



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0007948  
(43) 공개일자 2016년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1362 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0086817  
(22) 출원일자 2014년07월10일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)  
(72) 발명자  
박승현  
서울특별시 도봉구 도봉산길 35, 3동 107호(도봉동, 가든아파트)  
김향울  
경기도 화성시 동탄공원로 21-12, 907동 901호 (능동, 푸른마을포스코더샵아파트)  
(74) 대리인  
홍원진

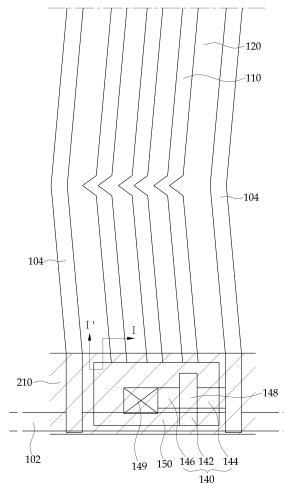
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치를 제공한다. 본 발명의 액정 표시 장치는 복수의 게이트선 및 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선이 배치된 제1기판; 상기 제1기판에 대향하는 제2기판; 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되는 액정층; 상기 제1기판상에 배치된 선형 전극; 상기 제1기판상에 배치된 면형 전극; 상기 선형 전극 및 상기 면형 전극 사이에 개재된 절연층; 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 전기적으로 연결되고, 상기 선형 전극 및 상기 면형 전극 중 어느 하나에 전기적으로 연결된 박막 트랜지스터; 상기 제1기판 및 상기 제2기판 중 어느 하나에 배치되고, 상기 게이트선 및 상기 데이터선과 중첩되는 블랙 매트릭스; 및 상기 선형 전극의 일단으로부터 연장되고 상기 박막 트랜지스터와 중첩되는 전압유지전극을 포함한다.

대표도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 게이트선 및 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선이 배치된 제1기판;

상기 제1기판에 대향하는 제2기판;

상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되는 액정층;

상기 제1기판상에 배치된 선형 전극;

상기 제1기판상에 배치된 면형 전극;

상기 선형 전극 및 상기 면형 전극 사이에 개재된 절연층;

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 전기적으로 연결되고, 상기 선형 전극 및 상기 면형 전극 중 어느 하나에 전기적으로 연결된 박막 트랜지스터;

상기 제1기판 및 상기 제2기판 중 어느 하나에 배치되고, 상기 게이트선 및 상기 데이터선과 중첩되는 블랙 매트릭스; 및

상기 선형 전극의 일단으로부터 연장되고 상기 박막 트랜지스터와 중첩되는 전압유지전극을 포함하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 선형 전극과 상기 전압유지전극은 화소 전극이고, 상기 면형 전극은 공통 전극인 액정 표시 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 선형 전극은 상기 데이터선들 사이에 적어도 하나 이상 배치된 액정 표시 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전압유지전극은 적어도 일부가 상기 블랙 매트릭스와 중첩되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스는 상기 박막 트랜지스터와 중첩되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 전압유지전극은 상기 블랙 매트릭스와 중첩되는 면적이 상기 블랙 매트릭스와 중첩되지 아니한 면적보다 더 큰 액정 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고해상도 액정 표시 장치에서 발생하는 높은 킥백 전압에 의한 잔상 발생을 방지하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(Flat Panel Display, FPD)중 하나로서, 전극이 형성되어 있는 두 장의 기판과 상기 기판 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의 양을 조절하는 표시 장치이다.

[0003] 액정 표시 장치는 박형화가 용이한 장점을 지니고 있지만, 전면 시인성에 비해 측면 시인성이 떨어지는 단점이 있어 이를 극복하기 위한 다양한 방식의 액정 배열 및 구동 방법이 개발되고 있으며, 광시야각을 구현하기 위하여 화소 전극 및 공통 전극을 하나의 기판에 형성하는 PLS(Plane to Line Switching) 모드의 액정 표시 장치에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다.

[0004] 특히, 최근에는 고해상도 영상에 대한 요구가 증가됨에 따라 화소의 수가 500PPI(pixel per inch) 이상, 즉 가로와 세로가 1인치(inch)의 영역 내에 약 500개 이상의 화소가 포함되는 액정 표시 장치에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다.

[0005] 고해상도 액정 표시 장치의 경우, 화소의 수가 많아짐에 따라 화소의 크기가 작아지게 되고, 화소 내에 배치되는 화소 전극 또는 공통 전극의 면적 역시 작아져 정전용량(storage capacitance,  $C_{st}$ )이 감소되게 된다.

[0006] 특히, 정전용량은 킥백 전압(kick back voltage,  $V_{kb}$ )에 영향을 미치는데, 킥백 전압을 구하는 수학적식은 다음과 같다.

**수학식 1**

$$V_{kb} = \frac{C_{gs}}{C_{st} + C_{gs} + C_{lc}} V_p$$

[0007]

[0008] 여기서,  $C_{gs}$ 는 게이트 전극과 소스 전극 사이의 기생용량,  $C_{lc}$ 는 액정층에 걸리는 정전용량,  $V_p$ 는 화소 전극에 인가되는 전압을 말한다.

[0009] 정전용량이 감소되면 킥백 전압이 커지게 되고, 높은 킥백 전압은 화소 내의 화소 전극 또는 공통 전극에 영향 주어 전압 리플(ripple)이 커지게 됨으로써 화면에 잔상이 발생되고, 해상도가 떨어지는 문제점이 있었다.

[0010] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 액정 표시 장치에 포함되는 절연층을 두껍게 형성하였으나, 이는 액정 표시 장치의 두께가 두꺼워지는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 본 발명은 정전용량을 증가시켜 킥백 전압을 낮춤과 동시에 고해상도의 영상을 제공할 수 있는 액정 표시 장치

를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 복수의 게이트선 및 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선이 배치된 제1기판; 상기 제1기판에 대향하는 제2기판; 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되는 액정층; 상기 제1기판상에 배치된 선형 전극; 상기 제1기판상에 배치된 면형 전극; 상기 선형 전극 및 상기 면형 전극 사이에 개재된 절연층; 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 전기적으로 연결되고, 상기 선형 전극 및 상기 면형 전극 중 어느 하나에 전기적으로 연결된 박막 트랜지스터; 상기 제1기판 및 상기 제2기판 중 어느 하나에 배치되고, 상기 게이트선 및 상기 데이터선과 중첩되는 블랙 매트릭스; 및 상기 선형 전극의 일단으로부터 연장되고 상기 박막 트랜지스터와 중첩되는 전압유지전극을 포함한다.

[0013] 상기 선형 전극과 상기 전압유지전극은 화소 전극이고, 상기 면형 전극은 공통 전극일 수 있다.

[0014] 상기 선형 전극은 상기 데이터선들 사이에 적어도 하나 이상 배치될 수 있다.

[0015] 상기 전압유지전극은 적어도 일부가 상기 블랙 매트릭스와 중첩될 수 있으며, 이 때 상기 블랙 매트릭스는 상기 박막 트랜지스터와 중첩되는 것이 바람직하다.

[0016] 상기 전압유지전극은 상기 블랙 매트릭스와 중첩되는 면적이 상기 블랙 매트릭스와 중첩되지 아니한 면적보다 더 큰 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

[0017] 본 발명은 박막 트랜지스터 및 블랙 매트릭스와 중첩되는 전압유지전극을 포함으로써 정전용량이 증가되어 킥백 전압이 낮아져 전압 리플 및 잔상 발생을 방지함과 동시에 개구율에 영향을 미치지 않아 고해상도 구현이 가능한 효과를 갖는다.

[0018] 또한 본 발명은 절연층의 두께를 증가시킬 필요가 없어 액정 표시 장치의 두께가 슬림화되는 효과를 갖는다.

**도면의 간단한 설명**

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이다.

도 2는 도 1의 I-I'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이다.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 잘 알려진 공정 단계들, 잘 알려진 소자 구조 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0021] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자

는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

- [0022] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0023] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0024] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치 제1기판(100), 제1기판(100)과 대향하는 제2기판(200), 제1기판(100)과 제2기판(200) 사이에 개재되는 액정층(300), 제1기판(100)상에 배치된 선형 전극(110)과 면형 전극(120), 선형 전극(110) 및 면형 전극(120) 사이에 개재된 절연층(130), 선형 전극(110) 및 면형 전극(120) 중 어느 하나에 전기적으로 연결된 박막 트랜지스터(140), 제1기판(100) 및 제2기판(200) 중 어느 하나에 배치된 블랙 매트릭스(210) 및 선형 전극(110)의 일단으로부터 연장되고 박막 트랜지스터(140)와 중첩되는 전압유지전극(150)을 포함한다.
- [0025] 제1기판(100) 및 제2기판(200)은 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으며, 제1기판(100)상에 복수의 게이트선(102) 및 복수의 게이트선(102)과 교차하는 복수의 데이터선(104)이 배치된다.
- [0026] 게이트선(102)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등의 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등의 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등의 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등의 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 또는 티타늄(Ti)의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0027] 데이터선(104)은 액정 표시 장치의 최대 투과율을 얻기 위하여 중간 영역에서 V자 형태를 이루는 굽어진 형상으로 형성될 수 있으나, 그 형상에 의하여 본 발명의 권리범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 선형 전극(110)은 데이터선(104)들 사이에 적어도 하나 이상 배치될 수 있으며, 본 발명의 일 실시예는 복수개의 선형 전극(110)이 배치되어 있다. 데이터선(104)과 실질적으로 평행하도록 배치될 수 있으며 데이터선(104)과 마찬가지로 중간 영역에 V자 형태를 이루는 굽어진 형상으로 형성될 수 있다. 다만, 선형 전극(110)은 다양한 형상으로 변형될 수 있으며 그 형상에 의하여 본 발명의 권리범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0029] 면형 전극(120)은 제1기판(100) 전면 위에 통판으로 형성되거나 또는 후술하는 박막 트랜지스터(140)의 드레인 전극(146) 주변에 대응하는 영역에 개구부(미도시)를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0030] 절연층(130)은 선형 전극(110)과 면형 전극(120) 사이에 개재되어 선형 전극(110)과 면형 전극(120)을 절연시키는 역할을 하며, 유기 절연물질 또는 무기 절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0031] 박막 트랜지스터(140)는 제1기판(100)상에 배치된 게이트선(102) 및 데이터선(104)에 전기적으로 연결되고, 선형 전극(110) 및 면형 전극(120) 중 어느 하나에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0032] 박막 트랜지스터(140)는 게이트선(102)에 전기적으로 연결되는 게이트 전극(142), 데이터 선(104)에 전기적으로 연결되는 소스 전극(144) 및 접촉 구멍(149)을 통해 선형 전극(110) 및 면형 전극(120) 중 어느 하나에 전기적으로 연결되는 드레인 전극(146)으로 구성되며, 소스 전극(144)과 드레인 전극(146) 사이에는 반도체 채널(148)이 형성된다.
- [0033] 블랙 매트릭스 게이트선(102) 및 데이터선(104)과 중첩되도록 배치되며, 게이트선(102)과 면형 전극(120) 사이 및 데이터선(104)과 면형 전극(120) 사이에 발생하는 전계에 의한 광누설을 방지하는 역할을 한다.
- [0034] 블랙 매트릭스(210)가 제2기판(200)에 형성되는 경우, 컬러 필터(220)들 사이에 형성될 수 있으며 유기 절연물질의 보호막(230)에 의해 덮여 있을 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않고 블랙 매트릭스(210)는 제1기판(100)에 배치될 수 있다.
- [0035] 도 1에서는 게이트선(102)을 따라 형성되어 게이트선(102) 및 데이터선(104)과 중첩된 블랙 매트릭스(210)만 도시하였으나, 데이터선(104)을 따라 형성되어 게이트선(102) 및 데이터선(104)과 중첩된 블랙 매트릭스가 더 배

치될 수 있다.

- [0036] 전압유지전극(150)은 일정 크기의 면형으로 형성될 수 있으며, 선형 전극(110)의 일단으로부터 연장되어 일체로 형성된다. 전압유지전극(150)은 선형 전극(110)과 동일한 물질로 동일한 층에 형성될 수 있다.
- [0037] 즉, 선형 전극(110)과 전압유지전극(150)이 화소 전극이고 면형 전극(120)이 공통 전극인 경우, 외부 구동회로(미도시)로부터 게이트선(102)을 통해 입력된 게이트 전압이 게이트 전극(142)에 입력되면 반도체 채널(148)이 활성화됨으로써 채널층이 형성되고, 동시에 외부 구동회로(미도시)로부터 데이터선(104)을 통해 입력된 데이터 전압이 소스 전극(144)으로부터 상기 채널층을 통해 드레인 전극(146)으로 이동된다. 화소 전극은 접촉 구멍(149)을 통해 드레인 전극(146)과 전기적으로 연결되어 데이터 전압을 인가 받게 되고, 공통 전극은 외부로부터 일정한 크기의 전압을 인가 받아 화소 전극과 공통 전극 사이에 포물선 형상의 전계가 형성될 수 있다.
- [0038] 전압유지전극(150)은 박막 트랜지스터(140)와 중첩되며, 박막 트랜지스터(140) 영역에 배치된 면형 전극(120)과 정전용량( $C_{st}$ )을 형성하는 역할을 한다.
- [0039] 특히, 전압유지전극(150)의 적어도 일부가 블랙 매트릭스(210)와 중첩되는 것이 개구율을 감소시키지 않는다. 이때, 개구율을 높이기 위하여 블랙 매트릭스(210)는 박막 트랜지스터(140)와 중첩되는 것이 더욱 바람직하다.
- [0040] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1의 액정 표시 장치와 비교하여, 데이터선(104)들 사이에 하나의 선형 전극(110)이 배치된 것을 제외하고는 도 1의 구조와 동일하므로 동일한 구성에 대한 자세한 설명은 명세서의 간결함을 위하여 생략하기로 한다. 또한 전압유지전극(150)과 블랙 매트릭스(210)과의 위치 관계를 나타내기 위하여 박막 트랜지스터에 대한 도시가 생략되어 있다.
- [0041] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 데이터선(104)들 사이에 하나의 선형 전극(110)이 배치되며, 이는 고해상도 액정 표시 장치의 경우 혼색 마진을 위한 선형 전극(110)간의 거리를 유지하기 위함이다.
- [0042] 고해상도 액정 표시 장치의 경우 데이터선(104)들 간의 거리가 좁아짐에 따라 전압유지전극(150)은 데이터선(104)들 사이에 배치되는 것이 바람직하나, 이에 한정되지 않고 데이터선(104)과 일부 중첩될 수 있다.
- [0043] 또한 전압유지전극(150)의 전부는 블랙 매트릭스(210)에 중첩되는 것이 바람직하나, 이에 한정되지 않고 전압유지전극(150)의 일부가 블랙 매트릭스(210)에 중첩될 수 있으며 이에 대하여는 도 4 내지 도 6을 참조하여 후술하기로 한다.
- [0044] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1 및 도 3의 액정 표시 장치와 비교하여, 데이터선(104)들 사이에 하나의 선형 전극(110)이 배치되고 전압유지전극(150)의 배치가 다른 것을 제외하고는 도 1 및 도 3의 구조와 동일하므로 동일한 구성에 대한 자세한 설명은 명세서의 간결함을 위하여 생략하기로 한다.
- [0045] 전압유지전극(150)의 일부는 블랙 매트릭스(210)에 중첩될 수 있으며, 다만 면형 전극(120)과 충분한 정전용량( $C_{st}$ )을 형성하기 위하여 블랙 매트릭스(210)와 중첩되는 전압유지전극(150)의 면적이 중첩되지 아니한 전압유지전극(150)의 면적보다 넓은 것이 바람직하다.
- [0046] 이상에서 설명된 본 발명의 액정 표시 장치의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명의 보호범위는 본 발명 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등예를 포함할 수 있다.

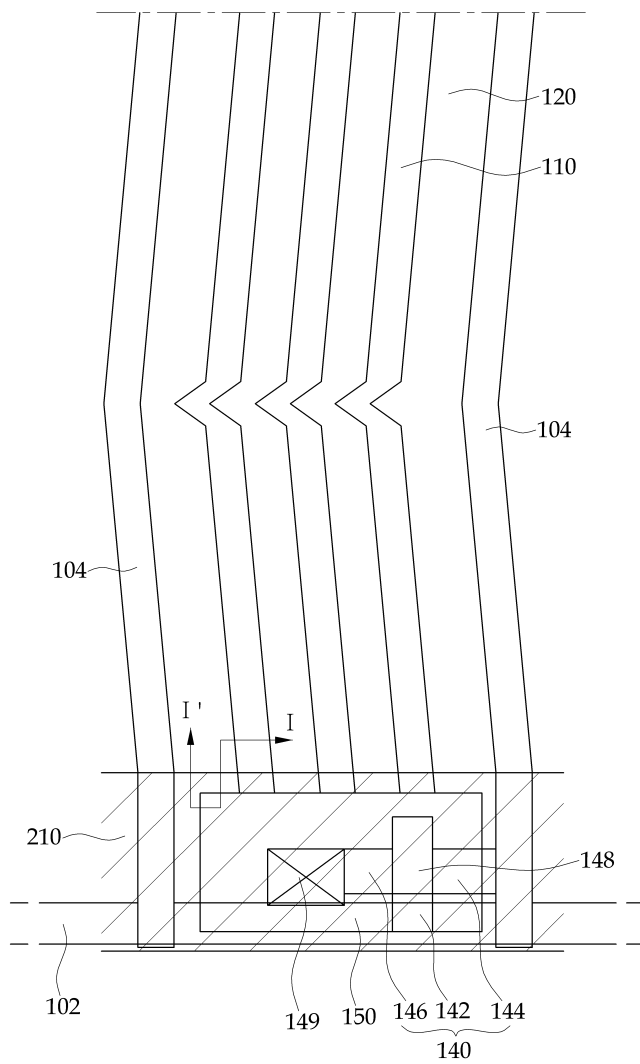
**부호의 설명**

- [0047] 100: 하부기판
- 102: 게이트선
- 104: 데이터선
- 110: 선형 전극
- 120: 면형 전극
- 130: 절연층
- 140: 박막 트랜지스터

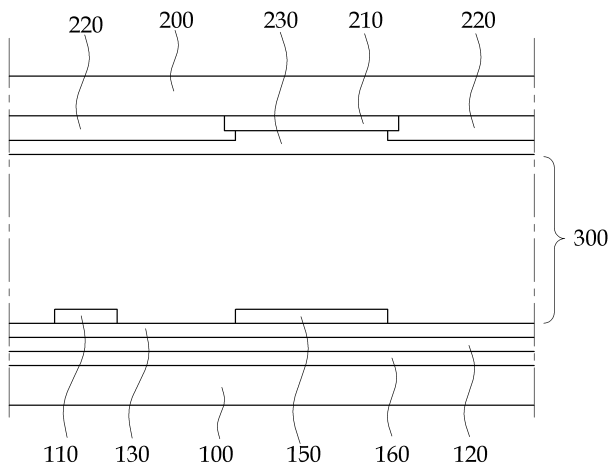
- 150: 전압유지전극
- 160: 게이트 절연층
- 200: 상부기관
- 210: 블랙 매트릭스
- 220: 컬러필터
- 230: 보호막
- 300: 액정층

도면

도면1

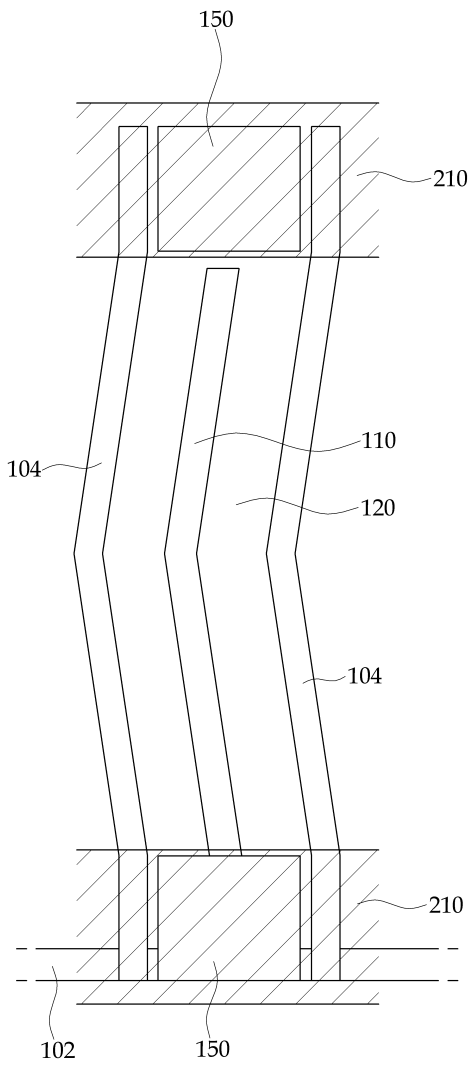


도면2

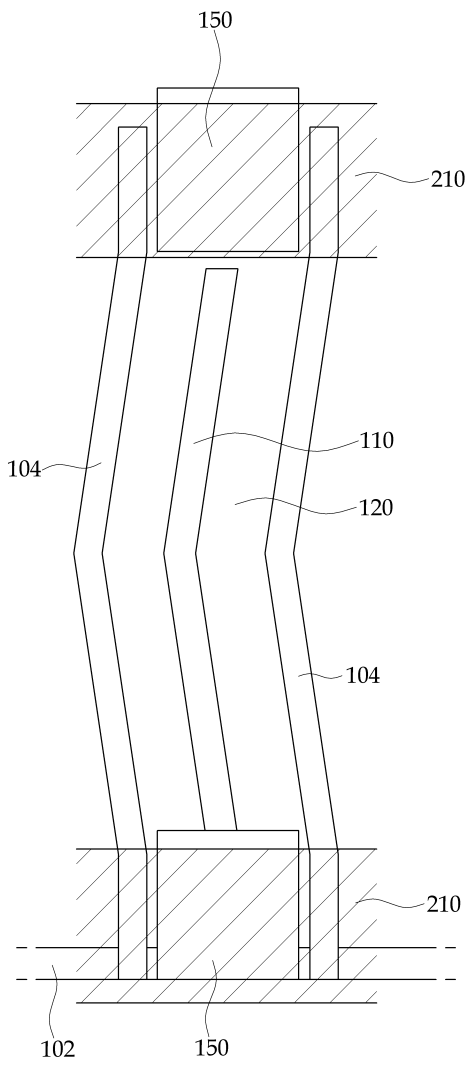




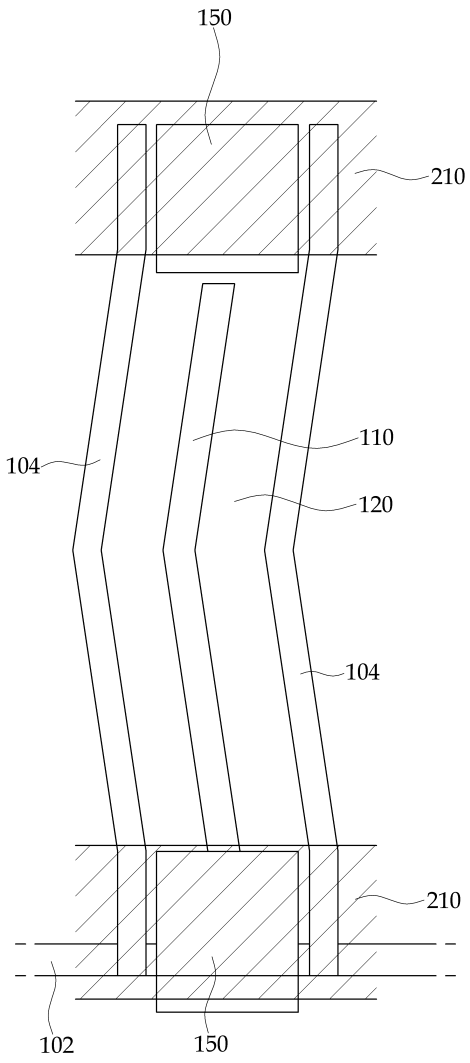
도면3



도면4



도면5



도면6

