(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G09G 3/36

(11) 공개번호 특2002-0020418
(43) 공개일자 2002년03월15일

(21) 출원번호 10-2000-0053555
(22) 출원일자 2000년09월08일

(71) 출원인 권오경
서울 송파구 신천동 장미아파트 14-1102

(72) 발명자 권오경
서울 송파구 신천동 장미아파트 14-1102

(74) 대리인 감동훈

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치의 게이트 구동방법

요약

본 발명은 액정표시장치에서 복수개의 게이트 라인을 동시에 구동하되 스캔 신호의 하강 시간을 다르게 하여 라인타임을 확장할 수 있는 대면적 고해상도 액정표시장치의 게이트 구동방법에 관한 것이다. 이러한 본 발명의 방법은 액정표시장치의 게이트 라인을 구동하는 방법에 있어서, 적어도 2개 이상의 게이트 라인에 동시에 상승/하강하는 스캔신호를 인가하되 상기 스캔신호의 하강/상승하는 시간을 서로 달리하므로써 복수개의 게이트 라인을 동시에 구동하면서도 서로 다른 하강/상승 시간에 화상신호를 데이터 라인에 전달하여 해상도를 떨어뜨리지 않으면서도 라인타임을 확장할 수 있는 것을 특징으로 한다. 따라서, 본 발명에 따르면 복수의 게이트 라인에 동시에 스캔신호를 인가하되 하강하는 시간을 다르게 함으로써 해상도를 떨어뜨리지 않고서도 라인타임을 증가시켜 화소전극을 충분히 충/방전할 수 있는 효과가 있다. 더욱이 홀수라인과 짝수라인의 하강 조건을 동일하게 함으로써 기생 커패시턴스에 의한 화질 열화를 방지할 수 있다.

대표도
도 10

색인어
액정표시장치, 게이트구동, 라인타임확장

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 일반적인 티에프티(TFT) 액정표시장치의 등가회로를 도시한 도면.

도 2 는 일반적인 게이트 구동회로를 도시한 도면.

도 3 은 일반적인 순차주사방식의 게이트 구동신호를 도시한 도면.

도 4 는 라인타임을 증가시키기 위한 이중 주사 방식의 구동신호를 도시한 도면.

도 5 는 본 발명에 따라 2라인을 동시에 주사하는 라인타임 확장구동방식의 게이트 구동신호를 도시한 도면.

도 6 은 본 발명에 따라 3라인을 동시에 주사하는 라인타임 확장구동방식의 게이트 구동신호를 도시한 도면.

도 7 은 본 발명에 따라 4라인을 동시에 주사하는 라인타임 확장구동방식의 게이트 구동신호를 도시한 도면.

도 8 은 본 발명에 따른 2라인 반전구동시 N번째와 N+1번째의 라인극성을 도시한 테이블.

도 9 는 본 발명을 설명하기 위하여 도시한 TFT-LCD 화소의 일반적인 회로모델.

도 10 은 본 발명에 따라 개선된 2라인을 동시에 주사하는 라인타임 확장구동방식의 게이트 구동신호를 도시한 도면.

** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 **

110: 게이트 드라이버120: 소스드라이버

130: 셀132: TFT

134: 액정셀111: 시프트레지스터

112: 레벨시프터113: 출력버퍼

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치의 게이트 구동기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 복수개의 게이트 라인을 동시에 구동하되 스캔신호의 하강시간을 다르게 하여 라인 타임(line time)을 확장할 수 있는 대면적 고해상도 액정표시장치의 게이트 구동방법에 관한 것이다.

일반적으로, 문자 기호 또는 그래픽을 디스플레이하는데 이용되는 액정표시장치(Liquid Crystal Device: LCD)는 전기장에 의하여 분자배열이 변화하는 액정의 광학적 성질을 이용하여 액정기술과 반도체 기술을 융합한 표시장치이다. 박막트랜지스터(Thin Film Transistor:TFT)용 LCD는 내부의 픽셀을 온/오프시키는 스위칭소자로서 TFT를 이용하며, 이 TFT가 온/오프됨에 따라 픽셀들이 온/오프된다. 즉, 일반적인 티에프티 액정표시장치는 도 1 에 도시된 바와 같이, 화소를 구성하는 셀(130)들이 어레이형태로 배열되어 있고, 각 셀들은 스위칭 기능을 하는 TFT(132)와 액정 셀(134), 스토리지 커패시터(Cs)로 구성된다. 그리고, 각 TFT의 소스(source)들이 컬럼(column) 방향으로 공통으로 연결되어 데이터 라인(D1~DN)을 형성한 후 소스 드라이버(120)에 연결되어 있고, 각 TFT의 게이트(gate)들이 로

우(row) 방향으로 공통으로 연결되어 스캔 라인(S1~SM)을 형성한 후 게이트 드라이버(110)에 연결되어 N x M 해상도(예컨대, SVGA는 800x600, XGA는 1024x768, UXGA는 1600x1200)를 갖는 표시장치를 구현하고 있다. 여기서, 소스 드라이버(120)는 데이터 드라이버 혹은 컬럼 드라이버라고도 하고, 게이트 드라이버는 로우(ROW) 드라이버라고도 한다.

도 1 을 참조하면, 액정 셀(134)은 TFT(132)의 드레인(drain)과 화소전극을 통해 연결되고, 다른 편은 공통전극으로 연결된다. 화소전극은 투명하고 전기 전도성을 갖는 ITO로 만들어지며 TFT 게이트에 온신호가 인가될 때 소스 드라이버(120)를 통해 인가되는 신호전압을 액정 셀(134)에 가해주고, 공통전극은 역시 ITO로 만들어져 액정 셀에 공통전압(Vcom)을 인가한다. 그리고, 스토리지 커패시터(Cs)는 화소전극(픽셀 ITO)에 인가된 신호전압을 일정 시간 유지시켜주는 역할을 하며, 충전 및 방전을 통해 액정 셀의 배열 상태를 변화시켜주므로써 픽셀의 광투과율을 조절한다. 스토리지 커패시터(Cs)의 일측은 독립전극이나 게이트전극과 연결될 수 있는데, 게이트전극과 연결되는 구조를 스토리지 온 게이트(storage on gate)방식이라 한다.

이러한 픽셀 어레이를 구동시킬 때 픽셀의 액정에 한쪽 방향으로만 전압이 인가되면 액정의 열화가 촉진되므로 액정에 인가되는 화상 데이터 전압을 주기적으로 반대 극성으로 인가해 주는 인버전(inversion)을 사용한다. 데이터 전압을 정방향과 반대 방향으로 바꾸어 인가하는 주기는 보통 한 필드마다 바꾸어 주는데, 매 필드마다 패널의 모든 픽셀의 전압극성을 한꺼번에 바꾸는 즉, 인버전시키는 필드 인버전 방법과, 한 주사선에 연결된 픽셀 라인마다 구분하여 라인마다 교대로 인버전시키는 라인 인버전 방법, 각 픽셀별로 인버전시키는 도트 인버전 방법 등이 있다. 어느 경우에서나 인버전시킬 때는 화소전압(TFT 드레인에서 화소전극에 인가된 전압)이 공통전압(Vcom)에 대하여 정(+)의 방향이거나 부(-)의 방향이 되도록 교대로 변화시킨다.

도 2 는 일반적인 게이트 드라이버를 도시한 도면으로서, 이 게이트 드라이버(110)는 시프트레지스터(111)와 레벨시프터(112), 출력버퍼(113)로 구성된다. 시프트 레지스터(111)는 수직 동기신호와 수직클럭신호를 입력받아 스캔 펄스를 순차적으로 발생시키고, 레벨시프터(112)는 스캔 펄스를 약 30V 정도로 변환하고, 출력버퍼(113)는 레벨 변환된 스캔 펄스를 각 스캔 라인(S1~SM)에 게이트 구동신호로서 제공한다.

여기서, 가장 일반적으로 사용되는 게이트 구동방식은 도 3 에 도시된 바와 같이 순차적으로 주사하는 순차 주사 방식이다. 순차주사방식은 1 라인타임(line time:1H) 동안에 1 게이트 라인(gate line; 스캔 라인)만 주사하기 때문에 각 게이트 구동신호가 1H 마다 차례로 게이트 라인(gate line)에 인가된다.

한편, LCD의 대면적화가 진행됨에 따라 데이터 라인(data line)의 저항 및 커패시턴스 부하가 증가하게 되어 데이터 구동 회로가 화소에 화상 신호를 전달(충전)할 시간이 부족하게 된다. 이로 인한 화소의 불충분한 충전은 화질 저하로 이어지기 때문에 반드시 해결해야 할 과제이다.

도 4 는 라인타임을 증가시키기 위한 종래의 이중 주사 방식의 구동신호를 도시한 도면이다. 도 4 를 참조하면, 종래의 이중 주사 방식(interrace scanning)은 순차 주사 방식에 비해 2배 긴 라인타임(line time)을 갖는다. 그러나, 이러한 이중 주사 방식은 2개의 게이트 라인(gate line)에 연결된 화소에 동일한 화상 신호가 전달되기 때문에, 순차 주사 방식에 비해서 수직 해상도가 1/2로 감소하는 문제점이 있다. 따라서, 이러한 종래 구동 방식은 고화질을 지향하는 현재의 상황에서 라인타임(line time)을 확보하기 위한 대안이 될 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 복수개의 게이트 라인을 동시에 구동하되 스캔신호의 하강시간을 달리하므로써 해상도를 떨어뜨리지 않고서도 라인타임을 확장시킬 수 있는 대면적 고해상도 액정표시장치의 게이트 구동 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 방법은, 액정표시장치의 게이트 라인을 구동하는 방법에 있어서, 적어도 2개 이상의 게이트 라인에 동시에 상승/하강하는 스캔신호를 인가하되 상기 스캔신호의 하강/상승하는 시간을 서로 달리함으로써 복수 개의 게이트 라인을 동시에 구동하면서도 서로 다른 하강/상승 시간에 화상신호를 데이터 라인에 전달하여 해상도를 떨어뜨리지 않으면서도 라인타임을 확장할 수 있는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 자세히 설명하기로 한다.

도 5 는 본 발명에 따라 2라인을 동시에 주사하는 라인타임 확장 구동방식의 게이트 구동신호(스캔신호)를 도시한 도면이다.

도 5 를 참조하면, 본 발명의 구동 방식에서는 2개의 게이트 라인(gate line)에 인가되는 게이트 구동신호가 동시에 상승하지만, 하강하는 시점은 서로 다르다. 따라서, 종래의 2라인 동시구동 방식에서 게이트 라인(gate line) G1과 G2에 동시에 게이트 구동신호가 인가되므로써 G1과 G2에 연결되고, 데이터 라인(data line)을 공유하는 화소들에는 동일한 화상 신호가 전달되지만, 본 발명에서는 제1 게이트 구동신호(G1)가 먼저 하강하므로써 제 1 게이트 라인에 연결된 화소에 해당하는 화상 신호가 샘플링되게 하고, 이 후, 제 2 게이트구동신호(G2)가 하강하므로써 제 2 게이트 라인에 연결된 화소에 해당하는 화상 신호가 샘플링되게 한다.

이와 같은 본 발명의 게이트 구동 방식에 따르면, 정상적인 순차주사방식에서의 라인타임보다 약 30~70%(구체적인 percentage는 패널의 특성에 따라 다름)정도 라인타임을 확장하면서도, 2라인을 동시에 구동하고 동시에 하강하는 종래의 이중 주사 방식과는 달리 각 게이트 라인(gate line)의 화소에 각각 해당되는 화상 신호를 전달할 수 있다.

예를 들어, 종래의 순차 구동 방식에서는 XGA(1024 ×768) 해상도를 프레임 주파수 75Hz로 구동할 경우, 라인타임(line time)은 약 17㎲sec 정도가 되지만, 본 발명에 따른 라인타임 확장 구동 방식을 이용할 경우, 약 22~30㎲sec 정도의 확장된 라인 타임(line time)을 확보할 수 있다.

이러한 본 발명의 라인타임 확장방식은 N개의 게이트 라인을 동시에 구동하는 방식으로 확장할 수 있다. 즉, 도 5 는 2개의 gate line을 동시에 선택하는 구동 방식이지만, 도 6 은 3개의 게이트 라인을 동시에 선택하는 구동방식, 도 7 은 4개의 게이트 라인(gate line)을 동시에 선택하는 구동방식이다.

이와 같이 동시에 선택하여 구동하는 라인의 수가 증가할수록 보다 더 긴 라인타임(line time)을 확보할 수 있고, 동시에 선택하는 게이트 라인(gate line)의 수는 더 확장 가능하다. 그리고, 도 5, 도 6, 및 도 7 에서 나타낸 바와 같이, 본 발명의 구동 방식에서는, 동시에 선택된 게이트 라인(gate line)에 연결된 화소에는 동일한 극성의 화상 신호가 전달되는 N-라인 반전 구동을 하게 된다. 즉, 도 8 의 2-라인 반전 구동의 예에서 보인 바와 같이, 열(column) 방향으로는 매 라인마다 반전이 이루어지고, 행(row) 방향으로는 2-라인(N라인 동시 구동시에는 N-라인)마다 반전이 이루어진다.

한편, 본 발명에 따라 동시에 구동하되 하강시간을 달리하는 게이트(gate) 구동 방식은 라인 타임(line time)의 확장을 기대할 수 있으나, 짝수 번째와 홀수 번째 게이트 라인(gate line)의 화소들 간에 △Vp의 전압차이가 발생할 수 있다. 먼저, △Vp의 발생 원인을 간단히 설명하면 다음과 같다.

TFT-LCD의 화소는 도 9 와 같은 회로로 모델링할 수 있다. 도 9 에서 D1 및 D2는 데이터 라인, G1 및 G2는 게이트 라인, LC는 액정셀, C_{STG} 는 스토리지 커패시터를 나타낸다. 그리고, C_{GS1} 과 C_{GS2} 는 기생 커패시턴스이다.

도 9 를 참조하면, G1의 게이트 구동신호가 하강하면, 액정셀(LC)의 전압은 기생 커패시턴스 C_{GS1} 과 결합(coupling)되어 변하게 되며, 이 전압의 변화량이 △Vp로 다음 수학식 1에 의해 값을 구할 수 있다.

수학식 1

$$\triangle V_{P1}=\frac{C_{GS1}}{C_{LC}+C_{STG}+C_{GS1}}\times(-V_G)$$

상기 수학식 1에서 C_{LC} 는 액정의 커패시턴스, V_G 는 게이트 구동신호의 변동폭이다.

이러한 △Vp는 기생 커패시턴스 C_{GS2} 에 의해서도 발생한다. 즉, G2의 게이트 구동신호가 상승하면, 액정의 전압은 기생 커패시턴스 C_{GS2} 와 결합(coupling)되어 변한다.

여기서, 홀수 번째 게이트 라인(gate line)에 연결된 화소들은 도 9 의 화소 모델에서 C_{GS1} 에 의한 수학식 1과 같이 △Vp만 발생하는데 반해서, 짝수 번째 게이트 라인(gate line)에 연결된 화소들은 다음 수학식 2와 같이 C_{GS1} 과 C_{GS2} 에 의한 △Vp가 함께 나타난다.

수학식 2

$$\triangle V_{P2}=[\frac{C_{GS1}}{C_{LC}+C_{STG}+C_{GS1}}\times(-V_G)]$$

$$+[\frac{C_{GS2}}{C_{LC}+C_{STG}+C_{GS2}}\times V_G]$$

이와 같이 홀수라인과 짝수라인에 있어서 △Vp가 서로 다른 것은, 도 5 에서 G1에 연결된 화소들에 화상 신호가 샘플링될 때는 G1의 게이트 구동신호만 하강하지만, G2에 연결된 화소들에 화상 신호가 샘플링될 때는 G2 게이트 구동신호의 하강과 G3의 게이트 구동신호의 상승이 동시에 이루어지기 때문이다. 결국, 짝수 번째와 홀수 번째 게이트 라인(gate line)의 화소들 간의 △Vp 차이가 발생하게 되고, 이에 따라 화질이 저하될 우려가 있다.

본 발명에서는 이러한 우려를 해소하기 위하여 도 10 에 도시한 바와 같이 본 발명의 게이트 구동방식을 일부 수정한다. 즉, 앞서 설명한 바와 같이 짝수 번째와 홀수 번째 게이트 라인(gate line)의 화소들 간의 △Vp 차이는 화소에 인가되는 게이트 구동신호의 차이에 기인하므로 홀수번째와 짝수번째의 구동 조건을 동일하게 한다.

예를들면, 도 10 과 같이 2라인을 구동할 경우에 G2, G4 등 짝수 번째 게이트 라인(gate line)의 게이트 구동신호를 G1, G3 등 홀수 번째 게이트 라인(gate line)의 게이트 구동신호가 하강하기 직전에 먼저 하강하였다가, G1, G3 등 홀수 번째 게이트 라인(gate line)의 게이트 구동신호가 하강할 때, 다시 상승하도록 하면, 짝수 번째나 홀수 번째 게이트 라인(gate line)에 연결된 모든 화소들이 수학식 2에 따른 동일한 △Vp 발생 조건을 가지게 됨으로써 짝수 번째와 홀수 번째 게이트 라인(gate line)의 화소들 간의 △Vp 차이를 해결할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 복수개의 게이트 라인에 동시에 스캔신호를 인가하되 하강하는 시간을 다르게 함으로써 해상도를 떨어뜨리지 않고서도 라인타임을 증가시켜 화소전극을 충분히 충/방전할 수 있는 효과가 있다. 더욱이 홀수라인과 짝수라인의 하강 조건을 동일하게 함으로써 기생 커패시턴스에 의한 화질 열화를 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정표시장치의 게이트 라인을 구동하는 방법에 있어서,

적어도 2개 이상의 게이트 라인에 동시에 상승/하강하는 스캔신호를 인가하되 상기 스캔신호의 하강/상승하는 시간을 서로 달리함으로써 복수 개의 게이트 라인을 동시에 구동하면서도 서로 다른 하강/상승 시간에 화상신호를 데이터 라인에 전달하여 해상도를 덜어뜨리지 않으면서도 라인타임을 확장할 수 있는 것을 특징으로 하는 대면적 고해상도 액정표시장치의 게이트 구동방법.

청구항 2.

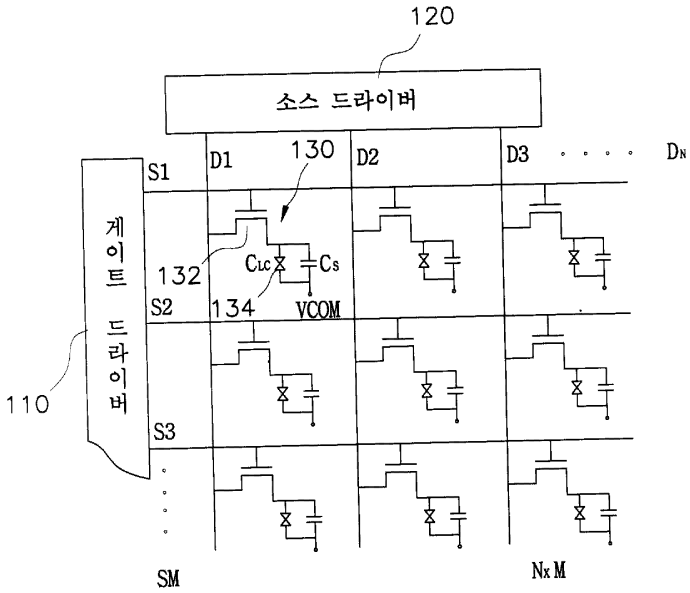
제 1 항에 있어서, 상기 스캔신호는 N 게이트 라인을 동시 구동시, N 라인 타임 안에서 동시에 상승하되 하강하는 시간이 각 게이트 라인마다 다른 것을 특징으로 하는 대면적 고해상도 액정표시장치의 게이트 구동방법.

청구항 3.

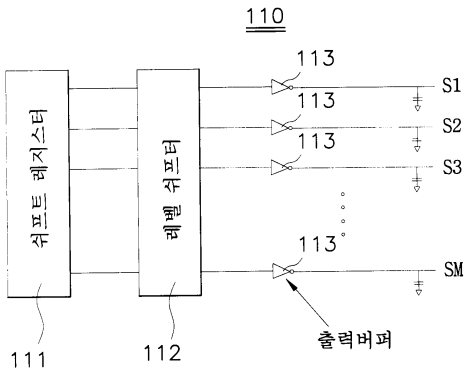
제 2 항에 있어서, 상기 스캔신호는 짝수번째 게이트 라인에 인가되는 스캔신호가 홀수번째 게이트 라인에 인가되는 스캔신호가 하강하기 전에 먼저 하강한 후 홀수번째 게이트 라인에 인가되는 스캔신호가 하강할 때 다시 상승하여 홀수 게이트 라인과 짝수 게이트 라인의 하강조건을 동일하게 하는 것을 특징으로 대면적 고해상도 액정표시장치의 게이트 구동방법.

도면

도면 1

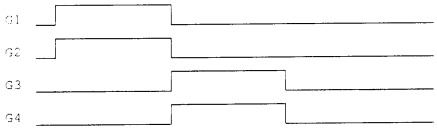


도면 2

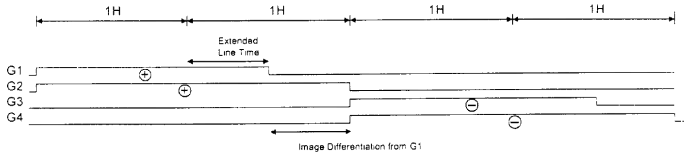


도면 3

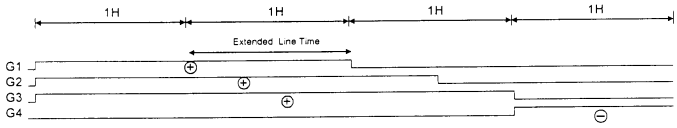
도면 4



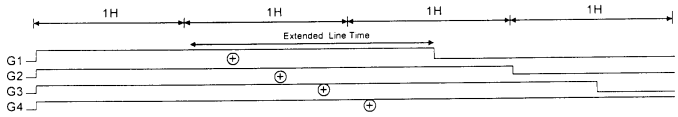
도면 5



도면 6



도면 7



도면 8

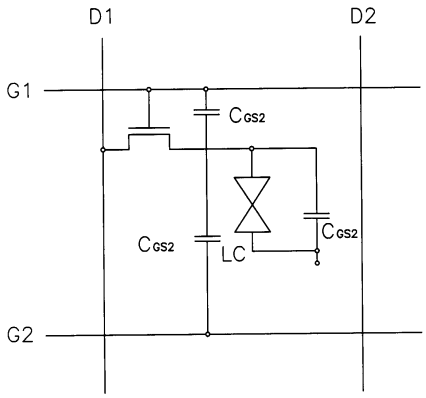
(N)th Frame

−	+	−	+	−	+
−	+	−	+	−	+
+	−	+	−	+	−
+	−	+	−	+	−

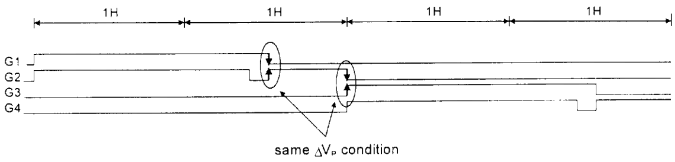
(N+1)th Frame

+	−	+	−	+	−
+	−	+	−	+	−
−	+	−	+	−	+
−	+	−	+	−	+

도면 9


D1
D2
G1
G2
C_{GS2}
C_{GS2}
C_{GS2}
LC

도면 10


1H
1H
1H
1H
G1
G2
G3
G4
same ΔV_p condition

专利名称(译)	液晶显示装置的栅极驱动方法		
公开(公告)号	KR1020020020418A	公开(公告)日	2002-03-15
申请号	KR1020000053555	申请日	2000-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	KWON OH KYOUNG 权，呵呵 - 灵		
申请(专利权)人(译)	权，呵呵 - 灵		
当前申请(专利权)人(译)	权，呵呵 - 灵		
[标]发明人	KWON OH KYOUNG		
发明人	KWON, OH KYOUNG		
IPC分类号	G09G3/20 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0219 G09G2310/0205 G09G3/3614 G09G2320/0223		
其他公开文献	KR100350726B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明驱动多条栅极线，但在同一时间上的大尺寸的高清晰度的液晶显示器可以在时间线延伸到在液晶显示装置中的扫描信号的不同下降时间装置的栅极驱动方法。根据本发明的驱动液晶显示器的栅极线的方法是通过将扫描信号同时上升/下降到至少两条栅极线来驱动液晶显示装置的栅极线的方法，同时驱动栅极线，在不同的下降/上升时间将图像信号传输到数据线，从而延长线时间而不降低分辨率。因此，根据本发明，扫描信号同时施加到多条栅极线，但是下降时间不同，从而增加了线时间而不降低分辨率，从而充分地对像素电极充电/放电。此外，通过使奇数行和偶数行的下降条件相同，可以防止由寄生电容引起的图像质量的劣化。 10 指数方面 液晶显示，栅极驱动，线时延长