

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 10-2005-0000991
(43) 공개일자 2005년01월06일

(21) 출원번호 10-2003-0041607
(22) 출원일자 2003년06월25일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 윤상창
경상북도예천군지보면신평1리272번지

이재우
울산광역시남구야음1동401-36번지

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치 및 그 구동방법

요약

본 발명은 액정셀을 프리차징(Pre Charging)하여 고속 구동을 할 수 있도록 한 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 액정표시장치는 데이터라인들과 게이트라인들의 교차부마다 형성되는 액정셀들과, 액정셀들 각각에 접속되도록 형성되어 액정셀들로 원하는 비디오신호를 공급하기 위한 구동용 박막트랜지스터와, 액정셀들 각각에 접속되도록 형성되어 원하는 비디오신호가 액정셀에 충전되기 전에 액정셀로 소정의 전압을 공급하기 위한 프리차지용 박막트랜지스터를 구비한다.

대표도

도 6

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 액정표시장치를 도시한 도면.

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

도 3a 및 도 3b는 액정표시장치의 칼럼 인버전 구동방식을 설명하기 위한 도면.

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

도 5는 종래의 다른 실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.

도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.

도 10은 도 9에 도시된 프리차지용 박막트랜지스터의 위치가 변경된 액정표시장치를 나타내는 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

2,12,20,66 : 액정패널 4,14,24,70 : 게이트 드라이버

6,16,22,68 : 데이터 드라이버 11,26,28,60,62 : 박막트랜지스터

13,30,64 : 화소전극 18 : 타이밍 제어부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로 특히, 액정셀을 프리차징(Pre Charging)하여 고속 구동을 할 수 있도록 한 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

통상의 액정표시장치는 비디오신호에 따라 액정셀별로 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 이를 위하여, 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널과 이 액정패널을 구동하기 위한 구동회로를 구비한다.

액정패널에는 게이트라인들과 데이터라인들의 교차로 마련되는 영역에 액정셀들이 위치하게 된다. 액정셀들 각각에는 전계를 인가하기 위한 화소전극들과 공통전극이 마련된다. 화소전극들 각각은 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)를 경유하여 데이터라인들 중 어느 하나에 접속된다. 박막트랜지스터의 게이트단자는 비디오신호가 1라인분씩의 화소전극들에게 인가되게끔 하는 게이트라인들 중 어느 하나에 접속된다. 구동회로는 게이트라인들을 구동하기 위한 게이트 드라이버와, 데이터라인들을 구동하기 위한 데이터 드라이버와, 공통전극을 구동하기 위한 공통전압 발생부를 구비한다.

게이트 드라이버는 스캐닝신호, 즉 게이트신호를 게이트라인들에 순차적으로 공급하여 액정패널 상의 액정셀들을 1라인분씩 순차적으로 구동한다. 데이터 드라이버는 게이트라인들 중 어느 하나에 게이트신호가 공급될 때마다 데이터라인들 각각에 비디오신호를 공급한다. 공통전압 발생부는 공통전극에 공통전압신호를 공급한다. 이에 따라, 액정표시장치는 액정셀별로 비디오신호에 따라 화소전극과 공통전극 사이의 액정 배열상태가 변화되어 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시한다.

실제로, 액정표시장치는 도 1에 도시된 바와 같이 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널(2)과, 액정패널(2)의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트드라이버(4)와, 액정패널(2)의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터드라이버(6)를 구비한다.

도 1에서 액정패널(2)은 매트릭스 형태로 배열되어진 액정셀들과, n개의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)과 m개의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부에 각각 형성된 박막트랜지스터(TFT)를 구비한다.

박막트랜지스터(TFT)는 게이트라인(GL1 내지 GLn)으로부터의 게이트신호에 응답하여 데이터라인(DL1 내지 DLm)으로부터의 비디오신호를 액정셀에 공급한다. 액정셀은 액정을 사이에 두고 대면하는 공통전극과 박막트랜지스터에 접속된 화소전극을 포함하는 액정용량 캐패시터(Clc)로 등가적으로 표시될 수 있다. 그리고, 액정셀 내에는 액정용량 캐패시터(Clc)에 충전된 비디오신호의 전압을 다음 비디오 신호가 공급될 때까지 유지시키기 위한 스토리지 캐패시터(도시하지 않음)가 더 형성된다.

스토리지 캐패시터는 이전단 게이트전극과 화소전극 사이에 형성된다. 게이트 드라이버(4)는 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 게이트신호를 공급하여 해당 게이트라인에 접속되어진 박막트랜지스터들(TFT)이 구동되게 한다. 데이터 드라이버(6)는 비디오데이터를 아날로그신호인 비디오신호로 변환하여 게이트라인(GL)에 게이트신호가 공급되는 1수평주기동안 1수평라인분의 비디오신호를 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 이 경우 데이터 드라이버(6)는 감마전압 발생부(도시하지 않음)로부터 공급되는 감마전압들을 이용하여 비디오데이터를 비디오신호로 변환하여 공급하게 된다.

이러한 액정표시장치에서는 액정패널 상의 액정셀들을 구동하기 위하여 프레임 인버전 방식(Frame Inversion System), 라인(컬럼) 인버전 방식(Line(Column) Inversion System) 및 도트 인버전 방식(Dot Inversion System)과 같은 인버전 구동방법이 사용된다. 프레임 인버전 방식의 액정패널 구동방법은 프레임이 변경될 때마다 액정패널 상의 액정셀들에 공급되는 비디오신호의 극성을 반전시킨다.

라인 인버전 방식의 액정패널 구동방법에서는 액정패널에 공급되는 비디오신호들의 극성이 도 2a 및 도 2b에서와 같이 액정패널상의 게이트 라인마다 그리고 프레임마다 반전되게 된다. 이러한 라인 인버전 구동방식은 수평방향 화소들간의 크로스토크가 존재함에 따라 수평라인들간에 줄무늬 패턴과 같은 플리커가 발생하는 문제점이 있다.

컬럼 인버전 방식의 액정패널 구동방법에서는 액정패널에 공급되는 비디오신호들의 극성이 도 3a 및 도 3b에서와 같이 액정패널상의 데이터 라인 및 프레임에 따라 반전되게 된다. 이러한 컬럼 인버전 구동방식은 수직방향 화소들간에 크로스토크가 존재함에 따라 수직라인들간에 줄무늬 패턴과 같은 플리커가 발생하는 문제점이 있다.

도트 인버전 방식의 액정패널 구동방법은 도 4a 및 도 4b에서와 같이 액정셀들 각각에 수평 및 수직 방향으로 인접하는 액정셀들 모두와 상반된 극성의 비디오신호가 공급되게 하고 프레임마다 그 비디오신호의 극성이 반전되게 한다.

다시 말하여 도트 인버전 방식에서는 기수번째 프레임의 비디오신호가 표시될 경우에 도 4a에서와 같이 좌측상단의 액정셀로부터 우측의 액정셀로 진행함에 따라 그리고 아래측의 액정셀들로 진행함에 따라 정극성(+) 및 부극성(-)이 번갈아 나타나게끔 비디오신호들이 액정셀들 각각에 공급되고, 우수번째 프레임의 비디오신호가 표시될 경우에는 도 4b에서와 같이 좌측상단의 액정셀로부터 우측의 액정셀로 진행함에 따라 그리고 아래측의 액정셀들로 진행함에 따라 부극성(-) 및 정극성(+)이 번갈아 나타나게끔 비디오신호들이 액정셀들 각각에 공급된다.

이러한 도트 인버전 구동방식은 수직 및 수평 방향으로 인접한 화소들간에 발생하는 플리커가 서로 상쇄되게 함으로써 다른 인버전 방식들에 비하여 뛰어난 화질의 화상을 제공한다.

그러나, 도트 인버전 구동방식에서는 데이터 드라이버에서 데이터라인들에 공급되는 비디오신호의 극성이 수평 및 수직 방향으로 반전되어야 함에 따라 다른 인버전 방식들에 비하여 화소전압의 변동량, 즉 비디오신호의 주파수가 크기 때문에 소비전력이 커지는 단점을 가진다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 종래에는 도 5와 같은 액정표시장치가 제안되었다.

도 5를 참조하면, 종래의 다른 실시예에 의한 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널(12)과, 액정패널(12)의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(14)와, 액정패널(12)의 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(16)와, 게이트 드라이버(14) 및 데이터 드라이버(16)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(18)를 구비한다.

액정패널(12)은 다수개의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)과, 그 게이트라인들(GL1 내지 GLn)과 절연되면서 교차하는 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 구비한다. 이러한 게이트라인들(GL1 내지 GLn)과 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)의 교차부마다 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열된다. 액정셀들 각각은 n개의 게이트라인들(GL1 내지 GLn) 중 어느 하나와 m+1개의 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1) 중 어느 하나에 접속된 박막트랜지스터(11)를 구비한다.

여기서 박막트랜지스터(11)가 데이터라인(DL1 내지 DLm+1)을 따라 지그재그형으로 배열됨에 따라 액정셀들은 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1) 각각에 지그재그형으로 접속된다. 다시 말하여 동일한 컬럼(Column)에 포함되는 액정셀들은 수평라인마다 교번적으로 서로 다른 인접한 데이터라인(DL)에 접속된다.

예를 들면 도 5와 같이 기수번째 게이트라인(GL1, GL3, GL5, ...)에 접속된 기수번째 수평라인의 액정셀들은 자신을 기준으로 -X축 방향에 위치하는 제1 내지 제m 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 각각 접속된다. 반면에 우수번째 게이트라인(GL2, GL4, GL6, ...)에 접속된 우수번째 수평라인의 액정셀들은 자신을 기준으로 +X축 방향에 위치하는 제2 내지 제m+1 데이터라인들(DL2 내지 DLm+2)에 각각 접속된다.

이에 따라 기수번째 데이터라인들(DL1, DL3, ...)은 수평라인마다 수평방향으로 기수번째 액정셀과 우수번째 액정셀

에 번갈아 접속된다. 반면에 우수번째 데이터라인들(DL2, DL4, ...)은 수평라인마다 수평방향으로 우수번째인 액정셀과 기수번째인 액정셀에 번갈아 접속된다.

박막트랜지스터(11)는 게이트라인(GL1 내지 GLn)으로부터의 게이트신호에 응답하여 데이터라인(DL1 내지 DLm+1)으로부터의 비디오신호를 액정셀에 공급한다. 액정셀은 비디오신호에 응답하여 공통전극(도시하지 않음)과 화소전극(13) 사이에 위치하는 액정을 구동함으로써 빛의 투과율을 조절하게 된다.

게이트 드라이버(14)는 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 게이트신호를 공급하여 해당 게이트라인에 접속되어진 박막트랜지스터들(TFT)이 구동되게 한다.

데이터 드라이버(16)는 입력되는 비디오데이터를 아날로그신호인 비디오신호로 변환하여 게이트라인(GL)에 게이트신호가 공급되는 1수평기간에 1수평라인분의 비디오신호를 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)에 공급한다. 이 경우 데이터 드라이버(16)는 감마전압 발생부(도시하지 않음)로부터 공급되는 감마전압들을 이용하여 비디오데이터를 비디오신호로 변환하여 공급하게 된다. 그리고 데이터 드라이버(16)는 컬럼 인버전 구동방식으로 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)에 비디오신호를 공급한다.

다시 말하여 데이터 드라이버(16)는 기수번째 데이터라인들(DL1, DL3, ...)과 우수번째 데이터라인들(DL2, DL4, ...)에 서로 상반된 극성의 비디오신호를 공급하게 된다. 특히 데이터 드라이버(16)는 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 기준으로 지그재그형으로 배열된 액정셀들을 위해 수평기간마다 비디오신호를 그대로 공급하거나 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 공급하게 된다. 다시 말하여 데이터 드라이버(16)가 컬럼 인버전 방식으로 구동되고 수평기간마다 비디오신호를 그대로 공급하거나 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 공급함으로써 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 따라 지그재그형으로 배열된 액정셀들은 도트 인버전 방식으로 구동될 수 있게 된다.

예를 들어 데이터 드라이버(16)가 도 5에 도시된 액정패널(12)을 구동하는 경우 기수번째 수평라인의 비디오신호들은 그대로 제1 내지 제m 데이터라인들(DL1 내지 DLm) 각각에 공급하는 반면에, 우수번째 수평라인의 비디오신호들은 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 제2 내지 제m+1 데이터라인들(DL2 내지 DLm+1) 각각에 공급하게 된다.

상세히 하면, 데이터 드라이버(16)는 제1 게이트라인(GL1)이 구동되는 1수평기간동안 기수번째 데이터라인(DL1, DL3, ...)을 통해 기수번째 액정셀들에 정극성(+)의 비디오신호를 공급하는 반면에, 우수번째 데이터라인(DL2, DL4, ...)을 통해 우수번째 액정셀들에는 부극성(-)의 비디오신호를 공급하게 된다. 이어서 데이터 드라이버(16)는 제2 게이트라인(GL2)이 구동되는 1수평기간동안 비디오신호들을 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 우수번째 데이터라인들(DL2, DL4, ...)을 통해 기수번째 액정셀들에 부극성(-)의 비디오신호를 공급하는 반면에, 제1 데이터라인(DL1)을 제외한 기수번째 데이터라인들(DL3, DL5, ...)을 통해 우수번째 액정셀들에 정극성(+)의 비디오신호를 공급하게 된다. 이렇게 데이터 드라이버(16)가 컬럼 인버전 방식으로 구동함과 아울러 우수번째 수평라인마다 비디오신호를 한 클럭만큼 쉬프트시켜 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 따라 지그재그형으로 배열된 액정셀들에 공급함으로써 액정패널(12)의 액정셀들은 도트 인버전 방식으로 구동될 수 있게 된다.

즉, 종래의 다른 실시예에 따른 액정표시장치는 액정셀들이 데이터라인들을 따라 지그재그형으로 배치됨에 따라 컬럼 인버전 방식의 데이터 드라이버를 이용하여 도트 인버전 방식으로 구동할 수 있고, 이에 따라 소비전력을 절감할 수 있게 된다.

하지만, 도 1 및 도 5에 도시된 종래의 액정표시장치는 액정셀의 느린 응답특성으로 인하여 액정셀에 충분한 데이터가 충전되지 못하는 문제점이 발생된다. 다시 말하여, 박막트랜지스터의 턴-온시간 동안 액정셀은 충분한 비디오신호를 공급받지 못하고, 이에 따라 종래의 액정표시장치에서는 고속 동화상을 구현하기 곤란했다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 액정셀을 프리차징하여 고속 구동을 할 수 있도록 한 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 액정표시장치는 데이터라인들과 게이트라인들의 교차부마다 형성되는 액정셀들과, 액정셀들 각각에 접속되도록 형성되어 액정셀들로 원하는 비디오신호를 공급하기 위한 구동용 박막트랜지스터와, 액정셀들 각각에 접속되도록 형성되어 원하는 비디오신호가 액정셀에 충전되기 전에 액정셀로 소정의 전압을 공급하기 위한 프리차지용 박막트랜지스터를 구비한다.

k (k 는 자연수) 번째 수평라인에 위치되는 프리차지용 박막트랜지스터는 $k-1$ 번째 수평라인분의 비디오신호를 이용하여 액정셀을 프리차징시킨다.

특정 액정셀에 접속되는 구동용 박막트랜지스터는 i (i 는 자연수) 번째 게이트라인 및 j (j 는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되고, 특정 액정셀에 접속되는 프리차지용 박막트랜지스터는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 $j+1$ 번째 데이터라인에 접속된다.

특정 액정셀에 접속되는 구동용 박막트랜지스터는 i (i 는 자연수) 번째 게이트라인 및 j (j 는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되고, 특정 액정셀에 접속되는 프리차지용 박막트랜지스터는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 j 번째 데이터라인에 접속된다.

첫번째 수평라인에 위치되는 프리차지용 박막트랜지스터에 접속되도록 형성 되는 더미 게이트라인을 구비한다.

상기 더미 게이트라인으로부터 게이트신호가 프리차지용 박막트랜지스터로 공급될 때 데이터라인들로 더미 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버를 구비한다.

본 발명의 액정표시장치는 액정셀들 각각에 접속되고, 데이터라인들 각각을 따라 좌/우에 지그재그 형태로 배치되어 액정셀들로 원하는 비디오신호를 공급하기 위한 구동용 박막트랜지스터와; 액정셀들 각각에 접속되도록 형성되어 원하는 비디오신호가 액정셀에 충전되기 전에 액정셀로 소정의 전압을 공급하기 위한 프리차지용 박막트랜지스터를 구비한다.

k (k 는 자연수) 번째 수평라인에 위치되는 프리차지용 박막트랜지스터는 $k-1$ 번째 수평라인분의 비디오신호를 이용하여 액정셀을 프리차징시킨다.

특정 액정셀에 접속되는 구동용 박막트랜지스터는 i (i 는 자연수) 번째 게이트라인 및 j (j 는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되고, 특정 액정셀에 접속되는 프리차지용 박막트랜지스터는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 j 번째 데이터라인에 접속된다.

특정 액정셀에 접속되는 구동용 박막트랜지스터는 i (i 는 자연수) 번째 게이트라인 및 j (j 는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되고, 특정 액정셀에 접속되는 프리차지용 박막트랜지스터는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 $j+1$ 번째 데이터라인에 접속된다.

특정 액정셀에 접속되는 구동용 박막트랜지스터는 i (i 는 자연수) 번째 게이트라인 및 j (j 는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되고, 특정 액정셀에 접속되는 프리차지용 박막트랜지스터는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 $j-1$ 번째 데이터라인에 접속된다.

첫번째 수평라인에 위치되는 프리차지용 박막트랜지스터에 접속되도록 형성되는 더미 게이트라인을 구비한다.

상기 더미 게이트라인으로부터 게이트신호가 프리차지용 박막트랜지스터로 공급될 때 데이터라인들로 더미 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버를 구비한다.

본 발명의 액정표시장치의 구동방법은 이전 수평라인분의 비디오신호를 이용하여 현재 수평라인에 위치한 액정셀들을 프리차징하는 단계와, 프리차징된 액정셀들로 현재 수평라인분 데이터를 공급하여 원하는 전압을 차징시키는 단계를 포함한다.

k (k 는 자연수) 수평라인에 위치한 액정셀들은 $k-1$ 번째 수평라인분의 비디오신호에 의하여 프리차징된다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하 도 6 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 6은 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면이다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널(20)과, 액정패널(20)의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(24)와, 액정패널(20)의 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(22)를 구비한다.

액정패널(20)은 매트릭스 형태로 배열되어진 액정셀들을 구비한다. 액정셀들은 비디오신호에 응답하여 공통전극(도시하지 않음)과 화소전극(30) 사이에 위치하는 액정을 구동함으로써 빛의 투과율을 조절하게 된다. 그리고, 액정패널(20)은 액정셀들 각각에 접속되는 구동용 박막트랜지스터(26)와, 프리차지용 박막트랜지스터(28)를 구비한다.

구동용 박막트랜지스터(26)는 i (i 는 자연수)번째 게이트라인 및 j (j 는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되어 i 번째 게이트라인으로부터의 게이트신호에 응답하여 j 번째 데이터라인으로부터의 비디오신호를 액정셀로 공급한다. 여기서, 액정셀은 구동용 박막트랜지스터(26)를 통하여 공급되는 비디오신호에 대응되는 화상을 표시한다.

프리차지용 박막트랜지스터(28)는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 $j+1$ 번째 데이터라인에 접속되어 $i-1$ 번째 게이트라인으로부터의 게이트신호에 응답하여 $j+1$ 번째 데이터라인으로부터의 비디오신호를 액정셀로 공급한다. 여기서, 프리차지용 박막트랜지스터(28)를 통하여 공급되는 비디오신호를 액정셀을 프리차지시키게 된다. 즉, 액정셀은 프리차지용 박막트랜지스터(28)를 경유하여 공급되는 비디오신호에 의해 프리차지된 후 구동용 박막트랜지스터(26)로부터 공급되는 비디오신호를 공급받는다. 따라서, 액정셀은 구동용 박막트랜지스터(26)로부터 공급되는 비디오신호를 빠른 시간안에 충전할 수 있다.

동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 제 2게이트라인(GL2)으로 게이트신호가 공급되면 제 2수평라인에 위치되는 구동용 박막트랜지스터(26)들이 턴-온된다. 구동용 박막트랜지스터(26)가 턴-온되면 데이터라인들(DL1 내지 DL $m+1$)로 공급되는 비디오신호가 구동용 박막트랜지스터(26)를 경유하여 제 2수평라인에 위치되는 액정셀들로 공급된다. 한편, 제 2게이트라인(GL2)으로 게이트신호가 공급되면 제 3수평라인에 위치되는 프리차지용 박막트랜지스터(28)들이 턴-온된다. 따라서, 데이터라인들(DL1 내지 DL $m+1$)로 공급되는 비디오신호는 프리차지용 박막트랜지스터(28)를 경유하여 제 3수평라인에 위치되는 액정셀들로 공급된다. 즉, 프리차지용 박막트랜지스터(28)들은 이전 수평라인분의 데이터를 현재 수평라인의 액정셀들로 공급함으로써 액정셀들을 프리차징한다.

이후, 제 3게이트라인(GL3)으로 게이트신호가 공급되면 제 3수평라인에 위치되는 구동용 박막트랜지스터(26)들이 턴-온된다. 구동용 박막트랜지스터(26)가 턴-온되면 데이터라인들(DL1 내지 DL $m+1$)로 공급되는 비디오신호가 구동용 박막트랜지스터(26)를 경유하여 제 3수평라인에 위치되는 액정셀들로 공급된다. 여기서, 제 3수평라인에 위치되는 액정셀들은 프리차징되었기 때문에 빠른 시간안에 원하는 비디오신호에 대응되는 전압이 액정셀에 충전될 수 있다.

한편, 도 6에서는 첫번째 수평라인에 위치된 액정셀들은 구동용 박막트랜지스터(26)만을 구비하게 된다. 따라서, 첫번째 수평라인에 위치된 액정셀들은 비디오전압을 프리차징할 수 없다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명에서는 도 7과 같이 첫번째 수평라인에 위치된 액정셀들 각각에 접속되도록 프리차지용 박막트랜지스터를 형성하고, 이 프리차지용 박막트랜지스터에 접속되도록 게이트라인(GL0)을 형성한다. 그리고, 게이트라인(GL0)이 구동되는 기간에 데이터 드라이버(22)로부터 더미 데이터를 공급하여 첫번째 수평라인에 위치된 액정셀들 각각을 프리차징하게 된다.

아울러, 본 발명에서 프리차지용 박막트랜지스터(28)의 형성위치는 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 프리차지용 박막트랜지스터(28)는 도 8과 같이 구동용 박막트랜지스터(26)와 동일한 데이터라인(DL)에 접속되도록 형성될 수 있다. 이를 상세히 설명하면, 도 8에서 특정 액정셀에 접속된 구동용 박막트랜지스터(26)는 i 번째 게이트라인 및 j 번째 데이터라인에 접속된다. 그리고, 상기 특정 액정셀에 접속된 프리차지용 박막트랜지스터(28)는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 j 번째 데이터라인에 접속된다. 그외 도 8에 도시된 액정표시장치의 동작과정을 도 6에 도시된 액정표시장치의 동작과정과 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면이다.

도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널(66)과, 액정패널(66)의 게이트라인들(GL0 내지 GL n)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(70)와, 액정패널(66)의 데이터라인들(DL1 내지 DL $m+1$)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(68)를 구비한다.

액정패널(66)은 매트릭스 형태로 배열되어진 액정셀들을 구비한다. 액정셀들은 비디오신호에 응답하여 공통전극(도시하지 않음)과 화소전극(64) 사이에 위치하는 액정을 구동함으로써 빛의 투과율을 조절하게 된다. 그리고, 액정패널(66)은 액정셀들 각각에 접속되는 구동용 박막트랜지스터(60)와, 프리차지용 박막트랜지스터(62)를 구비한다.

구동용 박막트랜지스터(60)는 데이터라인(DL1 내지 DL $m+1$)을 따라 지그재그형으로 배열됨에 따라 액정셀들은 데이터라인들(DL1 내지 DL $m+1$) 각각에 지그재그형으로 접속된다. 다시 말하여, 동일한 컬럼(Column)에 포함되는 액정셀들의 구동용 박막트랜지스터(60)는 수평라인마다 교번적으로 서로 다른 인접한 데이터라인(DL)에 접속된다.

예를 들어, 도 9와 같이 기수번째 게이트라인(GL1, GL3, GL5, ...)에 접속된 기수번째 수평라인의 구동용 박막트랜지

스터(60)는 자신을 기준으로 -X축 방향에 위치하는 제 1 내지 제 m데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 각각 접속된다. 반면에 우수번째 게이트라인(GL2, GL4, GL6, ...)에 접속된 우수번째 수평라인의 구동용 박막트랜지스터(60)는 자신을 기준으로 +X축 방향에 위치하는 제 2 내지 제 m+1데이터라인들(DL2 내지 DLm+1)에 각각 접속된다.

데이터 드라이버(68)는 컬럼 인버전 구동방식으로 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)에 비디오신호를 공급한다. 다시 말하여, 데이터 드라이버(68)는 기수번째 데이터라인들(DL1, DL3, ...)과 우수번째 데이터라인들(DL2, DL4, ...)에 서로 상반된 극성의 비디오신호를 공급하게 된다. 특히 데이터 드라이버(68)는 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 기준으로 지그재그형으로 배열된 액정셀들을 위해 수평기간마다 비디오신호를 그대로 공급하거나 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 공급하게 된다. 다시 말하여 데이터 드라이버(68)가 컬럼 인버전 방식으로 구동되고 수 평기간마다 비디오신호를 그대로 공급하거나 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 공급함으로써 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 따라 지그재그형으로 배열된 액정셀들은 도트 인버전 방식으로 구동될 수 있게 된다.

한편, 특정 액정셀에 접속된 구동용 박막트랜지스터(60)는 i(i는 자연수)번째 게이트라인 및 j(j는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되어 i번째 게이트라인으로부터의 게이트신호에 응답하여 j번째 데이터라인으로부터의 비디오신호를 액정셀로 공급한다.

그리고, 상기 특정 액정셀에 접속된 프리차지용 박막트랜지스터(62)는 i-1번째 게이트라인 및 j번째 데이터라인에 접속되어 i-1번째 게이트라인으로부터의 게이트신호에 응답하여 j번째 데이터라인으로부터의 비디오신호를 액정셀로 공급한다. 여기서, 프리차지용 박막트랜지스터(62)는 공급되는 비디오신호에 의하여 특정 액정셀은 프리차징된다.

즉, 특정 액정셀은 i-1번째 게이트라인에 게이트신호가 공급될 때 이전 수평라인에 공급되는 비디오신호에 의하여 프리차징되고, i번째 게이트라인에 게이트신호가 공급될 때 자신에게 공급되는 비디오신호에 의하여 원하는 전압을 차징하게 된다. 여기서, 특정 액정셀은 이전 수평라인의 비디오신호에 의하여 프리차징되기 때문에 자신에게 공급되는 현재 수평라인분의 비디오신호를 빠른 시간안에 충전할 수 있다.

한편, 첫번째 수평라인에 위치한 프리차지용 박막트랜지스터(62)들은 추가적으로 형성되는 첫번째 게이트라인(GL0)에 접속된다. 그리고, 첫번째 게이트라인(GL0)이 구동되는 기간에 데이터 드라이버(68)는 더미 데이터(더미 비디오 신호)를 공급한다. 이때, 첫번째 수평라인에 위치한 액정셀들 각각은 더미 비디오신호를 프리차징하게 된다. 게이트 드라이버(70)는 게이트라인들(GL0 내지 GLn)에 순차적으로 게이트신호를 공급한다.

한편, 본 발명이 다른 실시예에서 프리차지용 박막트랜지스터(62)의 형성위치는 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 프리차지용 박막트랜지스터(62)는 도 10과 같이 구동용 박막트랜지스터(60)와 상이한 데이터라인(DL)에 접속되도록 형성될 수 있다. 이를 상세히 설명하면, 도 10에서 특정 액정셀에 접속된 구동용 박막트랜지스터(60)는 i번째 게이트라인 및 j번째 데이터라인에 접속된다. 그리고, 상기 특정 액정셀에 접속된 프리차지용 박막트랜지스터(62)는 i-1번째 게이트라인에 접속됨과 아울러 j+1 또는 j-1번째 데이터라인에 접속된다. 여기서, 구동용 박막트랜지스터(60)가 -X축에 위치한다면 프리차지용 박막트랜지스터(62)는 i-1번째 게이트라인 및 j+1번째 데이터라인에 접속되고, 구동용 박막트랜지스터(60)가 +X축에 위치한다면 프리차지용 박막트랜지스터(62)는 i-1번째 게이트라인 및 j-1번째 데이터라인에 접속된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 구동방법에 의하면 이전 수평라인분의 비디오신호를 이용하여 현재 수평라인의 액정셀을 프리차징함으로써 액정셀에 원하는 비디오신호를 빠른 시간안에 충전시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 따른 액정표시장치는 고속 구동이 가능하고, 이에 따라 고속 동화상을 쉽게 구현할 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

데이터라인들과 게이트라인들의 교차부마다 형성되는 액정셀들과,

상기 액정셀들 각각에 접속되도록 형성되어 상기 액정셀들로 원하는 비디오신호를 공급하기 위한 구동용 박막트랜지스터와,

상기 액정셀들 각각에 접속되도록 형성되어 상기 원하는 비디오신호가 상기 액정셀에 충전되기 전에 상기 액정셀로 소정의 전압을 공급하기 위한 프리차지용 박막트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

k (k 는 자연수) 번째 수평라인에 위치되는 상기 프리차지용 박막트랜지스터는 $k-1$ 번째 수평라인분의 비디오신호를 이용하여 상기 액정셀을 프리차징시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

특정 액정셀에 접속되는 구동용 박막트랜지스터는 i (i 는 자연수) 번째 게이트라인 및 j (j 는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되고, 상기 특정 액정셀에 접속되는 상기 프리차지용 박막트랜지스터는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 $j+1$ 번째 데이터라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

특정 액정셀에 접속되는 구동용 박막트랜지스터는 i (i 는 자연수) 번째 게이트라인 및 j (j 는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되고, 상기 특정 액정셀에 접속되는 상기 프리차지용 박막트랜지스터는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 j 번째 데이터라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

첫번째 수평라인에 위치되는 상기 프리차지용 박막트랜지스터에 접속되도록 형성되는 더미 게이트라인을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 더미 게이트라인으로부터 게이트신호가 상기 프리차지용 박막트랜지스터로 공급될 때 상기 데이터라인들로 더미 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

게이트라인들과 데이터라인들의 교차부마다 형성되며 상기 데이터라인들 각각을 따라 좌/우에 지그재그 형태로 액정셀들이 형성된 액정패널을 구비하는 액정표시장치에 있어서;

상기 액정셀들 각각에 접속되고, 상기 데이터라인들 각각을 따라 좌/우에 지그재그 형태로 배치되어 상기 액정셀들로 원하는 비디오신호를 공급하기 위한 구동용 박막트랜지스터와;

상기 액정셀들 각각에 접속되도록 형성되어 상기 원하는 비디오신호가 상기 액정셀에 충전되기 전에 상기 액정셀로 소정의 전압을 공급하기 위한 프리차지용 박막트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

k (k 는 자연수) 번째 수평라인에 위치되는 상기 프리차지용 박막트랜지스터는 $k-1$ 번째 수평라인분의 비디오신호를 이용하여 상기 액정셀을 프리차징시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9.

제 7항에 있어서,

특정 액정셀에 접속되는 구동용 박막트랜지스터는 i (i 는 자연수) 번째 게이트라인 및 j (j 는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되고, 상기 특정 액정셀에 접속되는 상기 프리차지용 박막트랜지스터는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 j 번째 데이터라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10.

제 7항에 있어서,

특정 액정셀에 접속되는 구동용 박막트랜지스터는 i (i 는 자연수) 번째 게이트라인 및 j (j 는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되고, 상기 특정 액정셀에 접속되는 상기 프리차지용 박막트랜지스터는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 $j+1$ 번째 데이터라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11.

제 7항에 있어서,

특정 액정셀에 접속되는 구동용 박막트랜지스터는 i (i 는 자연수) 번째 게이트라인 및 j (j 는 자연수) 번째 데이터라인에 접속되고, 상기 특정 액정셀에 접속되는 상기 프리차지용 박막트랜지스터는 $i-1$ 번째 게이트라인 및 $j-1$ 번째 데이터라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12.

제 7항에 있어서,

첫번째 수평라인에 위치되는 상기 프리차지용 박막트랜지스터에 접속되도록 형성되는 더미 게이트라인을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 더미 게이트라인으로부터 게이트신호가 상기 프리차지용 박막트랜지스터로 공급될 때 상기 데이터라인들로 더미 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14.

이전 수평라인분의 비디오키 신호를 이용하여 현재 수평라인에 위치한 액정셀들을 프리차징하는 단계와,

상기 프리차징된 액정셀들로 현재 수평라인분 데이터를 공급하여 원하는 전압을 차징시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

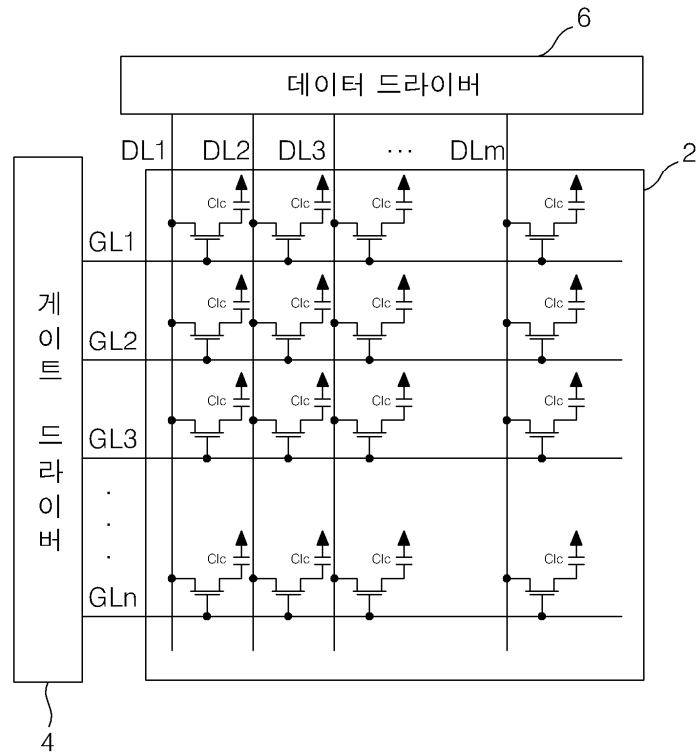
청구항 15.

제 14항에 있어서,

k (k 는 자연수) 수평라인에 위치한 액정셀들은 $k-1$ 번째 수평라인분의 비디오키 신호에 의하여 프리차징되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

도면

도면1



도면2a

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

도면2b

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

도면3a

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

도면3b

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

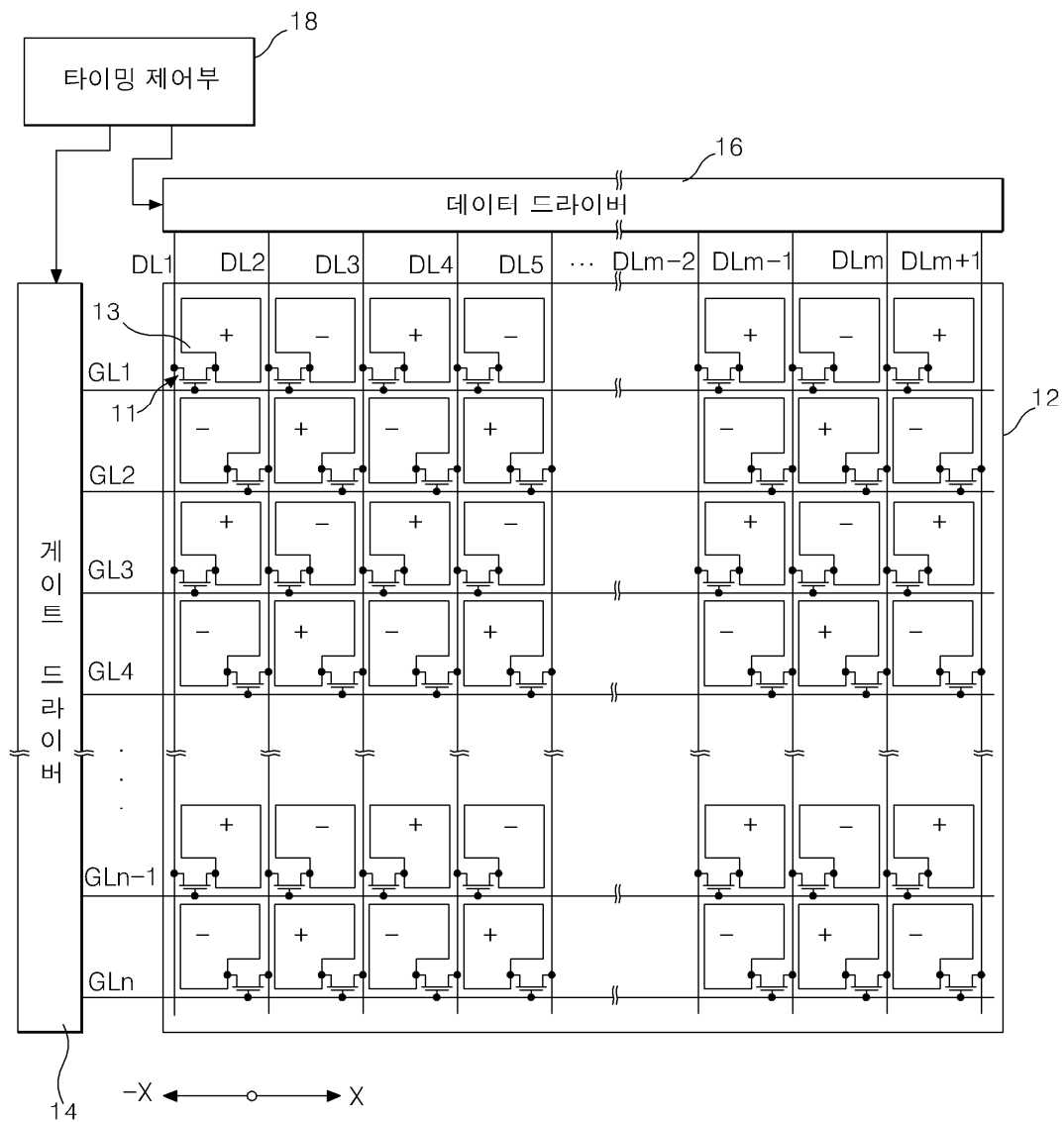
도면4a

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

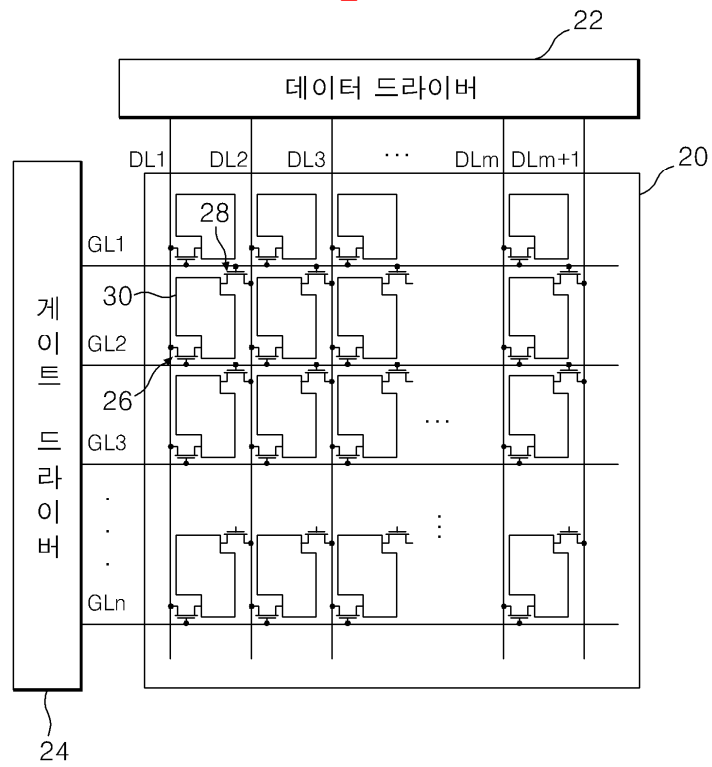
도면4b

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

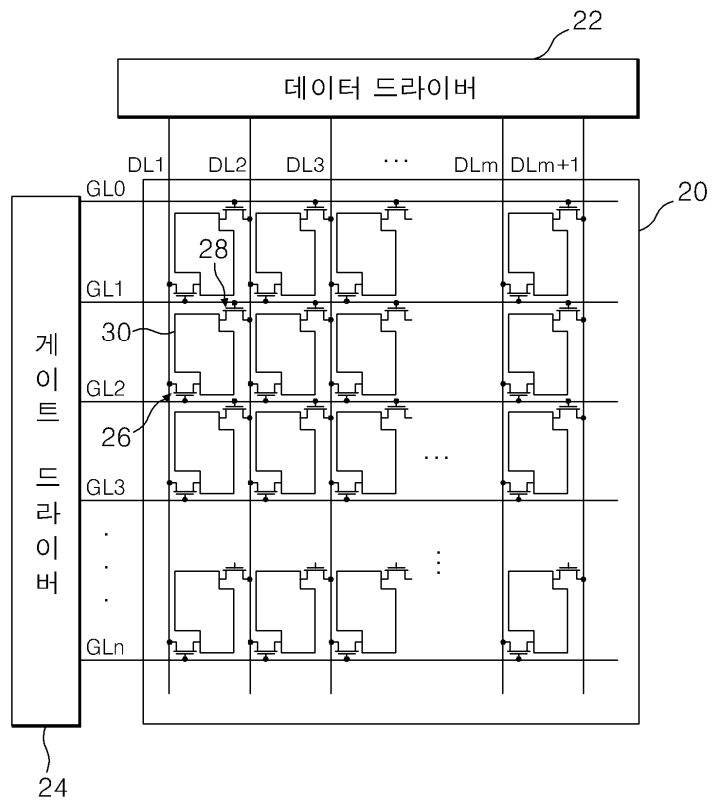
도면5



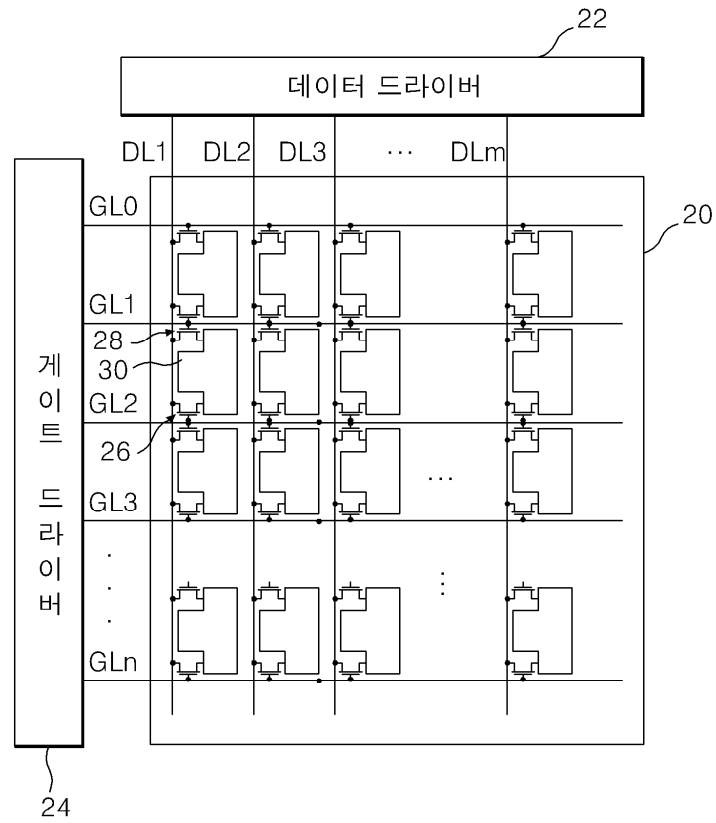
도면6



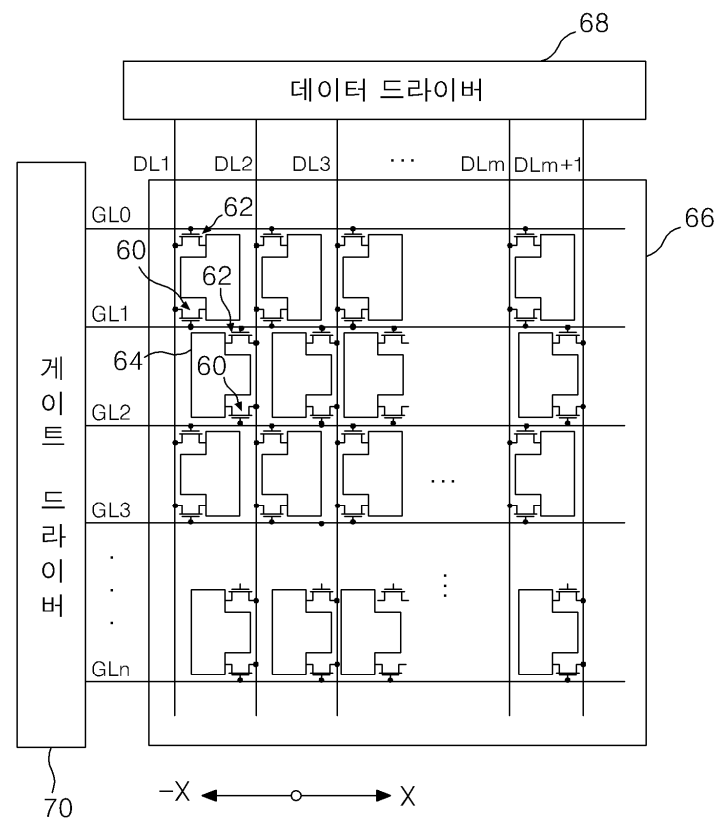
도면7



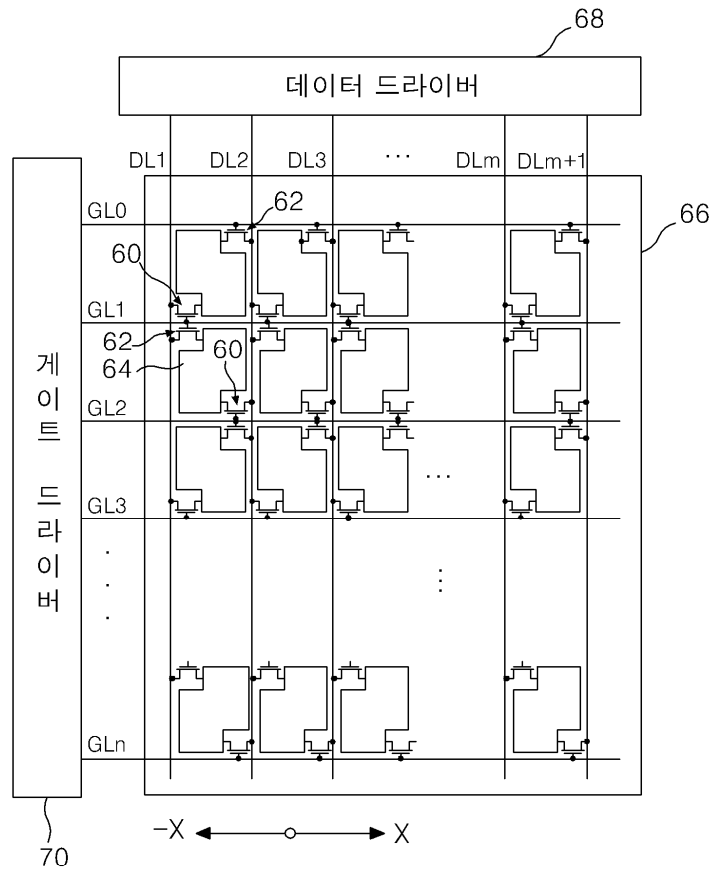
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020050000991A	公开(公告)日	2005-01-06
申请号	KR1020030041607	申请日	2003-06-25
[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	YUN SANGCHANG 윤상창 LEE JAEWOO 이재우		
发明人	윤상창 이재우		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2310/0251 G09G3/3659		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器本发明涉及一种液晶显示器，其中液晶盒是预充电（预充电）并高速操作。本发明的液晶显示器配备有用于液晶单元的薄膜晶体管的薄膜晶体管，用于在栅极线的交叉处形成有数据线的液晶单元和用于向液晶单元提供所需视频信号的驱动。形成它的液晶单元分别与液晶单元连接，形成预充电，以分别与液晶单元连接，并在液晶单元充满所需视频信号之前将预定电压提供给液晶单元。。

+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—