



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월15일
(11) 등록번호 10-1394434
(24) 등록일자 2014년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0065452

(22) 출원일자 2007년06월29일

심사청구일자 2012년06월26일

(65) 공개번호 10-2009-0001226

(43) 공개일자 2009년01월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010007523 A

JP08136949 A

JP2005534052 A

KR1020040021384 A

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

유혜란

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95, 라일락동1124호 (농서동, 삼성전자)

엄윤성

경기도 용인시 수지구 만현로 99, 만현마을쌍용2차아파트 216동 1702호 (상현동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 7 항

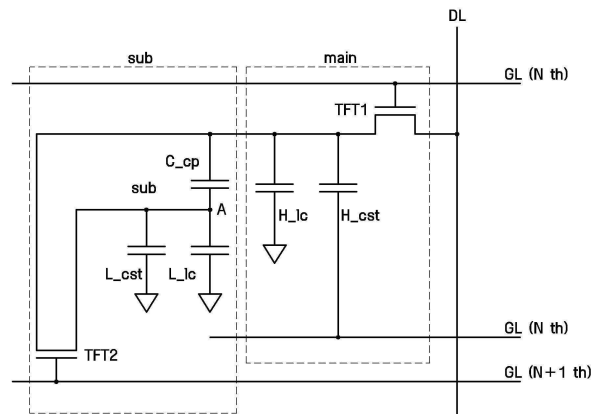
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 측면 시인성을 개선하고, 잔상을 방지할 수 있는 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다. 표시 장치는 복수의 게이트선, 상기 복수의 게이트선과 교차하는 데이터선, 상기 복수의 게이트선 중 n번째 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 제1 화소부, 상기 복수의 게이트선 중 n+1번째 게이트선과 연결되어 있는 제2 화소부 및 상기 제1 화소부 및 제2 화소부 사이에 형성된 결합 축전기를 포함하고, 상기 제1 화소부는 제1 액정 축전기, 및 제1 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 화소부는 제2 액정 축전기 및 제2 박막 트랜지스터를 포함하며, 상기 제2 박막 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 결합 축전기의 양단과 각각 전기적으로 연결된다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

유재진

경기도 용인시 기흥구 새천년로 40, 새천년그린빌
4단지 407동 1302호 (신갈동)

박승범

서울특별시 영등포구 당산로 214, 삼성래미안4차아
파트 409동 502호 (당산동5가)

박진원

경기도 수원시 영통구 청명남로50번길 13-7, 203호
(영통동)

김훈

경기 안산시 상록구 해양1로 30, 701동 1604호 (사
동, 안산고잔7차푸르지오)

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 게이트선;

상기 복수의 게이트선과 교차하는 데이터선;

상기 복수의 게이트선 중 n 번째 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 제1 화소부;

상기 복수의 게이트선 중 $n+1$ 번째 게이트선과 연결되어 있는 제2 화소부; 및

상기 제1 화소부 및 제2 화소부 사이에 형성된 결합 축전기를 포함하고,

상기 제1 화소부는 제1 액정 축전기 및 제1 박막 트랜지스터를 포함하고,

상기 제2 화소부는 제2 액정 축전기 및 제2 박막 트랜지스터를 포함하며,

상기 제2 박막 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 결합 축전기의 양단과 각각 전기적으로 연결되고,

상기 제1 액정 축전기의 일단 및 상기 결합 축전기의 일단은 제1 화소 전극으로 형성된 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1 화소 전극은 투명한 금속으로 형성된 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제2 액정 축전기의 일단 및 상기 결합 축전기의 타단은 제 2 화소 전극으로 형성된 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제2 화소 전극은 투명한 금속으로 형성된 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

다수의 유지 전극선을 더 포함하고,

상기 제1 화소부는 상기 다수의 유지 전극선 중 제 n 번째 유지 전극선 및 상기 제1 박막 트랜지스터와 연결된 유지 축전기를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 유지 전극선에 공급되는 유지 용량 전압은 고정 전압인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 유지 전극선에 공급되는 유지 용량 전압은 가변 전압인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0010] 본 발명은 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.
- [0011] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.
- [0012] 액정 표시 장치는 또한 각 화소 전극에 연결되어 있는 박막 트랜지스터 및 박막 트랜지스터를 제어하여 화소 전극에 전압을 인가하기 위한 게이트선과 데이터선 등 다수의 신호선을 포함한다.
- [0013] 이러한 액정 표시 장치 중에서도, 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode)의 액정 표시 장치는 대비비가 크고 기준 시야각이 넓어서 각광받고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각도를 의미한다.
- [0014] 수직 배향 방식의 액정 표시 장치에서 넓은 기준 시야각을 구현하기 위한 구체적인 방법으로는 전기장 생성 전극에 절개부를 형성하는 방법과 전기장 생성 전극 위 또는 아래에 돌기를 형성하는 방법 등이 있다. 절개부와 돌기는 액정 분자가 기울어지는 방향(tilt direction)을 결정하므로, 이들을 적절하게 배치하여 액정 분자의 경사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 기준 시야각을 넓힐 수 있다.
- [0015] 그런데 절개부나 돌기는 개구율을 떨어뜨린다. 개구율을 높이기 위하여 화소 전극을 최대한 넓게 형성하는 초고개구율 구조가 제시되었으나, 이 경우 화소 전극 사이의 거리가 가까워서 화소 전극 사이에 강한 측방향 전기장(lateral field)이 형성된다. 이러한 측방향 전기장으로 인하여 액정 분자들의 배향이 흐트러지고 이에 따라 텍스처(texture)나 빛샘이 생긴다.
- [0016] 또한 수직 배향 모드의 액정 표시 장치는 전면 시인성에 비하여 측면 시인성이 떨어진다. 예를 들어, 절개부가 구비된 PVA(patterned vertically aligned) 모드의 액정 표시 장치의 경우에는 측면으로 갈수록 영상이 밝아져서, 심한 경우에는 높은 계조 사이의 휘도 차이가 없어서 그림이 뭉그러져 보이는 경우도 발생한다.
- [0017] 측면 시인성을 개선하기 위하여 하나의 화소를 두 개의 화소부로 분할하고 두 화소부를 용량성 결합시킨 후 한 쪽 화소부에는 직접 전압을 인가하고 다른 쪽 화소부에는 용량성 결합에 의한 전압 하강을 일으켜 두 화소부의 전압을 달리 함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되었다.
- 발명이 이루고자 하는 기술적 과제**
- [0018] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 측면 시인성이 우수하면서 잔상의 발생이 없는 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0019] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 측면 시인성이 우수하면서 잔상의 발생이 없는 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.
- [0020] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0021] 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치는 복수의 게이트선, 상기 복수의 게이트선과 교차하는 데이터선, 상기 복수의 게이트선 중 n 번째 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 제1 화소부, 상기 복수의 게이트선 중 $n+1$ 번째 게이트선과 연결되어 있는 제2 화소부 및 상기 제1 화소부 및 제2 화소부 사이에 형성된 결합 축전기를 포함하고, 상기 제1 화소부는 제1 액정 축전기, 및 제1 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 화소부는 제2 액정 축전기, 및 제2 박막 트랜지스터를 포함하며, 상기 제2 박막 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극은 상기 결합 축전기의 양단과 각각 전기적으로 연결된다. 상기 제1 액정 축전기의 일단 및 상기 결합 축전기의 일단은 제1 화소 전극으로 형성된다. 이때, 상기 제1 화소 전극은 투명한 금속으로 형성된다. 상기 제2 액정 축전기의 일단, 및 상기 결합 축전기의 타단은 제2 화소 전극으로 형성된다. 이때, 상기 제2 화소 전극은 투명한 금속으로 형성된다.
- [0022] 다수의 유지 전극선을 더 포함하고, 상기 제1 화소부는 상기 다수의 유지 전극선 중 제 n 번째 유지 전극선 및 상기 제1 박막 트랜지스터와 연결된 유지 축전기를 더 포함한다.

- [0023] 이때, 상기 유지 전극선에 공급되는 유지 용량 전압은 고정 전압이다. 또는 상기 유지 전극선에 공급되는 유지 용량 전압은 가변 전압이다. 본 발명의 다른 실시 예에 따른 표시 장치는 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선, 상기 복수의 게이트선 중 n 번째 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 제1 화소부로서, 제1 액정 축전기 및 제1 박막 트랜지스터를 포함하는 제1 화소부와, 상기 복수의 게이트선 중 n 번째 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 제2 화소부로서, 제2 액정 축전기 및 제2 박막 트랜지스터를 포함하는 제2 화소부 및 상기 복수의 게이트선 중 $n+1$ 번째 게이트선 및 상기 제2 화소부와 연결된 제3 박막 트랜지스터를 포함하며, 상기 제2 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 상기 제2 액정 축전기의 일단 사이에 결합 축전기가 형성된다. 상기 제3 박막 트랜지스터의 게이트 전극은 상기 $n+1$ 번째 게이트선과 연결되고, 상기 제3 박막 트랜지스터의 소스 전극은 상기 제2 박막 트랜지스터의 드레인 전극 및 상기 결합 축전기의 일단과 연결되며, 상기 제3 박막 트랜지스터의 드레인 전극은 상기 제2 액정 축전기의 일단 및 상기 결합 축전기의 타단과 연결되어 있다. 상기 제1 화소부는 제1 유지 축전기를 더 포함하고, 상기 제1 액정 축전기의 일단, 상기 제1 유지 축전기의 일단은 제1 화소 전극으로 형성된다. 이때, 상기 제1 화소 전극은 투명한 금속으로 형성된다. 다수의 유지 전극선을 더 포함하고, 상기 제1 유지 축전기의 타단은 상기 다수의 유지 전극선 중 제 n 번째 유지 전극선과 연결된다.
- [0024] 상기 유지 전극선에 공급되는 유지 용량 전압은 가변 전압이다.
- [0025] 상기 제2 화소부는 제2 유지 축전기를 더 포함하고, 상기 제2 액정 축전기의 일단, 상기 제2 유지 축전기의 일단 및 상기 결합 축전기의 타단은 제2 화소 전극으로 형성된다.
- [0026] 이때, 상기 제2 화소 전극은 투명한 금속으로 형성된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법은 제1 화소부 및 상기 제1 화소부와 결합 축전기로 연결된 제2 화소부에 데이터 전압을 제공하고, 상기 결합 축전기를 방전시키는 것을 포함한다.
- [0027] 상기 결합 축전기를 방전시키는 것은 상기 결합 축전기에 충전된 전하를 상기 제2 화소부로 제공하는 것을 포함한다.
- [0028] 상기 제1 화소부 및 상기 제2 화소부가 제1 게이트선에 연결될 때, 상기 데이터 전압을 제공하는 것은 상기 제1 게이트선에 인가되는 제1 게이트 온 전압에 인에이블되고, 상기 결합 축전기를 방전하는 것은 제2 게이트선에 인가되는 제2 게이트 온 전압에 인에이블된다.
- [0029] 상기 제1 화소부는 제1 화소 전극과 공통 전극을 포함하는 제1 액정 축전기와 상기 제1 화소 전극과 유지 용량 전극을 포함하는 제1 유지 축전기를 포함하고, 상기 데이터 전압을 제공하는 것은 상기 유지 용량 전극에 고정적인 유지 용량 전압을 제공하는 것을 포함한다.
- [0030] 상기 제1 화소부는 제1 화소 전극과 공통 전극을 포함하는 제1 액정 축전기와 상기 제1 화소 전극과 유지 용량 전극을 포함하는 제1 유지 축전기를 포함하고, 상기 데이터 전압을 제공하는 것은 상기 유지 용량 전극에 가변적인 유지 용량 전압을 제공하는 것을 포함한다.
- [0031] 이하에서는 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.
- [0032] 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.
- [0033] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 화소를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0034] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이와 연결된 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0035] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G1-Gn, D1-Dm)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체

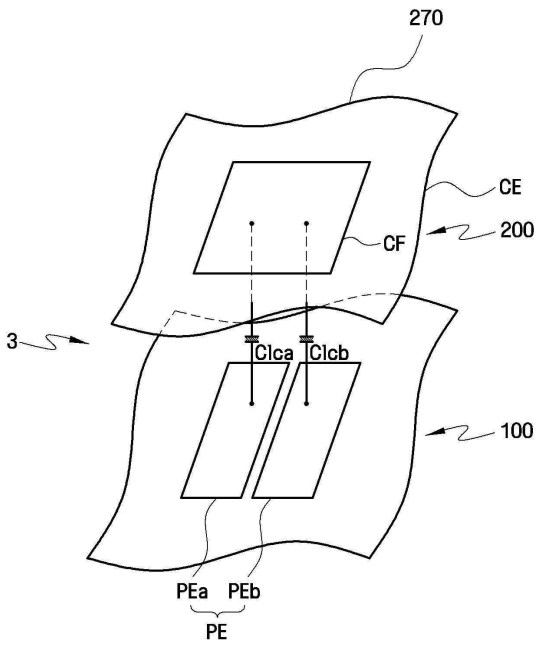
(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

- [0036] 신호선은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(도시하지 않음)과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(도시하지 않음)을 포함한다. 게이트선은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.
- [0037] 각 화소(PX)는 한 쌍의 화소부를 포함하며, 각 화소부는 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(Clca, Clcb)를 포함한다. 두 화소부 중 적어도 하나는 게이트선, 데이터선 및 액정 축전기(Clca, Clcb)와 연결된 스위칭 소자(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0038] 액정 축전기(Clca, Clcb)는 하부 표시판(100)의 화소부 전극(PEa/PEb)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 화소부 전극(PEa/PEb)과 공통 전극(270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 한 쌍의 화소부 전극(PEa/PEb)은 서로 분리되어 있으며 하나의 화소 전극(PE)을 이룬다. 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가 받는다. 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(PE, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.
- [0039] 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 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(CF)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(CF)는 하부 표시판(100)의 화소부 전극(PEa, PEb) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- [0040] 액정 표시판 조립체(300)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.
- [0041] 다시 도 1을 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 전체 계조 전압 또는 한정된 수효의 계조 전압(앞으로 "기준 계조 전압"이라 한다)을 생성한다. (기준) 계조 전압은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함할 수 있다.
- [0042] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선에 인가한다.
- [0043] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선과 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선에 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.
- [0044] 신호 제어부(600)는 영상 신호 변환부를 포함하며, 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.
- [0045] 이러한 구동 장치(400, 500, 600, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 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(G1-Gn, D1-Dm) 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.
- [0046] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시판 조립체의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 복수의 게이트선(GL)과 복수의 데이터선(DL)을 포함하는 신호선과 이에 연결되어 있는 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0048] 각 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 화소부(main, sub)와 두 화소부(main, sub) 사이에 연결되어 있는 결합 축전기(C_{cp})를 포함한다.

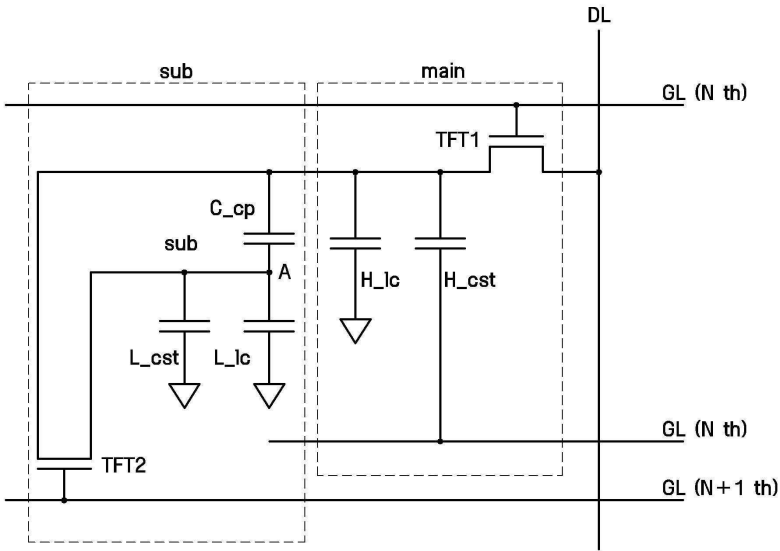
- [0049] 제1 화소부(main)는 복수의 게이트선(GL) 중 n번째 게이트선 및 데이터선(DL)에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터(TFT1)와 이에 연결된 제1 액정 축전기(H_{1c}) 및 제1 유지 축전기(H_{cst})를 포함하며, 제2 화소부(sub)는 n+1번째 게이트 선에 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터(TFT2)와 이에 연결된 제2 액정 축전기(L_{1c}) 및 제2 유지 축전기(L_{cst})를 포함한다. 또한 상기 제1 화소부(main)와 제2 화소부(sub) 사이에 결합 축전기(C_{cp})가 형성된다. 다만, 제1 유지 축전기(H_{cst}) 및 제2 유지 축전기(L_{cst}) 중 어느 하나만이 형성될 수 있으며, 또는 모두 형성되지 않을 수 있다.
- [0050] 상기 제1 액정 축전기(H_{dc})의 일단 및 제1 유지 축전기(H_{cst})의 일단은 투명한 제1 화소 전극으로 형성되며, 상기 제2 액정 축전기(L_{dc})의 일단 및 제2 유지 축전기(L_{cst})의 일단은 투명한 제2 화소 전극으로 형성될 수 있다. 또한, 결합 축전기(C_{cp})의 일단은 제1 화소 전극으로 형성되고 결합 축전기(C_{cp})의 타단은 제2 화소 전극으로 형성될 수 있다.
- [0051] 동작을 설명하면, 먼저 제1 박막 트랜지스터(TFT1)가 n번째 게이트선(GL)에 인가되는 게이트 신호에 따라 데이터선(DL)으로부터 인가되는 데이터 전압을 제1 화소 전극에 인가한다. 제1 화소 전극에 인가된 제1 화소부(main) 전압, 즉 제1 액정 축전기(H_{1c})에 충전되는 전압은 상기 결합 축전기(C_{cp})에 의해 제2 화소부(sub) 전압(V_b), 즉 제2 액정 축전기(L_{1c})로 유도된다. 제1 액정 축전기(H_{1c})에 충전되는 전압을 V_a라 하고, 제2 액정 축전기(L_{1c})에 충전되는 전압을 V_b라 하면, 아래의 수학적식을 만족한다.
- 수학적식 1**
- [0052]
$$V_b = V_a \times [C_{cp} / (C_{cp} + L_{1c} + L_{cst})]$$
- [0053] $C_{cp} / (C_{cp} + L_{1c} + L_{cst})$ 의 값이 1보다 작기 때문에 제2 액정 축전기(L_{1c})에 충전되는 전압(V_b)은 제1 액정 축전기(H_{1c})에 충전되는 전압(V_a)에 비하여 항상 작다.
- [0054] 제1 액정 축전기(H_{1c})에 충전되는 전압(V_a)과 제2 액정 축전기(L_{1c})에 충전되는 전압(V_b)의 적절한 비율은 결합 축전기(C_{cp})의 정전 용량을 조절함으로써 얻을 수 있다. 제1 액정 축전기(H_{1c})에 충전되는 전압(V_a)과 제2 액정 축전기(L_{1c})에 충전되는 전압(V_b)에 의해 액정의 투과율이 결정되어 소정의 영상이 표시된다.
- [0055] 다음으로, 제2 박막 트랜지스터(TFT2)가 제n+1 번째 게이트선에 인가되는 게이트 신호에 의해 턴온된다. 제2 박막 트랜지스터(TFT2)가 턴온되면, 결합 축전기(C_{cp})는 방전된다. 즉, 결합 축전기(C_{cp})에 충전된 전하가 제2 액정 축전기(L_{1c})로 제공될 수 있다. 예컨대, 양극성의 데이터 전압이 제공되면, 결합 축전기(C_{cp})에 충전된 전하가 제2 액정 축전기(L_{1c})로 제공되어 제2 액정 축전기(L_{1c})에 충전되는 전압이 커진다. 여기서, 결합 축전기(C_{cp})의 방전에 의해 제2 액정 축전기(L_{1c})에 충전되는 전압의 크기는, 저계조의 데이터 전압이 제공되는 경우보다 고계조의 데이터 전압이 제공되는 경우에 더 크다. 즉 제1 액정 축전기(H_{1c})에 충전되는 전압(V_a)과 제2 액정 축전기(L_{1c})에 충전되는 전압(V_b)의 차이는, 저계조의 데이터 전압이 제공되는 경우보다 고계조의 데이터 전압이 제공되는 경우에 더 작게된다. 따라서 측면 시인성이 향상된다.
- [0056] 또한, 제2 박막 트랜지스터(TFT2)가 턴온되면 A노드의 전하가 이동할 수 있는 통로가 생기게 되어, A노드의 전하 축적에 의한 잔상을 개선할 수 있다.
- [0057] 이때, 상기 제2 박막 트랜지스터의 채널의 폭(W)/채널의 길이(L)이 너무 크면 상기 결합 축전기(C_{cp})의 양단에 동일한 전압이 인가되어 제1 액정 축전기(H_{1c})에 충전되는 전압(V_a)과 제2 액정 축전기(L_{1c})에 충전되는 전압(V_b)이 동일하게 되어 측면 시인성 개선 효과가 사라지게 된다.
- [0058] 따라서 상기 제2 박막 트랜지스터의 W/L의 크기는 상기의 두 가지 문제점을 고려하여 설계하여야 한다.
- [0059] 여기서, 제1 유지 축전기(H_{cst})의 타단은 유지 용량 전극으로서, 제n 번째 유지 전극선(SL)과 연결될 수 있다. 이때 상기 유지 전극선에는 고정 전압인 유지 용량 전압이 인가 될 수 있다. 상기 유지 용량 전압을 상부 기판에 인가되는 공통 전압(V_{com})과 동일한 전압이 인가될 수도 있고, 상기 공통 전압(V_{com})과 다른 전압이 인가될 수도 있다.
- [0060] 또한 상기 유지 용량 전압이 주기적으로 가변할 수도 있다. 예컨대, 유지 용량전압은 소정의 전압 레벨을 기준으로, 데이터 전압과 동일한 극성을 가질 수 있다. 이에 대하여 도 4를 참조하여 좀 더 구체적으로 설명한다.
- [0061] 도 4에는 프레임에 대하여 데이터선(DL)에 인가되는 데이터 전압, 유지 전극선(SL)에 인가되는 유지 용량 전압 및 제1 액정 축전기(H_{1c})에 충전되는 전압이 도시되어 있다. 이하에서 데이터 전압의 극성이 공통 전압(V_{com})을 기준으로 프레임마다 변하는 경우를 예로 들어 설명한다.

- [0062] 도 4를 참조하면, 데이터 전압의 극성이 공통 전압(Vcom)을 기준으로 프레임마다 변환할 때, 유지 용량 전압의 극성은, 데이터 전압의 극성 변화와 동일하게 가변될 수 있다. 예컨대, 데이터 전압이 공통 전압(Vcom)에 대하여 양극성이면 유지 용량 전압도 공통 전압(Vcom)에 대하여 양극성이고, 데이터 전압이 공통 전압(Vcom)에 대하여 부극성이면 유지 용량 전압도 공통 전압(Vcom)에 대하여 부극성일 수 있다. 유지 용량 전압이 가변되면, 제1 유지 축전기(H_{cst})에 연결된 제1 액정 축전기(H_{lc})의 전압도 가변된다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 액정 축전기(H_{lc})에 충전되는 전압(Va)은 데이터 전압과 유지 용량 전압의 합과 같을 수 있다. 이와 같이, 유지 용량 전압이 가변되면, 제1 액정 축전기(H_{lc})는 데이터선(DL)에 인가되는 데이터 전압보다 더 큰 전압으로 충전될 수 있다. 또한, 제1 액정 축전기(H_{lc})에 충전되는 전압(Va)이 커짐에 따라, 제2 액정 축전기(L_{lc})에 충전되는 전압(Vb)도 커진다. 이러한 경우, 각 화소부의 투과율을 높일 수 있다.
- [0063] 이와 같이 상기 유지 용량 전극에 고정 전압을 인가하느냐, 가변 전압을 인가하느냐는 표시 장치의 설계 방법에 따라 달라질 수 있다.
- [0064] 이하에서는 도 5를 참조하여 본 발명의 다른 실시 예에 따른 표시 장치에 대해 설명한다.
- [0065] 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는 이전 실시예와 달리, 제2 액정 축전기(L_{lc})의 동작을 제어하기 위한 제2 박막 트랜지스터(TFT2)를 더 포함하고, 결합 축전기(C_{cp})는 제1 액정 축전기(H_{lc})와 연결되지 않고 제2 박막 트랜지스터(TFT2)와 연결된다.
- [0066] 좀 더 구체적으로 설명하면, 각 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 화소부(main, sub)를 포함한다. 상기 제1 화소부(main) 및 제2 화소부(sub)는 복수의 게이트선(GL) 중 n번째 게이트선 및 데이터선(DL)에 연결되어 있다. 상기 제1 화소부(main)는 제1 액정 축전기(H_{lc}), 제1 유지 축전기(H_{cst}) 및 n번째 게이트선에 연결된 제1 박막 트랜지스터(TFT1)를 포함한다. 제2 화소부(sub)는 제2 액정 축전기(L_{lc}), 제2 유지 축전기(L_{cst}) 및 n번째 게이트선에 연결된 제2 박막 트랜지스터(TFT2) 및 결합 축전기(C_{cp})를 포함한다.
- [0067] 제3 박막 트랜지스터(TFT3)의 게이트는 n+1번째 게이트선과 연결되고, 제3 박막 트랜지스터(TFT3)의 소스 전극은 제2 박막 트랜지스터(TFT2)의 드레인 전극 및 결합 축전기(C_{cp})의 일단과 연결되며, 상기 제3 박막 트랜지스터(TFT3)의 드레인 전극은 제2 액정 축전기(L_{lc})의 일단 및 결합 축전기(C_{cp})의 타단과 연결된다. 상기 제1 액정 축전기(H_{lc})의 일단 및 제1 유지 축전기(H_{cst})의 일단은 투명한 제1 화소 전극으로 형성되며, 상기 제2 액정 축전기(L_{lc})의 일단 및 제2 유지 축전기(L_{cst})의 일단은 투명한 제2 화소 전극으로 형성될 수 있다.
- [0068] 동작을 설명하면, 제n 번째 게이트 선에 게이트 신호가 인가되면, 제1 박막 트랜지스터(TFT1) 및 제2 박막 트랜지스터(TFT2)가 턴온된다. 따라서 제1 액정 축전기(H_{lc})에 데이터 전압이 충전된다. 또한 제2 액정 축전기(L_{lc})에는, 데이터 전압이 결합 축전기(C_{cp}) 및 제2 액정 축전기(L_{lc})에 의해 전압 분배된 크기의 전압이 충전된다.
- [0069] 다음으로 n+1번째 게이트선에 게이트 신호가 인가되면, 제3 박막 트랜지스터(TFT3)가 턴온된다. 따라서, 결합 축전기(C_{cp})는 방전된다. 즉, 결합 축전기(C_{cp})에 충전된 전하가 제2 액정 축전기(L_{lc})로 제공될 수 있어, 측면 시인성이 향상된다.
- [0070] 또한, 제2 박막 트랜지스터(TFT2)가 턴온되면 A노드의 전하가 이동할 수 있는 통로가 생기게 되어, A노드의 전하 축적에 의한 잔상을 개선할 수 있다.
- [0071] 본 실시예에서는, 결합 축전기(C_{cp})가 제1 액정 축전기(H_{lc})와 연결되어 있지 않으므로, 제3 박막 트랜지스터(TFT3)가 턴온되어도 제1 액정 축전기(H_{lc})에 충전된 데이터 전압은 변하지 않을 수 있다.
- [0072] 상기 제1 유지 축전기(H_{cst})의 타단 및 제2 유지 축전기(L_{cst})는 유지 용량 전극으로서 제n 번째 유지 전극선(SL)과 연결될 수 있다. 이때 상기 유지 용량 전극에는 고정 전압인 유지 용량 전압이 인가될 수 있다. 상기 유지 용량 전압을 상부 기판에 인가되는 공통 전압(Vcom)과 동일한 전압이 인가될 수도 있고, 상기 공통 전압(Vcom)과 다른 전압이 인가될 수도 있다.
- [0073] 또한 상기 유지 용량 전압은 이전 실시예에서 상술한 바와 같이, 주기적으로 가변할 수도 있다. 유지 용량 전압이 가변되는 경우, 제1 유지 축전기(H_{cst}) 및 제2 유지 축전기(L_{cst})에 의해 제1 액정 축전기(H_{lc}) 및 제2 액정 축전기(L_{lc})에 충전되는 전압 레벨이 각각 상승되어 투과율이 향상될 수 있다. 이와 같이 상기 유지 용량 전극에 고정 전압을 인가하느냐, 가변 전압을 인가하느냐는 표시 장치의 설계 방법에 따라 달라질 수 있다.
- [0074] 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

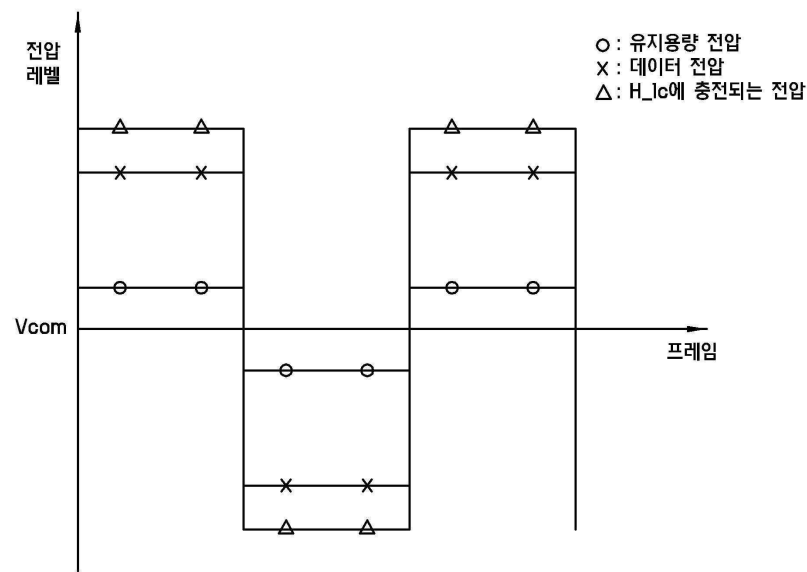
도면2



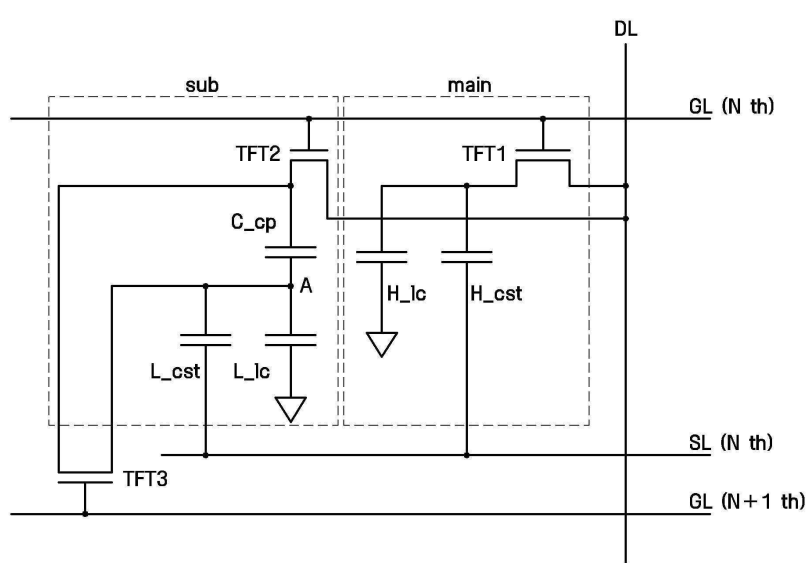
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101394434B1	公开(公告)日	2014-05-15
申请号	KR1020070065452	申请日	2007-06-29
[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	YOU HYE RAN 유혜란 UM YOON SUNG 엄윤성 LYU JAE JIN 유재진 PARK SEUNG BEOM 박승범 PARK JIN WON 박진원 KIM HOON 김훈		
发明人	유혜란 엄윤성 유재진 박승범 박진원 김훈		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/13624 G02F1/136213 G02F2001/134345		
其他公开文献	KR1020090001226A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种显示装置，包括多条栅极线，与所述多条栅极线交叉的数据线；第一像素单元，与多条栅极线的第n栅极线和数据线连接。第二像素单元，与多条栅极线的第(n+1)栅极线连接；耦合电容器，设置在第一像素单元和第二像素单元之间，其中第一像素单元包括第一液晶电容器和第一薄膜晶体管(TFT)，第二像素单元包括第二液晶电容器和第二像素单元薄膜晶体管(TFT)和第二TFT的源电极和漏电极分别与耦合电容器的两个电极连接。

