

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/133(11) 공개번호 10-2005-0066720
(43) 공개일자 2005년06월30일(21) 출원번호 10-2003-0098067
(22) 출원일자 2003년12월27일(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지(72) 발명자 김영식
충청북도충주시안림동4/616번지(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치 및 이의 구동방법

요약

본 발명은 도트 인버전구동시 전력소비를 줄일 수 있고, 게이트 드라이버의 게이트 IC의 수를 줄여 제조비용을 절감할 수 있는 액정표시장치 및 이의 구동방법에 관한 것으로, 서로 수직교차하는 다수개의 게이트 라인 및 다수개의 데이터 라인에 의해서 정의되는 다수개의 화소영역으로 정의되는 액정패널과; 제 1 1/2 프레임 시간동안 홀수번째 게이트 라인에 대응되는 상기 액정패널의 각 홀수라인의 화소영역을 컬럼 인버전방식으로 구동하고, 상기 제 2 1/2 프레임 시간동안 짝수번째 게이트 라인에 대응되는 상기 액정패널의 각 짝수라인의 화소영역을, 컬럼 인버전방식으로 구동하는 구동회로부를 포함하여 구성되는 것이다.

대표도

도 5

색인어

액정표시장치, 라인 인버전구동, 컬럼 인버전구동, 도트 인버전구동, 화소전압신호, 소비전력

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 일반적인 액정표시장치의 구동회로 블록 구성도

도 2a 및 도 2b는 종래의 액정표시장치의 라인 인버전 구동방식을 설명하기 위한 도면

도 3a 및 도 3b는 종래의 액정표시장치의 컬럼 인버전 구동방식을 설명하기 위한 도면

도 4a 및 도 4b는 종래의 액정표시장치의 도트 인버전 구동방식을 설명하기 위한 도면

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 구성도

도 6a는 첫 번째 1/2 프레임 시간 동안에 홀수라인의 화소영역에 인가되는 화소전압의 극성을 설명하기 위한 액정패널의 평면도

도 6b는 두 번째 1/2 프레임 시간 동안에 짝수라인의 화소영역에 인가되는 화소전압의 극성을 설명하기 위한 액정패널의 평면도

도 7은 오드 라인 및 이븐 라인 그리고, 종단 게이트 라인 및 게이트 라인의 신호 파형도

도 8a 내지 도 8d는 첫 번째 및 두 번째 프레임 시간동안 임의의 하나의 데이터 라인에 인가되는 데이터 신호의 파형도

도 9는 도트 인버전 구동시 첫 번째 내지 네 번째 프레임 시간동안의 종래의 첫 번째 데이터 라인에 인가되는 데이터 신호의 파형 및 본 발명의 첫 번째 데이터 라인에 인가되는 데이터 신호의 파형도

* 도면의 주요부에 대한 부호에 대한 설명

100a : 액정패널 100b : 구동회로부

111a : 게이트 드라이버 111b : 데이터 드라이버

120 : 타이밍 컨트롤러 300a : 오드 라인

300b : 이븐 라인 D : 데이터 라인

G : 게이트 라인 G1, G3 : 홀수번째 게이트 라인

G2, G4 : 짝수번째 게이트 라인 D : 데이터 라인

L : 종단 게이트 라인 S1 : 제 1 스위칭소자

L1 : 제 1 종단 게이트 라인 L2 : 제 2 종단 게이트 라인

S2 : 제 2 스위칭소자 T : 박막트랜지스터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 도트 인버전 구동시 소비전력을 줄일 수 있고, 게이트 드라이버의 게이트 IC의 수를 줄여 제조비용을 절감할 수 있는 액정표시장치 및 이의 구동방법에 대한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display)등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시장치로 활용되고 있다.

그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 장점으로 인하여 이동형 화상 표시장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

이와 같은 액정표시장치는 크게 영상신호를 표시하는 액정패널과 외부에서 상기 액정패널에 구동신호를 인가하는 구동회로로 구분할 수 있다.

상기 액정패널은, 도면에는 도시되지 않았지만, 일정한 공간을 갖고 합착된 두 개의 투명 기판(유리 기판)과, 상기 두 기판 사이에 형성된 액정층으로 구성된다.

상기 두 개의 투명 기판 중 하부 기판에는 일정 간격으로 배열된 복수개의 게이트 라인과, 화소영역을 정의하기 위해 상기 게이트 라인에 수직인 방향으로 일정한 간격을 갖고 배열되는 복수개의 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 정의된 매트릭스 형태의 각 화소영역에 형성된 복수개의 화소전극과 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하는 부분에 형성되어 상기 게이트 라인의 스캔신호에 따라 스위칭되어 상기 데이터 라인의 데이터 신호를 각 화소전극에 인가하는 복수개의 박막트랜지스터가 형성된다.

그리고, 다른 하나의 상부 기판에는 상기 각 화소영역을 제외한 부분에서의 빛을 차단하기 위한 블랙매트릭스층과, 각 화소영역에 색상을 구현하기 위한 칼라필터층과, 공통전압을 인가하기 위한 공통전극이 형성된다.

따라서, 게이트 라인에 순차적으로 턴 온 신호를 인가하면 그 때마다 해당 라인의 화소 전극에 데이터 신호가 인가되므로 영상이 표시된다.

이와 같이 구성된 액정패널과 상기 액정패널에 데이터를 인가하는 데이터 구동회로를 구비한 일반적인 액정표시장치를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래의 일반적인 액정표시장치의 구동회로 블록 구성도이다.

종래의 일반적인 액정표시장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 복수개의 게이트 라인(G)과 데이터 라인(D)이 서로 수직인 방향으로 배열되어 매트릭스 형태의 화소영역을 갖는 액정패널(21)과, 상기 액정패널(21)에 구동 신호와 데이터 신호를 공급하는 구동회로부(22)와, 상기 액정패널(21)에 일정한 광원을 제공하는 백 라이트(28)로 구분된다.

여기서, 상기 구동회로부(22)는, 상기 액정패널(21)의 각 데이터 라인(D)에 데이터 신호를 입력하는 데이터 드라이버(21b)와, 상기 액정패널(21)의 각 게이트 라인(G)에 게이트 구동 펄스를 인가하는 게이트 드라이버(21a)와, 액정패널의 구동 시스템(27)으로부터 입력되는 디스플레이 데이터(R, G, B)와 수직 및 수평 동기신호(Vsync, Hsync) 그리고 클럭신호(DCLK) 등 제어신호(DTEN)를 입력받아 상기 액정패널(21)의 각 데이터 드라이버(21b)와 게이트 드라이버(21a)가 화면을 재생하기에 적합한 타이밍으로 각 디스플레이 데이터와 클럭 및 제어신호를 포맷하여 출력하는 타이밍 컨트롤러(23)와, 상기 액정패널(21) 및 각부에 필요한 전압을 공급하는 전원 공급부(24)와, 상기 전원 공급부(24)로부터 전원을 인가 받아 상기 데이터 드라이버(21b)에서 입력되는 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변환할 때 필요한 기준전압을 공급하는 감마 기준전압부(25)와, 상기 전원 공급부(24)로부터 출력된 전압을 이용하여 액정패널(21)에 사용되는 정전압(Vdd), 게이트 고전압(VGH), 게이트 저전압(VGL), 기준전압(Vref) 및 공통전압(Vcom) 등을 출력하는 DC/DC 변환부(16)와, 상기 백 라이트(28)를 구동하는 인버터(29)를 구비하여 구성된다.

이와 같이 구성된 일반적인 액정표시장치의 구동회로의 동작은 다음과 같다.

즉, 타이밍 컨트롤러(23)가 액정패널의 구동 시스템(27)으로부터 입력되는 디스플레이 데이터(R, G, B)와 수직 및 수평 동기신호(Vsync, Hsync) 그리고 클럭신호(DCLK) 등 제어신호(DTEN)를 입력받아 상기 액정패널(21)의 각 데이터 드라이버(21b)와 게이트 드라이버(21a)가 화면을 재생하기에 적합한 타이밍으로 각 디스플레이 데이터와 클럭 및 제어신호를 제공하므로, 상기 게이트 드라이버(21a)가 상기 액정패널(21)의 각 게이트 라인(G)에 게이트 구동 펄스를 인가하고 이에 동기되어 상기 데이터 드라이버(21b)가 상기 액정패널(21)의 각 데이터 라인(D)에 데이터 신호를 입력하여 입력된 영상신호를 디스플레이 한다.

이와 같이 구성된 액정표시장치는, 상기 액정층에 같은 방향의 화소전압신호가 계속해서 인가되면 상기 액정층이 열화되기 때문에, 상기 액정층의 열화를 방지하기 위해 상기 데이터 라인(D)으로부터 상기 화소전극에 인가되는 화소전압을 상기 공통전극에 인가되는 공통전압에 대하여 정극성(+) 또는 부극성(-)이 되도록 반전하여 구동한다.

이와 같은 극성 반전 구동방식으로는 라인 인버전 방식(Line Inversion System), 컬럼 인버전 방식(Column Inversion System), 또는 도트 인버전 방식(Dot Inversion System)과 같은 인버전 구동방식을 사용한다.

도 2a 및 도 2b는 종래의 액정표시장치의 라인 인버전 구동방식을 설명하기 위한 도면이고, 도 3a 및 도 3b는 종래의 액정표시장치의 컬럼 인버전 구동방식을 설명하기 위한 도면이며, 도 4a 및 도 4b는 종래의 액정표시장치의 도트 인버전 구동방식을 설명하기 위한 도면이다.

상기 라인 인버전 구동방식은, 도 2a에 도시된 바와 같이, 1 프레임 시간동안 각 화소영역과 수직방향으로 인접한 화소영역이 서로 다른 극성을 가지도록 하고, 이어서, 2b에 도시된 바와 같이, 다음 1 프레임 시간동안에는 상기 각 화소영역과 수직방향으로 인접한 화소영역이 처음 1 프레임 시간동안 유지하고 있었던 극성의 반대 극성을 가지도록 반전하는 것이다.

그러나, 이러한 라인 인버전 구동방식은 수평방향 화소영역들간에 크로스토크가 존재함에 따라 수평라인들간에 줄무늬 패턴과 같은 플리커가 발생하는 문제점이 있다.

상기 컬럼 인버전 구동방식은, 도 3a에 도시된 바와 같이, 처음 1 프레임 시간동안 각 화소영역과 수평방향으로 인접한 화소영역이 서로 다른 극성을 가지도록 하고, 이어서, 2b에 도시된 바와 같이, 다음 1 프레임 시간동안에는 상기 각 화소영역과 수평방향으로 인접한 화소영역이 처음 1 프레임 시간동안 유지하고 있었던 극성의 반대 극성을 가지도록 반전하는 것이다.

그러나, 이러한 컬럼 인버전 구동방식은 수직방향 화소영역들간에 크로스토크가 존재함에 따라 수직라인들간에 줄무늬 패턴과 같은 플리커가 발생하는 문제점이 있다.

따라서, 상기 라인 인버전 구동 및 컬럼 인버전 구동의 문제점을 해결하기 위해 각 화소영역과 수직 및 수평방향으로 인접한 화소영역이 모두 다른 극성을 가지도록 구동하는 도트 인버전 구동방식이 제안되었다.

상기 도트 인버전 구동방식은, 도 4a에 도시된 바와 같이, 처음 1 프레임 시간동안 각 화소영역과 수평 및 수직방향으로 인접한 화소영역이 서로 다른 극성을 가지도록 하고, 이어서, 4b에 도시된 바와 같이, 다음 1 프레임 시간동안에는 상기 각 화소영역과 수평 및 수직방향으로 인접한 화소영역이 처음 1 프레임 시간동안 유지하고 있었던 극성의 반대 극성을 가지도록 반전하는 것이다.

이러한 도트 인버전 구동방식은 수직 및 수평 방향으로 인접한 화소영역들간에 발생하는 플리커를 서로 상쇄시킴으로써 다른 인버전 방식들에 비하여 뛰어난 화질의 화상을 제공한다.

그러나, 상기 도트 인버전 구동방식은 데이터 드라이버(21b)에서 데이터 라인(D)을 통해 각 화소영역에 인가되는 화소전압신호의 극성이 수평 및 수직 방향으로 매 프레임마다 반전되어야 함에 따라 다른 인버전 방식들에 비하여 각 화소영역에 인가되는 데이터 신호의 극성변동량이 커지게 되어 소비전력이 증가하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 다수개의 게이트 라인을 홀수번째 및 짝수번째 게이트 라인으로 구분하고, 첫 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에는 홀수번째 게이트 라인에만 게이트 신호가 인가되도록 하여, 상기 홀수번째 게이트 라인에 해당하는 홀수라인의 화소영역만 데이터 신호를 제공하여 컬럼 인버전방식으로 구동하고, 상기 첫 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에는 짝수번째 게이트 라인에만 게이트 신호가 인가되도록 하여, 상기 짝수번째 게이트 라인에 해당하는 짝수라인의 화소영역에만 데이터 신호를 제공하여 상기 홀수라인의 화소영역의 극성과 반대가 되도록 컬럼 인버전방식으로 구동함으로써, 한 프레임내에서 각 화소영역에 인가되는 데이터 신호의 변동량을 줄여 소비전력을 감소시킬 수 있는 액정표시장치 및 이의 구동방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치는, 서로 수직교차하는 다수개의 게이트 라인 및 다수개의 데이터 라인에 의해서 정의되는 다수개의 화소영역으로 정의되는 액정패널과; 제 1 1/2 프레임 시간동안 홀수번째 게이트 라인에 대응되는 상기 액정패널의 각 홀수라인의 화소영역을 컬럼 인버전방식으로 구동하고, 상기 제 2 1/2 프레임 시간동안 짝수번째 게이트 라인에 대응되는 상기 액정패널의 각 짝수라인의 화소영역을, 컬럼 인버전방식으로 구동하는 구동회로부를 포함하여 구성되는 것을 그 특징으로 한다.

여기서, 상기 구동회로부는 짝수라인의 화소영역을 상기 홀수라인의 화소영역과 반대되는 극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 구동하는 것을 특징으로 한다.

상기 구동회로부는 상기 홀수라인의 화소영역이 첫 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안과 두 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에 서로 다른 극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 구동하고, 상기 짝수라인의 화소영역이 첫 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안과 두 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에 서로 다른 극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 구동하는 것을 특징으로 한다.

상기 구동회로부는, 서로 인접한 홀수번째 게이트 라인과 짝수번째 게이트 라인의 종단을 하나로 이어주는 다수개의 종단 게이트 라인과; 상기 각 종단 게이트 라인에 게이트 신호를 인가하기 위한 게이트 드라이버와; 상기 각 홀수번째 게이트 라인에 인가되는 게이트 신호를 스위칭하는 다수개의 제 1 스위칭소자와; 상기 각 짝수번째 게이트 라인에 인가되는 게이트 신호를 스위칭하는 다수개의 제 2 스위칭소자와; 상기 제 1 스위칭소자와 제 2 스위칭소자에 교대로 턴-온 신호를 인가하는 타이밍 컨트롤러와; 상기 다수개의 데이터 라인에 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터 드라이버를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 타이밍 컨트롤러는 1/2 프레임 주기로 상기 제 1 스위칭소자와 제 2 스위칭소자에 교대로 턴-온 신호를 인가하는 것을 특징으로 한다.

상기 데이터 신호는 1/2 프레임 시간을 주기로 극성이 반전되는 것을 특징으로 한다.

홀수번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안의 데이터 신호와 짝수번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안의 데이터 신호는 서로 다른 극성을 가지는 것을 특징으로 한다.

또한, 이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법은, 서로 수직교차하는 다수개의 게이트 라인 및 데이터 라인을 구비한 액정표시장치에 있어서, 제 1 1/2 프레임 시간동안 홀수번째 게이트 라인에 대응하는 홀수라인의 화소영역에 컬럼 인버전방식으로 데이터 신호를 인가하는 단계와; 제 2 1/2 프레임 시간동안 짝수번째 게이트 라인에 대응하는 짝수라인의 화소영역에 컬럼 인버전방식으로 데이터 신호를 인가하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 그 특징으로 한다.

상기 짝수라인의 화소영역을 상기 홀수라인의 화소영역과 반대되는 극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 구동하는 것을 그 특징으로 한다.

두 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에 상기 각 홀수라인의 화소영역에 상기 첫 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에 인가되었던 극성의 반대극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 데이터 신호를 인가하는 단계와; 상기 두 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에 상기 각 짝수라인의 화소영역에 상기 첫 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에 인가되었던 극성의 반대극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 데이터 신호를 인가하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 데이터 신호는 1/2 프레임 시간 주기로 극성이 반전되는 것을 특징으로 한다.

동일 게이트 라인에 상응하는 화소영역에는 1 프레임 시간 주기로 상기 데이터 신호의 극성이 반전되는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 구성도이고, 도 6a는 첫 번째 1/2 프레임 시간 동안에 홀수라인의 화소영역에 인가되는 화소전압의 극성을 설명하기 위한 액정패널의 평면도이고, 도 6b는 두 번째 1/2 프레임 시간 동안에 짝수라인의 화소영역에 인가되는 화소전압의 극성을 설명하기 위한 액정패널의 평면도이다.

그리고, 도 7은 오드 라인 및 이븐 라인 그리고, 중단 게이트 라인 및 게이트 라인의 신호 파형도이다.

본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는, 도 5에 도시된 바와 같이, 일렬로 배열되는 다수개의 게이트 라인(G)과; 상기 각 게이트 라인(G)에 수직교차하도록 일렬로 배열되는 다수개의 데이터 라인(D)과; 상기 각 게이트 라인(G) 및 각 데이터 라인(D)에 의해서 정의되는 다수개의 화소영역과; 상기 각 게이트 라인(G)과 각 데이터 라인(D)이 교차하는 부분의 상기 각 화소영역에 형성되는 박막트랜지스터(T)를 포함하여 구성되는 액정패널(100a)과; 제 1 1/2 프레임 시간동안에 상기 다수개의 게이트 라인(G) 중 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)에 대응되는 상기 액정패널(100a)의 각 홀수라인의 화소영역을 컬럼 인버전방식으로 구동하고, 제 2 1/2 프레임 시간동안에 상기 다수개의 게이트 라인(G) 중 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)에 대응되는 상기 액정패널(100a)의 각 짝수라인의 화소영역을, 상기 홀수라인의 화소영역과 반대되는 극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 구동하는 구동회로부(100b)를 포함하여 구성되어 있다.

여기서, 상기 구동회로부(100b)를 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다.

상기 구동회로부(100b)는, 상기 액정패널(100a)에 형성된 서로 인접하는 홀수번째 게이트 라인(G) 및 짝수번째 게이트 라인(G)의 종단이 하나로 연결되는 다수개의 중단 게이트 라인(L)과; 상기 각 중단 게이트 라인(L)에 게이트 신호를 인가하기 위한 다수개의 게이트 IC(도시되지 않음)가 구비된 게이트 드라이버(111a)와; 상기 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)의 종단에 각각 구비되어 제 1 중단 게이트 라인(L1)으로부터 상기 각 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)에 전달되는 게이트 신호를 스위칭하는 제 1 스위칭소자(S1)와; 상기 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)의 종단에 각각 구비되어 제 2 중단 게이트 라인(L2)으로부터 상기 각 짝수번째 게이트 라인(G)에 전달되는 게이트 신호를 스위칭하는 제 2 스위칭소자(S2)와; 상기 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)의 종단의 제 1 스위칭소자(S1)에 연결되어 상기 각 게이트 라인(G)에 수직하게 배열되며, 타이밍 콘트롤러(120)로부터 인가되는 턴-온 신호를 상기 제 1 스위칭소자(S1)에 전달하기 위한 오드 라인(300a)과; 상기 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)의 종단의 제 2 스위칭소자(S2)에 연결되어 상기 각 게이트 라인(G)에 수직하게 배열되며, 상기 타이밍 콘트롤러(120)로부터 인가되는 턴-온 신호를 상기 제 2 스위칭소자(S2)에 전달하기 위한 이븐 라인(300b)과; 상기 데이터 라인(D)에 데이터 신호를 인가하기 위한 다수개의 데이터 IC(도시되지 않음)가 구비된 데이터 드라이버(111b)를 포함하여 구성되어 있다.

여기서, 상기 오드 라인(300a) 및 이븐 라인(300b)은, 상술한 바와 같이, 상기 타이밍 콘트롤러(120)로부터 인가되는 턴-온 신호를 제 1 및 제 2 스위칭소자(S1, S2)에 전달하여 상기 각 스위칭소자(S1, S2)가 턴-온 될 수 있도록 하는 역할을 한다.

이때, 상기 타이밍 콘트롤러(120)는 상기 턴-온 신호를 상기 오드 라인(300a) 또는 이븐 라인(300b)에 교번적으로 보내게 된다.

즉, 상기 타이밍 콘트롤러(120)는 제 1 1/2 프레임 시간동안에는 상기 오드 라인(300a)에만 턴-온 신호를 인가하고, 이어서 제 2 1/2 프레임 시간동안에는 상기 이븐 라인(300b)에만 턴-온 신호를 교번하여 인가하게 된다.

물론, 이것은 하나의 일례로서, 제 1 1/2 프레임 시간동안에 상기 이븐 라인(300b)에만 턴-온 신호를 인가하고, 이어서 제 2 1/2 프레임 시간동안에는 상기 오드 라인(300a)에만 턴-온 신호를 인가하는 것도 가능하다.

본 발명에서는, 설명의 편의상, 상기 제 1 1/2 프레임 시간동안에는 상기 오드 라인(300a)에만 턴-온 신호를 인가하고, 이어서 제 2 1/2 프레임 시간동안에는 상기 이븐 라인(300b)에만 턴-온 신호를 인가하기로 한다.

또한, 상기 박막트랜지스터(T) 및 상기 제 1, 제 2 스위칭소자(S1, S3)는 PMOS 또는 NMOS 트랜지스터를 사용할 수 있으며, 본 발명에서는 설명의 편의상, PMOS 트랜지스터를 사용하여 설명하기로 한다.

이하, 상기와 같이 구성된 액정표시장치의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 도 6a 및 도 7에 도시된 바와 같이, 타이밍 콘트롤러(120)로부터 출력된 턴-온 신호가 첫 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안 오드 라인(300a)에 인가되면, 상기 오드 라인(300a)을 따라 전달되는 턴-온 신호는 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)의 종단에 연결된 제 1 스위칭소자(S1)를 턴-온 시킨다.

물론, 상기 제 2 스위칭소자(S2)는 상기 이븐 라인(300b)에 연결되어 있으며, 상기 이븐 라인(300b)에는 턴-온 신호가 인가되지 않은 상태이므로, 상기 제 2 스위칭소자(S2)는 턴-오프 상태를 유지하고 있다.

이와 동시에, 도 6a 및 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 드라이버(111a)로부터 출력되는 게이트 신호가 제 1 중단 게이트 라인(L1)부터 시작해서 상기 제 2 중단 게이트 라인(L2)을 포함한 다수개의 중단 게이트 라인(L)에 순차적으로 입력된다.

그리고, 상기 각 중단 게이트 라인(L)에 순차적으로 입력된 게이트 신호는 상기 각 중단 게이트 라인(L)으로부터 분기되어 각각 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)과 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)으로 전달된다.

이때, 상기 턴-온된 제 1 스위칭소자(S1)가 연결된 각 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)으로만 상기 게이트 신호가 인가되며, 나머지 턴-오프 상태인 제 2 스위칭소자(S2)에 연결된 각 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)으로는 상기 게이트 신호가 인가되지 않는다.

따라서, 상기 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)에 대응하는 홀수라인의 화소영역에 형성된 박막트랜지스터(T)가 턴-온되며, 이때 상기 데이터 드라이버(111b)로부터 출력되어 상기 데이터 라인(D)에 전달되는 데이터 신호가 상기 각 홀수라인의 화소영역에 컬럼 인버전방식으로 인가되어, 상기 각 홀수라인의 화소영역은 +, -, +, ..., -의 순서를 갖는 화소전압을 가지게 된다.

요약하면, 첫 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안 상기 전체 홀수라인의 화소영역은 +, -, +, ..., -의 화소전압을 가지는 컬럼 인버전방식으로 구동된다.

이어서, 도 6b 및 도 7에 도시된 바와 같이, 이번에는 타이밍 콘트롤러(120)로부터 출력된 턴-온 신호가 제 2 1/2 프레임 시간동안 이븐 라인(300b)에 인가되면, 상기 이븐 라인(300b)을 따라 전달되는 턴-온 신호는 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)의 종단에 연결된 제 2 스위칭소자(S2)를 턴-온 시킨다.

이때, 상기 턴-온된 제 2 스위칭소자(S2)가 연결된 각 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)으로만 상기 게이트 신호가 인가되며, 나머지 턴-오프 상태인 제 1 스위칭소자(S1)에 연결된 각 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)으로는 상기 게이트 신호가 인가되지 않는다.

따라서, 상기 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)에 대응하는 짝수라인의 화소영역에 형성된 박막트랜지스터(T)가 턴-온되며, 이때 상기 데이터 드라이버(111b)로부터 출력되어 상기 데이터 라인(D)에 전달된 데이터 신호가 상기 각 짝수라인의 화소영역에 컬럼 인버전방식으로 인가된다.

여기서, 상기 각 짝수라인의 화소영역에는 상기 각 홀수라인의 화소영역에 인가된 데이터 신호의 반대극성을 가지는 데이터 신호가 컬럼 인버전방식으로 인가된다.

따라서, 각 짝수라인의 화소영역은 -, +, -, ..., +의 순서를 갖는 화소전압을 가지게 된다.

요약하면, 첫 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안 상기 전체 짝수라인의 화소영역은 -, +, -, ..., +의 화소전압을 가지는 컬럼 인버전방식으로 구동된다.

결국, 상기 제 1 1/2 프레임 시간과 제 2 1/2 프레임 시간이 합해진 전체 첫 번째 프레임 시간동안 상기 각 홀수라인 및 짝수라인의 화소영역을 합친 전체 화소영역은 도트 인버전방식으로 구동된다.

이어서, 두 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에 상기 타이밍 콘트롤러(120)로부터 출력된 턴-온 신호가 상기 오드 라인(300a)에 인가되고, 상기 오드 라인(300a)을 따라 전달되는 턴-온 신호는 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)의 종단에 연결된 제 1 스위칭소자(S1)를 턴-온 시킨다.

이때, 상기 턴-온된 제 1 스위칭소자(S1)가 연결된 각 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)으로만 상기 게이트 신호가 인가되며, 나머지 턴-오프 상태인 제 2 스위칭소자(S2)에 연결된 각 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)으로는 상기 게이트 신호가 인가되지 않는다.

따라서, 상기 첫 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에 +, -, +, ..., -의 화소전압을 가지고 있던 상기 홀수라인의 화소영역은, 두 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에서는 상기 극성과 반대되는 데이터 신호가 인가되어 -, +, -, ..., +의 화소전압을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 구동된다.

이어서, 두 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에 상기 타이밍 콘트롤러(120)로부터 출력된 턴-온 신호가 상기 이븐 라인(300b)에 인가되고, 상기 이븐 라인(300b)을 따라 전달되는 턴-온 신호는 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)의 종단에 연결된 제 2 스위칭소자(S2)를 턴-온 시킨다.

이때, 상기 턴-온된 제 2 스위칭소자(S2)가 연결된 각 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)으로만 상기 게이트 신호가 인가되며, 나머지 턴-오프 상태인 제 1 스위칭소자(S1)에 연결된 각 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)으로는 상기 게이트 신호가 인가되지 않는다.

따라서, 상기 첫 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에 -, +, -, ..., +의 화소전압을 가지고 있던 상기 짝수라인의 화소영역은, 두 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에서는 상기 극성과 반대되는 데이터 신호가 인가되어 +, -, +, ..., -의 화소전압을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 구동된다.

결국, 첫 번째 및 두 번째 프레임 시간동안 액정패널(100a)의 전체 화소영역에 인가된 화소전압을 살펴보면, 각 화소영역의 수직, 수평 및 대각선 방향으로 모두 반전된 극성을 가지는 도트 인버전 방식으로 구동된다.

여기서, 도트 인버전 구동시 본 발명에 따른 액정표시장치와 종래의 액정표시장치에서의 소비전력을 비교하기 위해서 임의의 하나의 데이터 라인(D1)에 인가되는 데이터 신호의 파형을 살펴보면 다음과 같다.

도 8a 내지 도 8d는 첫 번째 및 두 번째 프레임 시간동안 임의의 하나의 데이터 라인에 인가되는 데이터 신호의 파형도이다.

먼저, 도 8a에 도시된 바와 같이, 첫 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안 홀수번째 게이트 라인(G)에만 게이트 신호를 인가하게 되면, 상기 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)에 대응하는 각 홀수라인의 화소영역은 각 데이터 라인(D)으로부터 인가되는 데이터 신호에 의해 컬럼 인버전방식으로 구동된다.

이때, 첫 번째 데이터 라인(D1)으로부터 출력되는 데이터 신호가 인가되는 화소영역(점선부분)을 살펴보면, 상기 컬럼 인버전구동방식에 따라 1 행 1열의 홀수라인의 화소영역과 3행 1 열의 홀수라인의 화소영역은 동일하게 + 극성의 화소전압을 가져야 하므로, 제 1 1/2 프레임 시간동안에 상기 첫 번째 데이터 라인(D1)에 인가되는 데이터 신호의 파형은, 도 8a에 도시된 바와 같이, + 극성을 가지게 된다.

그리고, 도 8b에 도시된 바와 같이, 첫 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에는 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)에 게이트 신호가 인가되고, 상기 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)에 대응하는 각 짝수라인의 화소영역은 각 데이터 라인(D)으로부터 인가되는 데이터 신호에 의해 컬럼 인버전방식으로 구동된다.

이때, 상기 첫 번째 데이터 라인(D1)으로부터 출력되는 데이터 신호가 인가되는 화소영역(점선부분)을 살펴보면, 상기 컬럼 인버전구동방식에 따라 2 행 1열의 짝수라인의 화소영역과 4행 1 열의 짝수라인의 화소영역은 동일하게 - 극성을 가져야 하므로, 제 2 1/2 프레임 시간동안에 상기 첫 번째 데이터 라인(D1)에 인가되는 데이터 신호의 파형은, 도 8b에 도시된 바와 같이, - 극성을 가지게 된다.

이렇게 하여, 첫 번째 프레임 시간동안 상기 첫 번째 데이터 라인(D1)에 인가되는 데이터 신호의 파형은 2번의 극성변화를 가진다.

이후, 도 8c에 도시된 바와 같이, 두 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에 상기 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)에 게이트 신호가 인가되고, 각 홀수라인의 화소영역은 첫 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안(도 8a) 형성되었던 극성의 반대 극성을 가지도록 컬럼 인버전 방식으로 구동된다.

이때, 상기 첫 번째 데이터 라인(D1)으로부터 출력되는 데이터 신호가 인가되는 화소영역(점선부분)을 살펴보면, 상기 컬럼 인버전 구동방식에 따라 1 행 1열의 홀수라인의 화소영역과 3행 1 열의 홀수라인의 화소영역은 동일하게 - 극성을 가져야 하므로, 두 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에 상기 첫 번째 데이터 라인(D1)에 인가되는 데이터 신호의 파형은, 도 8c에 도시된 바와 같이, - 극성을 가지게 된다.

이후, 도 8d에 도시된 바와 같이, 두 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)에만 게이트 신호를 인가하게 되면, 각 짝수라인의 화소영역은 첫 번째 프레임 시간의 제 2 1/2 프레임 시간동안(도 8b) 형성되었던 극성의 반대 극성을 가지도록 컬럼 인버전 방식으로 구동된다.

이때, 상기 첫 번째 데이터 라인(D1)으로부터 출력되는 데이터 신호가 인가되는 화소영역(점선부분)을 살펴보면, 상기 컬럼 인버전구동방식에 따라 2 행 1열의 짝수라인의 화소영역과 4행 1 열의 짝수라인의 화소영역은 동일하게 + 극성을 가져야 하므로, 두 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에 상기 첫 번째 데이터 라인(D1)에 대응하는 각 짝수라인의 화소영역에 인가되는 데이터 신호의 파형은, 도 8d에 도시된 바와 같이, + 극성을 가지게 된다.

이와 같은 과정을 반복하여 시간적으로 연속되는 첫 번째, 두 번째, 세 번째 및 네 번째 프레임 시간동안 상기 첫 번째 데이터 라인(D1)에 인가되는 데이터 신호의 파형과 종래의 첫 번째 데이터 라인에 인가되는 데이터 신호의 파형을 비교하면 다음과 같다.

도 9는 도트 인버전 구동시 첫 번째 내지 네 번째 프레임 시간동안의 종래의 첫 번째 데이터 라인에 인가되는 데이터 신호의 파형 및 본 발명의 첫 번째 데이터 라인에 인가되는 데이터 신호의 파형도이다.

도 9의 (a)에 도시된 바와 같이, 본 발명의 데이터 신호는 종래의 데이터 신호에 비하여 동일 프레임 시간에서, 훨씬 극성의 변동량이 적다.

즉, 임의의 한 프레임 시간내에서, 본 발명의 데이터 신호는, 도 9의 (a)에 도시된 바와 같이, 2 번의 극성 반전을 하며, 종래의 데이터 신호는, 도 9의 (b)에 도시된 바와 같이, 4번의 극성 반전을 하게 된다.

따라서, 동일한 도트 반전 구동시에도 본 발명에 따른 액정표시장치는 종래의 액정표시장치보다 소비전력이 더 감소하게 되는 이점이 있다.

또한, 본 발명에 따른 액정표시장치에서, 각 홀수번째 게이트 라인(G1, G3)과 짝수번째 게이트 라인(G2, G4)은 서로 한 쌍으로 상기 종단 게이트 라인(L)에 연결되어 있다.

따라서, 상기 게이트 드라이버(111a)가 상기 각 게이트 라인(G)에 게이트 신호를 인가하기 위해서는, 상기 각 게이트 라인(G)을 쌍으로 연결하고 있는 종단 게이트 라인(L)에 인가하면 되므로, 상기 게이트 드라이버(111a)의 게이트 IC의 수를 줄일 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따른 액정표시장치 및 이의 구동방법에는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 오드 라인 및 이븐 라인을 사용하여 1/2 프레임 시간마다 홀수번째 게이트 라인과 짝수번째 게이트 라인을 서로 구분하여 컬럼 인버전방식으로 구동하여, 1 프레임 시간동안 도토 인버전구동과 같은 방식으로 구동함으로써, 소비전력을 줄일 수 있다.

둘째, 각 홀수번째 게이트 라인과 각 짝수번째 게이트 라인이 하나의 종단 게이트 라인에 연결되고, 상기 종단 게이트 라인이 게이트 드라이버에 연결됨으로써, 상기 각 게이트 라인에 게이트 신호를 출력하기 위한 게이트 IC의 수를 줄일 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 수직교차하는 다수개의 게이트 라인 및 다수개의 데이터 라인에 의해서 정의되는 다수개의 화소영역으로 정의되는 액정패널과;

제 1 1/2 프레임 시간동안 홀수번째 게이트 라인에 대응되는 상기 액정패널의 각 홀수라인의 화소영역을 컬럼 인버전방식으로 구동하고, 상기 제 2 1/2 프레임 시간동안 짝수번째 게이트 라인에 대응되는 상기 액정패널의 각 짝수라인의 화소영역을, 컬럼 인버전방식으로 구동하는 구동회로부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 구동회로부는 짝수라인의 화소영역을 상기 홀수라인의 화소영역과 반대되는 극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 구동회로부는 상기 홀수라인의 화소영역이 첫 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안과 두 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에 서로 다른 극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 구동하고, 상기 짝수라인의 화소영역이 첫 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안과 두 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에 서로 다른 극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 구동회로부는, 서로 인접한 홀수번째 게이트 라인과 짝수번째 게이트 라인의 종단을 하나로 이어주는 다수개의 종단 게이트 라인과;

상기 각 종단 게이트 라인에 게이트 신호를 인가하기 위한 게이트 드라이버와;

상기 각 홀수번째 게이트 라인에 인가되는 게이트 신호를 스위칭하는 다수개의 제 1 스위칭소자와;

상기 각 짝수번째 게이트 라인에 인가되는 게이트 신호를 스위칭하는 다수개의 제 2 스위칭소자와;

상기 제 1 스위칭소자와 제 2 스위칭소자에 교대로 턴-온 신호를 인가하는 타이밍 컨트롤러와;

상기 다수개의 데이터 라인에 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터 드라이버를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는 1/2 프레임 주기로 상기 제 1 스위칭소자와 제 2 스위칭소자에 교대로 턴-온 신호를 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 신호는 1/2 프레임 시간을 주기로 극성이 반전되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

홀수번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안의 데이터 신호와 짝수번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안의 데이터 신호는 서로 다른 극성을 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8.

서로 수직교차하는 다수개의 게이트 라인 및 데이터 라인을 구비한 액정표시장치에 있어서,

제 1 1/2 프레임 시간동안 홀수번째 게이트 라인에 대응하는 홀수라인의 화소영역에 컬럼 인버전방식으로 데이터 신호를 인가하는 단계와;

제 2 1/2 프레임 시간동안 짝수번째 게이트 라인에 대응하는 짝수라인의 화소영역에 컬럼 인버전방식으로 데이터 신호를 인가하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 짝수라인의 화소영역을 상기 홀수라인의 화소영역과 반대되는 극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

두 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에 상기 각 홀수라인의 화소영역에 상기 첫 번째 프레임의 제 1 1/2 프레임 시간동안에 인가되었던 극성의 반대극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 데이터 신호를 인가하는 단계와;

상기 두 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에 상기 각 짝수라인의 화소영역에 상기 첫 번째 프레임의 제 2 1/2 프레임 시간동안에 인가되었던 극성의 반대극성을 가지도록 컬럼 인버전방식으로 데이터 신호를 인가하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 신호는 1/2 프레임 시간 주기로 극성이 반전되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

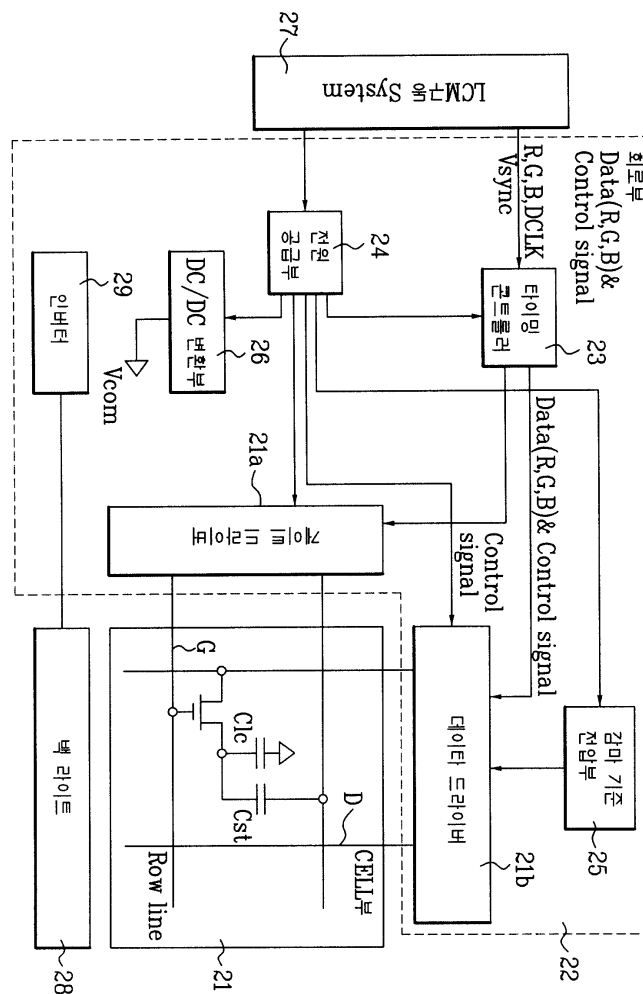
청구항 12.

제 8 항에 있어서,

동일 게이트 라인에 상응하는 화소영역에는 1 프레임 시간 주기로 상기 데이터 신호의 극성이 반전되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

도면

도면1



도면2a

+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-

도면2b

-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+

도면3a

+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-

도면3b

-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+

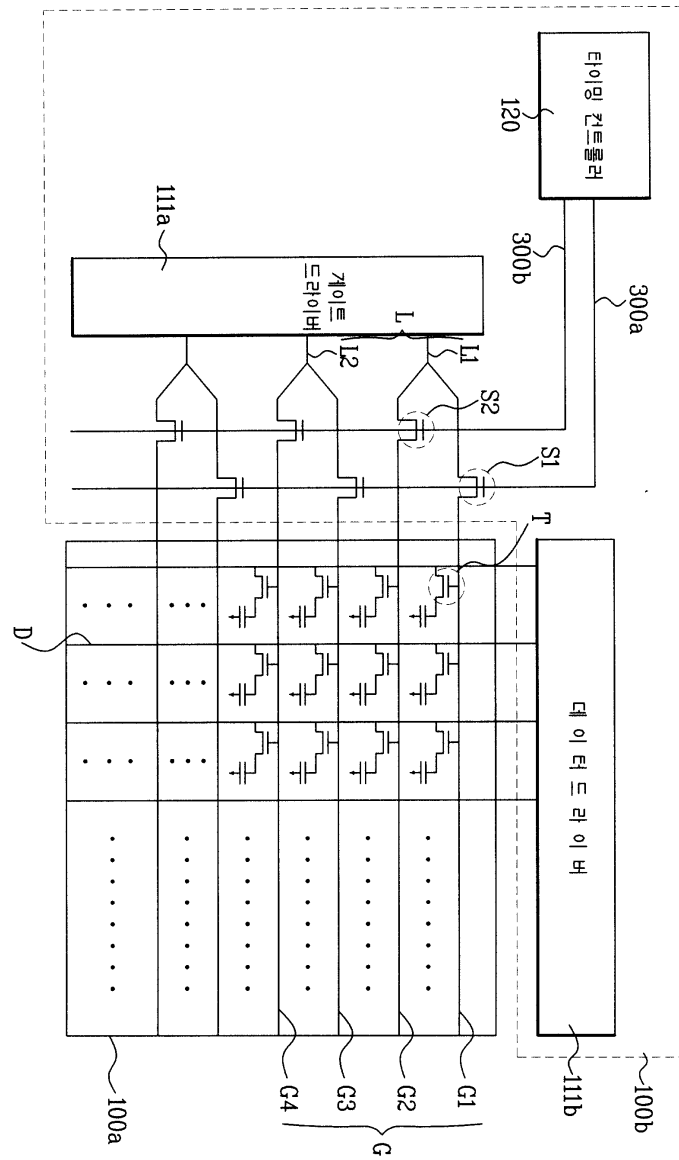
도면4a

+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+

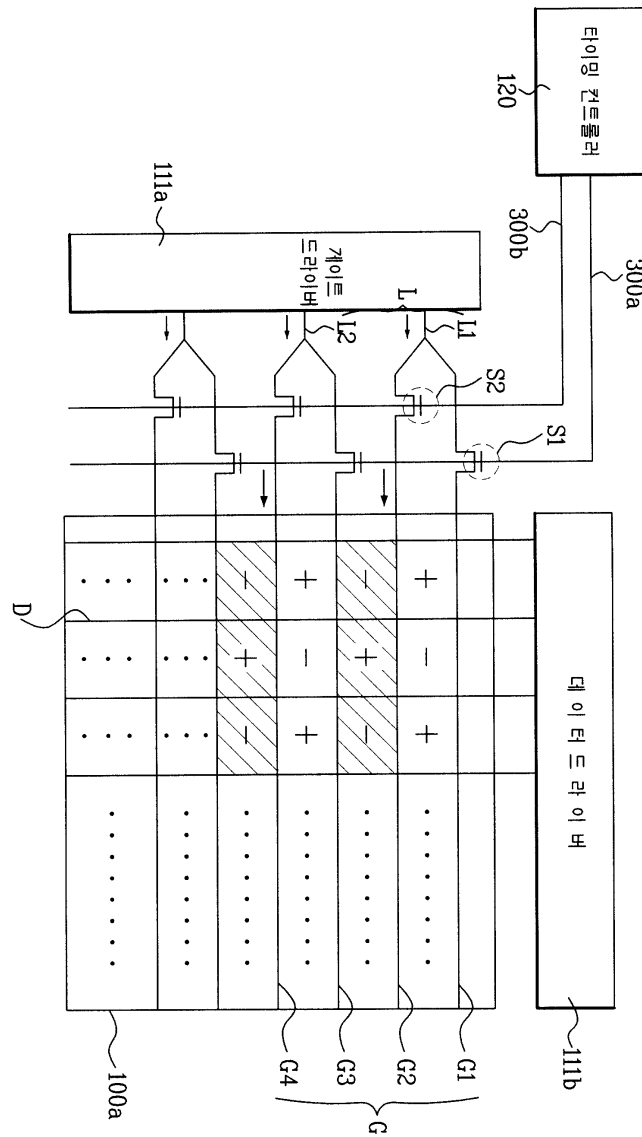
도면4b

-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-

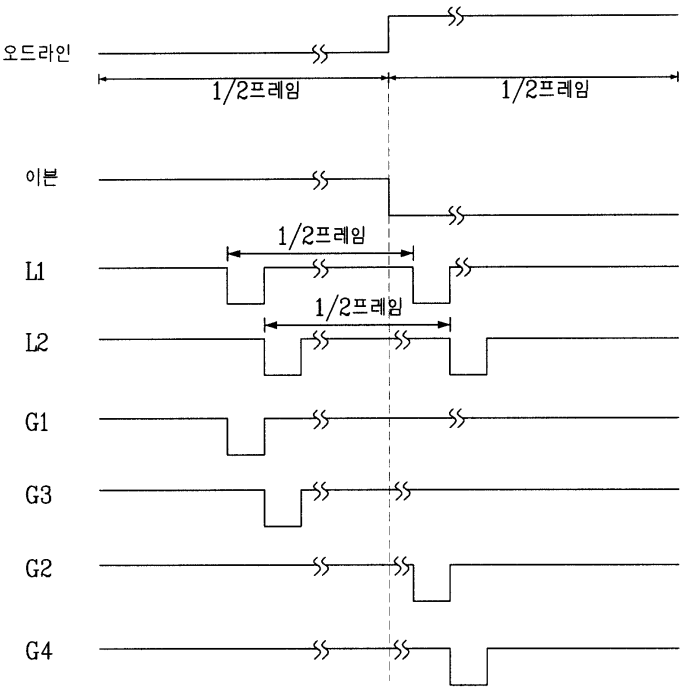
도면5



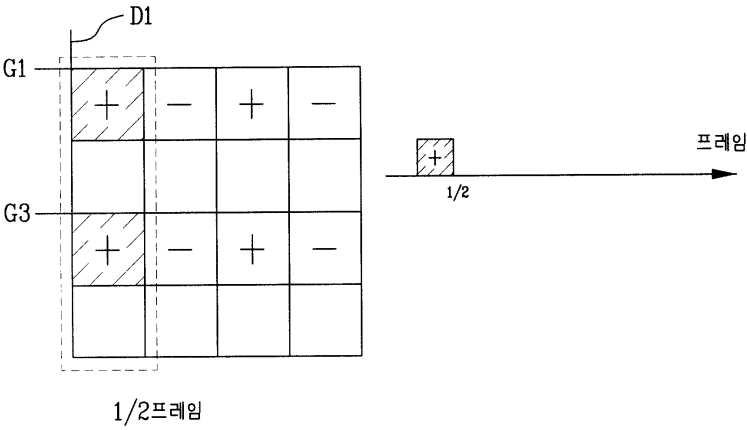
도면 6b



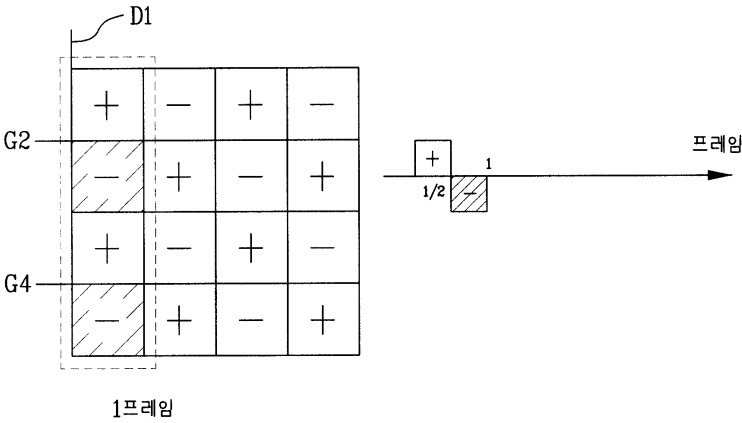
도면7



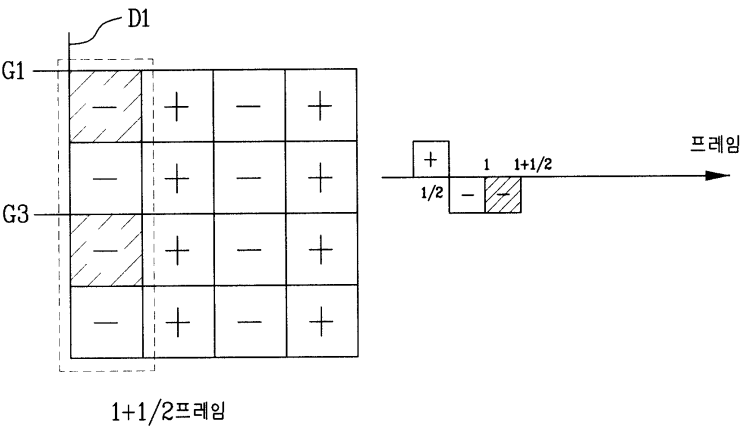
도면8a



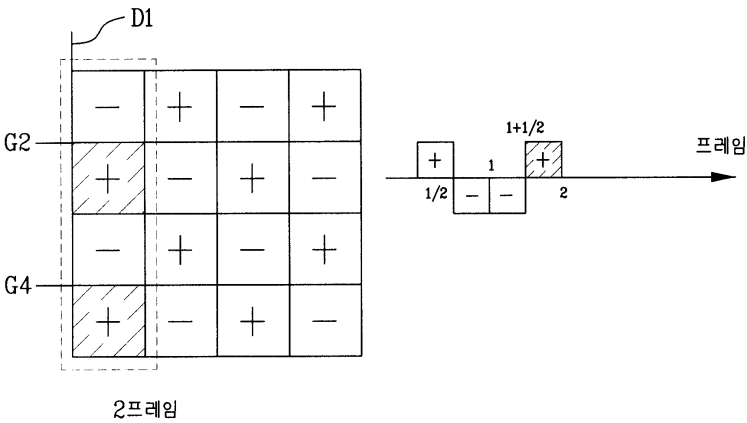
도면8b



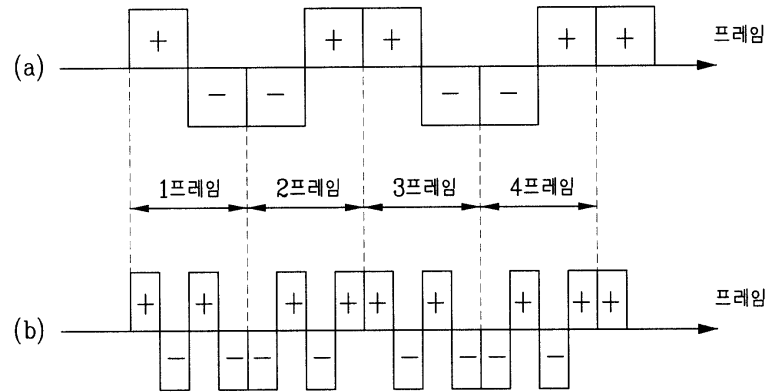
도면8c



도면8d



도면9



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020050066720A	公开(公告)日	2005-06-30
申请号	KR1020030098067	申请日	2003-12-27
[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	KIM YOUNGSIK		
发明人	KIM,YOUNGSIK		
IPC分类号	G02F1/133		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR100965587B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器及其驱动方法，减少了栅极驱动器的栅极IC的数量，在点反转驱动中可以降低功耗，并且可以降低制造成本。并且它由定义为多个像素区域的液晶面板组成，并且列反转方法是当前驱动的驱动电路部分，液晶面板的每个偶数行的像素区域操作每个奇数行的像素区域。液晶面板对应于用于列反转方法的前1/2帧定时的奇数栅极线，并且对应于具有多个栅极线和多个栅极线的第二1/2帧定时的偶数栅极线。栅极线彼此垂直交叉。液晶显示器，行反转驱动，列反转驱动，点反转驱动，像素电压信号，功耗。

