



(11) 공개번호 10-2015-0114638

(43) 공개일자 2015년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0038837

(22) 출원일자 2014년04월01일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

박은길

충청남도 천안시 서북구 충무로 143-8, 103동
1701호 (쌍용동, 계룡푸른마을아파트)

박제형

경기도 화성시 동탄공원로3길 10-10, 202호 (반송동)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

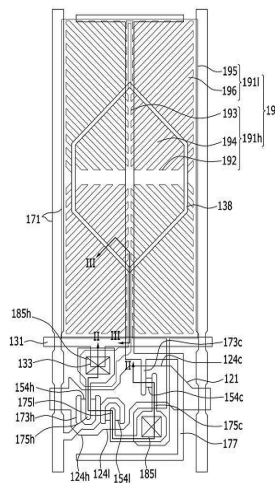
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 텍스처의 발생을 방지하고, 개구율을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 서로 마주보고 있는 제1 기판 및 제2 기판, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있고, 서로 이격되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 보상 전극, 상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 공통 전극, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 제1 부화소 전극은 복수의 제1 가지 전극들을 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 복수의 제2 가지 전극들을 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 둘러싸도록 상기 화소 영역의 외곽에 위치하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

서로 마주보고 있는 제1 기관 및 제2 기관,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있고, 서로 이격되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극,

상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 보상 전극,

상기 제2 기관 위에 형성되어 있는 공통 전극, 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 액정층을 포함하고,

상기 제1 부화소 전극은 복수의 제1 가지 전극들을 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 복수의 제2 가지 전극들을 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 둘러싸도록 상기 화소 영역의 외각에 위치하는,

액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 보상 전극과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 절연층을 더 포함하는,

액정 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 절연층의 위에 형성되고, 상기 보상 전극은 상기 절연층의 아래에 형성되어 있는,

액정 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 화소 전극은 전체적으로 사각형으로 이루어지고,

상기 제1 부화소 전극은 전체적으로 다각형으로 이루어지고,

상기 제2 부화소 전극은 전체적으로 다각형의 개구부를 포함하는 사각형으로 이루어지는,

액정 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제1 부화소 전극은 마름모형 또는 육각형으로 이루어지는,

액정 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 보상 전극은 속이 비어있는 마름모형 또는 육각형으로 이루어지는,

액정 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 기판 위에 서로 다른 층에 형성되어 있는 게이트선 및 데이터선, 및

상기 게이트선, 상기 데이터선, 및 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터를 더 포함하는,

액정 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 보상 전극은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있는,

액정 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 보상 전극은 플로팅 상태에 있는,

액정 표시 장치.

청구항 10

제7 항에 있어서,

상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있는 제1 기준 전압선, 및

상기 제1 기준 전압선과 상기 보상 전극을 연결하는 연결 전극을 더 포함하는,

액정 표시 장치.

청구항 11

제7 항에 있어서,

상기 보상 전극은 상기 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있는,

액정 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,
상기 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있는 제2 기준 전압선을 더 포함하고,
상기 제2 기준 전압선과 상기 보상 전극은 연결되어 있는,
액정 표시 장치.

청구항 13

제7 항에 있어서,
상기 보상 전극은 제1 보상 전극 및 제2 보상 전극을 포함하고,
상기 제1 보상 전극은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있고,
상기 제2 보상 전극은 상기 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있는,
액정 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,
상기 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있는 제2 기준 전압선을 더 포함하고,
상기 제2 기준 전압선과 상기 보상 전극은 연결되어 있는,
액정 표시 장치.

청구항 15

제7 항에 있어서,
상기 보상 전극은 투명 도전성 물질로 이루어지는,
액정 표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,
상기 게이트선 및 상기 데이터선 위에 형성되어 있는 색필터, 및
상기 보상 전극과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 절연층을 더 포함하고,
상기 보상 전극은 상기 색필터 위에 위치하는,
액정 표시 장치.

청구항 17

제1 항에 있어서,
상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 게이트선 및 데이터선,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있고 일정한 전압이 인가되는 기준 전압선,
 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터, 및
 상기 게이트선, 상기 제2 박막 트랜지스터, 및 상기 기준 전압선에 연결되어 있는 제3 박막 트랜지스터를 더 포함하고,
 상기 제1 부화소 전극은 상기 제1 박막 트랜지스터에 연결되어 있고,
 상기 제2 부화소 전극은 상기 제2 박막 트랜지스터에 연결되어 있는,
 액정 표시 장치.

청구항 18

제1 항에 있어서,
 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 게이트선, 감압 게이트선, 및 데이터선,
 상기 제1 기관 위에 형성되어 있고 일정한 전압이 인가되는 기준 전압선,
 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터, 및
 상기 감압 게이트선, 상기 제2 박막 트랜지스터, 및 상기 기준 전압선에 연결되어 있는 제3 박막 트랜지스터를 더 포함하고,
 상기 제1 부화소 전극은 상기 제1 박막 트랜지스터에 연결되어 있고,
 상기 제2 부화소 전극은 상기 제2 박막 트랜지스터에 연결되어 있는,
 액정 표시 장치.

청구항 19

제1 항에 있어서,
 상기 제1 기관 위에 형성되어 있는 게이트선, 제1 데이터선, 및 제2 데이터선,
 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 및
 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선에 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터를 더 포함하고,
 상기 제1 부화소 전극은 상기 제1 박막 트랜지스터에 연결되어 있고,
 상기 제2 부화소 전극은 상기 제2 박막 트랜지스터에 연결되어 있는,
 액정 표시 장치.

청구항 20

제1 항에 있어서,
 상기 제1 부화소 전극에 인가되는 제1 전압은 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 제2 전압보다 큰,
 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 텍스처의 발생을 방지하고, 개구율을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 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 들어 있는 액정층으로 이루어진다.

[0003] 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0004] 액정 표시 장치는 또한 각 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 스위칭 소자를 제어하여 화소 전극에 전압을 인가하기 위한 게이트선과 데이터선 등 다수의 신호선을 포함한다.

[0005] 이러한 액정 표시 장치 중에서도, 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode)의 액정 표시 장치가 대비비가 크고 기준 시야각이 넓어서 각광받고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각도를 의미한다.

[0006] 이러한 방식의 액정 표시 장치의 경우에는 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하기 위하여, 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 부화소의 전압을 달리 인가함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되었다.

[0007] 그러나, 이처럼 하나의 화소를 두 개의 부화소로 구분하고, 투과율을 다르게 하여 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하는 경우, 두 개의 부화소가 이격된 부분에서 텍스처(texture)가 발생하게 되는 문제점이 있다. 또한, 텍스처의 발생을 방지하기 위해 두 개의 부화소의 거리를 가깝게 형성하는 경우에는 두 개의 부화소 사이에 단락 불량 발생하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 텍스처의 발생을 방지하고, 개구율을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적에 따른 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 서로 마주보고 있는 제1 기판 및 제2 기판, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있고, 서로 이격되어 있는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극을 포함하는 화소 전극, 상기 제1 부화소 전극과 상기 제2 부화소 전극 사이에 위치하는 보상 전극, 상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 공통 전극, 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 제1 부화소 전극은 복수의 제1 가지 전극들을 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 복수의 제2 가지 전극들을 포함하고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 제1 부화소 전극을 둘러싸도록 상기 화소 영역의 외각에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 보상 전극과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 절연층을 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 화소 전극은 상기 절연층의 위에 형성되고, 상기 보상 전극은 상기 절연층의 아래에 형성될 수 있다.

[0012] 상기 화소 전극은 전체적으로 사각형으로 이루어지고, 상기 제1 부화소 전극은 전체적으로 다각형으로 이루어지고, 상기 제2 부화소 전극은 전체적으로 다각형의 개구부를 포함하는 사각형으로 이루어질 수 있다.

[0013] 상기 제1 부화소 전극은 마름모형 또는 육각형으로 이루어질 수 있다.

[0014] 상기 보상 전극은 속이 비어있는 마름모형 또는 육각형으로 이루어질 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 상기 제1 기판 위에 서로 다른 층에 형성되어 있는 게이트선 및 데이터선, 및 상기 게이트선, 상기 데이터선, 및 상기 제1 부화소 전극에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 보상 전극은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성될 수 있다.

- [0017] 상기 보상 전극은 플로팅 상태에 있을 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있는 제1 기준 전압선, 및 상기 제1 기준 전압선과 상기 보상 전극을 연결하는 연결 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 보상 전극은 상기 데이터선과 동일한 층에 형성될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 상기 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있는 제2 기준 전압선을 더 포함하고, 상기 제2 기준 전압선과 상기 보상 전극은 연결될 수 있다.
- [0021] 상기 보상 전극은 제1 보상 전극 및 제2 보상 전극을 포함하고, 상기 제1 보상 전극은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있고, 상기 제2 보상 전극은 상기 데이터선과 동일한 층에 형성될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 상기 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있는 제2 기준 전압선을 더 포함하고, 상기 제2 기준 전압선과 상기 보상 전극은 연결될 수 있다.
- [0023] 상기 보상 전극은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 상기 게이트선 및 상기 데이터선 위에 형성되어 있는 색필터, 및 상기 보상 전극과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 절연층을 더 포함하고, 상기 보상 전극은 상기 색필터 위에 위치할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 게이트선 및 데이터선, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있고 일정한 전압이 인가되는 기준 전압선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터, 및 상기 게이트선, 상기 제2 박막 트랜지스터, 및 상기 기준 전압선에 연결되어 있는 제3 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 부화소 전극은 상기 제1 박막 트랜지스터에 연결되어 있고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 제2 박막 트랜지스터에 연결될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 감압 게이트선, 및 데이터선, 상기 제1 기판 위에 형성되어 있고 일정한 전압이 인가되는 기준 전압선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터 및 제2 박막 트랜지스터, 및 상기 감압 게이트선, 상기 제2 박막 트랜지스터, 및 상기 기준 전압선에 연결되어 있는 제3 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 부화소 전극은 상기 제1 박막 트랜지스터에 연결되어 있고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 제2 박막 트랜지스터에 연결될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 제1 데이터선, 및 제2 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 제1 데이터선에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 및 상기 게이트선 및 상기 제2 데이터선에 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 부화소 전극은 상기 제1 박막 트랜지스터에 연결되어 있고, 상기 제2 부화소 전극은 상기 제2 박막 트랜지스터에 연결될 수 있다.
- [0028] 상기 제1 부화소 전극에 인가되는 제1 전압은 상기 제2 부화소 전극에 인가되는 제2 전압보다 클 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 두 개의 부화소 전극 사이에 보상 전극을 형성함으로써, 텍스처의 발생을 방지할 수 있고, 개구율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 III-III선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이다.
- 도 4 내지 도 6은 각각 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 일부 층을 나타낸 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- 도 8 및 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.

도 10은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 전중합체를 이용해 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정을 도시한 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이다.

도 12는 도 11의 XII-XII선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 일부 층을 나타낸 평면도이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이다.

도 15는 도 14의 XV-XV선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 16 및 도 17은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 일부 층을 나타낸 평면도이다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이다.

도 19는 도 18의 XIX-XIV선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 20 및 도 21은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 일부 층을 나타낸 평면도이다.

도 22는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이다.

도 23은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이다.

도 24는 도 23의 XXIV-XXIV선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 25는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 일부 층을 나타낸 평면도이다.

도 26은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에 소정의 전압이 인가된 상태를 나타낸 시뮬레이션 결과이다.

도 27은 본 발명의 여러 실시예에 의한 액정 표시 장치의 투과율을 참조예와 함께 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하에서 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.

[0033] 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.

[0034] 먼저, 도 1 내지 도 6을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이며, 도 3은 도 1의 III-III선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이다. 도 4 내지 도 6은 각각 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 일부 층을 나타낸 평면도이다.

[0036] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 서로 마주보고 있는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 그리고 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함한다.

[0037] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.

[0038] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 제1 기판(110) 위에 게이트선(gate line)(121), 제1 기준 전압선(131), 및 보상 전극(138)이 형성되어 있다.

[0039] 게이트선(121), 제1 기준 전압선(131), 및 보상 전극(138)은 동일한 층에 형성될 수 있으며, 도 4는 동일한 층에 형성되어 있는 게이트선(121), 제1 기준 전압선(131), 및 보상 전극(138)을 도시하고 있다.

- [0040] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 또한, 게이트선(121)에 연결되어 있는 제1 게이트 전극(124h), 제2 게이트 전극(124l), 및 제3 게이트 전극(124c)이 형성되어 있다. 제1 게이트 전극(124h), 제2 게이트 전극(124l), 및 제3 게이트 전극(124c)은 게이트선(121)으로부터 돌출되도록 형성될 수 있다. 제1 게이트 전극(124h) 및 제2 게이트 전극(124l)은 일체형으로 이루어질 수 있다. 제1 게이트 전극(124h), 제2 게이트 전극(124l), 및 제3 게이트 전극(124c)은 동일한 게이트선(121)에 연결되어 있고, 동일한 게이트 신호를 인가 받는다.
- [0041] 제1 기준 전압선(131)은 게이트선(121)과 나란한 방향으로 뻗을 수 있고, 제1 기준 전압선(131)에는 일정한 전압이 인가된다. 제1 기준 전압선(131)은 확장부(133)를 포함하며, 확장부(133)는 이후 설명하게 될 제1 드레인 전극(175h)와 중첩한다.
- [0042] 보상 전극(138)은 게이트선(121) 및 제1 기준 전압선(131)과 분리되어 있다. 보상 전극(138)은 플로팅(floating) 상태에 있으며, 보상 전극(138)에는 별도의 전압이 인가되지 않는다. 보상 전극(138)의 전체적인 평면 형상은 속이 비어 있는 육각형으로 이루어진다. 즉, 보상 전극(138)은 육각형의 모서리를 따라 선형으로 형성되어 있다.
- [0043] 게이트선(121), 제1 내지 제3 게이트 전극(124h, 124l, 124c), 제1 기준 전압선(131), 및 보상 전극(138) 위에는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 절연막(140)은 단일막 또는 다중막으로 이루어질 수 있다.
- [0044] 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘 등으로 만들어질 수 있는 제1 반도체(154h), 제2 반도체(154l), 및 제3 반도체(154c)이 형성되어 있다. 제1 반도체(154h)는 제1 게이트 전극(124h)의 위에 위치하고, 제2 반도체(154l)는 제2 게이트 전극(124l)의 위에 위치하며, 제3 반도체(154c)는 제3 게이트 전극(124c)의 위에 위치할 수 있다. 제1 내지 제3 반도체(154h, 154l, 154c)는 이후 설명하게 될 데이터선(171) 아래에도 형성될 수 있다.
- [0045] 제1 반도체(154h), 제2 반도체(154l), 및 제3 반도체(154c) 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163h, 163l, 163c, 165h, 165l, 165c)가 형성되어 있다. 반도체(154h, 154l, 154c)가 산화물 반도체인 경우, 저항성 접촉 부재는 생략될 수 있다.
- [0046] 저항성 접촉 부재(163h, 163l, 163c, 165h, 165l, 165c)와 게이트 절연막(140) 위에는 데이터선(171), 제2 기준 전압선(177), 제1 소스 전극(173h), 제1 드레인 전극(175h), 제2 소스 전극(173l), 제2 드레인 전극(175l), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)이 형성되어 있다.
- [0047] 데이터선(171), 제2 기준 전압선(177), 제1 소스 전극(173h), 제1 드레인 전극(175h), 제2 소스 전극(173l), 제2 드레인 전극(175l), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 동일한 층에 형성될 수 있으며, 도 5는 동일한 층에 형성되어 있는 데이터선(171), 제2 기준 전압선(177), 제1 소스 전극(173h), 제1 드레인 전극(175h), 제2 소스 전극(173l), 제2 드레인 전극(175l), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)을 도시하고 있다.
- [0048] 데이터선(171)은 데이터 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다.
- [0049] 제2 기준 전압선(177)은 데이터선(171)과 나란한 방향으로 뻗을 수 있고, 제2 기준 전압선(177)에는 일정한 전압이 인가된다. 제2 기준 전압선(177)과 제1 기준 전압선(131)에는 동일한 전압이 인가될 수 있다. 제2 기준 전압선(177)은 인접한 두 개의 데이터선(171) 사이의 중앙에 위치할 수 있다. 또한, 제2 기준 전압선(177)은 제2 드레인 전극(175l) 및 제3 드레인 전극(175c)과 단락되지 않도록 수회 꺾인 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0050] 제1 소스 전극(173h)은 데이터선(171)과 연결되어 있고, 제1 게이트 전극(124h) 위에 위치할 수 있다. 제1 소스 전극(173h)은 C자형으로 구부러진 형태를 가질 수 있다.
- [0051] 제1 드레인 전극(175h)은 제1 게이트 전극(124h) 위에서 제1 소스 전극(173h)과 이격되도록 형성되어 있다. 서로 이격되도록 형성된 제1 소스 전극(173h)과 제1 드레인 전극(175h) 사이로 노출된 부분의 제1 반도체(154h)에 채널이 형성되어 있다.
- [0052] 제2 소스 전극(173l)은 제1 소스 전극(173h)과 연결되어 있고, 제2 게이트 전극(124l) 위에 위치할 수 있다. 제2 소스 전극(173l)은 제2 게이트 전극(124l) 위에서 C자형으로 구부러진 형태를 가질 수 있다.

- [0053] 제2 드레인 전극(175l)은 제2 게이트 전극(124l) 위에서 제2 소스 전극(173l)과 이격되도록 형성되어 있다. 서로 이격되도록 형성된 제2 소스 전극(173l)과 제2 드레인 전극(175l) 사이로 노출된 부분의 제2 반도체(154l)에 채널이 형성되어 있다.
- [0054] 제3 소스 전극(173c)은 제2 기준 전압선(177)과 연결되어 있고, 제3 게이트 전극(124c) 위에 위치할 수 있다.
- [0055] 제3 드레인 전극(175c)는 제2 드레인 전극(175l)과 연결되어 있으며, 제3 게이트 전극(124c) 위에서 제3 소스 전극(173c)과 이격되도록 형성되어 있다. 서로 이격되도록 형성된 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이로 노출된 부분의 제3 반도체(154c)에 채널이 형성되어 있다.
- [0056] 상기에서 설명한 제1 게이트 전극(124h), 제1 반도체(154h), 제1 소스 전극(173h), 및 제1 드레인 전극(175h)은 제1 스위칭 소자를 이룬다. 또한, 제2 게이트 전극(124l), 제2 반도체(154l), 제2 소스 전극(173l), 및 제2 드레인 전극(175l)은 제2 스위칭 소자를 이루고, 제3 게이트 전극(124c), 제3 반도체(154c), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 스위칭 소자를 이룬다.
- [0057] 데이터선(171), 제1 내지 제3 소스 전극(173h, 173l, 173c), 제1 내지 제3 드레인 전극(175h, 175l, 175c), 및 노출된 제1 내지 제3 반도체(154h, 154l, 154c) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다.
- [0058] 보호막(180) 위에는 색필터(230)가 위치한다. 색필터(230)는 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 색필터(230)가 표시하는 색상은 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 제한되지 않고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다.
- [0059] 색필터(230)가 위치하지 않는 영역 및 색필터(230)의 일부 위에는 차광 부재(light blocking member)(도시하지 않음)가 위치할 수 있다. 차광 부재는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다.
- [0060] 색필터(230) 위에는 덮개막(capping layer)(240)이 형성되어 있다. 덮개막(240)은 색필터(230)가 들뜨는 것을 방지하고 색필터(230)로부터 유입되는 용제(solvent)와 같은 유기물에 의한 액정층(3)의 오염을 억제하여 화면 구동 시 초래할 수 있는 잔상과 같은 불량을 방지한다.
- [0061] 덮개막(240) 위에는 서로 이격되어 있는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)을 포함하는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 인듐-아연 산화물(IZO, Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0062] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)은 동일한 층에 형성될 수 있으며, 도 6은 동일한 층에 형성되어 있는 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)을 도시하고 있다.
- [0063] 제1 부화소 전극(191h)의 전체적인 평면 형상은 육각형으로 이루어진다. 제2 부화소 전극(191l)의 전체적인 평면 형상은 육각형의 개구부를 포함하는 사각형으로 이루어진다. 육각형의 개구부는 제2 부화소 전극(191l)의 중앙에 위치하고, 육각형의 개구부 내에 제1 부화소 전극(191h)이 형성되어 있다. 즉, 제2 부화소 전극(191l)은 제1 부화소 전극(191h)을 둘러싸도록 화소 영역의 외각에 위치한다.
- [0064] 제1 부화소 전극(191h)은 가로 줄기부(192)와 세로 줄기부(193)를 포함하는 십자형 줄기부(192, 193), 그리고 십자형 줄기부(192, 193)로부터 뻗어 나와 있는 복수의 제1 가지 전극들(194)을 포함한다. 제1 가지 전극들(194)은 서로 다른 네 개의 방향으로 뻗어 있다. 보다 구체적으로, 제1 가지 전극들(194)은 십자형 줄기부(192, 193)로부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어있는 복수의 제1 미세 가지부, 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어있는 복수의 제2 미세 가지부, 왼쪽 아래 방향으로 뻗어있는 복수의 제3 미세 가지부, 그리고 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗어있는 복수의 제4 미세 가지부를 포함한다.
- [0065] 제2 부화소 전극(191l)은 화소 영역의 가장자리를 둘러싸도록 형성되어 있는 외각 줄기부(195)와 외각 줄기부(195)로부터 뻗어 나와 있는 복수의 제2 가지 전극들(196)을 포함한다. 제2 가지 전극들(196)은 서로 다른 네 개의 방향으로 뻗어 있다. 보다 구체적으로, 제2 가지 전극들(196)은 십자형 줄기부(192, 193)로부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어있는 복수의 제5 미세 가지부, 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어있는 복수의 제6 미세 가지부, 왼쪽 아래 방향으로 뻗어있는 복수의 제7 미세 가지부, 그리고 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗어있는 복수의 제8 미세 가지부를 포함한다.
- [0066] 서로 인접한 제1 부화소 전극(191h)의 단부와 제2 부화소 전극(191l)의 단부 사이의 간격, 즉 제1 부화소 전극

(191h)과 제2 부화소 전극(1911) 사이의 이격 간격은 약 $1\mu\text{m}$ 내지 약 $5\mu\text{m}$ 일 수 있다.

- [0067] 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(1911)이 이격되어 있는 부분의 아래에는 보상 전극(138)이 위치한다. 즉, 보상 전극(138)은 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(1911) 사이에 위치한다. 보상 전극(138)은 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(1911)의 가장자리와 일부 중첩할 수도 있고, 중첩하지 않을 수도 있다. 보상 전극(138)과 화소 전극(191) 사이에는 게이트 절연막(140), 보호막(180), 색필터(230), 덮개막(240) 등과 같은 절연층이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 이러한 절연층의 위에 형성되어 있고, 보상 전극(138)은 절연층의 아래에 형성되어 있다.
- [0068] 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(1911) 사이에는 상대적으로 높은 프린지 필드(fringe field)가 형성되고, 이로 인해 텍스처가 발생할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(1911) 사이에 보상 전극(138)이 형성됨으로써, 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(1911) 사이의 프린지 필드를 감소시켜 텍스처의 발생을 방지할 수 있다.
- [0069] 보호막(180), 색필터(230), 및 덮개막(240)에는 제1 드레인 전극(175h)의 일부분을 드러내는 제1 접촉 구멍(185h)과 제2 드레인 전극(1751)의 일부분을 드러내는 제2 접촉 구멍(1851)이 형성되어 있다.
- [0070] 제1 부화소 전극(191h)은 제1 접촉 구멍(185h)을 통해 제1 드레인 전극(175h)에 연결되어 있고, 제2 부화소 전극(1911)은 제2 접촉 구멍(1851)을 통해 제2 드레인 전극(1751)과 연결되어 있다.
- [0071] 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(1911)은 제1 접촉 구멍(185h) 및 제2 접촉 구멍(1851)을 통해 각각 제1 드레인 전극(175h) 및 제2 드레인 전극(1751)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0072] 이제, 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0073] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 제2 기판(210) 위에 차광 부재(220)와 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0074] 상기에서 색필터(230)가 하부 표시판(100)에 위치하고, 차광 부재(220)가 상부 표시판(200)에 위치하는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다. 차광 부재(220)도 색필터(230)와 함께 하부 표시판(100)에 위치할 수 있다. 또한, 색필터(230)와 차광 부재(220)가 모두 상부 표시판(200)에 위치할 수 있다. 또한, 차광 부재(220)는 하부 표시판(100)에 위치하고, 색필터(230)는 상부 표시판(200)에 위치할 수도 있다.
- [0075] 도시는 생략하였으나, 하부 및 상부 표시판(100, 200)이 서로 마주보고 있는 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)이 형성될 수 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다.
- [0076] 도시는 생략하였으나, 하부 및 상부 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)가 형성될 수 있으며, 두 편광자의 투과축은 직교하며 이중 한 투과축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 편광자는 하부 및 상부 표시판(100, 200) 중 어느 하나의 바깥쪽 면에만 배치될 수도 있다.
- [0077] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 거의 수직을 이루도록 배향되어 있다. 따라서 전기장이 없는 상태에서 입사광은 직교 편광자를 통과하지 못하고 차단된다.
- [0078] 액정층(3)과 배향막 중 적어도 하나는 광 반응성 물질, 보다 구체적으로 반응성 메소겐(reactive mesogen)을 포함할 수 있다.
- [0079] 이하에서는 도 1과 함께 도 7을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 동작 과정에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0080] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0081] 동일한 게이트선(121) 및 동일한 데이터선(171)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qh) 및 제2 스위칭 소자(Q1)가 형성되어 있다. 또한, 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Q1)와 동일한 게이트선(121)에 연결되어 있고, 제2 스위칭 소자(Q1) 및 제2 기준 전압선(177)에 연결되어 있는 제3 스위칭 소자(Qc)가 더 형성되어 있다. 제1 내지 제3 스위칭 소자(Qh, Q1, Qc)는 박막 트랜지스터 등으로 이루어질 수 있다.
- [0082] 각 화소(PX)는 두 개의 부화소(PXa, PXb)를 포함하고, 제1 부화소(PXa)에는 제1 스위칭 소자(Qh)와 연결되어 있는 제1 액정 축전기(C1ch)가 형성되어 있고, 제2 부화소(PXb)에는 제2 스위칭 소자(Q1)와 연결되어 있는 제2 액정 축전기(C1cl)가 형성되어 있다.

- [0083] 게이트선(121)에 게이트 온 전압이 인가되면, 제1 게이트 전극(124h), 제2 게이트 전극(124i), 그리고 제3 게이트 전극(124c)에 게이트 온 전압이 인가되어, 제1 내지 제3 스위칭 소자(Qh, Qi, Qc)는 모두 턴 온 상태가 된다. 이에 따라, 데이터선(171)을 통해 전달된 데이터 전압은 턴 온 된 제1 스위칭 소자(Qh) 및 제2 스위칭 소자(Qi)를 통해 각각 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극(191i)에 인가된다. 따라서, 제1 액정 축전기(C1ch) 및 제2 액정 축전기(C1ci)가 충전된다.
- [0084] 이때, 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온 상태에 있으므로, 데이터선(171)을 통해 제2 부화소(PXb)로 전달된 데이터 전압은 제2 스위칭 소자(Qi)와 직렬로 연결되어 있는 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 분압이 이루어진다. 이때 제2 스위칭 소자(Qi)와 제3 스위칭 소자(Qc)의 채널의 크기에 따라 전압의 분배가 이루어진다. 따라서, 데이터선(171)을 통해 제1 부화소(PXa) 및 제2 부화소(PXb)에 전달된 데이터 전압이 동일하더라도 제1 액정 축전기(C1ch)와 제2 액정 축전기(C1ci)에 충전되는 전압은 서로 달라진다. 즉, 제2 액정 축전기(C1ci)에 충전되는 전압이 제1 액정 축전기(C1ch)에 충전되는 전압보다 낮아진다. 이로 인해 동일한 화소(PX) 내의 제1 및 제2 부화소(PXa, PXb)에 충전되는 전압을 달리하여 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0085] 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에서 각 구성 요소의 연결 관계는 다양하게 변경이 가능하다. 이에서, 도 8 및 도 9를 참고하여 제1 액정 축전기(C1ch)와 제2 액정 축전기(C1ci)에 충전되는 전압을 다르게 하기 위한 구조의 다른 예에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0086] 도 8 및 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0087] 도 8에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 복수의 신호선(121, 123, 131, 171)과 이에 연결되어 있는 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0088] 신호선(121, 123, 131, 171)은 게이트 신호를 전달하는 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123), 데이터 전압을 전달하는 데이터선(171), 및 일정한 전압이 인가되는 제1 기준 전압선(131)을 포함한다.
- [0089] 동일한 게이트선(121) 및 동일한 데이터선(171)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qh) 및 제2 스위칭 소자(Qi)가 형성되어 있다. 또한, 감압 게이트선(123)에 연결되어 있는 제3 스위칭 소자(Qc)가 더 형성되어 있다.
- [0090] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Qi)는 각각 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 감압 게이트선(123)에 연결되어 있다.
- [0091] 각 화소(PX)는 두 개의 부화소(PXa, PXb)를 포함하고, 제1 부화소(PXa)에는 제1 스위칭 소자(Qh)와 연결되어 있는 제1 액정 축전기(C1ch)가 형성되어 있고, 제2 부화소(PXb)에는 제2 스위칭 소자(Qi)와 연결되어 있는 제2 액정 축전기(C1ci)가 형성되어 있다.
- [0092] 이러한 액정 표시 장치의 동작을 살펴보면, 게이트선(121)에 게이트 온 전압이 인가되면, 이에 연결된 제1 스위칭 소자(Qh)와 제2 스위칭 소자(Qi)가 턴 온 상태가 되고, 데이터선(171)을 통해 전달된 데이터 전압에 의해 제1 액정 축전기(C1ch) 및 제2 액정 축전기(C1ci)가 동일한 전압으로 충전된다.
- [0093] 그 후, 게이트선(121)에는 게이트 오프 신호가 인가되고, 감압 게이트선(123)에 게이트 온 전압이 인가되면, 제1 스위칭 소자(Qh)와 제2 스위칭 소자(Qi)는 턴 오프 상태가 되고, 제3 스위칭 소자(Qc)는 턴 온 상태가 된다. 그러면 제2 액정 축전기(C1ci)로부터 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 감압 축전기(Cstd)로 전하가 이동한다. 그러면, 제2 액정 축전기(C1ci)의 충전 전압은 낮아지고, 감압 축전기(Cstd)가 충전된다. 제2 액정 축전기(C1ci)의 충전 전압은 감압 축전기(Cstd)의 정전 용량만큼 낮아지므로 제2 액정 축전기(C1ci)의 충전 전압은 제1 액정 축전기(C1ch)의 충전 전압보다 낮아지게 된다. 이로 인해 동일한 화소(PX) 내의 제1 및 제2 부화소(PXa, PXb)에 충전되는 전압을 달리하여 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0094] 도 9에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171h, 171i)과 이에 연결되어 있는 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0095] 신호선(121, 171h, 171i)은 게이트 신호를 전달하는 게이트선(121), 서로 다른 데이터 전압을 전달하는 제1 데이터선(171h) 및 제2 데이터선(171i)을 포함한다.
- [0096] 게이트선(121) 및 제1 데이터선(171h)에 연결되어 있는 제1 스위칭 소자(Qh)가 형성되어 있고, 게이트선(121) 및 제2 데이터선(171i)에 연결되어 있는 제2 스위칭 소자(Qi)가 형성되어 있다.
- [0097] 각 화소(PX)는 두 개의 부화소(PXa, PXb)를 포함하고, 제1 부화소(PXa)에는 제1 스위칭 소자(Qh)와 연결되어 있는 제1 액정 축전기(C1ch)가 형성되어 있고, 제2 부화소(PXb)에는 제2 스위칭 소자(Qi)와 연결되어 있는 제2 액

정 축전기(C1c1)가 형성되어 있다.

- [0098] 이러한 액정 표시 장치의 동작을 살펴보면, 게이트선(121)에 게이트 온 전압이 인가되면, 이에 연결된 제1 스위칭 소자(Qh)와 제2 스위칭 소자(Q1)가 턴 온 상태가 되고, 제1 및 제2 데이터선(171h, 171l)을 통해 전달된 서로 다른 데이터 전압에 의해 제1 및 제2 액정 축전기(C1ch, C1cl)가 충전된다. 제2 데이터선(171l)에 의해 전달되는 데이터 전압은 제1 데이터선(171h)에 의해 전달되는 데이터 전압보다 낮다. 따라서, 제2 액정 축전기(C1cl)는 제1 액정 축전기(C1ch)보다 낮은 전압으로 충전되도록 하여 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0099] 한편, 앞서 설명한 바와 같이, 액정층(3)과 배향막 중 적어도 하나는 광 반응성 물질, 보다 구체적으로 반응성 메소겐(reactive mesogen)을 포함할 수 있다. 그러면, 도 10을 참고하여, 광 반응성 물질을 이용하여, 액정 분자(31)가 선경사를 가지도록 초기 배향하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0100] 도 10은 자외선 등의 광에 의해 중합되는 전중합체를 이용해 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0101] 우선 자외선 등의 광에 의한 중합 반응(polymerization)에 의해 경화되는 단량체(monomer) 등의 전중합체(prepolymer)(330)를 액정 물질과 함께 두 표시판(100, 200) 사이에 주입한다. 전중합체(330)는 자외선 등의 광에 의해 중합 반응을 하는 반응성 메소겐(reactive mesogen)일 수 있다.
- [0102] 다음으로, 여러 가지 방법을 통하여, 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191h, 191l)에 서로 다른 크기의 전압을 인가하고 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하여 두 표시판(100, 200) 사이의 액정층(3)에 전기장을 생성한다. 그러면, 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 그 전기장에 응답하여, 제1 부화소 전극(191h)의 복수의 제1 가지 전극들(194)과 공통 전극(270)에 의한 프린지 필드에 의해 제1 부화소 전극(191h)의 제1 가지 전극들(194)이 뺏어 있는 방향과 나란한 방향으로, 각기 네 개의 방향으로 기울어지고, 제2 부화소 전극(191l)의 복수의 제2 가지 전극들(196)과 공통 전극(270)에 의한 프린지 필드에 의해 제2 부화소 전극(191l)의 제2 가지 전극들(196)이 뺏아 있는 방향과 나란한 방향으로, 각기 네 개의 방향으로 기울어진다. 이 때, 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191h, 191l)에 서로 다른 크기의 전압이 인가되기 때문에, 제1 부화소 전극(191h)에 대응하는 액정 분자(31)와 제2 부화소 전극(191l)에 대응하는 액정 분자(31)가 기울어지는 각도는 제1 기관(110)을 기준으로 서로 다르게 된다.
- [0103] 액정층(3)에 전기장을 생성한 다음 자외선 등의 광을 조사하면 전중합체(330)가 중합 반응을 하여 중합체(370)를 형성한다. 중합체(370)는 두 표시판(100, 200)에 접하여 형성된다. 중합체(370)에 의해 액정 분자(31)들은 앞서 설명한 방향으로 선경사를 가지도록 배향 방향이 정해진다. 따라서, 전기장 생성 전극(191, 270)에 전압을 가하지 않은 상태에서도 액정 분자(31)들은 서로 다른 네 방향으로 선경사를 가지고 배열하게 된다.
- [0104] 다음으로, 도 11 내지 도 13을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0105] 도 11 내지 도 13에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 도 1 내지 도 10에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로 이에 대한 설명은 생략한다. 본 실시예는 보상 전극이 제1 기준 전압선과 연결된다는 점에서 앞선 실시예와 상이하며, 이하에서 더욱 상세히 설명한다.
- [0106] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 12는 도 11의 XII-XII선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이며, 도 13은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 일부 층을 나타낸 평면도이다.
- [0107] 앞선 실시예에서는 보상 전극이 플로팅 상태에 있는 반면에, 본 실시예에서는 보상 전극(138)이 제1 기준 전압선(131)과 연결되어 있다.
- [0108] 보상 전극(138)은 게이트선(121) 및 제1 기준 전압선(131)과 동일한 층에 형성되어 있으며, 도 13은 동일한 층에 형성되어 있는 게이트선(121), 제1 기준 전압선(131), 및 보상 전극(138)을 도시하고 있다.
- [0109] 보상 전극(138)과 제1 기준 전압선(131)을 연결하는 연결 전극(137)이 더 형성되어 있다. 연결 전극(137)은 보상 전극(138) 및 제1 기준 전압선(131)과 동일한 층에 형성될 수 있다. 연결 전극(137)은 제2 기준 전압선(177)과 중첩하도록 형성될 수 있다.
- [0110] 보상 전극(138)은 제1 기준 전압선(131)과 연결되어 있으므로, 제1 기준 전압선(131)으로부터 연결 전극(137)을

통해 일정한 전압을 인가 받는다.

- [0111] 다음으로, 도 14 내지 도 17을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0112] 도 14 내지 도 17에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 도 1 내지 도 10에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로 이에 대한 설명은 생략한다. 본 실시예는 보상 전극이 데이터선과 동일한 층에 형성된다는 점에서 앞선 실시예와 상이하며, 이하에서 더욱 상세히 설명한다.
- [0113] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 15는 도 14의 XV-XV선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이며, 도 16 및 도 17은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 일부 층을 나타낸 평면도이다.
- [0114] 앞선 실시예에서는 보상 전극이 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있는 반면에, 본 실시예에서 보상 전극(178)이 데이터선(171)과 동일한 층에 형성되어 있다.
- [0115] 도 16은 동일한 층에 형성되어 있는 게이트선(121), 제1 기준 전압선(131)을 도시하고 있다. 게이트선(121) 및 제1 기준 전압선(131)과 동일한 층에는 보상 전극이 형성되어 있지 않다.
- [0116] 보상 전극(178)은 데이터선(171)과 동일한 층에 형성되어 있으며, 도 17은 동일한 층에 형성되어 있는 데이터선(171), 제2 기준 전압선(177), 제1 소스 전극(173h), 제1 드레인 전극(175h), 제2 소스 전극(173i), 제2 드레인 전극(175i), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)을 도시하고 있다.
- [0117] 보상 전극(178)은 제2 기준 전압선(177)과 연결되어 있다. 제2 기준 전압선(177)은 세로 방향으로 형성되고, 보상 전극(178)은 육각형으로 이루어진다. 이때, 육각형의 마주보는 두 개의 꼭지점 부분이 제2 기준 전압선(177)과 만나도록 형성될 수 있다.
- [0118] 보상 전극(178)은 제2 기준 전압선(177)과 연결되어 있으므로, 제2 기준 전압선(177)을 통해 일정한 전압을 인가 받는다.
- [0119] 상기에서 설명한 보상 전극(178)과 제2 기준 전압선(177)의 연결 지점은 다양하게 변경이 가능하다. 또한, 보상 전극(178)과 제2 기준 전압선(177)은 연결되지 않을 수도 있다. 즉, 보상 전극(178)이 플로팅 상태에 있을 수도 있다.
- [0120] 다음으로, 도 18 내지 도 21을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0121] 도 18 내지 도 21에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 도 1 내지 도 10에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로 이에 대한 설명은 생략한다. 본 실시예는 보상 전극이 제1 보상 전극과 제2 보상 전극으로 이루어진다는 점에서 앞선 실시예와 상이하며, 이하에서 더욱 상세히 설명한다.
- [0122] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 19는 도 18의 XIX-XIV선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이며, 도 20 및 도 21은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 일부 층을 나타낸 평면도이다.
- [0123] 본 실시예에서 보상 전극(139, 179)은 제1 보상 전극(139)과 제2 보상 전극(179)을 포함한다. 제1 보상 전극(139)과 제2 보상 전극(179)은 서로 다른 층에 형성되어 있고, 서로 중첩하도록 형성되어 있다.
- [0124] 제1 보상 전극(139)은 게이트선(121)과 동일한 층에 형성되어 있다. 도 20은 동일한 층에 형성되어 있는 게이트선(121), 제1 기준 전압선(131), 및 제1 보상 전극(139)을 도시하고 있다. 제1 보상 전극(139)은 플로팅 상태에 있다.
- [0125] 제2 보상 전극(179)은 데이터선(171)과 동일한 층에 형성되어 있다. 도 21은 동일한 층에 형성되어 있는 데이터선(171), 제2 기준 전압선(177), 및 제2 보상 전극(179)을 도시하고 있다. 제2 보상 전극(179)은 제2 기준 전압선(177)과 연결되어 있다. 따라서, 제2 보상 전극(179)은 제2 기준 전압선(177)을 통해 일정한 전압을 인

가 받는다.

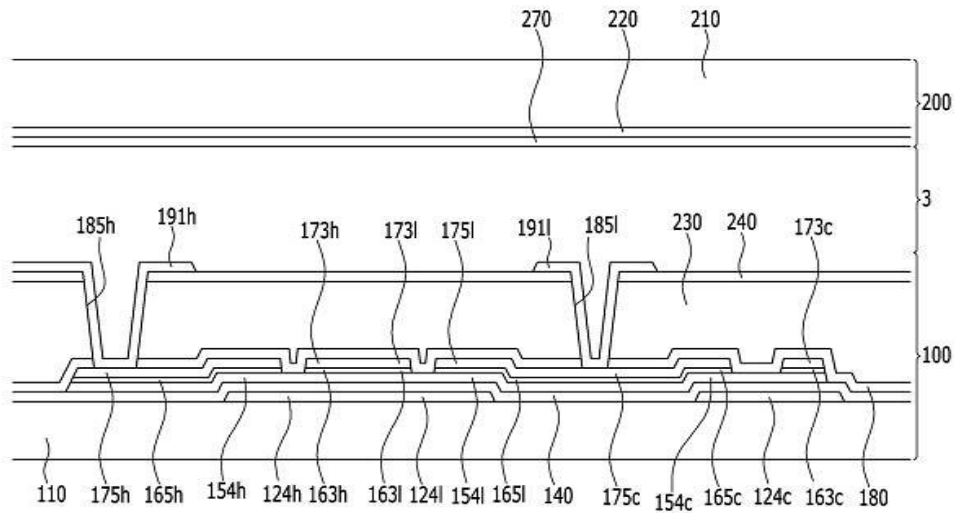
- [0126] 상기에서 제1 보상 전극은 플로팅 상태에 있고, 제2 보상 전극은 제2 기준 전압선과 연결되어 있다고 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 제1 보상 전극도 제1 기준 전압선과 연결되어 일정한 전압을 인가 받을 수 있다. 또한, 제2 보상 전극도 제2 기준 전압선과 분리되어 플로팅 상태에 있을 수 있다.
- [0127] 다음으로, 도 22를 참고하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0128] 도 22에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 도 1 내지 도 10에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로 이에 대한 설명은 생략한다. 본 실시예는 보상 전극이 마름모형으로 이루어진다는 점에서 앞선 실시예와 상이하며, 이하에서 더욱 상세히 설명한다.
- [0129] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이다.
- [0130] 앞선 실시예에서 제1 부화소 전극의 전체적인 평면 형상은 육각형으로 이루어지는 반면에, 본 실시예에서 제1 부화소 전극(191h)의 전체적인 평면 형상은 마름모형으로 이루어진다.
- [0131] 제2 부화소 전극(191i)은 제1 부화소 전극(191h)을 둘러싸는 형태로 이루어지므로, 제2 부화소 전극(191i)의 전체적인 평면 형상은 마름모형의 개구부를 포함하는 사각형으로 이루어진다.
- [0132] 보상 전극(138)은 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191i) 사이에 형성되므로, 보상 전극(138)은 속이 비어 있는 마름모형으로 이루어진다. 즉, 보상 전극(138)은 마름모형의 모서리를 따라 선형으로 형성되어 있다.
- [0133] 보상 전극(138)의 형상은 마름모형 이외에도 다양한 다각형으로 이루어질 수 있다. 보상 전극(138)의 형상은 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191i)의 형상에 따라 다양하게 이루어질 수 있다.
- [0134] 다음으로, 도 23 내지 도 25를 참고하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0135] 도 23 내지 도 25에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 도 1 내지 도 10에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로 이에 대한 설명은 생략한다. 본 실시예는 보상 전극이 투명 도전성 물질로 이루어진다는 점에서 앞선 실시예와 상이하며, 이하에서 더욱 상세히 설명한다.
- [0136] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 평면도이고, 도 24는 도 23의 XXIV-XXIV선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 단면도이며, 도 25는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 일부 층을 나타낸 평면도이다.
- [0137] 앞선 실시예에서 보상 전극은 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있는 반면에, 본 실시예에서 보상 전극은 게이트선과 동일한 층에 형성되지 않는다. 또한, 보상 전극이 데이터선과 동일한 층에 형성되지도 않는다. 본 실시예에서 보상 전극(199)이 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 상이한 별도의 층에 형성되어 있다. 도 25는 보상 전극(199)만을 도시하고 있다.
- [0138] 게이트선(121) 및 데이터선(171) 위에는 보호막(180) 및 색필터(230) 등과 같은 절연층이 형성되어 있다. 색필터(230) 위에는 보상 전극(199)이 형성되어 있다.
- [0139] 보상 전극(199) 위에는 덮개막(240)이 형성되어 있고, 덮개막(240) 위에는 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191i)을 포함하는 화소 전극(191)이 형성되어 있다.
- [0140] 보상 전극(199)은 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 인듐-아연 산화물(IZO, Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0141] 금속 패턴을 형성하기 위해 마스크를 정렬하는 과정에서 오정렬이 발생할 수 있고, 이에 따라 보상 전극(199)이 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191i) 중 어느 한 쪽으로 치우치게 될 수 있다. 본 실시예에서는 보상 전극(199)이 투명한 물질로 이루어지므로, 마스크의 오정렬이 발생하더라도 개구율에 손실이 발생하지 않는다.

- [0142] 이하에서는 도 26을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 시뮬레이션 결과에 대해 설명한다.
- [0143] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치에 소정의 전압이 인가된 상태를 나타낸 시뮬레이션 결과이다. 도 26의 (a) 내지 (d)는 액정층에 가해지는 전압의 크기가 각각 상이하다. (a)는 액정층에 가해지는 전압이 3.4V일 때를 나타낸다. (b), (c), (d)는 각각 액정층에 가해지는 전압이 3.6V, 3.8V, 4.0V일 때를 나타낸다. 전압이 높을수록 화이트에 가까운 계조를 나타내고, 전압이 낮을수록 블랙에 가까운 계조를 나타내고 있다.
- [0144] 액정층에 가해지는 전압에 관계없이 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극의 경계에서 텍스처가 발생하지 않는 것을 확인할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극 사이의 아래에 보상 전극을 형성함으로써, 텍스처의 발생을 방지할 수 있다.
- [0145] 이하에서는 도 27을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 투과율에 대해 설명한다.
- [0146] 도 27은 본 발명의 여러 실시예에 의한 액정 표시 장치의 투과율을 참조예와 함께 나타낸 그래프이다.
- [0147] 가로축은 복수의 실시예를 나타내고 있다. 가장 좌측은 보상 전극이 형성되지 않은 경우를 참조로 나타내고 있고, 두 번째는 보상 전극이 불투명 도전성 물질로 이루어지는 본 발명의 일 실시예를 나타내고 있으며, 세 번째는 보상 전극이 투명 도전성 물질로 이루어지는 본 발명의 일 실시예를 나타내고 있다. 네 번째와 다섯 번째는 각각 보상 전극이 불투명 도전성 물질로 이루어지는 경우 마스크의 오정렬이 좌측 또는 우측으로 약 2 μ m 발생하는 경우를 나타내고 있다. 여섯 번째와 일곱 번째는 각각 보상 전극이 투명 도전성 물질로 이루어지는 경우 마스크의 오정렬이 좌측 또는 우측으로 약 2 μ m 발생하는 경우를 나타내고 있다.
- [0148] 세로축은 투과율을 나타내고 있다. 세로축의 좌측 수치는 시뮬레이션에서 사용되는 수치를 나타내는 것이고, 세로축의 우측 수치는 이를 백분율로 환산한 수치를 나타내는 것이다. 참조예를 100%로 했을 때의 환산 수치이다.
- [0149] 보상 패턴을 형성한 본 발명의 일 실시예에서는 보상 패턴을 형성하지 않은 참조예와 비교하여 투과율이 증가하는 것을 확인할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 텍스처의 발생을 방지함으로써, 투과율이 증가할 수 있다.
- [0150] 보상 전극이 불투명 도전성 물질로 이루어지는 경우에는 투과율이 약 4% 증가하고, 보상 전극이 투명 도전성 물질로 이루어지는 경우에는 투과율이 약 6% 증가한다. 보상 전극이 불투명 도전성 물질로 이루어지는 경우에는 보상 전극이 형성된 부분에서 빛의 투과가 이루어지지 않으나, 보상 전극이 투명 도전성 물질로 이루어지는 경우에는 보상 전극이 형성된 부분에서도 빛의 투과가 이루어지므로 투과율이 더 향상되는 것이다.
- [0151] 보상 전극이 불투명 도전성 물질로 이루어지는 경우 마스크의 오정렬이 발생하게 되면 투과율에서 약 1%의 손실이 발생한다. 그럼에도 불구하고, 보상 전극이 형성되지 않은 참조예와 비교하여서는 약 3%의 투과율 향상이 있음을 확인할 수 있다.
- [0152] 보상 전극이 투명 도전성 물질로 이루어지는 경우에는 마스크의 오정렬이 발생하더라도 투과율의 손실이 발생하지 않는다. 즉, 마스크의 오정렬 여부에 관계없이 약 6%의 투과율 향상이 있음을 확인할 수 있다.
- [0153] 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.

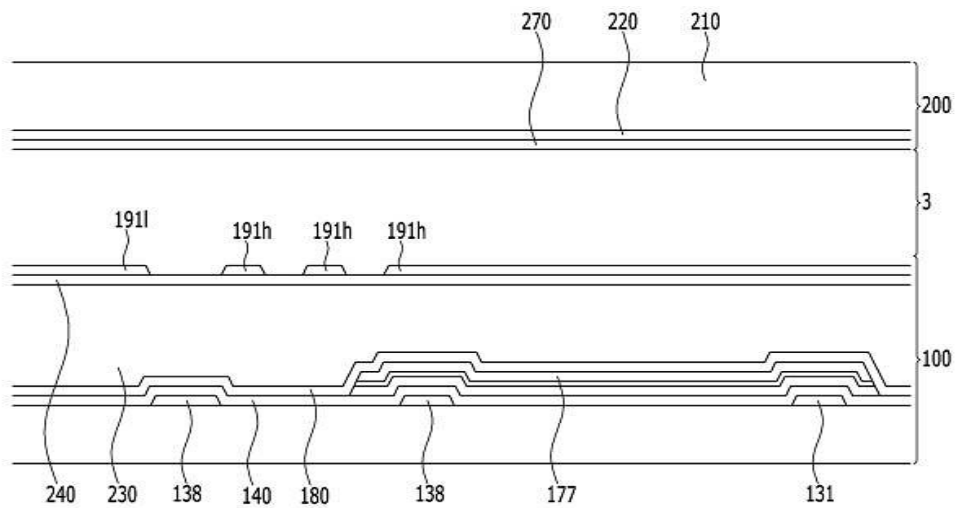
부호의 설명

- [0154] 100: 하부 표시판 110: 제1 기판
121: 게이트선 131: 제1 기준 전압선
138, 178, 199: 보상 전극 139: 제1 보상 전극

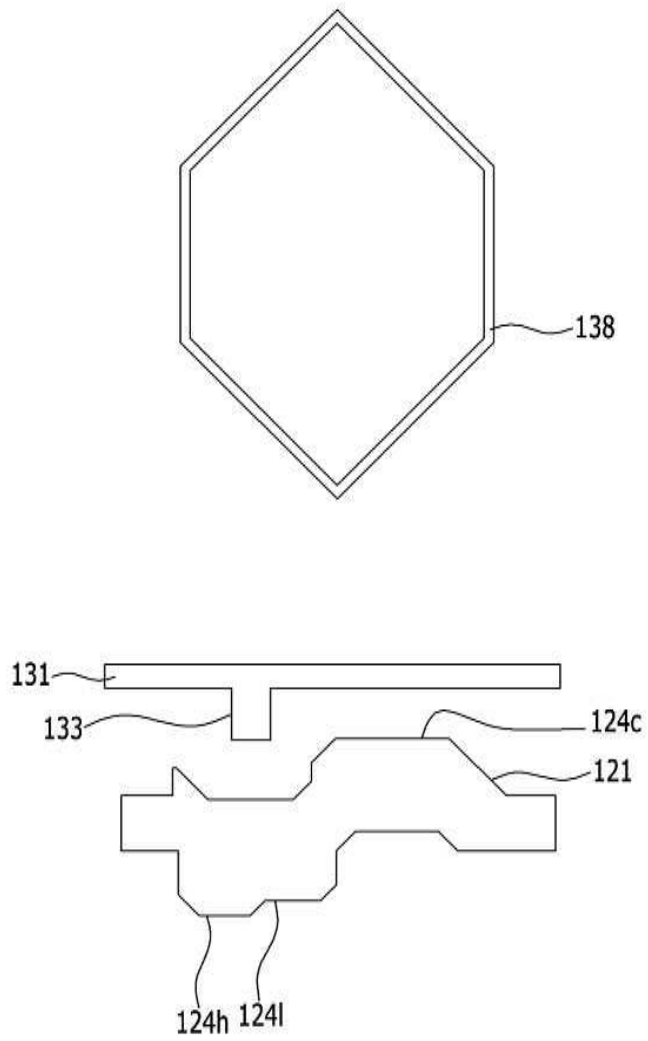
도면2



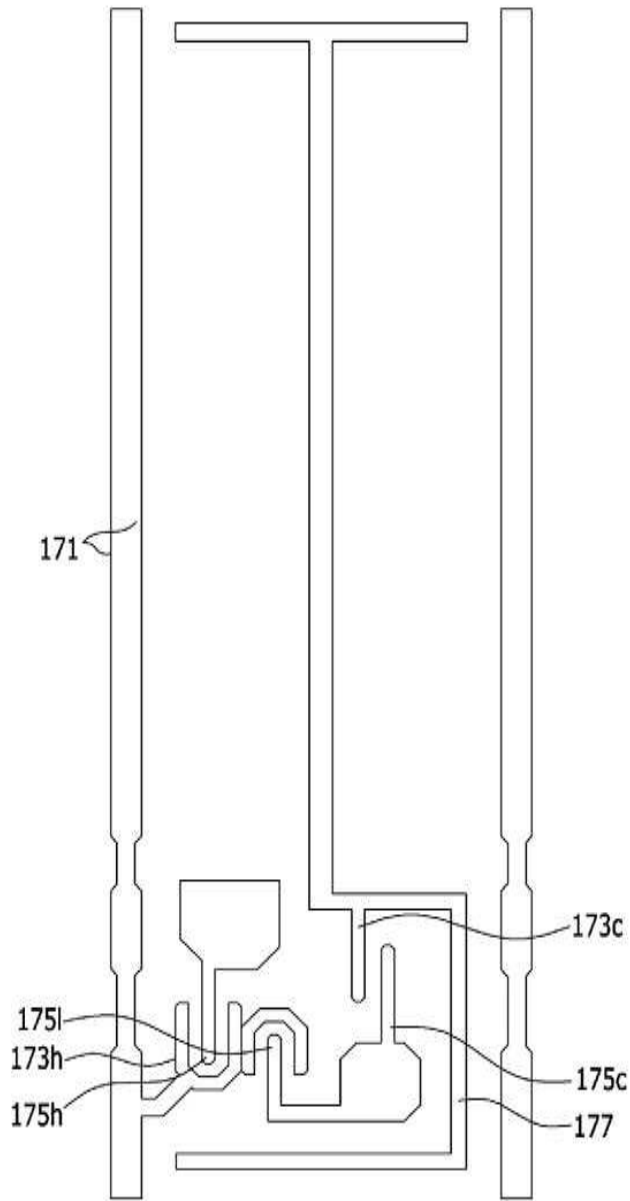
도면3



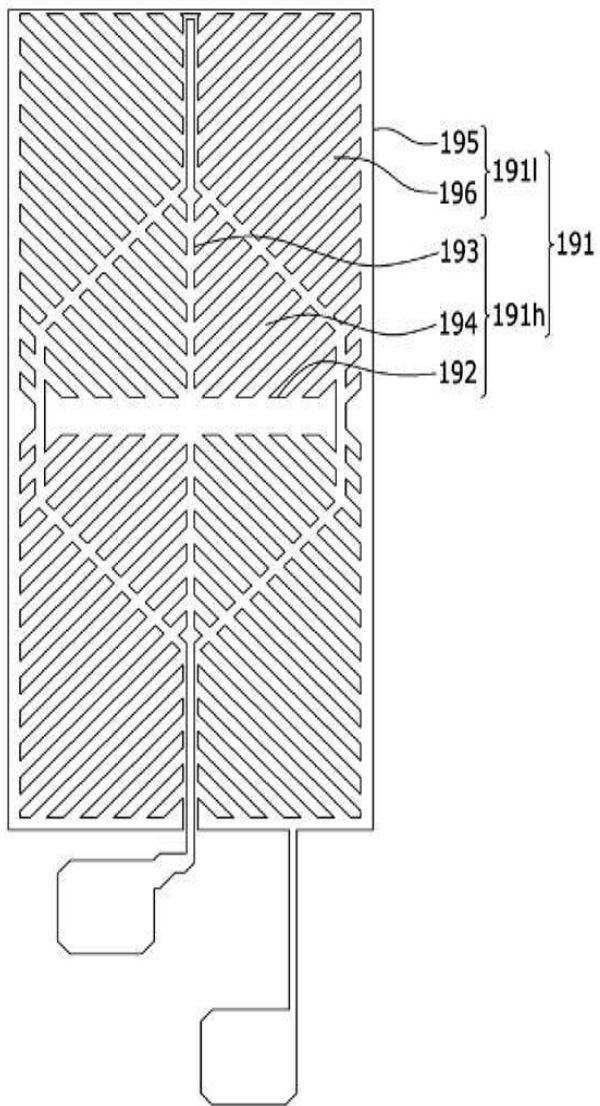
도면4



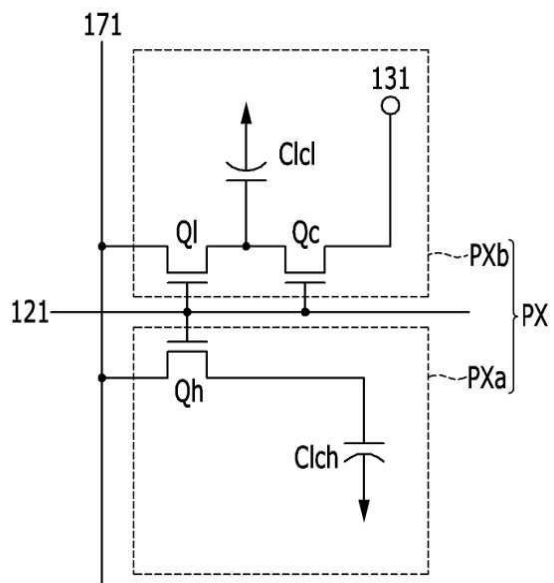
도면5



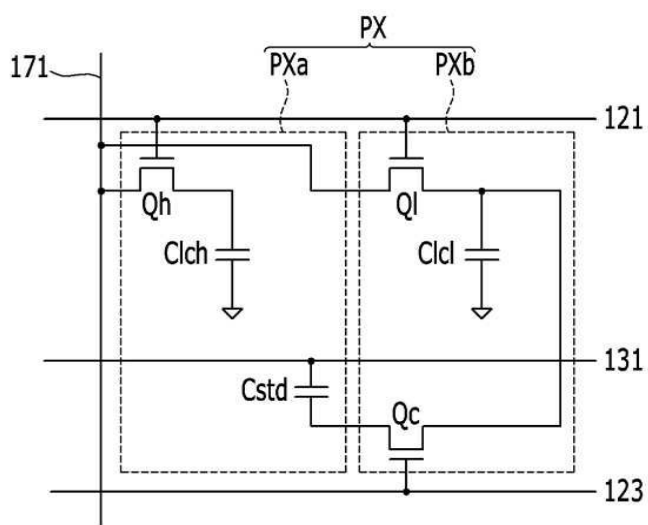
도면6



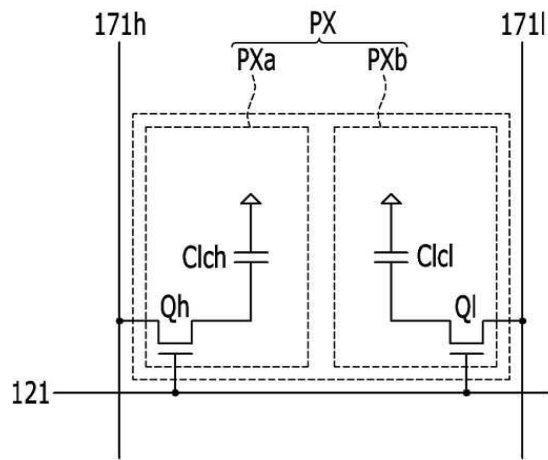
도면7



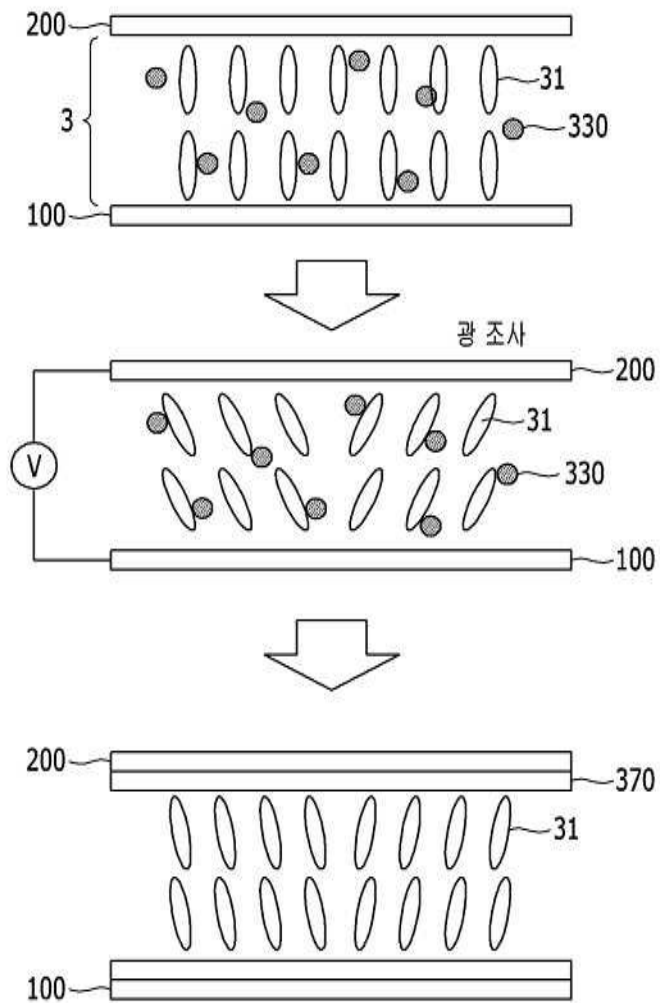
도면8



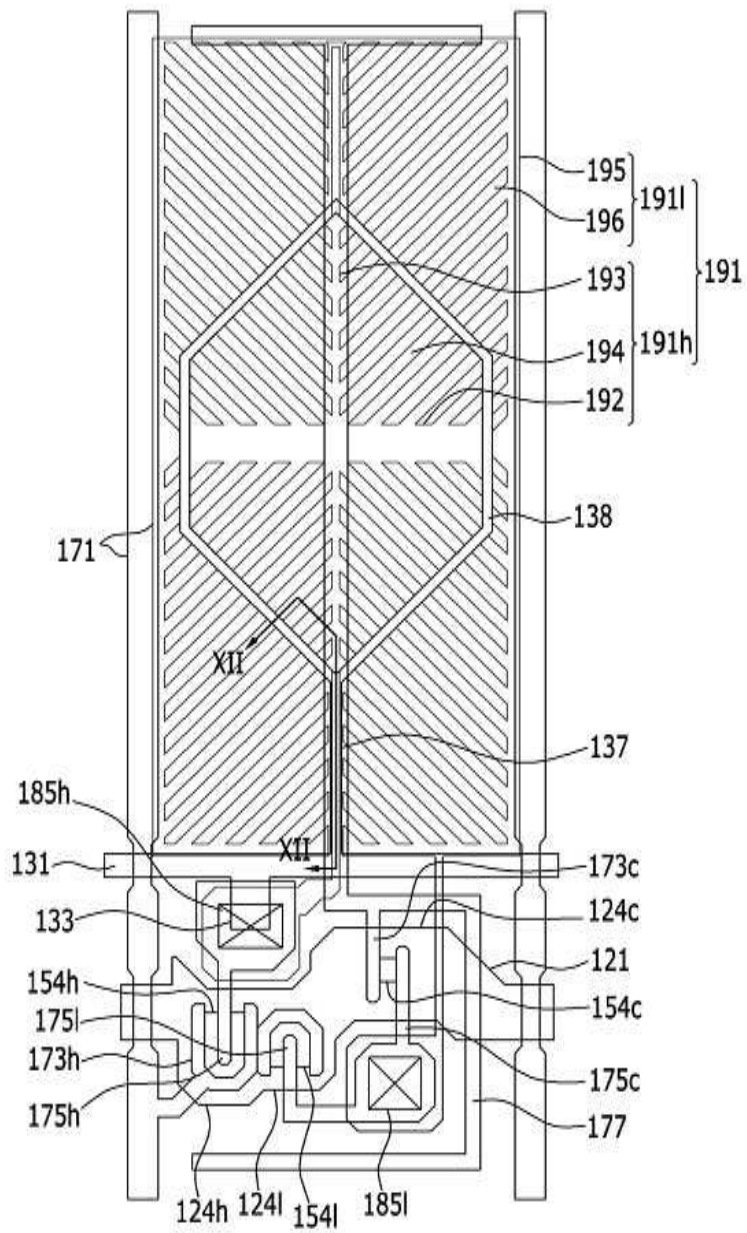
도면9



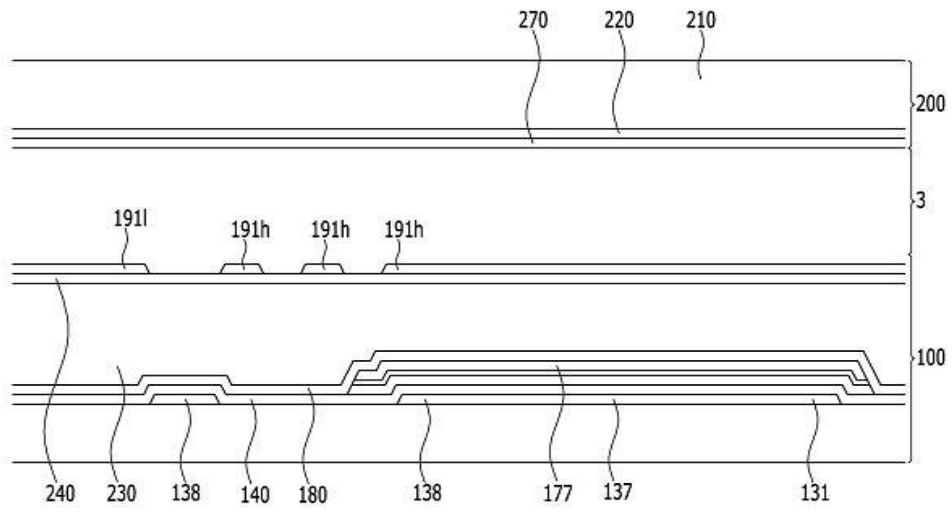
도면10



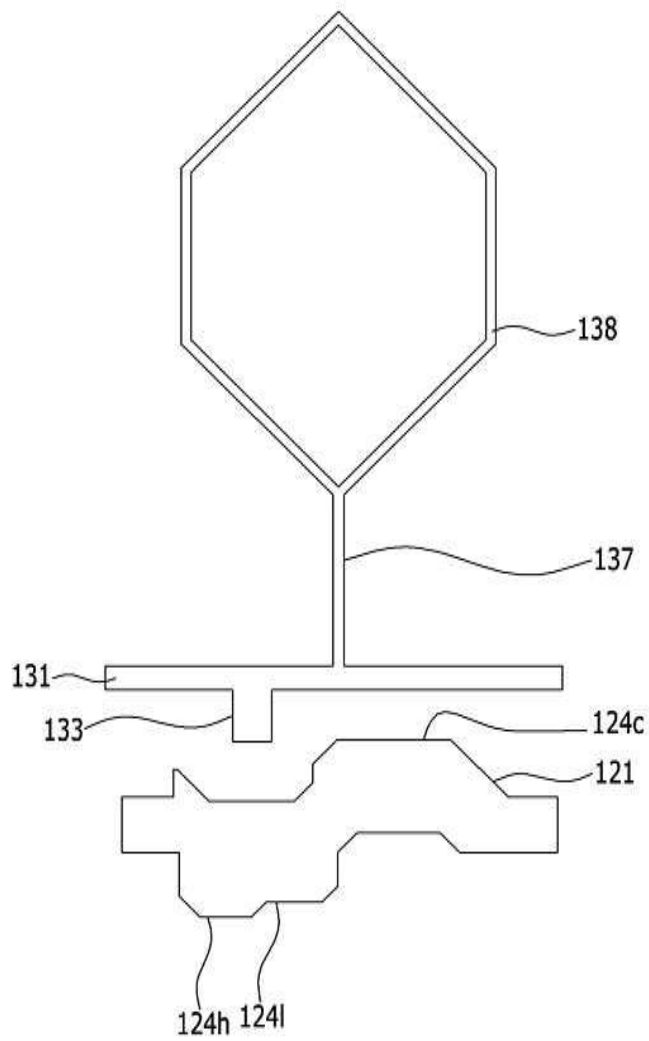
도면11



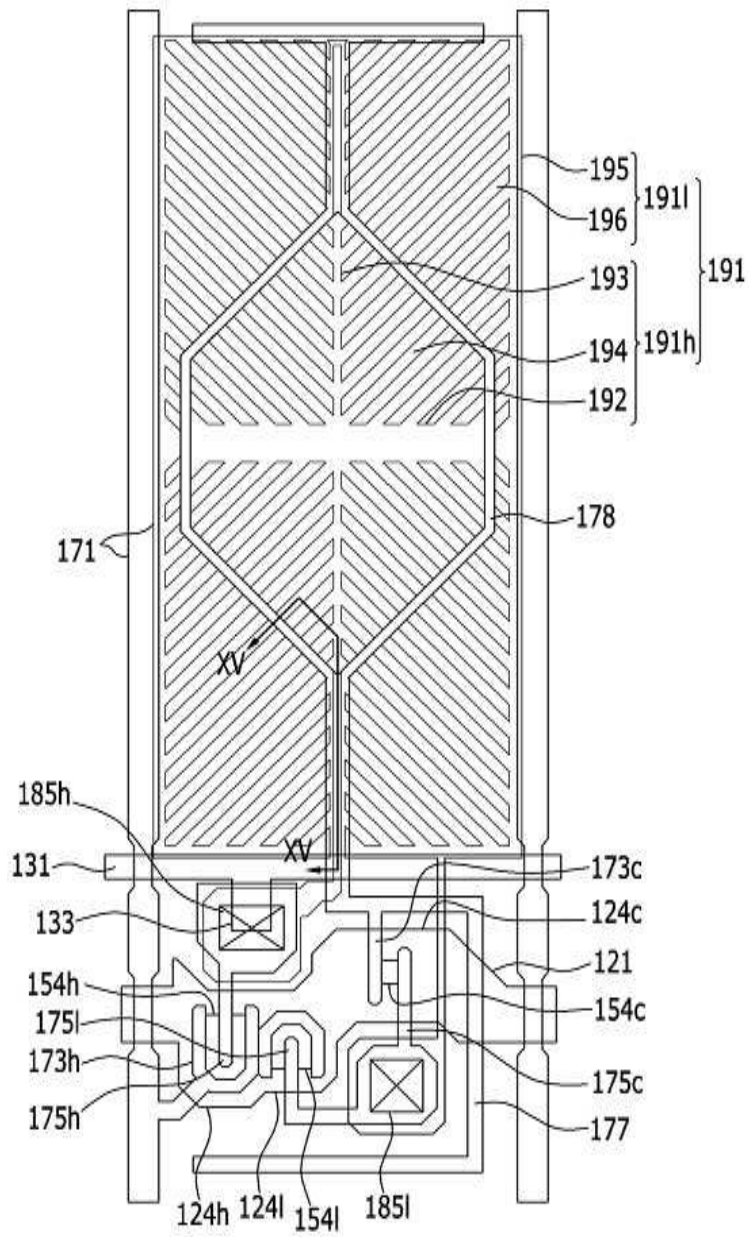
도면12



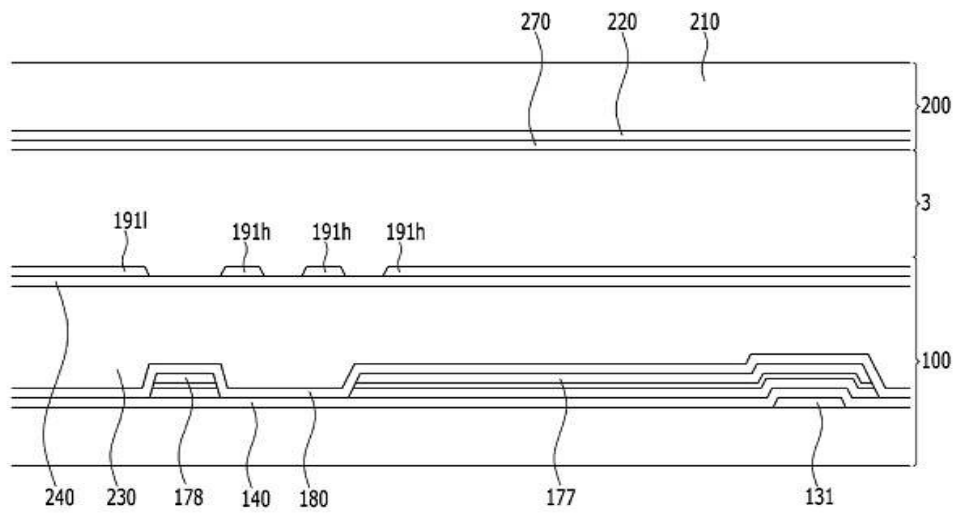
도면13



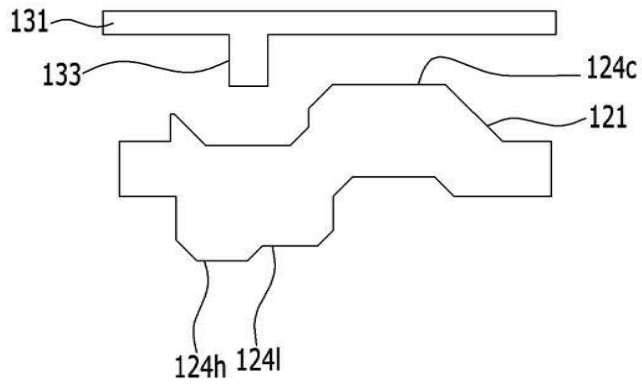
도면14



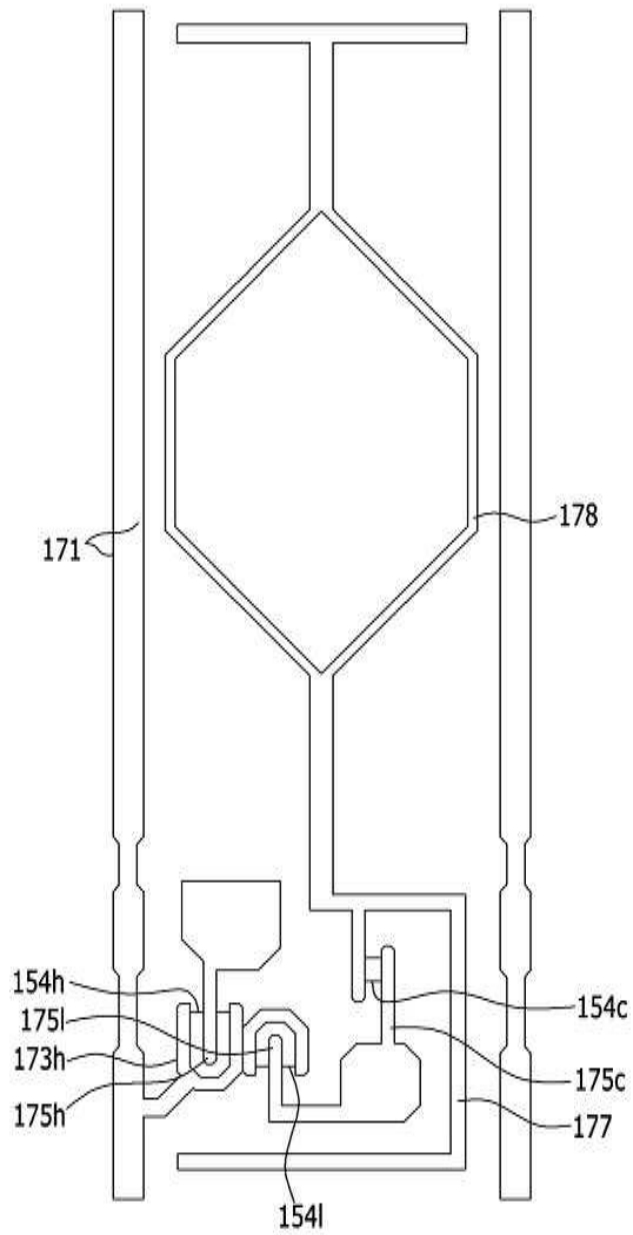
도면15



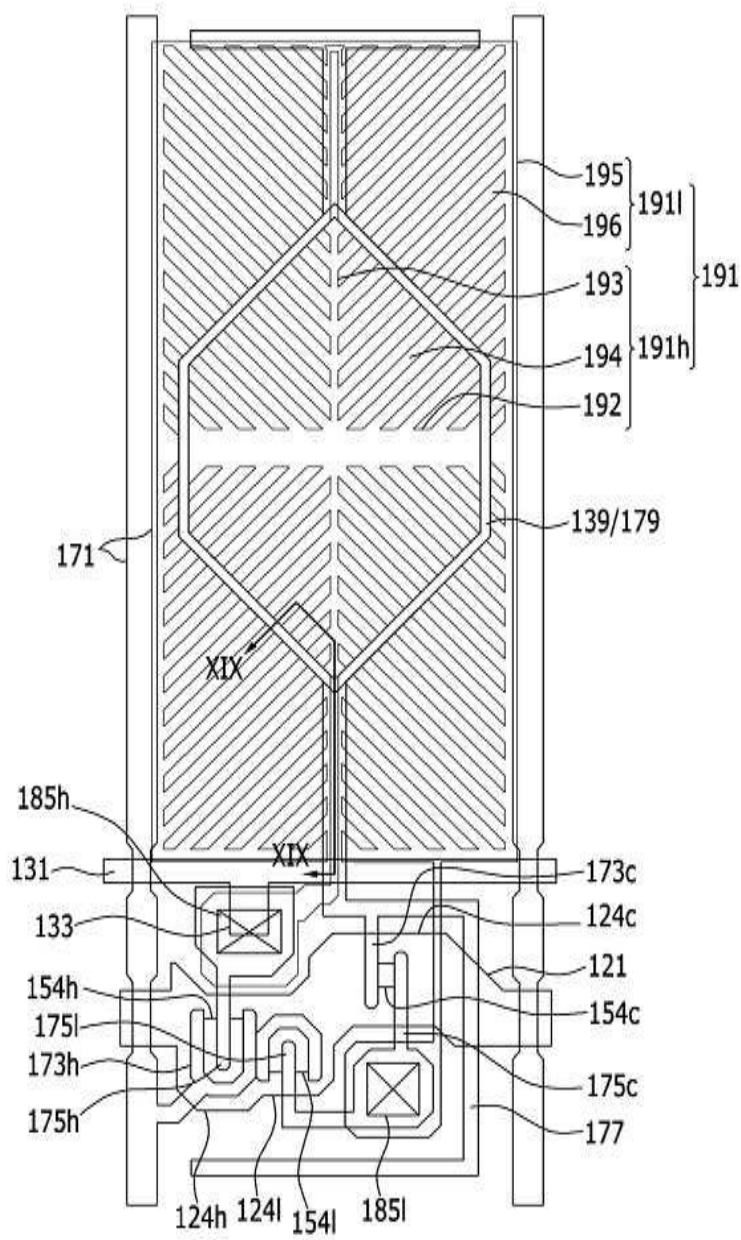
도면16



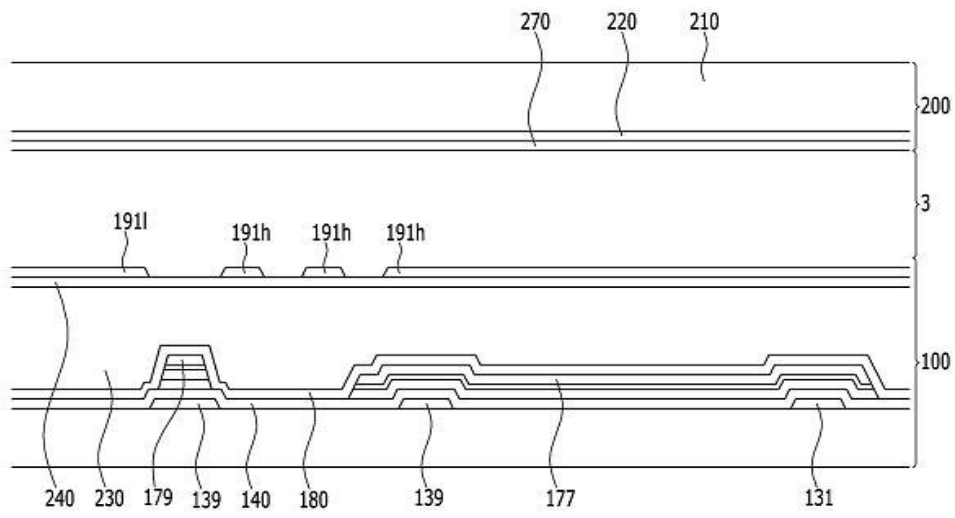
도면17



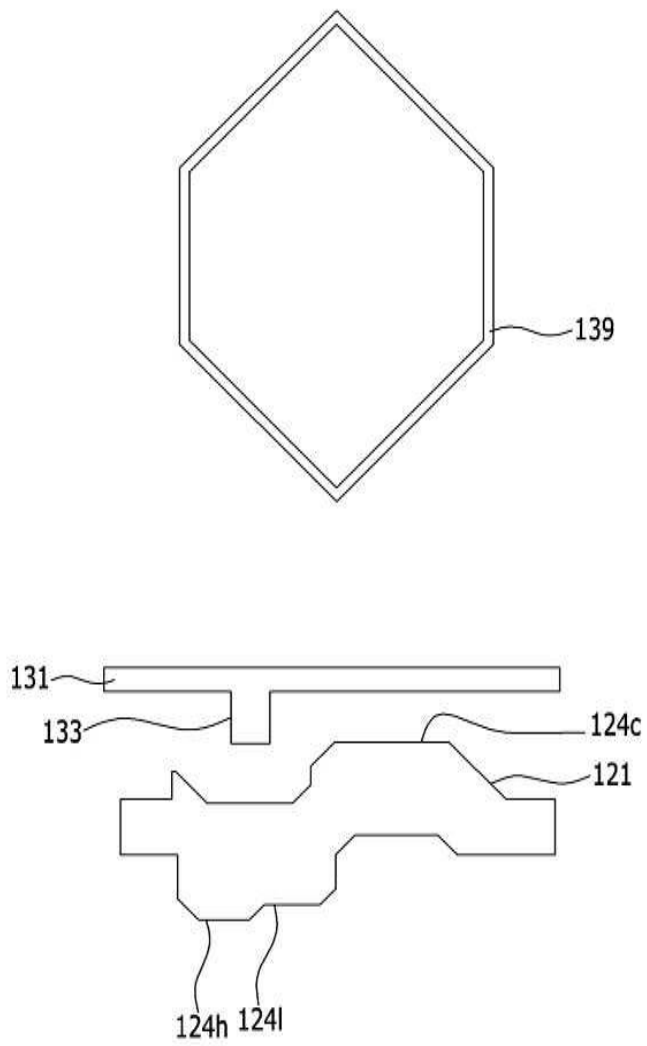
도면18



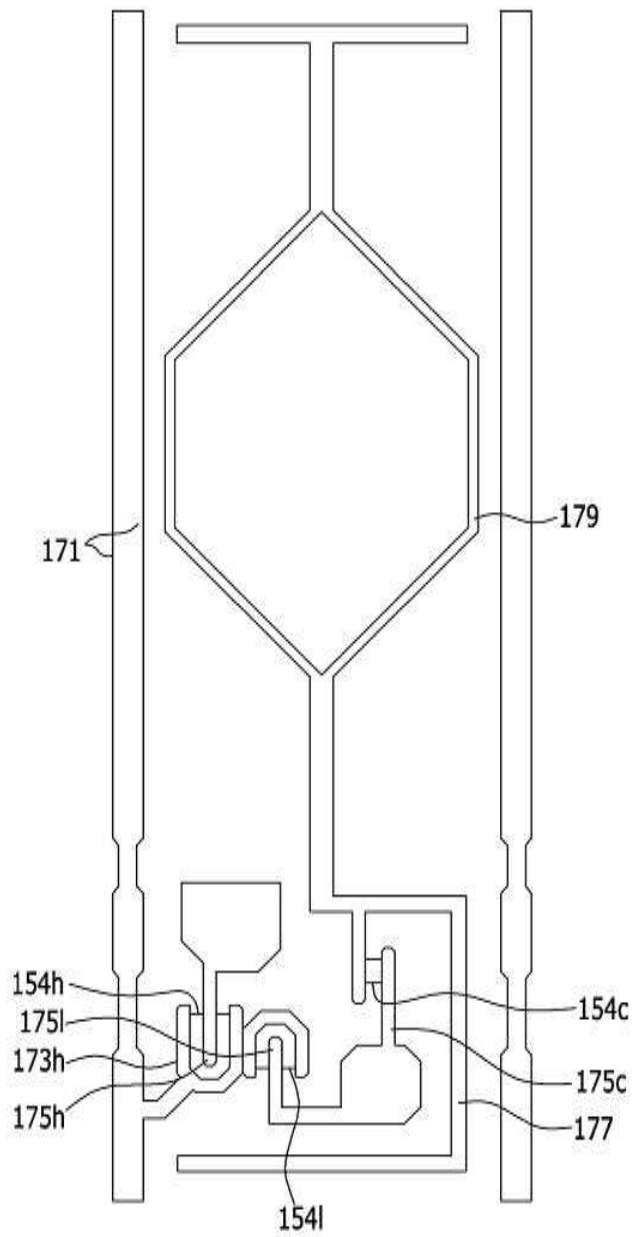
도면19



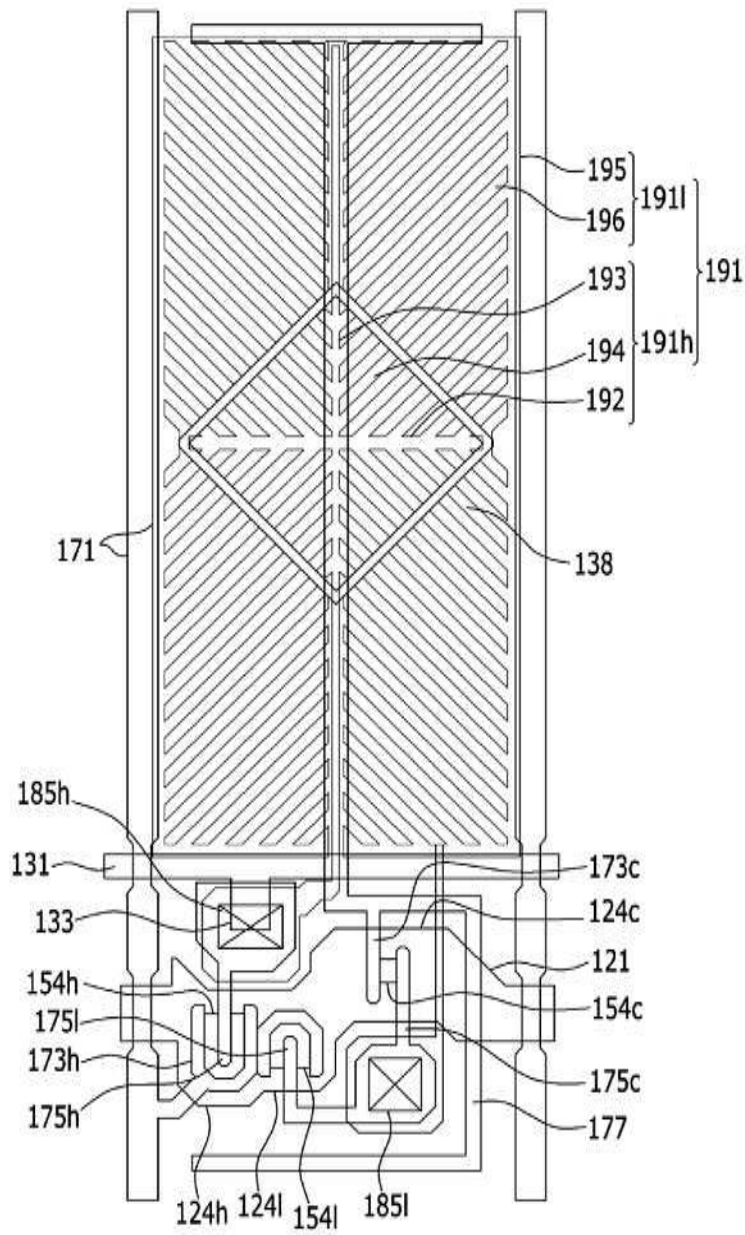
도면20



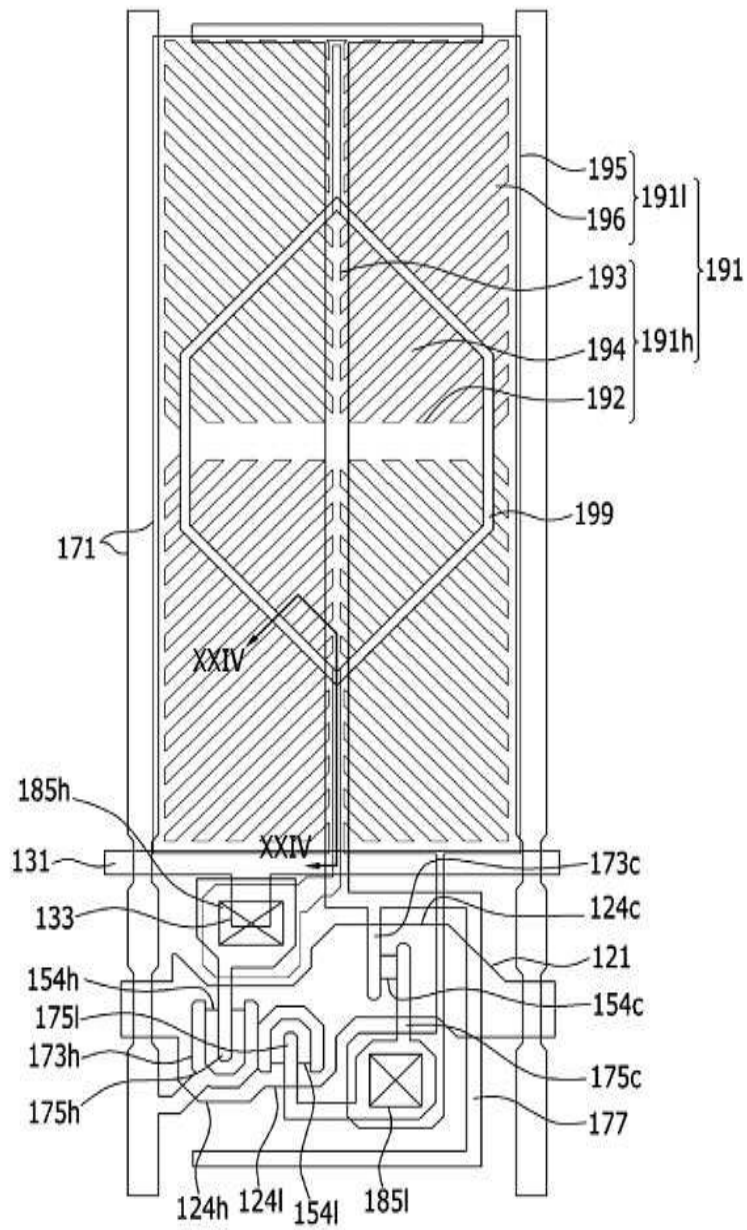
도면21



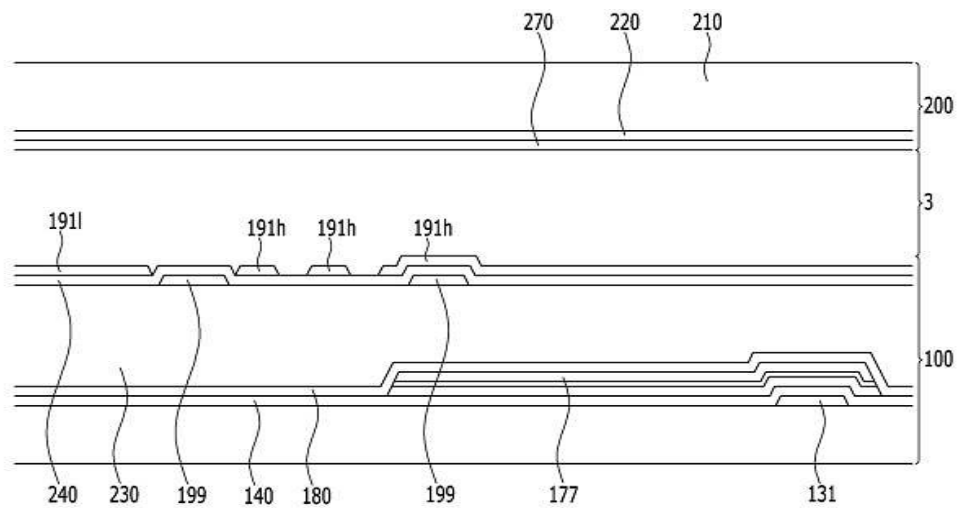
도면22



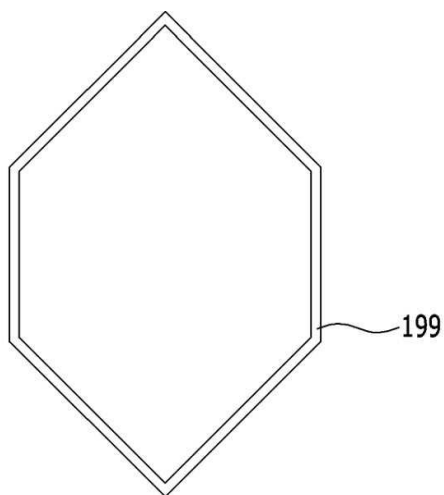
도면23



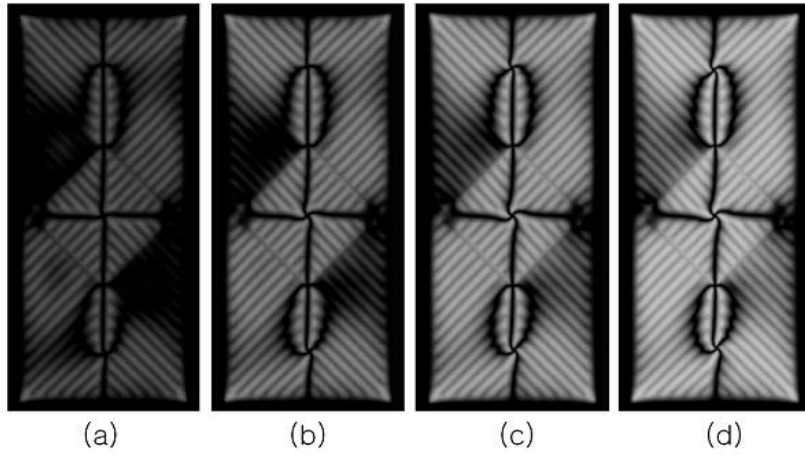
도면24



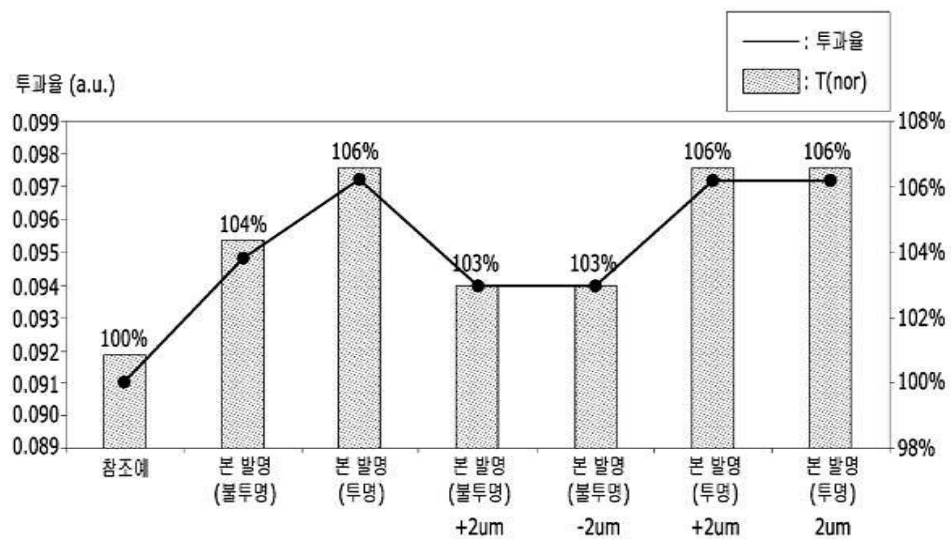
도면25



도면26



도면27



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020150114638A	公开(公告)日	2015-10-13
申请号	KR1020140038837	申请日	2014-04-01
[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	PARK EUN KIL 박은길 PARK JE HYEONG 박제형		
发明人	박은길 박제형		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/134336 G02F2001/134345 G02F2001/134381 G02F2001/136222 G02F2201/40		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及一种能够防止纹理产生并且能够增加开口率的液晶显示装置。根据本发明实施例的液晶显示装置包括：彼此面对的第一基板和第二基板；像素电极，形成在第一基板上，并包括彼此分开放置的第一子像素和第二子像素；补偿电极，位于第一子像素电极和第二子像素电极之间；形成在第二基板上的公共电极；液晶层位于第一基板和第二基板之间。第一子像素电极包括多个第一分支电极。第二子像素电极包括多个第二分支电极，并位于像素区域的外侧部分以环绕第一子像素电极。COPYRIGHT KIPO 2016

