

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.⁷
G09G 3/36

(45) 공고일자 2005년10월13일
(11) 등록번호 10-0519894
(24) 등록일자 2005년09월30일

(21) 출원번호 10-2003-0013080
(22) 출원일자 2003년03월03일

(65) 공개번호 10-2003-0072238
(43) 공개일자 2003년09월13일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00057274 2002년03월04일 일본(JP)

(73) 특허권자 엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.
일본 가나가와현 가와사키시 나카하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자 후지이젠
일본도쿄도미나토구시바5초메7방1고닛뽕텐끼가부시끼가이샤나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 강윤석

(54) 액정 표시장치의 구동방법 및 그 구동방법을 이용한 액정 표시 장치

요약

스위칭 장치용 박막 트랜지스터를 이용한, 펄스폭 변조 구동 방식에 따른 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법에 의해, 액정 표시 패널의 온도 변화를 모니터링한다. 특히, 액정 표시 패널의 패널 온도 검출 수단을 제공하여, 게이트-온 전압 또는 데이터 신호 펄스폭 및 기준 클럭 신호의 주파수를 패널의 온도에 따라 보정한다. 기입 데이터의 극성에 따른 게이트-온 전압의 보정량 또는 데이터 신호 펄스폭의 보정량을 패널의 온도에 따라 결정한다. 패널의 온도가 높을수록 양극성 또는 음극성 게이트-온 전압을 낮은 값으로 설정하고, 패널의 온도가 낮을수록 양극성 또는 음극성 게이트-온 전압을 높은 값으로 설정한다. 양극성 게이트-온 전압을 음극성 게이트-온 전압보다 항상 높게 설정한다.

대표도

도 1

색인어

액정 표시장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치의 구성 및 구동 방법을 설명하기 위한 블록도.

도 2 는 도 1 에 나타낸 PWM 구동 방식에 따른 액정 표시장치의 1 화소 전극에 인가된 인가 전압 (V_p) 의 변화를 나타내는 타이밍 차트.

도 3a 는 패널 온도의 보정을 위한, 패널 온도와 게이트-온 전압 사이의 관계를 나타내는 특성도.

도 3b 는 패널 온도의 보정을 위한, 패널 온도와 공통 전압의 중심 (V_{COM} 센터) 사이의 관계를 나타내는 특성도.

도 4 는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치의 구성 및 구동 방법을 설명하기 위한 블록도.

도 5 는 본 발명에 따른 온도 검출 수단 (8) 의 회로 구성예를 설명하기 위한 회로도.

도 6 은 종래타입의 액정 표시장치의 주요부분을 나타내는 블록도.

도 7 은 도 6 에 나타낸 PWM 구동 방식에 따른 액정 표시장치의 임의의 화소 전극 (103) 에 인가된 인가전압 (V_p) 의 변화를 나타내는 타이밍 차트.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 액정 표시 패널 2 : 주사선 구동회로

3 : 신호선 구동회로 4 : DC/DC 컨버터

6 : 제어기 7 : 온도 검출 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법에 관한 것으로, 특히 박막 트랜지스터를 스위칭 장치로 사용하는, 펄스폭 변조 구동 방식의 액정 표시장치의 구동 방법 및 이 구동 방법에 의해 구동된 액정 표시장치에 관한 것이다.

PWM (pulse width modulation) 방식에 의해 계조표시 (gradation display) 를 실행하는 액티브 매트릭스 액정 표시장치가 공지되어 있다. PWM 방식에 따른 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서, 각 계조에 따른 표시는 표시화소에 인가된 계조전압의 레벨을 표시계조에 따라 변화시키는 것이 아니라, 전압이 인가되는 기간을 표시계조에 따라 변화시킴으로써 실현된다. PWM 구동 방식에 따른 액정 표시장치에 있어서, 간단한 구성을 가진 계조전압발생회로를 이용하여, 표시계조들의 개수를 증가시킬 수 있다.

일본 특개평 4-142592 호에 제안된 PWM 구동 방식에 따른 액정 표시장치의 구동방법을 아래의 예에서 설명한다. 도 6 은 종래 타입의 액정 표시장치의 주요부분을 나타내는 블록도이다. 종래 타입의 액정 표시장치에는 서로 각각 교차하는 복수의 주사선 (101) 및 복수의 신호선 (102); 이들의 교차부분들에 배열된 복수의 화소전극 (103); 각 화소 전극에 접속되며, 게이트 신호가 대응하는 주사선 (101) 으로 전송되고 데이터 신호가 대응하는 신호선 (102) 으로 전송되는 경우에 스위칭 동작을 실행하는 각각의 박막 트랜지스터 (104) 가 형성되는 액정 표시 패널 (100); 게이트 신호를 복수의 주사선 (101) 에 인가하는 주사선 구동회로 (105); 및 각 화소에 인가된 데이터 신호를 복수의 신호선 (102) 에 전송하는 신호선 구동회로 (106) 가 제공되어 있다. 주사선 구동 회로 (105) 는 1 수직 기간에서 복수의 주사선 (101) 을 순차적으로 선택하여 복수의 박막 트랜지스터들을 턴온시키고, 신호선 구동 회로 (106) 는, 표시 계조에 따라 결정된 펄스폭 기간에만, 그 턴온된 복수의 트랜지스터들 각각에 접속된 복수의 화소 전극 (103) 들 각각에 데이터 신호를 인가한다.

도 7 은 도 6 에 나타낸 PWM 구동 방식에 따라 액정 표시장치의 임의의 화소 전극 (103) 에 인가된 인가 전압 (V_p) 의 변화를 나타내는 타이밍 차트이다. 임의의 1 수직 기간 (1V) 에서, 신호선 (102) 에 인가된 데이터 신호 (V_D) 가 기준레벨에

있는 동안에, 주사선 (101) 에 인가된 게이트 신호 (V_G) 가 하이 레벨 (V_{GH}) 로 변경되면, 박막 트랜지스터 (104) 를 턴온시키고, 인가 전압 (V_P) 을 데이터 신호 (V_D) 에 따라 상승시키고, 또한 데이터 신호 (V_D) 가 양극성 액티브 레벨로 변경되면, 인가 전압 (V_P) 은, 표시제조에 따라 결정된 펄스폭의 기간 (T_{W1}) 에만, 데이터 신호에 따라 상승한다. 다음으로, 게이트 신호 (V_G) 가 로우 레벨 (V_{GL}) 로 변경되면, 박막 트랜지스터 (104) 가 턴오프되고, 이 때의 인가 전압 (V_P) 이 유지된다. 다음 1 수직 기간에서, 신호선 (102) 에 인가된 데이터 신호 (V_D) 가 기준 레벨에 있는 동안에, 주사선 (101) 에 인가된 게이트 신호 (V_G) 가 하이 레벨 (V_{GH}) 로 변경되면, 박막 트랜지스터 (104) 는 턴온 되고, 인가 전압 (V_P) 은 데이터 신호 (V_D) 에 따라 감소하며, 또한 데이터 신호 (V_D) 가 음극성 액티브 레벨로 변경되면, 인가전압 (V_P) 은, 표시제조에 따라 결정된 펄스폭의 기간 (T_{W2}) 에만, 데이터 신호 (V_D) 에 따라 감소한다. 다음으로, 게이트 신호 (V_G) 가 로우 레벨 (V_{GL}) 로 변경되는 경우에, 박막 트랜지스터 (104) 는 턴오프되고, 이때의 인가 전압 (V_P) 이 유지된다. 상술한 바와 같이, 데이터 신호를 표시제조에 따른 펄스기간에만 액티브 레벨로 변경시킴으로써, 간단한 구성을 가진 계조전압 발생회로를 사용하여 다계조표시를 실현한다.

일본 특개평 4-142592 호에는, 기입용 데이터 극성을 가지며 화소 전극에 인가되는 전압이 비대칭이 되는 것을 방지하고, 그리고 플리커링 (flickering) 및 버닝 (burning)이 발생하는 것을 방지하기 위하여, 데이터 신호가 음극성인 경우의 게이트-온 전압을 V_{GONN} 으로, 그리고 데이터 신호가 양극성인 경우의 게이트-온 전압을 V_{GONP} 로 한 경우에, V_{GONN} 을 V_{GONP} 보다 낮게 설정하는 것도 제안되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

한편, PWM 구동 방식에 따른 액정 표시장치의 액정 표시 패널의 온도 및 표시 특성을 이하에서 검토한다. 각 화소 전극에 접속되고 스위칭 동작을 실행하는 각 박막 트랜지스터의 ON 상태-전류는 패널의 온도에 의존하므로, 패널의 온도가 상승함에 따라, ON-상태 전류도 증가한다. 액정에 인가된 전압은 ON-상태 전류와 데이터 신호 펄스폭의 곱에 비례하기 때문에, 액정 표시 패널의 표시제조-휘도 특성이 패널의 온도에 따라 변화한다. 따라서, 패널의 온도가 변화하면, 액정 표시 패널의 표시 화질이 변화한다. 또한, 박막 트랜지스터의 전기적 특성이 패널의 온도에 의존하므로, 데이터 극성에 따른 기입량의 비대칭성은 패널의 온도에 따라 서로 다르게 되며, 패널의 온도가 변화하는 경우에, 플리커링 및 버닝이 발생한다.

따라서, 본 발명의 목적은 패널온도의 변화에 의한 액정 표시 패널의 표시제조-휘도특성의 변화 및 액정 표시 패널의 버닝을 억제할 수 있는, PWM 방식에 따른 액정 표시장치의 구동방법 및 그 구동 방법에 따라 구동된 액정 표시장치를 각각 제공하는 것이다.

본 발명에 따르면, 스위칭 장치용 박막 트랜지스터를 이용한, 펄스폭 변조 방식에 따라 구동된 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서, 패널 온도 검출 수단을 제공하며, 게이트-온 전압 또는 데이터 신호 펄스폭 및 기준 클럭 신호의 주파수를 패널의 온도에 따라 보정하고, 기입 데이터의 극성에 따른 게이트-온 전압의 보정량 또는 데이터 신호 펄스폭의 보정량을 패널의 온도에 따라 결정하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법 및 그 구동 방법에 의해 구동된 액정 표시장치가 각각 얻어진다.

본 발명은, 스위칭 장치용 박막 트랜지스터를 이용한, 펄스폭 변조 구동 방식에 따른 액정 표시장치 및 그 구동 방법에 있어서, 액정 표시 패널의 온도를 고려하여 액정에 인가된 전압을 기입 데이터의 극성에 따라 보정하는 것을 또한 특징으로 한다.

특징들 중 하나로서, 도 3 의 그래프에 나타난 패널온도에 의한 관계에 따라 게이트-온 전압을 보정하면서, 액정을 구동한다. 즉, 도 1 에 나타난 온도 검출 회로 (7) 로부터의 제어 신호에 따라, DC/DC 컨버터 (4) 는, 패널의 온도가 높게 될 때 양극성 또는 음극성 게이트-온 전압을 낮게하고, 패널의 온도가 낮게 될 때 양극성 또는 음극성 게이트-온 전압을 높게 설정한다. 양극성 게이트-온 전압을 음극성 게이트-온 전압보다 항상 높게 설정한다.

또한, 또 다른 특징으로서, 도 3b 에 나타난 패널 온도에 의한 관계에 따라 공통 전압 (V_{COM}) 의 센터를 보정하면서, 액정을 구동한다. 즉, 도 1 에 나타난 온도 검출 회로 (7) 로부터의 제어 신호에 따라, DC/DC 컨버터 (4) 는, 패널의 온도가 높게 될 때 V_{COM} 의 센터를 높게하고, 패널의 온도가 낮게 될 때 V_{COM} 의 센터를 낮게 설정한다.

이러한 액정 구동에 의해, 데이터 신호 (V_D) 를 표시계조에 따른 펄스 기간에만 액티브 레벨로 변경시키고, 데이터 신호 (V_D) 의 극성에 따라 공급된 게이트 신호 (V_G) 의 게이트-온 전압을 다르게 하며, 그리고 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 을 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN}) 보다 크게 설정하므로, 박막 트랜지스터를 턴온시키는 전류 (I_{ON}) 를 양극성 데이터를 기입하는 경우와 음극성 데이터를 기입하는 경우에 동등하게 할 수 있고, 기입 비대칭이 감소된 PWM 구동을 실현할 수 있다.

또한, 이러한 관계를 유지하면서, 패널의 온도에 따라, 도 3a 및 도 3b에 나타난 보정을 게이트-온 전압 및 공통 전압의 센터에 수행하여, 구동시킴으로써 패널온도의 변화에 상관없이 박막 트랜지스터의 ON-상태 전류를 일정하게 하고, 표시계조의 특성과 휘도의 특성 사이의 변위 (dislocation) 를 감소시킬 수 있다. 패널온도의 변화에 의한 플리커링 및 버닝을 감소시킬 수 있다. 그 결과, 패널온도의 변화에 의해 발생한 액정 표시 패널의 표시화질의 변화를 감소시킬 수 있다.

특히, 본 발명에 따르면, 복수 화소 전극들에 접속된 복수의 스위칭용 박막 트랜지스터 (TFT) 들이 제공된 액정 표시 패널을 펄스폭 변조 구동 방식에 따라 구동하는 액티브 매트릭스 액정 표시장치 (이하, 간단히 액티브 매트릭스 액정 표시장치로 지칭된다) 의 구동 방법에 있어서, 박막 트랜지스터의 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 및 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN}) 을 액정 표시 패널의 온도에 기초하여 설정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동 방법이 얻어진다.

바람직하기로는, 액정 표시 패널의 공통 전극에 공급된 공통 전극의 중심 (V_{COM} 센터) 도 패널의 온도에 기초하여 설정한다.

또한, 본 발명은 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 을 음극성 게이트-온전압 (V_{GONN}) 보다 높게 설정하고, 패널 온도가 상승하는 경우에는, 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 및 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN}) 모두를, 상술된 관계를 유지하면서, 그 패널 온도의 상승 이전의 전압보다 낮게 설정하는 것을 또한 특징으로 한다.

또한, 복수의 화소 전극들에 접속된 복수의 스위칭용 박막트랜지스터가 제공된 액정 표시 패널을 데이터 신호 펄스폭 변조 구동방식에 따라 구동하는 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서, 스위칭용 박막 트랜지스터의 ON-상태 전류가 패널온도에 상관없이 일정하게 되도록, 스위칭용 박막 트랜지스터의 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 과 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN}) 을 설정하는 회로를 제공하는 것을 또한 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동 방법이 얻어진다.

또한, 스위칭용 박막 트랜지스터와 동시에 형성된 모니터링용 박막 트랜지스터를 액정 표시 패널에 제공하고, 상기 스위칭용 박막 트랜지스터의 ON-상태 전류 (I_{ON}) 가 패널의 온도에 상관없이 일정하게 되도록, 상기 스위칭용 박막 트랜지스터의 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 과 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN}) 을 설정하는 모니터링용 박막 트랜지스터를 사용한 회로를 제공하는 것을 또한 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동 방법이 얻어진다.

또한, 본 발명에 따르면, 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법에 기초하여, 모든 표시계조의 데이터 신호의 양극성 데이터 펄스폭 (T_{WP}) 을 음극성 데이터 펄스폭 (T_{WN}) 보다 길게 설정하고, 패널의 온도가 상승하는 경우에, 박막 트랜지스터의 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 및 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN}) 을 낮게 설정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동 방법이 얻어진다.

또한, 본 발명은, 상술된 구동 방법에 기초하여, 각 표시계조에 할당된 데이터 신호의 양극성 데이터 펄스폭 (T_{WP}) 과 음극성 데이터 펄스폭 (T_{WN}) 이 액정 표시 패널의 온도에 따라 설정되는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 구동 방법에 있어서, 모든 표시계조에 있어서 데이터 신호의 양극성 데이터 펄스폭 (T_{WP}) 을 음극성 데이터 펄스폭 (T_{WN}) 보다 길게 설정하고, 상기 관계를 유지하면서, 액정 표시 패널의 온도가 상승하는 경우에는, 양극성 데이터 펄스폭 (T_{WP}) 및 음극성 데이터 펄스폭 (T_{WN}) 을 패널 온도의 상승 이전의 펄스폭보다 짧게 설정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동 방법도 얻어진다.

또한, 본 발명에 따르면, 상술된 구동 방법에 있어서, 각 표시계조를 클록들의 개수로 나타내며, 기준 클록 신호를 카운터에 의해 카운팅하며, 계조 데이터와 카운터의 출력을 비교하여 데이터 신호의 펄스폭 (T_W) 을 설정하고, 온도 검출 수단을 제공하여 기준 클록 신호의 주파수를 액정 표시 패널의 온도에 따라 변경시키거나, 또는 스위칭용 박막 트랜지스터와 동시에 형성된 모니터링용 박막 트랜지스터를 이용하여, 기준 클록 신호의 주파수를 모니터링용 박막 트랜지스터의 ON-상태 전류 (I_{ON}) 에 비례하도록 설정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동 방법도 또한 얻어진다. 이 때, 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 을 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN}) 보다 높게 설정하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 있어서, 모든 표시계조의 데이터 신호의 양극성 데이터 펄스폭 (T_{WP}) 을 음극성 데이터 펄스폭 (T_{WN}) 보다 길게 설정하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따르면, 패널의 온도가 상승하는 경우에, 액정 표시 패널의 공통 전극에 공급된 공통 전압의 중심 (V_{COM} 센터) 을 높게 설정한다.

또한, 본 발명에 따르면, 상술된 각 구동 방법에 의해 구동되는 액정 표시장치도 얻을 수 있다.

발명의 구성 및 작용

다음으로, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 도 1 은 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치의 구성 및 구동 방법을 설명하는 블록도이다. 본 실시예에 따른 액정 표시장치에는 액정 표시 패널 (1), 주사선 구동회로 (2), 신호선 구동회로 (3), DC/DC 컨버터 (4), 스위치 (5), 제어기 (6), 및 온도 검출 회로 (7) 가 제공되어 있다.

액정 표시 패널 (1) 에는, 도시되어 있지는 않지만, 서로 각각 교차하는 복수의 주사선 및 복수의 신호선; 이들의 교차 부분들에 배열된 복수의 화소 전극; 그 화소 전극에 접속되며, 주사선에 게이트 신호가 전송되고 신호선에 데이터 신호가 전송되는 경우에 스위칭 동작을 실행하는 각각의 박막 트랜지스터가 형성되어 있다. 주사선 구동 회로 (2) 는 액정 표시 패널 (1) 의 복수의 주사선에 게이트 신호를 공급한다. 신호선 구동 회로 (3) 는 각 화소에 인가된 데이터 신호를 액정 표시 패널 (1) 의 복수의 신호선에 공급한다.

DC/DC 컨버터 (4) 는 외부 장치로부터 공급된 전원 전압에 기초하여 액정 표시 패널 (1) 의 액정을 구동하는데 필요한 다양한 전압을 발생시켜 출력한다. 상세히 설명하면, DC/DC 컨버터 (4) 는 교류 (ac) 에 의해 액정을 구동하기 위한 양극성 및 음극성 데이터 전압 (V_D), 양극성 데이터 전압 (V_D) 이 공급되는 기간에 주사선 구동 회로 (2) 에 의해 임의의 주사선에 출력되는 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}), 음극성 데이터 전압 (V_D) 이 공급되는 기간에 주사선 구동 회로 (2) 에 의해 임의의 주사선에 출력된 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN}), 및 액정 표시 패널 (1) 의 화소 전극에 대향하는 공통전극에 공급되는 공통 전압 (V_{COM}) 을 출력한다.

스위치 (5) 는 매 수직 기간마다 스위칭된 극성 신호 (S5) 을 수신하는 경우에 스위칭되어, 양극성 또는 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONP} 또는 V_{GONN}) 을 선택하고, 이를 주사선 구동회로 (2) 로 출력한다.

제어기 (6) 는 외부 장치로부터의 입력 신호 즉, 화상 신호와, 수평동기 신호 및 수직 동기 신호와 같은 제어 신호를 수신하여, 입력 신호에 따른 계조표시를 할 수 있도록 주사선 구동 회로 (2) 및 신호선 구동회로 (3) 의 각 동작을 제어하는 제어 신호들 (S2 및 S3) 을 출력하고, 스위치 (5) 의 스위칭을 제어하는 극성 신호 (S5) 도 또한 출력한다.

온도 검출 회로 (7) 는 액정 표시 패널 (1) 의 온도를 검출하고, 제어 신호 (S4) 를 DC/DC 컨버터 (4) 로 출력한다. 이 실시예에서는, 온도 검출 회로 (7) 가 액정 표시 패널 (1) 의 외부표면에 접촉되어 있는 경우를 제안하고 있다.

액정에 인가된 전압은 박막 트랜지스터의 ON-상태 전류와 데이터 펄스 폭의 곱에 비례한다. 박막 트랜지스터의 게이트-온 전압과 ON-상태 전류사이에는 단순증가의 상관관계가 있다. 이 실시예에서는, 도 3 a 의 게이트-온 전압과 패널 온도 사이의 관계를 나타낸 보정 그래프에 도시된 관계에 따라 게이트-온 전압을 보정하면서, 액정을 구동시킨다. 즉, DC/DC 컨버터 (4) 는, 온도 검출 회로 (7) 로부터의 제어 신호 (S4) 에 따라, 패널 온도가 높을수록 양극성 또는 음극성 게이트-온 전압을 낮게하고, 패널 온도가 낮을수록 양극성 또는 음극성 게이트-온 전압을 높게 설정한다. 양극성 게이트-온 전압은 음극성 게이트-온 전압보다 항상 높게 설정한다.

또한, 이 실시예에서는, 도 3b의 VCOM 센터와 패널 온도와와의 관계를 나타내는 보정 그래프에 도시된 관계에 따라 공통 전압의 중심 (V_{COM} 센터)을 보정하면서, 액정을 구동시킨다. 즉, 온도 검출 회로 (7)로부터의 제어 신호 (S4)에 따라, DC/DC 컨버터 (4)는, 패널의 온도가 높을수록 V_{COM} 센터를 높게 하고, 패널의 온도가 낮을수록 V_{COM} 센터를 낮게 설정한다.

다음으로, 도 2를 참조하여, 이 실시예에 따른 구동 방법을 설명한다. 도 2는 도 1에 나타난 PWM 구동 방식에 따른 액정 표시장치의 1 화소 전극에 인가된 인가 전압 (V_P)의 변화를 나타내는 타이밍 차트이다. 임의의 1 수직기간 (1V)에서 신호선에 인가된 데이터 신호 (V_D)가 양극성 기준 레벨에 있는 동안에, 주사선에 인가된 게이트 신호 (V_G)가 하이 레벨 (V_{GONP})이 되는 경우에, 박막 트랜지스터는 턴온되고, 인가전압 (V_P)은 양극성 기준 레벨의 데이터 신호 (V_D)에 따라 상승하고, 또한 데이터 신호 (V_D)가 양극성 액티브 레벨이 되면, 인가 전압 (V_P)은 표시계조에 따라 결정된 펄스폭의 기간 (T_{WP})에만 데이터 신호 (V_D)에 따라 상승한다. 다음으로, 게이트 신호 (V_G)가 로우 레벨로 되면, 박막 트랜지스터는 턴오프되고, 인가 전압 (V_P)은 이때의 액티브 매트릭스 동작을 위해 제공되는 공지된 축척용량 (도시되지 않음)에 의해 유지된다. 이 수직 기간에서, 공통전극에, 진폭의 중심 (V_{COM} 센터)에 따라 결정된 로우 레벨을 공급한다.

다음 1 수직 기간에서, 신호선에 인가된 데이터 신호 (V_D)가 음극성 기준 레벨에 있는 동안에, 주사선에 인가된 게이트 신호 (V_G)가 양극성 하이 레벨 (V_{GONP})보다 낮은 음극성 하이 레벨 (V_{GONN})이 되면, 박막 트랜지스터는 턴온되고, 인가 전압 (V_P)은 음극성 기준 레벨의 데이터 신호 (V_D)에 따라 감소하고, 또한 데이터 신호 (V_D)가 음극성 액티브 레벨이 되면, 인가 전압 (V_P)은 표시계조에 따라 결정된 펄스폭의 기간 (T_{WN})에만 데이터 신호 (V_D)에 따라 더 감소한다. 다음으로, 게이트 신호 (V_G)가 로우 레벨로 되는 경우에, 박막 트랜지스터는 턴오프되고, 이때의 인가 전압 (V_P)이 유지된다. 이 1 수직 기간에서, 공통 전극에, 진폭 중심 (V_{COM} 센터)에 따라 결정된 하이 레벨을 공급한다.

다음으로, 본 발명의 제 2 실시예를 설명한다. 액정에 인가된 전압은 박막 트랜지스터의 ON-상태 전류와 데이터 펄스폭의 곱에 비례한다. 이 실시예에서는, 데이터 펄스폭 (T_W)을 기입 데이터의 극성에 따라 보정하고, 보정량을 패널의 온도에 따라 변경시키는 것을 특징으로 한다. 예를 들어, 양극성 기입 데이터의 데이터 펄스폭 (T_{WP})이 음극성 기입 데이터의 데이터 펄스폭 (T_{WN})보다 넓게 즉, 음극성 기입 데이터의 데이터 펄스폭 (T_{WN})이 양극성 기입 데이터의 데이터 펄스폭 (T_{WP})보다 좁게 되도록 설정함으로써, 양극성 데이터의 기입량과 음극성 데이터의 기입량을 동등하게 하며, 기입의 비대칭성을 감소시키는 PWM 구동을 실현할 수 있다.

또한, 상술된 관계를 유지하면서, 양극성 기입 데이터의 데이터 펄스폭 (T_{WP})과 음극성 기입 데이터의 데이터 펄스폭 (T_{WN})을, 패널의 온도가 상승하는 경우에 모두 좁게 되도록 설정함으로써, 패널 온도의 변화에 상관없이 기입량을 일정하게 할 수 있고, 계조 특성과 휘도특성 사이의 변위를 감소시킬 수 있다. 그 결과, 액정 표시 패널에 표시된 화질의 변화를 패널 온도의 변화에 상관없이 감소시킬 수 있고, 플리커링과 버닝을 패널 온도의 변화에 상관없이 감소시킬 수 있다. 따라서, PWM 구동의 특징인 간단한 구성을 가진 계조 전압 발생회로를 이용하여 다계조표시를 실현하면서, 상술한 효과를 얻을 수 있다.

다음으로, 본 발명의 제 3 실시예를 설명한다. 도 4는 이 실시예에 따른 액정 표시장치의 구성 및 구동 방법을 설명하기 위한 블록도이다. 상술된 제 1 실시예의 온도 검출 회로 (7)는, 액정 표시 패널의 외부에 제공되어 그 액정 표시 패널의 온도를 검출한다. 한편, 이 실시예에서는, 액정 표시 패널 (1)의 내부에 패널 온도를 검출하는 온도 검출 수단 (8)을 제공하는 것을 특징으로 한다.

예를 들어, 화소 스위칭용 박막 트랜지스터와 동시에 모니터링용 박막 트랜지스터를 형성하고, 모니터링용 박막 트랜지스터의 ON-상태 전류 (I_{ON})(또는 이것에 관련된 파라미터)를 검출하고, 게이트-온 전압 (V_{GON})을 패널의 온도에 상관없이 일정하게 되도록 설정한다. 도 5는 이러한 온도 검출수단 (8)의 회로 구성을 설명하는 회로도이다. 도 5에 나타난 바와 같이, 전원은 단자 (15)로부터 공급된다. 모니터링용 박막 트랜지스터 (9)는, 액정 표시 패널 (1) 내부에 제공되어, 모니터링용 박막 트랜지스터 (9)가 턴온되는 경우에 ON-상태 전류에 의해 결정된 전압 (V_{ON})과 기준 전압 (V_{REF}) (저항

(R13) 과 제너 다이오드 (13) 로 구성된 기준 전압원에 의해 출력됨) 사이의 차를 증폭하고, 제어 트랜지스터 (11) 를 제어하며, ON-상태 전류를 모니터링용 박막 트랜지스터 (9) 의 게이트로 피드백하여 일정하게 하며, 보정 신호를 단자 (14) 에 출력한다. 보정 신호는 DC/DC 컨버터 (4) 의 출력이 된다. 공통 전압의 중심 (V_{COM} 센터) 도 온도에 따라 보정된다.

이 실시예에서, 모니터링용 박막 트랜지스터가 액정 표시 패널 (1) 내부에 제공되어, 패널의 온도를 액정에 가까운 개소에서 검출할 수 있기 때문에, 제 1 실시예의 보정과 비교하여 더욱 정밀한 보정을 실현할 수 있다. 이 실시예의 온도 검출 수단 (8) 의 박막 트랜지스터 이외의 회로 구성은 액정 표시 패널의 외부에 배치될 수도 있고, SOG (system on glass) 기술을 채용하여 온도 검출 수단을 화소 스위칭용 박막 트랜지스터와 동시에 액정 표시 패널 내부에 형성시킬 수도 있다.

다음으로, 본 발명의 제 4 실시예를 설명한다. PWM 구동 방식에 따른 액정 표시장치에서는, 기준 클럭 신호를 카운터에 의해 카운팅하며, 계조 데이터와 카운터의 출력을 비교하여 표시 계조에 대응하는 기입 데이터의 펄스폭 (T_W) 을 설정한다. 이 실시예에서는, 기준 클럭 신호의 주파수를 패널의 온도에 따라 변경시키는 것을 특징으로 한다. 예를 들어, 기준 클럭 신호의 주파수를 높게 설정함으로써 기입 데이터의 펄스 폭 (T_W) 이 좁게되고, 주파수를 낮게 설정함으로써 기입 데이터의 펄스폭 (T_W) 이 넓게 되므로, 데이터 펄스폭 (T_W) 을 패널의 온도 및 기입 데이터의 극성에 따라 보정하는 제 2 실시예에 설명한 액정 표시장치에, 이 실시예를 적용한다.

양극성 기입 데이터의 펄스폭 (T_{WP}) 을 음극성 기입 데이터의 데이터 펄스폭 (T_{WN}) 보다 넓게 설정하고, 패널의 온도에 따라 기준 클럭 신호의 주파수를 변경하고, 그리고 기입 데이터의 펄스폭 (T_W) 을 설정함으로써, 패널온도의 변화에 따른 계조 특성과 휘도 특성 사이의 변위를 감소시키는 PWM 구동을 실현할 수 있다.

화소 스위칭용 박막 트랜지스터와 동시에 형성된 모니터링용 박막 트랜지스터를 이용하여, 모니터링용 박막 트랜지스터의 ON-상태 전류 (I_{ON}) 에 비례하도록 기준 클럭 신호의 주파수를 설정할 수도 있다.

바람직한 실시예들을 설명하였지만, 본 발명은 이 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 다양한 변경, 추가, 및 실시예들의 결합이 가능하다. 온도 검출 수단으로서, 서미스터를 사용할 수도 있다. 서미스터를, 온도 검출 수단을 형성하는 온도 검출 회로로 사용하는 일례로는, 일본 특개평 6-138843 호의 도 2 에 나타난 전압설정회로에 의해 주로 형성된 구성을 사용할 수도 있다. 서미스터뿐만 아니라 열전쌍과 같은 또 다른 온도 검출 수단을 채용할 수도 있다.

상술된 실시예들에서, 액정 표시 패널의 구체적인 구성을 언급하지는 않았지만, 투과형 액정 표시 패널을 사용하는 경우에는, 제 3 실시예에서와 같이 패널상에 온도 검출 수단을 형성할 수 있고, 예를 들어, 온도 검출 수단을 패널내의 표시영역 주위의 주변 영역에 형성하는 것이 바람직하다. 따라서, 이용자가 패널을 바라보는 경우에, 액정 표시 패널의 배면측에 배치되는 백라이트 유닛으로부터의 출사광이 차단되는 것을 방지하면서, 고휘도의 액정 표시장치를 실현할 수 있다.

반사형 액정 표시 패널의 경우에는, 온도 검출 수단을 제 3 실시예에서와 같이 패널상에 형성할 수 있고, 액정 표시 패널의 배면측에 배치할 수도 있다. 반사형 액정 표시 패널의 경우에는, 배면측에 온도 검출 수단을 배치하더라도 표시특성에 영향을 주지 않는다. 온도 검출 수단을 패널내의 주변 영역에, 그리고 경우에 따라서는 표시영역에도 형성할 수 있다. 반사형 액정 표시 패널로서는, 반사판으로도 기능하는 화소 전극들이 표시 영역에 배치되며, 각 화소 전극은 화소 스위칭용의 박막 트랜지스터의 상부를 커버한다. 모니터링용 박막 트랜지스터가 화소 스위칭용 박막 트랜지스터와 같이 화소 전극 아래에 배치되는 경우에, 표시 특성을 저하시키지 않고 표시 영역에 배치될 수도 있다.

반투과형 액정 표시 패널의 경우에, 온도 검출 수단이 투과부 및 반사부 중에서 반사부의 화소 전극 아래에 배치되면, 표시 특성을 저하시키지 않고 그 온도 검출 수단을 표시 영역에 배치할 수 있다.

온도 검출 회로를 SOG 기술 뿐만 아니라 COG (chip on glass) 기술로도 형성할 수도 있다. 또한, 패널내의 면내 온도 분포에 따른 보정제어는, 온도 검출 수단에 의해 액정 표시 패널의 복수 개소의 패널온도를 검출함으로써, 실행될 수도 있다.

액정 표시 패널의 구동 방법에서, 매 수직 기간 (1V) 마다 데이터 신호의 극성을 반전시키는 도 2 에 나타난 프레임 반전 구동, 매 수평 기간 (1H) 마다 데이터 신호의 극성을 반전시키고 매 수직 기간 (1V) 마다 극성을 반전시키는 게이트 반전 구동을 사용할 수도 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 데이터 신호 (V_D)를 표시 계조에 따른 펄스 기간에만 액티브 레벨로 턴온시키는 경우에, 데이터 신호 (V_D)의 극성에 따라 공급되는 게이트 신호 (V_G)의 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 및 게이트-온 전압 (V_{GONN})이 다르게 되고, 게이트-온 전압 (V_{GONP})이 게이트-온 전압 (V_{GONN})보다 크게 설정되기 때문에, 박막 트랜지스터의 ON-상태 전류 (I_{ON})가 양극성 데이터가 기입되는 경우와 음극성 데이터가 기입되는 경우 사이에서 동등해 지며, 기입의 비대칭성이 감소되는 PWM 구동을 실현할 수 있다.

또한, 상술된 관계를 유지하면서, 도 3a 및 도 3b에 나타난 보정을 패널의 온도에 따라 게이트-온 전압 및 공통전압의 중심으로 수행하여, 구동함으로써 패널 온도의 변화에 상관없이 박막-트랜지스터의 ON-상태 전류를 일정하게 하고, 계조 특성과 휘도 특성 사이의 변위를 감소시킬 수 있다. 그 결과, 패널 온도의 변화에 상관없이, 액정 표시 패널에 표시된 화질의 변화를 감소시킬 수 있다. 패널의 온도에 따라서 양극성 게이트-온 전압의 보정량과 음극성 게이트-온 전압의 보정량을 조정할 수 있기 때문에, 패널 온도의 변화에 의해 각각 발생하는 플리커링 및 버닝을 억제할 수 있다. 따라서, PWM 구동의 특성인 간단한 구성을 가진 계조전압 발생회로를 이용하여, 다계조 표시를 실현하면서, 상술된 효과를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 화소전극들에 접속된 복수의 스위칭용 박막 트랜지스터들이 구비된 액정 표시 패널을 펄스폭 변조 구동 시스템에 따라 구동하는 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 박막 트랜지스터의 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP})은 상기 박막 트랜지스터의 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN})보다 더 높게 설정되며; 그리고

상기 관계를 유지하면서, 상기 패널의 온도가 상승함에 따라 상기 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 및 상기 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN}) 모두를 상기 패널 온도의 상승 이전의 전압보다 낮게 설정하는, 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

복수의 화소전극들에 접속된 복수의 스위칭용 박막 트랜지스터들이 구비된 액정 표시 패널을 펄스폭 변조 구동 시스템에 따라 구동하는 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 펄스폭 변조 구동 시스템은 데이터 신호의 펄스폭을 변조하는 구동 시스템이고,

모든 표시계조에서의 상기 데이터 신호의 양극성 데이터 펄스폭 (T_{WP})을 음극성 데이터 펄스폭 (T_{WN})보다 길게 설정하며; 그리고

상기 패널의 온도가 상승함에 따라, 상기 박막 트랜지스터의 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 및 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN})을 보다 낮게 설정하는, 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

복수의 화소전극들에 접속된 복수의 스위칭용 박막 트랜지스터들이 구비된 액정 표시 패널을 펄스폭 변조 구동 시스템에 따라 구동하는 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 펄스폭 변조 구동 시스템은 데이터 신호의 펄스폭을 변조하는 구동 시스템이고,

모든 표시계조에서의 상기 데이터 신호의 양극성 데이터 펄스폭 (T_{WP}) 을 음극성 데이터 펄스폭 (T_{WN}) 보다 길게 설정하며; 그리고

상기 관계를 유지하면서, 상기 액정 표시 패널의 온도가 상승함에 따라 상기 양극성 데이터 펄스폭 (T_{WP}) 및 상기 음극성 데이터 펄스폭 (T_{WN}) 모두를 상기 패널 온도의 상승 이전의 펄스폭 보다 짧게 설정하는, 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 9.

복수의 화소전극들에 접속된 복수의 스위칭용 박막 트랜지스터들이 구비된 액정 표시 패널을 펄스폭 변조 구동 시스템에 따라 구동하는 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 펄스폭 변조 구동 시스템은 데이터 신호의 펄스폭을 변조하는 구동 시스템이고,

각 표시계조를 클록들의 수로 나타내며;

기준 클록 신호를 카운터에 의해 카운팅하고;

계조 데이터와 상기 카운터의 출력을 비교하고, 상기 데이터 신호의 펄스폭 (T_W) 을 설정하며;

온도 검출 수단을 구비하고; 그리고

상기 패널의 온도가 상승함에 따라, 상기 기준 클록 신호의 주파수를 상기 패널 온도의 상승 이전의 주파수보다 높게 설정하는, 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 10.

복수의 화소전극들에 접속된 복수의 스위칭용 박막 트랜지스터들이 구비된 액정 표시 패널을 펄스폭 변조 구동 시스템에 따라 구동하는 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 펄스폭 변조 구동 시스템은 데이터 신호의 펄스폭을 변조하는 구동 시스템이고,

각 표시계조를 클록들의 수로 나타내며;

기준 클럭 신호를 카운터에 의해 카운팅하고;

계조 데이터와 상기 카운터의 출력을 비교하고, 상기 데이터 신호의 펄스폭 (T_W) 을 설정하며; 그리고

상기 스위칭용 박막 트랜지스터와 동시에 형성된 모니터링용 박막 트랜지스터를 이용하여, 상기 모니터링용 박막 트랜지스터의 ON-상태 전류 (I_{ON}) 에 비례하도록 상기 기준 클럭 신호의 주파수를 설정하는, 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 스위칭용 박막 트랜지스터의 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 을 상기 스위칭용 박막 트랜지스터의 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN}) 보다 높게 설정하는, 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 스위칭용 박막 트랜지스터의 양극성 게이트-온 전압 (V_{GONP}) 을 상기 스위칭용 박막 트랜지스터의 음극성 게이트-온 전압 (V_{GONN}) 보다 높게 설정하는, 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

제 9 항에 있어서,

모든 표시계조에 있어서의 상기 데이터 신호의 양극성 데이터 펄스폭 (T_{WP}) 을 상기 데이터 신호의 음극성 데이터 펄스폭 (T_{WN}) 보다 길게 설정하는, 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 16.

제 10 항에 있어서,

모든 표시계조에 있어서의 상기 데이터 신호의 양극성 데이터 펄스폭 (T_{WP}) 을 상기 데이터 신호의 음극성 데이터 펄스폭 (T_{WN}) 보다 길게 설정하는, 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 17.

제 1 항, 제 3 항, 제 8 항, 제 9 항, 또는 제 10 항 중 한 항에 있어서,

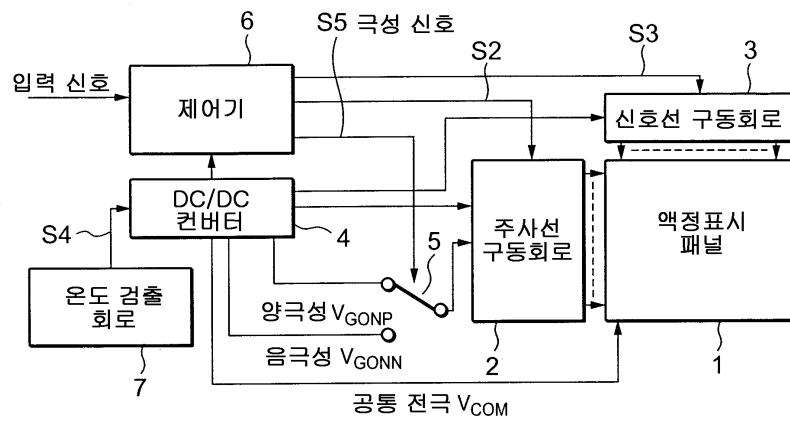
상기 패널의 온도가 상승함에 따라, 상기 액정 표시 패널의 공통 전극에 공급되는 공통 전압의 중심 (V_{COM} 센터) 을 보다 높게하는, 액티브 매트릭스 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 18.

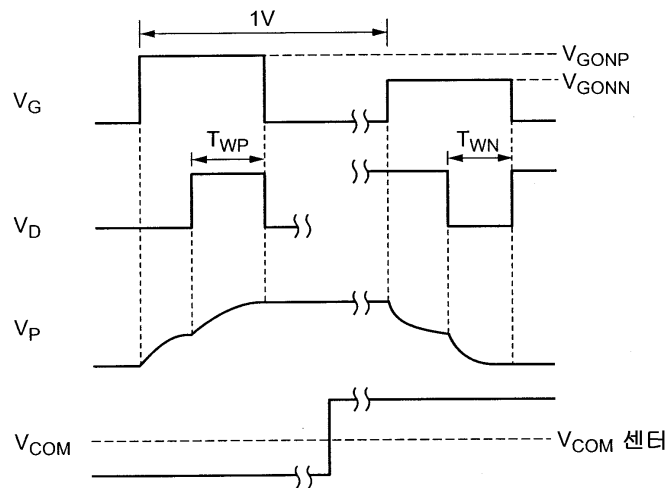
제 1 항, 제 3 항, 제 8 항, 제 9 항, 또는 제 10 항 중 한 항에 기재된 구동 방법에 의해 구동되는, 액정 표시장치.

도면

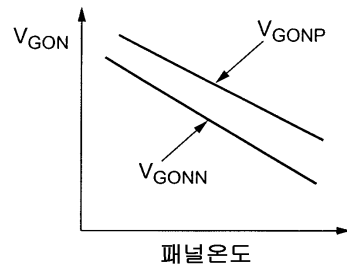
도면1



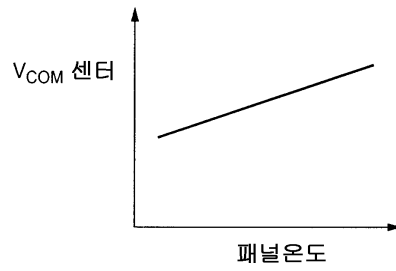
도면2



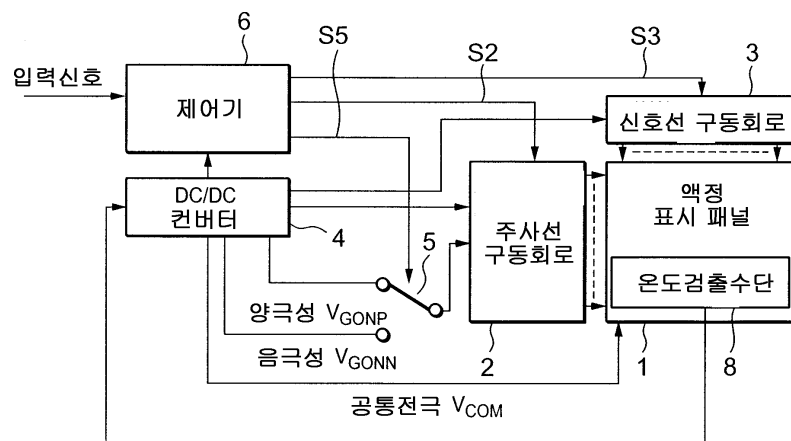
도면3a



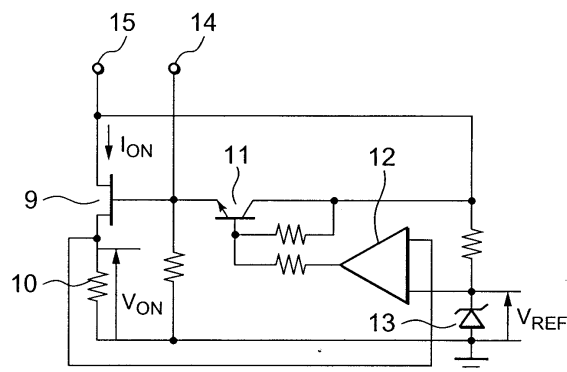
도면3b



도면4

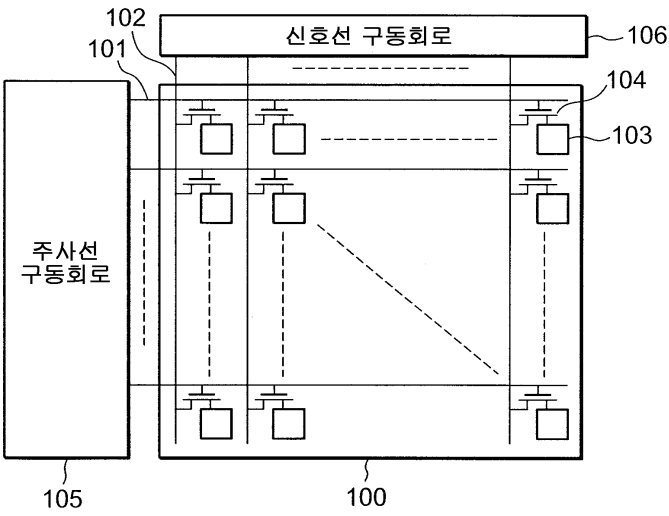


도면5



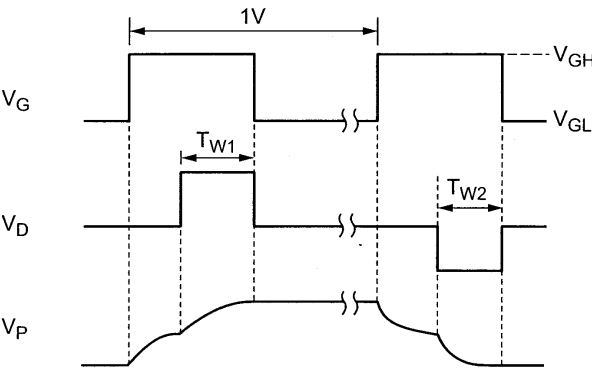
도면6

종래 기술



도면7

종래 기술



专利名称(译)	液晶显示装置的驱动方法和使用该驱动方法的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR100519894B1	公开(公告)日	2005-10-13
申请号	KR1020030013080	申请日	2003-03-03
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
[标]发明人	FUJII GEN		
发明人	FUJII,GEN		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/2014		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2002057274 2002-03-04 JP		
其他公开文献	KR1020030072238A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

使用有源矩阵液晶显示器的驱动方法，根据脉冲宽度调制模式的驱动，使用薄膜晶体管作为开关装置，监视LCD面板的温度变化。特别是，LCD面板的面板提供了检测装置。根据面板的温度修改栅极导通电压或数据信号脉冲宽度和参考时钟信号的频率。根据写入数据的极性或数据信号脉冲宽度的栅极导通电压的偏移的偏移根据面板的温度确定。当面板温度高时，双极或负栅极导通电压设置为低值。当面板温度低时，双极或负栅极导通电压设置为高值。双极栅极导通电压始终高于负栅极导通电压。液晶显示器。

