

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2003-0083310
(43) 공개일자 2003년10월30일

(21) 출원번호 10-2002-0021792
(22) 출원일자 2002년04월20일

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

(72) 발명자 송상무
 대구광역시남구대명7동2151-19

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치

요약

본 발명은 컬럼 인버전 방식으로 구동되는 데이터 드라이버를 이용하여 액정패널을 도트인버전 방식으로 구동함과 아울러 데이터의 스윙폭을 감소시킬 수 있도록 한 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 액정표시장치는 데이터라인을 기준으로 적색, 녹색 및 청색을 표시하는 액정셀 중 어느 하나의 색을 표시하는 액정셀들이 지그재그 형태로 배치된다.

대표도

도 7

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 본 발명의 제 1실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.

도 6은 도 5에 도시된 액정표시장치의 데이터라인에 공급되는 비디오신호를 나타내는 도면.

도 7은 본 발명의 제 2실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.

도 8은 도 7에 도시된 액정표시장치의 데이터라인에 공급되는 비디오신호를 나타내는 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

2,12,22 : 액정패널 4,14,24 : 게이트 드라이버

6,16,26 : 데이터 드라이버 18,28 : 타이밍 제어부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 특히, 컬럼 인버전 방식으로 구동되는 데이터 드라이버를 이용하여 액정패널을 도트인버전 방식으로 구동함과 아울러 데이터의 스윙폭을 감소시킬 수 있도록 한 액정표시장치에 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 비디오신호가 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.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 컬럼 인버전 방식으로 구동되는 데이터 드라이버를 이용하여 액정패널을 도트 인버전 방식으로 구동하여 소비전력을 절감할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 액정표시장치는 데이터라인을 기준으로 적색, 녹색 및 청색을 표시하는 액정셀 중 어느 하나의 색을 표시하는 액정셀들이 지그재그 형태로 배치된다.

동일한 컬럼라인에 적색, 녹색 및 청색을 표시하는 액정셀 중 2개의 색을 표시하는 액정셀들이 교번적으로 배치된다.

상기 데이터라인들 중 어느 하나의 데이터라인에는 적색 비디오신호, 녹색 비디오신호 및 청색 비디오신호 중 어느 하나의 비디오신호만 공급된다.

상기 데이터라인을 기준으로 지그재그 형태로 배치된 적색, 녹색 또는 청색을 표시하는 액정셀들은 기준이 되는 데이터라인에 접속된다.

i (i 는 자연수) 번째 컬럼라인에는 적색 및 녹색을 표시하는 액정셀들이 교번적으로 배치되고, $i+1$ 번째 컬럼라인에는 녹색 및 청색을 표시하는 액정셀들이 교번적으로 배치됨과 아울러 $i+1$ 번째 컬럼라인에는 청색 및 적색을 표시하는 액정셀들이 교번적으로 배치된다.

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

이하 도 5 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 5는 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 것이다.

도 5에 도시된 본 발명의 제 1실시예에 따른 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 기수번째 액정셀과 우수번째 액정셀에 번갈아 접속된다. 반면에 우수번째 데이터라인들(DL2, DL4, ...)은 수평라인마다 우수번째인 액정셀과 기수번째인 액정셀에 번갈아 접속된다. 이와 같은 본 발명의 제 1실시예에서는 동일한 컬럼라인에 동일한 색을 표현할 수 있는 액정셀들이 배치된다. 실제로, 첫번째 컬럼라인에는 적색(R) 액정셀들이 배치되고, 두번째 컬럼라인에는 녹색(G) 액정셀들이 배치된다. 또한, 세번째 컬럼라인에는 청색(B) 액정셀들이 배치된다.

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

클럭만큼씩 쉬프트시켜 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 따라 지그재그형으로 배열된 액정셀들에 공급함으로써 액정패널(12)의 액정셀들은 도트 인버전 방식으로 구동될 수 있게 된다.

즉, 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치는 액정셀들이 데이터라인들을 따라 지그재그형으로 배치됨에 따라 컬럼 인버전 방식의 데이터 드라이버를 이용하여 도트 인버전 방식으로 구동할 수 있다. 이에 따라 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널을 도트 인버전 방식으로 구동하기 위하여 종래의 도트 인버전 데이터 드라이버를 사용하는 경우 보다 소비전력을 절감할 수 있게 된다.

하지만, 이와 같은 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치는 데이터의 스윙(Swing) 폭이 커 많은 소비전력이 소모되는 단점이 있다. 또한, 동일한 비디오신호가 공급되었을 때 첫번째 컬럼(Column)라인 및 마지막 컬럼(Column)라인의 휘도가 나머지 컬럼(Column)라인의 휘도보다 높은 단점이 있다.

이를 도 6을 참조하여 상세히 설명하면, 먼저 소스스타트펄스(SSP)가 하이 신호를 유지할 때 모든 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)에는 블랭크신호(BK)가 공급된다. 이후, 제 1게이트라인(GL1)에 게이트신호가 공급될 때 제 1데이터라인(DL1)에는 첫번째 적색데이터(R1)가 공급되고 제 2데이터라인(DL2)에는 첫번째 녹색데이터(G1)가 공급된다. 또한, 제 3데이터라인(DL3)에는 첫번째 청색데이터(B1)가 공급된다.

그리고, 제 2게이트라인(GL2)에 게이트신호가 공급될 때 제 1데이터라인(DL1)에는 블랭크신호(BK)가 공급되고 제 2데이터라인(DL2)에는 두번째 적색데이터(R2)가 공급된다. 또한, 제 3데이터라인(DL3)에는 두번째 녹색데이터(G2)가 공급된다.

제 3게이트라인(GL3)에 게이트신호가 공급될 때 제 1데이터라인(DL1)에는 세번째 적색데이터(R3)가 공급되고 제 2데이터라인(DL2)에는 세번째 녹색데이터(G3)가 공급된다. 또한, 제 3데이터라인(DL3)에는 세번째 청색데이터(B3)가 공급된다.

본 발명의 제 1실시예에서는 이와 같은 방법으로 모든 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 데이터를 공급하게 된다. 하지만, 이와 같은 본 발명의 제 1실시예에서는 제 2 내지 제 m데이터라인(DL2 내지 DLm)에 2가 지 색의 데이터가 공급되게 된다. 다시 말하여, 제 2데이터라인(DL2)에는 녹색(G) 및 적색(R)이 교번적으로 공급되고, 제 3데이터라인(DL3)에는 청색(B) 및 녹색(G)이 교번적으로 공급되게 된다.

이와 같이 제 2 내지 제 m데이터라인들(DL2 내지 DLm)에 2종류 컬러의 데이터가 공급되게 되면 데이터의 스윙폭이 커지게 되고, 이에 따라 소비전력이 증가되는 단점이 있다. 특히, 액정패널(12)에서 하나의 색(예를 들면 적색)을 표현하게 된다면 데이터의 스윙폭이 더욱 증가하게 된다. 또한, 2종류 컬러의 데이터를 공급받는 제 2 내지 제 m데이터라인들(DL2 내지 DLm)의 부하는 1종류 컬러의 데이터를 공급받는 제 1 및 제 DLm+1데이터라인(DL1, DLm+1)의 부하보다 증가하게 된다.

따라서, 상대적으로 낮은 부하를 가지게 되는 제 1데이터라인(DL1)에 접속되어 있는 첫번째 컬럼라인에서는 상대적으로 높은 휘도를 가지는 적색(R)이 표현되는 문제점이 있다. 또한, 상대적으로 낮은 부하를 가지게 되는 제 DLm+1 데이터라인(DLm+1)에 접속되어 있는 마지막 컬럼라인에서는 상대적으로 높은 휘도를 가지는 청색(B)이 표현되는 문제점이 있다.

본 발명의 제 2실시예에서는 본 발명의 제 1실시예에 의한 문제점을 해결하기 위하여 도 7과 같은 액정표시장치가 제안된다.

도 7은 본 발명의 제 2실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 도면이다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 따른 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널(22)과, 액정패널(22)의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(24)와, 액정패널(22)의 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(26)와, 게이트 드라이버(24) 및 데이터 드라이버(26)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(28)를 구비한다.

액정패널(22)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(21)를 구비한다.

여기서 박막트랜지스터(21)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 액

정셀들은 수평라인마다 교번적으로 서로 다른 인접한 데이터라인(DL)에 접속된다.

예를 들면 도 7과 같이 기수번째 게이트라인(GL1, GL3, GL5, ...)에 접속된 기수번째 수평라인의 액정셀들은 자신을 기준으로 -X축 방향에 위치하는 제1 내지 제m 데이터라인(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 데이터라인(DL2 내지 DLm+2)에 각각 접속된다.

이에 따라 기수번째 데이터라인(DL1, DL3, ...)은 수평라인마다 기수번째 액정셀과 우수번째 액정셀에 번갈아 접속된다. 반면에 우수번째 데이터라인(DL2, DL4, ...)은 수평라인마다 우수번째인 액정셀과 기수번째인 액정셀에 번갈아 접속된다.

이와 같은, 본 발명의 제 2실시예에서는 하나의 컬럼라인에서 서로 다른 색의 휘도를 표현하는 액정셀들이 교번적으로 반복되면서 배치된다. 실례로, 첫번째 컬럼라인에서는 적색(R) 및 녹색(G) 액정셀들이 교번적으로 배치된다. 두번째 컬럼(Column)라인에서는 녹색(G) 및 청색(B) 액정셀들이 교번적으로 배치된다. 세번째 컬럼(Column)라인에서는 청색(B) 및 적색(R) 액정셀들이 교번적으로 배치된다.

다시 말하여, 본 발명의 제 2실시예에서는 하나의 데이터라인(DL)을 기준으로 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B)의 액정셀들이 지그재그 형태로 배치된다. 이때, 하나의 데이터라인(DL)을 기준으로 지그재그 형태로 배치된 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 액정셀들은 기준이 되는 데이터라인(DL)에 접속된다. 즉, 제 i(i는 자연수) 데이터라인(DLi)을 기준으로 적색(R) 액정셀들이 지그재그 형태로 배치되었다면, 적색(R) 액정셀들은 제 i데이터라인(DLi)에 접속된다. 이때, 제 i데이터라인(DLi)을 기준으로 좌측에는 적색(R) 액정셀 및 청색(또는 녹색) 액정셀이 배치되, 제 i데이터라인(DLi)의 우측에는 적색(R) 액정셀 및 녹색(또는 청색) 액정셀이 배치된다. 따라서, 본 발명의 제 2실시예에 의하면 하나의 데이터라인(DL)에 하나의 색을 가지는 비디오신호가 공급될 수 있다.

이를 도 8을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 먼저, 소스스타트펄스(SSP)가 하이신호를 유지할 때 모든 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)에는 블랭크신호(BK)가 공급된다. 이후, 제 1게이트라인(GL1)에 게이트신호가 공급될 때 제 1데이터라인(DL1)에는 첫번째 적색데이터(R1)가 공급되고 제 2데이터라인(DL2)에는 첫번째 녹색데이터(G1)가 공급된다. 또한, 제 3데이터라인(DL3)에는 첫번째 청색데이터(B1)가 공급된다.

그리고, 제 2게이트라인(GL2)에 게이트신호가 공급될 때 제 1데이터라인(DL1)에는 블랭크신호(BK)가 공급되고 제 2데이터라인(DL2)에는 두번째 녹색데이터(G2)가 공급된다. 또한, 제 3데이터라인(DL3)에는 두번째 청색데이터(G2)가 공급된다.

제 3게이트라인(GL3)에 게이트신호가 공급될 때 제 1데이터라인(DL1)에는 세번째 적색데이터(R3)가 공급되고 제 2데이터라인(DL2)에는 세번째 녹색데이터(G3)가 공급된다. 또한, 제 3데이터라인(DL3)에는 세번째 청색데이터(B3)가 공급된다.

즉, 본 발명의 제 2실시예에서는 하나의 데이터라인(DL)을 기준으로 동일한 색을 표현하는 액정셀들이 지그재그 형태로 배치됨과 아울러 액정셀들이 기준이 된 데이터라인(DL)과 접속됨으로써 하나의 데이터라인(DL)에 동일한 색의 데이터를 공급할 수 있다. 따라서, 데이터의 스윙폭이 줄어들게 되고, 이에 따라 소비전력의 소모를 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 제 2실시예에서는 모든 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)에 한 종류의 컬러 데이터가 공급되기 때문에 제 1 및 제 DLm+1데이터라인(DL1, DLm+1)과 제 2 내지 제 DLm데이터라인(DL2 내지 DLm)간의 부하의 차이를 최소화할 수 있다. 또한, 첫번째 컬럼라인에 적색(R) 및 녹색(G) 액정셀들이 교번적으로 배치됨과 아울러 마지막 컬럼라인에 녹색(G) 및 청색(B) 액정셀들이 교번적으로 배치되기 때문에 첫번째 컬럼라인 및 마지막 컬럼라인에서 적색(R) 또는 청색(B)의 휘도가 높게 나타나는 것을 방지할 수 있다.

아울러, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 액정셀들이 지그재그 형태로 배치됨에 의해 스트라이트 형태로 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 액정셀이 배치된 본 발명의 제 1실시예보다 부드러운 문자 표현이 가능해진다. 또한, 공정상의 편차에 의하여 어느 하나의 색의 휘도가 밝게 나타나는 것을 방지할 수 있다. 다시 말하여, 본 발명의 제 1실시예에서는 스트라이트 형태로 동일한 색을 가지는 액정셀이 배열되었기 때문에 공정상의 편차에 의하여 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B)의 휘도가 밝게 나타날 수 있다. 하지만, 본 발명의 제 2실시예에서는 하나의 컬럼라인에 2가지 색을 가지는 액정셀들이 교번적으로 배치되기 때문에 공정상의 편차에 의하여 어느 하나의 색이 밝게 나타나는 것을 방지할 수 있다.

박막트랜지스터(21)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(23) 사이에 위치하는 액정을 구동함으로써 빛의 투과율을 조절하게 된다.

게이트 드라이버(24)는 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 게이트신호를 공급하여 해당 게이트라인에 접속되어진 박막트랜지스터들(TFT)이 구동되게 한다.

데이터 드라이버(26)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(26)는 기수번째 데이터라인들(DL1, DL3, ...)과 우수번째 데이터라인들(DL2, DL4, ...)에 서로 상반된 극성의 비디오신호를 공급하게 된다. 특히 데이터 드라이버(26)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(26)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.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치에 의하면 액정셀들이 데이터라인들을 따라 지그재그형으로 배치됨에 따라 칼럼 인버전 방식의 데이터 드라이버를 이용하여 액정패널을 도트 인버전 방식으로 구동할 수 있게 된다. 이에 따라 본 발명에 따른 액정표시장치는 액정패널을 도트 인버전 방식으로 구동하기 위하여 종래의 도트 인버전 데이터 드라이버를 사용하는 경우 보다 소비전력을 절감할 수 있게 된다.

아울러, 본 발명에 따른 액정표시장치에서는 동일한 색을 표시하기 위한 액정셀들이 데이터라인을 기준으로 지그재그 형태로 배치됨으로써 데이터라인에 동일한 색의 비디오신호가 공급되게 된다. 따라서, 비디오신호의 스윙폭이 줄어들고, 이에 따라 소비전력을 저감할 수 있다. 또한, 컬럼라인에 2가지 색을 표현하는 액정셀들이 교번적으로 배치되기 때문에 첫번째 컬럼라인 및 마지막 컬럼라인에서 특정색의 휘도가 밝게 표현되는 것을 방지할 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.

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

상기 데이터라인을 기준으로 적색, 녹색 및 청색을 표시하는 액정셀 중 어느 하나의 색을 표시하는 액정셀들이 지그재그 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

동일한 컬럼라인에 상기 적색, 녹색 및 청색을 표시하는 액정셀 중 2개의 색을 표시하는 액정셀들이 교번적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 데이터라인들 중 어느 하나의 데이터라인에는 적색 비디오신호, 녹색 비디오신호 및 청색 비디오신호 중 어느 하나의 비디오신호만 공급되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 데이터라인을 기준으로 지그재그 형태로 배치된 적색, 녹색 또는 청색 을 표시하는 액정셀들은 상기 기준이되는 데이터라인에 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

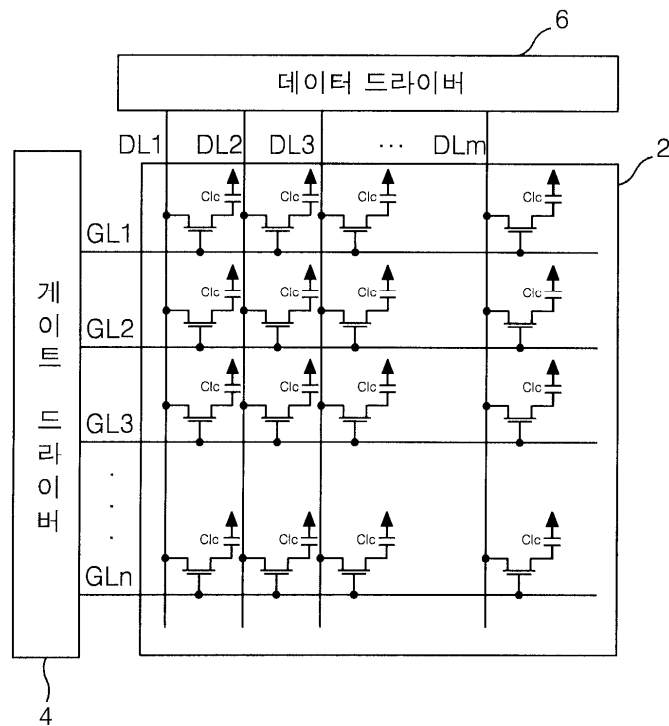
청구항 5.

제 2항에 있어서,

i (i 는 자연수) 번째 컬럼라인에는 적색 및 녹색을 표시하는 액정셀들이 교번적으로 배치되고, $i+1$ 번째 컬럼라인에는 녹색 및 청색을 표시하는 액정셀들이 교번적으로 배치됨과 아울러 $i+1$ 번째 컬럼라인에는 청색 및 적색을 표시하는 액정셀들이 교번적으로 배치되는 액정표시장치.

도면

도면1



도면2a

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

도면2b

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

도면3a

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

도면3b

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

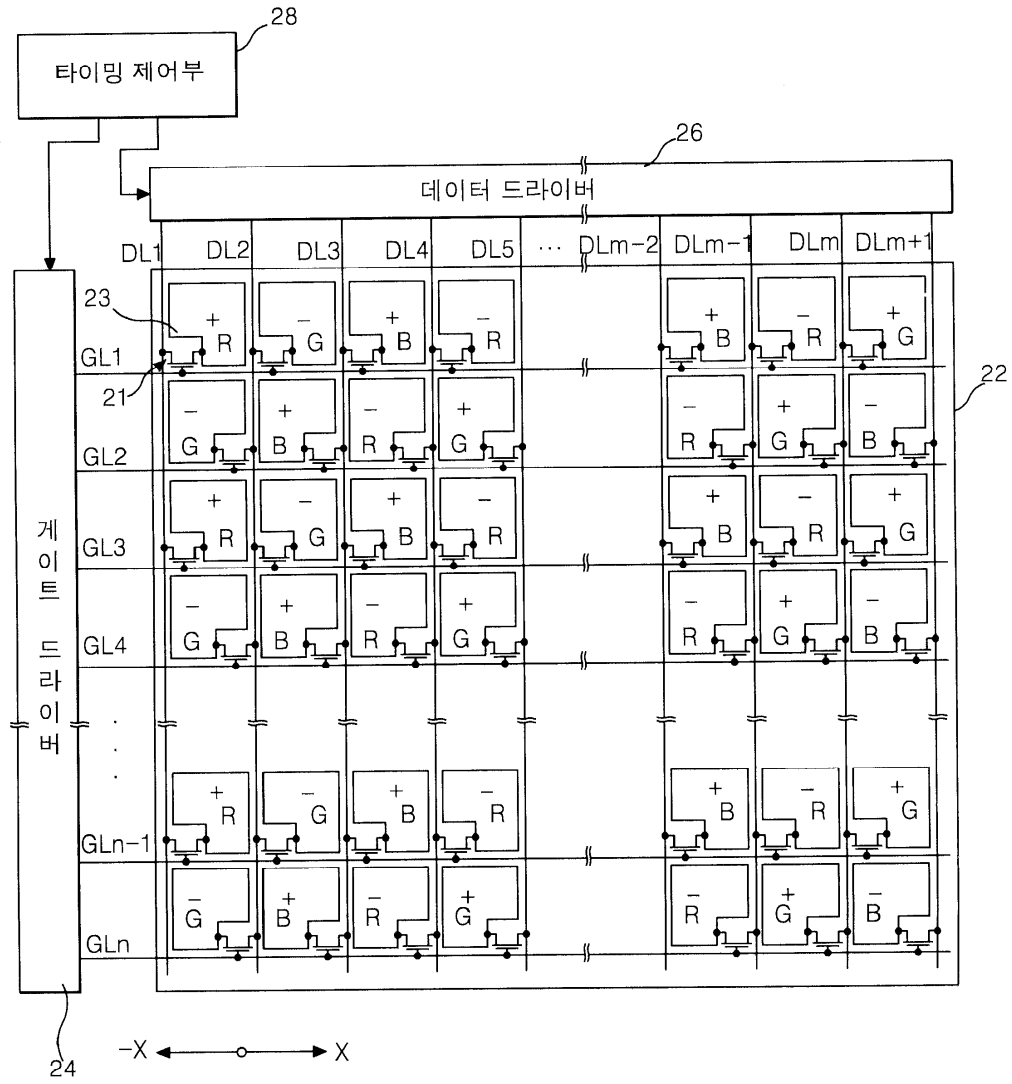
도면4a

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

도면4b

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

도면7



도면8



DL1 ~~X~~~~B~~~~K~~~~X~~~~R~~~~1~~~~X~~~~B~~~~K~~~~X~~~~R~~~~3~~~~X~~~~B~~~~K~~~~X~~~~R~~~~5~~~~X~~~~B~~~~K~~~~X~~~~R~~~~7~~~~X~~~~B~~~~K~~~~X~~~~R~~~~9~~~~X~~~~B~~~~K~~~~X~~~~R~~~~1~~~~X~~~~B~~~~K~~~~X~~

DL2 ~~X~~~~B~~~~K~~~~X~~~~G~~~~1~~~~X~~~~G~~~~2~~~~X~~~~G~~~~3~~~~X~~~~G~~~~4~~~~X~~~~G~~~~5~~~~X~~~~G~~~~6~~~~X~~~~G~~~~7~~~~X~~~~G~~~~8~~~~X~~~~G~~~~9~~~~X~~~~G~~~~10~~~~X~~~~G~~~~11~~~~X~~~~G~~~~12~~~~X~~

DL3 ~~X~~~~B~~~~K~~~~X~~~~B~~~~1~~~~X~~~~B~~~~2~~~~X~~~~B~~~~3~~~~X~~~~B~~~~4~~~~X~~~~B~~~~5~~~~X~~~~B~~~~6~~~~X~~~~B~~~~7~~~~X~~~~B~~~~8~~~~X~~~~B~~~~9~~~~X~~~~B~~~~10~~~~X~~~~B~~~~11~~~~X~~~~B~~~~12~~~~X~~

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020030083310A	公开(公告)日	2003-10-30
申请号	KR1020020021792	申请日	2002-04-20
[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	SONG SANGMOO 송상무		
发明人	송상무		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/133514		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR100853771B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器，该液晶显示器利用驱动到列反转方法的数据驱动器，通过操作液晶面板到点反转系统来减小数据的摆动宽度。其中本发明的液晶显示器指示基于数据线指示红色，绿色和蓝色的液晶单元中的任何一种颜色的液晶单元被布置为Z字形。

