



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0118679
(43) 공개일자 2010년11월08일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2009-0037490

(22) 출원일자 2009년04월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

최옥철

충남 천안시 서북구 두정동 한성아파트 111동1105호

최낙초

서울 구로구 개봉3동 한진타운아파트 113동 2103호

김성운

경기 수원시 영통구 영통동 991-10 202호

(74) 대리인

박영우

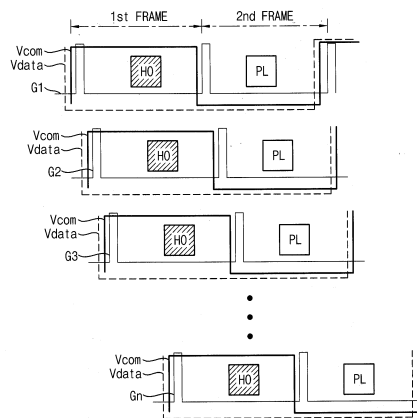
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 표시 패널의 구동 방법 이를 수행하기 위한 표시 장치

(57) 요약

복수의 화소들을 포함하고, 각 화소는 콜레스테릭 액정 커패시터를 포함하는 표시 패널의 구동 방법은 표시 패널에 공통 전압을 인가한다. 표시 패널에 기준 전압에 대해 공통 전압과 위상이 반전된 데이터 전압 또는 공통 전압과 위상이 동일한 데이터 전압을 인가하여 표시 패널에 동영상상을 표시한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소들을 포함하고, 각 화소는 콜레스테릭 액정 커패시터를 포함하는 표시 패널의 구동 방법에서,

상기 표시 패널에 공통 전압을 인가하는 단계; 및

상기 표시 패널에 기준 전압 대비 상기 공통 전압과 위상이 반전된 데이터 전압 또는 상기 공통 전압과 위상이 동일한 데이터 전압을 인가하여 상기 표시 패널에 동영상상을 표시하는 단계를 포함하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 동영상상을 표시하는 단계는

상기 표시 패널의 복수의 게이트 배선들에 순차적으로 게이트 신호들을 인가하는 단계; 및

상기 표시 패널의 데이터 배선들에 상기 공통 전압과 위상이 반전된 데이터 전압 또는 상기 공통 전압과 위상이 동일한 데이터 전압을 인가하여 블랙 영상 또는 컬러 영상을 표시하는 단계를 포함하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 공통 전압을 인가하는 단계는

상기 게이트 신호들에 동기되어 상기 표시 패널에 공통 전압들을 순차적으로 인가하는 것을 특징으로 하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 공통 전압의 위상은 프레임 단위로 반전하는 것을 특징으로 하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 표시 패널에 표시된 동영상상을 정지영상으로 전환하는 경우,

반전 구간 동안 상기 동영상상 중 블랙 영상을 표시하는 제1 화소에 상기 공통 전압과 동일한 데이터 전압을 인가하고, 상기 컬러 영상을 표시하는 제2 화소에 상기 공통 전압과 위상이 반전된 데이터 전압을 인가하는 단계; 및

신호 구간 동안 상기 제1 및 제2 화소들에 상기 기준 전압을 인가하여 상기 제1 및 제2 화소들은 상기 블랙 영상 및 상기 컬러 영상을 각각 표시하는 단계를 포함하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 신호 구간이후, 상기 표시 패널에 인가되는 전압을 차단하는 단계를 더 포함하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 반전 구간 및 상기 신호 구간 각각은 한 프레임 구간에 대응하는 것을 특징으로 하는 표시 패널의 구동 방법.

청구항 8

복수의 화소들을 포함하고, 각 화소는 콜레스테릭 액정 커패시터를 포함하는 표시 패널; 및

상기 콜레스테릭 액정 커패시터에 공통 전압을 인가하고, 기준 전압에 대해 상기 공통 전압과 위상이 반전된 데이터 전압을 인가하여 상기 화소에 블랙 영상을 표시하고, 상기 공통 전압과 위상이 동일한 데이터 전압을 인가하여 상기 화소에 컬러 영상을 표시하는 패널 구동부를 포함하는 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 표시 패널은

데이터 배선과 상기 데이터 배선과 교차하는 게이트 배선에 연결된 스위칭 소자 및 상기 스위칭 소자와 전기적으로 연결된 상기 콜레스테릭 액정 커패시터의 화소 전극을 포함하는 표시 기관;

복수의 서브 공통 전극들을 포함하고, 각 서브 공통 전극은 상기 게이트 배선의 연장 방향으로 연장되어 상기 콜레스테릭 액정 커패시터의 공통 전극을 정의하는 대향 기관; 및

상기 표시 기관과 대향 기관 사이에 개재된 콜레스테릭 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 패널 구동부는

상기 데이터 배선을 통해 상기 콜레스테릭 액정 커패시터의 화소 전극에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부;

상기 게이트 배선에 게이트 신호를 인가하여 상기 스위칭 소자의 구동을 제어하는 게이트 구동부; 및

상기 게이트 신호에 동기되어 상기 서브 공통 전극에 공통 전압을 인가하는 공통전압 구동부를 포함하는 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 공통전압 구동부는 프레임 단위로 기준 전압에 대해 상기 공통 전압의 위상을 반전하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 화소는 복수의 서브 화소들로 나누어지고, 상기 서브 화소들은 서로 다른 크기의 복수의 서브 화소 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 화소는

제1 크기의 제1 서브 화소 전극을 포함하는 제1 서브 화소와,

상기 제1 크기 보다 큰 제2 크기의 제2 서브 화소 전극을 포함하는 제2 서브 화소와,

상기 제2 크기 보다 큰 제3 크기의 제3 서브 화소 전극을 포함하는 제3 서브 화소와,

상기 제3 크기 보다 큰 제4 크기의 제4 서브 화소 전극을 포함하는 제4 서브 화소로 이루어지고,

상기 제1, 제2, 제3 및 제4 크기의 비율은 1 : 2 : 4 : 8 인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 화소는

제n-1 게이트 배선과 보조 데이터 배선 및 상기 콜레스테릭 액정 커패시터에 연결된 제1 스위칭 소자;

제n-1 게이트 배선과 스토리지 배선에 연결된 제2 스위칭 소자;

상기 제1 스위칭 소자의 출력 전극에 연결된 제1 전극과 제2 스위칭 소자의 입력 전극에 연결된 제2 전극을 포함하는 펌핑 커패시터; 및

상기 제n 게이트 배선과 제m-1 데이터 배선 및 상기 펌핑 커패시터의 제2 전극에 연결된 제3 스위칭 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 보조 데이터 배선은 상기 제m-1 데이터 배선과 제m 데이터 배선 사이에 배치되고,

상기 패널 구동부는 상기 보조 데이터 배선에 보조 데이터 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제8항에 있어서, 상기 화소는

제 $n-1$ 게이트 배선과 제 $m-1$ 데이터 배선 및 상기 콜레스테릭 액정 커패시터에 연결된 제1 스위칭 소자;

제 $n-1$ 게이트 배선과 스토리지 배선에 연결된 제2 스위칭 소자;

상기 제1 스위칭 소자의 출력 전극에 연결된 제1 전극과 제2 스위칭 소자의 입력 전극에 연결된 제2 전극을 포함하는 펌핑 커패시터; 및

상기 제 n 게이트 배선과 제 $m-1$ 데이터 배선 및 상기 펌핑 커패시터의 제2 전극에 연결된 제3 스위칭 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 패널 구동부는

상기 제 $m-1$ 데이터 배선에 초기 $1/2 H$ (H : 수평주기) 동안 보조 데이터 전압을 인가하고, 후기 $1/2 H$ 동안 데이터 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제8항에 있어서, 상기 표시 패널에 표시된 동영상상을 정지영상으로 전환하는 경우,

상기 패널 구동부는 반전 구간 동안 블랙 영상을 표시하는 제1 화소에 컬러 영상을 표시하고, 컬러 영상을 표시하는 제2 화소에 블랙 영상을 표시하도록 상기 표시 패널에 데이터 전압을 인가하고, 신호 구간 동안 상기 제1 및 제2 화소들에 상기 블랙 영상 및 상기 컬러 영상을 각각 표시하도록 상기 제1 및 제2 화소들에 상기 기준 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 신호 구간 이후, 상기 패널 구동부는 상기 표시 패널에 인가되는 전압을 차단하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 반전 구간 및 상기 신호 구간 각각은 한 프레임 구간에 대응하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 패널의 구동 방법 및 이를 수행하기 위한 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 콜렉스테릭 액정을 가지는 표시 패널의 구동 방법 및 이를 수행하기 위한 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 액정(liquid crystal)은 분자의 배열이 규칙적인데도 액체처럼 유동성을 가진다. 상기 액정은 일반적으로 그 상태가 액체처럼 유동하지만 방향에 따라서 광학적 성질을 달리하고 결정체를 닮은 성질을 가진다.

[0003] 액정의 분자구조는 가늘고 긴 형상을 가지며, 외부로부터 전계, 자계, 열 등의 극히 약한 자극에 의해 그 배열 방향을 변화거나 분자의 움직임에 흐트러짐이 생기는 특성을 가진다. 이러한 특성에 의해서 광학적 성질을 용이하게 변화시킬 수 있다.

[0004] 상기 액정(liquid crystal)의 종류는 분자 배열에 따라서 네마틱과 콜레스테릭(cholesteric) 등으로 나뉜다. 상기 네마틱(nematic) 액정은 분자 위치에 규칙성이 없지만 분자축을 전체로 한 방향으로 향한 질서를 가진다. 분자의 방향은 위, 아래가 거의 동등하기 때문에 분극이 상쇄되어 일반적으로 강유전성을 나타내지 않는다. 상기

콜레스테릭(cholesteric) 액정은 층상 구조를 가지며, 각 층에서의 분자 배열은 네마틱 상태와 비슷하다. 각 분자층은 매우 얇으며, 층내에서 분자 배열은 장축 방향이고 층의 면은 평행이다. 각 층내 분자의 장축 방향은 인접하는 층 분자의 장축 방향과 조금 어긋나 있으며 전체적으로는 나선 구조를 이룬다.

[0005] 도 1a, 도 1b 및 도 1c는 전기장의 세기에 따른 콜레스테릭 액정의 상태 변화를 나타낸 개념도들이다.

[0006] 도 1a를 참조하면, 상기 콜레스테릭 액정에 인가되는 전기장(E)을 제1 전기장(E_c) 이상으로 높여주면 상기 콜레스테릭 액정은 호메오토크(homeotropic) 상태로 배열된다. 도 1b를 참조하면, 상기 호메오토크 상태에서 상기 콜레스테릭 액정의 전기장(E)을 제2 전기장(E_f) 이하로 급격하게 줄이면 상기 콜레스테릭 액정이 플레너(planar) 상태로 배열된다. 도 1c를 참조하면, 상기 호메오토크 상태에서 상기 콜레스테릭 액정의 전기장(E)을 제1 전기장(E_c)보다 크고 제2 전기장(E_f) 보다 작게 하면 상기 콜레스테릭 액정은 포칼 코닉(focal conic) 상태로 배열한다. 상기 플레너 상태의 액정은 특정 파장의 빛을 반사하고, 상기 포칼 코닉 상태의 액정은 빛을 산란시킨다.

[0007] 상기 콜레스테릭 액정은 반사형 표시장치의 새로운 매질로 부각되고 있으나, 상기와 같이 전기장에 따른 상태 전이 시간이 느려 동영상에 응용하기에는 적절하지 못했다.

발명의 내용

해결 하고자 하는 과제

[0008] 본 발명에서 해결하고자 하는 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로, 콜레스테릭 액정을 가지는 표시 패널의 구동 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 상기 구동 방법을 수행하기 위한 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0010] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 일 실시예에 따른 복수의 화소들을 포함하고, 각 화소는 콜레스테릭 액정 커패시터를 포함하는 표시 패널의 구동 방법은 상기 표시 패널에 공통 전압을 인가한다. 상기 표시 패널에 기준 전압에 대해 상기 공통 전압과 위상이 반전된 데이터 전압 또는 상기 공통 전압과 위상이 동일한 데이터 전압을 인가하여 상기 표시 패널에 동영상을 표시한다.

[0011] 상기한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 일 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널 및 패널 구동부를 포함한다. 상기 표시 패널은 복수의 화소들을 포함하고, 각 화소는 콜레스테릭 액정 커패시터를 포함한다. 상기 패널 구동부는 상기 콜레스테릭 액정 커패시터에 공통 전압을 인가하고, 기준 전압에 대해 상기 공통 전압과 위상이 반전된 데이터 전압을 인가하여 상기 화소에 블랙 영상을 표시하고, 상기 공통 전압과 위상이 동일한 데이터 전압을 인가하여 상기 화소에 컬러 영상을 표시한다.

효 과

[0012] 본 발명에 따르면, 콜레스테릭 액정의 호메오토크 상태와 플레너 상태를 이용하여 동영상을 표현함으로써 저원가 표시 장치를 제조할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 고안의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0014] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소,

부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 위에 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 아래에 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 바로 아래에 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0015] 실시예 1

[0016] 도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 표시 장치의 블록도이다. 도 3은 도 2에 도시된 표시 패널의 일 예에 따른 표시 기관에 대한 개념도이다. 도 4는 도 2에 도시된 표시 패널의 대향 기관에 대한 평면도이다.

[0017] 도 2를 참조하면, 상기 표시 장치는 영상을 표시하는 표시 패널(100) 및 상기 표시 패널(100)을 구동하는 패널 구동부(170)를 포함한다.

[0018] 상기 표시 패널(100)은 표시 기관(101), 콜레스테릭 액정층(102) 및 대향 기관(103)을 포함한다.

[0019] 상기 표시 패널(100)은 복수의 데이터 배선들(DL)과 상기 데이터 배선들(DL)과 교차하는 복수의 게이트 배선들(GL) 및 복수의 화소들(P)을 포함한다. 각 화소(P)는 데이터 배선(DL)과 게이트 배선(GL)에 연결된 스위칭 소자(TR), 상기 스위칭 소자(TR)에 연결된 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC), 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)에 연결된 스토리지 커패시터(CST)를 포함한다. 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)에 충전된 전압이 최대이면 호메�트로픽(homeotropic) 상태로 배열된 콜레스테릭 액정에 의해 블랙 영상을 표시하고, 상기 충전된 전압이 최소이면 플레너(planar) 상태로 배열된 콜레스테릭 액정에 의해 컬러를 표시한다. 상기 스토리지 커패시터(CST)는 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)에 충전된 전압을 한 프레임 동안 유지한다. 일반적으로 반사되는 빛의 파장에 따라 시인되는 색상이 달라질 수 있으며, 이는 콜레스테릭 액정의 피치에 의존한다. 콜레스테릭 액정의 피치는 카이럴 도펀트의 양에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 상기 플레너 상태의 컬러는 일 예로써 녹색 일 수 있고, 적색, 청색 등 그 외의 다양한 컬러(full color)로도 표시될 수 있다.

[0020] 상기 표시 패널(100)은 상기 콜레스테릭 액정의 호메�트로픽 상태와 플레너 상태를 이용하여 동영상상을 표시할 수 있다. 또한, 상기 표시 패널(100)은 상기 콜레스테릭 액정의 플레너 상태와 포칼 코닉(focal conic) 상태를 이용하여 정지영상을 표시할 수 있다.

[0021] 상기 표시 기관(101)은 도 3에 도시된 바와 같이, 복수의 화소들(P1, P2)을 포함한다. 제1 화소(P1)는 제1 스위칭 소자(TR1) 및 제1 화소 전극(PE1)을 포함한다. 상기 제1 스위칭 소자(TR1)는 제1 게이트 배선(GL1)에 연결된 게이트 전극(10)과, 제1 데이터 배선(DL)에 연결된 소스 전극(20) 및 상기 제1 화소 전극(PE1)에 연결된 드레인 전극(30)을 포함한다. 제2 화소(P2)는 제2 스위칭 소자(TR2) 및 제2 화소 전극(PE2)을 포함한다. 도시되지는 않았으나, 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)에 충전된 전압을 유지하는 스토리지 커패시터(CST)를 포함한다.

[0022] 상기 제1 화소 전극(PE1)은 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)의 제1 전극에 해당하고, 상기 제1 데이터 배선(DL1)으로부터 전송된 데이터 전압이 인가된다.

[0023] 상기 대향 기관(103)은 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 서브 공통 전극들(CE1, CE2, ... CEn)을 포함한다. 상기 서브 공통 전극들(CE1, CE2, ... CEn)은 상기 게이트 배선들(GL)과 평행하게 서로 이격되어 배치된다. 예를 들면, 제1 서브 공통 전극(CE1)은 상기 제1 게이트 배선(GL1)이 연장된 방향으로 배열된 화소 전극들(P1, P2)과 오버랩 된다. 상기 제1 서브 공통 전극(CE1)은 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)의 제2 전극에 해당한다. 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)는 상기 제1 화소 전극(PE1)과 상기 제1 서브 공통 전극(CE1) 및 상기 콜레스테릭 액정층(102)을 포함한다.

[0024] 상기 패널 구동부(170)는 데이터 구동부(110), 게이트 구동부(130) 및 공통 전압 구동부(150)를 포함한다.

[0025] 상기 데이터 구동부(110)는 제1 연성인쇄회로기판(111) 및 인쇄회로기판(113)을 포함한다. 상기 제1 연성인쇄회로기판(111)은 데이터 구동회로(111a)를 포함하고, 상기 표시 패널(100)과 전기적으로 연결된다. 상기 데이터 구동회로(111a)는 데이터 전압을 생성하고, 상기 제1 연성인쇄회로기판(111)을 통해 상기 표시 패널(100)의 데이터 배선들(DL)에 상기 데이터 전압을 제공한다.

[0026] 상기 게이트 구동부(130)는 제2 연성인쇄회로기판(131)을 포함한다. 상기 제2 연성인쇄회로기판(131)은 게이트 구동회로(131a)를 포함하고, 상기 표시 패널(100)과 전기적으로 연결된다. 상기 게이트 구동회로(131a)는 게이트 신호를 생성하고, 상기 제2 연성인쇄회로기판(131)을 통해 상기 표시 패널(100)의 게이트 배선(GL)에 상기

게이트 신호를 제공한다.

- [0027] 상기 공통 전압 구동부(150)는 인쇄회로기판(151), 공통 전압 구동회로(153) 및 연성인쇄회로기판(155)을 포함한다. 상기 인쇄회로기판(151)에는 상기 공통 전압 구동회로(153)가 배치되고, 상기 공통 전압 구동회로(153)는 상기 연성인쇄회로기판(155)을 통해 상기 표시 패널(100)과 전기적으로 연결된다. 상기 공통 전압 구동회로(153)는 상기 서브 공통 전극들(CE1, CE2, ..., CEn)에 공통 전압(Vcom)을 순차적으로 제공한다. 상기 공통 전압 구동회로(153)는 상기 공통 전압(Vcom)의 극성을 프레임(Frame) 단위로 반전하여 제공한다. 예를 들면, 첫 번째 프레임에는 양극성(+)의 공통 전압을 상기 서브 공통 전극들(CE1, CE2, ..., CEn)에 순차적으로 제공하고, 두 번째 프레임에는 음극성(-)의 공통 전압을 상기 서브 공통 전극들(CE1, CE2, ..., CEn)에 순차적으로 제공한다. 상기 콜레스테릭 액정층(102)을 구동하기 위해서는 상기 전위차가 약 20V 이상의 전압이 필요하다. 이에 따라서, 상기 공통 전압(Vcom)은 상기 데이터 전압과 약 20V의 전위차로 구동될 수 있다.
- [0028] 도 5는 도 2에 도시된 표시 패널의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.
- [0029] 도 2, 도 3, 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 데이터 구동부(110)는 1H(H:수평 주기) 동안 제1 수평열에 대응하는 음극성(-)의 데이터 전압(Vdata)을 복수의 데이터 배선들(DL)에 출력한다. 상기 게이트 구동부(130)는 상기 데이터 구동부(110)의 출력 타이밍에 동기되어 제1 게이트 배선(GL1)에 제1 게이트 신호(G1)를 출력한다. 상기 공통 전압 구동부(150)는 상기 제1 게이트 신호(G1)에 동기되어 양극성(+)의 공통 전압(+Vcom)을 제1 서브 공통 전극(CE1)에 출력한다. 이에 따라서, 제1 수평열의 화소들에는 양극성(+)의 공통 전압(Vcom)과 음극성(-)의 데이터 전압(Vdata) 간의 전위차에 의해 상기 콜레스테릭 액정은 호메옴트로픽(homeotropic) 상태(HO)로 배열되어 블랙 영상을 표시한다.
- [0030] 같은 방식으로, 상기 데이터 구동부(110)는 1H(H:수평주기) 동안 제2 수평열에 대응하는 음극성(-)의 데이터 전압(Vdata)을 복수의 데이터 배선들(DL)에 출력한다. 상기 게이트 구동부(130)는 상기 데이터 구동부(110)의 출력 타이밍에 동기되어 제1 게이트 배선(GL2)에 제2 게이트 신호(G2)를 출력한다. 상기 공통 전압 구동부(150)는 상기 제2 게이트 신호(G2)에 동기되어 양극성(+)의 공통 전압(Vcom)을 제2 서브 공통 전극(CE2)에 출력한다.
- [0031] 상기 공통 전압 구동부(150)는 제1 프레임(1st FRAME) 동안 양극성(+)의 공통 전압(+Vcom)을 상기 게이트 신호들(G1, G2, ..., Gn)에 동기를 맞춰 순차적으로 출력한다.
- [0032] 다음, 제2 프레임(2nd FRAME) 동안 상기 공통 전압 구동부(150)는 음극성(-)의 공통 전압(Vcom)을 상기 게이트 신호들(G1, G2, ..., Gn)에 동기를 맞춰 순차적으로 출력한다. 예를 들면, 상기 데이터 구동부(110)는 1H(H:수평 주기) 동안 제1 수평열에 대응하는 음극성(-)의 데이터 전압(Vdata)을 복수의 데이터 배선들(DL)에 출력한다. 상기 게이트 구동부(130)는 상기 데이터 구동부(110)의 출력 타이밍에 동기되어 제1 게이트 배선(GL1)에 제1 게이트 신호(G1)를 출력한다. 상기 공통 전압 구동부(150)는 상기 제1 게이트 신호(G1)에 동기되어 음극성(-)의 공통 전압(Vcom)을 제1 서브 공통 전극(CE1)에 출력한다. 이에 따라서, 제1 수평열의 화소들에는 음극성(-)의 공통 전압(Vcom)과 음극성(-)의 데이터 전압(Vdata) 간의 전위차에 의해 상기 콜레스테릭 액정층(102)은 플레너(Planar) 상태(PL)로 배열되어 컬러 영상을 표시한다. 상기 컬러 영상은 일 예로서 녹색 영상일 수 있고, 적색, 청색 등 그 외의 다양한 컬러(full color) 영상으로 표시될 수 있다.
- [0033] 도 6은 도 2에 도시된 표시 패널의 다른 예에 따른 표시 기관에 대한 개념도이다.
- [0034] 도 6을 참조하면, 상기 표시 기관(201)은 복수의 데이터 배선들(DL1, DL2, DL3, DL4)과 상기 데이터 배선들(DL1, DL2, DL3, DL4)과 교차하는 복수의 게이트 배선들(GL1, GL2, GL3, GL4)을 포함하고, 복수의 화소들(P1, P2, P3, P4)을 포함한다. 상기 화소들(P1, P2, P3, P4)은 상기 데이터 배선들(DL1, DL2, DL3, DL4)이 연장된 방향으로 서로 인접하게 배치된다.
- [0035] 제1 화소(P1)는 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)로 이루어진다. 상기 제1 서브 화소(SP1)는 제1 데이터 배선(DL1)과 제1 게이트 배선(GL1)에 연결된 제1 스위칭 소자(TR1)와 상기 제1 스위칭 소자(TR1)에 연결된 제1 서브 화소 전극(SE1)을 포함한다. 상기 제4 서브 화소(SP4)는 제2 데이터 배선(DL2)과 제1 게이트 배선(GL1)에 연결된 제2 스위칭 소자(TR2)와 상기 제2 스위칭 소자(TR2)에 연결된 제4 서브 화소 전극(SE4)을 포함한다. 상기 제2 서브 화소(SP2)는 제3 데이터 배선(DL3)과 제1 게이트 배선(GL1)에 연결된 제3 스위칭 소자(TR3)와 상기 제3 스위칭 소자(TR3)에 연결된 제2 서브 화소 전극(SE2)을 포함한다. 상기 제3 서브 화소(SP3)는 제4 데이터 배선(DL4)과 제1 게이트 배선(GL1)에 연결된 제4 스위칭 소자(TR4)와 상기 제4 스위칭 소자(TR4)에 연결된 제3 서브 화소 전극(SE3)을 포함한다. 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소 전극(SE1, SE2, SE3, SE4)은 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)의 크기를 정의할 수 있다.

[0036] 상기 제1 화소(P1)의 화소 전극은 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소 전극(SE1, SE2, SE3, SE4)으로 이루어진다. 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소 전극(SE1, SE2, SE3, SE4)의 크기비는 서로 다르다. 예를 들면, 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소 전극(SE1, SE2, SE3, SE4)의 크기비는 1 : 2 : 4 : 8 이다.

[0037] 상기 서브 화소 전극들의 크기비에 따른 계조는 다음의 표 1과 같이 나타낼 수 있다.

표 1

계조 \ 서브화소 (비)	SP1 (1)	SP2 (2)	SP3 (4)	SP4 (8)
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

[0038]

[0039] 상기 표 1을 참조하면, 상기 제1 화소(P1)는 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)에 인가되는 데이터 전압(Vdata) 및 공통 전압(Vcom)의 전위차에 따라서 16 계조를 표시할 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 화소(P1)에 0 계조를 표시할 경우, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)에 상기 공통 전압(Vcom)과의 전위차가 최대가 되는 데이터 전압(Vdata)을 인가한다. 즉, 상기 데이터 전압(Vdata)은 상기 공통 전압(Vcom)의 위상과 기준 전압 대비 반전된 위상을 가진다.

[0040] 이에, 상기 콜레스테릭 액정은 호메옴트로픽(homeotropic) 상태로 배열되어 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)은 모두 블랙 영상을 표시한다. 따라서, 상기 제1 화소(P1)는 0 계조를 표시할 수 있다.

[0041] 또한, 상기 제1 화소(P1)가 13 계조를 표시할 경우, 상기 제1, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP3, SP4)에는 상기 공통 전압(Vcom)과의 위상이 동일한 데이터 전압(Vdata)을 인가하고, 제2 서브 화소(SP2)에는 상기 공통 전압(Vcom)과 위상이 반전된 데이터 전압(Vdata)을 인가한다. 따라서, 상기 제1, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP3, SP4)은 상기 콜레스테릭 액정이 플레너 상태로 배열되어 컬러 영상을 표시하고, 상기 제2 서브 화소(SP2)는 상기 콜레스테릭 액정이 호메옴트로픽 상태로 배열되어 블랙 영상을 표시한다. 따라서, 상기 제1 화소(P1)는 13 계조를 표시할 수 있다.

[0042] 결과적으로 상기 제1 내지 제4 서브 화소 전극들(SE1, SE2, SE3, SE4)의 크기비에 따라서 선택적으로 컬러 영상과 블랙 영상을 표시하여 원하는 계조를 표시할 수 있다. 상기 컬러 영상은 일 예로서 녹색 영상일 수 있고, 그 외의 다양한 컬러(full color) 영상으로 표시될 수 있다.

- [0043] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 제1 화소(P1)와 인접한 제2 화소(P2)의 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)은 상기 제1 화소(P1)의 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)과 다르게 배치될 수 있다. 상기 제1 데이터 배선(DL1)은 제4 서브 화소(SP4)에 연결되고, 상기 제2 데이터 배선(DL2)은 제1 서브 화소(SP1)에 연결되고, 제3 데이터 배선(DL3)은 제3 서브 화소(SP3)에 연결되고, 제4 데이터 배선(DL4)은 제2 서브 화소(SP2)에 연결된다.
- [0044] 상기 제2 화소(P2)와 인접한 제3 화소(P3)의 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)은 상기 제2 화소(P2)의 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)과 다르게 배치될 수 있다. 상기 제1 데이터 배선(DL1)은 제2 서브 화소(SP2)에 연결되고, 상기 제2 데이터 배선(DL2)은 제3 서브 화소(SP3)에 연결되고, 제3 데이터 배선(DL3)은 제1 서브 화소(SP1)에 연결되고, 제4 데이터 배선(DL4)은 제4 서브 화소(SP4)에 연결된다.
- [0045] 상기 제3 화소(P3)와 인접한 제4 화소(P4)의 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)은 상기 제3 화소(P3)의 제1, 제2, 제3 및 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)과 다르게 배치될 수 있다. 상기 제1 데이터 배선(DL1)은 제2 서브 화소(SP3)에 연결되고, 상기 제2 데이터 배선(DL2)은 제2 서브 화소(SP2)에 연결되고, 제3 데이터 배선(DL3)은 제4 서브 화소(SP4)에 연결되고, 제4 데이터 배선(DL4)은 제1 서브 화소(SP1)에 연결된다.
- [0046] 결과적으로, 상기 제1 내지 제4 데이터 배선들(DL1, DL2, DL3, DL4) 각각은 제1 내지 제4 화소들(P1, P2, P3, P4)의 제1 내지 제4 서브 화소들(SP1, SP2, SP3, SP4)과 전기적으로 균일하게 연결될 수 있다.
- [0047] 본 실시예에 있어서는 하나의 게이트 배선에 4개의 서로 다른 데이터 배선을 연결하는 것을 예로 나타내었지만, 다양한 경우에 의하여 구현할 수 있다. 예를 들면, 2개의 게이트 배선과 2개의 데이터 배선으로 각 서브 화소 전극을 연결할 수 있다. 또한 4개의 게이트 배선과 1개의 데이터 배선에 의해서 각 서브 화소 전극을 연결할 수도 있다. 또한, 2개의 게이트 배선과 4개의 데이터 배선으로 각 서브 화소 전극을 연결할 수 있다.
- [0048] 도 7a 및 도 7b는 도 2에 도시된 표시 장치에 동영상상을 정지영상으로 표시하는 방법을 설명하기 위한 개념도들이다.
- [0049] 먼저, 블랙 영상을 정지영상으로 표시하기 위한 방법을 설명한다. 도 2 및 도 7a를 참조하면, 동영상 구간에서 화소는 음극성(-)의 공통 전압(Vcom)에 대해 최대 전위차를 가지는 양극성(+)의 데이터 전압(Vdata)이 인가된다. 이에, 상기 화소의 콜레스테릭 액정은 호메오트로픽 상태로 배열됨에 따라서 상기 화소는 블랙 영상을 표시한다.
- [0050] 상기 화소의 콜레스테릭 액정이 상기 호메오트로픽 상태(H0)로 배열된 상태에서 상기 표시 장치에 정지영상상을 표시하기 위한 인터럽트 신호가 발생하면, 상기 데이터 구동부(110)는 상기 인터럽트 신호에 응답하여 반전 구간(INV_I) 동안 상기 화소에 반전 전압을 인가하여 상기 블랙 영상과 반전된 컬러 영상을 표시한다.
- [0051] 즉, 상기 반전 구간(INV_I)에 상기 화소에 인가되는 공통 전압(Vcom)은 프레임 반전에 따라서 양극성(+)의 공통 전압(Vcom)이 인가된다. 상기 데이터 구동부(110)는 상기 양극성(+)의 공통 전압(Vcom)과 전위차가 최소인 양극성(+)의 데이터 전압(Vdata)을 상기 화소에 인가한다. 따라서 상기 화소의 콜레스테릭 액정은 플레너 상태(PL)로 배열됨에 따라서 상기 화소는 컬러 영상을 표시한다.
- [0052] 이어, 연속되는 신호구간(INS_I) 동안 상기 데이터 구동부(110)는 상기 화소에 기준 전압(Vr)을 인가한다. 상기 공통 전압(Vcom)과 데이터 전압(Vdata)의 위상은 상기 기준 전압(Vr)을 기준으로 반전된다. 예를 들면, 상기 음극성(-)의 공통 전압(Vcom)이 -12V 이면, 상기 양극성(+)의 데이터 전압(Vdata)은 +12V 이고, 상기 기준 전압(Vr)은 0V 이다.
- [0053] 상기 플레너 상태(PL)인 콜레스테릭 액정을 낮은 전위로 구동됨으로써 상기 콜레스테릭 액정은 포칼 코닉 상태(FC)로 전환된다. 이에 따라서 상기 화소는 블랙 영상을 표시한다.
- [0054] 상기 신호구간(INS_I)이후, 정지영상 구간 동안 상기 화소에 인가되는 공통 전압(Vcom) 및 데이터 전압(Vdata)을 차단하여 정지영상상을 표시한다.
- [0055] 다음, 컬러 영상을 정지영상으로 표시하기 위한 방법을 설명한다. 도 2 및 도 7b를 참조하면, 동영상상을 표시하는 동영상 구간에 화소는 음극성(-)의 공통 전압(Vcom)에 대해 최소 전위차를 가지는 음극성(-)의 데이터 전압(Vdata)이 인가된다. 이에, 상기 화소의 콜레스테릭 액정은 플레너 상태(PL)로 배열됨에 따라서 상기 화소는 컬러

러 영상을 표시한다.

- [0056] 상기 화소의 콜레스테릭 액정이 상기 플레너 상태(PL)로 배열된 상태에서 상기 표시 장치에 정지영상을 표시하기 위한 인터럽트 신호가 발생하면, 상기 데이터 구동부(110)는 상기 인터럽트 신호에 응답하여 반전 구간(INV_I) 동안 상기 화소에 반전 전압을 인가하여 상기 컬러 영상과 반전된 블랙 영상을 표시한다.
- [0057] 즉, 상기 반전 구간(INV_I) 동안 상기 화소에 인가되는 공통 전압(Vcom)은 프레임 반전에 따라서 양극성(+)의 공통 전압(Vcom)이 인가된다. 상기 데이터 구동부(110)는 상기 양극성(+)의 공통 전압(Vcom)과 전위차가 최대인 음극성(-)의 데이터 전압(Vdata)을 상기 화소에 인가한다. 따라서 상기 화소의 콜레스테릭 액정은 호메오트로픽 상태(HO)로 배열됨에 따라서 상기 화소는 블랙 영상을 표시한다.
- [0058] 이어, 연속되는 신호구간(INS_I) 동안 상기 데이터 구동부(110)는 0V의 기준 전압(Vr)을 인가한다.
- [0059] 상기 호메오트로픽 상태(HO)인 콜레스테릭 액정을 낮은 전위로 구동됨으로써 상기 콜레스테릭 액정은 플레너 상태(PL)로 전환된다. 이에 따라서 상기 화소는 컬러 영상을 표시한다. 상기 컬러 영상은 일 예로서 녹색 영상일 수 있고, 그 외의 다양한 컬러(full color) 영상으로 표시될 수 있다.
- [0060] 상기 제2 프레임(INS_I) 이후에는 정지영상 구간 동안 상기 화소에 인가되는 공통 전압(Vcom) 및 데이터 전압(Vdata)을 차단하여 정지영상을 표시한다.
- [0061] 이와 같이, 동영상에서 정지영상으로 변화되는 과정에 강제적으로 반전 구동을 시킴으로써 화면 전환시 발생하는 표시 불량을 막을 수 있다.
- [0062] 실시예 2
- [0063] 도 8은 본 발명의 실시예 2에 따른 표시 패널의 등가회로도이다.
- [0064] 도 8을 참조하면, 상기 표시 패널(300)은 복수의 데이터 배선들(DLn-1, DLn)과 서로 인접한 데이터 배선들(DLn-1, DLn) 사이에 배치된 보조 데이터 배선(PDL)과 상기 데이터 배선들(DLn-1, DLn)과 교차하는 복수의 게이트 배선들(GLn-1, GLn)과 스토리지 배선(VCL) 및 복수의 화소들(P1, P2)을 포함한다.
- [0065] 제1 화소(P1)는 제1, 제2 및 제3 스위칭 소자들(TR1, TR2, TR3)과, 펌핑 커패시터(Cp) 및 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)를 포함한다.
- [0066] 상기 제1 스위칭 소자(TR1)는 제n-1 게이트 배선(GLn-1)과 연결된 제어 전극과, 상기 보조 데이터 배선(PDL)과 연결된 입력 전극 및 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)의 제1 전극에 연결된 출력 전극을 포함한다. 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)의 제2 전극은 공통 전압(Vcom)이 인가된다.
- [0067] 상기 펌핑 커패시터(Cp)의 제1 전극은 상기 제1 스위칭 소자(TR1)의 출력 전극과 연결된다.
- [0068] 상기 제2 스위칭 소자(TR2)는 제n-1 게이트 배선(GLn-1)과 연결된 제어 전극과, 상기 스토리지 배선(VCL)에 연결된 입력 전극 및 상기 펌핑 커패시터(Cp)의 제2 전극과 연결된 출력 전극을 포함한다. 상기 스토리지 배선(VCL)에는 상기 공통 전압(Vcom)이 인가될 수 있다.
- [0069] 상기 제3 스위칭 소자(TR3)는 제n 게이트 배선(GLn)과 연결된 제어 전극과, 제m-1 데이터 배선(DLn-1)과 연결된 입력 전극 및 상기 펌핑 커패시터(Cp)의 제2 전극에 연결된 출력 전극을 포함한다.
- [0070] 상기 펌핑 커패시터(Cp)는 상기 제1 및 제2 스위칭 소자들(TR1, TR2)이 턴-온 되면 상기 보조 데이터 배선(PDL)에 인가된 보조 데이터 전압(Vpdata)에 기초하여 프리 전압(Vpre)을 충전하고, 상기 제3 스위칭 소자(TR3)가 턴-온 되면, 상기 제m-1 데이터 배선(DLn-1)에 인가된 데이터 전압(Vdata)에 기초하여 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)에 미리 충전된 전압을 상승 또는 하강시킨다.
- [0071] 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)는 콜레스테릭 액정을 포함한다. 상기 콜레스테릭 액정은 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)의 양 전극 간의 전위차가 최대인 경우 호메오트로픽 상태로 배열되어 블랙 영상을 표시하고, 양 전극 간의 전위차가 최소인 경우 플레너 상태로 배열되어 컬러 영상을 표시한다.
- [0072] 도시되지는 않았으나, 상기 표시 패널(300)의 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)는 실시예 1의 도 4와 같이 대향 기관 상에 바 형상으로 패터닝된 서브 공통 전극을 통해 게이트 신호에 동기된 공통 전압이 인가될 수 있다. 또는, 대향 기관 상에 통관으로 형성된 공통 전극을 통해 공통 전압이 인가될 수 있다.

- [0073] 도 9는 도 8에 도시된 화소의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.
- [0074] 도 8 및 도 9를 참조하면, 상기 보조 데이터 배선(PDL)에는 양극성(+) 또는 음극성(-)의 보조 데이터 전압(Vpdata)이 일정하게 인가된다. 이하에서는 양극성(+)의 보조 데이터 전압(Vpdata)이 인가되는 것을 설명한다.
- [0075] 예를 들면, 상기 제1 화소(P1)는 제n-1 게이트 배선(GLn-1)에 제n-1 게이트 신호(Gn-1)가 인가되면, 상기 제1 및 제2 스위칭 소자들(TR1, TR2)은 턴-온 된다. 상기 제1 및 제2 스위칭 소자들(TR1, TR2)이 턴-온 되면, 상기 보조 데이터 배선(PDL)에 인가된 양극성(+)의 보조 데이터 전압(Vpdata = +15V)이 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC) 및 펌핑 커패시터(Cp)에 충전된다. 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)는 상기 보조 데이터 전압(Vpdata)에 대응하는 프리 전압(Vpre=+10V)이 미리 충전된다.
- [0076] 이어서, 제n 게이트 배선(GLn)에 제n 게이트 신호(Gn)가 인가되면, 상기 제3 스위칭 소자(TR3)가 턴-온 된다. 상기 제3 스위칭 소자(TR3)가 턴-온 되면, 상기 제m-1 데이터 배선(DLm-1)에 인가된 데이터 전압(Vdata)이 상기 펌핑 커패시터(Cp)의 제2 전극에 인가된다.
- [0077] 상기 데이터 전압(Vdata)이 상기 펌핑 커패시터(Cp)에 충전된 전압(Vcp) 보다 작으면($Vdata < Vcp$), 상기 펌핑 커패시터(Cp)는 상기 콜레스테릭 커패시터(CLC)에 충전된 프리 전압(Vpre=+10V)을 제1 전압(Vc1c1)으로 하강시키고, 상기 데이터 전압(Vdata)이 상기 펌핑 커패시터(Cp)에 충전된 전압(Vcp) 보다 크면($Vdata > Vcp$), 상기 펌핑 커패시터(Cp)는 상기 콜레스테릭 커패시터(CLC)에 미리 충전된 전압(+10V)을 제2 전압(Vc1c2)으로 상승시킨다. 상기 제1 전압(Vc1c1)은 약 15V 이하이고, 상기 제2 전압(Vc1c2)은 약 20V 이상 일 수 있다.
- [0078] 따라서, 상기 콜레스테릭 커패시터(CLC)에 상기 제1 전압(Vc1c1)이 충전되면 상기 콜레스테릭 액정은 플레너 상태로 배열되어 컬러 영상을 표시하고, 상기 콜레스테릭 커패시터(CLC)에 상기 제2 전압(Vc1c2)이 충전되면 상기 콜레스테릭 액정은 호메오트로픽 상태로 배열되어 블랙 영상을 표시한다.
- [0079] 도시되지는 않았으나, 상기 제1 화소(P1)는 도 6에 도시된 바와 같이 복수의 서브 화소들로 나누어 계조를 표시할 수 있다. 이 경우, 각 서브 화소는 상기 제1 화소(P1)에 포함된 제1, 제2, 제3 스위칭 소자(TR1, TR2, TR3), 펌핑 커패시터(Cp) 및 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)로 이루어진 등가회로를 포함할 수 있다.
- [0080] 또한, 도시되지는 않았으나, 상기 표시 패널(300)에 표시된 동영상상을 정지영상으로 전환하는 경우, 실시예 1의 도 7a 및 도 7b에서 설명된 바와 같이 반전 구간(INV_I) 및 신호 구간(INS_I)을 삽입하여 동영상상을 정지영상으로 전환할 수 있다.
- [0081] 실시예 3
- [0082] 도 10은 본 발명의 실시예 3에 따른 표시 패널의 등가회로도이다.
- [0083] 도 10을 참조하면, 상기 표시 패널(400)은 복수의 데이터 배선들(DLm-1, DLm)과 상기 데이터 배선들(DLm-1, DLm)과 교차하는 복수의 게이트 배선들(GLn-1, GLn)과, 스토리지 배선(VCL) 및 복수의 화소들(P1, P2)을 포함한다.
- [0084] 제1 화소(P1)는 제1, 제2 및 제3 스위칭 소자들(TR1, TR2, TR3)과, 펌핑 커패시터(Cp) 및 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)를 포함한다.
- [0085] 상기 제1 스위칭 소자(TR1)는 제n-1 게이트 배선(GLn-1)과 연결된 제어 전극과, 제m-1 데이터 배선(DLm-1)과 연결된 입력 전극 및 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)의 제1 전극에 연결된 출력 전극을 포함한다. 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)의 제2 전극은 공통 전압(Vcom)이 인가된다.
- [0086] 상기 펌핑 커패시터(Cp)의 제1 전극은 상기 제1 스위칭 소자(TR1)의 출력 전극과 연결된다.
- [0087] 상기 제2 스위칭 소자(TR2)는 제n-1 게이트 배선(GLn-1)과 연결된 제어 전극과, 상기 스토리지 배선(VCL)에 연결된 입력 전극 및 상기 펌핑 커패시터(Cp)의 제2 전극과 연결된 출력 전극을 포함한다. 상기 스토리지 배선(VCL)에는 상기 공통 전압(Vcom)이 인가될 수 있다.
- [0088] 상기 제3 스위칭 소자(TR3)는 제n 게이트 배선(GLn)과 연결된 제어 전극과, 제m-1 데이터 배선(DLm-1)과 연결된 입력 전극 및 상기 펌핑 커패시터(Cp)의 제2 전극에 연결된 출력 전극을 포함한다.
- [0089] 상기 펌핑 커패시터(Cp)는 상기 제1 및 제2 스위칭 소자들(TR1, TR2)이 턴-온 되면 상기 제m-1 데이터 배선

(DLm-1)에 인가된 보조 데이터 전압(Vpdata)에 기초하여 프리 전압(Vpre)을 충전하고, 상기 제3 스위칭 소자(TR3)가 턴-온 되면, 상기 제m-1 데이터 배선(DLm-1)에 인가된 데이터 전압(Vdata)에 기초하여 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)에 미리 충전된 전압을 상승 또는 하강시킨다. 상기 제m-1 데이터 배선(DLm-1)에는 1H 동안 상기 보조 데이터 전압(Vpdata) 및 상기 데이터 전압(Vdata)이 인가된다.

- [0090] 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)는 콜레스테릭 액정을 포함한다. 상기 콜레스테릭 액정은 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)의 양 전극 간의 전위차가 최대인 경우 호메�트로픽 상태로 배열되어 블랙 영상을 표시하고, 양 전극 간의 전위차가 최소인 경우 플레너 상태로 배열되어 컬러 영상을 표시한다.
- [0091] 도시되지는 않았으나, 상기 표시 패널(400)의 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)는 실시예 1의 도 4와 같이 대향 기판 상에 바 형상으로 패터닝된 서브 공통 전극을 통해 게이트 신호에 동기된 공통 전압이 인가될 수 있다. 또는, 대향 기판 상에 통관으로 형성된 공통 전극을 통해 공통 전압이 인가될 수 있다.
- [0092] 도 11은 도 10에 도시된 화소의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.
- [0093] 도 10 및 도 11을 참조하면, 상기 제1 화소(P1)는 제n-1 게이트 배선(GLn-1)에 제n-1 게이트 신호(Gn-1)가 인가 되면, 상기 제1 및 제2 스위칭 소자들(TR1, TR2)은 턴-온 된다. 상기 제1 및 제2 스위칭 소자들(TR1, TR2)이 턴-온 되면, 상기 제m-1 데이터 배선(DLm-1)에 인가된 양극성(+)의 보조 데이터 전압(Vpdata = +15V)이 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC) 및 펌핑 커패시터(Cp)에 충전된다. 상기 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)는 상기 보조 데이터 전압(Vpdata)에 대응하는 프리 전압(Vpre = +10V)이 미리 충전된다. 상기 제n-1 게이트 신호(Gn-1)는 1/2H에 대응하는 펄스 폭을 가진다.
- [0094] 이어서, 제n 게이트 배선(GLn)에 제n 게이트 신호(Gn)가 인가되면, 상기 제3 스위칭 소자(TR3)가 턴-온 된다. 상기 제3 스위칭 소자(TR3)가 턴-온 되면, 상기 제m-1 데이터 배선(DLm-1)에 인가된 데이터 전압(Vdata)이 상기 펌핑 커패시터(Cp)의 제2 전극에 인가된다. 상기 제n-1 게이트 신호(Gn-1)는 1/2H에 대응하는 펄스 폭을 가진다. 즉, 상기 제m-1 데이터 배선(DLm-1)은 초기 1/2H 동안 상기 보조 데이터 전압(Vpdata)을 상기 제1 화소(P1)에 인가하고, 후기 1/2H 동안 상기 데이터 전압(Vdata)을 상기 제1 화소(P1)에 인가한다.
- [0095] 상기 데이터 전압(Vdata)이 상기 펌핑 커패시터(Cp)에 충전된 전압(Vcp) 보다 작으면($Vdata < Vcp$), 상기 펌핑 커패시터(Cp)는 상기 콜레스테릭 커패시터(CLC)에 충전된 프리 전압($Vpre = +10V$)을 제1 전압($Vc1c1$)으로 하강시키고, 상기 데이터 전압(Vdata)이 상기 펌핑 커패시터(Cp)에 충전된 전압(Vcp) 보다 크면($Vdata > Vcp$), 상기 펌핑 커패시터(Cp)는 상기 콜레스테릭 커패시터(CLC)에 미리 충전된 전압(+10V)을 제2 전압($Vc1c2$)으로 상승시킨다. 상기 제1 전압($Vc1c1$)은 약 15V 이하이고, 상기 제2 전압($Vc1c2$)은 약 20V 이상 일 수 있다.
- [0096] 따라서, 상기 콜레스테릭 커패시터(CLC)에 상기 제1 전압($Vc1c1$)이 충전되면 상기 콜레스테릭 액정은 플레너 상태로 배열되어 컬러 영상을 표시하고, 상기 콜레스테릭 커패시터(CLC)에 상기 제2 전압($Vc1c2$)이 충전되면 상기 콜레스테릭 액정은 호메�트로픽 상태로 배열되어 블랙 영상을 표시한다.
- [0097] 도시되지는 않았으나, 상기 제1 화소(P1)는 도 6에 도시된 바와 같이 복수의 서브 화소들로 나누어 계조를 표시할 수 있다. 이 경우, 각 서브 화소는 상기 제1 화소(P1)에 포함된 제1, 제2, 제3 스위칭 소자(TR1, TR2, TR3), 펌핑 커패시터(Cp) 및 콜레스테릭 액정 커패시터(CLC)로 이루어진 등가회로를 포함할 수 있다.
- [0098] 또한, 도시되지는 않았으나, 상기 표시 패널(400)에 표시된 동영상상을 정지영상으로 전환하는 경우, 실시예 1의 도 7a 및 도 7b에서 설명된 바와 같이 반전 구간(INV_I) 및 신호 구간(INS_I)을 삽입하여 동영상상을 정지영상으로 전환할 수 있다.

산업이용 가능성

- [0099] 본 발명에 따르면, 콜레스테릭 액정의 호메�트로픽 상태와 플레너 상태를 이용하여 동영상상을 표시할 수 있다. 또한, 상기 콜레스테릭 액정의 플레너 상태와 포칼 코닉 상태를 이용하여 정지영상상을 표시할 수 있다. 따라서 상기 콜레스테릭 액정을 이용하여 반사형 액정 표시 장치와 동일한 특성을 가지는 표시 장치를 구현함으로써 상기 반사형 액정 표시 장치에서 컬러 필터, 편광판, 및 백라이트 유닛이 제거된 저원이 표시 장치를 제조할 수 있다.
- [0100] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0101] 도 1a, 도 1b 및 도 1c는 전기장의 세기에 따른 콜레스테릭 액정의 상태 변화를 나타낸 개념도들이다.

[0102] 도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 표시 장치의 블록도이다.

[0103] 도 3은 도 2에 도시된 표시 패널의 일 예에 따른 표시 기관에 대한 개념도이다.

[0104] 도 4는 도 2에 도시된 표시 패널의 대향 기관에 대한 평면도이다.

[0105] 도 5는 도 2에 도시된 표시 패널의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.

[0106] 도 6은 는 도 2에 도시된 표시 패널의 다른 예에 따른 표시 기판에 대한 개념도이다.

[0107] 도 7a 및 도 7b는 도 2에 도시된 표시 장치에 동영상을 정지영상으로 표시하는 방법을 설명하기 위한 개념도들이다.

[0108] 도 8은 본 발명의 실시예 2에 따른 표시 패널의 등가회로도이다.

[0109] 도 9는 도 8에 도시된 화소의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.

[0110] 도 10은 본 발명의 실시예 3에 따른 표시 패널의 등가회로도이다.

[0111] 도 11은 도 10에 도시된 화소의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.

[0112] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0113] 100 : 표시 패널 101 : 표시 기관

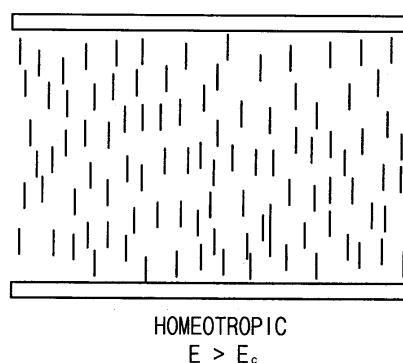
[0114] 102 : 콜레스테릭 액정층 103 : 대향 기판

[0115] 110 : 데이터 구동부 130 : 게이트 구동부

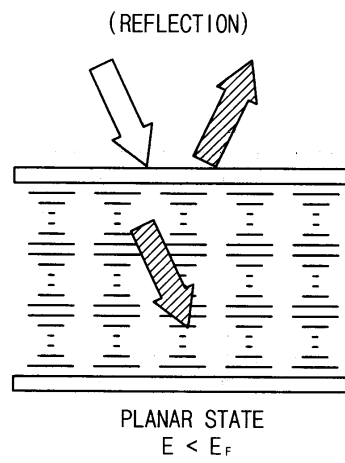
[0116] 150 : 공통 전압 구동부

도면

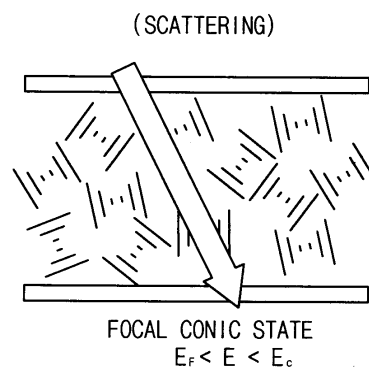
도면1a



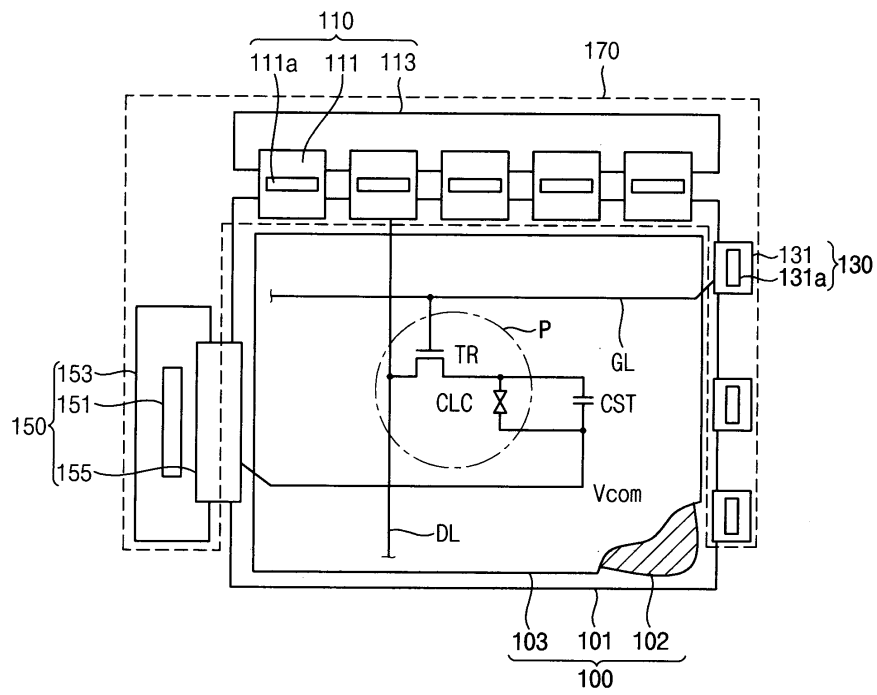
도면1b



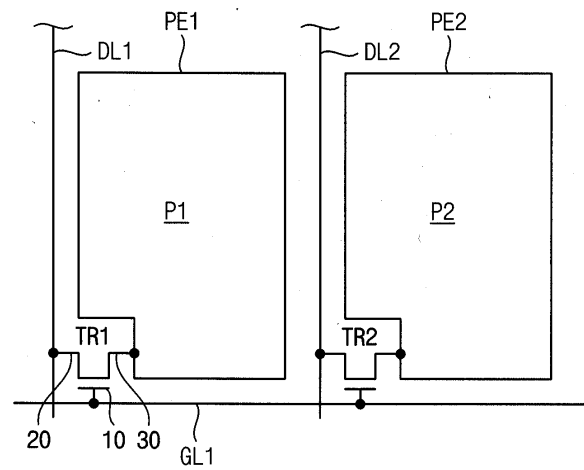
도면1c



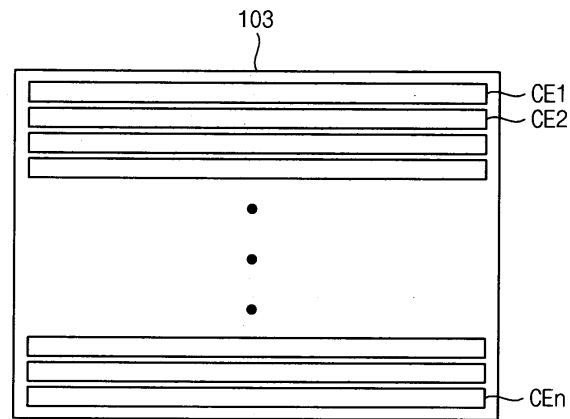
도면2



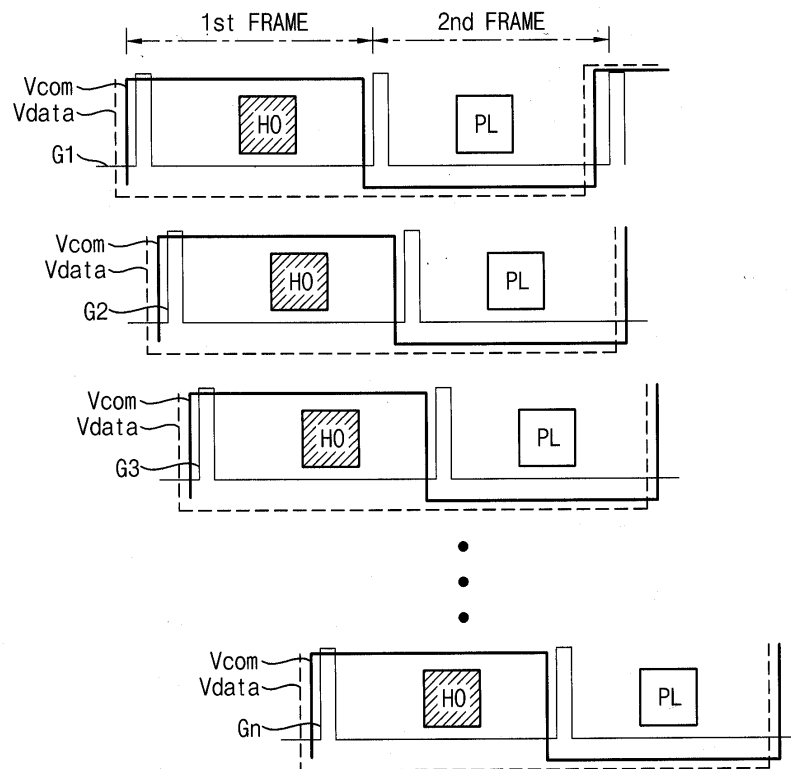
도면3



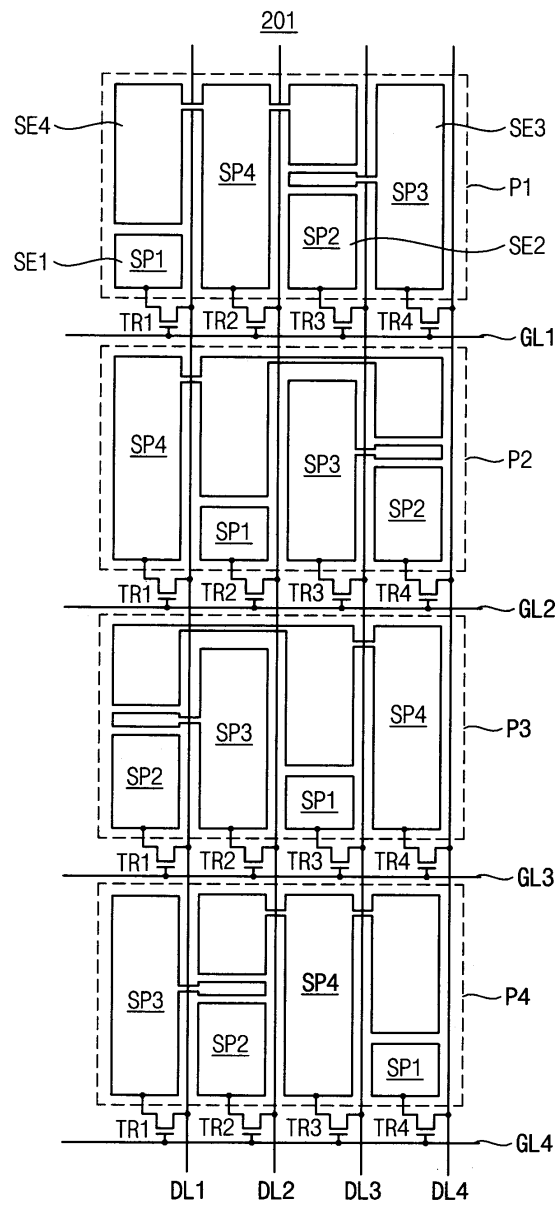
도면4



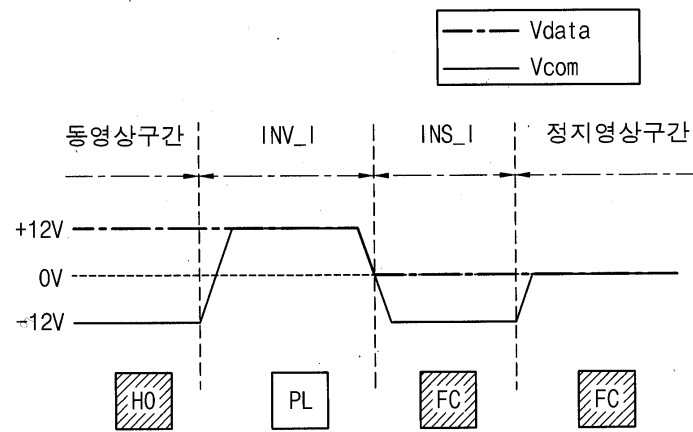
도면5



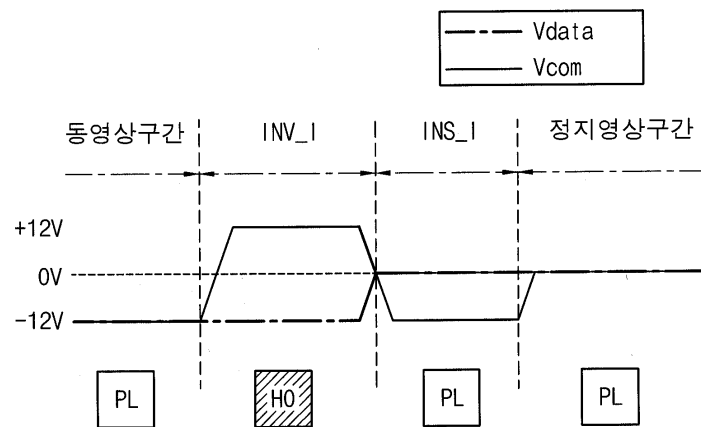
도면6



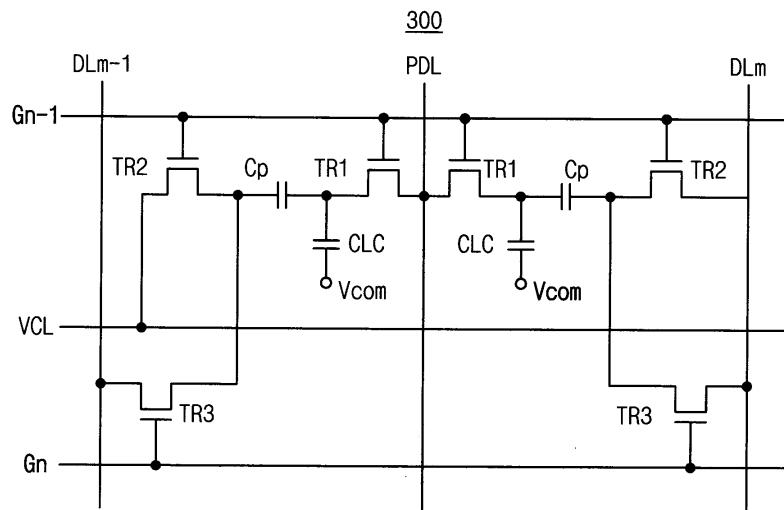
도면7a



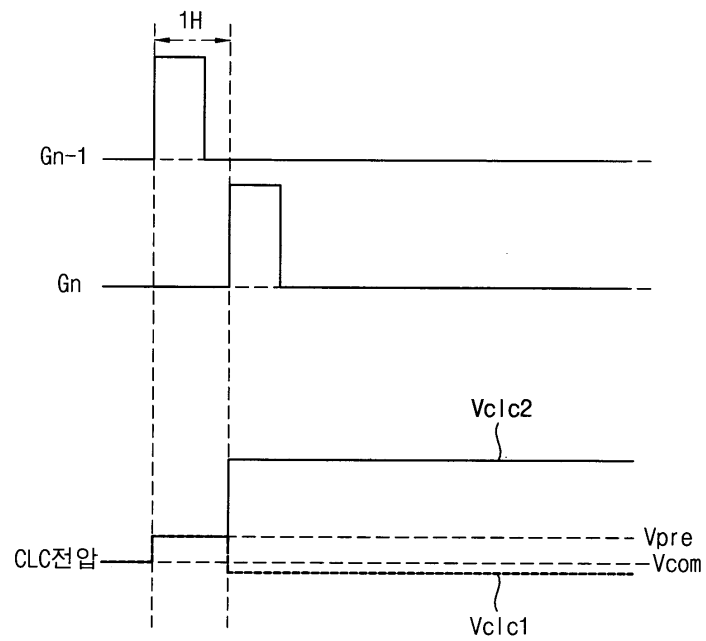
도면7b



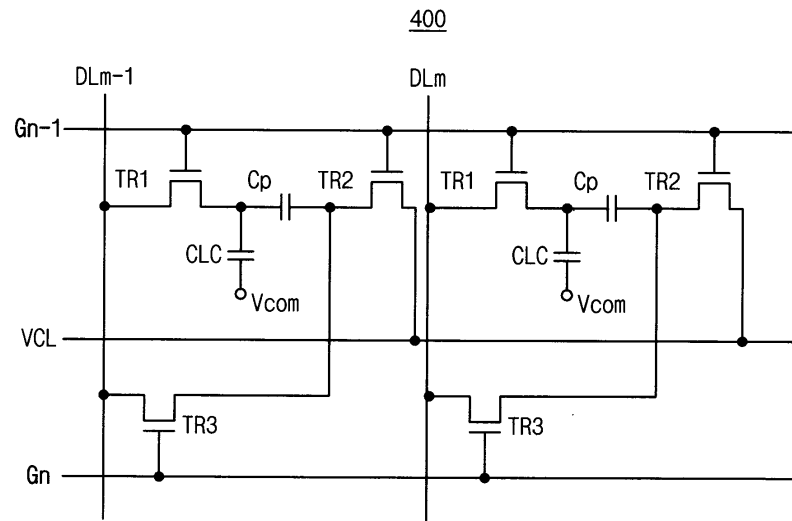
도면8



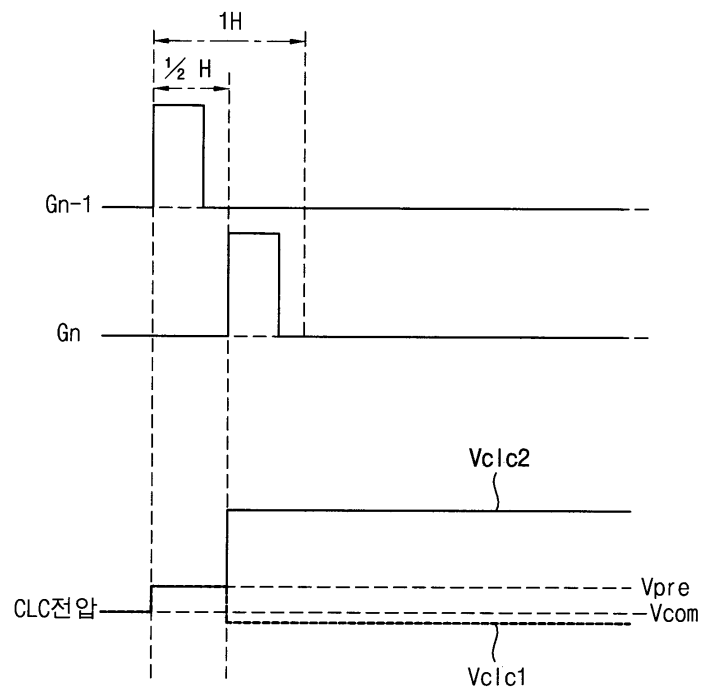
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	显示面板A的显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020100118679A	公开(公告)日	2010-11-08
申请号	KR1020090037490	申请日	2009-04-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI UK CHUL 최옥철 CHOI NAK CHO 최낙조 KIM SUNG WOON 김성운		
发明人	최옥철 최낙조 김성운		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3651 G09G3/2074 G09G3/3614 G09G2320/0252 G09G2320/0261		
代理人(译)	英西湖公园		
其他公开文献	KR101555506B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种驱动显示面板的方法和一种用于执行该方法的显示装置，以使用垂直状态和平面状态显示运动图像，从而制造资源价格低的显示装置。组成：施加公共电压到显示面板。栅极信号连续地施加到显示面板的栅极线。显示面板包括像素。每个像素包括胆甾型液晶电容器。面对的基板包括子公共电极。COPYRIGHT KIPO 2011

