



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0006072

(43) 공개일자 2007년01월11일

(21) 출원번호 10-2005-0061077

(22) 출원일자 2005년07월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 양병덕
경기 수원시 영통구 영통동 청명마을3단지 동신아파트 313동 1602

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 임펄시브 구동을 하는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대한 발명으로 블랙 영상 데이터가 마지막으로 인가되는 행의 다음에 보정된 영상 데이터를 공간적으로 배치하여 블랙 표시 후 데이터 전압이 지연되어 충분한 전압으로 충전되지 못하는 화소가 생겨도 가로줄 얼룩이 시인되지 않도록 한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

상기 게이트선과 교차하며 형성되어 있으며, 정규 영상 데이터, 블랙 영상 데이터 및 보정된 영상 데이터를 전달하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 행 및 열을 따라서 배치되어 있는 복수의 화소를 포함하며,

상기 블랙 영상 데이터가 한 프레임에서 2이상의 화소 행에 연속 인가되며, 상기 블랙 영상 데이터가 인가되는 마지막 행의 다음 2이상의 행에는 보정된 영상 데이터가 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 2.

게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

상기 게이트선과 교차하며 형성되어 있으며, 정규 영상 데이터, 블랙 영상 데이터 및 보정된 영상 데이터를 전달하는 복수의 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 행 및 열을 따라서 배치되어 있는 복수의 화소를 포함하며,

상기 블랙 영상 데이터가 한 프레임에서 2이상의 화소 행에 연속 인가되며, 상기 블랙 영상 데이터가 인가되는 마지막 행의 다음 행에 상기 정규 영상 데이터가 인가되고, 그 다음 2 이상의 행에는 보정된 영상 데이터가 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에서,

상기 보정된 영상 데이터는 상기 정규 영상 데이터로 표시되는 화소 행과 상기 블랙 영상 데이터로 표시되는 화소 행간의 휘도 차이를 완충시킬 수 있도록 보정된 데이터인 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 보정된 영상 데이터는 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터와 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 고 영상 데이터라고 하고, 상기 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 저 영상 데이터라고 할 때,

상기 보정된 고 영상 데이터에 인접하는 화소에는 상기 보정된 저 영상 데이터가 인가되고, 상기 보정된 저 영상 데이터에 인접하는 화소에는 상기 보정된 고 영상 데이터가 인가되는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제4항에서,

상기 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 고 영상 데이터라고 하고, 상기 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 저 영상 데이터라고 할 때,

인접하는 2행 2열의 화소 영역에는 상기 보정된 고 영상 데이터가 인가되는 화소 1개와 상기 보정된 저 영상 데이터가 인가되는 화소 3개로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 7.

게이트선, 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 행 및 열을 따라서 배치되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치에 상기 데이터선을 통하여 정규 영상 데이터, 블랙 영상 데이터 및 보정된 영상 데이터를 전달하는 구동하는 방법으로서,

2 이상의 행의 상기 화소에 상기 블랙 영상 데이터를 인가하는 단계,

그 다음 행의 상기 화소에 상기 정규 영상 데이터를 인가하는 단계,

그 다음 2 이상의 행의 상기 화소에 상기 보정된 영상 데이터를 인가하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8.

게이트선, 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 행 및 열을 따라서 배치되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치에 상기 데이터선을 통하여 정규 영상 데이터, 블랙 영상 데이터 및 보정된 영상 데이터를 전달하는 구동하는 방법으로서,

2 이상의 행의 상기 화소에 상기 블랙 영상 데이터를 인가하는 단계,

그 다음 2 이상의 행의 상기 화소에 상기 보정된 영상 데이터를 인가하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

일반적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 신호를 인가 받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가 받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 축전기를 이루며, 액정 축전기는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다.

이러한 액정 표시 장치에서는 화소 전극과 공통 전극에 각각 데이터 전압과 공통 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상이나 플리커 등을 방지하기 위하여 프레임 별로, 행 별로, 열 별로, 또는 화소 별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.

그런데 이와 같이 데이터 전압의 극성을 반전시키는 경우에 액정 분자의 응답 속도가 느려 액정 축전기가 목표 전압으로 충전되기까지 시간이 오래 걸리므로 화면이 선명하지 못하고 흐릿해지는(blurring) 현상이 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 짧은 시간 동안 어두운 화면을 삽입하는 임펄시브(impulsive) 구동 방식이 개발되었다.

이러한 임펄시브 구동 방식은 일정 주기로 백라이트 램프를 꺼서 화면 전체를 블랙으로 만드는 방식(impulsive emission type)과 실질적으로 표시에 관여하는 정규 영상 데이터 외에 일정 주기로 블랙 영상 데이터를 화소에 인가하는 방식(cyclic resetting type)이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

블랙 데이터 전압을 인가하는 방식의 경우는 데이터선에 흐르는 데이터 전압이 블랙을 나타내는 저전압에서 일정 계조를 표시하는 고전압으로 변하는 경우에 신호선의 저항 및 기생 용량으로 인하여 신호 지연이 생기고 이에 따라 목표 전압보다 낮은 전압이 해당 화소에 충전될 수 있다. 그 결과 그 화소행의 휘도가 목표 휘도에 비하여 낮아져 가로줄 얼룩으로 나타날 수 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 블랙 데이터 전압이 인가된 화소에 정상 데이터 전압이 인가되어도 휘도가 낮아짐으로 인한 가로줄 얼룩이 시인되지 않도록 한다.

발명의 구성

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 블랙 데이터 전압이 마지막으로 인가되는 행의 다음에 보정된 영상 데이터를 인가한다.

구체적으로, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하며 형성되어 있으며, 정규 영상 데이터, 블랙 영상 데이터 및 보정된 영상 데이터를 전달하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 행 및 열을 따라서 배치되어 있는 복수의 화소를 포함하며, 상기 블랙 영상 데이터가 한 프레임에서 2이상의 화소 행에 연속 인가되며, 상기 블랙 영상 데이터가 인가되는 마지막 행의 다음 2이상의 행에는 보정된 영상 데이터가 인가된다.

상기 보정된 영상 데이터는 상기 정규 영상 데이터로 표시되는 화소 행과 상기 블랙 영상 데이터로 표시되는 화소 행간의 휘도 차이를 완충시킬 수 있도록 보정된 데이터일 수 있다.

상기 보정된 영상 데이터는 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터와 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터로 이루어질 수 있다.

상기 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 고 영상 데이터라고 하고, 상기 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 저 영상 데이터라고 할 때, 상기 보정된 고 영상 데이터에 인접하는 화소에는 상기 보정된 저 영상 데이터가 인가되고, 상기 보정된 저 영상 데이터에 인접하는 화소에는 상기 보정된 고 영상 데이터가 인가될 수 있다.

상기 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 고 영상 데이터라고 하고, 상기 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 저 영상 데이터라고 할 때, 인접하는 2행 2열의 화소 영역에는 상기 보정된 고 영상 데이터가 인가되는 화소 1개와 상기 보정된 저 영상 데이터가 인가되는 화소 3개로 이루어질 수 있다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 게이트 온 전압을 전달하는 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하며 형성되어 있으며, 정규 영상 데이터, 블랙 영상 데이터 및 보정된 영상 데이터를 전달하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 행 및 열을 따라서 배치되어 있는 복수의 화소를 포함하며, 상기 블랙 영상 데이터가 한 프레임에서 2이상의 화소 행에 연속 인가되며, 상기 블랙 영상 데이터가 인가되는 마지막 행의 다음 행에 상기 정규 영상 데이터가 인가되고, 그 다음 2 이상의 행에는 보정된 영상 데이터가 인가된다.

상기 보정된 영상 데이터는 상기 정규 영상 데이터로 표시되는 화소 행과 상기 블랙 영상 데이터로 표시되는 화소 행간의 휘도 차이를 완충시킬 수 있도록 보정된 데이터일 수 있다.

상기 보정된 영상 데이터는 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터와 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터로 이루어질 수 있다.

상기 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 고 영상 데이터라고 하고, 상기 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 저 영상 데이터라고 할 때, 상기 보정된 고 영상 데이터에 인접하는 화소에는 상기 보정된 저 영상 데이터가 인가되고, 상기 보정된 저 영상 데이터에 인접하는 화소에는 상기 보정된 고 영상 데이터가 인가될 수 있다.

상기 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 고 영상 데이터라고 하고, 상기 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 저 영상 데이터라고 할 때, 인접하는 2행 2열의 화소 영역에는 상기 보정된 고 영상 데이터가 인가되는 화소 1개와 상기 보정된 저 영상 데이터가 인가되는 화소 3개로 이루어질 수 있다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구동방법은 게이트선, 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 행 및 열을 따라서 배치되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치에 상기 데이터선을 통하여 정규 영상 데이터, 블랙 영상 데이터 및 보정된 영상 데이터를 전달하는 구동하는 방법으로서, 2 이상의 행의 상기 화소에 상기 블랙 영상 데이터를 인가하는 단계, 그 다음 행의 상기 화소에 상기 정규 영상 데이터를 인가하는 단계, 그 다음 2 이상의 행의 상기 화소에 상기 보정된 영상 데이터를 인가하는 단계를 포함한다.

상기 보정된 영상 데이터는 상기 정규 영상 데이터로 표시되는 화소 행과 상기 블랙 영상 데이터로 표시되는 화소 행간의 휘도 차이를 완충시킬 수 있도록 보정된 데이터일 수 있다.

상기 보정된 영상 데이터는 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터와 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터로 이루어질 수 있다.

상기 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 고 영상 데이터라고 하고, 상기 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 저 영상 데이터라고 할 때, 상기 보정된 영상 데이터를 인가하는 단계는 상기 보정된 고 영상 데이터에 인접하는 화소에는 상기 보정된 저 영상 데이터를 인가하고, 상기 보정된 저 영상 데이터에 인접하는 화소에는 상기 보정된 고 영상 데이터를 인가할 수 있다.

상기 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 고 영상 데이터라고 하고, 상기 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 저 영상 데이터라고 할 때, 상기 보정된 영상 데이터를 인가하는 단계는 인접하는 2행 2열의 화소 영역에는 상기 보정된 고 영상 데이터를 하나의 화소에 인가하고 나머지 3개의 화소에 상기 보정된 저 영상 데이터를 인가할 수 있다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 게이트선, 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있으며 행 및 열을 따라서 배치되어 있는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치에 상기 데이터선을 통하여 정규 영상 데이터, 블랙 영상 데이터 및 보정된 영상 데이터를 전달하는 구동하는 방법으로서, 2 이상의 행의 상기 화소에 상기 블랙 영상 데이터를 인가하는 단계, 그 다음 2 이상의 행의 상기 화소에 상기 보정된 영상 데이터를 인가하는 단계를 포함할 수 있다.

상기 보정된 영상 데이터는 상기 정규 영상 데이터로 표시되는 화소 행과 상기 블랙 영상 데이터로 표시되는 화소 행간의 휘도 차이를 완충시킬 수 있도록 보정된 데이터일 수 있다.

상기 보정된 영상 데이터는 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터와 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터로 이루어질 수 있다.

상기 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 고 영상 데이터라고 하고, 상기 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 저 영상 데이터라고 할 때, 상기 보정된 영상 데이터를 인가하는 단계는 상기 보정된 고 영상 데이터에 인접하는 화소에는 상기 보정된 저 영상 데이터를 인가하고, 상기 보정된 저 영상 데이터에 인접하는 화소에는 상기 보정된 고 영상 데이터를 인가할 수 있다.

상기 높은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 고 영상 데이터라고 하고, 상기 낮은 값을 가지는 보정된 영상 데이터를 보정된 저 영상 데이터라고 할 때, 상기 보정된 영상 데이터를 인가하는 단계는 인접하는 2행 2열의 화소 영역에는 상기 보정된 고 영상 데이터를 하나의 화소에 인가하고 나머지 3개의 화소에 상기 보정된 저 영상 데이터를 인가할 수 있다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 임펄시브 구동 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 도 1 및 도 2를 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400)와 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200) 및 그 사이의 액정층(3)을 포함한다.

신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소(PX), 예를 들면 i 번째 게이트선(G_i)과 j 번째 데이터선(D_j)에 연결된 화소(PX)는 신호선(G_i , D_j)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C_{LC}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C_{ST})를 포함한다. 유지 축전기(C_{ST})는 필요에 따라 생략할 수 있다.

스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(G_1-G_n)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_1-D_m)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})와 연결되어 있다.

액정 축전기(C_{LC})는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(191)은 스위칭 소자(Q)와 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가 받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(191, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

액정 축전기(C_{LC})의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(C_{ST})는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{ST})는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(Primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(191)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

액정 표시판 조립체(300)의 두 표시판(100, 200)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 두벌의 계조 전압 집합(또는 기준 계조 전압 집합)을 생성한다. 두 벌 중 한 벌은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 벌은 음의 값을 가진다.

게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_n)과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가한다.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 모든 계조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 정해진 수의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 신호를 선택한다.

신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.

이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 집적 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 800)가 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m) 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 800)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.

신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 영상 데이터의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D_1-D_m)에 데이터 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 신호의 전압 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 신호의 전압 극성"을 줄여 "데이터 신호의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.

신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 영상 신호(DAT)를 수신하고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 영상 신호(DAT)를 데이터 신호로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G_1-G_n)에 차례로 인가하여 이 게이트선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D_1-D_m)에 인가된 데이터 신호가 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.

화소(PX)에 인가된 데이터 신호의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C_{LC})의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판 조립체(300)에 부착된 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(H_{sync}) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 게이트선(G_1-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소(PX)에 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.

한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 신호의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 신호의 극성이 바뀌거나(보기: 행 반전, 점 반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 신호의 극성도 서로 다를 수 있다(열 반전, 점 반전).

그러면, 도 3 내지 도 5을 참고로 하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 대하여 상세하게 설명한다.

이하에서는 화소(PX)에 인가되는 영상 신호(DAT)는 정규 영상 데이터(V_d), 블랙 영상 데이터(V_{black}) 및 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)로 구분된다. 정규 영상 데이터(V_d)는 해당 화소(PX)에 인가할 데이터 값을 의미하며, 블랙 영상 데이터(V_{black})는 블랙을 표시하는 데이터 값을 의미하며, 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)는 해당 화소(PX)에 인가할 데이터 값(즉, 정규 영상 데이터(V_d))보다 높게 또는 낮게 보정된 값을 의미한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 영역을 구분하여 도시한 도면이고, 도 4 및 도 5는 도 3의 실시예에 따라 액정 표시 장치에 정규 영상 데이터(V_d), 블랙 영상 데이터(V_{black}) 및 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)의 배치를 도시하는 도면이다.

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 노멀리 블랙(normally black) 모드이지만, 이에 한정되지 않는다.

도 3에서는 화소 행렬을 3개의 영역으로 구분하여 도시하고 있다. A 영역은 화소에 정규 영상 데이터(V_d)가 인가되는 영역이고, BL 영역은 화소에 블랙 영상 데이터(V_{black})가 인가되는 영역이다. 그리고 D 영역은 A 영역과 BL 영역간의 휘도 차이를 완충시켜 가로줄 얼룩이 시인되지 않도록 하는 영역으로 정규 영상 데이터(V_d)와 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)가 인가되는 영역이다. 여기서 보정된 영상 데이터 중 높은 값의 데이터($V_{d고}$: 이하 보정된 고 영상 데이터라 한다.)와 보정된 영상 데이터 중 낮은 값의 데이터($V_{d저}$: 이하 보정된 저 영상 데이터라 한다.)가 포함되어 있는 화소 행은 정규 영상 데이터(V_d)가 인가되는 화소 행의 표시 휘도와 블랙 영상 데이터(V_{black})가 인가되는 화소 행의 표시 휘도의 중간 휘도를 가진다.

본 실시예에서 BL 영역은 K행부터 B행까지 연속적으로 형성되어 있는데, BL 영역은 매 프레임 별로 그 영역이 이동한다. 이 때, BL 영역을 이루는 행수는 변하지 않는데, 행수는 화소 행 총수의 반 이하인 것이 바람직하다. 또한, BL 영역은 일정 프레임이 지나면 다시 도 3에서 도시하고 있는 위치에 다시 BL 영역이 위치한다. 여기서, BL 영역이 형성되는 행수 및 다시 BL 영역이 제 위치로 돌아오는 일정 프레임 수는 화소 행렬의 크기, 액정 표시 장치의 특성 등에 따라 변할 수 있으며, BL 영역이 2 이상 형성될 수도 있다.

한편, D 영역은 BL 영역의 다음 행부터 3개의 행(B+1행, B+2행, B+3행)으로 이루어진다. BL 영역이 복수개 있는 경우에는 D 영역도 복수개 형성된다.

이하 도 4 및 도 5를 통하여 D 영역의 3개 행에 인가되는 영상 데이터에 대하여 살펴본다.

도 4에는 도 3의 B행부터 B+4행의 일부 화소만을 도시하고 있으며, 각 화소에 인가되는 영상 데이터가 표시되어 있다. B행은 BL 영역이며, B+1행부터 B+3행은 D 영역, B+4행은 A 영역이다.

우선 BL 영역의 마지막 행인 B행에 블랙 영상 데이터(V_{black})가 인가된다. 그리고 B+1행과 B+4행에는 정규 영상 데이터(V_d)가 인가되며, B+2행 및 B+3행에는 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)가 공간적으로 배치되어 인가된다. 본 실시예에서는 B+2행의 첫 번째 열과 3번째 열에는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)가 인가되며, 2번째 열과 4번째 열에는 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 인가된다. 또한, B+3행의 첫 번째 열과 3번째 열에는 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 인가되며, 2번째 열과 4번째 열에는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)가 인가된다. B+2행과 B+3행에는 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)가 각각 서로 다른 열에 대각선으로 배치되어 있다.

B+ 1행에는 정규 영상 데이터(V_d)가 인가되나, 그 전행까지 블랙 영상 데이터(V_{black})를 나타내기 위하여 저전압의 데이터가 인가되고 있었으므로 저전압에서 일정 계조를 표시하는 고전압으로 변할 때 신호선의 저항 및 기생 용량으로 인하여 신호 지연이 생기고 이에 따라 목표 전압보다 낮은 전압이 B+ 1행의 화소에 충전되어 B+ 1행의 휘도가 목표 휘도에 비하여 낮다.

한편, B+ 4행에도 정규 영상 데이터(V_d)가 인가되는데, B+ 4행에서는 정상적인 휘도로 표시된다.

B+ 2 및 B+ 3행은 B+ 1행에서 표시되는 휘도와 B+ 4행에서 표시되는 휘도의 중간 휘도를 가지도록 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)와 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 보정된 값을 가지며, 공간적으로 배치되어 있으므로 B+ 4행과 B+ 1행간의 휘도 차이가 시인되지 않는다.

한편, 도 5에서는 B+ 2 및 B+ 3행에서 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)가 다른 배치를 가진다. 도 4에서는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)와 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)의 수가 동일한 수로 배치되나, 도 5의 실시예에서는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)와 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)의 개수 비가 1:3으로 배치된다. 이 때, 도 4와 도 5의 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)의 값은 서로 다른 것이 바람직하다.

도 5의 B+ 2행의 첫 번째 열에는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)가 인가되며, 2번째, 3번째, 4번째 열에는 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 인가된다. 또한, B+ 3행의 3번째 열에는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)가 인가되며, 첫 번째, 2번째 열, 4번째 열에는 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 인가된다.

도 5의 B+ 2 및 B+ 3행은 B+ 1행에서 표시되는 휘도와 B+ 4행에서 표시되는 휘도의 중간 휘도를 가지도록 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)와 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 보정된 값을 가지며, 공간적으로 배치되어 있으므로 B+ 4행과 B+ 1행간의 휘도 차이가 시인되지 않는다.

이상의 도 3 내지 도 5의 실시예에서는 블랙 영상 데이터(V_{black})의 마지막 행의 다음 행에 정규 영상 데이터(V_d)가 인가되었다. 그러나 이 단계를 생략하고 바로 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)가 인가될 수도 있다. 이에 대한 실시예가 도 6 내지 도 8에 도시되어 있다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 한 프레임에서 화소 영역을 구분하여 도시한 도면이고, 도 7 및 도 8은 도 6의 실시예에 따라 액정 표시 장치에 정규 영상 데이터(V_d), 블랙 영상 데이터(V_{black}) 및 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)의 배치를 도시하는 도면이다.

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 노멀리 블랙(normally black) 모드이지만, 이에 한정되지 않는다.

도 6에서는 한 프레임동안의 화소 행렬을 3개의 영역(A 영역, BL 영역 및 D 영역)으로 구분하여 도시하고 있다.

본 실시예에서 BL 영역은 K행부터 B행까지 연속적으로 형성되어 있는데, BL 영역은 매 프레임 별로 그 영역이 이동한다. 이 때, BL 영역을 이루는 행수는 변하지 않는데, 행수는 화소 행 총수의 반 이하인 것이 바람직하다. 또한, BL 영역은 일정 프레임이 지나면 다시 도 6에서 도시하고 있는 위치에 다시 BL 영역이 위치한다. 여기서, BL 영역이 형성되는 행수 및 다시 BL 영역이 제 위치로 돌아오는 일정 프레임 수는 화소 행렬의 크기, 액정 표시 장치의 특성 등에 따라 변할 수 있으며, BL 영역이 2 이상 형성될 수도 있다.

한편, D 영역은 도 3 내지 도 5의 실시예와 달리 정규 영상 데이터(V_d)가 인가되는 행이 생략되어 BL 영역의 다음 행부터 2개의 행(B+ 1행, B+ 2행)으로 이루어진다. BL 영역이 복수개 있는 경우에는 D 영역도 복수개 형성된다.

이하 도 7 및 도 8을 통하여 D 영역의 2개 행에 인가되는 영상 데이터에 대하여 살펴본다.

도 7에는 도 6의 B행부터 B+3행의 일부 화소만을 도시하고 있으며, 각 화소에 인가되는 영상 데이터가 표시되어 있다. B행은 BL 영역이며, B+1행부터 B+2행은 D 영역, B+3행은 A 영역이다.

우선 BL 영역의 마지막 행인 B행에 블랙 영상 데이터(V_{black})가 인가된다. 그리고 B+1행 및 B+2행에는 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)가 공간적으로 배치되어 인가되며, B+3행에는 정규 영상 데이터(V_d)가 인가된다. 본 실시예에서는 B+1행의 첫 번째 열과 3번째 열에는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)가 인가되며, 2번째 열과 4번째 열에는 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 인가된다. 또한, B+2행의 첫 번째 열과 3번째 열에는 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 인가되며, 2번째 열과 4번째 열에는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)가 인가된다. B+1행과 B+2행에는 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)가 각각 서로 다른 열에 대각선으로 배치되어 있다.

B+1행 및 B+2행은 B행에서 표시되는 휘도와 B+3행에서 표시되는 휘도의 중간 휘도를 가지도록 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)와 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 보정된 값을 가지며, 공간적으로 배치되어 B행 다음행에서 발생할 수 있는 가로줄 얼룩이 시인되지 않는다.

한편, 도 8에서는 B+1 및 B+2행에서 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)가 다른 배치를 가진다. 도 7에서는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)와 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)의 수가 동일한 수로 배치되나, 도 8의 실시예에서는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)와 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)의 개수 비가 1:3으로 배치된다. 이 때, 도 7과 도 8의 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)의 값은 서로 다른 것이 바람직하다.

도 8의 B+1행의 첫 번째 열에는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)가 인가되며, 2번째, 3번째, 4번째 열에는 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 인가된다. 또한, B+2행의 3번째 열에는 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)가 인가되며, 첫 번째, 2번째 열, 4번째 열에는 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 인가된다.

도 8의 B+1행 및 B+2행은 B행에서 표시되는 휘도와 B+3행에서 표시되는 휘도의 중간 휘도를 가지도록 보정된 고 영상 데이터($V_{d고}$)와 보정된 저 영상 데이터($V_{d저}$)가 보정된 값을 가지며, 공간적으로 배치되어 B행 다음행에서 발생할 수 있는 가로줄 얼룩이 시인되지 않는다.

도 4 및 도 5의 B+2행, B+3행과 도 7 및 도 8에서의 B+1행, B+2행에서와 달리 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)의 배치는 다양한 배치가 가능하며, 보정된 영상 데이터($V_{d고}$, $V_{d저}$)를 인가하는 행의 수도 2행에 한정되지 않는다.

또한, 본 발명의 실시예의 블랙 영상 데이터는 화소에 인가되어 블랙을 표시하는 경우로 한정하고 있으나, 이와 달리 특정 계조를 표시할 수도 있다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 블랙 영상 데이터가 마지막으로 인가되는 행의 다음에 보정된 영상 데이터를 공간적으로 배치하여 블랙 표시 후 데이터 신호의 전압이 지연되어 충분한 전압으로 충전되지 못하는 화소가 생겨도 가로줄 얼룩이 시인되지 않는다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 한 프레임에서 화소 영역을 구분하여 도시한 도면이다.

도 4 및 도 5는 도 3의 실시예에 따라 액정 표시 장치에 정규 영상 데이터(V_d), 블랙 영상 데이터(V_{black}) 및 보정된 영상 데이터($V_{d교}$, $V_{d저}$)의 배치를 도시하는 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 한 프레임에서 화소 영역을 구분하여 도시한 도면이다.

도 7 및 도 8은 도 6의 실시예에 따라 액정 표시 장치에 정규 영상 데이터(V_d), 블랙 영상 데이터(V_{black}) 및 보정된 영상 데이터($V_{d교}$, $V_{d저}$)의 배치를 도시하는 도면이다.

<도면 부호의 설명>

3: 액정층

100: 박막 트랜지스터 표시판 191: 화소 전극

200: 공통 전극 표시판 230: 색필터

270: 공통 전극 300: 액정 표시판 조립체

400: 게이트 구동부 500: 데이터 구동부

600: 신호 제어부 800: 계조 전압 생성부

V_d : 정규 영상 데이터 V_{black} : 블랙 영상 데이터

$V_{d교}$, $V_{d저}$: 보정된 영상 데이터

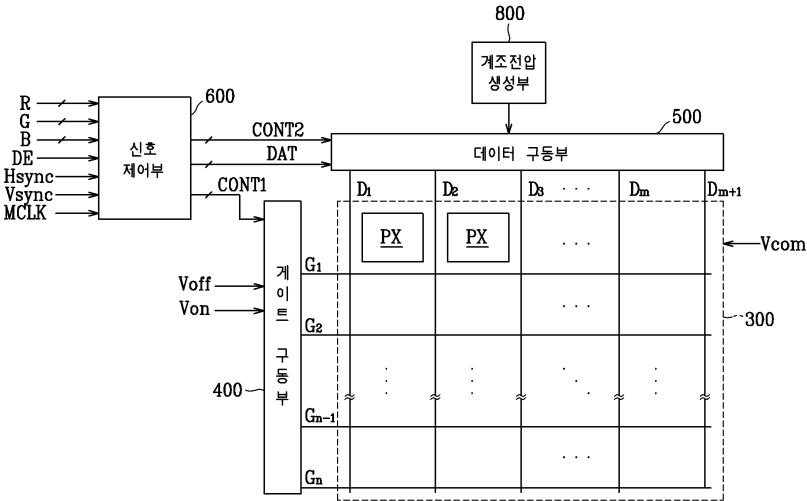
A: 화소에 정규 영상 데이터(V_d)를 인가하는 영역

BL: 화소에 블랙 영상 데이터(V_{black})를 인가하는 영역

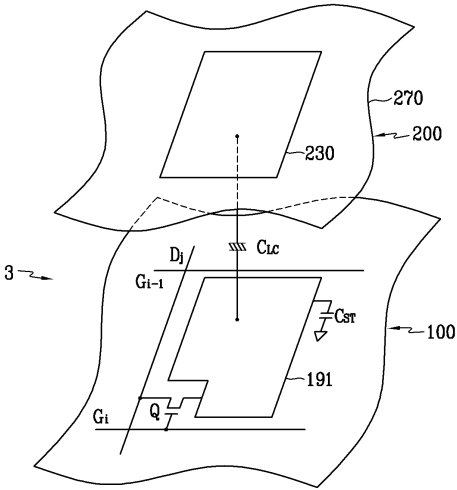
D: A 영역과 BL 영역간의 휘도 차이를 완충하는 영역

도면

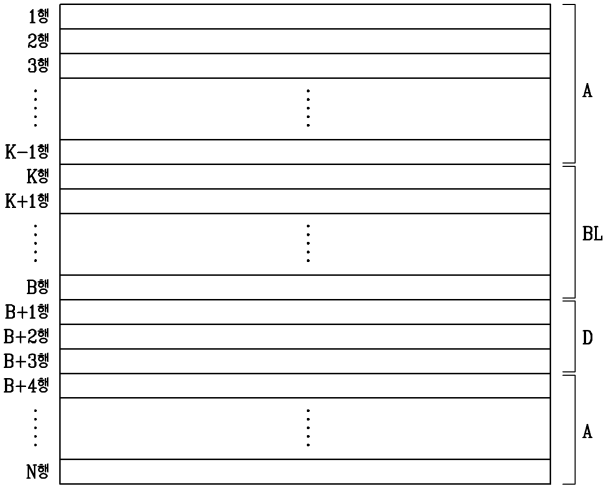
도면1



도면2



도면3



도면4

B행	V _{black}	V _{black}	V _{black}	V _{black}
B+1행	V _d '	V _d '	V _d '	V _d '
B+2행	V _{d고}	V _{d저}	V _{d고}	V _{d저}
B+3행	V _{d저}	V _{d고}	V _{d저}	V _{d고}
B+4행	V _d	V _d	V _d	V _d

도면5

B행	V _{black}	V _{black}	V _{black}	V _{black}
B+1행	V _d '	V _d '	V _d '	V _d '
B+2행	V _{d고}	V _{d저}	V _{d저}	V _{d저}
B+3행	V _{d저}	V _{d저}	V _{d고}	V _{d저}
B+4행	V _d	V _d	V _d	V _d

도면6

1행					
2행					
3행					
⋮					
⋮					
⋮					
K-1행					
K행					
K+1행					
⋮					
⋮					
⋮					
B행					
B+1행					
B+2행					
B+3행					
B+4행					
⋮					
⋮					
⋮					
N행					

도면7

B행	V _{black}	V _{black}	V _{black}	V _{black}
B+1행	V _{d고}	V _{d저}	V _{d고}	V _{d저}
B+2행	V _{d저}	V _{d고}	V _{d저}	V _{d고}
B+3행	V _d	V _d	V _d	V _d

도면8

B행	V _{black}	V _{black}	V _{black}	V _{black}
B+1행	V _{d^고}	V _{d^저}	V _{d^저}	V _{d^저}
B+2행	V _{d^저}	V _{d^저}	V _{d^고}	V _{d^저}
B+3행	V _d	V _d	V _d	V _d

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070006072A	公开(公告)日	2007-01-11
申请号	KR1020050061077	申请日	2005-07-07
[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	YANG BYUNG DUK		
发明人	YANG, BYUNG DUK		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2310/061 G09G2320/0223		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及其驱动方法和脉冲驱动液晶显示器的发明。并且，即使在最后的行中校正了下一行的黑色视频数据的视频数据被空间排列并且在黑色显示之后数据电压被延迟并且不能被充电电压充电的像素被绘制为水平条纹污迹没有视觉识别。脉冲驱动，抖动，黑色视频数据，液晶显示器。

B행	V _{black}	V _{black}	V _{black}	V _{black}
B+1행	V _{d'}	V _{d'}	V _{d'}	V _{d'}
B+2행	V _{d고}	V _{d저}	V _{d고}	V _{d저}
B+3행	V _{d저}	V _{d고}	V _{d저}	V _{d고}
B+4행	V _d	V _d	V _d	V _d