



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0031115
(43) 공개일자 2011년03월24일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0090651

(22) 출원일자 2010년09월15일

심사청구일자 2010년09월15일

(30) 우선권주장

200910093386.4 2009년09월18일 중국(CN)

(71) 출원인

베이징 비오이 옵토일렉트로닉스 테크놀로지 컴퍼니 리미티드

중국 베이징 100176 비디에이 시환중로 8호

(72) 발명자

황푸 루지앙

중국 베이징 100176 비디에이 시환중로 8호

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

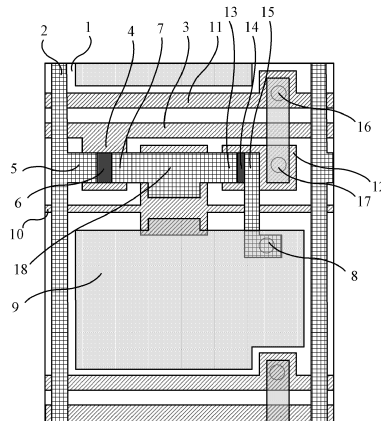
(54) 어레이 기판 및 그 구동 방법

(57) 요약

어레이 기판 및 그 구동 방법을 제공한다.

어레이 기판의 구동 방법으로서, 하나의 프레임의 화면 내에서의 모든 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛의 갱신이 끝날 때까지, 행마다 각 화소 유닛의 일시 축적 유닛이 순차적으로 갱신되도록, 상기 어레이 기판에서의 각 행의 화소 유닛에 대해 행마다 표시 갱신 조작을 순차적으로 행함으로써, 각 행의 화소 유닛에 대응하는 화상 전압 신호가 일시 축적 유닛에 축적되는 단계; 각 행의 화소 유닛에서의 화면 갱신 스위치에 프레임 갱신 온 신호를 입력하고, 각 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛에서의 화상 전압 신호가 각 행의 화소 유닛의 화소 전극에 입력되어 화상 신호 전압이 되어 하나의 프레임의 화면의 갱신을 행하는 단계; 각 행의 화소 유닛의 화소 용량의 충전이 완성된 후, 프레임 갱신 오프 신호를 입력하여 상기 화면 갱신 스위치를 오프시키고, 각 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛은 다음의 프레임의 화상 전압 신호의 일시 축적을 준비하는 단계;를 구비한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

어레이 기관으로서,

베이스 기관;

종횡으로 교차하여 상기 베이스 기관에 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 유닛을 형성하는 복수의 게이트 라인과 데이터 라인을 구비하고,

각 상기 화소 유닛은,

구동 스위치;

화소 전극;

상기 구동 스위치에 접속되고, 대응하는 데이터 라인을 개재하여 상기 구동 스위치에 의해 입력된 화상 전압 신호를 일시 축적하는 일시 축적 유닛;

상기 일시 축적 유닛 및 화소 전극에 접속하는 화면 갱신 스위치;

대응하는 화소 유닛에 프레임 갱신 온 신호와 프레임 갱신 오프 신호를 포함하는 프레임 갱신 신호를 입력하여, 상기 대응하는 화소 유닛의 화면 갱신 스위치를 온·오프하도록 제어하는 복수의 프레임 갱신 라인;을 가지고,

프레임 갱신 라인에 프레임 갱신 온 신호를 입력할 때, 상기 화상 갱신 스위치는 상기 일시 축적 유닛에 축적된 화상 전압 신호를 상기 화소 전극에 입력하여 화상 신호 전압으로 하는 것을 특징으로 하는 어레이 기관.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동 스위치는 제1 게이트 전극, 제1 활성층, 제1 소스 전극, 제1 드레인 전극을 구비하는 TFT 구동 스위치이고,

상기 제1 게이트 전극은 대응하는 게이트 라인에 접속되고, 상기 제1 소스 전극은 대응하는 데이터 라인에 접속되며, 상기 대응하는 게이트 라인에 의해 행 갱신 온 신호가 상기 제1 게이트 전극에 입력될 때, 상기 제1 드레인 전극은 제1 활성층을 개재하여 상기 제1 소스 전극과 도전되고, 상기 제1 소스 전극은 상기 대응하는 데이터 라인에서의 화상 전압 신호를 제1 드레인 전극에 전송하는 것을 특징으로 하는 어레이 기관.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 일시 축적 유닛은, 상기 제1 드레인 전극에 접속되고, 상기 제1 드레인 전극에서의 화상 전압 신호를 일시 축적하는 일시 축적 콘덴서인 것을 특징으로 하는 어레이 기관.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 일시 축적 콘덴서의 제1 전극은 대응하는 데이터 라인과 동층에 형성되고, 상기 일시 축적 콘덴서의 제2 전극은 대응하는 게이트 라인과 동층에 형성되는 것을 특징으로 하는 어레이 기관.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 베이스 기관에 배치된 복수의 공통 전극 라인을 더 구비하며, 상기 일시 축적 콘덴서의 제1 전극은 대응하는 데이터 라인과 동층에 형성되고, 상기 일시 축적 콘덴서의 제2 전극은 대응하는 공통 전극 라인과 동층에 형성되는 것을 특징으로 하는 어레이 기관.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 화면 갱신 스위치는 제2 게이트 전극, 제2 활성층, 제2 소스 전극, 제2 드레인 전극을 구비하고,

상기 제2 소스 전극은 상기 일시 축적 유닛에 접속되고, 상기 제2 게이트 전극은 대응하는 프레임 갱신 라인에 접속되며, 상기 제2 드레인 전극은 상기 화소 전극에 접속되고, 상기 대응하는 프레임 갱신 라인에 의해 프레임 갱신 온 신호가 상기 제2 게이트 전극에 입력될 때, 상기 제2 드레인 전극은 제2 활성층을 개재하여 상기 제2 소스 전극과 도전되고, 상기 일시 축적 유닛에 축적된 화상 전압 신호를 상기 화소 전극에 입력하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 화면 갱신 스위치는 제2 게이트 전극, 제2 활성층, 제2 소스 전극, 제2 드레인 전극을 구비하고,

상기 제2 소스 전극은 상기 일시 축적 유닛에 접속되고, 상기 제2 게이트 전극은 대응하는 프레임 갱신 라인에 접속되며, 상기 제2 드레인 전극은 상기 화소 전극에 접속되고, 상기 대응하는 프레임 갱신 라인에 의해 프레임 갱신 온 신호가 상기 제2 게이트 전극에 입력될 때, 상기 제2 드레인 전극은 제2 활성층을 개재하여 상기 제2 소스 전극과 도전되고, 상기 일시 축적 유닛에 축적된 화상 전압 신호를 상기 화소 전극에 입력하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 화면 갱신 스위치와 상기 TFT 구동 스위치는 동층에 형성되는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 9

제1항에 있어서,

베이스 기판에 형성된 복수의 공통 전극 라인을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 복수의 프레임 갱신 라인과 상기 복수의 게이트 라인은 병렬로 배치되는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 프레임 갱신 온 신호와 상기 프레임 갱신 오프 신호를 복수의 프레임 갱신 라인에 입력하기 위한 프레임 갱신 신호 구동기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 어레이 기판은 FSC형 TFT-LCD에 이용되는 것을 특징으로 하는 어레이 기판.

청구항 13

액정 디스플레이의 어레이 기판의 구동 방법으로서,

하나의 프레임의 화면 내에서의 모든 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛의 갱신이 끝날 때까지, 행마다 각 화소 유닛의 일시 축적 유닛이 순차적으로 갱신되도록, 상기 어레이 기판에서의 각 행의 화소 유닛에 대해 행마다 표시 갱신 조작을 순차적으로 행함으로써, 각 행의 화소 유닛에 대응하는 화상 전압 신호를 일시 축적 유닛에 축적하는 단계;

각 행의 화소 유닛에서의 화면 갱신 스위치에 프레임 갱신 온 신호를 입력하고, 각 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛에서의 화상 전압 신호가 각 행의 화소 유닛의 화소 전극에 입력되어 화상 신호 전압이 되어 하나의 프레임의 화면의 갱신을 하는 단계;

각 행의 화소 유닛의 화소 용량의 충전이 완성된 후, 프레임 갱신 오프 신호를 입력하여 상기 화면 갱신 스위치를 오프시키고, 각 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛은 다음의 프레임의 화상 전압 신호의 일시 축적을 준비하는 단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 어레이 기관의 구동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

각 행의 화소 유닛의 화소 용량의 충전이 완성된 후, 현시점의 화상 프레임에 대응하는 백 라이트를 온시킴과 동시에, 다음의 화상 프레임에 프레임 갱신 온 신호가 입력될 때까지 지속되고, 그 후, 상기 현시점의 화상 프레임에 대응하는 백 라이트를 오프시키는 것을 특징으로 하는 어레이 기관의 구동 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

각 행의 화소 유닛에 대응하는 게이트 라인에 의해 해당 행의 화소 유닛에서의 TFT 구동 스위치에 행 갱신 온 신호를 입력하고, 대응하는 데이터 라인에 의해 상기 TFT 구동 스위치에 화상 전압 신호를 입력함으로써, 상기 TFT 구동 스위치에 의해 화상 전압 신호를 각 화소 유닛의 일시 축적 유닛에 입력하고, 그 후, 상기 TFT 구동 스위치를 오프하도록, 상기 대응하는 게이트 라인에 의해 행 갱신 오프 신호를 입력하여 화상 전압 신호를 일시 축적하는 것을 특징으로 하는 어레이 기관의 구동 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

대응하는 프레임 갱신 라인에 의해, 각 행의 화소 유닛에서의 화면 갱신 스위치에 프레임 갱신 온 신호를 동시에 입력하는 것을 특징으로 하는 어레이 기관의 구동 방법.

청구항 17

제13항에 있어서,

복수의 프레임 갱신 라인에 의해, 어레이 기관에서의 복수의 영역의 화소 유닛에 대해 영역마다 화면 갱신을 순차적으로 행하는 것을 특징으로 하는 어레이 기관의 구동 방법.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 일시 축적 유닛은 일시 축적 콘텐서이고, 상기 대응하는 데이터 라인에 의해 각 화소 유닛에 입력되는 화상 전압 신호는

$$V_{signal}(p) = \frac{1}{C_{signal}} [V_{frame}(p)(C_{signal} + C_{st} + C_{lc}) - V_{frame}(p-1)(C_{st} + C_{lc})]$$

이라는 공식으로 확정되며, V_{signal} 은 화상 전압 신호이고, p 는 현시점의 화상 프레임이며, $p-1$ 은 앞의 화상 프레임이고, C_{signal} 은 상기 화소 유닛의 일시 축적 콘텐서의 용량이며, V_{frame} 은 상기 화소 유닛의 화소 전극에서의 화상 신호 전압이고, C_{st} 는 상기 화소 유닛의 축적 콘텐서의 용량이며, C_{lc} 는 상기 화소 유닛의 액정 콘텐서의 용량인 것을 특징으로 하는 어레이 기관의 구동 방법.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 구동 방법은 FSC형 TFT-LCD의 하나의 화상 프레임에서의 각 색채의 서브 화상 프레임의 구동에 이용되는

것을 특징으로 하는 어레이 기관의 구동 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 어레이 기관 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, 이하, TFT-LCD라고 함)는 현재 자주 사용되고 있는 평판 디스플레이이다. TFT-LCD는, 대향 배치하여 셀화된 어레이 기관과 컬러 필터 기관을 구비하고, 그 사이에 액정이 충전되며, 어레이 기관과 컬러막 기관 사이에 전계를 형성함으로써 액정을 구동 회전시켜 광투과율을 바꾸고, 따라서, 다른 계조, 화상을 표시한다.

[0003] 일반적인 TFT-LCD 어레이 기관의 화소 유닛의 일부를 위에서 본 구조를 도 1에 도시한다. 베이스 기관(1)에 서로 교차되어 있는 게이트 라인(3)과 데이터 라인(2)이 형성되어 있고, 게이트 라인(3)과 데이터 라인(2)은 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 유닛을 이룬다. 각 화소 유닛에 화소 전극(9)과 TFT 구동 스위치가 배치되어 있다. 통상, 어레이 기관에 공통 전극 라인(10)도 배치되어 있다. 명료하게 나타내기 위해, 각 도전 구조의 사이에 형성된 절연층(예를 들면, 게이트 전극 절연층과 패시베이션층)은 도시하지 않는다. TFT 구동 스위치는 제1 게이트 전극(4), 제1 활성층(6), 제1 소스 전극(5), 제1 드레인 전극(7)을 구비해도 된다. 제1 드레인 전극(7)은 제1 비어 홀(8)을 개재하여 화소 전극(9)에 접속된다. 또한, 제1 게이트 전극(4)에 하이·레벨의 온 전압이 입력되는 경우, 제1 소스 전극(5)과 제1 드레인 전극(7)은 도전된다. 또한, 제1 게이트 전극(4)에 로우·레벨의 오프 전압이 입력되는 경우, 제1 소스 전극(5)과 제1 드레인 전극(7)은 절단된다. 구체적으로 동작하는 경우, 온 전압을 게이트 라인(3)에 인가하여 TFT 구동 스위치를 온시키고, 데이터 라인(2)은 화상 전압 신호를 TFT 구동 스위치에 의해 화소 전극(9)에 인가하여 화상 신호 전압으로 한다.

[0004] 컬러 필터 기관도 베이스 기관을 구비하고, 해당 베이스 기관에 어레이 기관에서의 데이터 라인, 게이트 라인, TFT 구동 스위치 등의 광이 투과하지 않는 영역을 차광하기 위한 블랙 매트릭스가 형성되어 있다. 또한, 블랙 매트릭스에 공통 전극이 더 형성되고, 해당 공통 전극 라인은 공통 전극에 공통 전압을 제공하기 위해 이용된다. 공통 전극에서의 공통 전압과 화소 전극에서의 화소 신호 전압에 의해 전계가 형성되고, 액정의 편향을 제어하며, 또 투과광의 강도, 즉 화소 유닛의 투과율을 제어한다.

[0005] 필드 시퀀셜 컬러(Field Sequential Color, 이하, FSC라고 함)형 TFT-LCD는 TFT-LCD의 일종이다. FSC형 TFT-LCD의 특징으로서, 컬러 필터 기관에 컬러 필터 수지를 배치하지 않고, 다른 색의 백 라인을 타임·셰어링으로 점등함으로써 화상을 컬러로 하는 것이다. 즉, 하나의 화상 프레임을 3개의 화상 서브 프레임 또는 3개의 화상 필드로 나누고, 각 화상 서브 프레임은 데이터 라인에 의해 데이터 전압 신호를 입력하기 시작하는 시점을 기점으로 하고, 데이터 라인에 의해 다음의 데이터 전압 신호를 입력하기 시작하는 시점을 종점으로 하여, 3개의 화상 서브 프레임에 있어서 각각 적색, 녹색, 청색의 3종의 단색 백 라인을 점등한다. 화상 서브 프레임의 변화 빈도가 빠르기 때문에, 인간은 혼합 후의 컬러 화상 프레임만 보이고, 이 3종의 색의 타임·셰어링 표시를 느낄 수 없다. 도 2는 종래의 FSC형 TFT-LCD가 경시 변화에 따른 구동파형의 개략도이다. 도 2에서 횡축은 시간 축이다. 위에서 아래로의 순번으로, 제1조의 3행의 파형은 게이트 라인에서의 구동 전압의 파형이고, 펄스의 하이 레벨이 발생하는 경우에는 온 전압이다. 도 2에는 제1행, 제N/2행, 제N행의 게이트 라인에서의 구동 전압의 파형을 나타내고, N은 자연수이며, 또한 어레이 기관에서의 화소 유닛의 총행수이고, 그 밖의 각 행의 게이트 라인에서의 구동 전압의 변화 법칙은 유사하다. 이 예에서 N이 짝수인 경우에 대해 설명하지만, 게이트 라인이 홀수의 행이어도 된다. 제2조의 1행의 파형은 데이터 라인에서의 화상 전압 신호이고, 도 2에서 제1행, 제N/2행, 제N행의 게이트 라인에 온 전압을 입력하는 경우, 어떤 열의 데이터 라인에서의 화상 전압 신호만 나타나 있다. 각 행, 각 화소 유닛에 입력되는 화상 전압 신호는 달라도 된다. 제3조의 3행의 파형은 각각 상기 구동 전압과 화상 전압 신호에 구동되는 경우, 제1행, 제N/2행, 제N행의 화소 유닛의 투과율 변화의 파형이다. 제4조의 1행의 파형은 백 라인을 구동하여 점등하는 파형이다. 제5조의 2행에서, 제1행은 각 화상 서브 프레임에서의 시간 주기를 표시하고, 제2행은 각 화상 프레임에서의 적색, 청색, 녹색의 3개의 화상 서브 프레임의 주기를 표시한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 각 화상 서브 프레임에 3개의 시간이 더 포함되어 있다. 적색의 화상 서브 프레임을 예로서, 행 주사 시간(T_a), 응답 시간(T_b), 백 라이트 점등 시간(T_{on})을 포함한다. 행 주사 시간(T_a)은, 어레이 기관에서의 각 게이트 라인에 대해 행마다 1회의 주사를 순차적으로 행하여 화소 전극 표시

의 변경을 실현하는 시간으로, 제1행의 게이트 라인에 온 전압을 입력할 때부터 마지막 행의 게이트 라인의 온 전압의 출력이 완성될 때까지이다. 행 주사관, 데이터 라인에서의 화상 전압 신호를 입력할 수 있도록, 1행의 게이트 라인에 온 전압을 입력하는 것이다. 표시 갱신이란, 각 화소 전극에서의 화상 신호 전압을 바꾸어 화소의 표시를 변화시킬 수 있는 것이다. 어레이 기판 전체에 화상의 변화를 표시시키는 것을 화면 갱신이라고 한다. 응답 시간(Tb)이란, 액정을 전계의 작용에 따라 회전 변화시키는 응답 시간으로, 행 주사 시간(Ta)이 끝났을 때부터 마지막 행의 액정의 응답이 끝날 때까지이다. 백 라이트 점등 시간(Ton)이란, 해당 화상 서브 프레임에 대응하는 색의 백 라이트의 점등 시간으로, 응답 시간(Tb)이 끝났을 때부터 다음의 화상 서브 프레임이 표시하기 시작할 때까지이다.

[0006] 백 라이트를 단속으로 점등해야 하는 이유는 이하와 같다. 즉, 인접하는 2개의 화상 서브 프레임에 표시되는 색은 달라 게이트 라인에 대해 행마다 주사를 순차적으로 행함과 동시에, 행마다 화소 유닛 내용을 순차적으로 갱신하는 데에 어느 정도의 시간, 즉 행 주사 시간(Ta)과 응답 시간(Tb)을 가산한 시간이 필요하게 되고, 백 라이트는 행 주사 시간(Ta)과 응답 시간(Tb)에 있어서 점등 상태이면, 어레이 기판 전체에서의 일부의 화소 유닛이 아직 표시 갱신을 하지 않았기 때문에, 화상 색의 혼란이 발생할 수 있다. 예를 들면, 마지막 행의 화소 유닛의 액정이 아직 갱신 또는 아직 지정 위치까지 회전되지 않은 경우, 앞의 화상 서브 프레임의 색이지만, 그 경우, 현시점의 화상 서브 프레임의 백 라이트를 점등하면, 액정의 회전 각도에 대응하는 표시와 백 라이트는 맞지 않아 화상 표시의 오류가 발생한다.

[0007] 이것으로 알 수 있는 바와 같이, 종래의 FSC형 TFT-LCD는 행 주사 표시 갱신의 구동 방법을 채용하여, 즉 동일한 시각에 1행의 화소 유닛의 화상 신호 전압과 대응하는 표시만 갱신한다. 색 혼합 불량의 문제 발생을 방지하기 위해, 백 라이트를 일시에 오프할 필요가 있고, 현시점의 화상 서브 프레임의 화면 갱신이 끝나면서 액정이 응답한 후, 대응하는 단색 백 라이트를 온해서는 안 된다. 그 때문에, 백 라이트의 이용률이 낮은 결함이 존재하고, 백 라이트는 각 화상 서브 프레임의 일부의 시간에만 점등할 수 있다. 종래의 FSC형 TFT-LCD의 기술에 있어서, 각 화상 서브 프레임의 표시 갱신을 행하는 행 주사 시간(Ta)과 액정의 응답 시간(Tb)은 화상 서브 프레임에 있어서 큰 비율을 차지하기 때문에, 화상 서브 프레임의 주기 내의 백 라이트 점등 시간(Ton)이 현저하게 짧아지고, 백 라이트의 이용률이 저하되며, LCD의 화상 휘도가 저하되거나 또는 휘도를 향상시키기 위해 전력의 소모가 많아져 비용이 높아진다. 이 결함은 하이 프레임 레이트(high frame rate), 고해상력, 즉 화상 서브 프레임의 주기가 짧으면서 주사 시간(T)이 긴 표시의 경우에 있어서 더욱 현저하다.

[0008] 도 3은 종래의 어레이 기판에서의 화소 유닛의 등가 회로도이다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 하나의 실시예에 의해 어레이 기판이 제공된다. 해당 어레이 기판은 베이스 기판; 중형으로 교차하여 상기 베이스 기판에 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 유닛을 형성하는 복수의 게이트 라인과 데이터 라인;을 구비하고, 각 상기 화소 유닛은 구동 스위치, 화소 전극, 상기 구동 스위치에 접속되고, 대응하는 데이터 라인을 개재하여 상기 구동 스위치에 의해 입력한 화상 전압 신호를 일시 축적하는 일시 축적 유닛; 상기 일시 축적 유닛 및 화소 전극에 접속하는 화면 갱신 스위치; 대응하는 화소 유닛에 프레임 갱신 온 신호와 프레임 갱신 오프 신호를 포함하는 프레임 갱신 신호를 입력하여, 상기 대응하는 화소 유닛의 화면 갱신 스위치를 온·오프하도록 제어하는 복수의 프레임 갱신 라인;을 가지고, 상기 프레임 갱신 라인에 프레임 갱신 온 신호를 입력할 때, 상기 화상 갱신 스위치는 상기 일시 축적 유닛에 축적된 화상 전압 신호를 상기 화소 전극에 입력하여 화상 신호 전압으로 한다.

[0010] 본 발명의 다른 하나의 실시예에 의해 액정 디스플레이의 어레이 기판의 구동 방법이 제공된다. 해당 구동 방법은, 하나의 프레임의 화면 내에서의 모든 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛의 갱신이 끝날 때까지, 행마다 각 화소 유닛의 일시 축적 유닛이 순차적으로 갱신되도록, 상기 어레이 기판에서의 각 행의 화소 유닛에 대해 행마다 표시 갱신 조작을 순차적으로 행함으로써, 각 행의 화소 유닛에 대응하는 화상 전압 신호를 일시 축적 유닛에 축적하는 공정; 각 행의 화소 유닛에서의 화면 갱신 스위치에 프레임 갱신 온 신호를 입력하고, 각 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛에서의 화상 전압 신호가 각 행의 화소 유닛의 화소 전극에 입력되어 화상 신호 전압이 되어 하나의 프레임의 화면의 갱신을 행하는 공정; 각 행의 화소 유닛의 화소 용량의 충전이 완성된 후, 프레임 갱신 오프 신호를 입력하여 상기 화면 갱신 스위치를 오프시키고, 각 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛은 다음의 프레임의 화상 전압 신호의 일시 축적을 준비하는 공정;을 구비한다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 종래의 어레이 기관에서의 화소 유닛의 일부를 위에서 본 개략 구조도이다.
- 도 2는 종래의 FSC형 TFT-LCD가 경시 변화에 따른 구동파형의 개략도이다.
- 도 3은 종래의 어레이 기관에서의 화소 유닛의 등가 회로도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예 1에 관한 어레이 기관에서의 화소 유닛의 일부를 위에서 본 개략 구조도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예 1에 관한 어레이 기관에서의 화소 유닛의 등가 회로도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예 1에 관한 어레이 기관에 있어서 경시 변화에 따른 구동파형의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명의 실시예에 의해 어레이 기관이 제공된다. 해당 어레이 기관은 베이스 기관; 상기 베이스 기관과 종횡으로 교차되는 복수의 게이트 라인과 데이터 라인;을 구비하고, 이들 게이트 라인과 데이터 라인은 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 유닛을 이룬다. 또한, 각 화소 유닛은 TFT 구동 스위치와 화소 전극을 가진다. 각 화소 유닛은 일시 축적 유닛과 화면 갱신 스위치를 더 가진다. 해당 어레이 기관은 프레임 갱신 라인을 더 구비한다.
- [0013] 또한, 일시 축적 유닛은 각각 각 화소 유닛에 대응하여 배치됨과 동시에, TFT 구동 스위치에 접속되고, 데이터 라인을 개재하여 구동 스위치에 의해 입력한 화상 전압 신호를 일시 축적한다.
- [0014] 화면 갱신 스위치는 각각 각 화소 유닛에 대응하여 배치됨과 동시에, 일시 축적 유닛 및 화소 전극에 접속되고, 프레임 갱신 라인에 의해 제어되며, 프레임 갱신 라인에 프레임 갱신 온 신호를 입력할 때, 일시 축적 유닛에 축적된 화상 전압 신호를 화소 전극에 입력하여 화상 신호 전압으로 한다.
- [0015] 프레임 갱신 라인은 프레임 갱신 온 신호와 프레임 갱신 오프 신호를 포함하는 프레임 갱신 신호를 입력하기 위해 이용되고, 화면 갱신 스위치를 온·오프하도록 제어한다.
- [0016] 종래의 어레이 기관에는, 어느 시점에서 1행의 화소 유닛의 표시 내용에 대해서만 직접적으로 갱신할 수 있도록, 게이트 라인, 데이터 라인, TFT 구동 스위치에 의한 매트릭스 어드레싱(matrix addressing) 기술이 채용되었다.
- [0017] 그러나, 본 발명의 실시예에 따르면, 각 행의 화상 전압 신호의 입력, 일시 축적과 화소 전극 표시 갱신의 분리를 실현할 수 있다. 우선, 게이트 라인, 데이터 라인, TFT 구동 스위치에 의해 미리 행 주사를 하고, 일시 축적 유닛에 의해 화상 전압 신호를 축적하며, 각 화소 유닛의 일시 축적 유닛의 전부가 갱신 완료된 후에, 하나 또는 복수의 프레임 갱신 온 신호에 의해 화면 갱신 스위치를 제어하고, 일시 축적 유닛에서의 화상 전압 신호를 화소 전극에 입력함으로써, 복수 또는 전부의 화소 전극의 화면 갱신을 완성한다. 상기 기술안에 의해, 행 주사 신호 갱신과 화면 갱신은 분리할 수 있고, 하나 또는 복수의 프레임 갱신 온 신호에 의해 일부의 영역 또는 어레이 기관 전체의 화소 유닛의 표시 내용이 동시에 갱신되도록 제어할 수 있다.
- [0018] 일시 축적 유닛과 화면 갱신 스위치의 구체적인 형태에 대해서는, 어레이 기관의 기존 구조와 조합하여 설계하는 것이 바람직하다. 이하, 본 발명의 실시예에서의 도면을 참조하면서, 본 발명의 실시예에서의 기술안에 관해 명료하고 상세하게 설명한다.
- [0019] 실시예 1
- [0020] 도 4는 본 발명의 실시예 1에 의해 제공되는 어레이 기관의 화소 유닛의 일부를 위에서 본 개략 구조도이다. 해당 어레이 기관은 베이스 기관(1)을 구비하고, 해당 베이스 기관(1)에 복수의 게이트 라인(3)과 데이터 라인(2)이 종횡으로 교차되어 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 화소 유닛을 형성한다. 도 4에 도시되어 있는 것은 하나의 화소 유닛의 구조이다. 각 화소 유닛에 TFT 구동 스위치, 일시 축적 유닛, 화면 갱신 스위치 및 화소 전극(9)이 형성된다. 프레임 갱신 라인(11)은 화면 갱신 스위치에 접속된다. 다른 하나의 실시예에 있어서, 베이스 기관(1)에 공통 전극 라인(10)을 더 형성할 수도 있다.
- [0021] TFT 구동 스위치는 제1 게이트 전극(4), 제1 활성층(6), 제1 소스 전극(5), 제1 드레인 전극(7)을 구비한다. 제1 게이트 전극(4)은 게이트 라인(3)에 접속되고, 제1 소스 전극(5)은 데이터 라인(2)에 접속되며, 게이트 라인(3)에 의해 행 갱신 온 신호를 제1 게이트 전극(4)에 입력할 때, 제1 드레인 전극(7)은 제1 활성층(6)을 개재하

여 제1 소스 전극(5)과 도전되고, 제1 소스 전극(5)은 데이터 라인(2)에 의해 입력된 화상 전압 신호를 제1 드레인 전극(7)에 전송한다.

[0022] 일시 축적 유닛에 관한 예시는, TFT 구동 스위치의 제1 드레인 전극(7)에 접속되어 제1 드레인 전극(7)에서의 화상 전압 신호를 받는 일시 축적 콘덴서(18)이다. 게이트 라인(3)이 행 갱신 온 신호의 입력을 정지하고, 즉 행 갱신 오프 신호를 입력할 때, 제1 소스 전극(5)과 제1 드레인 전극(7)은 절단되고, 화상 전압 신호는 일시 축적 콘덴서(18)에 유지되어 축적된다.

[0023] 화면 갱신 스위치는 제2 게이트 전극(12), 제2 활성층(14), 제2 소스 전극(13), 제2 드레인 전극(15)을 구비하고, TFT 스위칭 구조를 가진다. 제2 소스 전극(13)은 일시 축적 콘덴서(18)에 접속되고, 제2 게이트 전극(12)은 프레임 갱신 라인(11)에 접속되며, 제2 드레인 전극(15)은 제1 비어 홀(8)을 개재하여 화소 전극(9)에 접속된다.

[0024] 프레임 갱신 라인(11)에 의해 제2 게이트 전극(12)에 프레임 갱신 온 신호를 입력할 때, 제2 드레인 전극(15)은 제2 소스 전극(13)과 도전되고, 일시 축적 콘덴서(18)에 축적된 화상 전압 신호가 화소 전극(9)에 입력되어 화상 신호 전압이 되며, 그 후, 프레임 갱신 라인(11)에 의해 프레임 갱신 오프 신호를 입력하고, 화면 갱신 스위치가 오프되도록 제어한다. 즉, 제2 소스 전극(13)과 제2 드레인 전극(15)이 절단되도록 제어하고, 일시 축적 콘덴서(18)는 다음의 프레임의 화상 전압 신호의 일시 축적을 준비한다.

[0025] 공정을 간소화하고 비용을 저감하기 위해, 일시 축적 콘덴서, 프레임 갱신 라인, 화면 갱신 스위치를 어레이 기판에 기존 구조와 동시에 형성하는 것이 바람직하다.

[0026] 본 실시예에 있어서, TFT 구동 스위치와 화면 갱신 스위치는 동일한 층 구조를 가지고, 각 부분의 구조를 동일한 재료와 패터닝 공정을 채용함으로써, 동층이면서 동시에 형성하는 것이 바람직하다.

[0027] 일시 축적 콘덴서(18)의 제1 전극의 패턴은 데이터 라인(2)과 동층에 형성할 수 있고, 일시 축적 콘덴서(18)의 제2 전극의 패턴은 게이트 라인(3)과 동층에 형성할 수 있다. 또는, 베이스 기판에 공통 전극 라인이 형성되는 경우, 일시 축적 콘덴서(18)의 제2 전극의 패턴을 베이스 기판(1)에 형성되는 공통 전극 라인(10)과 일체로 형성하는 것이 바람직하다.

[0028] 프레임 갱신 라인(11)은 게이트 라인(3)과 동층에 형성됨과 동시에, 게이트 라인(3)과 병행하게 배치되는 것이 바람직하다. 또한, 프레임 갱신 라인(11)과 제2 게이트 전극(12)에 절연층이 덮이고, 해당 절연층에 화소 전극(9)이 형성되며, 해당 절연층을 통상 패시베이션층이라고 한다. 프레임 갱신 라인(11)과 제2 게이트 전극(12)은, 제2 비어 홀(16)과 제3 비어 홀(17)에 충전된 화소 전극(9)을 형성하기 위한 재료를 개재하여 접속되고, 제2 비어 홀(16)과 제3 비어 홀(17)은 각각 프레임 갱신 라인(11)과 제2 게이트 전극(12)의 위치에 대응한다.

[0029] 본 실시예의 어레이 기판은, 각 프레임 갱신 라인에 접속되는 외주 회로, 즉 프레임 갱신 온 신호와 프레임 갱신 오프 신호를 포함하는 프레임 갱신 신호를 입력하는 구동 회로를 적당하게 구비한다.

[0030] 본 실시예에서의 어레이 기판은 컬러 필터 기판과 대향 배치하여 셀화된 후, 각 화소 유닛의 등가 회로도는 도 4에 도시된 바와 같이, TFT 구동 스위치(TFT_0)의 제1 소스 전극은 데이터 라인(Data line)에 접속되고, TFT 구동 스위치(TFT_0)의 제1 게이트 전극은 게이트 라인(Gate line)에 접속되며, TFT 구동 스위치(TFT_0)의 제1 드레인 전극, 일시 축적 콘덴서(C_{signal})의 제1극, 화면 갱신 스위치($TFT_{refresh}$)의 제2 소스 전극은 등전위의 점이다. 또한, 일시 축적 콘덴서(C_{signal})의 제2극과 공통 전극 라인(Comment line)은 등전위의 점이다. 또한, 화면 갱신 스위치($TFT_{refresh}$)의 제2 드레인 전극은 화소 전극(Pixel electrode)에 접속되고, 화소 전극(Pixel electrode)과 공통 전극 라인(Comment line)이 겹치는 부분은 축적 콘덴서(C_{st})를 형성한다. 액정 콘덴서(C_{lc})는 화소 전극과, 예를 들면 컬러 필터 기판 상의 공통 전극 사이에 형성되고, 액정을 구동하여 회전시키는 데에 이용된다. 축적 콘덴서(C_{st})는 화소 전극과 공통 전극 라인 사이에 형성되고, 액정 콘덴서(C_{lc})의 전압의 안정을 유지하는 데에 이용된다.

[0031] 도 3에 도시된 종래의 어레이 기판의 등가 회로도에 비해, 본 실시예의 어레이 기판에 일시 축적 콘덴서(C_{signal}), 프레임 갱신 라인, 화면 갱신 스위치($TFT_{refresh}$)가 추가되었다. 이에 의해, 행 주사 신호 갱신과 화면 갱신의 분리를 실현할 수 있다.

- [0032] 본 실시예의 어레이 기관의 동작 원리는 이하와 같다. 즉, 게이트 라인(3)에 의해 하나의 화소 유닛의 TFT 구동 스위치의 제1 게이트 전극(4)에 행 갱신 온 신호를 입력할 때, 제1 소스 전극(5)과 제1 드레인 전극(7)은 도전되고, 이 경우, 데이터 라인(2)에 의해 제1 소스 전극(5)에 입력된 화상 전압 신호는 제1 드레인 전극(7)에 전송할 수 있다. 제1 드레인 전극(7)은 일시 축적 콘덴서(18)에 접속되기 때문에, 화상 전압 신호에 의해 일시 축적 콘덴서(18)에 대해 충전하는 것에 상당한다. 게이트 라인(3)이 행 갱신 온 신호의 입력을 정지하고, 즉 행 갱신 오프 신호를 입력할 때, 제1 소스 전극(5)과 제1 드레인 전극(7)은 절단되고, 화상 전압 신호는 일시 축적 콘덴서(18)에 유지되어 축적된다. 또한, 프레임 갱신 라인(11)에 의해 화면 갱신 스위치의 제2 게이트 전극(12)에 프레임 갱신 온 신호를 입력할 때, 제2 소스 전극(13)과 제2 드레인 전극(15)은 도전된다. 제2 드레인 전극(15)은 화소 전극(9)에 접속되기 때문에, 이 경우는 제2 소스 전극(13)과 제2 드레인 전극(15)을 개재하여 일시 축적 콘덴서(18)를 방전하는 것에 상당하고, 이에 의해 화소 전극(9)에 대해 충전하고, 축적된 화상 전압 신호는 화소 전극(9)에 인가되어 화상 신호 전압이 되며, 이로써 해당 화소 유닛에서의 화소 전극(9)의 표시 갱신을 완성한다. 그 후, 프레임 갱신 라인(11)에 의해 프레임 갱신 오프 신호를 입력함으로써, 화면 갱신 스위치를 오프하도록 제어하고, 즉, 제2 소스 전극(13)과 제2 드레인 전극(15)이 절단되도록 제어하며, 일시 축적 콘덴서(18)는 다음의 화상 프레임의 화상 전압 신호의 일시 축적을 준비한다.
- [0033] 본 실시예의 어레이 기관의 구조에 따르면, 행 갱신 온 신호와 화상 전압 신호를 입력할 때, 화소 전극에 대해 행 주사를 행하고, 프레임 갱신 온 신호를 입력할 때, 화소 전극에 대해 행 표시 갱신을 행할 수 있다. 즉, 행 주사 신호 갱신과 표시 화면 갱신을 2단계로 나누어 행할 수 있고, 본 실시예의 어레이 기관을 FSC형 TFT-LCD에 응용할 때의 파형은 도 6에 도시하게 된다. 도 6에서의 각 행의 의미는 도 2와 유사하고, 제1행, 제N/2행, 제N행의 화소 유닛에서의 일시 축적 콘덴서의 제1 전극과 제2 전극의 전압 변화와 프레임 갱신 신호의 파형이 추가로 표시되었다. 또한, LCD에 있어서 통상 반전 구동 방법이 채용되기 때문에, 인접하는 2개의 화상 프레임의 전계의 극성은 반대가 된다. 따라서, 일시 축적 콘덴서에 대해 충전하는 경우, 일시 축적 콘덴서의 양극의 전압은 인접하는 2개의 화상 프레임의 사이에서 반전된다. 구동 방식은 구체적으로 이하의 단계를 구비한다. FSC형 TFT-LCD에 응용하는 경우, 화상 프레임은 화상 서브 프레임을 포함해도 된다. 그러나, 이하, 명료하게 설명하기 위해, 각 화상 서브 프레임을 하나의 독립된 프레임으로 간주하고, 다른 타입의 TFT-LCD에 대해서는 각 화상 프레임을 하나의 독립된 프레임으로 간주한다. 이 경우, 하나의 화상 프레임이란, 데이터 라인에 의해 데이터 전압 신호를 입력하기 시작하는 시점을 기점으로 하고, 데이터 라인에 의해 다음의 데이터 전압 신호를 입력하기 시작하는 시점을 종점으로 한다.
- [0034] 현시점의 화상 프레임의 개시시, 행마다 각 화소 유닛에서의 TFT 구동 스위치에 순차적으로 행 갱신 온 신호와 화상 전압 신호를 입력한다. 각 화소 유닛에 있어서, 제1 게이트 전극에 행 갱신 온 신호가 입력된 경우, 제1 소스 전극으로부터 입력된 화상 전압 신호는 제1 드레인 전극으로 전송되고, 또한 제1 드레인 전극은 화상 전압 신호가 접속되어 있는 일시 축적 콘덴서로 전송한다. 또한, 게이트 라인에 의해 행 갱신 오프 신호를 입력할 때, 제1 소스 전극과 제1 드레인 전극은 절단되고, 화상 전압 신호는 일시 축적 콘덴서에 유지되어 축적된다.
- [0035] 하나의 프레임 화면에서의 모든 행의 화소 유닛의 일시 축적 콘덴서의 갱신이 완료될 때까지, 행마다 일시 축적 콘덴서가 순차적으로 갱신되도록 행마다 각 행의 화소 유닛에 대해 표시 갱신 조작을 순차적으로 행한다.
- [0036] 프레임 갱신 라인에 의해 각 화소 유닛에서의 화면 갱신 스위치에 프레임 갱신 온 신호를 동시에 입력하고, 프레임 갱신 온 신호가 제2 게이트 전극에 입력될 때, 일시 축적 콘덴서에 접속된 제2 소스 전극은, 일시 축적 콘덴서에 축적된 화상 전압 신호를 제2 드레인 전극에 전송함과 동시에, 제2 드레인 전극은 화상 전압 신호가 접속되어 있는 화소 전극에 입력하여 화상 신호 전압으로서 화면 갱신을 행한다.
- [0037] 각 화소 유닛의 화소 용량의 충전이 완성된 후, 프레임 갱신 라인에 의해 프레임 갱신 오프 신호를 입력함으로써 화면 갱신 스위치를 오프하도록 제어하고, 일시 축적 콘덴서는 다음의 프레임의 화상 전압 신호의 일시 축적을 준비한다.
- [0038] 상기 실시예의 기술안에 의해, 하나의 화상 프레임에 표시되는 화면의 실제 표시할 수 있는 시간을 길게 할 수 있고, FSC형 TFT-LCD에 응용하는 것이 바람직하다. 또한, 각 화소 유닛에 대응하는 액정이 응답되고 화면이 갱신되고 나서 다음의 화상 프레임에 프레임 갱신 온 신호가 입력될 때까지, 현시점의 화상 프레임에 대응하는 백 라이트를 온시킴과 동시에, 다음의 화상 프레임에 프레임 갱신 온 신호가 입력될 때까지 지속되고, 그 후, 상기 현시점의 화상 프레임에 대응하는 백 라이트를 오프시킨다.
- [0039] 어레이 기관의 구조에 따르면, 행마다 화상 전압 신호를 순차적으로 입력할 필요가 있지만, 본 실시예의 기술안에 있어서, 화상 전압 신호를 입력할 때, 각 화소 유닛의 일시 축적 콘덴서에 대한 내용 갱신만을 행하고, 화소

전극 표시의 갱신은 바로 행하지 않는다. 또한, 프레임 갱신 온 신호를 입력함과 동시에, 어레이 기관 전체의 화소 유닛에 대한 화면 갱신을 동시에 행하거나, 또는 복수의 프레임 갱신 온 신호에 의해 어레이 기관에서의 복수의 영역의 화소 유닛에 대해 영역마다 화면 갱신을 순차적으로 행한다. 이에 의해, 화면의 실제의 표시 시간을 길게 할 수 있다. 상기 기술안에 따르면, 다음의 화상 프레임의 행 주사 갱신하는 기간 내에 백 라이트를 여전히 점등시킬 수 있기 때문에, 그 경우에 화면 갱신을 하지 않고 여전히 현시점의 화상 프레임의 화면 완전성이 확보되며, 필드 시퀀셜 컬러 방식 등의 응용시에 색혼합 불량 등의 문제는 발생하지 않는다. 현시점의 화상 프레임의 백 라이트의 점등 시간(Ton)은, 다음의 프레임의 행 주사 시간(Ta)까지 지속할 수 있기 때문에, 백 라이트는 전부 점등할 수 있고, 백 라이트의 온 상태의 시간은 현저하게 길어져 백 라이트의 이용률을 향상시킨다.

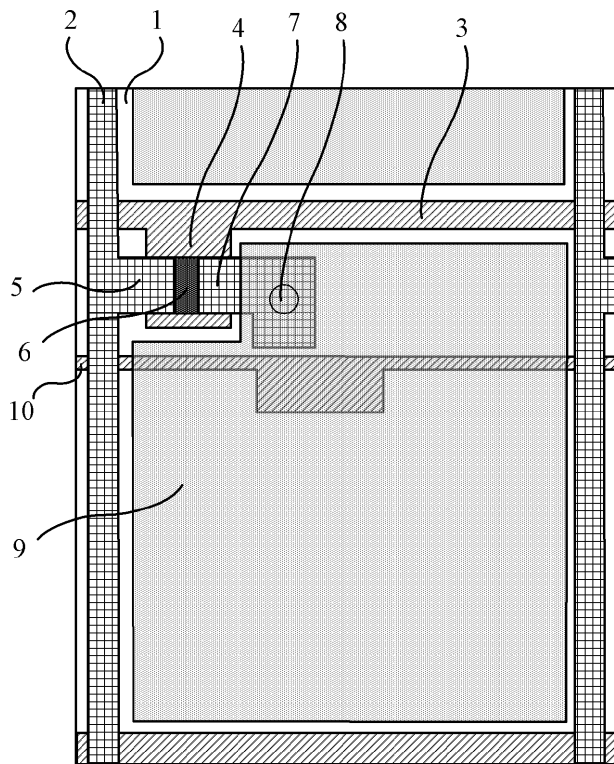
- [0040] 실시예 2
- [0041] 본 발명의 실시예 2에 어레이 기관의 구동 방법이 제공된다. 이 구동 방법은 이하의 단계를 구비한다. 즉,
- [0042] 단계 100: 현시점의 화상 프레임의 개시시, 처음 행의 화소 유닛에 대해 표시 갱신 조작을 행하여, 해당 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛을 갱신한다. 즉, 게이트 라인에 의해 해당 행의 화소 유닛에서의 TFT 구동 스위치에 행 갱신 온 신호를 입력하고, 데이터 라인에 의해 이들 TFT 구동 스위치에 화상 전압 신호를 입력하며, 이들 TFT 구동 스위치에 의해 화상 전압 신호를 일시 축적 유닛에 입력한 후, 게이트 라인에 의해 행 갱신 오프 신호를 입력하여 TFT 구동 스위치를 오프하고, 화상 전압 신호를 일시 축적한다.
- [0043] 단계 200: 하나의 프레임의 화면 내에서의 모든 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛의 갱신이 끝날 때까지, 행마다 일시 축적 유닛이 순차적으로 갱신되도록 행마다 각 행의 화소 유닛에 대해 표시 갱신 조작을 순차적으로 행한다.
- [0044] 단계 300: 프레임 갱신 라인에 의해 각 화소 유닛에서의 화면 갱신 스위치에 프레임 갱신 온 신호를 동시에 입력하여 화면 갱신 스위치를 온시키고, 각 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛에서의 화상 전압 신호가 각 행의 화소 전극에 입력되어 화상 신호 전압이 되어 화면 갱신을 행한다.
- [0045] 단계 400: 각 화소 유닛의 화소 용량의 충전이 완성된 후, 프레임 갱신 라인에 의해 프레임 갱신 오프 신호를 입력함으로써 화면 갱신 스위치를 오프하도록 제어하고, 일시 축적 유닛은 다음의 프레임의 화상 전압 신호의 일시 축적을 준비한다.
- [0046] 상기 기술안에 의해, 하나의 화상 프레임에 표시되는 화면의 액정 디스플레이에 있어서 실제 유지되는 시간을 길게 할 수 있다.
- [0047] 본 실시예의 기술안은 특히 FSC형 TFT-LCD에 적용되고, 각 화소 유닛에 대응하는 액정이 응답되고 화면이 갱신된 후, 다음의 백 라이트에 관한 조작을 더 행할 수도 있다.
- [0048] 단계 500: 현시점의 화상 프레임에 대응하는 백 라이트를 온시킴과 동시에, 다음의 화상 프레임에 프레임 갱신 온 신호가 입력될 때까지 지속되고, 그 후, 현시점의 화상 프레임에 대응하는 백 라이트를 오프한다.
- [0049] 하나의 예시에 있어서, 일시 축적 콘텐츠를 일시 축적 유닛으로서 채용할 수 있고, 각 TFT 구동 스위치는 제1 게이트 전극, 제1 활성층, 제1 소스 전극, 제1 드레인 전극을 구비하며, 또한 TFT 구동 스위치는 화상 전압 신호를 일시 축적 유닛에 축적한다. 구체적으로 말하면,
- [0050] 제1 게이트 전극에 행 갱신 온 신호를 입력하는 경우, 제1 소스 전극으로부터 입력되는 화상 전압 신호를 제1 드레인 전극으로 전송하고, 제1 드레인 전극은 화상 전압 신호가 접속되어 있는 일시 축적 콘텐츠에 입력한다. 또한, 제1 게이트 전극에 행 갱신 오프 신호를 입력하는 경우, 제1 소스 전극과 제1 드레인 전극 사이는 절단되고, 화상 전압 신호를 일시 축적 콘텐츠에 일시 축적한다.
- [0051] 각 화면 갱신 스위치는 제2 게이트 전극, 제2 활성층, 제2 소스 전극, 제2 드레인 전극을 구비할 수 있다. 프레임 갱신 라인에 의해 각 화소 유닛에서의 화면 갱신 스위치에 프레임 갱신 온 신호를 동시에 입력하여 각 화소 유닛의 화면 갱신 스위치가 온되고, 각 행의 화소 유닛의 일시 축적 유닛에서의 화상 전압 신호가 각 행의 화소 전극에 입력되어 화상 신호 전압이 되어 화면 갱신을 행한다. 구체적으로 말하면,
- [0052] 프레임 갱신 라인에 의해 프레임 갱신 온 신호를 각 화소 유닛에서의 제2 게이트 전극에 동시에 입력하는 경우, 일시 축적 유닛에 접속된 제2 소스 전극은, 일시 축적 유닛에 축적된 화상 전압 신호를 제2 드레인 전극으로 전송하고, 또한 제2 드레인 전극은 화상 전압 신호가 접속되어 있는 화소 전극에 입력하여 화상 신호 전압으로 한

다.

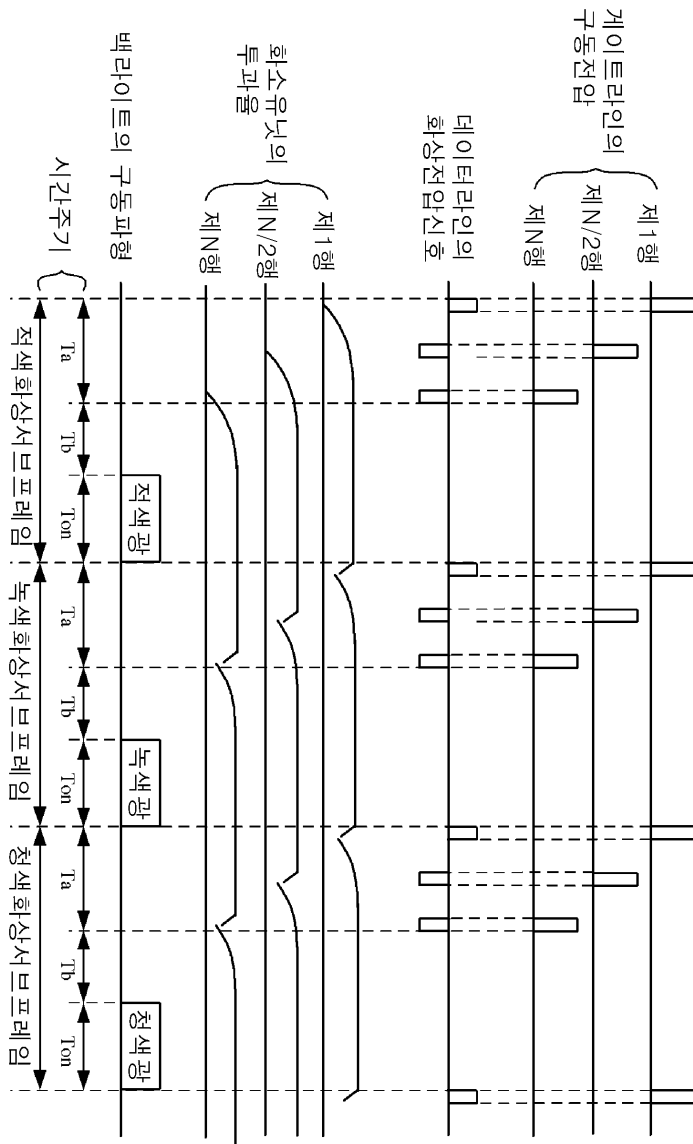
- [0053] 본 발명의 실시예에 의해 제공되는 구동 방법은, 본 발명의 실시예에 의해 제공되는 어레이 기판에 의해 실행할 수 있고, 행 주사 신호 갱신과 화면 갱신을 나누어 행할 수 있으며, 행 주사 신호 갱신을 행하는 기간 내에 화상 프레임은 앞의 프레임의 표시 화면을 유지할 수 있기 때문에, 앞의 프레임에서 점등된 백 라이트는 행 주사 단계까지 계속해서 점등할 수 있다. 또한, 프레임 갱신 온 신호에 의해, 각 화소 유닛의 표시 갱신을 통일하게 구동할 수 있고, 화면 갱신 시간을 단축하였다. 따라서, 본 실시예의 기술안에 따르면, 백 라이트의 온 상태의 시간이 길어져 백 라이트의 이용률이 향상된다.
- [0054] 본 발명의 기술안은 다종의 TFT-LCD에 적용할 수 있고, 특히 FSC형 TFT-LCD에 적용한다. 종래의 FSC형 TFT-LCD의 결점은, 높은 동작 빈도가 필요하게 되고, 3색의 화상 프레임의 혼색 방식이 채용되기 때문에, 화면 내용 갱신의 빈도가 동일한 상황에서 화상 프레임의 화면 갱신 동작 빈도는 통상의 TFT-LCD의 3배가 된다. 또한, 색 균열(Color break) 현상을 방지하기 위해, 화상 프레임의 화면 갱신 동작 빈도를 더욱 높게 해야 한다. 또한, 종래의 FSC형 TFT-LCD에 있어서 단색 백 라이트는 화상 프레임 주기가 적은 부분에서 온되기 때문에, 백 라이트의 이용률은 낮고, 높은 피크값의 휘도로 보상할 필요가 있다. 본 발명의 실시예의 기술안은 상기 문제점을 효과적으로 해결하였다. 즉, 행 주사 신호 갱신과 표시 갱신을 나누어 행함으로써, 화면 표시 갱신에 차지하는 화상 프레임 시간 주기를 단축하고, 행 주사 과정에 있어서 표시 화면은 그대로 확보되기 때문에, 화상 프레임 신호에 대응하는 색채의 백 라이트는 온될 수 있다.
- [0055] 본 실시예에 있어서, 콘텐츠를 일시 축적 유닛으로서 채용하는 경우, 앞의 화상 프레임의 화상 전압 신호에 따른 축적 콘덴서와 액정 콘덴서($C_{lc}+C_{st}$) 내의 남겨진 전하의 영향에 의해, 화소 전극 표시 내용의 갱신 결과와 일시 축적 콘덴서 내의 신호 전압에 차이가 있기 때문에, 화소 전극에서의 신호 전압을 확보하도록 어떤 방법으로 신호 전압을 보상할 수 있다. 또한, 축적 용량과 액정 용량이 병렬하여 구성된 용량을 「화소 용량」이라고 칭한다. 축적 용량이 형성되지 않은 경우, 화소 용량은 액정 용량과 같다.
- [0056] 도 4와 도 5에 도시된 어레이 기판을 채용하는 경우, 앞의 화상 프레임(p-1 frame)의 화소 전극 내의 화상 표시 신호와 화소 구동 반전(Invert)의 영향을 고려하여, 현시점의 화상 프레임(p frame)의 일시 축적 콘덴서의 화상 전압 신호를 입력하여 필요한 보상을 행한다. 또한, 기생 파라미터를 고려하지 않은 경우, 이하의 보상 공식을 이용하여 보상 후의 화상 전압 신호(V_{signal})를 산출하고, 데이터 라인에 의해 TFT 구동 스위치에 입력되는 화상 전압 신호로 할 수 있다.
- $$V_{signal}(p) = \frac{1}{C_{signal}} [V_{frame}(p)(C_{signal} + C_{st} + C_{lc}) - V_{frame}(p-1)(C_{st} + C_{lc})]$$
- [0057]
- [0058] 단, V_{frame} 는 어떤 프레임의 화소 전극에서의 화상 신호 전압이다.
- [0059] 상기 보상 산출 방법은 구동 프로그램의 설계에 의해 실현할 수 있다.
- [0060] 당업자는 이하를 이해해 두어야 한다. 즉, 상기 방법을 실현하는 실시예의 전부 또는 일부의 단계는 프로그램에 따라 대응하는 하드웨어를 지령함으로써 실현할 수 있고, 상기 프로그램은 컴퓨터의 판독·축적 매질에 축적할 수 있으며, 해당 프로그램을 집행할 때, 상기 방법의 실시예의 단계를 포함한 단계를 집행한다. 또한, 상기 축적 매질에는 ROM, RAM, 자기 디스크 또는 광디스크 등의 프로그램 코드를 축적할 수 있는 매질이 포함된다.
- [0061] 마지막으로, 상기 실시예는 본 발명의 기술안을 설명하는 것으로, 한정하는 것이 아니다. 가장 좋은 실시형태를 참조하여 본 발명을 상세하게 설명하였지만, 당업자는 상기 각 실시예에 기재된 기술안을 수정하거나 또는 그 중의 일부의 기술적 특징을 균등하게 교환해도 된다고 이해해야 한다. 이들 수정 또는 교환은 대응하는 기술안의 본질을 본 발명의 각 실시예의 기술안의 정신과 범위에서 벗어나게 하지 않는다.

도면

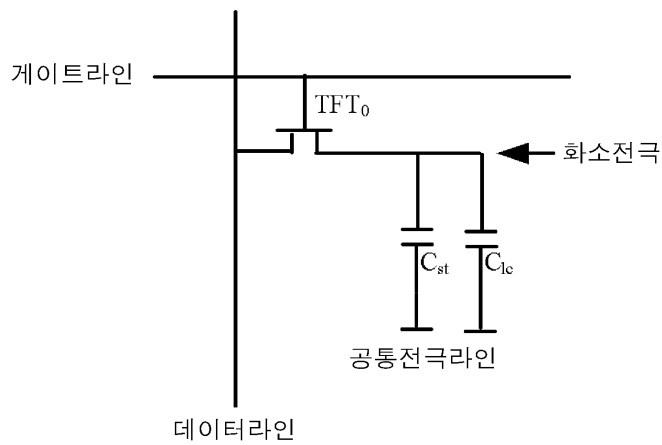
도면1



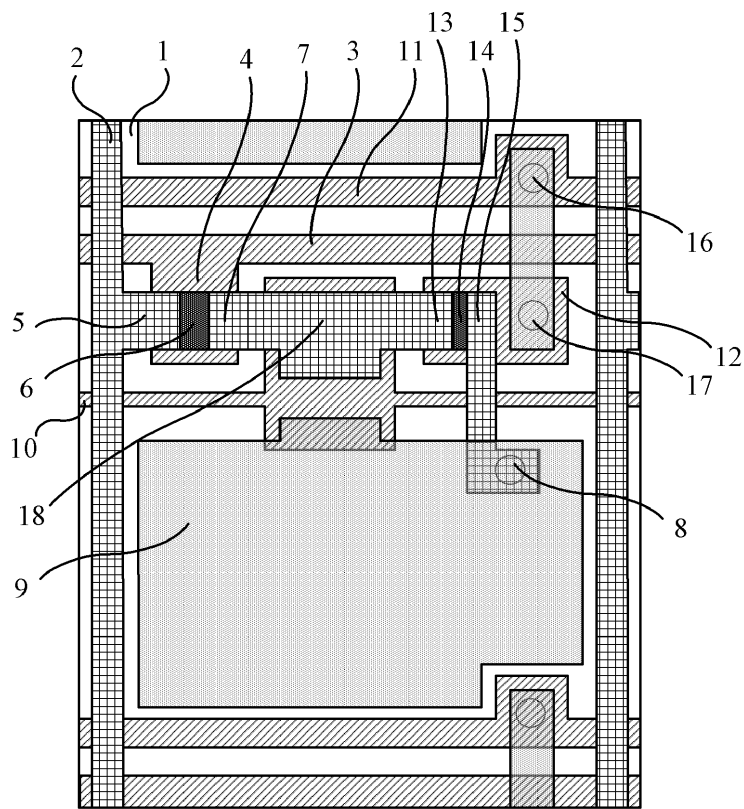
도면2



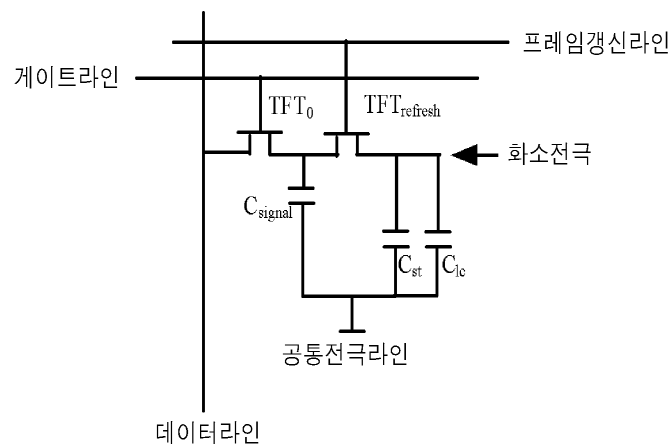
도면3



도면4



도면5



도면6

