

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.	(11) 공개번호	10-2006-0115424
G09G 3/36 (2006.01)	(43) 공개일자	2006년11월09일
G09G 3/20 (2006.01)		

(21) 출원번호	10-2005-0037662
(22) 출원일자	2005년05월04일

(71) 출원인	삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자	한은희 서울 서초구 양재1동 90번지 신영체르니아파트 814호 유승후 경기 성남시 분당구 수내동 로얄팰리스 하우스빌 B-1202 허일국 경기 용인시 죽전2동 한솔노블빌리지아파트 103동 1002호
(74) 대리인	정상빈 김동진

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치 및 이의 구동 방법

요약

액정표시장치 및 이의 구동 방법이 제공된다. 본 발명의 액정표시장치는 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 교차하는 영역에 2차원적으로 배열된 다수의 단위 화소를 구비하는 액정표시패널, 다수의 게이트 라인에 1/N(단, N은 2 이상의 양의 정수) 단위 프레임 기간 동안 각각 1회의 게이트 신호를 순차적으로 제공하여 단위 프레임 기간 동안 N회의 게이트 신호를 제공하는 게이트 신호 제공부 및 게이트 신호에 동기하여 데이터 라인에 프레임 단위의 데이터 신호를 N회 반복 제공하는 데이터 신호 제공부를 포함한다.

대표도

도 2

색인어

액정표시장치, 구동 방법, 응답 시간, 게이트 신호, 리프레쉬, 주파수 체배기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1c는 블랙에서 화이트로 전환될 때 데이터 신호를 설명하기 위한 신호 파형도와 인가 전압에 따른 응답 시간 변화 및 시간에 따른 휘도 변화를 나타낸 그래프이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 3a 및 도 3b는 도 2의 액정표시장치의 데이터 신호 공급부와 게이트 신호 공급부를 통해 공급되는 신호 파형도이다.

도 4는 도 2의 액정표시장치에 있어 공급 신호에 대한 시간별 휘도 변화를 나타낸 그래프이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

210 : 액정표시패널 215 : 박막 트랜지스터

220 : 데이터 신호 제공부 230 : 게이트 신호 제공부

240 : 신호 제어부 250 : 주파수 체배기

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 액정의 응답시간 지연을 감소시킨 액정표시장치와 이를 위한 구동 방법에 관한 것이다.

근래들어 액정표시장치가 디스플레이 수단으로 각광받고 있다.

액정표시장치는 패널의 내부에 주입된 액정의 전기적, 광학적 성질을 이용하여 디스플레이 기능을 수행하는데, 소형, 경량 및 저소비 전력 등의 장점에 의해 컴퓨터 모니터나 이동 통신 단말기 등의 다양한 분야에 폭넓게 응용되고 있는 추세이다.

이러한 액정표시장치는 구동방식의 차이에 따라, 스위칭 소자 및 TN(Twisted Nematic) 액정을 이용한 액티브 매트릭스(Active matrix) 표시방식과 STN(Super-Twisted Nematic) 액정을 이용한 패시브 매트릭스(passive matrix) 표시방식으로 크게 구분할 수 있다.

상기 두 표시 방식의 가장 큰 차이점은, 액티브 매트릭스 표시방식이 박막 트랜지스터(TFT)를 스위치로 이용하여 LCD를 구동하는 방식인데 반해, 패시브 매트릭스 표시방식은 트랜지스터를 사용하지 않기 때문에 이와 관련한 복잡한 회로를 필요로 하지 않는다는 것이다. 그러나 화질과 관련된 기술상 우위에 있는 액티브 매트릭스 표시방식의 액정표시장치가 널리 사용되고 있다.

이러한 액티브 매트릭스 표시 장치는 블랙(black)에서 화이트(white)로 화면이 변화할 때, 액정에 인가되는 전압 변화에 따른 휘도(luminance) 변화가 2단으로 발생하는 커스프(cusp)가 발생하여 응답 시간이 지연되는 현상이 유발될 수 있다. 특히, 셀 갭(cell gap)이 작고, 유전율 이방성이 큰 액정을 사용하는 액정표시장치의 경우 이러한 현상이 더욱 두드러지는 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정의 응답시간 지연을 감소시킨 액정표시장치와 이를 위한 구동 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 교차하는 영역에 2차원적으로 배열된 다수의 단위 화소를 구비하는 액정표시패널, 다수의 게이트 라인에 1/N(단, N은 2 이상의 양의 정수) 단위 프레임 기간 동안 각각 1회의 게이트 신호를 순차적으로 제공하여 단위 프레임 기간 동안 N회의 게이트 신호를 제공하는 게이트 신호 제공부 및 게이트 신호에 동기하여 데이터 라인에 프레임 단위의 데이터 신호를 N회 반복 제공하는 데이터 신호 제공부를 포함한다.

여기서, 게이트 신호 제공부는 단위 프레임 기간 동안 각각의 게이트 라인에 2회의 게이트 신호를 순차적으로 제공하고, 데이터 신호 제공부는 게이트 신호와 동기되도록 2회 반복된 데이터 신호를 데이터 라인을 통해 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치를 구동하기 위한 방법은 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 교차하는 영역에 2차원적으로 배열된 다수의 단위 화소가 구비된 액정표시패널을 제공하는 단계, 다수의 게이트 라인에 1/N(단, N은 2 이상의 양의 정수) 단위 프레임 기간 동안 각각 1회의 게이트 신호를 순차적으로 제공하여 단위 프레임 기간 동안 N회의 게이트 신호를 제공하는 단계 및 게이트 신호에 동기하여 데이터 라인에 프레임 단위의 데이터 신호를 N회 반복 제공하는 단계를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있을 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것으로, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 1a 내지 도 1c는 블랙에서 화이트로 전환될 때 데이터 신호를 설명하기 위한 신호 파형도와 인가 전압에 따른 응답 시간 변화 및 시간에 따른 휘도 변화를 나타낸 그래프이다.

TN 모드의 응답 시간은 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다. 응답 시간이란, 계조가 변화할 때 두 계조의 휘도 차이가 10%에서 90%로 바뀌는 데 소요되는 시간을 의미한다.

$$\tau_{on} = \gamma_1 d^2 * \frac{1}{\epsilon_0 \Delta \epsilon (V^2 - V_c^2)}$$

$$\tau_{off} = \frac{\gamma_1 d^2}{\pi^2 K_2}$$

여기서,  $\tau_{on}$ 은 화이트(white)에서 블랙(black)으로 전환될 때의 응답 시간을 나타내고,  $\tau_{off}$ 는 블랙에서 화이트로 전환될 때의 응답 시간을 나타낸다. 또한, d는 셀 갭(cell gap),  $\gamma_1$ 은 액정의 회전 점도,  $\Delta \epsilon$ 은 액정의 유전율 이방성, V는 인가 전압,  $V_c$ 는 액정의 문턱 전압,  $K_2$ 는 액정의 탄성 계수를 나타낸다.

<수학식 1>은 액정표시패널에 인가되는 전압의 세기가 일정하게 유지될 수 있는 경우에만 성립한다. 그런데 실제 박막 트랜지스터 기관을 이용하여 액정표시패널에 전압을 인가하는 경우에는 전압의 세기가 일정하게 유지되지 않기 때문에, 응답 시간은 상기한 인자들 이외의 인자들의 영향으로 인해 정확히 <수학식 1>과 같이 결정되지 않는다.

도 1a를 참조하면, 게이트 신호가 인가될 때마다 데이터 신호로써 소정의 계조 전압이 액정표시패널에 인가된다. 블랙(black)에서 화이트(white)로 전환 후 1/60초 구간에서, 전하량 보존의 법칙에 의해 <수학식 2>와 같은 관계가 성립한다.

$$C'V' = C''V''$$

$$V'' = \frac{C'}{C''} V' = \frac{C_{st} + \epsilon(V')\epsilon_0 A/d}{C_{st} + \epsilon(V'')\epsilon_0 A/d} V' \quad (C_{lc} = \epsilon_0 \epsilon \frac{A}{d})$$

여기서, V'은 게이트 신호가 하이(high)일 때 화소에 인가되는 전압을, V''은 게이트 신호가 차회(次回) 하이가 되기 직전의 전압을 나타낸다. 또한, C<sub>st</sub>는 유지 커패시터의 커패시턴스, C<sub>lc</sub>(V')은 V' 전압에서의 액정 커패시터의 커패시턴스, C<sub>lc</sub>(V'')은 V'' 전압에서의 액정 커패시터의 커패시턴스, ε(V')은 V' 전압에서의 액정의 유전율, ε(V'')은 V'' 전압에서의 액정의 유전율을 의미한다.

여기서, C<sub>lc</sub> 크기에 영향을 미치는 유효 유전율은 전압에 따라 달라지는데, 대략 ε(V') = ε<sub>||</sub> (블랙 상태의 액정 배열 유지), ε(V'') = ε<sub>⊥</sub> (화이트 상태의 액정 배열로 전환)로 볼 수 있다.

따라서, <수학식 2>에 실제 TN 패널에서 사용되는 액정의 물성 및 C<sub>st</sub> 값을 적용해 보면 V''이 V' 값 보다 유의할 만한 수준으로 증가함을 알 수 있게 된다.

이를 다음의 <표 1>에 정리하였다.

**[표 1]**

Device	C <sub>st</sub>	C <sub>lc</sub> (d=4.0μm)		V'	V''
		C <sub>lc</sub> (ε <sub>  </sub> =13.6)	C <sub>lc</sub> (ε <sub>⊥</sub> =3.6)		
D-line 15.4" WXGA TN	0.239pF	0.542pF	0.144pF	0.5	1.0

즉, 도 1b와 같이, 화이트 전압이 0.6V에서 0.7V로 증가할 때 오프 타임(off time)이 급격히 증가됨을 알 수 있다. 다시 말해, 블랙에서 화이트로 화면이 바뀔 때 C<sub>lc</sub> 값의 변화에 의해 화이트 전압이 상승하는데, 상승된 화이트 전압이 TN 모드의 오프 타임이 급격하게 변하는 화이트 전압 범위(0.6 내지 0.7V)나 그 이상으로 상승하게 되면 응답 시간이 크게 증가하는 현상이 발생한다. 이러한 현상이 실제 응답 파형에 있어 도 1c와 같이 나타나게 된다.

도 1c를 참조하면, 4ms 부근에서부터 블랙에서 화이트로의 화면 전환이 시작되며, 화면 전환 시작 후 16ms 정도 경과한 부근에서 커스프(cusp)가 발생하여 응답 시간을 지연시키고 있음을 알 수 있다.

앞서 설명한 바와 같이, 응답 시간은 계조가 변화할 때 두 계조의 휘도 차이가 10%에서 90%로 바뀌는 데 소요되는 시간을 의미하므로, 커스프(cusp)가 최종 휘도의 90% 이상에서 위치하게 되면 응답 시간 저하를 개선할 수 있다.

여기서, <수학식 2>를 다시 참조하면, V'' 전압의 변화율을 감소시키려면 유지 커패시터(C<sub>st</sub>)의 커패시턴스가 액정 커패시터(C<sub>lc</sub>)의 커패시턴스보다 충분히 큰 값이어야 한다. 유지 커패시터(C<sub>st</sub>)의 커패시턴스가 충분히 크면, 액정의 변화가 액정 커패시턴스(C<sub>lc</sub>)의 커패시턴스에 미치는 영향을 감소시킬 수 있기 때문이다.

하지만 일반적으로 TN 방식 노트북 컴퓨터용 액정표시패널 등에서는 액정의 유전율 이방성이 높기 때문에 C<sub>lc</sub> 값이 커서 커스프에 의한 응답 시간의 지연 정도도 커지게 되고, 따라서 요구되는 C<sub>st</sub> 값도 크다. 그런데 액정표시장치는 고개구율 역시 요구되는 중요한 특성이기 때문에 커스프 발생을 막을 수 있을 만큼 C<sub>st</sub>를 증가시키기는 쉽지가 않다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널(210), 데이터 신호 제공부(220) 및 게이트 신호 제공부(230) 등을 포함하여 구성된다.

액정표시패널(210) 내에는 다수의 게이트 라인과 데이터 라인이 매트릭스 형태로 형성된다. 그리고 다수의 게이트 라인과 데이터 라인의 교차점에는 박막 트랜지스터(215)가 형성되어 있다.

일반적으로, 박막 트랜지스터(215)가 형성되어 있는 기판에 대항하는 대항 기판에는 공통 전극과 컬러 필터가 형성되며, 두 기판 사이에 액정이 봉입됨으로써 액정표시패널(210)이 구성된다.

자세히 도시되지는 않았지만, 박막 트랜지스터(215)는 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극, 액티브층 및 오믹 접촉층 등으로 구성되며, 드레인 전극이 화소 전극과 연결되어 단위 화소(P)를 이룬다. 그리고, 이러한 구조를 갖는 박막 트랜지스터(215)는 게이트 라인을 통해 게이트 전극에 게이트 신호가 인가되면 데이터 라인에 인가된 데이터 신호가 오믹 접촉층 및 액티브층을 통해 소스 전극에서 드레인 전극으로 전달됨으로써 동작한다.

즉, 소스 전극에 데이터 신호 인가되면 소스 전극과 연결된 화소 전극에 이와 대응되는 전압이 인가되는데, 이로 인해 화소 전극과 공통 전극 사이에 전압차가 발생한다. 그리고, 화소 전극과 공통 전극의 전압 차이로 인해 그 사이에 게재되어 있는 액정의 분자 배열이 변화되며, 액정의 분자 배열의 변화로 인해 화소의 광 투과량이 변하게 되어 각각의 화소별로 인가된 데이터 신호의 차에 따라 화소의 색상 차이가 발생된다. 이와 같은 색상의 차이를 이용하여 액정 표시 장치의 화면을 컨트롤 할 수 있게 된다.

소스 전극에 인가되는 데이터 신호는 데이터 신호 제공부(220)로부터 제공되며, 게이트 전극에 인가되는 게이트 신호는 게이트 신호 제공부(230)로부터 제공된다.

게이트 신호 제공부(230)는 게이트 전극을 활성화 또는 비활성화 시키는 게이트 신호를 다수의 게이트 라인에 순차적으로 제공한다. 그러면 데이터 신호 제공부(220)는 게이트 신호가 인가되는 타이밍에 맞추어 데이터 신호에 해당하는 게조 전압을 다수의 데이터 라인에 제공한다. 데이터 신호 제공부(220)와 게이트 신호 제공부(230) 사이의 타이밍 동기화(synchronizing)는 신호 제어부(240) 등에 의해 수행된다.

이때, 신호 제어부(240)에 의해 동기화 된 게이트 신호와 데이터 신호의 클럭(clk) 신호와 같은 일부 신호는 주파수 체배기(250)를 통해 N배(여기서 N은 2 이상의 양의 정수) 체배될 수 있다. 이에 따라, 단위 프레임 기간 동안 각각의 게이트 라인에 게이트 신호가 N회 인가될 수 있으며, 이와 대응하여 해당 프레임의 데이터 신호는 N회 반복 제공될 수 있다.

단위 프레임 기간 동안 N회 제공되는 게이트 신호와 이에 동기하여 N회 반복 제공되는 데이터 신호의 파형도 및 이에 대한 응답 특성에 대해서는, N=2인 경우를 가정하여 다음의 도면들에 의해 설명하도록 하겠다.

도 3a 및 도 3b는 도 2의 액정표시장치의 데이터 신호 공급부와 게이트 신호 공급부를 통해 공급되는 신호 파형도이다.

도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치에 인가되는 데이터 신호는 통상의 액정표시장치에 있어서의 데이터 신호와 동일하다. 다만, 게이트 라인에 인가되는 게이트 신호가 단위 프레임 기간 동안 2회 인가됨으로써, 동일한 프레임의 데이터 신호가 1회 리프레쉬(refresh) 되는 것과 동일한 효과를 얻을 수 있다. 즉, 프레임 단위로 래치(latch)되어 공급되는 1회의 데이터 신호 공급 기간 동안 게이트 신호가 각각의 게이트 라인에 순차적으로 2회씩 인가됨으로써, 첫번째 게이트 신호의 인가시에 공급되는 데이터 신호와 동일한 데이터 신호가 두번째 게이트 신호의 인가시에 재차 공급된다.

이에 따라, 게이트 오프(gate off) 후 화소에서 증가되는 전압 상승값  $\Delta V (= V'' - V')$ 가 감소하게 된다. 즉, 1/120초 후의 액정의 배열은 1/60초 후의 액정의 배열 보다 초기 상태에 가까우며, 따라서  $C_{lc}$  값의 변화가 통상적인 1/60초의 경우 보다 작아지게 되어, 상기한 <수학식 2>에서 알 수 있듯이,  $V''$ 의 증가치가 작아지게 됨으로써 결국  $\Delta V$  값이 작아지게 되는 것이다.

이와 같은 공급 신호에 대한 응답 파형을 도 4에 도시하였다.

도 4를 참조하면, 두 계조의 휘도 차이가 10%에서 90%로 바뀌는 데 소요되는 시간으로 정의되는 응답 시간이, 통상의 1/60초 구동에 비해 현저히 감소됨을 알 수 있다.

이상에서 설명된 공급 신호 파형과 이에 대응되는 응답 파형에 있어서는  $N=2$ 인, 다시 말해 단위 프레임 기간 동안 게이트 신호가 2회 공급되는 경우에 대해 설명하였으나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며,  $N$ 은 2이상의 모든 어떠한 양의 정수이더라도 상관없다.

따라서, 가령  $N$ 이 3일 경우 게이트 신호의 인가 주기는 1/180초가 되고 데이터 신호는 추가로 2회 리프레쉬 되며,  $N$ 이 4일 경우 게이트 신호의 인가 주기는 1/240초가 되고 데이터 신호는 단위 프레임 기간 동안 추가로 3회 리프레쉬 될 것이다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해되어야만 한다.

### 발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명의 액정표시장치와 이의 구동 방법에 따르면, 액정표시장치의 구조적인 변경 없이 간단한 구동적인 방법에 의해 액정의 응답 시간 지연을 감소시킬 수 있게 된다는 등의 장점이 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 교차하는 영역에 2차원적으로 배열된 다수의 단위 화소를 구비하는 액정표시패널;

상기 다수의 게이트 라인에 1/N(단,  $N$ 은 2 이상의 양의 정수) 단위 프레임 기간 동안 각각 1회의 게이트 신호를 순차적으로 제공하여, 단위 프레임 기간 동안  $N$ 회의 게이트 신호를 제공하는 게이트 신호 제공부; 및

상기 게이트 신호에 동기하여, 상기 데이터 라인에 프레임 단위의 데이터 신호를  $N$ 회 반복 제공하는 데이터 신호 제공부를 포함하는 액정표시장치.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 신호 제공부는 단위 프레임 기간 동안 각각의 게이트 라인에 2회의 게이트 신호를 순차적으로 제공하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 3.

다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 교차하는 영역에 2차원적으로 배열된 다수의 단위 화소가 구비된 액정표시패널을 제공하는 단계;

상기 다수의 게이트 라인에 1/N(단,  $N$ 은 2 이상의 양의 정수) 단위 프레임 기간 동안 각각 1회의 게이트 신호를 순차적으로 제공하여, 단위 프레임 기간 동안  $N$ 회의 게이트 신호를 제공하는 단계; 및

상기 게이트 신호에 동기하여, 상기 데이터 라인에 프레임 단위의 데이터 신호를 N회 반복 제공하는 단계를 포함하는 액정 표시장치의 구동 방법.

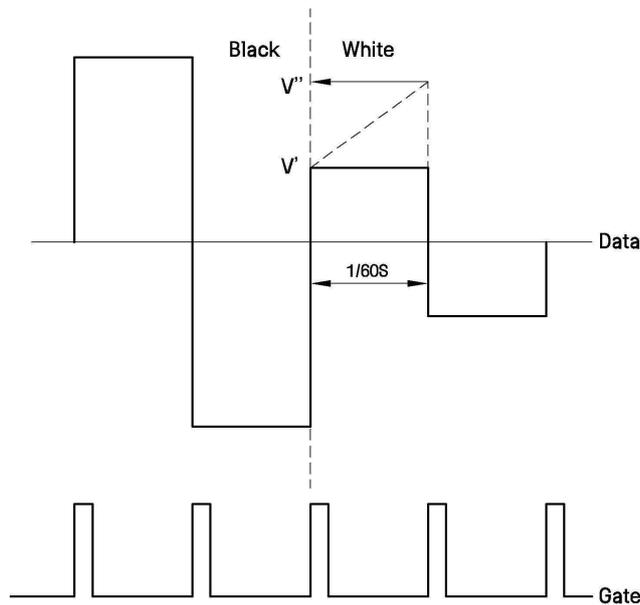
**청구항 4.**

제 3 항에 있어서,

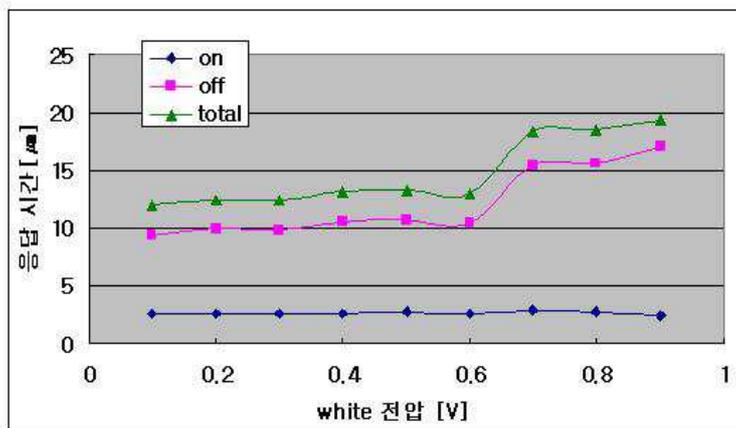
상기 게이트 신호는 단위 프레임 기간 동안 각각의 게이트 라인에 순차적으로 2회씩 제공되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

도면

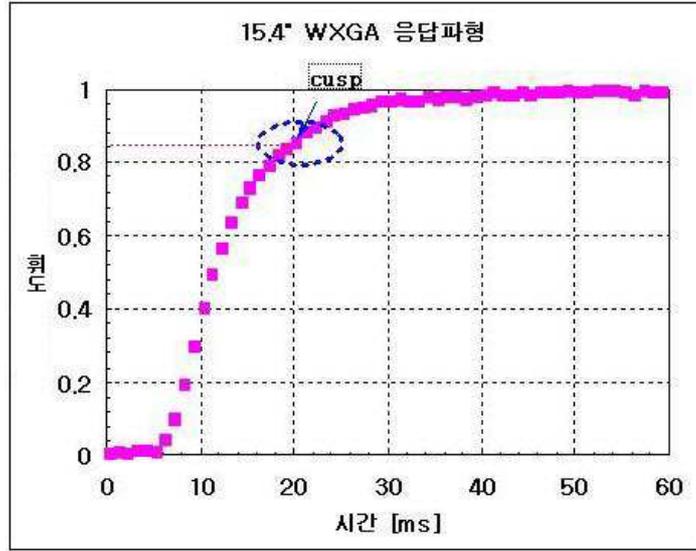
도면1a



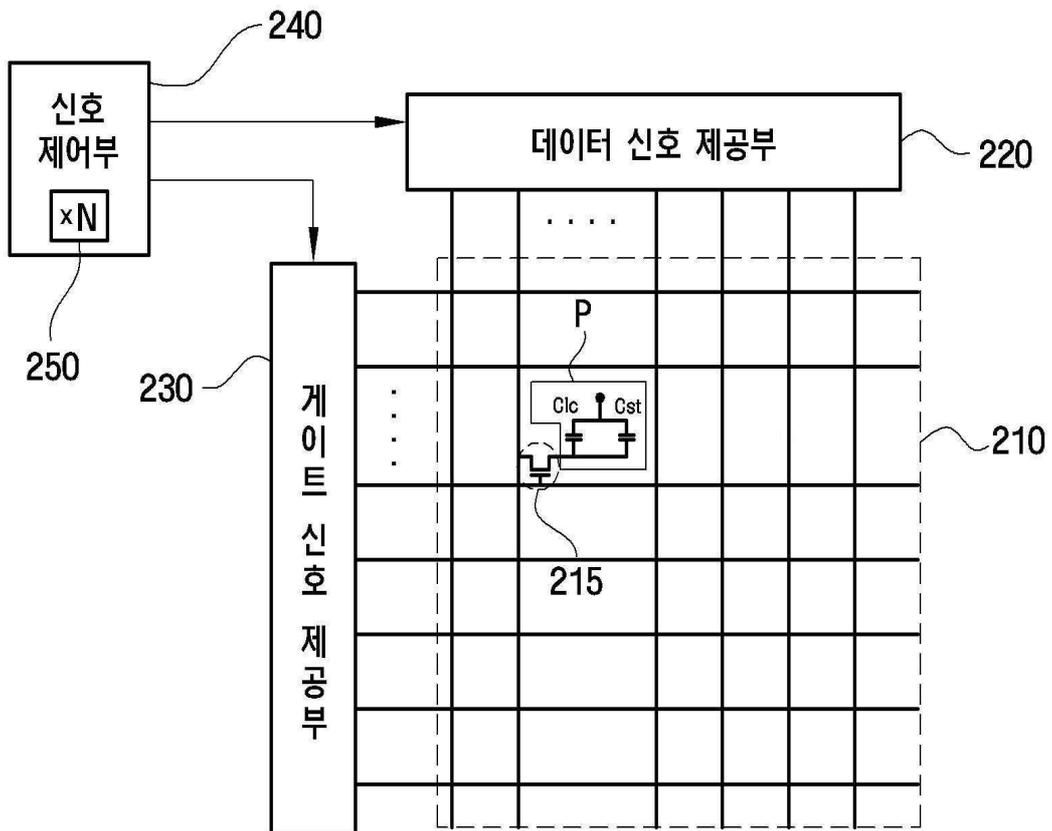
도면1b



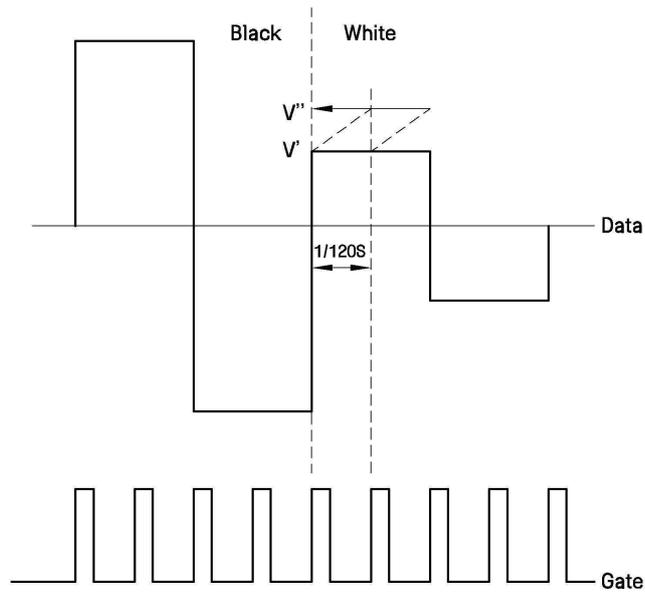
도면1c



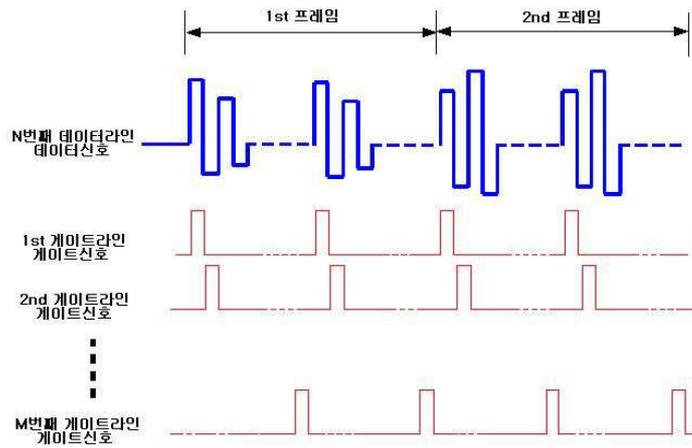
도면2



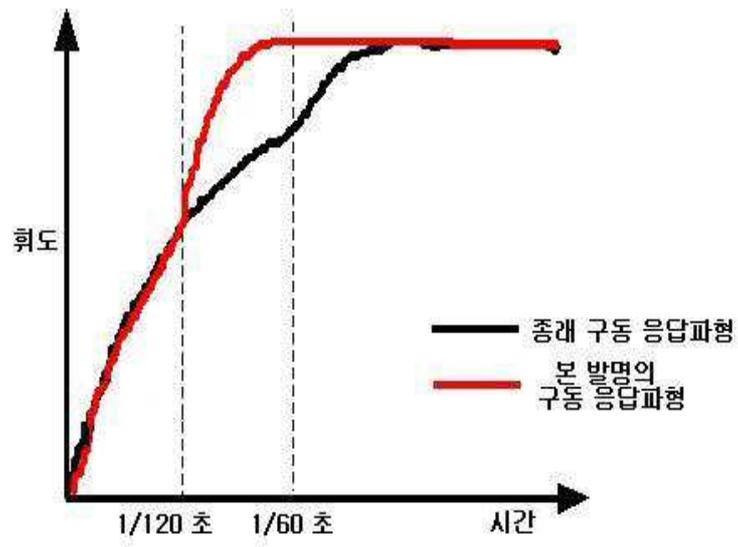
도면3a



도면3b



도면4



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060115424A</a>	公开(公告)日	2006-11-09
申请号	KR1020050037662	申请日	2005-05-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	HAN EUN HEE 한은희 YOO SEUNG HOO 유승후 HUH IL KOOK 허일국		
发明人	한은희 유승후 허일국		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3677 G09G2320/0252		
代理人(译)	JEONG , SANG BIN		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种液晶显示器及其驱动方法。本发明的液晶显示器包括LCD面板，其中多条栅极线和多条数据线包括在交叉区域中二维排列的多个单位像素，栅极信号提供部分连续提供栅极信号。对于 $1/N$ （移位，N是大于2的正整数）单位帧周期的相应的1次到多条栅极线，并且为单位帧周期提供N个会议门信号，并且在门信号中提供数据信号提供部分同步并提供帧单元到数据线的的数据信号具有N次重复。液晶显示器，驱动方法，响应时间，栅极信号，刷新，倍频器。

