 각 화소에 제공되지 않는다. 또 다른 방법으로, 부가적인 커패시터 전극이 화소 전극과 부가적인 커패시터 전극 사이에 부가적인 커패시터를 제공할 수 있도록 배열될 수 있다. 공통 전압의 변화에 따라 변하는 공통 전압 또는 전압이 부가적인 커패시터 전극에 인가될 수 있다.

(제 2 실시예)

제 2 실시예에서, 필드 순차 컬러 방법에 기초한 액정 표시장치에 적용되는 본 발명의 예가 설명된다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시장치의 등가 회로도를 나타낸다.

액정표시장치는 복수의 게이트 전극(21)과 상기 게이트 전극(21)을 가로지르는 복수의 소스 전극(22)을 포함한다. 스위칭소자(23)로서 박막 트랜지스터가 상기 게이트 전극(21)과 상기 소스 전극(22)의 각 교차점 가까이 제공된다. 표시 영역은 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소 영역으로 나누어져 있으며 화소 영역은 상기 게이트 전극(21)과 상기 소스 전극(22)에 의해 서로 분리되어 있다. 화소 전극(24)은 각 화소 영역에 제공된다. 상기 화소 전극(24)은 상기 스위칭소자(23)를 통해 상기 소스 전극(22)에 접속된다. 액정 층(도시 안됨)은 상기 화소 전극(24)과 공통 전극(25) 사이에 끼워진다. 액정 커패시터(26)는 상기 화소 전극(24)과 공통 전극(25) 사이에 제공된다.

제 2 실시예의 액정 표시장치의 동작에 있어서, 한 필드 주기는 적색 성분 표시에 대한 서브필드(subfield) 기간, 녹색 성분 표시에 대한 서브필드 기간 및 청색 성분 표시에 대한 서브필드 기간을 포함한다. 제 2 실시예의 액정 표시장치는 서로서로 상에 각 서브필드 기간동안 표시되는 영상을 중첩함으로써 완전한 컬러를 제공한다. 각 서브필드 기간은 주사기간을 기입하는 보조신호, 주사기간을 기입하는 영상신호 및 유지 기간을 포함한다.

각 서브필드 기간에 대한 구동 전압 파형은 도 2에 나타난 예에서의 각 필드 기간에 대한 것과 일치한다.

상기 스위칭소자(23)를 ON하기 위한 ON 전압 V_{gh} 의 펄스 파형이 상기 게이트 전극(21)에 게이트 전압 V_g 로 인가된다. 복수의 이러한 펄스가 순차적으로 인가된다.

상기 ON 전압 V_{gh} 가 상기 게이트 전극(21)에 입력되는 동안 행에 대한 영상신호에 해당하는 전압이 주사기간을 기입하는 보조신호 및 주사기간을 기입하는 영상신호 동안 상기 소스 전극(22)에 소스 전압 V_s 로 인가된다. 복수의 이러한 영상신호는 순차적으로 인가된다.

공통 전압 V_c 가 상기 공통 전극(25)에 인가된다. 공통 전압 V_c 가 주사기간을 기입하는 보조신호 동안 $\pm V_c^{assist}$ 의 크기를 가지고, 주사기간을 기입하는 영상신호 동안 $\pm V_c^{sig}$ 의 크기를 가진다.

상기 ON 전압 V_{gh} 가 상기 게이트 전극(21)에 인가될 때마다 새로운 소스 전압 V_s 가 화소 전압 V_p 로서 상기 화소 전극(24)에 인가된다.

결과적으로 화소 전압 V_p 와 공통 전압 V_c 사이의 차와 같은 액정 전압 V_{lc} 는 액정 층을 통해서 인가된다.

도 6은 액정 표시장치에 대한 액정 전압 V_{lc} 와 전송사이의 관계를 나타낸다. 이 예에서, 노멀리 화이트 모드인 OCB(optically compensated bend) 형태가 액정 표시장치 모드로 사용된다.

소스 전압 V_s 의 출력 범위 $\pm V_s^{max}$ 는 100% 전송이 얻어지는 데에서의 전압 V_{lc}^a 와 약 1% 전송이 얻어지는 데에서의 전압 V_{lc}^c 사이의 전압차로 일반적으로 설정된다. 따라서, 소스 전압 V_s 의 출력 범위는 실질적으로 충분한 대비를 얻도록 요구되는 최소 범위로 설정된다. 소스 전압 V_s 의 출력 범위가 이 보다 높게 설정될 때, 고전압 저항을 갖는 소스 드라이버가 요구되기 때문에 장치의 비용을 증가시킨다.

제 2 실시예에서 액정 전압 V_{lc} , 소스 전압 V_s 및 공통 전압 V_c 가 아래의 식 3 나타낸 것처럼 관계를 만족하도록 설정된다.

(식 3)

$$\begin{aligned}
 V_{lc}^a &= |\mp V_s^{max} \pm V_c^{sig}| \\
 V_{lc}^b &= |\pm V_c^{sig}| \\
 V_{lc}^c &= |\pm V_s^{max} \pm V_c^{sig}| \\
 V_{lc}^d &= |\mp V_s^{max} \pm V_c^{assist}| \\
 V_{lc}^e &= |\pm V_c^{assist}| \\
 V_{lc}^f &= |\pm V_s^{max} \pm V_c^{assist}|
 \end{aligned}$$

상기 설명된 종래의 구동 방법에서, 단지 V_{lc}^a 에서 V_{lc}^c 까지의 범위에 있는 전압만 주사기간을 기입하는 보조신호 동안 액정 층을 통해서 인가될 수 있다. 제 2 실시예에서는 대조적으로 V_{lc}^a 에서 V_{lc}^c 까지의 범위를 넘어가는 전압은 크기 $\pm V_c^{assist}$ 를 적절히 설정함으로써 쉽게 인가될 수 있다.

그래서, 일정한 전압차에 의해서 주사기간을 기입하는 영상신호 동안 인가되는 전압보다 큰 액정 전압 V_{lc} 가 주사기간을 기입하는 보조신호 동안 인가될 수 있다. 따라서, 각 화소 신호에 대해 효과적인 보조신호를 설정하는 것이 가능하다.

다음으로, 제 2 실시예에 따른 액정 층을 통한 전송에 있어서 변화는 도 7를 참조로 설명된다. 도 7에서 실선은 밝은 녹색 표시를 위한 영상신호에 해당하는 전압이 인가될 때 얻어진 전송에 있어서 변화를 나타낸다. 그리고 점선은 어두운 녹색 표시를 위한 영상신호에 해당하는 전압이 인가될 때 얻어진 전송에 있어서 변화를 나타낸다.

도 7에 나타난 것처럼, 밝은 녹색 표시 및 어두운 녹색 표시의 각각에 대해, 각 표시 컬러에 대한 영상신호에 해당하는 전송은 해당하는 서브필드 기간내에 도달되므로 해서 양호한 재생성을 갖는 컬러 표시를 얻을 수 있다.

제 2 실시예에서, 도 6에 나타난 것처럼 주사기간을 기입하는 보조신호에 대한 전압은 주사기간을 기입하는 영상신호에 대한 전압보다 낮게 설정된다. 이는 제 2 실시예에서 채택된 액정 모드에서 액정 전압이 높을 때보다 액정 전압이 낮을 때 액정의 반응이 느리기 때문이다. 주사기간을 기입하는 보조신호 동안 낮은 전압을 인가함으로써, 높은 전압에서 낮은 전압으로 천이(낮은 전압에서 높은 전압으로 천이에 대한 액정 응답을 증가시키는 대신)에 대한 액정 응답을 선택적으로 증가시키는 것이 가능하다.

흑색 표시에 해당하는 영상신호(녹색 표시가 만들어지고 있을 때 적색 성분 서브필드 기간 및 청색 성분 서브필드 기간에 대한 영상신호와 같이)에 대해, 주사기간을 기입하는 영상신호를 따르는 백색 표시에 대한 전송에 있어서 변화의 양은 불필요한 액정 응답을 피하도록 줄여질 수 있어 다음 영상신호에 해당하는 전송이 보다 빨리 도달될 수 있다. 이는 흑색 표시에 해당하는 영상신호에 대해 주사기간을 기입하는 보조신호 동안 인가되는 액정 전압이 백색 표시에 해당하는 영상신호에 대한 그것보다 높기 때문이다.

그래서, 제 2 실시예에 따르면, 주사기간을 기입하는 영상신호와 주사기간을 기입하는 보조신호사이의 전압 변화의 양은 영상신호의 전압에 따라 적절한 값으로 설정될 수 있다. 따라서, 영상신호에 대한 액정 응답 시간을 효과적으로 줄이는 것이 가능하다. 액정의 응답 속도가 매우 높기 때문에, 주사기간을 기입하는 보조신호 및/또는 주사기간을 기입하는 영상신호는 유지 기간을 연장하도록 줄여질 수 있으므로 해서 보다 밝은 영상을 얻을 수 있다.

또한, 이전 필드 동안 화소 전극에 기입된 영상신호와 관계없이 주사기간을 기입하는 각 보조신호 후, 영상신호에 해당하는 전송이 도달됨으로 해서, 이전 필드 동안 기입된 영상신호의 영향을 피하고 양호한 재생성을 갖는 표시를 얻는 것이 가능하다.

또한, 소스 드라이버가 영상신호에 대한 전압 범위를 출력할 수 있도록 단지 요구된다. 그리고 보조 전압의 사용에 기인한 소스 드라이버의 전압 저항을 증가시킬 필요가 없으므로 해서 생산비용의 증가를 피할 수 있다.

주사기간을 기입하는 보조신호에 대한 공통 전압 V_c^{assist} 및 주사기간을 기입하는 영상신호에 대한 공통 전압 V_c^{sig} 의 설정은 제 2 실시예에 나타난 것에 제한되지 않는다. V_c^{assist} 및 V_c^{sig} 설정은 사용될 액정 물질의 응답성능의 관점에서 적절히 설정될 수 있다.

주사기간을 기입하는 보조신호에 대한 소스 전압 V_s 및 공통 전압 V_c 의 설정은 제 2 실시예에 나타난 것에 한정되지 않는다. V_s 및 V_c 의 값은 중간조의 각각이 영상신호에 대해 제공되도록 적절히 설정될 수 있다. 또한, 주사기간을 기입하는 복수의 보조신호를 제공하는 것이 가능하다.

주사기간을 기입하는 보조신호 및 주사기간을 기입하는 영상신호가 제 2 실시예에서는 순차적으로 제공되지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 또 다른 방법으로, 주사기간을 기입하는 보조신호 및 주사기간을 기입하는 영상신호가 예로 모든 행 또는 둘 이상의 행에 대해 교대로 제공될 수 있다.

액정 모드는 OCB 모드 이외의 모드일 수 있으며, 일반적으로 흑색 모드가 노멀리 화이트 모드 대신에 채

택될 수 있다.

또 다시 제 2 실시예에서, 부가적인 커패시터가 각 화소에 제공되지 않는다. 또 다른 방법으로, 부가적인 커패시터 전극이 화소 전극과 부가적인 커패시터 전극 사이에 부가적인 커패시터를 제공할 수 있도록 배열될 수 있다. 공통 전압의 변화에 따라 변하는 공통 전압 또는 전압이 부가적인 커패시터 전극에 인가될 수 있다. 또한, 화소 전극 및/또는 카운터 전극이 빗살모양(comb-like) 형태로 교대로 배열될 수 있다.

(제 3 실시예)

도 8은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치의 등가 회로도를 나타낸다.

액정 표시장치는 복수의 게이트 전극(31)과 상기 게이트 전극(31)을 가로지르는 복수의 소스 전극(32)을 포함한다. 스위칭소자(33)로서 박막 트랜지스터가 상기 게이트 전극(31)과 상기 소스 전극(32)의 각 교차점 가까이 제공된다. 표시 영역은 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소 영역으로 나누어져 있으며 화소 영역은 상기 게이트 전극(31)과 상기 소스 전극(32)에 의해 서로서로 분리되어 있다. 화소 전극(34)은 각 화소 영역에 제공된다. 상기 화소 전극(34)은 상기 스위칭소자(33)를 통해 상기 소스 전극(32)에 접속된다. 액정 층(도시 안됨)은 상기 화소 전극(34)과 공통 전극(35) 사이에 끼워진다. 액정 커패시터(36)는 상기 화소 전극(34)과 공통 전극(35) 사이에 제공된다. 또한, 보조 커패시터(38)가 상기 액정 커패시터(36)와 평행으로 상기 화소 전극(34)과 보조 전극(37) 사이에 제공된다.

도 9는 액정 표시장치를 구동하기 위해서 사용된 전압 파형을 나타낸다.

한 필드 주기는 보조신호 인가기간, 영상신호 인가기간을 포함한다. 보조신호 인가기간은 상기 스위칭소자(33)를 통해 상기 화소 전극(34)에 영상신호를 기입하기 위한 기입기간을 포함한다.

상기 스위칭소자(33)를 ON하기 위한 ON 전압 Vgh의 펄스 파형이 상기 게이트 전극(31)에 게이트 전압 Vg로 인가된다. 복수의 이러한 펄스가 순차적으로 인가된다.

상기 ON 전압 Vgh가 기입기간동안 상기 게이트 전극(31)에 입력되는 동안 행에 대한 영상신호에 해당하는 전압이 상기 소스 전극(32)에 소스 전압 Vs로 인가된다. 복수의 이러한 영상신호는 순차적으로 인가된다.

상기 공통 전극(35)에 인가되는 공통 전압 Vc는 $\pm V_{cac}$ 의 크기를 갖는 방형파(rectangular wave)이다.

보조 전압 Va가 상기 보조 전극(37)에 인가됨에 따라, $\pm V_{cac}$ 전압(공통 전압 Vc에 대한 것으로써) 기입기간을 포함하는 보조신호 인가기간의 전반 동안 입력되고 기입기간동안 공통 전압의 극성에 따라 $\pm \Delta V_a^{1st}$ 만큼 $\pm V_{cac}$ 를 이동시킴으로서 얻어진 전압이 보조신호 인가기간의 후반 동안 입력된다. 영상신호 인가기간동안, $\pm \Delta V_a^{2nd}$ 만큼 $\pm V_{cac}$ 를 이동시킴으로서 얻어진 전압이 입력된다.

상기 On 전압 Vgh가 상기 게이트 전극(31)에 인가될 때마다, 새로운 소스 전압 Vs가 화소 전압 Vp로 상기 화소 전극(34)에 인가된다. 그리고, 화소 전압 Vp는 보조 전압 Va가 상기 보조 커패시터(38)의 영향으로 변함에 따라 동시에 변한다. 화소 전압에서 변화량 ΔV_p 는 일반적으로 아래의 식 4와 일치한다.

(식 4)

$$\pm \Delta V_p^{1st} = \pm \Delta V_a^{1st} \times (C_a / (C_a + C_{lc}))$$

$$\pm \Delta V_p^{2nd} = \pm \Delta V_a^{2nd} \times (C_a / (C_a + C_{lc}))$$

보조 커패시터 용량 : C_a

액정 커패시터 용량 : C_{lc}

$$\begin{aligned} V_{lc}^a &= |\mp V_s^{max} \pm V_{cac}| \\ V_{lc}^b &= |\pm V_{cac}| \\ V_{lc}^c &= |\pm V_s^{max} \pm V_{cac}| \\ V_{lc}^d &= |\mp V_s^{max} \pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{1st}| \end{aligned}$$

결과적으로 화소 전압 Vp와 공통 전압 Vc사이의 차와 같은 액정 전압 Vlc는 액정 층을 통해서 인가된다.

도 10은 액정 표시장치에 대한 액정 전압 Vlc와 전송사이의 관계를 나타낸다. 이 예에서, 노멀리 화이트 모드인 TN 형태(전송은 인가전압이 없이 증가된다)가 액정 표시 모드로 사용된다.

소스 전압 Vs의 출력 범위 $\pm V_s^{max}$ 는 100% 전송이 얻어지는 데에서의 전압 V_{lc}^a 와 약 1% 전송이 얻어지는 데에서의 전압 V_{lc}^i 사이의 전압차로 일반적으로 설정된다. 따라서, 소스 전압 Vs의 출력 범위는 실질적으로 충분한 대비를 얻도록 요구되는 최소 범위로 설정된다. 소스 전압 Vs의 출력 범위가 이 보다 높게 설정될 때, 고전압 저항을 갖는 소스 드라이버가 요구되기 때문에 장치의 비용을 증가시킨다.

제 3 실시예에서 액정 전압 Vlc, 소스 전압 Vs, 공통 전압 Vc 및 보조 전압 Va사이의 관계는 아래의 식 5 나타난 것처럼 설정된다.

(식 5)

$$\begin{aligned}
 V_{lc}^e &= |\pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{1st}| \\
 V_{lc}^f &= |\pm V_s^{max} \pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{1st}| \\
 V_{lc}^g &= |\mp V_s^{max} \pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{2nd}| \\
 V_{lc}^h &= |\pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{2nd}| \\
 V_{lc}^i &= |\pm V_s^{max} \pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{2nd}|
 \end{aligned}$$

따라서, 소스 전압이 영상신호의 전압에 해당하는 전압을 가질 때, 인가되어야 할 액정 전압 V_{lc} 는 보조 신호 인가기간의 전반 동안 영상신호에 따라 V_{lc}^e 로부터 V_{lc}^f 까지의 범위, 보조신호 인가기간의 후반 동안 영상신호에 따라 V_{lc}^g 로부터 V_{lc}^h 까지의 범위 및 영상신호 인가기간동안 영상신호에 따라 V_{lc}^e 로부터 V_{lc}^i 까지의 범위에서 결정된다.

그래서, 영상신호에 해당하는 전압에 일정한 전압차 ΔV_p 를 더함으로써 얻어진 액정 전압 V_{lc} 는 보조신호 인가기간동안 인가된다. 따라서, 각 화소 신호에 대해 효과적인 보조신호를 설정할 수 있다.

다음으로, 제 3 실시예에 따른 액정 층을 통한 전송에 있어서 변화는 도 11을 참조로 설명된다. 도 11은 백색 표시 영상신호와 흑색 표시 영상신호를 교대로 표시할 때 얻어진 전송에 있어서 예시적 변화를 나타낸다.

도 11에 나타난 것처럼, '백색 → 중간조' 전이 및 '중간조 → 백색' 전이를 위해, 보조신호 인가기간의 전반 동안 전송은 흑색 표시 레벨에 이르고, 전송은 보조신호 인가기간의 후반 동안 백색에 대한 전이 응답을 나타내고 영상신호 인가기간동안 백색 또는 중간조 영상신호에 따른 적절한 레벨로 변한다.

그래서, 각 영상신호는 흑색 표시 상에 기입될 수 있어서 영상신호 기입동작은 이미 기입된 영상신호에 의해서 영향을 받지 않는다. 또한, 백색 표시에 대한 전이 응답이 보조신호 인가기간의 후반 동안 제공되기 때문에, 전송은 액정 응답이 일반적으로 느린 것에 대한 중간조 표시 전이를 위한 영상신호 인가기간동안 영상신호에 따라 적절한 레벨에 이른다.

본 발명의 제 3 실시예에서, 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간 사이의 전압 변화의 양은 영상신호와 관계없이 일정함으로 해서 영상신호에 대한 액정 응답 시간을 효과적으로 줄이는 것이 가능하다. 그래서, 보조신호 인가기간을 줄이고 영상이 표시되는 동안 영상신호 인가기간을 연장함으로써 밝은 표시를 얻는 것이 가능하다.

또한, 이전 필드 동안 화소 전극에 기입되어 온 영상신호와 관계없이 보조신호 인가기간동안 흑색 표시 전송이 도달되므로 동영상에 흐려지고 이전 필드 동안 기입되어 온 영상신호로부터의 영향에 의한 잔상을 방지할 수 있어서 밝은 표시를 얻을 수 있다. 또, 소스 드라이버는 영상신호에 대한 전압 범위를 출력할 수 있도록 단지 요구된다. 그리고 보조 전압의 최대 값을 증가시킬 필요가 없어서 생산비용의 증가를 피할 수 있다.

도 3에서, 전체 스크린이 흑색 표시로부터 영상신호 표시로 동시에 스위치 된다. 따라서, 광 효율을 향상하고 전력 소모를 줄이기 위해 전체 스크린이 흑색 표시에 있는 기간동안 광원은 OFF 되도록 광원이 제어될 수 있다.

전압차 ΔV_p 와 액정 패널(panel)의 응답 속도 사이의 관계가 설명된다. 전압차 ΔV_p^{2nd} 가 비교적 큰 값으로 설정될 때, 보조신호 인가기간의 전반 동안 액정 전압에서 변화량은 증가함으로 해서 보다 짧은 시간 기간에 흑색 표시 전송을 도달시킬 수 있다. 그러나, 전압차 ΔV_p^{2nd} 가 지나치게 클 때, 흑색 표시로부터 영상신호 표시로 전이는 느리게 된다. 전압차 ΔV_p^{1st} 가 비교적 큰 값으로 설정될 때, 보조신호 인가기간의 후반 동안 액정 전압에서 변화량은 증가함으로 해서 백색 표시에 대한 응답 속도를 증가시킨다. 이는 영상신호 표시에 대한 응답 속도가 증가되는 경우에 있어서 영상신호가 백색 표시에 가까울 때 특히 바람직하다. 그러나, 전압차 ΔV_p^{1st} 가 지나치게 클 때, 영상신호가 흑색 표시일 때조차 백색 표시에 대한 응답이 있을 수 있으므로 해서 영상신호에 대한 응답 속도를 낮춘다. 따라서, 사용될 액정 물질의 응답성능의 관점에서 전압차 ΔV_p 를 최적화 함으로써 액정 패널의 응답 속도를 효과적으로 증가시키고 보조신호 인가기간을 줄일 수 있다.

기입기간의 설정 및 보조신호 인가기간동안 보조 전압 변화의 수의 설정은 제 3 실시예에 나타난 것에 제한되지 않는다. 이러한 설정은 사용될 액정 물질의 응답성능의 관점에서 적절히 조절될 수 있다. 제 3 실시예에서 기입기간이 보조신호 인가기간에 제공되지만 다른 방법으로 영상신호 인가기간에 제공될 수 있다. 또한, 보조신호 인가기간동안 보조 전압 V_a 를 변화시키는 대신 공통 전압 V_c 가 보조신호 인가기간 동안 변화될 수 있다.

공통 전압 V_c , 보조 전압 V_a 및 소스 전압 V_s 는 제 3 실시예에 나타난 것에 한정되지 않는다. 예로, 이들 값은 전송이 보조신호 인가기간동안 100%이도록 설정될 수 있다. 이런 경우에, 광원이 영상신호 인가기간동안 OFF 되도록 제어될 수 있다.

액정 모드는 TN 모드 이외의 모드일 수 있으며, 일반적으로 흑색 모드가 노멀리 화이트 모드 대신에 채택될 수 있다.

(제 4 실시예)

제 4 실시예에서, 필드 순차 컬러 방식에 기초한 액정 표시장치에 적용되는 본 발명의 예가 설명된다.

도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시장치의 등가 회로도를 나타낸다.

액정 표시장치는 복수의 게이트 전극(41)과 상기 게이트 전극(41)을 가로지르는 복수의 소스 전극(42)을 포함한다. 스위칭소자(43)로서 박막 트랜지스터가 상기 게이트 전극(41)과 상기 소스 전극(42)의 각 교차점 가까이 제공된다. 표시 영역은 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소 영역으로 나누어져 있으며 화소 영역은 상기 게이트 전극(41)과 상기 소스 전극(42)에 의해 서로서로 분리되어 있다. 화소 전극(44)은 각 화소 영역에 제공된다. 상기 화소 전극(44)은 상기 스위칭소자(43)를 통해 상기 소스 전극(42)에 접속된다. 액정 층(도시 안됨)은 상기 화소 전극(44)과 공통 전극(45) 사이에 끼워진다. 액정 커패시터(46)는 상기 화소 전극(44)과 공통 전극(45) 사이에 제공된다. 또한, 보조 커패시터(48)가 상기 액정 커패시터(46)와 평행으로 상기 화소 전극(44)과 보조 전극(47^{odd}, 47^{even}) 사이에 제공된다. 제 4 실시예의 액정 표시장치는 다른 행에 대해 교대로 제공되고 다른 신호를 수신하는 보조 전극(47^{odd}, 47^{even})을 제외하고는 제 3 실시예와 구조적으로 동일하다.

도 13은 액정 표시장치를 구동하기 위해서 사용된 전압 파형을 나타낸다.

제 4 실시예의 액정 표시장치의 동작에 있어서, 1 필드 주기는 적색 성분 표시에 대한 서브필드 기간, 녹색 성분 표시에 대한 서브필드 기간 및 청색 성분 표시에 대한 서브필드 기간을 포함한다. 제 4 실시예의 액정 표시장치는 서로 상에 각 서브필드 기간동안 표시되는 영상을 중첩함으로써 완전한 컬러를 제공한다. 각 서브필드 기간은 보조신호 인가기간 및 영상신호 인가기간을 포함한다. 영상신호 인가기간은 상기 스위칭소자(43)를 통해서 상기 화소 전극(44)에 영상신호를 기입하기 위한 기입기간을 포함한다.

상기 스위칭소자(43)를 ON하기 위한 ON 전압 V_{gh}의 펄스 파형이 상기 게이트 전극(41)에 게이트 전압 V_g로 인가된다. 복수의 이러한 펄스가 순차적으로 인가된다.

상기 ON 전압 V_{gh}가 기입기간동안 상기 게이트 전극(41)에 입력되는 동안 행에 대한 영상신호에 해당하는 전압이 상기 소스 전극(42)에 소스 전압 V_s로 인가된다. 복수의 이러한 영상신호는 순차적으로 인가된다. 제 4 실시예에서, 상기 소스 전극(42)에 인가될 소스 전압 V_s는 매 수평 주사기간 및 매 서브필드 기간동안 극성이 반전되는 전압이다.

상기 공통 전극(45)에 인가되는 공통 전압 V는 $\pm V_{cac}$ 의 크기를 갖는 방형파(rectangular wave)이다. 공통 전압 V_c의 극성은 매 수평 주사기간 및 매 서브필드 기간동안 반전된다.

상기 보조 전극 47^{odd} 및 47^{even}에 보조 전압 V_a^{odd} 및 V_a^{even}가 각각 인가될 때, $\pm V_{cac}$ 전압(공통 전압 V_c에 대한 것으로써)이 영상신호 기입기간동안 입력되고 기입기간동안 공통 전압의 극성에 따라 $\pm \Delta V_a$ 만큼 $\pm V_{cac}$ 를 이동시킴으로서 얻어진 전압이 보조신호 인가기간의 동안 입력된다. 기입기간동안 공통 전압 V_c의 극성이 매 행에 대해서 반전되기 때문에, 이동 전압 $\pm \Delta V_a의 극성은 보조 전압 V_a^{odd} 및 V_a^{even} 사이에 있어서 반대이다.$

상기 On 전압 V_{gh}가 상기 게이트 전극(41)에 인가될 때마다, 새로운 소스 전압 V_s가 화소 전압 V_p로 상기 화소 전극(44)에 인가된다. 그리고, 화소 전압 V_p는 보조 전압 V_a가 상기 보조 커패시터(48)의 영향으로 변함에 따라 동시에 변한다. 화소 전압에서 변화량 ΔV_p 는 일반적으로 아래의 식 6과 일치한다.

(식 6)

$$\pm \Delta V_p = \pm \Delta V_a \times (C_a / (C_a + C_{lc}))$$

보조 커패시터 용량 : C_a

액정 커패시터 용량 : C_{lc}

그래서, 화소 전압 V_p와 공통 전압 V_c사이의 차와 같은 액정 전압 V_{lc}는 액정 층을 통해서 인가된다.

도 14는 액정 표시장치를 통해 인가된 액정 전압 V_{lc}와 전송사이의 관계를 나타낸다. 이 예에서, 노멀리 화이트 모드인 OCB(optically compensated bend) 형태가 액정 표시장치 모드로 사용된다.

소스 전압 V_s의 출력 범위 $\pm V_s^{\max}$ 는 100% 전송이 얻어지는 데에서의 전압 V_{lc}^a와 약 1% 전송이 얻어지는 데에서의 전압 V_{lc}^c사이의 전압차로 일반적으로 설정된다. 따라서, 소스 전압 V_s의 출력 범위는 실질적으로 충분한 대비를 얻도록 요구되는 최소 범위로 설정된다. 소스 전압 V_s의 출력 범위가 이 보다 높게 설정될 때, 고전압 저항을 갖는 소스 드라이버가 요구되기 때문에 장치의 비용을 증가시킨다.

실시예 4에서, 액정전압(V_{lc}), 소스 전압(V_s), 공통전압(V_c) 및 보조전압(V_a)은 다음 식 7에 나타낸 바와 같은 관계를 만족시키도록 설정된다.

식 7

$$\begin{aligned}
 V_{lc}^a &= |\mp V_s^{max} \pm V_{cac}| \\
 V_{lc}^b &= |\pm V_{cac}| \\
 V_{lc}^c &= |\pm V_s^{max} \pm V_{cac}| \\
 V_{lc}^d &= |\mp V_s^{max} \pm V_{cac} \mp \Delta V_p| \\
 V_{lc}^e &= |\pm V_{cac} \mp \Delta V_p| \\
 V_{lc}^f &= |\pm V_s^{max} \pm V_{cac} \mp \Delta V_p|
 \end{aligned}$$

따라서, 보조 신호 인가 기간 동안에 영상 신호에 대응하는 전압에 일정전압차(ΔV_p)를 더하여 얻어진 액정전압(V_{lc})이 인가되어, 각 영상 신호에 따라 효과적인 보조 신호를 설정한다.

다음, 실시예 4에 따른 액정층을 통한 투과율의 변화를 도 15를 참조하여 설명한다. 도 15에서, 실선은 밝은 녹색 표시용 영상 신호에 대응하는 전압이 인가될 때 얻어지는 투과율의 변화를 나타내며, 파선은 어두운 녹색 표시용 영상 신호에 대응하는 전압이 인가될 때 얻어지는 투과율의 변화를 나타낸다.

밝은 녹색 표시를 생성하기 위해, 액정패널은 적색 성분 서브필드중에 흑표시를, 녹색 성분 서브필드중에 백표시를, 그리고 청색 성분 서브필드중에 흑표시를 생성하도록 제어된다. 이러한 표시 동작의 시퀀스가 밝은 녹색 표시를 생성하도록 되풀이된다. 어두운 녹색 표시를 생성하기 위해, 액정패널은 적색 성분 서브필드중에 흑표시를, 녹색 성분 서브필드중에 중간조 표시를, 그리고 청색 성분 서브필드중에 흑표시를 생성하도록 제어된다. 이러한 표시 동작의 시퀀스가 어두운 녹색 표시를 생성하도록 되풀이된다.

도 15에 도시된 바와 같이, 밝은 녹색 표시 및 어두운 녹색 표시 각각에 대해, 각 표시 칼라의 영상 신호에 대응하는 투과율이 대응하는 서브필드 기간내에 도달됨으로써, 재현성이 양호한 칼라 표시를 얻을 수 있다.

실시예 4에서, 보조 신호 인가 기간의 전압은, 도 14에 도시된 바와 같이 영상 신호 인가 기간의 전압보다 낮게 설정된다. 그 이유는 실시예 4에서 사용되는 액정모드에서, 액정 전압이 높을 때보다 낮을 때 액정 응답이 느리기 때문이다. 보조 신호 인가 기간중에 저전압을 인가함에 의해, (저-고 전압 천이에 대한 액정 응답의 증가가 아닌) 고-저 전압 천이에 대한 액정 응답을 선택적으로 증가시킬 수 있다.

실시예 4에서, 보조 신호 인가 기간의 액정전압은 일정한 투과율이 항상 모든 영상 신호에 도달되게 하는 전압으로 설정되지 않는다. 따라서, (녹색 표시가 생성될 때 적색 성분 서브필드 기간 및 청색 성분 서브필드 기간에 대한 것들과 같은) 흑표시에 대응하는 영상 신호에 대해, 다음의 보조 신호 인가 기간의 백표시를 향한 투과율 변화량은 불필요한 액정 응답을 피하도록 감소될 수 있음으로써, 다음 영상 신호에 대응하는 투과율이 더 빠르게 도달될 수 있다. 이는 흑표시에 대응하는 영상 신호에 대한 보조 신호 인가 기간중에 인가될 액정전압이 백표시에 대응하는 영상 신호에 대한 것보다 높기 때문에 가능하다.

상기한 바와 같이, 실시예 4에서, 영상 신호 인가 기간 및 보조 신호 인가 기간 사이의 전압 변화량은 영상 신호에 관계없이 일정하므로, 임의의 영상 신호에 대한 액정 응답 시간을 효과적으로 감소시킬 수 있다. 따라서, 영상이 표시되는 중에 영상 신호 인가 기간을 길게 할 수 있고 보조 신호 인가 기간을 짧게 할 수 있음으로써, 밝은 표시를 얻을 수 있다.

또한, 종전의 필드중에 화소 전극에 기입될 영상 신호에 관계없이 영상 신호 인가 기간후에 영상 신호에 대응하는 투과율이 도달될 수 있음으로써, 종전의 필드중에 기입된 영상 신호의 영향을 피할 수 있고 양호한 칼라 재현성을 얻을 수 있다.

또한, 영상 신호에 대한 전압 범위를 출력할 수 있도록 소스 드라이버만이 요구되며 보조 전압의 이용에 따른 소스 드라이버의 전압 저항의 증가를 필요로 하지 않으므로, 생산 비용의 증가를 피할 수 있다.

영상 신호 인가 기간 및 전압 시프트량(ΔV_p)은 실시예 4에 도시된 것들로 제한되지 않는다. 이 설정치들은 사용될 액정 재료의 응답 성능의 관점에서 적절하게 조정될 수 있다. 또한, 보조 신호 인가 기간내에 기입 기간이 제공될 수 있다.

또한, 공통전압(V_c), 보조전압(V_a) 및 소스 전압(V_s)의 설정치들도 실시예 4에 개시된 것들로 제한되지 않는다. 예컨대, 투과율이 최소로 되는 액정전압보다 낮은 전압이 통상 액정표시모드로서 블랙모드를 사용하는 보조 신호 인가 기간중에 인가될 수 있다. 상기 액정모드는 OCB 모드가 아닌 다른 모드로 될 수 있다.

또한, 액정표시장치의 구조도 실시예 4에 개시된 것으로 제한되지 않는다. 예컨대, 영상 신호들이 복수의 주사 라인들에 각각 접속된 복수의 화소 커패시터들에서 라인 시퀀스 방식 또는 도트 시퀀스 방식으로 기입되어, 기입된 영상 신호에 대응하는 전압이 기입 주사 동작후에 각 화소 전극에 즉시 전송되는 다른 타입의 액정표시장치에도 본 발명을 적용할 수 있다.

(실시예 5)

도 16은 본 발명의 실시예 5에 따른 액정표시장치의 등가회로도를 나타낸다.

액정표시장치는 복수의 게이트전극(51) 및 상기 게이트전극(51)에 교차하는 복수의 소스전극(52)을 포함

한다. 상기 게이트전극(51)과 소스전극(52)의 각 교차부 근방에 스위칭소자(53)로서 박막 트랜지스터가 제공된다. 표시 영역은 게이트전극(51) 및 소스전극(52)에 의해 서로 분리되며, 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소 영역들로 분할된다. 각 화소 영역에 화소전극(54)이 제공된다. 화소전극(54)은 스위칭 소자(53)를 통해 소스전극(52)에 접속된다. 화소전극(54)과 공통전극(55) 사이에 액정층(도시 안됨)이 삽입된다. 화소전극(54)과 공통전극(55) 사이에 액정 커패시터(56)가 제공된다. 또한, 화소전극(54)과 게이트전극(51) 사이에 액정 커패시터(56)와 병렬로 보조 커패시터(58)가 제공된다. 또한, 실시예 5에서 게이트전극(51)이 보조전극으로서 이용되지만, 전용 보조전극이 교대로 제공될 수 있다.

도 17은 액정표시장치를 구동하도록 사용되는 전압 파형을 나타낸다.

각 필드 기간은 보조 신호 인가 기간 및 영상 신호 인가 기간을 포함한다. 보조 신호 인가 기간은 스위칭 소자(53)를 통해 화소 전극(54)에 영상 신호를 기입하는 기입 기간을 포함한다. 실시예 5에서, 보조 신호 인가 기간 및 영상 신호 인가 기간의 타이밍은 기입 기간의 타이밍에 따라 각 행에 대해 설정된다.

스위칭 소자(53)를 온시키기 위한 온전압(Vgh)의 펄스 파형이 기입 기간중에 게이트전극(51)에 게이트전압(Vg)으로서 인가된다. 보조 신호 전압($\pm \Delta V$)은 기입기간과 동기되어 인가된다. 도 17에서, 'Vgⁿ'은 n 번째 게이트전극 신호를 나타내고, 'Vgⁿ⁻¹'은 n-1번째 게이트전극 신호를 나타낸다.

기입 기간전의 보조 신호 인가 기간에 인가된 보조 신호 전압은 기입 기간후의 보조 신호 인가 기간에서 사용되는 것과 다르다. 기입 기간후의 보조 신호 인가 기간에서, 오프 전압(Vgl)에 (공통전압(Vc)에 대한 것으로서) $\pm V_{cac}$ 의 전압을 더하여 전압을 얻는다. 영상 신호 인가 기간중에, 기입 기간중의 공통 전압(Vc)의 극성에 따라 $\pm \Delta V_a^{1st}$ 만큼 보조 신호 전압을 시프트함에 의해 얻어진 전압이 영상 신호 인가 기간중에 입력된다. 기입 기간전의 보조 신호 인가 기간에, 보조 신호 전압을 $\pm \Delta V_a^{2nd}$ 만큼 시프트함에 의해 얻어진 전압이 입력된다. 따라서, 실시예 5에서는, 실시예 3 및 4에서와 같이 보조 전압이 모든 행에 동시에 인가되지 않지만, 온 전압(Vgh)의 펄스 파형에 따른 타이밍에서 각 행에 보조 전압이 인가된다.

기입 기간중에 온 전압(Vgh)이 게이트전극(51)에 입력되는 행에 대한 영상 신호에 대응하는 전압이 소스 전압으로서 소스전극(52)에 인가된다. 상기한 복수의 영상 신호들은 연속적으로 인가된다. 실시예 5에서, 소스 전극(52)에 인가될 소스 전압(Vs)은 그의 극성이 모든 수평 주사 기간 및 모든 서브필드 기간에서 반전되는 전압이다.

공통전극(55)에 인가될 공통전압(Vc)은 $\pm V_{cac}$ 의 진폭을 가진 장방형 파형이다. 실시예 5에서, 공통전압(Vc)의 극성은 모든 수평 주사 기간 및 모든 서브필드 기간에서 반전된다.

게이트전극(51)에는 항상 온전압(Vgh)이 인가되며, 화소전극(54)에는 화소전압(Vp)으로서 새로운 소스 전압(Vs)이 인가된다. 따라서, 화소전압(Vp)은 보조전압($\pm \Delta V_a$)이 보조 커패시터(58)의 영향으로 보조 전극으로서 이용되는 게이트전극(51)에 인가됨과 동시에 변화한다. 도 17에서, 'Vpⁿ'은 화소전극과 n번째 게이트전극 사이에 보조 커패시터를 형성하는 화소전극에 인가되는 전압을 나타낸다. 화소전압(Vp)의 변화량(ΔV_p)은 일반적으로 다음 식 8에 따르게 된다.

식 8

$$\pm \Delta V_p^{1st} = \pm \Delta V_a^{1st} \times (C_a / (C_a + C_{lc}))$$

$$\pm \Delta V_p^{2nd} = \pm \Delta V_a^{2nd} \times (C_a / (C_a + C_{lc}))$$

보조 용량 : C_a

액정 용량 : C_{lc}

따라서, 화소전압(Vp)과 공통전압(Vc) 사이의 차와 동일한 액정전압(Vlc)이 액정층을 통해 인가된다. 도 17에서, 'Vlcⁿ'은 화소전극과 n번째 게이트전극 사이에 보조 커패시터를 형성하는 화소전극 및 공통 전극 사이의 액정 커패시터에 인가되는 전압을 나타낸다.

도 18은 액정층을 통해 인가되는 액정 전압(Vlc)과 투과율의 관계를 나타낸다. 이 실시예에서, 액정표시 모드로서 TN 타입 노말 블랙 모드(인가된 전압의 존재시에 투과율이 증가되는 경우)가 이용된다.

소스 전압(Vs)의 출력 범위($\pm V_s^{max}$)는 통상, 약 100% 투과율이 얻어지는 전압(Vlc^a) 및 약 1%의 투과율이 얻어지는 전압(Vlc^c) 사이의 전압차로 설정된다. 따라서, 소스전압(Vs)의 출력 범위는 실제로 충분한 콘트라스트를 얻도록 필요한 최소 범위로 설정된다. 소스전압(Vs)의 출력 범위가 이보다 높게 설정되면, 고전압저항을 가진 소스 드라이버가 필요하게 되어, 장치의 단가를 증가시키게 된다.

실시예 5에서, 액정전압(Vlc), 공통전압(Vc) 및 보조전압(Va)은 다음 식 9의 관계를 만족시키도록 설정된다.

식 9

$$\begin{aligned} V_{ic}^a &= |\pm V_s^{max} \pm V_{cac}| \\ V_{ic}^b &= |\pm V_{cac}| \\ V_{ic}^c &= |\pm V_s^{max} \pm V_{cac}| \\ V_{ic}^d &= |\pm V_s^{max} \pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{1st}| \\ V_{ic}^e &= |\pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{1st}| \\ V_{ic}^f &= |\pm V_s^{max} \pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{1st}| \\ V_{ic}^g &= |\pm V_s^{max} \pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{2nd}| \\ V_{ic}^h &= |\pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{2nd}| \\ V_{ic}^i &= |\pm V_s^{max} \pm V_{cac} \mp \Delta V_p^{2nd}| \end{aligned}$$

따라서, 소스 전압이 영상 신호의 전압에 대응하는 전압을 갖는 경우에도, 인가될 액정전압(V_{ic})은 기입 기간전의 보조 신호 인가 기간에는 V_{ic}^g 내지 V_{ic}^i 범위에서 결정되고, 기입 기간후의 보조 신호 인가 기간에는 영상 신호에 따라 V_{ic}^a 내지 V_{ic}^c 범위에서 결정된다. 또한, 영상 신호 인가 기간에는, 인가될 액정전압(V_{ic})은 영상 신호에 따라 V_{ic}^d 내지 V_{ic}^f 범위에서 결정된다.

따라서, 보조 신호 인가 기간 동안에 영상 신호에 대응하는 전압에 일정 전압차(ΔV_p)를 더하여 얻어진 액정전압(V_{ic})이 인가되어, 각 영상 신호에 따라 효과적인 보조 신호를 설정한다.

다음, 실시예 5에 따른 액정층을 통한 투과율의 변화를 도 19를 참조하여 설명한다. 도 19는 백표시 영상 신호 및 중간조 표시 영상 신호를 교대로 표시할 때 얻어지는 투과율의 변화 예를 나타낸다.

도 19에 도시된 바와 같이, '백→중간조' 천이 및 '중간조→백' 천이 각각에 대해, 보조 신호 인가 기간 중의 기입 기간전의 흑표시 레벨에 상기 투과율이 도달하며, 상기 투과율에서는 보조 신호 인가 기간 중의 기입 기간후의 백 표시를 향한 응답 천이를 나타내며 영상 신호 인가 기간 중의 백 또는 중간조 영상 신호에 따라 적절한 레벨로 변화한다.

따라서, 각 영상신호는 흑표시상에 기입될 수 있음으로써, 종전에 기입된 영상 신호에 의해 영상 신호 기입 동작이 영향받지 않는다. 또한, 백표시를 향한 천이 응답이 보조 신호 인가 기간 중의 기입 기간후에 제공되기 때문에, 통상 액정 응답이 느린 중간조 표시로의 천이에 대해서도 영상 신호 인가 기간 중의 영상 신호에 따라 상기 투과율이 적절한 레벨에 도달될 수 있다.

영상 신호가 백표시 신호일 때, 액정 전압(V_{ic})은 기입 기간전의 보조 신호 인가 기간 중에 V_{ic}^i (도 18)로, 기입 기간후의 보조 신호 인가 기간 중에 V_{ic}^c (도 18)로, 그리고 영상 신호 인가 기간 중에 영상 신호에 따라 결정된 V_{ic}^a 로 설정된다. 영상 신호가 중간조 신호일 때, 액정 전압(V_{ic})은 기입 기간전의 보조 신호 인가 기간 중에 V_{ic}^h (도 18)로, 기입 기간후의 보조 신호 인가 기간 중에 V_{ic}^b (도 18)로, 그리고 영상 신호 인가 기간 중에 영상 신호에 따라 결정된 V_{ic}^e 로 설정된다.

실시예 5에서, 영상 신호 인가 기간 및 보조 신호 인가 기간 사이의 전압 변화량은 영상 신호에 관계없이 일정하게 되므로, 임의의 영상 신호에 대한 액정 응답 시간을 효과적으로 감소시킬 수 있다. 따라서, 보조 신호 인가 기간을 단축시킬 수 있고 영상이 표시되는 영상 신호 인가 기간을 길게 할 수 있음으로써, 밝은 표시를 얻을 수 있다.

또한, 종전의 필드에서 화소에 기입되어 있는 영상 신호에 관계없이 보조 신호 인가 기간 중에 흑표시 투과율이 도달됨으로써, 종전의 필드에서 기입되어 있는 영상 신호의 영향으로 동작 화소가 흐려지거나 또는 잔상을 갖게 됨을 방지함으로써 밝은 표시를 얻을 수 있다. 또한, 영상 신호의 전압 범위를 출력할 수 있도록 소스 드라이버만이 필요하게 되며, 보조 전압의 사용에 의해 소스 드라이버의 전압 저항을 증가시킬 필요가 없으므로, 생산 비용의 증가를 피할 수 있다. 또한, 실시예 5에서, 보조 신호 인가 기간은 기입 기간을 변화시키지 않고 임의로 설정될 수 있으므로, 고충전 능력을 가진 스위칭 소자를 필요로 하지 않는다. 또한, 본 발명의 보조 커패시터는, 예컨대 액정 커패시터의 불충분한 보유 능력으로 인해 발생하는 전하 누설에 대한 보상 효과를 가진다.

이제 전압차(ΔV_p) 및 액정패널의 응답 속도 사이의 관계를 설명한다. 전압차(ΔV_p^{2nd})를 비교적 크게 설정하면, 기입 기간전의 보조 신호 인가 기간 중의 액정전압의 변화량이 증가되어, 짧은 기간 내에 흑표시 투과율이 도달된다. 그러나, 전압차(ΔV_p^{2nd})가 과도하게 클 때, 흑표시에서 영상 신호 표시로의 천이가 느리다. 전압차(ΔV_p^{1st})가 비교적 크게 설정되면, 기입 기간후의 보조 신호 인가 기간 중의 액정 전압 변화량이 증가되어, 백표시를 향한 응답 속도가 증가한다. 따라서, 백표시를 향한 응답 속도가 증가함으로써, 영상 신호 표시를 향한 응답 속도가 증가한다. 그러나, 전압차(ΔV_p^{1st})가 과도하게 크면, 영상 신호가 흑표시 신호일 때에도 백표시를 향해 응답하게 되어, 영상 신호에 대한 응답 속도를 감소시킨다. 따라서, 액정 패널의 응답 속도를 효과적으로 증가시킬 수 있고 사용될 액정 재료의 응답 성능의 관점에서 전압차(ΔV_p)를 최적화함으로써 보조 신호 응답 기간을 단축시킬 수 있다.

기입 기간의 설정 및 보조 신호 인가 기간 중의 보조 전압 변화 횟수의 설정은 실시예 5에 개시된 것들로 제한되지 않는다. 이 설정치들은 사용될 액정 재료의 응답 성능의 관점에서 적절하게 조정될 수 있다. 또한, 실시예 5에서는 기입 기간전후에 보조 신호 인가 기간이 제공되지만, 이와 다르게 상기 보조 신호 인가 기간은 기입 기간후에만 제공될 수도 있다.

공통전압(V_c), 보조 전압(V_a) 및 소스 전압(V_s)의 설정도 실시예 5에 개시된 것들로 제한되지 않는다. 예컨대, 이 값들은 노말 화이트 모드를 사용할 때 보조 신호 인가 기간중에 흑표시가 제공되도록 설정될 수도 있다. 액정모드는 TN 모드가 아닌 다른 모드로 될 수 있다.

실시예 5에 개시된 구동 방법이 필드 시??설 칼라 방법과 조합되어 사용될 때, 상기 전압들은 모든 행들이 동시에 영상 신호 인가 기간에 진입하도록 설정될 수 있다. 이와 다른 방법으로서, 광원에서의 광이 보조 신호 인가 기간의 전압이 복수의 행들에 걸쳐 주사되는 타이밍과 동일한 타이밍에서 복수의 행들에 걸쳐 주사될 수 있다.

실시예 5에서, 공통전압 및 보조전압, 또는 게이트전압 및 보조전압 모두는 영상 신호 인가 기간 및 보조 신호 인가 기간 사이에 다른 값을 가질 수 있다. 이 경우에, 공통전압 및 보조전압, 또는 게이트전압 및 보조전압은 영상 신호 인가 기간 및 보조 신호 인가 기간 사이에서 다른 전압 변화량을 가질 필요가 있다. 또한, 화소전극 및/또는 대향전극이 콤(comb)형 패턴으로 배열될 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 종전에 기입된 영상 신호에 의해 영향받지 않고 임의의 영상 신호에 대한 액정 응답을 효과적으로 증가시킬 수 있다. 따라서, 동작 화상이 흐려지거나 또는 잔상을 갖게 됨을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명이 필드 시??설 칼라 방법에 적용될 때, 양호한 칼라 재현성을 가진 칼라 표시를 실현할 수 있다. 또한, 영상이 표시되는 기간을 길게할 수 있음으로써, 밝은 표시를 얻을 수 있다.

소스 드라이버에서 보조 신호 전압을 제공하지 않고, 영상 신호 인가 기간과 보조 신호 인가 기간 사이에 영상 신호에 따라 다른 전압을 액정층을 통해 인가할 수 있다. 따라서, 보조 전압의 사용에 의해 소스 드라이버의 전압 저항을 증가시킬 필요가 없음으로써, 생산 비용을 증가시키지 않는다. 보조 신호 전압이 소스 드라이버에서 제공되지 않으므로, 전력 소비가 감소될 수 있다. 또한, 수평 주사 기간의 길이의 감소가 해소 또는 방지됨으로써, 고성능 스위칭 소자를 제공할 필요가 없다. 따라서, 저비용으로 고 표시 화질을 제공하는 액정표시장치를 실현할 수 있다.

본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않고 당업자들에 의해 여러 가지 다른 변경이 용이하게 실시될 수 있을 것이다. 따라서, 첨부된 특허청구의 범위는 본 명세서에서 설명된 내용으로 한정되지 않고, 더 넓게 해석되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

복수의 제1 전극;

상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극;

상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자;

매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극;

그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극;

그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및

그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비하고,

상기 소스전압은 영상 신호에 대응하는 전압 및 보조 신호에 대응하는 다른 전압을 포함하며;

상기 공통전압은 영상신호 기입 주사기간과 적어도 하나의 보조신호 기입 주사기간 사이에 상이한 값들을 갖고, 상기 영상신호 기입 주사기간은, 영상신호에 대응하는 전압이 인가되는 기간으로 정의되고, 상기 보조신호 기입 주사기간은 보조신호에 대응하는 전압이 인가되는 기간으로 정의되는, 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 화소전극들중 하나와 상기 제3 전극들중 하나 사이에 액정 커패시터가 제공되는 액정표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 화소전극들중 하나와 상기 제2 전극들중 하나 사이에 액정 커패시터가 제공되는 액정표시장치.

청구항 4

복수의 제1 전극;

상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극;

상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자;

매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복

수의 화소 전극;

그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극;

그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및

그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비하고,

상기 액정표시장치는, 그의 각각에 보조전압이 인가되는 복수의 보조전극을 더 포함하고, 상기 보조전극은 각 화소전극과 이 보조전극간에 제공되는 보조 커패시터를 갖고,

영상신호 인가기간은 영상신호에 대응하는 전압이 화소전극과 제3 전극간에 인가되는 기간으로 정의되고,

보조신호 인가기간은 보조신호에 대응하는 전압이 화소전극과 제3 전극간에 인가되는 기간으로 정의되며,

상기 공통전압과 보조전압중 적어도 하나가 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간 사이에 상이한 값들을 갖는, 액정표시장치.

청구항 5

복수의 제1 전극;

상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극;

상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자;

매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극;

그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극;

그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및

그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비하고,

상기 액정표시장치는, 그의 각각에 보조전압이 인가되는 복수의 보조전극을 더 포함하고, 상기 보조전극은 각 화소전극과 각 제1 전극들간에 제공되는 보조 커패시터를 갖고,

영상신호 인가기간은, 영상신호에 대응하는 전압이 화소전극과 제3 전극간에 인가되는 기간으로 정의되고,

보조신호 인가기간은 보조신호에 대응하는 전압이 화소전극과 제3 전극간에 인가되는 기간으로 정의되며,

상기 공통전압과 보조전압중 적어도 하나가 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간 사이에 상이한 값들을 갖는, 액정표시장치.

청구항 6

복수의 제1 전극;

상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극;

상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자;

매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극;

그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극;

그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및

그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비하고,

상기 소스전압은 영상 신호에 대응하는 전압 및 보조 신호에 대응하는 다른 전압을 포함하는 액정표시장치의 구동방법으로서, 상기 방법은,

상기 영상신호에 대응하는 전압이 인가되는 기간으로 정의되는 영상신호 기입 주사기간 동안 공통전압을 인가하는 스텝; 및

상기 보조신호에 대응하는 전압이 인가되는 기간으로 정의되는 적어도 하나의 보조신호 기입 주사기간 동안 상기 공통전압을 인가하는 스텝을 포함하고,

상기 공통전압은 영상신호 기입 주사기간과 적어도 하나의 보조신호 기입 주사기간 사이에 상이한 값들을 갖는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 화소전극들중 하나와 상기 제3 전극들중 하나 사이에 액정 커패시터가 제공되는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 화소전극들중 하나와 상기 제2 전극들중 하나 사이에 액정 커패시터가 제공되는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 각 보조신호 기입 주사기간 동안 액정 커패시터에 인가되는 전압의 범위는 영상신호 기입 주사기간 동안 액정 커패시터에 인가되는 전압의 범위보다 큰, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 각 보조신호 기입 주사기간 동안 액정 커패시터에 인가되는 전압의 범위는 영상신호 기입 주사기간 동안 액정 커패시터에 인가되는 전압의 범위보다 큰, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 11

제6항에 있어서, 상기 보조신호 기입 주사기간 동안 인가되는 소스전압은 흑 표시 또는 백 표시를 발생시키기 위한 전압을 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 12

제6항에 있어서, 상기 보조신호 기입 주사기간 동안 인가되는 소스전압은 상기 소스전압을 발생시키기 위한 소스전압 발생회로에 의해 출력될 수 있는 최대 전압 또는 최소 전압을 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 13

제6항에 있어서,

1 필드 기간은, 상기 영상신호 기입 주사기간과 보조신호 기입 주사기간을 포함하는 적어도 2개의 서브필드 기간을 포함하고;

각 서브필드 기간동안 소정 컬러 성분에 대한 영상신호에 대응하는 전압이 상기 영상신호 기입 주사기간 동안 소스전압으로서 인가되는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 14

제6항에 있어서, 상기 1 필드 기간은,

적색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간;

녹색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간; 및

청색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간을 포함하는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 15

복수의 제1 전극;

상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극;

상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자;

매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극;

그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극;

그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및

그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비하고,

상기 액정표시장치는, 그의 각각에 보조전압이 인가되는 복수의 보조전극을 더 포함하고, 상기 보조전극은 각 화소전극과 보조 전극간에 제공되는 보조 커패시터를 갖는 액정표시장치의 구동방법으로서, 상기 방법은,

상기 영상신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3 전극간에 영상신호에 대응하는 전압을 인가하는 스텝; 및

상기 보조신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3 전극간에 보조신호에 대응하는 전압을 인가하는 스텝을 포함하고,

상기 공통전압과 보조전압중 적어도 하나가 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간 사이에 상이한 값들을 갖는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 복수 행의 보조전극들이 상이한 신호들을 교호로 수신하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 17

제15항에 있어서, 2개 이상의 레벨을 취하는 전압이, 적어도 하나의 제3전극 및 적어도 하나의 보조 전극중 하나에 보조신호 인가 기간 동안 인가되는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 18

제15항에 있어서,

영상신호에 대응하는 전압이 스위칭 소자를 통해 화소전극에 인가되는 동안 기입기간이 제공되고;

기입기간을 포함하는 제1 보조 신호 인가기간 및 기입기간을 포함하지 않는 제2 보조 신호 인가기간이 제공되고;

화소전극과 제3 전극간의 전압의 극성이 기입 기간과 제2 보조신호 인가기간 사이의 영상신호 인가기간 동안 인가되는 전압의 극성에 대해 반전되는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 보조신호 인가기간의 전압이 복수의 화소에 동시에 인가되는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 보조신호 인가기간은, 영상신호에 대응하는 전압이 각 화소전극에 인가되는 타이밍과 동등한, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 21

제15항에 있어서, 상기 영상신호 인가기간동안 인가되는 전압 범위를 초과하는 전압이 보조신호 인가기간 동안 화소전극과 제3 전극간에 인가되는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 22

제15항에 있어서,

1 필드 기간은, 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간을 포함하는 적어도 2개의 서브필드 기간을 포함하고;

각 서브필드 기간동안 소정 컬러 성분에 대한 영상신호에 대응하는 전압이 상기 영상신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3전극간에 인가되는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 23

제15항에 있어서, 상기 1 필드 기간은,

적색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간;

녹색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간; 및

청색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간을 포함하는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 24

복수의 제1 전극;

상기 제1 전극을 가로지르는 복수의 제2 전극;

상기 제1 전극과 제2 전극의 교점 부근에 각각 제공된 복수의 스위칭 소자;

매트릭스형태로 배치되고 상기 제1 전극과 제2 전극에 의해 서로 구획된 복수의 영역에 각각 제공된 복수의 화소 전극;

그의 각각에 각 스위칭 소자를 온/오프 시키기위한 게이트전압이 인가되는 복수의 제1 전극;

그의 각각에 소스전압이 인가되는 복수의 제2 전극; 및

그의 각각에 공통전압이 인가되는 복수의 제3 전극으로서, 이 제3 전극과 화소전극간에 액정층이 개재되도록 배치되는, 복수의 제3 전극;을 구비하고,

상기 액정표시장치는, 그의 각각에 보조전압이 인가되는 복수의 보조전극을 더 포함하고, 상기 보조전극은 각 화소전극과 각 제1 전극간에 제공되는 보조 커패시터를 갖는 액정표시장치의 구동방법으로서, 상기 방법은,

상기 영상신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3 전극간에 영상신호에 대응하는 전압을 인가하는 스텝; 및

상기 보조신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3 전극간에 보조신호에 대응하는 전압을 인가하

는 스텝을 포함하고,

상기 공통전압과 보조전압중 적어도 하나가 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간 사이에 상이한 값들을 갖는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 2개 이상의 레벨을 취하는 전압이, 적어도 하나의 제3전극 및 적어도 하나의 제1 전극중 하나에 보조신호 인가 기간 동안 인가되는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 26

제24항에 있어서,

영상신호에 대응하는 전압이 스위칭 소자를 통해 화소전극에 인가되는 동안 기입기간이 제공되고;

기입기간을 포함하는 제1 보조 신호 인가기간 및 기입기간을 포함하지 않는 제2 보조 신호 인가기간이 제공되고;

화소전극과 제3 전극간의 전압의 극성이 기입 기간과 제2 보조신호 인가기간 사이의 영상신호 인가기간 동안 인가되는 전압의 극성에 대해 반전되는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 27

제24항에 있어서, 상기 보조신호 인가기간의 전압이 복수의 화소에 동시에 인가되는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 28

제24항에 있어서, 상기 보조신호 인가기간은, 영상신호에 대응하는 전압이 각 화소전극에 인가되는 타이밍과 동등한, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 29

제24항에 있어서, 상기 영상신호 인가기간동안 인가되는 전압 범위를 초과하는 전압이 보조신호 인가기간 동안 화소전극과 제3 전극간에 인가되는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 30

제24항에 있어서,

1 필드 기간은, 상기 영상신호 인가기간과 보조신호 인가기간을 포함하는 적어도 2개의 서브필드 기간을 포함하고;

각 서브필드 기간동안 소정 컬러 성분에 대한 영상신호에 대응하는 전압이 상기 영상신호 인가기간 동안 상기 화소전극과 제3전극간에 인가되는, 액정표시장치의 구동방법.

청구항 31

제24항에 있어서, 상기 1 필드 기간은,

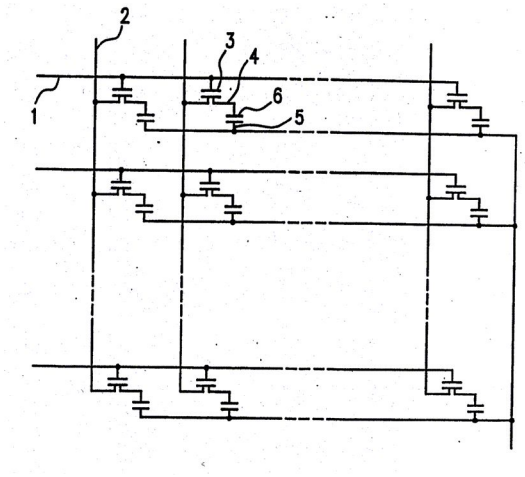
적색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간;

녹색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간; 및

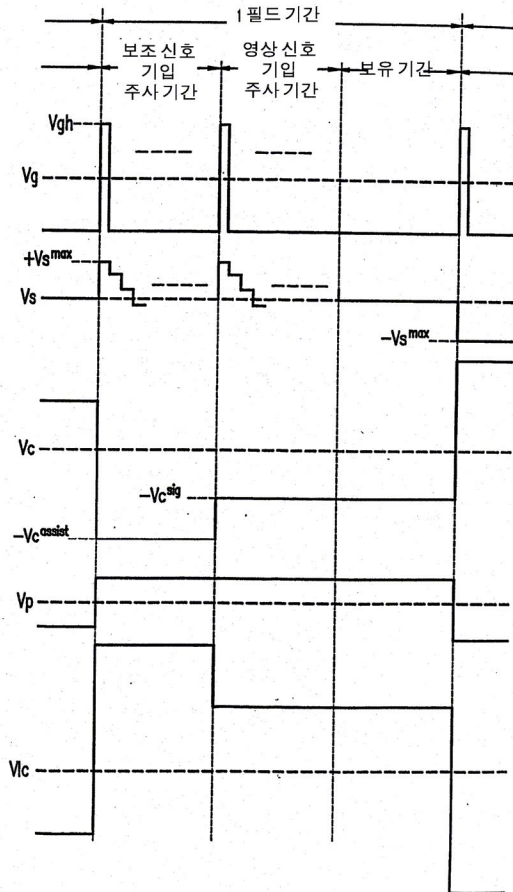
청색 성분을 표시하기 위한 서브필드 기간을 포함하는, 액정표시장치의 구동방법.

도면

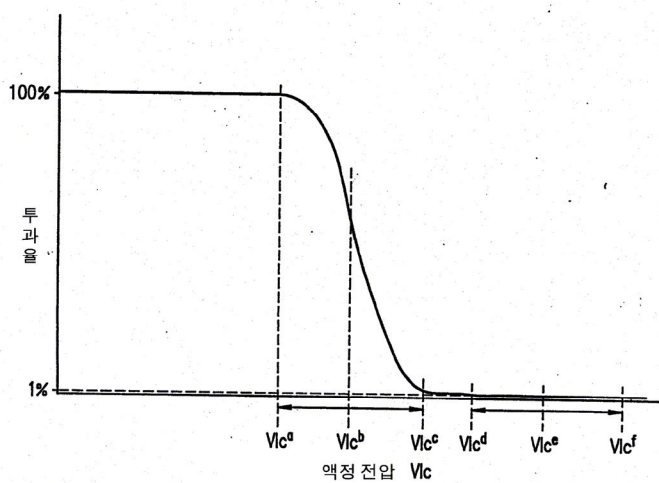
도면1



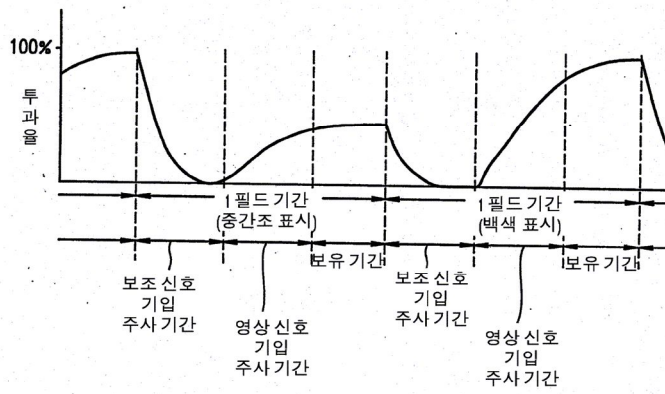
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020000071413A	公开(公告)日	2000-11-25
申请号	KR1020000010783	申请日	2000-03-03
[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	NAKAJIMA MUTSUMI 나카지마무쓰미 MIYACHI KOICHI 미야치고이치		
发明人	나카지마무쓰미 미야치고이치		
IPC分类号	G09G3/36 G02F G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3655 G09G3/3659 G09G2300/0876 G09G2310/0235 G09G2310/0251		
优先权	1999064083 1999-03-10 JP 1999064084 1999-03-10 JP		
其他公开文献	KR100366933B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置包括：多个第一电极；多个第二电极与第一电极交叉；多个开关元件分别设置在第一电极和第二电极的交叉点附近；多个像素电极以矩阵形式排列并分别设置在由第一电极和第二电极分隔的多个区域中；多个第一电极，其上施加栅极电压以接通/断开每个开关元件；多个第二电极，其上施加有源电压；并且，多个第三电极施加有公共电压，多个第三电极被布置成使得液晶层插入在第三电极和像素电极之间，其中，源电压对应于视频信号和其他电压对应辅助信号。其中，公共电压在图像信号写入扫描周期和至少一个辅助信号写入扫描周期之间具有不同的值，并且图像信号写入扫描周期被定义为施加与视频信号对应的电压的周期，写扫描周期被定义为施加与辅助信号对应的电压的周期。 1

