

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0077889
G02F 1/133 (2006.01) (43) 공개일자 2006년07월05일

(21) 출원번호 10-2004-0118371
(22) 출원일자 2004년12월31일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 이동훈
경기도 안양시 동안구 호계동 샘마을아파트 505동 105호
류호진
경기도 안양시 동안구 호계동 969-3 삼덕진주아파트 A동 403호
(74) 대리인 박장원

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시장치

요약

본 발명은 구동 전력을 절감하고, 크로스 토크(cross talk)와 같은 화질 저하를 방지하기 위한 액정표시장치에 관한 것으로, 기관에 종방향으로 배열되며, 화상정보를 전달하는 복수의 데이터라인과; 상기 기관에 횡방향으로 배열되며, 주사신호를 전달하는 복수의 게이트라인과; 상기 게이트라인 및 데이터라인이 교차하여 구획되는 영역에 구비되며, 상기 기관에 행렬(matrix) 형태로 배열되는 복수의 화소와; 상기 화소에 개별적으로 구비되어 수평 전계를 형성하는 제 1전극 및 제 2전극과; 상기 기관에 횡방향으로 교대로 배열되는 복수의 제 1공통전압라인 및 제 2공통전압라인을 포함하여 구성되며, 행 단위의 화소들에 구비된 제 2전극은 제 1공통전압라인 및 제 2공통전압라인에 교번하여 접속된다.

대표도

도 5a

색인어

크로스 토크(cross talk), 화질, 도트 인버전, 라인 인버전, 반전 인가

명세서

도면의 간단한 설명

도1는 일반적인 횡전계방식 액정 표시장치에서 박막 트랜지스터 어레이 기관의 평면구성을 보인 예시도.

도2는 도트 인버전 방식에서 화소의 전압 파형을 나타낸 예시도.

도3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 횡전계방식 액정표시장치의 평면구성을 보인 도면.

도4는 도3의 액정표시장치의 화소에서 실제로 구현되는 화상정보의 극성을 나타낸 도면.

도5a는 본 발명의 제 2실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 도면.

도5b는 도5a의 설명을 돕기 위해 공통전극이 연결된 모습을 나타낸 예시도.

도6a는 본 발명의 제 2실시예에 따른 액정표시장치를 도5a와 다른 형태로 구성한 도면.

도6b는 도6a의 설명을 돕기 위해 공통전극이 연결된 모습을 나타낸 예시도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

DL21: 제 1데이터라인 DL22: 제 2데이터라인

CL21: 제 1공통전압라인 CL22: 제 2공통전압라인

GL21~GL2n: 게이트라인 211: 화소전극

213: 공통전극 P31: 화소

T21: 박막트랜지스터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것으로, 보다 자세하게는 화질 저하를 방지하고, 소비전력을 낮출 수 있는 도트 인버전 방식의 액정 표시장치에 관한 것이다.

최근, 다양한 정보의 시각적 표현을 통해 인간과 정보의 편리한 인터페이스 역할을 하는 디스플레이 장치들이 많이 사용되고 있다. 특히, 액정 표시장치는 선명한 화질, 낮은 소비전력 및 가벼운 무게 등의 장점으로 인해 종래에 많이 사용되던 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 대체하는 차세대 디스플레이 장치로서 수요가 점점 증가하고 있다.

액정 표시장치(liquid crystal display)는 액정의 광학적 이방성을 이용한 디스플레이 장치로서, 박막 트랜지스터 어레이(thin film transistor array) 기판과 컬러필터(color filter) 기판 사이에 충전된 액정에 일정한 전계를 가하여 액정을 재배열시켜 광원으로부터 공급되는 광의 투과율을 조절함으로써, 화상을 표시하게 된다.

이와 같은 액정 표시장치에는 통상 트위스트 네마틱(twisted nematic) 액정이 주로 적용되어 왔다. 그런데, 트위스트 네마틱 액정은 박막 트랜지스터 어레이 기판에 형성되는 화소전극과 컬러필터 기판에 형성되는 공통전극의 수직전계에 의해 액정이 구동되기 때문에 상하좌우의 시야각에 따라 광투과율이 달라지는 특성이 나타나 대면적의 액정 표시장치를 제작하는데 제한이 있었다.

즉, 상기 수직전계에 의해 액정이 구동되는 트위스트 네마틱 방식의 액정 표시장치는 광투과율이 좌우방향의 시야각에 대해서는 넓은 범위에서 대칭적으로 분포하지만, 상하방향의 시야각에 대해서는 비대칭적으로 분포하기 때문에 상하방향에서 이미지가 반전되는 범위가 발생하여 시야각이 좁아지는 문제가 있다.

상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위하여 수평 전계에 의해 액정을 구동시키는 횡전계방식(in-plane switching: IPS) 액정 표시장치가 제안되었다.

상기 횡전계방식 액정 표시장치는 상기 수직전계에 의해 액정이 구동되는 액정 표시장치에 비해 콘트라스트(contrast), 그레이 인버전(gray inversion) 및 컬러 쉬프트(color shift) 등의 시야각 특성을 향상시킬 수 있으므로, 광시야각을 확보할 수 있게 되어 대면적의 액정 표시장치의 제작에 널리 사용되고 있다.

도1은 일반적인 횡전계방식 액정 표시장치에서 박막 트랜지스터 어레이 기판의 평면구성을 보인 예시도이다.

도1을 참조하면, 액정표시장치는 기판 상에 횡방향으로 배열된 복수의 게이트라인(GL1~GLn)과, 상기 기판 상에 횡방향으로 상기 게이트라인(GL1~GLn)과 교대로 배열된 복수의 공통전압라인(CL1~CLn)과, 상기 기판 상에 종방향으로 배열되어 상기 게이트라인(GL1~GLn)과 수직 교차하는 복수의 데이터라인(DL1~DLm)과, 상기 게이트라인(GL1~GLn) 및 데이터라인(DL1~DLm)의 교차부마다 구비되는 복수의 화소(P1)를 포함하여 구성된다. 상기 화소(P1)에는 개별적으로 화소전극(11)과 박막트랜지스터(T1)가 구비된다.

상기 스위칭소자(T1)는 통상 박막트랜지스터(thin film transistor)가 적용된다. 도시된 바와 같이 상기 박막트랜지스터(T1)의 소스전극은 상기 데이터라인(DL1~DLm)과 접속되고, 게이트전극은 상기 게이트라인(GL1~GLn)에 접속되며, 드레인전극은 화소전극(11)과 접속된다.

상기 화소(P1) 내에는 상기 화소전극(11) 외에 또 다른 전극인 공통전극(13)이 구비되며, 이 공통전극(13)은 상기 공통전압라인(CL1~CLn)에 전기적으로 접속된다. 상기 공통전극(13)은 상기 화소(P1)에서 상기 화소전극(11)과 평행하게 배열되며, 교대로 배치된다.

상기와 같이 구성된 횡전계방식 액정 표시장치에서 게이트 구동부로부터 상기 게이트라인(GL1~GLn)에 순차적으로 주사 신호(scan signal)에 인가되면, 해당 게이트라인(GL1~GLn)에 게이트전극이 접속된 박막트랜지스터(T1)들은 상기 주사 신호의 전위에 의해 턴-온(turn-on)되며, 이 때, 데이터 구동부로부터 출력된 화상정보가 상기 박막트랜지스터(T1)의 소스전극을 통해 화소전극(11)에 인가된다. 상기 화소전극(11)에는 화상정보에 따른 전압이 인가된다.

상기 공통전극(13)은 상기 공통전압라인(CL1~CLn)을 통해 전달되는 공통전압은 인가받게 되어 평행하게 배열된 상기 화소전극(11)과 공통전극(13) 사이에는 일정한 전압차가 생긴다. 이러한 전압차에 의해 형성되는 수평 전계가 화소(P1) 내에 구비된 액정을 재배열시킨다. 이 때, 전계의 크기에 따라 액정의 배열정도가 달라져 램프에서 공급되는 광의 투과율이 달라지게 된다. 상기 공통전압라인(CL1~CLn)의 일측은 공통적으로 연결되어 있어 모든 공통전압라인(CL1~CLn)을 통해 동일한 공통전압이 인가된다.

한편, 전술한 바와 같이, 상기 게이트구동부로부터 출력되는 주사신호는 한 프레임동안 각 게이트라인(GL1~GLn)에 순차적으로 인가되기 때문에 주사신호의 인가가 중지된 게이트라인(GL1~GLn)에 대응하는 화소(P1)들은 한 프레임동안 액정의 배열을 유지시켜 일정한 휘도를 유지해야 한다. 상기 공통전극(13)과 화소전극(11)은 액정을 사이에 두고 일정한 이격을 갖기 때문에 커패시터로 기능하게 되며, 이하, 액정 커패시터로 칭하겠다. 따라서, 공통전극(13)과 화소전극(11) 사이에는 공통전압과 화상정보에 따른 전압의 전압차만큼의 전하가 충전되기 때문에 한 프레임동안 액정의 배열상태를 유지시킨다. 그리고, 상기 화소(P1)에 구비된 공통전극(13)과 이전 게이트라인(GL1~GLn)은 일정 영역이 중첩되도록 형성되기 때문에 커패시터로서의 기능을 하게 되는데, 스토리지 커패시터(storage capacitor)라고 부르며, 상기 액정 커패시터의 충전용량을 보조한다.

한편, 액정 표시장치의 액정층에 지속적으로 일정한 전계가 인가될 경우에 액정이 열화되고, 직류전압 성분에 의해 잔상이 발생하는 결과를 초래한다. 따라서, 액정의 열화를 방지하고, 직류전압 성분을 제거하기 위해서 공통전압을 기준으로 영상정보의 전압을 양과 음이 반복되도록 인가하는데, 이와 같은 구동방식을 인버전(inversion) 방식이라 한다.

상기 인버전 구동방식은 화상정보의 극성이 화상의 한 프레임(frame)단위로 반전되어 공급되는 프레임 인버전 방식, 화상정보의 극성이 게이트라인 단위로 반전되어 공급되는 라인 인버전 방식, 그리고 화상정보의 극성이 서로 인접하는 화소별로 반전되어 공급되고 아울러 화상의 한 프레임 단위로 반전되어 공급되는 도트 인버전 방식이 있다.

상기한 인버전 구동방식 중 도트 인버전 방식은 플리커(flicker)나 크로스 토크(cross talk)와 같은 화면 왜곡에 대한 억제력이 다른 인버전 방식에 비해 뛰어나기 때문에 최근에는 도트 인버전 방식이 적용된 액정 표시장치가 주로 제작되고 있다.

도2는 도트 인버전 방식에서 화소의 전압 파형을 나타낸 예시도이다.

도2를 참조하면, 공통전압(Vcom)은 일정한 레벨의 직류전압으로 유지되고, 주사신호(Vgate1~Vgate3)가 매 프레임마다 게이트라인에 순차적으로 인가된다.

화상정보(Vdata)는 서로 인접하는 화소별로 공통전압(Vcom)을 기준으로 양과 음으로 극성이 반전되어 인가되며, 매 프레임 단위로 공통전압(Vcom)을 기준으로 양과 음의 극성이 반전되어 인가된다.

상기 주사신호(Vgate1~Vgate3)가 고전위로 인가되는 박막 트랜지스터의 턴-온 구간에서 화소전극에 인가되는 화상정보(Vdata)는 도시된 바와 같은 화소전압(Vp) 과형으로 나타난다. 상기 화상정보(Vdata)는 고전위의 주사신호(Vgate1~Vgate3)가 인가되는 동안 목적하는 레벨까지 화소 내에 충전된다.

그리고, 상기 주사신호(Vgate1~Vgate3)가 저전위로 천이되는 순간 박막 트랜지스터의 게이트전극과 드레인 전극의 오버-랩에 따른 기생용량의 커플링 현상으로 인해 상기 화상전압(Vp)으로부터 전압강하가 발생하는데, 이를 화소전압의 변동분(ΔVp)이라 지칭한다. 상기 화소전압의 전압강하는 양의 화소전압과 음의 화소전압에서 동일하게 발생된다.

한편, 상기 주사신호(Vgate1~Vgate3)가 저전위로 인가된 박막 트랜지스터의 턴-오프 구간에서는 상기 화소 내에 충전된 전압에 의해 액정의 구동을 유지시키게 된다.

상기 화소전압(Vp)에서 공통전압(Vcom)을 뺀 전압(Vdata-Vcom)을 액정 구동전압(Vcel)이라고 정의하겠다. 액정의 배열은 액정 구동전압(Vcel)의 크기에 따라 달라지는데, 상기 공통전압(Vcom)은 일정한 레벨의 정전압으로 인가되므로, 상기 액정 구동전압(Vcel)을 변동시키려면 화상정보(Vdata)의 전압레벨을 변동시켜야 한다. 즉, 공통전압(Vcom)에 비해 소정 전압 레벨 이상으로 화상정보(Vdata)를 인가해야 하고, 상기 화상정보(Vdata)를 공통전압(Vcom)을 기준으로 양과 음으로 스윙(swing)시켜야 하므로 액정표시장치의 전력소비가 증가하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위해 본 발명이 창안된 것으로, 본 발명의 목적은 인접한 화소별로 다른 방향으로 스윙된 공통전압과 다른 극성의 화상정보를 인가하여 화소전극과 공통전극의 전압차를 크게 해주며, 화면을 도트 인버전방식으로 구현하여 수평 크로스 토크와 같은 화질 저하를 방지할 수 있는 액정표시장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 목적을 달성하기 위한 액정표시장치는 기관에 종방향으로 배열되며, 화상정보를 전달하는 복수의 데이터라인과; 상기 기관에 횡방향으로 배열되며, 주사신호를 전달하는 복수의 게이트라인과; 상기 게이트라인 및 데이터라인이 교차하여 구획되는 영역에 구비되며, 상기 기관에 행렬(matrix) 형태로 배열되는 복수의 화소와; 상기 화소에 개별적으로 구비되어 수평 전계를 형성하는 제 1전극 및 제 2전극과; 상기 기관에 횡방향으로 교대로 배열되는 복수의 제 1공통전압라인 및 제 2공통전압라인을 포함하여 구성되며, 행 단위의 화소들에 구비된 제 2전극은 제 1공통전압라인 및 제 2공통전압라인에 교번하여 접속된다.

또한, 기관에 종방향으로 배열되며, 화상정보를 전달하는 복수의 데이터라인과; 상기 기관에 횡방향으로 배열되며, 주사신호를 전달하는 복수의 게이트라인과; 상기 게이트라인 및 데이터라인이 교차하여 구획되는 영역에 구비되며, 상기 기관에 행렬(matrix) 형태로 배열되는 복수의 화소와; 상기 화소에 개별적으로 구비되어 수평 전계를 형성하는 제 1전극 및 제 2전극과; 상기 기관에 종방향으로 교대로 배열되는 복수의 제 1공통전압라인 및 제 2공통전압라인을 포함하여 구성되며, 열 단위의 화소들에 구비된 제 2전극은 제 1공통전압라인 및 제 2공통전압라인에 교번하여 접속된다.

도3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 횡전계방식 액정표시장치의 평면구성을 보인 도면이다.

도3을 참조하면, 액정표시장치는 기관 상에 횡방향으로 배열된 복수의 게이트라인(GL11~GL1n)과, 상기 기관 상에 종방향으로 배열된 복수의 제 1데이터라인(DL11) 및 제 2데이터라인(DL12)과, 상기 기관 상에 횡방향으로 상기 게이트라인(GL11~GL1n)과 교대로 배열된 복수의 제 1,2공통전압라인(CL11,CL12)과, 상기 게이트라인(GL11~GL1n) 및 데이터라인(DL11,DL12)의 교차부마다 구비되는 복수의 화소(P11)와, 상기 화소(P11) 내에 구비되어 수평 전계를 형성하는 화소전극(111) 및 공통전극(113A,113B)을 포함하여 구성된다.

상기 복수의 화소(P11)는 기관 상에 행렬 형태로 배열된다. 따라서, 복수의 열과 복수의 행으로 구분될 수 있다.

상기 각각의 화소(P11)에는 화소전극(111)에 인가되는 화상정보를 화소에 인가하기 위하여 박막 트랜지스터(T11)와 같은 스위칭소자가 구비된다.

상기 박막트랜지스터(T11)의 게이트 전극은 각각 상기 게이트라인(GL11~GL1n)에 연결되고, 소스전극은 각각 상기 제 1,2데이터라인(DL11,DL12)에 연결되며, 드레인전극은 각각 상기 화소(P11) 내의 화소전극(111)에 연결된다.

한편, 행 단위의 화소(P11)들에 있어서, 이 화소영역을 정의하는 두 개의 게이트 라인(GL11~GL1n) 중 하나를 제 N번째 게이트라인으로 정의하고, 또 다른 하나를 제 N+1번째 게이트 라인으로 정의하기로 하는데, 여기서 N은 자연수이다.

행 단위의 화소들에 있어서, 각 화소에 구비된 박막 트랜지스터(T11)의 게이트전극은 제 N번째 게이트라인 및 제 N+1번째 게이트라인에 순차적으로 교번하여 접속된다.

상기 화소(P11)를 종방향으로 구획하는 복수의 제 1,2데이터라인(DL11,DL12) 중 제 1데이터라인(DL11)은 홀수번째 데이터라인(DL11)을 가리키고, 제 2데이터라인(DL12)은 짝수번째 데이터라인(DL12)을 가리킨다. 그리고, 기판에 횡방향으로 배열된 제 1공통전압라인(CL11)은 홀수번째 공통전압라인이고, 제 2공통전압라인(CL12)은 짝수번째 공통전압라인이다.

상기 제 1,2공통전압라인(CL11,CL12)은 상기 게이트라인(GL11~GL1n)과 일정한 간격으로 평행하게 배열되는데, 이들 중 제 1공통전압라인(CL11)은 서로 전기적으로 연결되며, 제 2공통전압라인(CL12)도 서로 전기적으로 연결된다. 상기 제 1공통전압라인(CL11)과 제 2공통전압라인(CL12)에는 한 프레임 단위로 고전위 전압과 저전위 전압과 번갈아가며 인가된다. 즉, 상기 제 1공통전압라인(CL11)은 매 프레임 단위로 천이되는 펄스 형태의 제 1공통전압을 화소(P11)의 공통전극(113A)에 인가하고, 상기 제 2공통전압라인(CL12)은 상기 제 1공통전압이 반전된 펄스 형태의 제 2공통전압을 공통전극(113B)에 인가한다.

상기와 같이 구성된 액정표시장치에서 게이트 구동부(미도시)로부터 주사신호가 상기 게이트라인(GL11~GL1n)에 순차적으로 인가되면, 상기 박막 트랜지스터(T11)는 게이트라인 단위로 턴온된다. 이 때, 턴온된 박막 트랜지스터(T11)의 소스전극과 드레인전극 사이에는 도전채널이 형성되게 되고, 상기 제 1,2데이터라인(DL11,DL12)을 통해 박막 트랜지스터(T11)의 소스전극에 공급되는 화상정보는 상기 박막 트랜지스터의 드레인전극에 공급된다. 상기 드레인전극은 화소전극(111)에 연결되므로, 화상정보는 화소전극(111)에 공급된다. 이 때, 화상정보는 인접한 화소(P11)에 서로 다른 극성을 갖도록 도트 인버전 방식으로 인가된다.

상기 화소(P11) 내에 형성된 공통전극(113)에는 제 1,2공통전압라인(CL11,CL12)으로부터 공통전압이 공급된다.

상기와 같이 구성된 액정표시장치에 서로 인접하는 화소별로 반전되는 펄스 형태를 가지는 도트 인버전 방식의 화상정보를 인가하고, 제 1,2공통전압라인(CL11,CL12)별로 반전된 펄스 형태의 전압을 인가하는 경우 상기 제 N번째 게이트라인에 접속되는 박막트랜지스터(T11)에는 같은 극성의 화상정보가 공급되고, 제 N+1번째 게이트라인에 접속된 박막트랜지스터(T11)에도 같은 극성의 화상정보가 공급되어 상기 제 N번째 게이트라인과 제 N+1번째 게이트라인에 의해 구획되는 행 단위의 화소(P11)에는 같은 극성의 화상정보가 공급된다. 이 때, 해당 행을 관통하는 제 1 또는 제 2공통전압라인(CL11,CL12)에는 화소(P11)에 인가된 화상정보와 반대의 극성을 갖는 공통전압을 각 화소(P11) 내의 공통전극(113A,113B)에 인가한다.

이와 같이, 공통전압을 제 1,2공통전압라인(CL11,CL12)에서 반전시키고, 화상정보를 도트 인버전 방식으로 인가하여 화소(P11)에서 화소전극(111)과 공통전극(113A,113B)간의 전압차를 크게 늘려줌으로써, 종래보다 화상정보의 전압을 작게하여 화소에 인가해도 종래와 동일한 전압차를 얻을 수 있게 되어 액정표시장치의 소비전력을 줄일 수 있다.

도4는 도3의 액정표시장치의 화소에서 실제로 구현되는 화상정보의 극성을 나타낸 도면이다.

도시된 바와 같이, 액정패널에 화소(P21)가 행 단위로 동일한 극성으로 구현되며, 각 행마다 극성이 반전된다. 즉, 화상정보는 도트 인버전 방식으로 액정패널에 인가하지만, 실제적으로 액정패널 상에는 라인 인버전 방식으로 구현된다.

이와 같이, 행 단위로 동일한 극성의 화상정보를 구현하기 때문에 공통전압 반전에 따라 각 화소에서 화상정보의 전압과 공통전압 사이의 전압차를 극대화시킬 수 있다. 그러나, 행 단위의 화소(P21)에서 각 행은 하나의 극성이 강하게 나타나므로, 각 화소(P21)에 전기적으로 접속된 제 1 또는 2공통전압라인(CL11,CL12)에 일정한 전압 레벨 변화를 유발할 수 있다. 이러한 경우, 화면에 목적하는 휘도보다 더 어둡거나 밝게 나타나는 가로줄 형태의 수평 크로스 토크가 나타날 수 있다.

상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 새로운 구성이 제시되었다.

도5a는 본 발명의 제 2실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 도면이고, 도5b는 도5a의 설명을 돕기 위해 공통전극이 연결된 모습을 나타낸 예시도이다.

도면을 참조하면, 액정표시장치는 기판에 종방향으로 배열된 복수의 제 1,2데이터라인(DL21,DL22)과, 상기 기판에 횡방향으로 배열된 복수의 게이트라인(GL21~GL2n)과, 상기 게이트라인(GL21~GL2n)과 제 1,2데이터라인(DL21,DL22)이 교차하여 구획되는 영역에 구비되며, 상기 기판에 행렬 형태로 배열되는 복수의 화소(P31)와, 상기 화소(P31)에 개별적으로 구비되어 수평 전계를 형성하는 화소전극(211) 및 공통전극(213)과, 상기 기판에 횡방향으로 상기 게이트라인(GL21~GL2n)과 교대로 배열되는 제 1,2공통전압라인(CL21,CL22)을 포함하여 구성된다.

상기 화소(P31)에는 스위칭소자인 박막트랜지스터(T21)가 개별적으로 구비된다. 상기 박막트랜지스터(T21)의 게이트전극은 상기 게이트라인(GL21~GL2n)에 전기적으로 접속되고, 소스전극은 상기 제 1 데이터라인(DL21) 또는 제 2데이터라인(DL22)에 전기적으로 접속되며, 드레인전극은 상기 화소전극(211)에 전기적으로 접속된다. 도3과는 다르게 행 단위의 화소(P31)에 접속된 복수의 박막트랜지스터(T21)는 동일한 게이트라인(GL21~GL2n)에 접속된다.

상기 제 1공통전압라인(CL21)은 행 단위의 화소(P31)의 공통전극(213)에 교번하여 접속되고, 상기 제 2공통전압라인(CL22)도 마찬가지로 행 단위의 화소(P31)의 공통전극(213)에 교번하여 접속된다. 즉, 상기 제 1공통전압라인(CL21)은 제 N번째 행의 홀수번째 화소(P31)와 전기적으로 접속되며, 상기 제 2공통전압라인(CL22)은 제 N번째 행의 짝수번째 화소(P31)와 전기적으로 접속된다. 상기 제 1공통전압라인(CL21)과 제 2공통전압라인(CL22)은 각각 전기적으로 공통 접속된다.

상기 제 1공통전압라인(CL21)에는 매 프레임 단위로 전위가 천이되는 펄스 형태의 제 1공통전압이 인가되고, 상기 제 2공통전압라인(CL22)에는 상기 제 1공통전압과 반대되는 전위의 제 2공통전압이 인가되므로, 동일한 행의 화소(P31)에는 상기 제 1공통전압라인(CL21)과 제 2공통전압라인(CL22)으로부터 인가되는 서로 반전된 펄스 형태의 전압이 인가된다.

한편, 상기 제 1,2데이터라인(DL21,DL22)은 각각 홀수번째 데이터라인과 짝수번째 데이터라인을 가리킨다. 상기 제 1,2 데이터라인(DL21,DL22)에는 데이터 구동부로부터 인가되는 서로 다른 극성의 화상정보가 인가되며, 화상정보의 극성은 매 프레임마다 반전되어 인가된다.

상기와 같이 구성된 액정표시장치의 구동은 다음과 같다.

게이트 구동부로부터 상기 게이트라인(GL21~GL2n)에 순차적으로 주사신호가 인가되면, 해당 게이트라인(GL21~GL2n)에 접속된 박막트랜지스터(T21)는 턴-온상태가 되고, 데이터 구동부로부터 출력되는 화상정보는 상기 턴-온된 박막트랜지스터(T21)의 소스전극을 통해 인가된다. 그리고, 상기 턴-온된 박막트랜지스터(T21)의 소스전극으로 인가된 화상정보는 드레인전극으로 출력되어 상기 화소전극(211)에 인가된다. 이 때, 행 단위의 화소(P31)에는 상기 제 1,2데이터라인(DL21,DL22)을 통해 인접한 화소별로 서로 다른 극성을 갖는 화상정보가 인가된다.

한편, 상기 제 1공통전압라인(CL21)과 제 2공통전압라인(CL22)을 통해 동일한 행의 화소(P31)의 공통전극(213)에는 서로 극성이 다른 제 1공통전압과 제 2공통전압이 인가된다.

따라서, 행 단위의 화소(P31)에서 홀수번째 화소(P31)에 고전위의 화상정보가 인가되면, 그 화소(P31)에는 저전위의 공통전압이 인가되므로, 화소전극(211)과 공통전극(213) 사이에는 큰 전압차가 형성되고, 짝수번째 화소(P31)에 저전위의 화상정보가 인가되면, 그 화소(P31)에는 고전위의 공통전압이 인가되므로, 마찬가지로 화소전극(211)과 공통전극(213) 사이에는 큰 전압차가 형성된다.

상기와 같이, 인접하는 각 화소별로 공통전압과 화상정보의 전압을 반전시켜 인가함으로써, 화소전극(211)과 공통전극(213) 사이에 큰 전압차를 만들어 액정에 걸어주는 전계를 크게 해줄 수 있다. 즉, 종래와 동일한 공통전압과 화상정보를

인가하는 경우에 더 큰 전압차를 얻을 수 있게되므로, 이를 이용하여 종래보다 작은 전압의 화상정보를 인가해주어도 종래와 동일한 전압차를 형성할 수 있어 액정표시장치의 전력 소비를 줄일 수 있다. 그리고, 화상정보를 액정패널에 배열된 각 화소(P31)에 도트 인버전 방식으로 인가하고, 이와 동일하게 액정패널 상에 도트 인버전 형식으로 구현되도록 하므로, 인접한 화소(P31)는 서로 다른 극성을 갖게 되어 수평 크로스 토크현상을 방지할 수 있게 된다.

도5b에는 상기 공통전극(213)이 전기적으로 접속된 형태가 도시되어 있다. 각 공통전극(213)은 투명한 전도성 물질인 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide: ITO)로 이루어진 접속부(230)에 의해 접속되는데, 상기 접속부(230)와 각 공통전극(213)은 콘택홀(contact hole, 220)을 통해 전기적으로 접속된다. 따라서, 하나의 화소(P31)에 인가된 제 1공통전압(Vcom21) 또는 제 2공통전압(Vcom22)은 상기 접속부(230)를 통해 인접 화소(P31)에 쉬프트되어 전달된다.

도6a는 본 발명의 제 2실시에 따른 액정표시장치를 도5a와 다른 형태로 구성한 도면이고, 도6b는 도6a의 설명을 돕기 위해 공통전극이 연결된 모습을 나타낸 예시도이다.

도5a에서 기관 상에 횡방향으로 배열된 제 1,2공통전압라인(CL21,CL22)을 도6a에서는 기관 상에 제 1,2공통전압라인(CL31,CL32)를 종방향으로 배열시켰다. 상기 제 1,2공통전압라인(CL31,CL32)의 배열과 그에 따른 상기 제 1,2공통전압라인(CL31,CL32)과 화소(P41)의 접속 상태를 제외한 나머지 구성은 도5a와 동일하므로, 중복되는 설명은 생략하도록 하겠다.

도면을 참조하면, 액정표시장치는 기관 상에 종방향으로 배열된 복수의 제 1,2데이터라인(DL31,DL32)와, 상기 기관 상에 횡방향으로 배열된 복수의 게이트라인(GL31~GL3n)과, 상기 기관 상에 종방향으로 교대로 배열된 복수의 제 1,2공통전압라인(CL31,CL32)과, 상기 게이트라인(GL31~GL3n)과 데이터라인(DL31,DL32)의 교차부마다 구비되는 복수의 화소(P41)와, 상기 화소(P41)에 개별적으로 구비되어 수평 전계를 형성하는 화소전극(311) 및 공통전극(313)을 포함하여 구성된다.

상기 기관에 종방향으로 배열된 제 1공통전압라인(CL31)과 제 2공통전압라인(CL32)은 각각 전기적으로 공통 접속된다.

상기 화소(P41)는 기관 상에 행렬 형태로 배열되는데, 열 단위의 화소(P41)들에 구비된 공통전극(313)은 상기 제 1공통전압라인(CL31)과 제 2공통전압라인(CL32)에 교번하여 접속된다. 즉, 열 단위의 화소(P41)들 중 홀수번째 화소(P41)의 공통전극(313)은 상기 제 1공통전압라인(CL31)에 전기적으로 접속되고, 짝수번째 화소(P41)의 공통전극(313)은 상기 제 2공통전압라인(CL32)에 전기적으로 접속된다. 물론, 이와 반대로 접속될 수도 있다. 도5a의 액정표시장치에서는 상기 제 1,2공통전압라인(CL21,CL22)이 행 단위의 화소(P31)에 교번하여 접속되었으나, 도6a에서는 상기 제 1,2공통전압라인(CL31,CL32)이 열 단위의 화소(P41)에 교번하여 접속된다.

상기와 같이, 도5a와 도6a의 구성은 다르지만 동작은 동일하다. 즉, 게이트 구동부로부터 상기 게이트라인(GL31~GL3n)에 순차적으로 주사신호가 인가되면, 해당 게이트라인(GL31~GL3n)에 접속된 복수의 박막트랜지스터(T31)가 턴-온되고, 그 턴-온된 박막트랜지스터(T31)를 통해 화상정보가 화소(P41)에 인가된다. 이 때, 화상정보는 상기 제 1,2데이터라인(DL31,DL32)을 통해 인접한 화소별로 다른 극성을 갖는 도트 인버전 방식으로 각 화소(P41)에 인가된다. 그리고, 각 화소(P41)에 인가된 화상정보는 화소전극(311)에 인가된다.

상기 기관에 종방향으로 배열된 제 1,2공통전압라인(CL31,CL32)에는 각각 서로 다른 전위의 제 1공통전압 및 제 2공통전압이 인가되는데, 상기 제 1공통전압 및 제 2공통전압은 열 단위의 화소(P41)의 공통전극(313)에 교번하여 인가된다. 따라서, 각 화소(P41)에서 화상정보와 공통전압은 다른 전위의 전압에 의해 큰 전압차를 갖게 된다.

상기와 같이, 도6a에 도시된 액정표시장치에서도 상기 제 1,2데이터라인(DL31,DL32)을 통해 기관에 배열된 화소(P41)에 인버전 방식으로 화상정보를 공급하며, 그에 따라 화면에 구현되는 방식도 도트 인버전 방식으로 화소(P41)의 극성이 구현되므로, 동일한 행의 화소(P41) 또는 동일한 열의 화소(P41)에서 크로스 토크 현상이 방지될 수 있다.

도6b를 참조하면, 각 공통전극(313)이 인듐-틴-옥사이드 재질의 접속부(330)에 의해 연결되고, 그 접속부(330)와 공통전극(313)이 콘택홀(320)에 의해 전기적으로 접속되어 있다. 다만, 각 제 1,2데이터라인(DL31,DL32)을 기준으로 종방향으로 지그재그 형태로 각 공통전극(313)에 접속된 점이 도5b의 구성형태와 다르다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 액정표시장치는 종래의 액정표시장치에 비해 액정에 인가할 수 있는 전압차가 커지므로, 액정에 인가되는 전압을 종래에 비해 낮게 설정할 경우에도 종래와 동일하게 화소들을 구동시킬 수 있게 되어 전력 소모를 최소화할 수 있게 된다.

또한, 화면을 인접한 화소별로 서로 다른 극성을 갖는 도트 인버전 방식으로 구현할 수 있게되므로, 크로스 토크(cross talk)와 같은 화질 저하 현상을 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관에 종방향으로 배열되며, 화상정보를 전달하는 복수의 데이터라인과; 상기 기관에 횡방향으로 배열되며, 주사신호를 전달하는 복수의 게이트라인과; 상기 게이트라인 및 데이터라인이 교차하여 구획되는 영역에 구비되며, 상기 기관에 행렬(matrix) 형태로 배열되는 복수의 화소와; 상기 화소에 개별적으로 구비되어 수평 전계를 형성하는 제 1전극 및 제 2전극과; 상기 기관에 횡방향으로 교대로 배열되는 복수의 제 1공통전압라인 및 제 2공통전압라인을 포함하여 구성되며, 행 단위의 화소들에 구비된 제 2전극은 제 1공통전압라인 및 제 2공통전압라인에 교번하여 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1전극은 화소전극이고, 제 2전극은 공통전극인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1공통전압라인과 제 2공통전압라인은 각각 전기적으로 공통 접속된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1공통전압라인에는 매 프레임 단위로 천이되는 펄스 형태의 제 1공통전압이 인가되고, 상기 제 2공통전압라인에는 상기 제 1공통전압이 반전된 펄스 형태의 제 2공통전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 제 N번째 행의 화소들 중 홀수번째 화소의 제 2전극은 제 1공통전압라인에 접속되고, 짝수번째 화소의 제 2전극은 제 2공통전압라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.

기관에 종방향으로 배열되며, 화상정보를 전달하는 복수의 데이터라인과; 상기 기관에 횡방향으로 배열되며, 주사신호를 전달하는 복수의 게이트라인과; 상기 게이트라인 및 데이터라인이 교차하여 구획되는 영역에 구비되며, 상기 기관에 행렬(matrix) 형태로 배열되는 복수의 화소와; 상기 화소에 개별적으로 구비되어 수평 전계를 형성하는 제 1전극 및 제 2전극과; 상기 기관에 종방향으로 교대로 배열되는 복수의 제 1공통전압라인 및 제 2공통전압라인을 포함하여 구성되며, 열 단위의 화소들에 구비된 제 2전극은 제 1공통전압라인 및 제 2공통전압라인에 교번하여 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 제 1공통전압라인과 제 2공통전압라인은 각각 전기적으로 공통 접속되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 8.

제 6 항에 있어서, 제 N번째 열의 화소들 중 홀수번째 화소의 제 2전극은 제 1공통전압라인에 접속되고, 짝수번째 화소의 제 2전극은 제 2공통전압라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9.

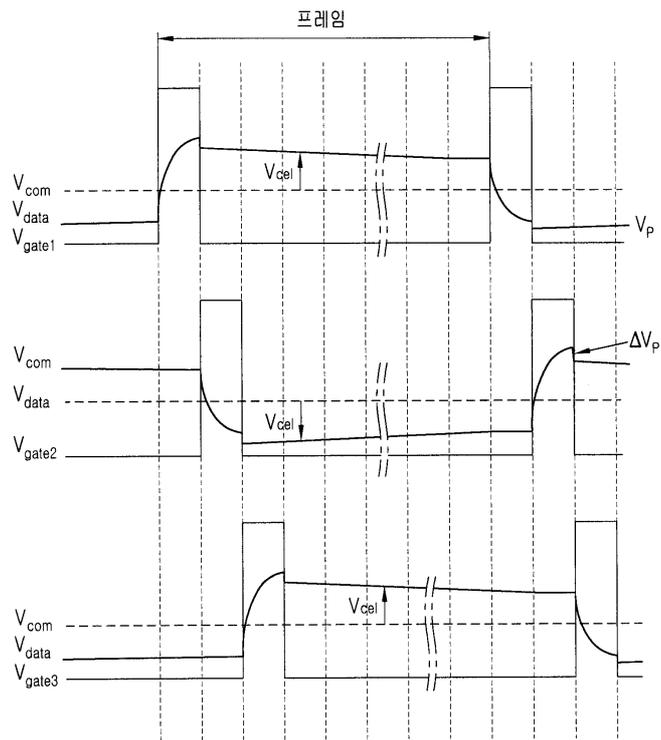
제 8 항에 있어서, 상기 홀수번째 화소의 제 2전극과 짝수번째 화소의 제 2전극은 각각 전도성 접속수단에 의해 전기적으로 접속된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10.

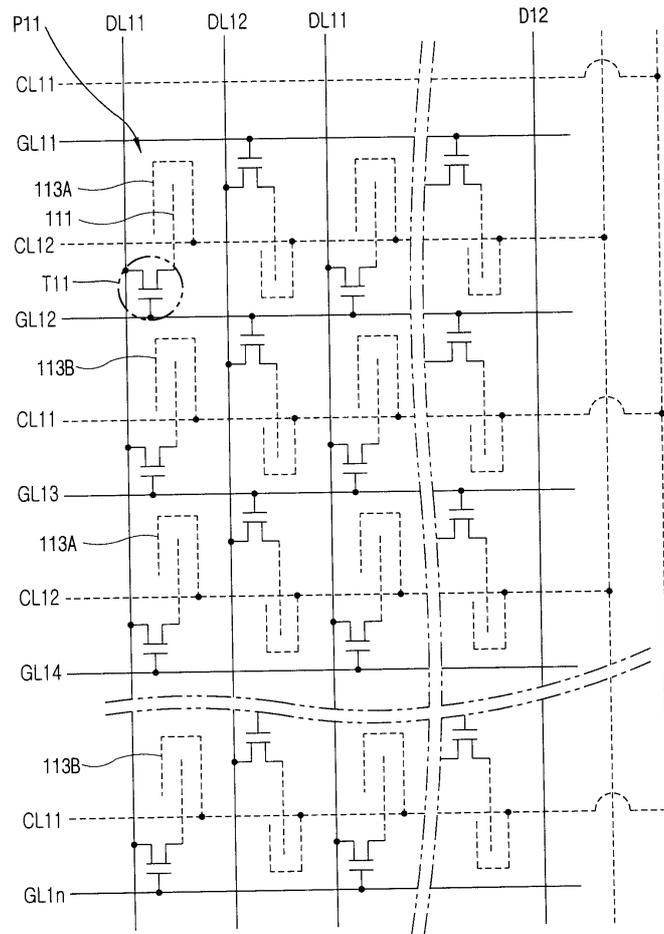
제 9 항에 있어서, 상기 전도성 접속수단은 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

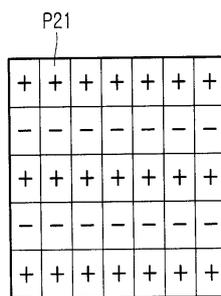
도면2



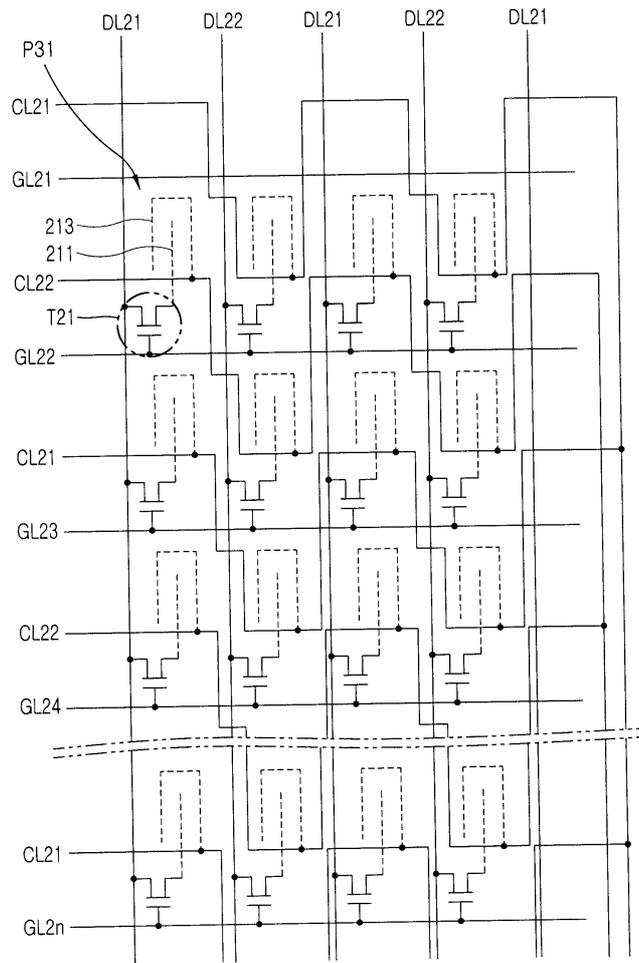
도면3



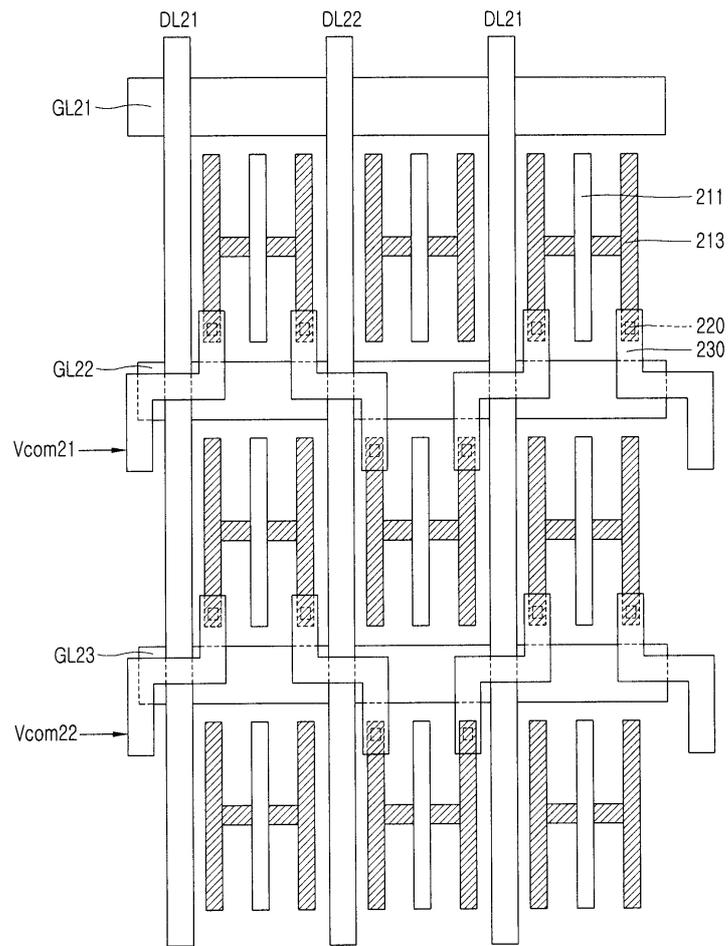
도면4



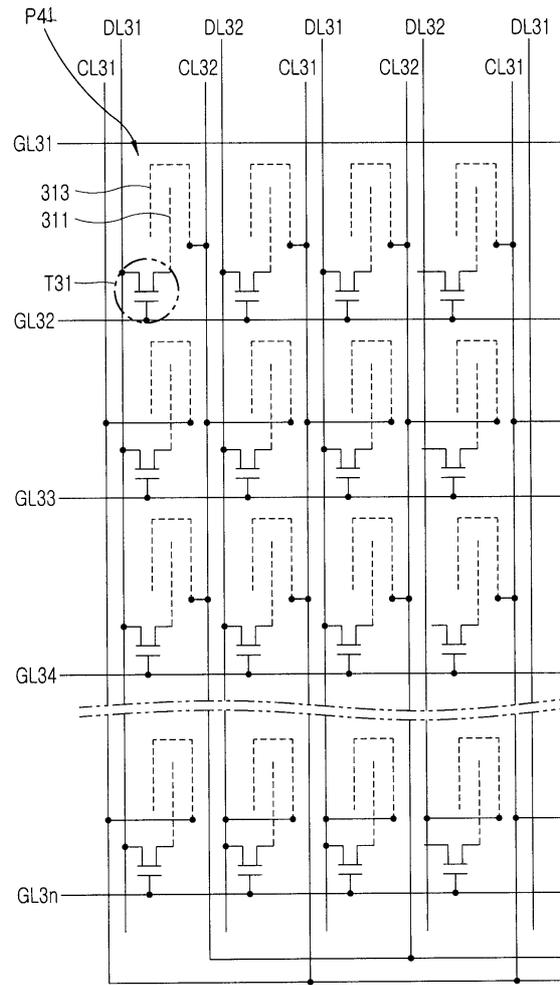
도면5a



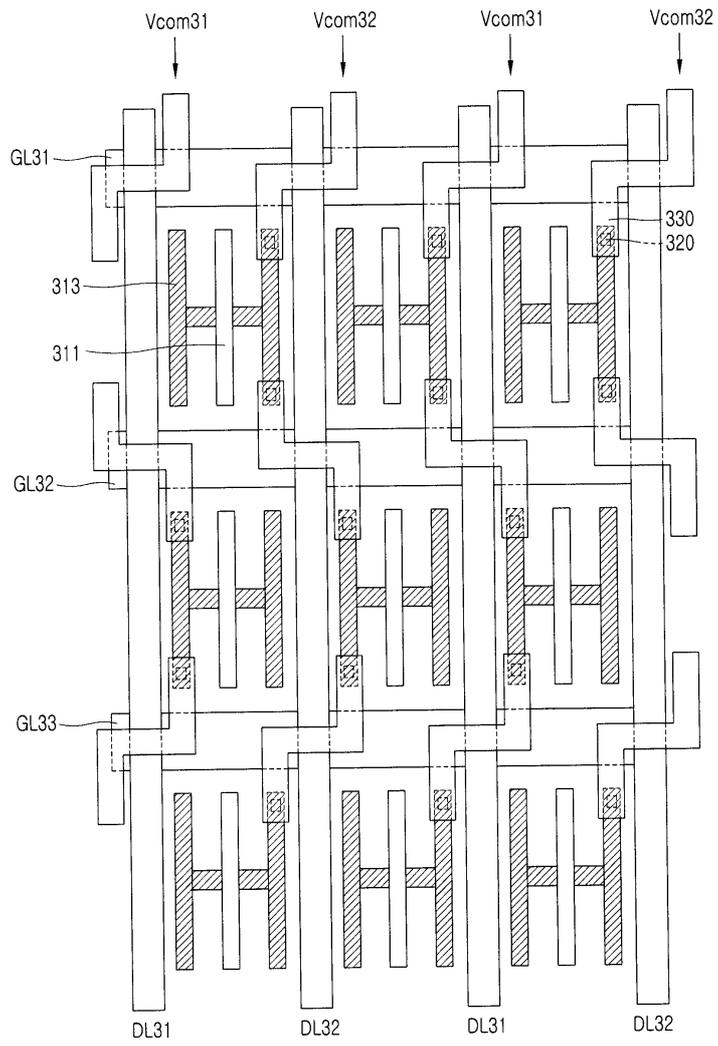
도면5b



도면6a



도면6b



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060077889A	公开(公告)日	2006-07-05
申请号	KR1020040118371	申请日	2004-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE DONGHOON 이동훈 RYU HOJIN 류호진		
发明人	이동훈 류호진		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G2300/0434 G09G3/3648 G09G2330/021 G09G3/3655 G09G2320/0209 G09G3/3614 G09G2300/0426		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR101108391B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明可以降低驱动功率。并且它被配备为用于防止图像质量下降的液晶显示器，如多个传送数据线的栅极线中的串扰（串扰）和扫描信号数据线在基板中沿横向方向布置。多个，其将纵向排列的图像信息传送到基板和栅极线与数据线交叉并被分段的区域。并且该区域由多个像素组成，以矩阵的形式布置在基板中（矩阵）形成横向电场的第二电极，其单独地配备在像素中，第二电极：多个第一公共电压线，以及第二公共电压线依次布置在基板中的横向方向上。并且它在第一公共电压线和第二公共电压线交替，并且连接在线像素中的第二电极。串扰（串扰），图像质量，点反转，线反转，反转认可。

