



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0039162
(43) 공개일자 2016년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1339 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1362 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1339 (2013.01)
G02F 1/136286 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0012805(분할)
(22) 출원일자 2016년02월02일
심사청구일자 2016년02월02일
(62) 원출원 특허 10-2014-0130863
원출원일자 2014년09월30일
심사청구일자 2014년10월14일

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
(72) 발명자
배광수
경기도 수원시 장안구 경수대로976번길 22, 152동
1202호 (조원동, 수원 한일타운)
김용석
서울특별시 서대문구 세검정로1길 95, 109동 902
호 (홍은동, 벽산아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

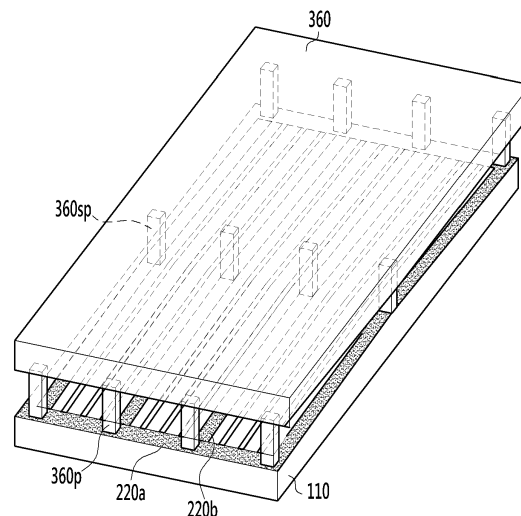
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

액정 표시 장치를 제공한다. 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극, 상기 화소 전극과 이격되어 위치하는 루프층, 상기 화소 전극과 루프층 사이에 위치하는 액정층 그리고 상기 박막 트랜지스터에 연결된 게이트선을 따라 배열되고, 상기 루프층을 지지하는 복수의 기둥들을 포함하고, 상기 복수의 기둥은 상기 루프층과 동일한 물질로 형성된다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

G02F 1/1368 (2013.01)

G02F 2001/134372 (2013.01)

(72) 발명자

송대호

경기도 화성시 동탄숲속로 68, 880동 2602호 (능동, 숲속마을자연앤테시아아파트)

윤해주

경기도 화성시 삼성전자로 12, 프리언스오피스텔 702호 (석우동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관,

상기 기관 위에 위치하는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극,

상기 화소 전극과 이격되어 위치하는 루프층,

상기 화소 전극과 루프층 사이의 복수의 공간에 위치하는 액정 분자들을 포함하는 액정층 그리고

상기 박막 트랜지스터에 연결된 게이트선을 따라 배열되고, 상기 루프층 아래에서 상기 루프층을 지지하는 복수의 기둥들을 포함하고,

상기 복수의 기둥은 상기 루프층과 동일한 물질로 형성되고,

상기 복수의 공간 중에서 서로 이웃하는 공간은 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 복수의 기둥은 상기 루프층과 한 몸인 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 게이트선은 서로 이웃하는 제1 게이트선 및 제2 게이트선을 포함하고, 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에 상기 루프층을 지지하는 보조 기둥을 더 포함하고,

상기 보조 기둥은 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 데이터선과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에 위치하고, 서로 이웃하는 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 제3 화소 영역을 포함하고,

상기 데이터선은 상기 제1 화소 영역과 상기 제2 화소 영역 사이에 위치하는 제1 데이터선 및 상기 제2 화소 영역과 상기 제3 화소 영역 사이에 위치하는 제2 데이터선을 포함하고,

상기 보조 기둥은 상기 제1 데이터선과 중첩하여 배열되는 적어도 하나의 제1 보조 기둥 및 상기 제2 데이터선과 중첩하여 배열되는 적어도 하나의 제2 보조 기둥을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 게이트선을 따라 배열되는 복수의 기둥 각각은 상기 제1 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역의 가로변에 대응하도록 길게 형성되고,

상기 복수의 기둥은 상기 제2 화소 영역의 가로변에 대응하는 부분을 기준으로 이격되는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 화소 영역은 적색 화소 영역이고, 상기 제2 화소 영역은 녹색 화소 영역이며, 상기 제3 화소 영역은 청색 화소 영역인 액정 표시 장치.

청구항 7

제3항에서,

상기 보조 기둥은 상기 데이터선의 굴곡부에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제2항에서,

상기 박막 트랜지스터의 데이터선을 따라 형성되고 상기 루프층을 지지하는 격벽을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 게이트선은 서로 이웃하는 제1 게이트선 및 제2 게이트선을 포함하고,

상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에 위치하고, 서로 이웃하는 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 제3 화소 영역을 포함하고,

상기 제1 화소 영역, 상기 제2 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역을 포함하는 단위 화소는 상하좌우로 반복 배열되고,

상기 단위 화소는 가로 방향으로 서로 이웃하는 제1 단위 화소와 제2 단위 화소를 포함하고,

상기 제1 단위 화소의 제3 화소 영역과 상기 제2 단위 화소의 제1 화소 영역 사이에 상기 격벽이 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 게이트선을 따라 배열되는 복수의 기둥 각각은 상기 제1 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역의 가로변에 대응하도록 길게 형성되고,

상기 복수의 기둥은 상기 제2 화소 영역의 가로변에 대응하는 부분을 기준으로 이격되는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 화소 영역은 적색 화소 영역이고, 상기 제2 화소 영역은 녹색 화소 영역이며, 상기 제3 화소 영역은 청색 화소 영역인 액정 표시 장치.

청구항 12

제2항에서,

상기 복수의 기둥은 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 데이터선과 상기 게이트선이 교차하는 부분에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,

상기 서로 이웃하는 공간은 상기 게이트선이 뺀 방향으로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 14

기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,
 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계,
 상기 화소 전극 위에 복수의 기둥 구멍이 형성된 희생층을 형성하는 단계,
 상기 희생층 위에 루프층을 형성하는 단계,
 상기 희생층을 제거하여 상기 복수의 기둥 구멍에 형성된 복수의 기둥에 의해 상기 루프층이 지지되는 공간들을 형성하는 단계,
 상기 공간들에 배향 물질을 주입하는 단계,
 상기 공간들에 액정 물질을 주입하는 단계를 포함하고,
 상기 기둥은 상기 기둥 구멍에 상기 루프층이 채워져 형성되고,
 상기 공간들 중에서 서로 이웃하는 공간은 연결되어 있는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,
 상기 복수의 기둥 구멍은 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 게이트선을 따라 형성하고, 상기 게이트선을 따라 형성된 상기 기둥 구멍에 상기 기둥을 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,
 상기 게이트선은 서로 이웃하는 제1 게이트선과 제2 게이트선을 포함하고,
 상기 복수의 기둥 구멍은 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에서 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 데이터선과 중첩하도록 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에서,
 상기 데이터선과 중첩하여 형성된 상기 기둥 구멍에 보조 기둥을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에서,
 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에 위치하고, 서로 이웃하는 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 제3 화소 영역을 포함하고,
 상기 게이트선을 따라 배열되는 복수의 기둥 각각은 상기 제1 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역의 가로변에 대응하도록 길게 형성되고,
 상기 복수의 기둥은 상기 제2 화소 영역의 가로변에 대응하는 부분을 기준으로 이격되도록 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제18항에서,
 상기 보조 기둥은 상기 데이터선의 굴곡부에 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제15항에서,
 상기 박막 트랜지스터의 데이터선을 따라 형성되고 상기 루프층을 지지하는 격벽을 형성하는 단계를 더 포함하

는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제20항에서,

상기 게이트선은 서로 이웃하는 제1 게이트선 및 제2 게이트선을 포함하고,

상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에 위치하고, 서로 이웃하는 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 제3 화소 영역을 포함하고,

상기 제1 화소 영역, 상기 제2 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역을 포함하는 단위 화소는 상하좌우로 반복 배열 되고,

상기 단위 화소는 가로 방향으로 서로 이웃하는 제1 단위 화소와 제2 단위 화소를 포함하고,

상기 제1 단위 화소의 제3 화소 영역과 상기 제2 단위 화소의 제1 화소 영역 사이에 상기 격벽을 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제21항에서,

상기 게이트선을 따라 배열되는 복수의 기둥 각각은 상기 제1 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역의 가로변에 대응하도록 길게 형성하고,

상기 복수의 기둥은 상기 제2 화소 영역의 가로변에 대응하는 부분을 기준으로 이격되도록 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제15항에서,

상기 복수의 기둥은 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 데이터선과 상기 게이트선이 교차하는 부분에 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제14항에서,

상기 기판 위에 상기 화소 전극과 층간 절연층을 사이에 두고 위치하는 공통 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제14항에서,

상기 서로 이웃하는 공간은 상기 게이트선이 뺀 방향으로 연결되는 액정 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 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 장치 가운데 하나로써, 픽셀에 복수의 미세 공간(micro cavity)을 형성하고, 여기에 액정을 채워 디스플레이를 구현하는 기술이 개발되고 있다. 종래의 액정 표시 장치에서는 두 장의 기관이 사용되었으나, 이 기술은 하나의 기관 위에 구성 요소들을 형성함으로써 장치의 무게, 두께 등을 줄일 수 있다.

[0005] 복수의 미세 공간을 형성하는 디스플레이 장치에서 미세 공간을 유지하기 위해 루프층을 형성한다. 이러한 루프층은 이웃하는 미세 공간 사이에서 연속적으로 연결되면서 신호선과 중첩하는 영역에 격벽을 형성할 수 있다. 이러한 격벽은 신호선 대비하여 큰 폭을 가지기 때문에 개구율을 감소시킬 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 개구율이 향상된 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치는 기관, 상기 기관 위에 위치하는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극, 상기 화소 전극과 이격되어 위치하는 루프층, 상기 화소 전극과 루프층 사이의 복수의 공간에 위치하는 액정 분자들을 포함하는 액정층 그리고 상기 박막 트랜지스터에 연결된 게이트선을 따라 배열되고, 상기 루프층을 지지하는 복수의 기둥들을 포함하고, 상기 복수의 기둥은 상기 루프층과 동일한 물질로 형성되고, 상기 복수의 공간 중에서 서로 이웃하는 공간은 연결되어 있다.

[0008] 상기 복수의 기둥은 상기 루프층과 한 몸일 수 있다.

[0009] 상기 게이트선은 서로 이웃하는 제1 게이트선 및 제2 게이트선을 포함하고, 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에 상기 루프층을 지지하는 보조 기둥을 더 포함하고, 상기 보조 기둥은 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 데이터선과 중첩할 수 있다.

[0010] 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에 위치하고, 서로 이웃하는 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 제3 화소 영역을 포함하고, 상기 데이터선은 상기 제1 화소 영역과 상기 제2 화소 영역 사이에 위치하는 제1 데이터선 및 상기 제2 화소 영역과 상기 제3 화소 영역 사이에 위치하는 제2 데이터선을 포함하고, 상기 보조 기둥은 상기 제1 데이터선과 중첩하여 배열되는 적어도 하나의 제1 보조 기둥 및 상기 제2 데이터선과 중첩하여 배열되는 적어도 하나의 제2 보조 기둥을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 게이트선을 따라 배열되는 복수의 기둥 각각은 상기 제1 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역의 가로변에 대응하도록 길게 형성되고, 상기 복수의 기둥은 상기 제2 화소 영역의 가로변에 대응하는 부분을 기준으로 이격될 수 있다.

[0012] 상기 제1 화소 영역은 적색 화소 영역이고, 상기 제2 화소 영역은 녹색 화소 영역이며, 상기 제3 화소 영역은 청색 화소 영역일 수 있다.

[0013] 상기 액정 표시 장치는 상기 박막 트랜지스터의 데이터선을 따라 형성되고 상기 루프층을 지지하는 격벽을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 게이트선은 서로 이웃하는 제1 게이트선 및 제2 게이트선을 포함하고, 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에 위치하고, 서로 이웃하는 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 제3 화소 영역을 포함하고, 상기 제1 화소 영역, 상기 제2 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역을 포함하는 단위 화소는 상하좌우로 반복 배열되고, 상기 단위 화소는 가로 방향으로 서로 이웃하는 제1 단위 화소와 제2 단위 화소를 포함하고, 상기 제1 단위 화소의 제3 화소 영역과 상기 제2 단위 화소의 제1 화소 영역 사이에 상기 격벽이 위치할 수 있다.

[0015] 상기 게이트선을 따라 배열되는 복수의 기둥 각각은 상기 제1 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역의 가로변에 대응하도록 길게 형성되고, 상기 복수의 기둥은 상기 제2 화소 영역의 가로변에 대응하는 부분을 기준으로 이격될 수 있다.

[0016] 상기 제1 화소 영역은 적색 화소 영역이고, 상기 제2 화소 영역은 녹색 화소 영역이며, 상기 제3 화소 영역은 청색 화소 영역일 수 있다.

[0017] 상기 복수의 기둥은 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 데이터선과 상기 게이트선이 교차하는 부분에 위치할 수 있다.

- [0018] 상기 서로 이웃하는 공간은 상기 게이트선이 뻗는 방향으로 연결될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 복수의 기둥 구멍이 형성된 희생층을 형성하는 단계, 상기 희생층 위에 루프층을 형성하는 단계, 상기 희생층을 제거하여 상기 복수의 기둥 구멍에 형성된 복수의 기둥에 의해 상기 루프층이 지지되는 공간들을 형성하는 단계, 상기 공간들에 배향 물질을 주입하는 단계, 상기 공간들에 액정 물질을 주입하는 단계를 포함하고, 상기 기둥은 상기 기둥 구멍에 상기 루프층이 채워져 형성되고, 상기 공간들 중에서 서로 이웃하는 공간은 연결되어 있다.
- [0020] 상기 복수의 기둥 구멍은 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 게이트선을 따라 형성하고, 상기 게이트선을 따라 형성된 상기 기둥 구멍에 상기 기둥을 형성할 수 있다.
- [0021] 상기 게이트선은 서로 이웃하는 제1 게이트선과 제2 게이트선을 포함하고, 상기 복수의 기둥 구멍은 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에서 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 데이터선과 중첩하도록 형성할 수 있다.
- [0022] 상기 데이터선과 중첩하여 형성된 상기 기둥 구멍에 보조 기둥을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에 위치하고, 서로 이웃하는 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 제3 화소 영역을 포함하고, 상기 게이트선을 따라 배열되는 복수의 기둥 각각은 상기 제1 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역의 가로변에 대응하도록 길게 형성되고, 상기 복수의 기둥은 상기 제2 화소 영역의 가로변에 대응하는 부분을 기준으로 이격되도록 형성할 수 있다.
- [0024] 상기 보조 기둥은 상기 데이터선의 굴곡부에 형성할 수 있다.
- [0025] 상기 액정 표시 장치의 제조 방법은 상기 박막 트랜지스터의 데이터선을 따라 형성되고 상기 루프층을 지지하는 격벽을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 게이트선은 서로 이웃하는 제1 게이트선 및 제2 게이트선을 포함하고, 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선 사이에 위치하고, 서로 이웃하는 제1 화소 영역, 제2 화소 영역 및 제3 화소 영역을 포함하고, 상기 제1 화소 영역, 상기 제2 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역을 포함하는 단위 화소는 상하좌우로 반복 배열되고, 상기 단위 화소는 가로 방향으로 서로 이웃하는 제1 단위 화소와 제2 단위 화소를 포함하고, 상기 제1 단위 화소의 제3 화소 영역과 상기 제2 단위 화소의 제1 화소 영역 사이에 상기 격벽을 형성할 수 있다.
- [0027] 상기 게이트선을 따라 배열되는 복수의 기둥 각각은 상기 제1 화소 영역 및 상기 제3 화소 영역의 가로변에 대응하도록 길게 형성하고, 상기 복수의 기둥은 상기 제2 화소 영역의 가로변에 대응하는 부분을 기준으로 이격되도록 형성할 수 있다.
- [0028] 상기 복수의 기둥은 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 데이터선과 상기 게이트선이 교차하는 부분에 형성할 수 있다.
- [0029] 상기 액정 표시 장치의 제조 방법은 상기 기판 위에 상기 화소 전극과 층간 절연층을 사이에 두고 위치하는 공통 전극을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 서로 이웃하는 공간은 상기 게이트선이 뻗는 방향으로 연결될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 일실시예에 따르면, 루프층을 지지하는 격벽 구조를 다양화함으로써 최적의 개구율을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 절단선 II-II를 따라 자른 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 절단선 III-III을 따라 자른 단면도이다.
- 도 4는 도 1의 절단선 IV-IV를 따라 자른 단면도이다.

도 5는 도 1의 절단선 V-V를 따라 자른 단면도이다.

도 6은 도 1 내지 도 5에 나타난 일실시예에 대한 개략적인 사시도이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 8은 도 7에 나타난 일실시예에 대한 개략적인 사시도이다.

도 9는 서브 단위 화소마다 격벽이 길게 형성된 비교예에 따른 액정 표시 장치에서 광투과 결과를 나타내는 사진이다.

도 10은 도 7 및 도 8에서 설명한 일실시예에 따른 액정 표시 장치에서 광투과 결과를 나타내는 사진이다.

도 11은 도 1 내지 도 6에서 설명한 일실시예에 따른 액정 표시 장치에서 광투과 결과를 나타내는 사진이다.

도 12는 구동 전압에 따른 투과율을 나타내는 그래프이다.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 15 내지 도 37은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 평면도 및 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0034] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 배치도이다. 도 2는 도 1의 절단선 II-II를 따라 자른 단면도이다. 도 3은 도 1의 절단선 III-III를 따라 자른 단면도이다. 도 4는 도 1의 절단선 IV-IV를 따라 자른 단면도이다. 도 5는 도 1의 절단선 V-V를 따라 자른 단면도이다. 도 6은 도 1 내지 도 5에 나타난 일실시예에 대한 개략적인 사시도이다.
- [0036] 도 1은 복수의 화소 가운데 일부분인 3 X 3 화소 부분을 나타내는 것이고, 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치는 이러한 화소 부분이 상하좌우로 반복 배열될 수 있다.
- [0037] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 또는 고분자 등으로 만들어진 기판(110) 위에 게이트선(121)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 게이트 전극(124) 및 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다. 게이트선(121)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 게이트선(121)은 물리적 성질이 다른 적어도 두 개의 도전막을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다. 도시하지 않았으나, 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 인가받는 유지 전극선이 기판(110) 위에 위치할 수 있다.
- [0038] 게이트선(121) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 등으로 이루어지는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 물리적 성질이 다른 적어도 두 개의 절연층을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 데이터선(171) 하부에 위치하는 반도체층(151), 소스/드레인 전극의 하부 및 박막 트랜지스터(Q)의 채널 부분에 위치하는 반도체층(154)이 형성되어 있다. 반도체층(154)은 비정질 규소 또는 다결정 규소 등으로 만들어질 수 있고, 또는 산화물 반도체로 형성될 수 있다.
- [0039] 각 반도체층(151, 154) 위이며, 데이터선(171), 소스/드레인 전극의 사이에는 복수의 저항성 접촉 부재가 형성되어 있을 수 있는데, 도면에서는 생략되어 있다.

- [0040] 각 반도체층(151, 154) 및 게이트 절연막(140) 위에 소스 전극(173) 및 소스 전극(173)과 연결되는 데이터선(171), 드레인 전극(175)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173, 175)가 형성되어 있다. 데이터선(171)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다. 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다.
- [0041] 소스 전극(173)은 데이터선(171)의 일부이고, 데이터선(171)과 동일선 상에 배치된다. 드레인 전극(175)은 소스 전극(173)과 나란하게 뻗도록 형성되어 있다. 따라서, 드레인 전극(175)은 데이터선(171)의 일부와 나란하다. 이러한 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)의 구조는 변형될 수 있다.
- [0042] 게이트 전극(124), 소스 전극(173), 및 드레인 전극(175)은 반도체층(154)과 함께 박막 트랜지스터(Q)를 형성하며, 박막 트랜지스터(Q)의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체층 부분(154)에 형성된다.
- [0043] 데이터선(171)과 드레인 전극(175)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 중간막과 몰리브덴 (합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다.
- [0044] 본 실시예에서 데이터선(171)은 액정 표시 장치의 최대 투과율을 얻기 위해서 도 1에 도시한 것처럼 굽어진 형상을 가질 수 있다. 이러한 굽어진 형상을 갖는 굴곡부는 화소 영역의 중간 부분이 위치하고 V자 형태를 이룰 수 있다.
- [0045] 데이터 도전체(171, 173, 175) 및 노출된 반도체층(154) 부분 위에는 제1 보호층(180a)이 형성되어 있다. 제1 보호층(180a)은 규소 질화물(SiNx)과 규소 산화물(SiOx) 따위의 무기 절연물 또는 유기 절연물을 포함할 수 있다.
- [0046] 제1 보호층(180a) 위에는 색필터(230) 및 가로 차광 부재(220a)와 세로 차광 부재(220b)를 포함하는 차광 부재가 형성되어 있다.
- [0047] 먼저, 차광 부재는 화상을 표시하는 영역에 대응하는 개구부를 가지는 격자 구조로 이루어져 있으며, 빛이 투과하지 못하는 물질로 형성되어 있다. 차광 부재(220)의 개구부에는 색필터(230)가 형성되어 있다. 가로 차광 부재(220a)는 게이트선(121)과 평행한 방향을 따라 형성되고, 세로 차광 부재(220b)는 데이터선(171)과 평행한 방향을 따라 형성될 수 있다.
- [0048] 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 하지만, 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 제한되지 않고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다. 색필터(230)는 인접하는 화소마다 서로 다른 색을 표시하는 물질로 형성되어 있을 수 있다.
- [0049] 색필터(230) 및 차광 부재의 위에는 이를 덮는 제2 보호층(180b)이 형성되어 있다. 제2 보호층(180b)은 규소 질화물(SiNx)과 규소 산화물(SiOx) 따위의 무기 절연물 또는 유기 절연물을 포함할 수 있다. 도 2의 단면도에서 도시된 바와 달리 색필터(230)와 차광 부재의 두께 차이로 인하여 단차가 발생된 경우에는 제2 보호층(180b)을 유기 절연물을 포함하도록 하여 단차를 줄이거나 제거할 수 있다.
- [0050] 색필터(230), 차광 부재 및 층간 절연막(180a, 180b)에는 드레인 전극(175)을 노출하는 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다.
- [0051] 제2 보호층(180b) 위에는 공통 전극(270)이 위치한다. 공통 전극(270)은 면형(planar shape)으로서 기판(110) 전면 위에 통판으로 형성되어 있을 수 있고, 드레인 전극(175) 주변에 대응하는 영역에 배치되어 있는 개구부(138)를 가진다. 즉, 공통 전극(270)은 판 형태의 평면 형태를 가질 수 있다.
- [0052] 인접 화소에 위치하는 공통 전극(270)은 서로 연결되어, 표시 영역 외부에서 공급되는 일정한 크기의 공통 전압을 전달 받을 수 있다.
- [0053] 공통 전극(270) 위에는 층간 절연막(180c)이 위치한다. 층간 절연막(180c)은 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질 등으로 이루어질 수 있다.
- [0054] 층간 절연막(180c) 위에는 화소 전극(191)이 위치한다. 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질

로 만들어질 수 있다. 화소 전극(191)은 복수의 절개부(91)를 가지며, 이웃하는 절개부 사이에 위치하는 복수의 가지 전극(192)을 포함한다.

- [0055] 제1 보호층(180a), 제2 보호층(180b), 그리고 층간 절연막(180c)에는 드레인 전극(175)을 드러내는 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통해 드레인 전극(175)과 물리적 전기적으로 연결되어, 드레인 전극(175)으로부터 전압을 인가 받는다.
- [0056] 공통 전극(270)은 제1 전기장 생성 전극 또는 제1 전극이고, 화소 전극(191)은 제2 전기장 생성 전극 또는 제2 전극이다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 수평 전계를 형성할 수 있다. 전기장 생성 전극인 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 전기장을 생성함으로써 두 전기장 생성 전극(191, 270) 위에 위치하는 액정 분자(310)는 전기장의 방향과 평행한 방향으로 회전한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 회전 방향에 따라 액정층을 통과하는 빛의 편광이 달라진다.
- [0057] 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 공통 전극(270)이 면형의 평면 형태를 가지고, 화소 전극(191)이 복수의 가지 전극(192)을 가지지만, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 화소 전극(191)이 면형이 평면 형태를 가지고, 공통 전극(270)이 복수의 가지 전극을 가질 수도 있다.
- [0058] 본 발명은 두 개의 전기장 생성 전극이 기판(110) 위에 절연막을 사이에 두고 중첩하며, 절연막 아래에 형성되어 있는 제1 전기장 생성 전극이 면형의 평면 형태를 가지고, 절연막 위에 형성되어 있는 제2 전기장 생성 전극이 복수의 가지 전극을 가지는 모든 다른 경우에 적용가능하다.
- [0059] 공통 전극(270) 및 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다.
- [0060] 화소 전극(191) 위에는 하부 배향막(11)이 형성되어 있고, 하부 배향막(11)은 폴리 아믹산(Polyamic acid), 폴리 실록산(Polysiloxane) 또는 폴리 이미드(Polyimide) 등의 액정 배향막으로써 일반적으로 사용되는 물질들 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있다. 또한, 하부 배향막(11)은 광배향막일 수도 있다.
- [0061] 하부 배향막(11)과 대향하는 부분에 상부 배향막(21)이 위치하고, 하부 배향막(11)과 상부 배향막(21) 사이에는 복수의 미세 공간(305)이 형성되어 있다. 복수의 미세 공간(305)에는 액정 분자(310)를 포함하는 액정 물질이 주입되어 있다.
- [0062] 복수의 미세 공간(305) 각각은 게이트선(121)과 데이터선(171)으로 둘러싸인 평면 영역에 대응하는 공간으로 정의할 수 있다. 복수의 미세 공간(305) 각각은 화소 영역에 대응할 수 있다. 화소 영역은 명암을 나타내는 최소 단위일 수 있다. 본 실시예에서 배향막(11, 21)을 형성하는 배향 물질과 액정 분자(310)를 포함하는 액정 물질은 캐핑층(390)으로 액정 주입구 형성 영역(307FP)이 형성되기 이전에 모관력(capillary force)을 이용하여 각각의 미세 공간(305)에 주입될 수 있다.
- [0063] 상부 배향막(21) 위에는 하부 절연층(350)이 위치한다. 하부 절연층(350)은 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO2)로 형성될 수 있다.
- [0064] 하부 절연층(350) 위에 루프층(Roof Layer; 360)이 위치한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 루프층(360)은 도 1 내지 도 5에 도시한 바와 같이 복수의 화소 영역 대부분을 덮고, 액정 주입구 형성 영역(307FP)에서 개구부(apertures)를 형성할 수 있다. 루프층(360)은 포토 레지스트 또는 그 밖의 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0065] 본 실시예에서 루프층(360)은 복수의 기둥(360p)에 의해 지지되고 있다. 복수의 기둥(360p)은 루프층(360)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 복수의 기둥(360p)은 루프층(360)이 하단으로 돌출되어 형성된 부분이고, 복수의 기둥(360p)은 루프층(360)과 한 몸일 수 있다.
- [0066] 본 실시예에서 복수의 기둥(360p)은 게이트선(121)과 중첩하여 배열될 수 있다. 본 실시예에서 복수의 기둥(360p)은 게이트선(121)과 데이터선(171)이 교차하는 부분에 위치할 수 있다.
- [0067] 루프층(360)을 지지하여 액정 표시 장치의 강성을 높이기 위해 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 보조 기둥(360sp)을 포함할 수 있다. 기둥(360p)과 보조 기둥(360sp)은 동일한 물질을 포함한다. 다만, 복수의 기둥(360p)이 게이트선(121)과 중첩하여 배열되는 것과 달리 보조 기둥(360sp)은 도 1 및 도 4에 도시한 바와 같이 이웃하는 제1 게이트선과 제2 게이트선 사이에서 데이터선(171)과 중첩하여 배열될 수 있다. 보조 기둥(360sp)은 서로 이웃하는 제1 데이터선 및 제2 데이터선 각각에 중첩하여 위치하는 제1 보조 기둥과 제2 보조 기둥을 포함할 수 있다.
- [0068] 본 실시예에서 보조 기둥(360sp)은 데이터선(171)의 굴곡부에 위치할 수 있다.

- [0069] 데이터선(171) 대부분과 중첩하는 위치에 데이터선(171)보다 폭이 넓은 격벽이 데이터선(171)을 따라 형성되어 개구율이 감소한 종래의 경우와 달리, 본 실시예에서는 게이트선(121)을 따라 루프층(360)을 지지하는 복수의 기둥(360)이 형성되고, 데이터선(171) 일부에만 중첩하는 보조 기둥(360sp)이 형성되기 때문에 개구율 감소를 최소화할 수 있다.
- [0070] 루프층(360) 위에 상부 절연층(370)이 위치한다. 상부 절연층(370)은 루프층(360)의 상부면과 접촉할 수 있다. 상부 절연층(370)은 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂)로 형성될 수 있다.
- [0071] 게이트선(121)과 중첩하는 부분을 따라 루프층(360)으로 덮이지 않은 액정 주입구 형성 영역(307FP)이 위치하고, 액정 주입구 형성 영역(307FP)에 의해 미세 공간(305)이 세로 방향으로 이격되어 위치할 수 있다. 본 실시예에서 루프층(360)은 도 5에 도시한 바와 같이 기둥(360p)이 형성된 부분을 따라 루프층(360)이 상하로 연결될 수 있다.
- [0072] 상부 절연층(370) 위에 캐핑층(390)이 위치한다. 본 실시예에서 캐핑층(390)은 액정 주입구 형성 영역(307FP)을 채우면서 액정 주입구 형성 영역(307FP)에 의해 노출된 미세 공간(305)의 입구에 해당하는 액정 주입구(307)를 덮는다. 액정 주입구(307)는 게이트선(121)을 따라 위치하고, 제조 과정에서 배향 물질과 액정 물질이 주입되는 부분이다. 캐핑층(390)은 유기 물질 또는 무기 물질을 포함한다.
- [0073] 여기서, 액정 주입구 형성 영역(307FP)에 액정 물질이 제거된 것으로 도시하였으나, 복수의 미세 공간(305)에 주입되고 남은 액정 물질이 액정 주입구 형성 영역(307FP)에 잔존할 수도 있다.
- [0074] 도 6을 참고하면, 본 실시예에서 복수의 기둥(360p)은 가로 차광 부재(220a)를 따라 배치될 수 있고, 복수의 보조 기둥(360sp)은 이웃하는 제1 게이트선과 제2 게이트선 사이에서 데이터선과 중첩하여 배치될 수 있다. 복수의 기둥(360p)과 복수의 보조 기둥(360sp)은 하나의 화소 영역에서 최소 4개 이상 형성됨으로써 루프층(360)의 변형을 방지하여 액정 표시 장치의 강성을 유지할 수 있다.
- [0075] 본 실시예에서는 공통 전극(270)이 미세 공간(305) 하부에 형성되어 수평 전계 모드에 따른 액정 구동을 설명하였으나, 공통 전극(270)이 미세 공간(305) 상단부에 형성된 구조에서 수직 전계 모드에 따른 액정 구동 타입의 액정 표시 장치에도 본 실시예가 적용될 수 있다.
- [0076] 도시하지 않았으나, 기관(110) 하단 및/또는 캐핑층(390) 상단에 편광판이 형성될 수 있다.
- [0077] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다. 도 8은 도 7에 나타난 일실시예에 대한 개략적인 사시도이다.
- [0078] 도 7 및 도 8에서 설명하려는 실시예는 도 1 내지 도 6에서 설명한 실시예와 대체로 동일하나, 루프층(360) 및 루프층(360)을 지지하는 구조가 서로 다르다. 이하에서는 차이가 있는 부분에 대해서 설명하기로 한다.
- [0079] 도 7 및 도 8을 참고하면, 본 실시예에서 루프층(360)을 지지하는 구조물은 복수의 기둥(360p) 및 격벽(360w)을 포함한다. 본 실시예에서 복수의 기둥(360p)은 앞에서 설명한 실시예와 유사하게 게이트선(121)을 따라 배치되어 있으나, 적색 화소 영역(R)에 대응하는 제1 화소 영역, 녹색 화소 영역(G)에 대응하는 제2 화소 영역 및 청색 화소 영역(B)에 대응하는 제3 화소 영역을 포함하는 단위 화소에서 기둥(360p)이 총 4개가 형성되어 있다.
- [0080] 단위 화소는 상하좌우로 반복 배열될 수 있다. 단위 화소는 가로 방향으로 서로 이웃하는 제1 단위 화소 및 제2 단위 화소를 포함하고, 제1 단위 화소와 제2 단위 화소 사이에 격벽(360w)이 위치하고, 격벽(360w)은 데이터선(171)을 따라 길게 형성되어 있다.
- [0081] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 앞에서 설명한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 포함되는 보조 기둥(360sp)이 반드시 포함할 필요는 없다. 단위 화소 사이에 형성된 격벽(360w)이 충분히 액정 표시 장치의 강성을 유지할 수 있도록 하기 때문이다.
- [0082] 이상에서 설명한 차이점 외에 도 1 내지 도 5에서 설명한 내용은 본 실시예에도 적용될 수 있다.
- [0083] 도 9는 서브 단위 화소마다 격벽이 길게 형성된 비교예에 따른 액정 표시 장치에서 광투과 결과를 나타내는 사진이다. 도 10은 도 7 및 도 8에서 설명한 일실시예에 따른 액정 표시 장치에서 광투과 결과를 나타내는 사진이다. 도 11은 도 1 내지 도 6에서 설명한 일실시예에 따른 액정 표시 장치에서 광투과 결과를 나타내는 사진이다. 도 9 내지 도 11에서 가로 및 세로 방향 화살표는 편광판의 투과축 방향을 나타낸다.
- [0084] 도 9를 참고하면, 루프층을 지지하기 위해 서브 단위 화소마다 격벽을 형성한 경우에 개구율 감소에 따라 전체

투과율이 0.16481이고, 도 10을 참고하면, 단위 화소마다 격벽이 형성되는 경우에 전체 투과율이 0.18337 및 도 11을 참고하면 격벽을 형성하지 않고 복수의 기둥으로 루프층을 지지하는 경우에 전체 투과율이 0.20045로 측정되었다.

- [0085] 도 12는 구동 전압에 따른 투과율을 나타내는 그래프이다. 도 12에서 참고예(ref.)는 상하판 사이에 액정층을 형성하고 간격재에 의해 셀 갭이 유지되는 일반적인 액정 표시 장치를 나타내고, 비교예 1은 도 9에서 서브 단위 화소마다 격벽이 길게 형성된 액정 표시 장치이며, 실시예 1은 도 10에서 설명한 액정 표시 장치이고, 실시예 2는 도 11에서 설명한 액정 표시 장치를 나타낸다.
- [0086] 도 12를 참고하면, 서브 단위 화소마다 격벽을 형성하여 루프층을 지지하는 비교예 1 대비하여 실시예 1, 2에서 각각 투과율이 11% 및 21%향상되고, 특히 실시예 2의 경우에는 일반적인 액정 표시 장치에서 나타나는 투과율과 근접할 수 있다.
- [0087] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- [0088] 도 13에서 설명하려는 실시예는 도 1 내지 도 6에서 설명한 실시예와 대체로 동일하나, 루프층(360) 및 루프층(360)을 지지하는 구조가 서로 다르다. 이하에서는 차이가 있는 부분에 대해서 설명하기로 한다.
- [0089] 도 13을 참고하면, 본 실시예에서 루프층(360)은 단위 화소에 하나의 개구부(aperture)를 형성하고, 루프층(360)을 지지하는 구조물은 복수의 보조 기둥(360sp)과 게이트선을 따라 형성된 기둥체(360pb)를 포함한다. 본 실시예에서 기둥체(360pb)는 도 1에 도시한 복수의 기둥(360p)이 게이트선(121)을 따라 선형으로 형성된 점에 차이가 있다. 도 1 내지 도 6의 실시예 대비하여 액정 표시 장치의 강성을 좀 더 강화시킬 수 있다.
- [0090] 이상에서 설명한 차이점 외에 도 1 내지 도 5에서 설명한 내용은 본 실시예에도 적용될 수 있다.
- [0091] 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- [0092] 도 14에서 설명하려는 실시예는 도 7 및 도 8에서 설명한 실시예와 대체로 동일하나, 루프층(360) 및 루프층(360)을 지지하는 구조가 서로 다르다. 이하에서는 차이가 있는 부분에 대해서 설명하기로 한다.
- [0093] 도 14를 참고하면, 본 실시예에서 루프층(360)은 단위 화소에 하나의 개구부(aperture)를 형성하고, 루프층(360)을 지지하는 구조물은 격벽(360w)과 게이트선을 따라 형성된 기둥체(360pb)를 포함한다. 본 실시예에서 기둥체(360pb)는 도 7 및 도 8에 도시한 복수의 기둥(360p)이 게이트선(121)을 따라 선형으로 형성된 점에 차이가 있다.
- [0094] 본 실시예에서 격벽(360w) 및 기둥체(360pb)는 서로 연결될 수 있다.
- [0095] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 7 및 도 8의 실시예 대비하여 액정 표시 장치의 강성을 좀 더 강화시킬 수 있다.
- [0096] 이상에서 설명한 차이점 외에 도 7 및 도 8에서 설명한 내용은 본 실시예에도 적용될 수 있다.
- [0097] 이하에서는 도 15 내지 도 37을 참고하여 앞에서 설명한 액정 표시 장치를 제조하는 방법에 대한 일실시예를 설명하기로 한다. 하기에 설명하는 실시예는 제조 방법의 일실시예로 다른 형태로 변형 실시 가능하다.
- [0098] 도 15 내지 도 37은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 평면도 및 단면도들이다. 도 16, 21, 24, 25, 29, 30, 34는 도 1의 절단선 II-II를 따라 자른 단면도를 순서대로 나타낸 것이다. 도 17, 22, 26, 31, 35는 도 1의 절단선 III-III를 따라 자른 단면도이다. 도 18, 23, 27, 32, 36은 도 1의 절단선 IV-IV를 따라 자른 단면도이다. 도 19, 24, 28, 33, 37은 도 1의 절단선 V-V를 따라 자른 단면도이다.
- [0099] 도 15 내지 도 19를 참고하면, 기판(110) 위에 일반적으로 알려진 스위칭 소자를 형성하기 위해 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(121), 게이트선(121) 위에 게이트 절연막(140)을 형성하고, 게이트 절연막(140) 위에 반도체층(151, 154)을 형성하고, 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 형성한다. 이 때 소스 전극(173)과 연결된 데이터선(171)은 게이트선(121)과 교차하면서 세로 방향으로 뻗도록 형성할 수 있다.
- [0100] 소스 전극(173), 드레인 전극(175) 및 데이터선(171)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173, 175) 및 노출된 반도체층(154) 부분 위에는 제1 보호층(180a)을 형성한다.
- [0101] 제1 보호층(180a) 위에 화소 영역에 대응하는 위치에 색필터(230)를 형성하고, 색필터(230) 사이에 차광 부재를 형성한다. 차광 부재(220)는 게이트선(121)과 평행한 방향을 따라 형성된 가로 차광 부재(220a)와 데이터선

(171)과 평행한 방향을 따라 형성된 세로 차광 부재(220b)를 포함한다.

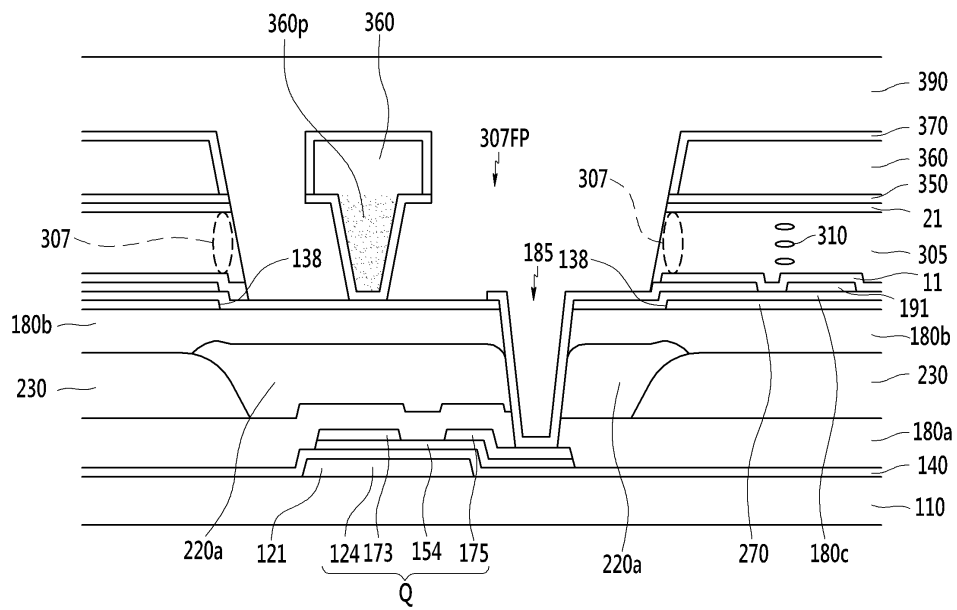
- [0102] 색필터(230) 및 차광 부재의 위에 이를 덮는 제2 보호층(180b)을 형성하고, 제2 보호층(180b)은 화소 전극(191)과 드레인 전극(175)을 전기적, 물리적으로 연결하는 접촉 구멍(185)을 갖도록 형성한다.
- [0103] 이후, 제2 보호층(180b) 위에 면형의 공통 전극(270)을 형성한다. 공통 전극(270)은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)과 중첩하는 일부분에 위치하는 개구부(138)를 가지지만, 인접 화소에서 서로 연결되도록 형성할 수 있다. 공통 전극(270) 위에 층간 절연막(180c)을 형성하고, 층간 절연막(180c) 위에 화소 전극(191)을 형성한다. 층간 절연막(180c)은 제1 보호층(180a) 및 제2 보호층(180b)과 함께 화소 전극(191)과 드레인 전극(175)을 전기적, 물리적으로 연결하는 접촉 구멍(185)을 갖도록 형성한다.
- [0104] 화소 전극(191)은 복수의 절개부(91)를 가지며, 이웃하는 절개부(91) 사이에 위치하는 복수의 가지 전극(192)을 포함하도록 형성한다.
- [0105] 이후, 화소 전극(191) 위에 회생층(300)을 형성한다. 도 15를 도시한 바와 같이 회생층(300)은 복수의 화소 영역 대부분을 덮고, 일정한 간격으로 이격되면서 회생층(300)을 관통하는 복수의 기둥 구멍(300a)을 형성한다.
- [0106] 도 20 내지 도 24를 참고하면, 회생층(300) 위에 하부 절연층(350) 및 루프층(360)을 차례로 형성한다. 하부 절연층(350) 및 루프층(360)은 회생층(300)에 형성된 기둥 구멍(300a)을 채우면서 덮을 수 있다.
- [0107] 루프층(360)은 노광 및 현상 공정에 의해 세로 방향으로 이웃하는 화소 영역 사이에 위치하는 가로 차광 부재(220a)와 대응하는 영역에서 제거될 수 있다. 다만, 도 21 및 도 24에 도시한 바와 같이 루프층(360)은 기둥 구멍(300a)이 형성된 부분을 따라 상하로 연결될 수 있다.
- [0108] 루프층(360)은 가로 차광 부재(220a)와 대응하는 영역에서 하부 절연층(350)을 외부로 노출시킨다. 이 때, 도 23에 도시한 바와 같이 세로 차광 부재(220b)에 대응하는 기둥 구멍(300a)을 하부 절연층(350) 및 루프층(360)이 채우면서 보조 기둥(360sp)을 형성한다.
- [0109] 도 20, 도 25 내지 도 28을 참고하면, 루프층(360)과 노출된 하부 절연층(350) 위를 덮도록 상부 절연층(370)을 형성한다.
- [0110] 도 29를 참고하면, 상부 절연층(370)과 하부 절연층(350)을 건식 식각하여 상부 절연층(370) 및 하부 절연층(350)이 부분적으로 제거됨으로써 액정 주입구 형성 영역(307FP)을 형성한다. 액정 주입구 형성 영역(307FP)은 가로 차광 부재(220a)를 따라 형성될 수 있다. 이 때, 액정 주입구 형성 영역(307FP)에 복수의 기둥(360p)이 형성된다.
- [0111] 상부 절연층(370)이 루프층(360)의 측면을 덮는 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않고 루프층(360)의 측면을 덮고 있던 상부 절연층(370)이 제거되어 루프층(360)의 측면이 외부로 노출되도록 할 수도 있다.
- [0112] 도 15, 도 30 내지 도 33을 참고하면, 산소(O₂) 애싱(Ashing) 처리 또는 습식 식각법 등으로 액정 주입구 형성 영역(307FP)을 통해 회생층(300)을 제거한다. 이 때, 회생층(300)이 제거되어 화소 전극(191)과 루프층(360) 사이에 빈 공간이 형성된다. 이러한 공간은 액정 표시 장치의 대부분의 표시 영역에 형성되고, 복수의 미세 공간(305)을 가질 수 있다. 여기서, 액정 표시 장치가 표시 영역 및 주변 영역을 포함한다고 할 때, 주변 영역은 구동부에 해당하는 영역이고 표시 영역은 주변 영역에 의해 둘러싸인 복수의 게이트선과 복수의 데이터선, 복수의 박막 트랜지스터 및 이들에 연결되는 화소 전극, 공통 전극 등이 형성되는 영역이다.
- [0113] 미세 공간(305)은 화소 영역에 대응하는 영역으로 정의하여 설명하나, 이에 한정되지 않고 미세 공간(305)은 적어도 2 이상의 화소 영역에 대응할 수 있다.
- [0114] 도 15, 도 34 내지 도 37을 참고하면, 액정 주입구(307)를 통해 배향 물질을 주입하여 화소 전극(191) 및 하부 절연층(350) 위에 배향막(11, 21)을 형성한다. 구체적으로, 액정 주입구(307)를 통해 고형분과 용매를 포함하는 배향 물질을 주입한 후에 베이킹 공정을 수행한다.
- [0115] 그 다음, 액정 주입구(307)를 통해 복수의 미세 공간(305)에 잉크젯 방법 등을 사용하여 액정 분자(310)를 포함하는 액정 물질을 주입한다. 액정 분자(310)는 수평 배향할 수 있다.
- [0116] 이후, 상부 절연층(370) 위에 액정 주입구(307) 및 액정 주입구 형성 영역(307FP)을 덮도록 캐핑층(390)을 형성하면 도 1 내지 도 6과 같은 액정 표시 장치를 형성할 수 있다.

[0117] 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.

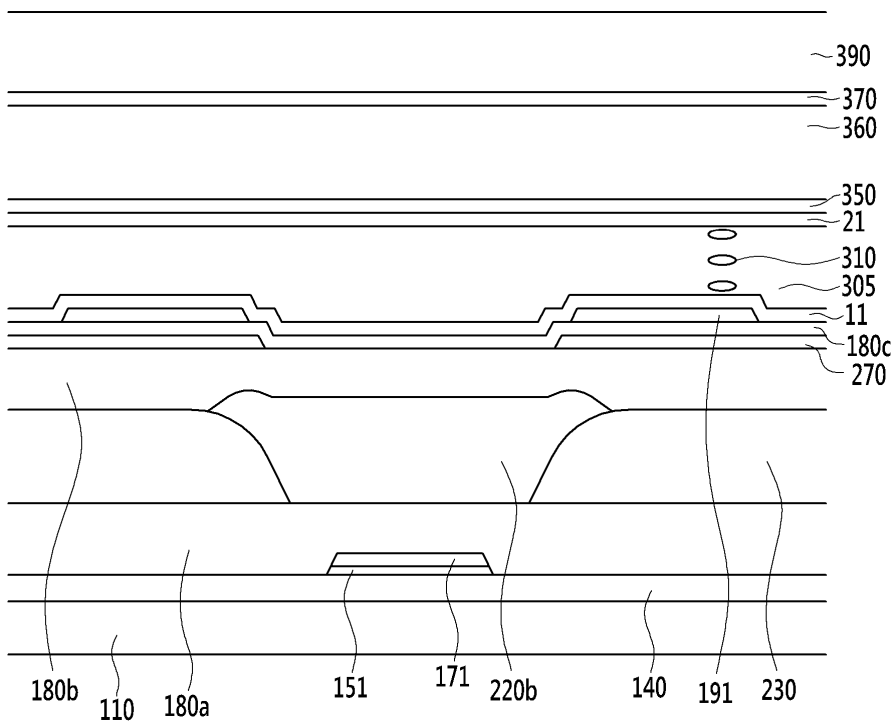
부호의 설명

[0118] 300 회생층 305 미세 공간(microcavity)
 307 액정 주입구 350 하부 절연층
 360 루프층 360p 기둥
 360sp 보조 기둥 360w 격벽
 370 상부 절연층 390 캐핑층

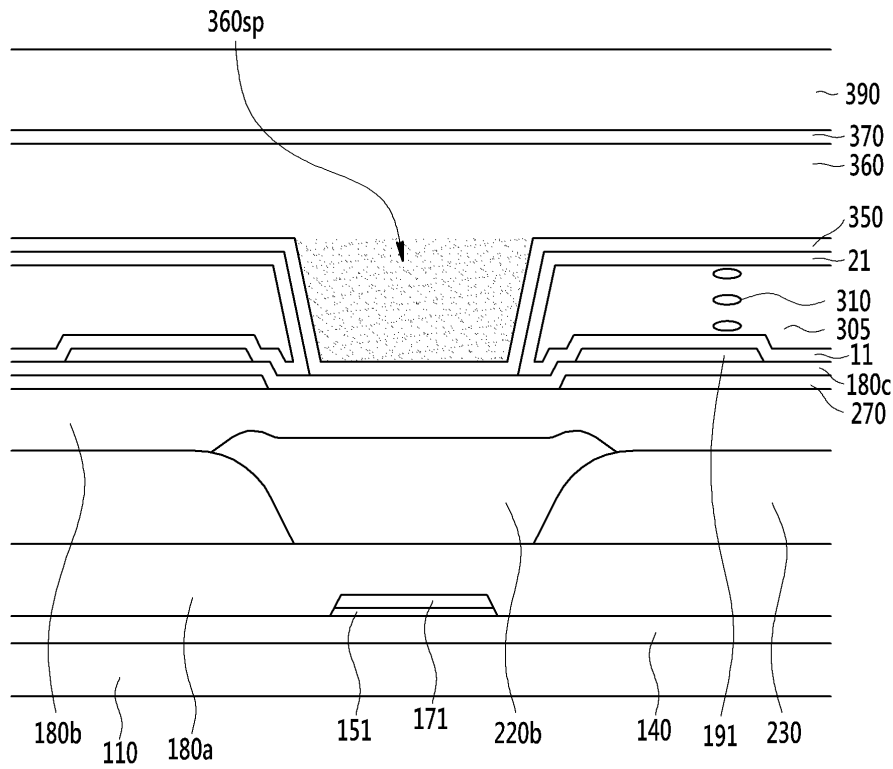
도면2



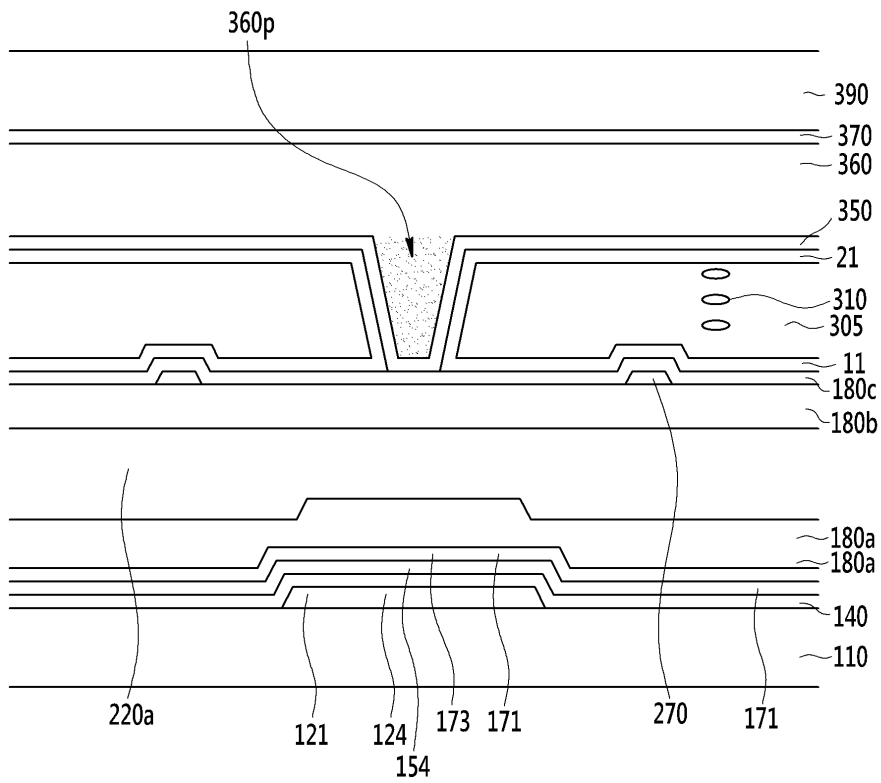
도면3



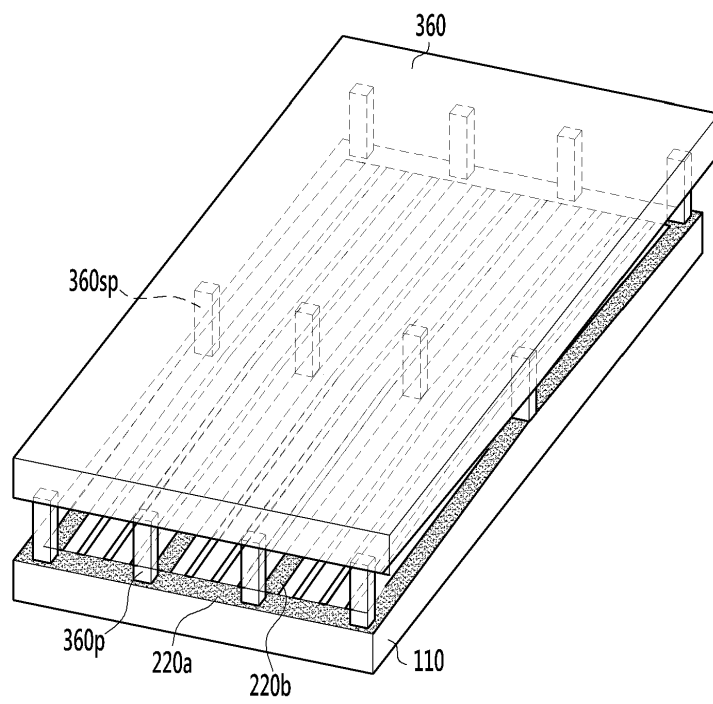
도면4



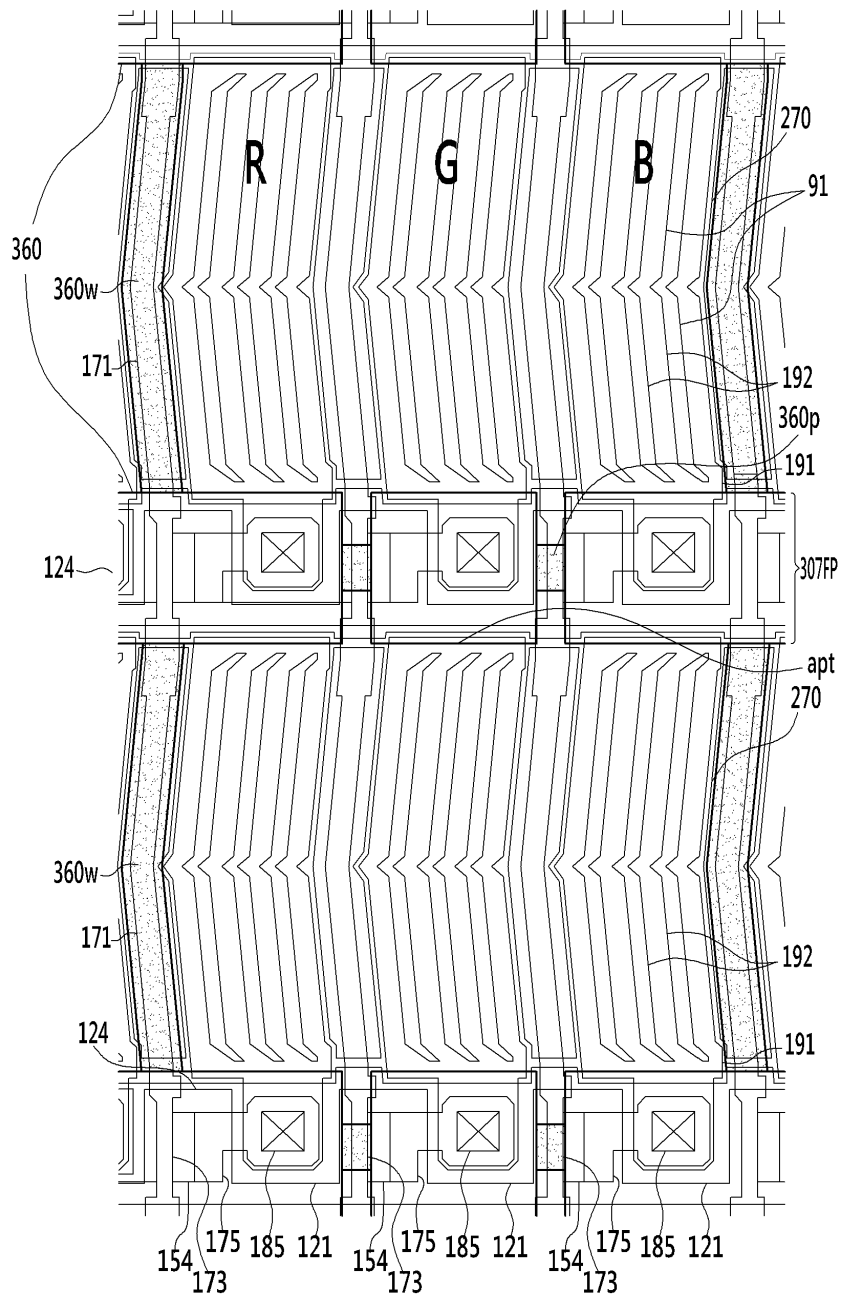
도면5



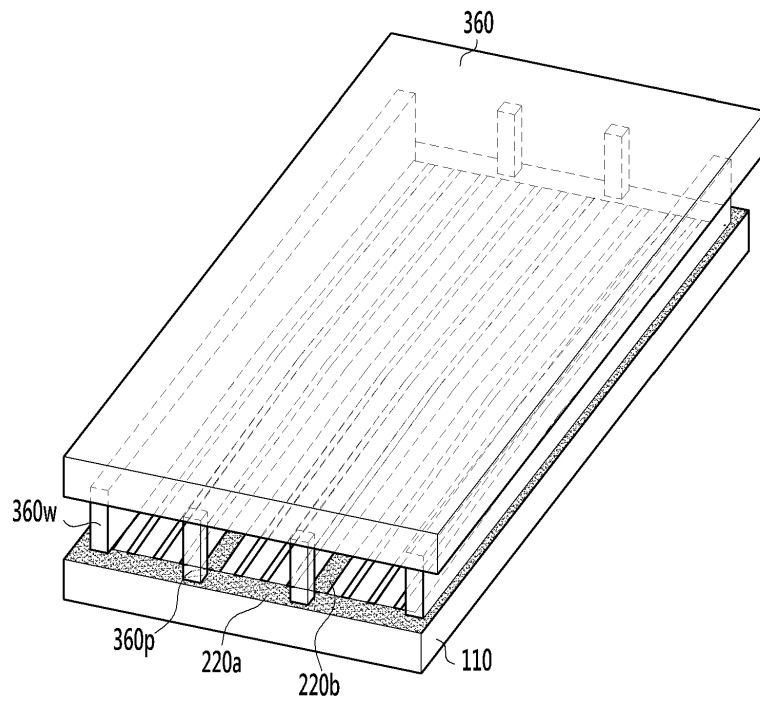
도면6



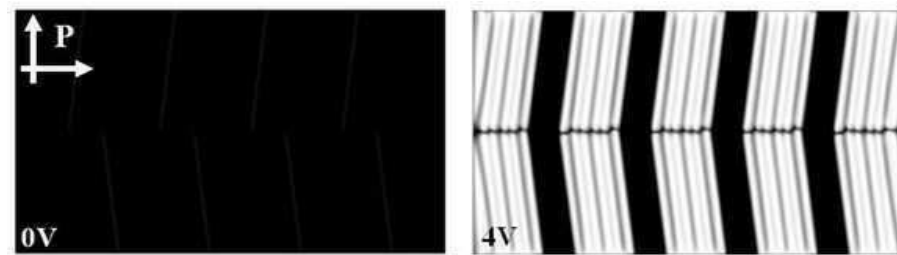
도면7



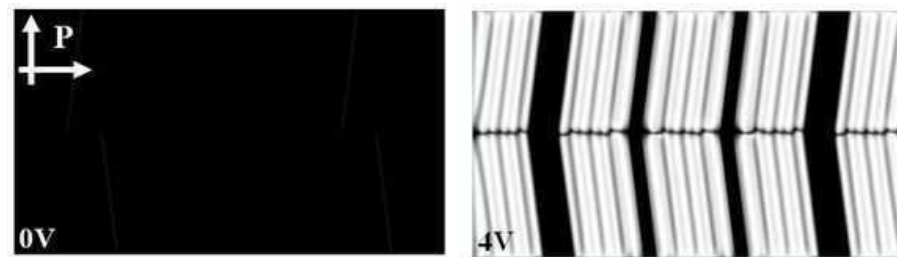
도면8



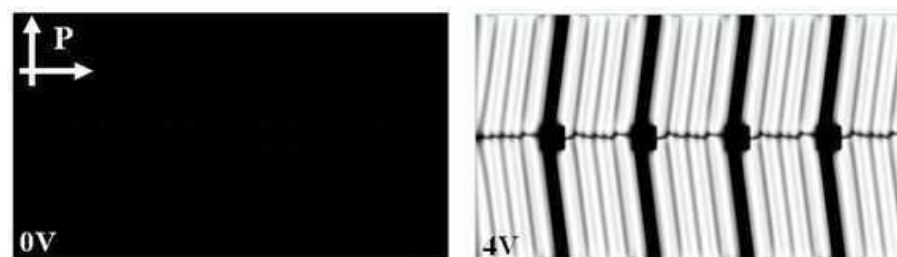
도면9



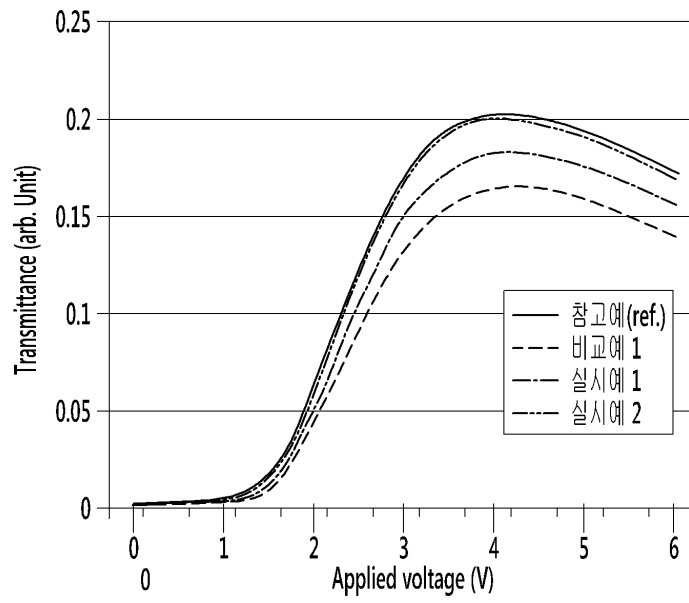
도면10



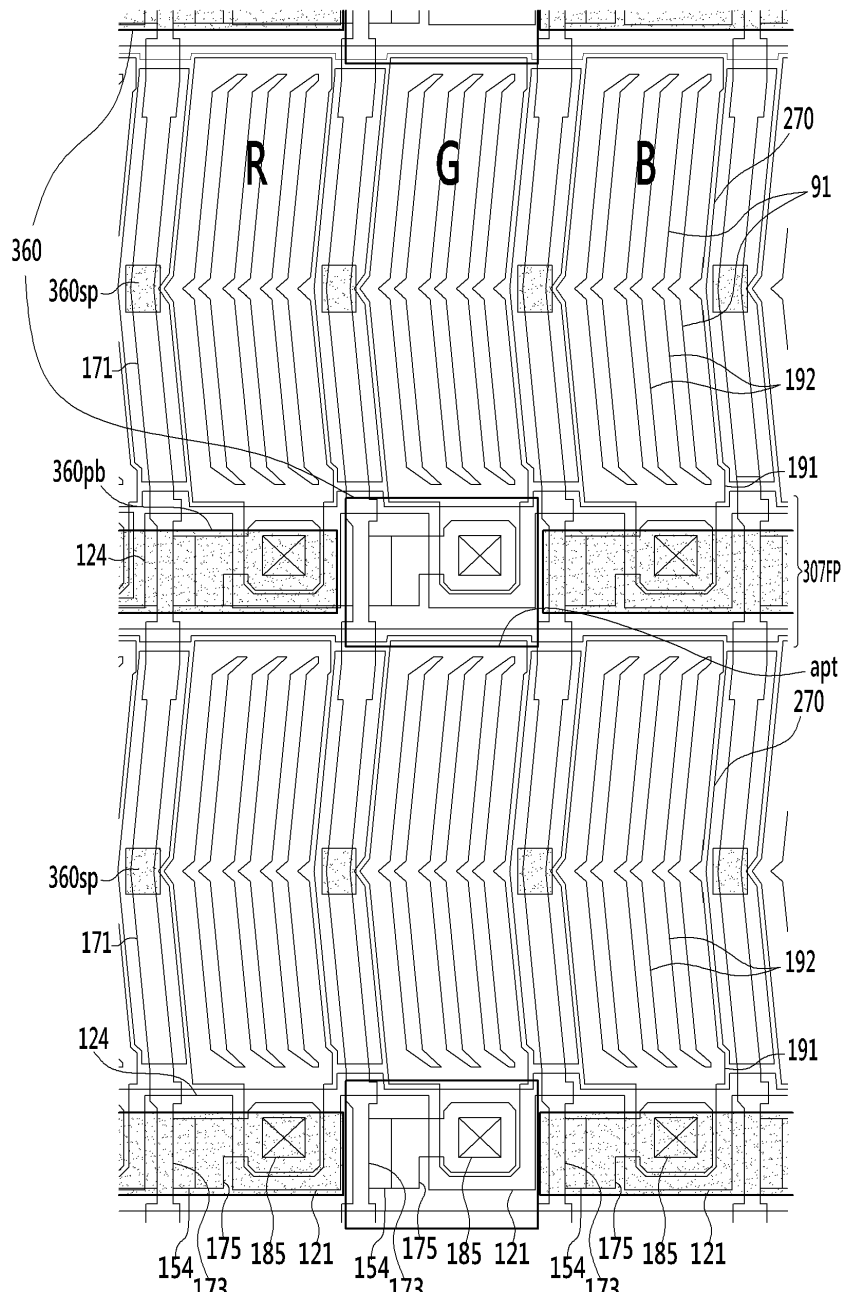
도면11



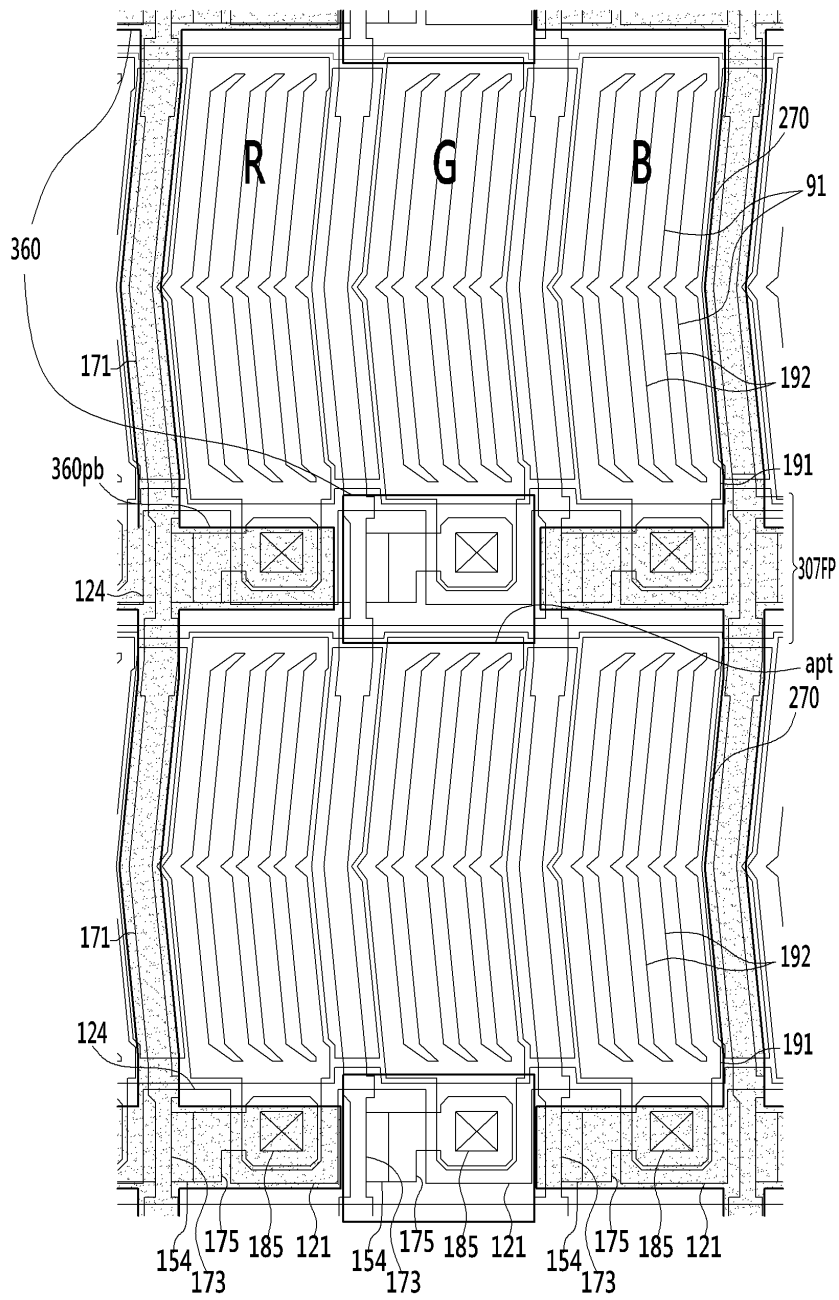
도면12



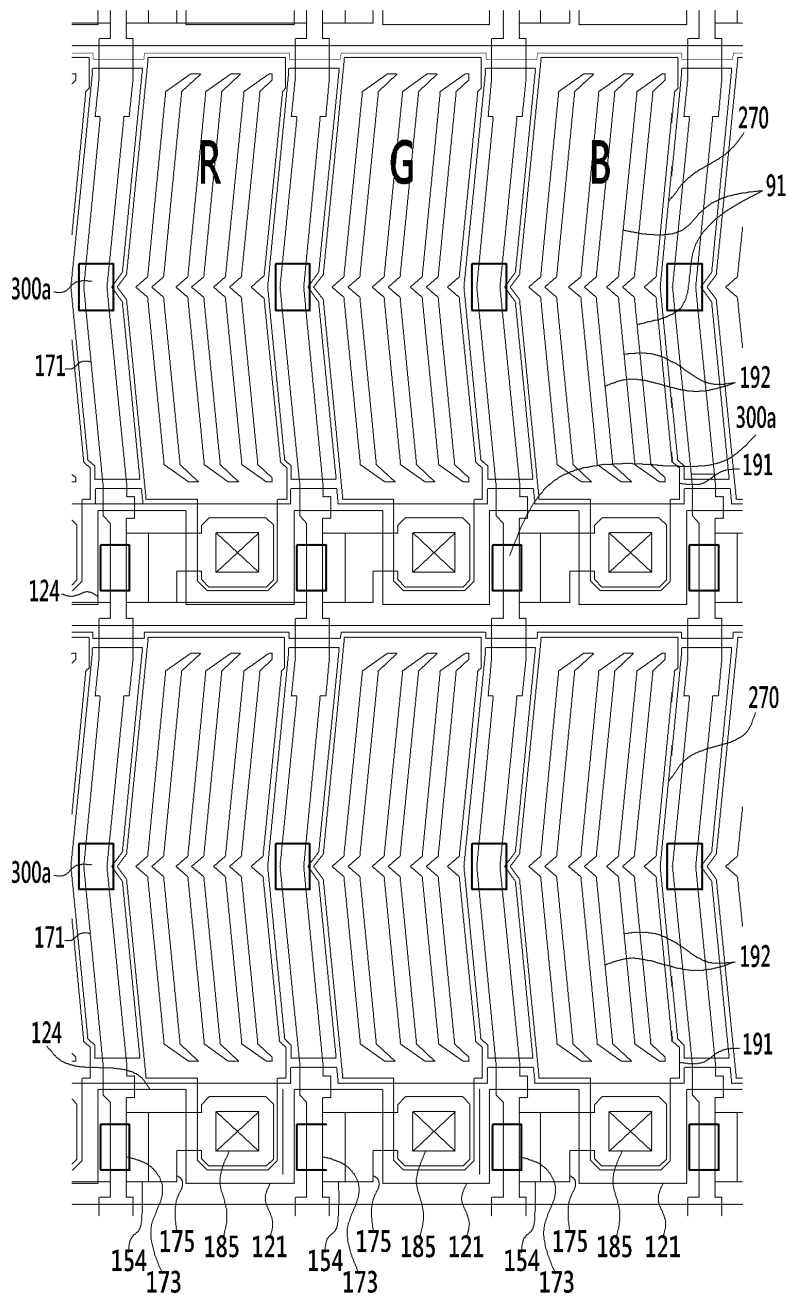
도면13



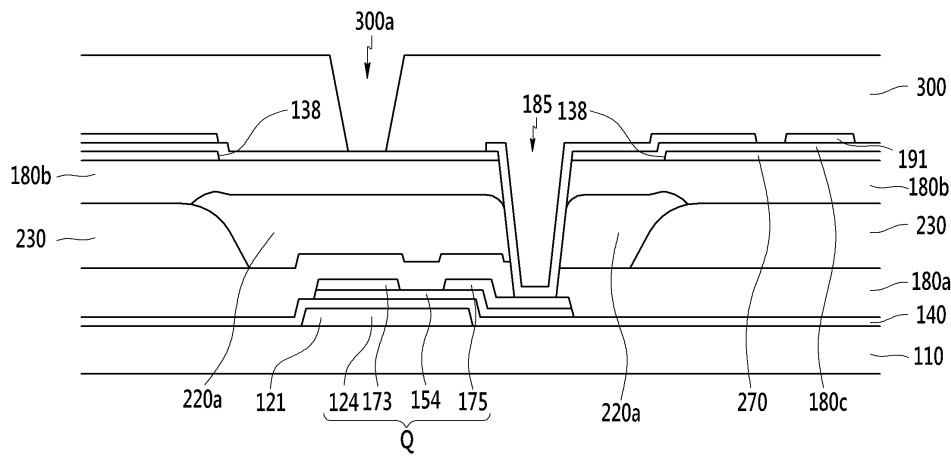
도면14



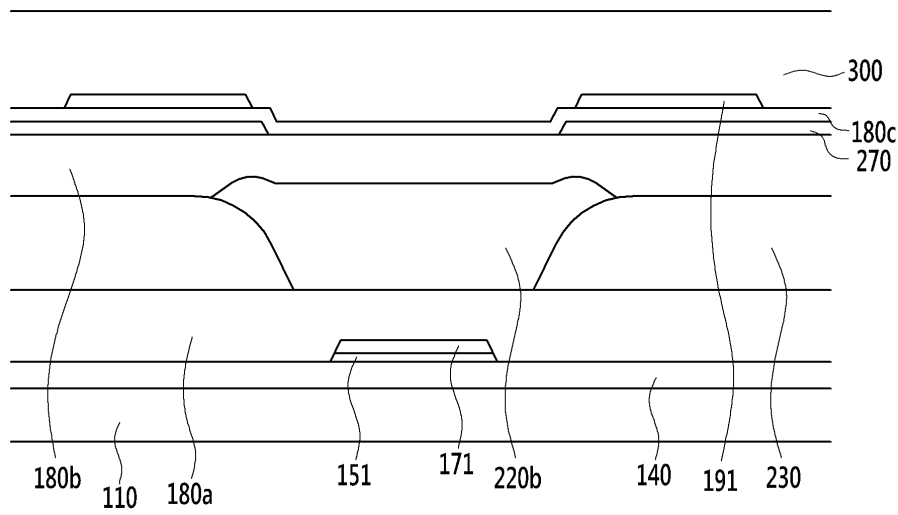
도면15



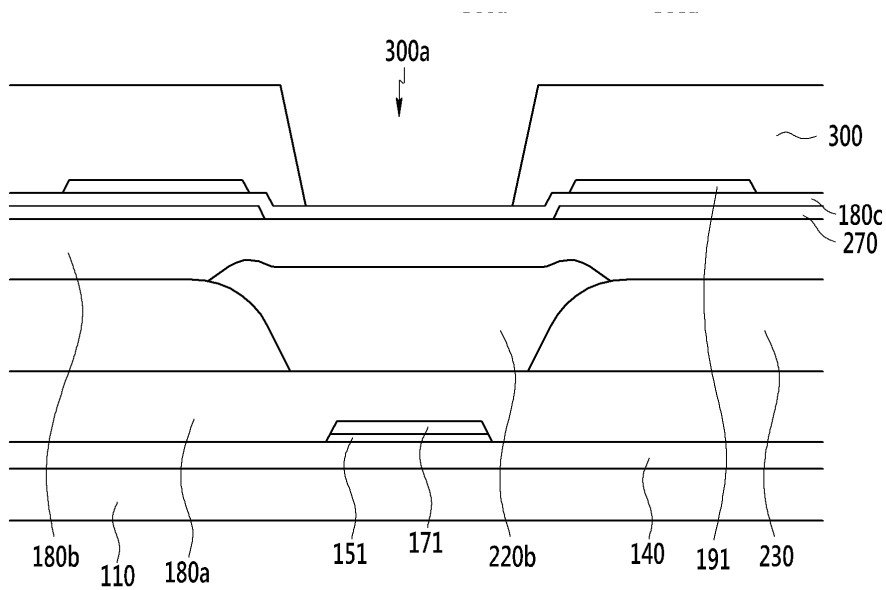
도면16



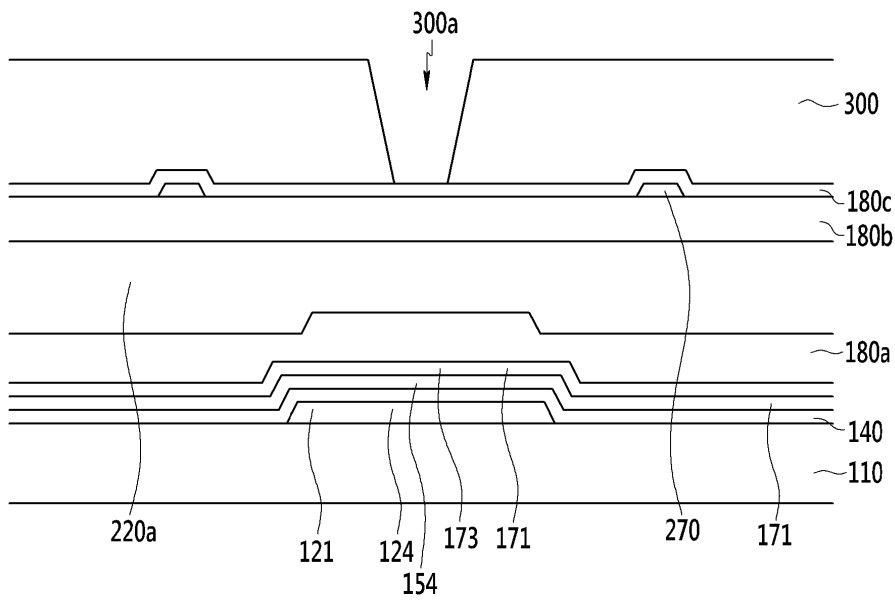
도면17



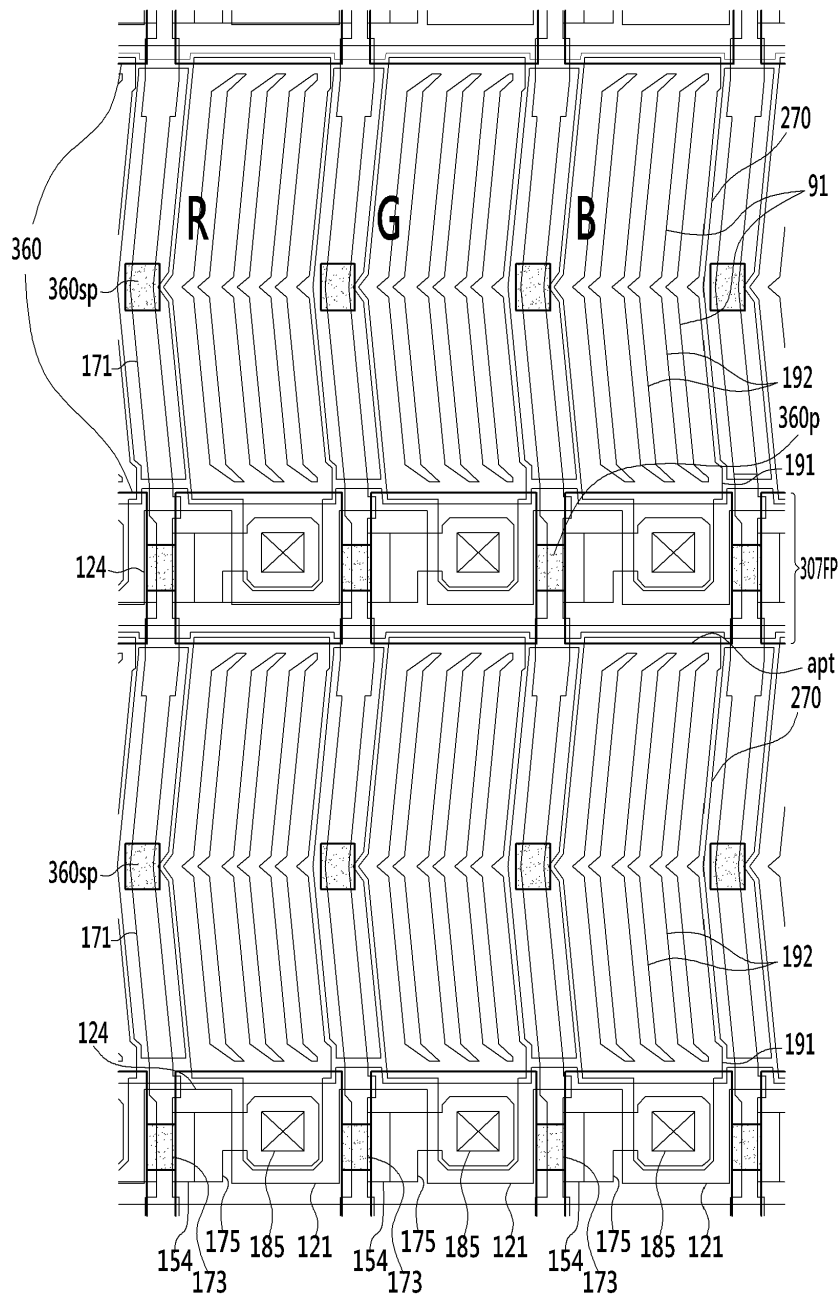
도면18



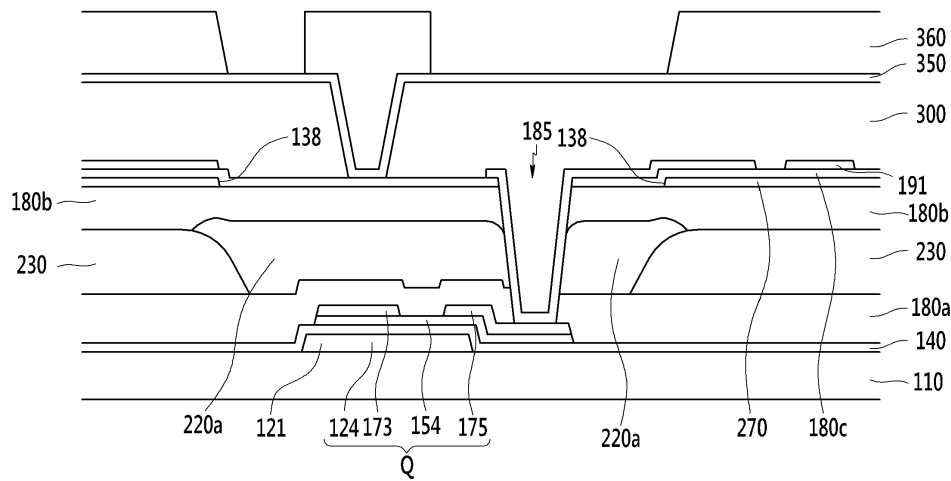
도면19



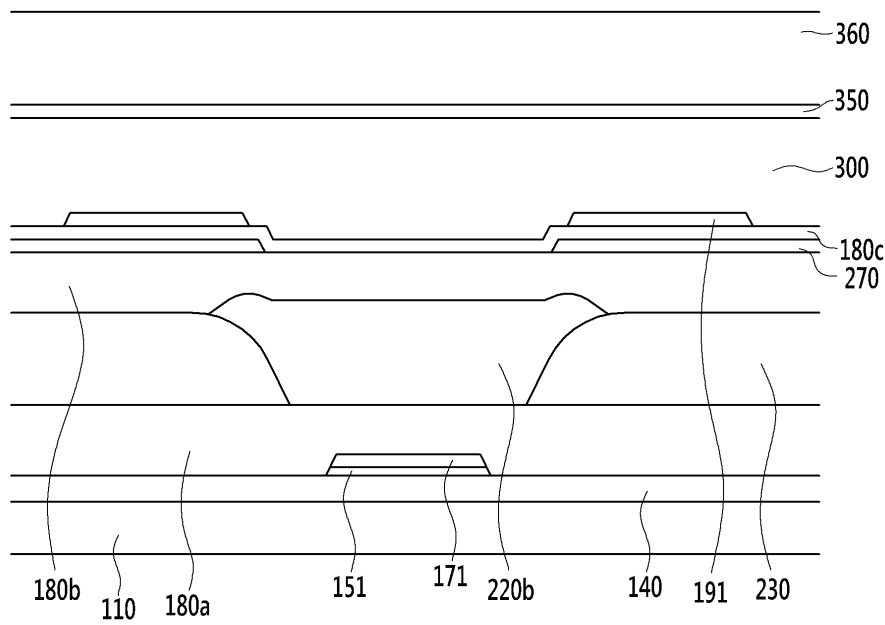
도면20



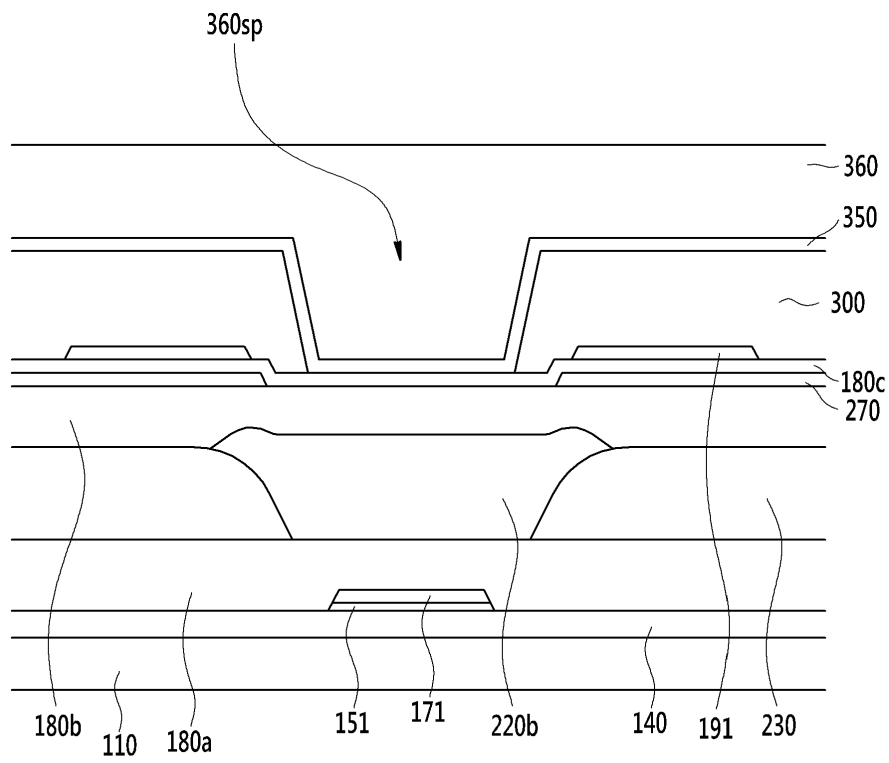
도면21



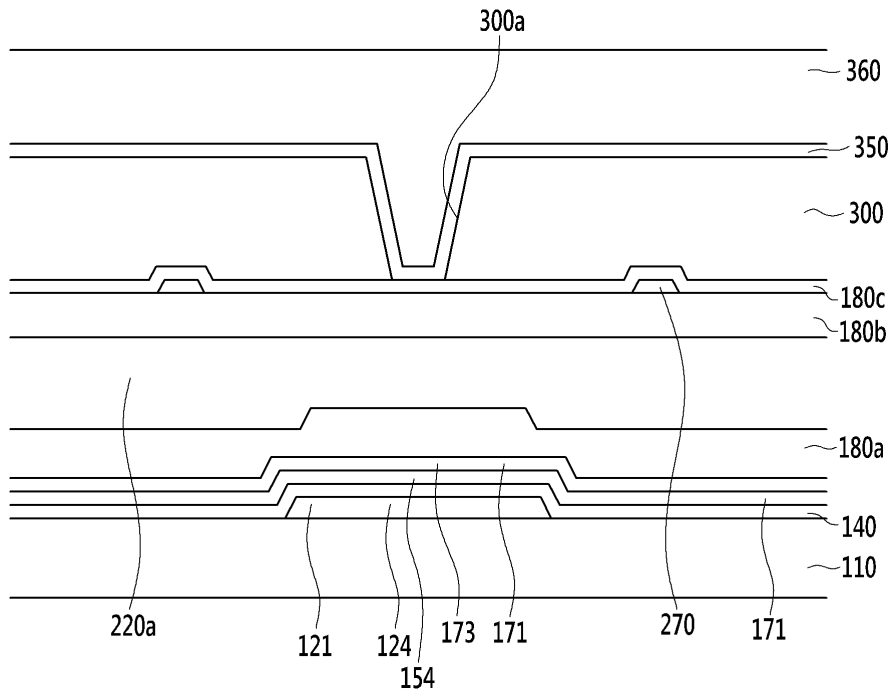
도면22



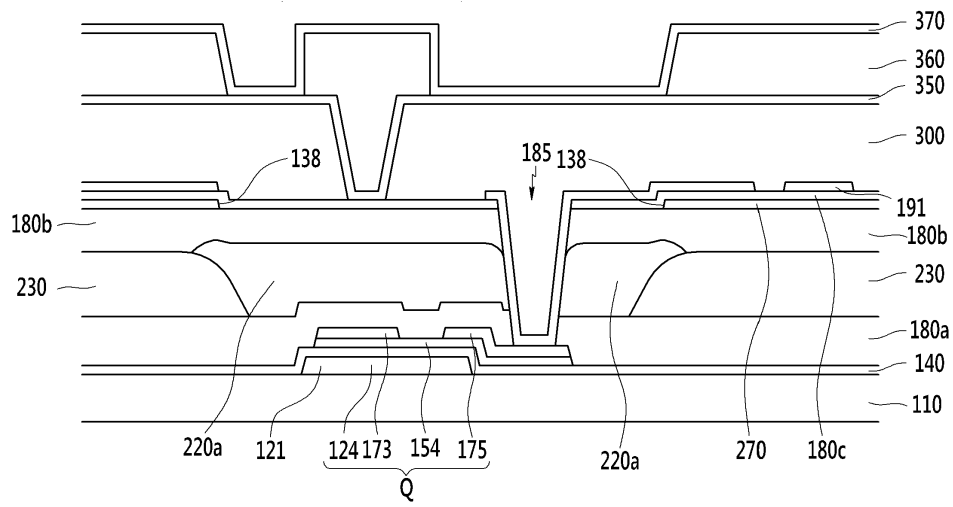
도면23



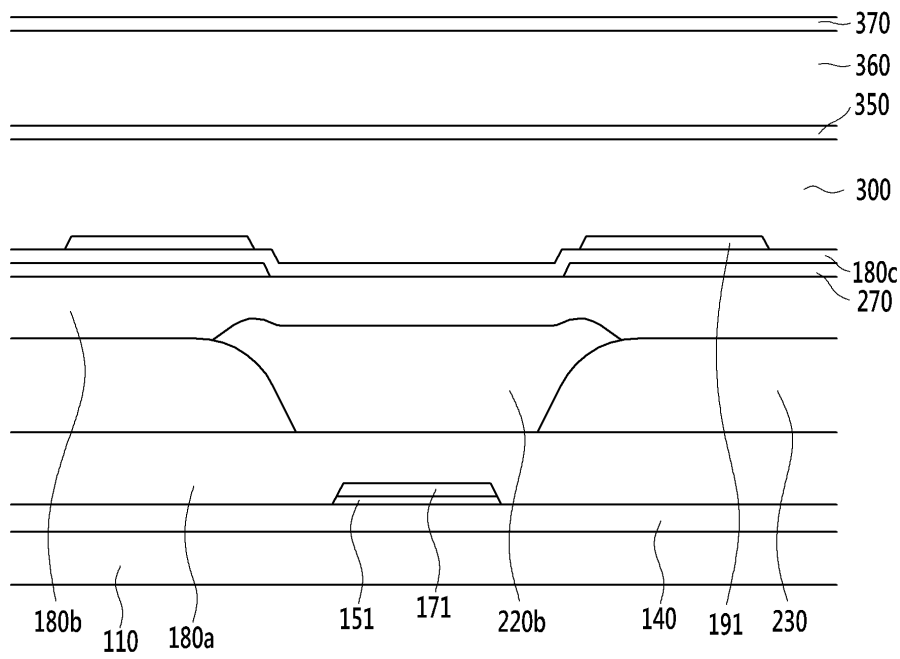
도면24



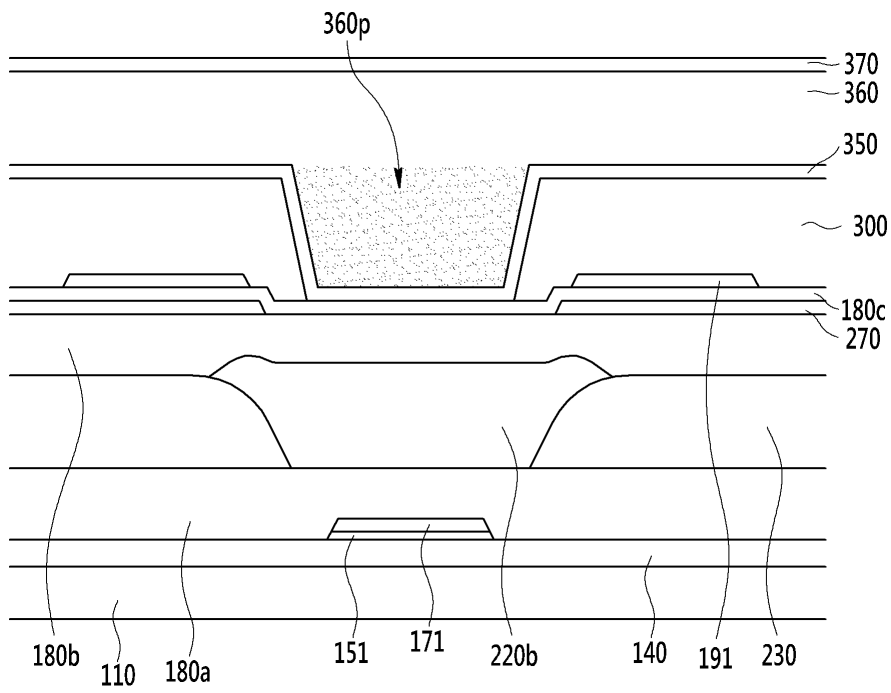
도면25



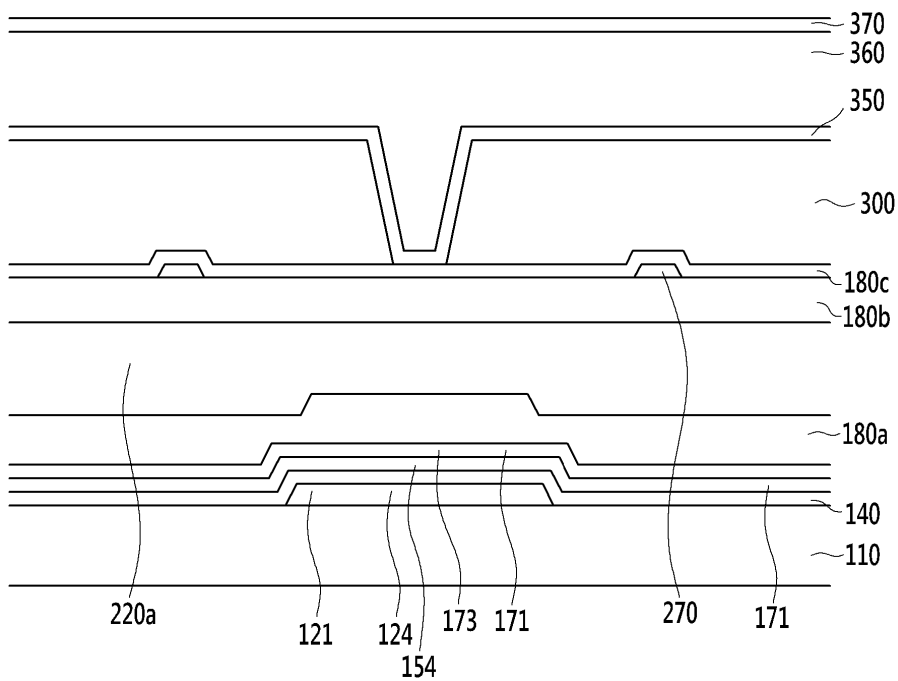
도면26



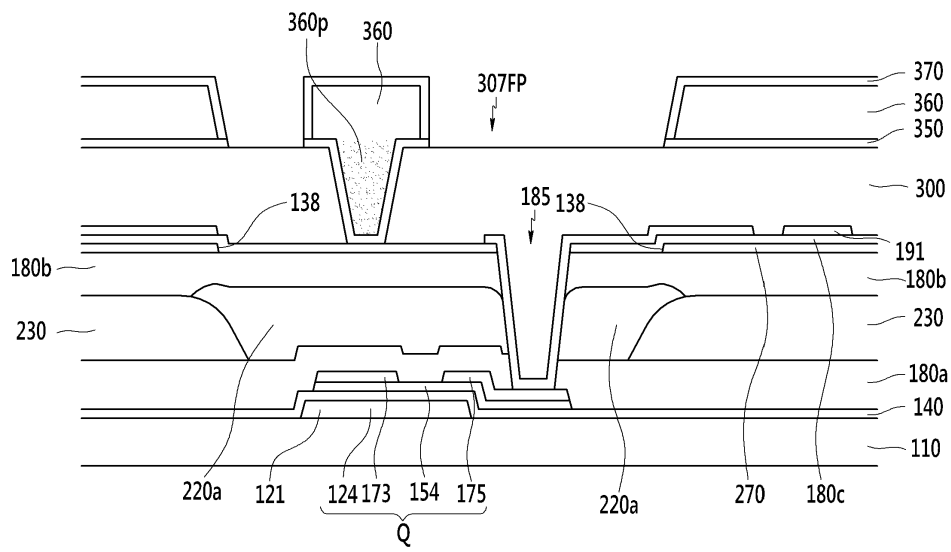
도면27



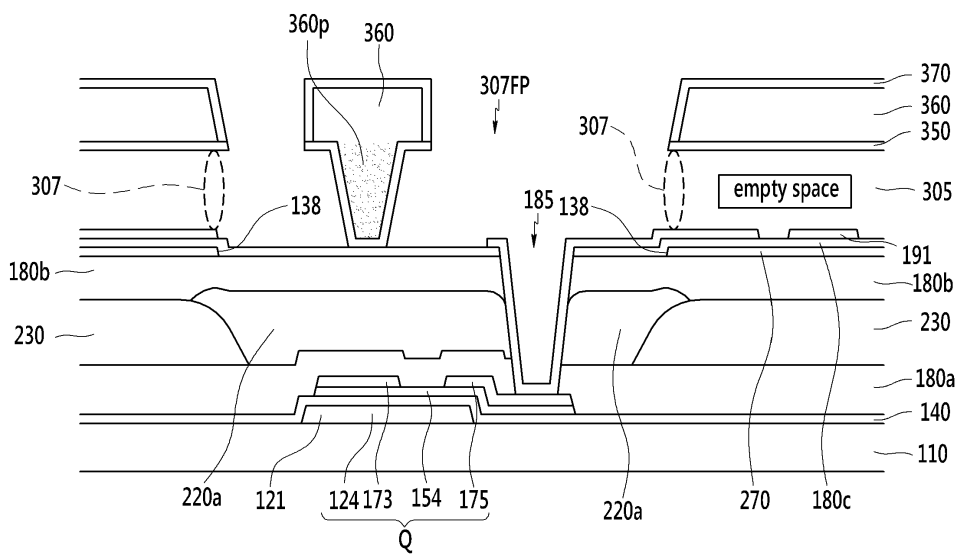
도면28



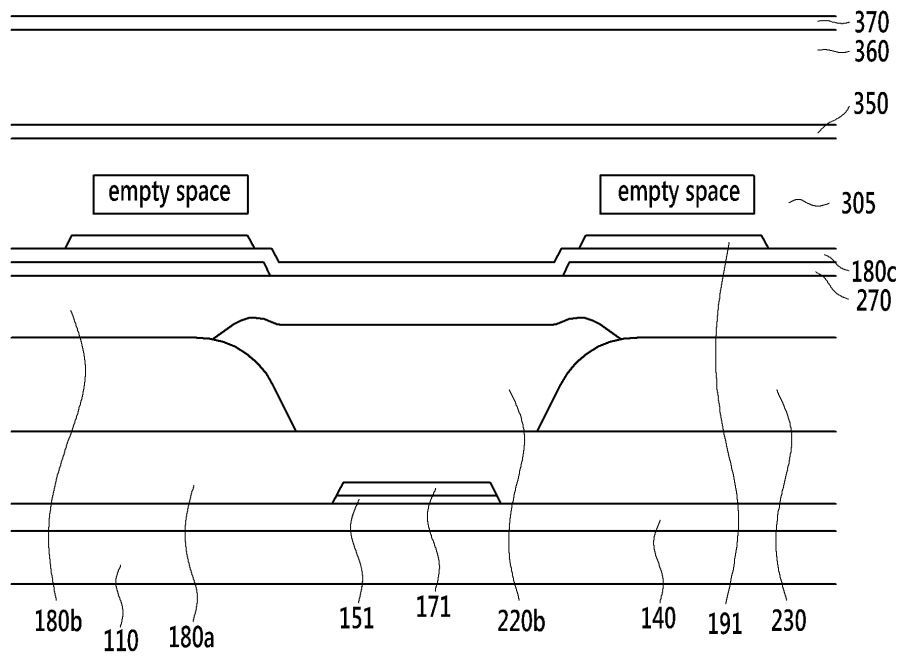
도면29



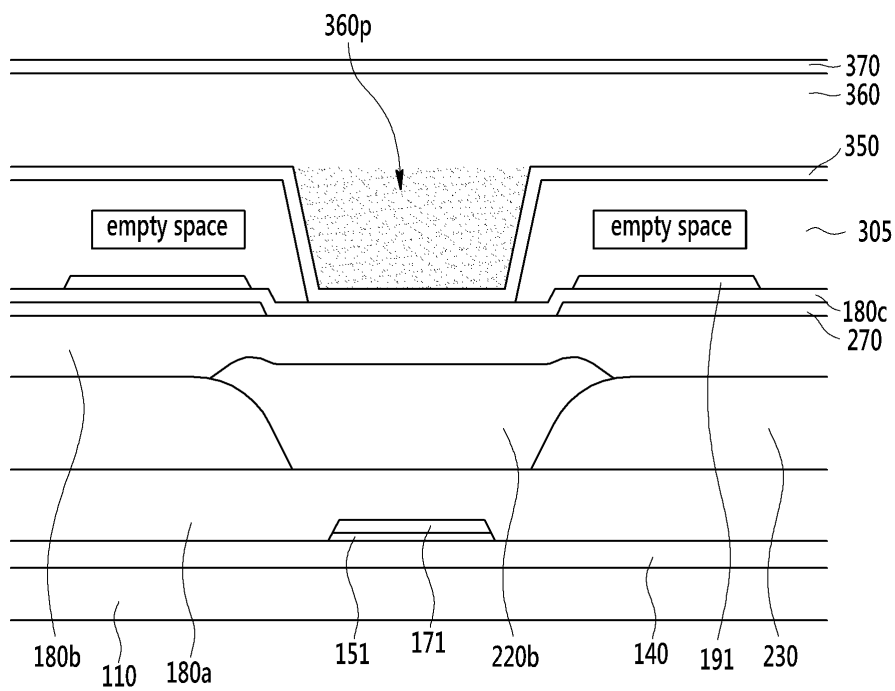
도면30



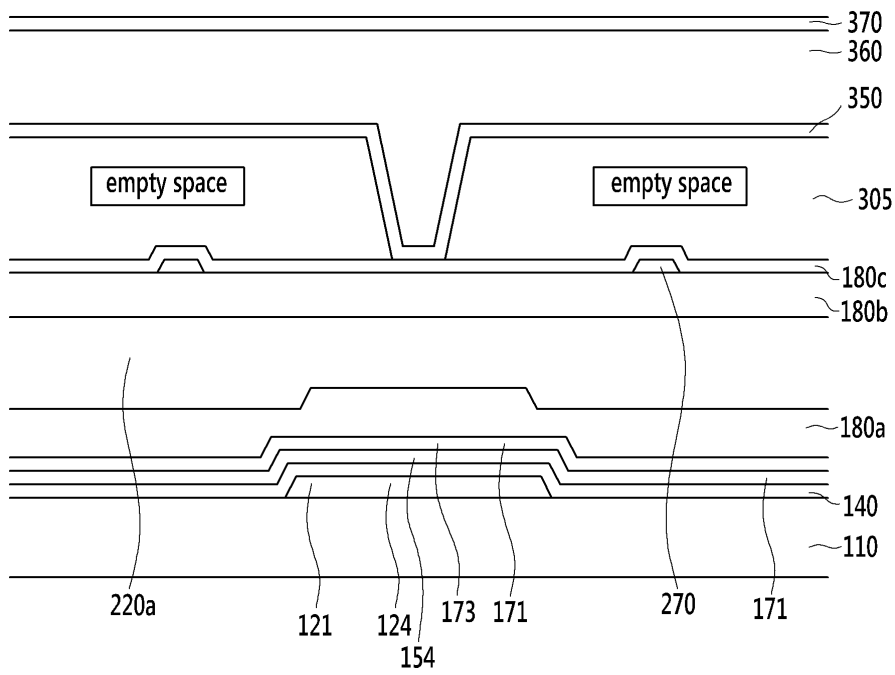
도면31



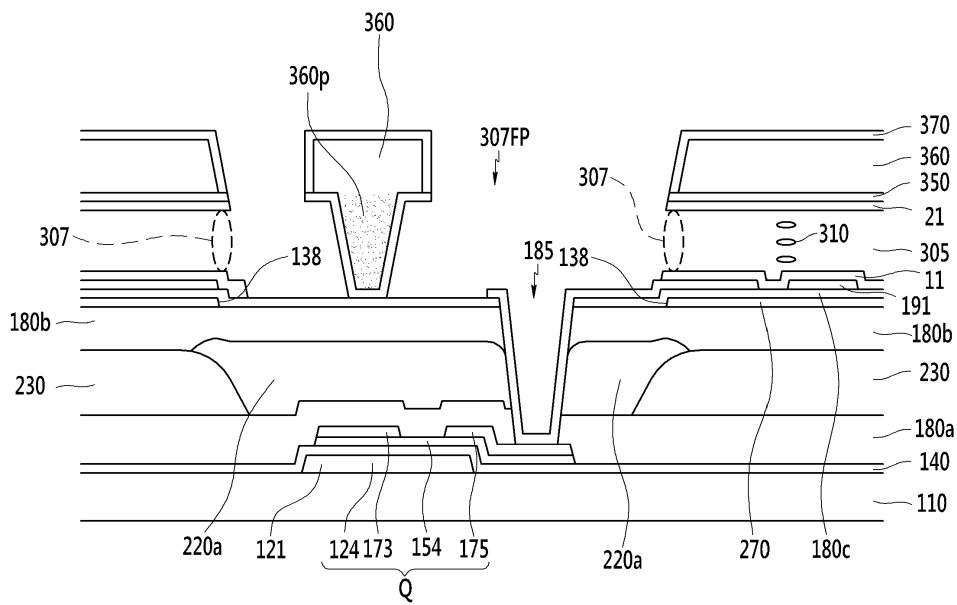
도면32



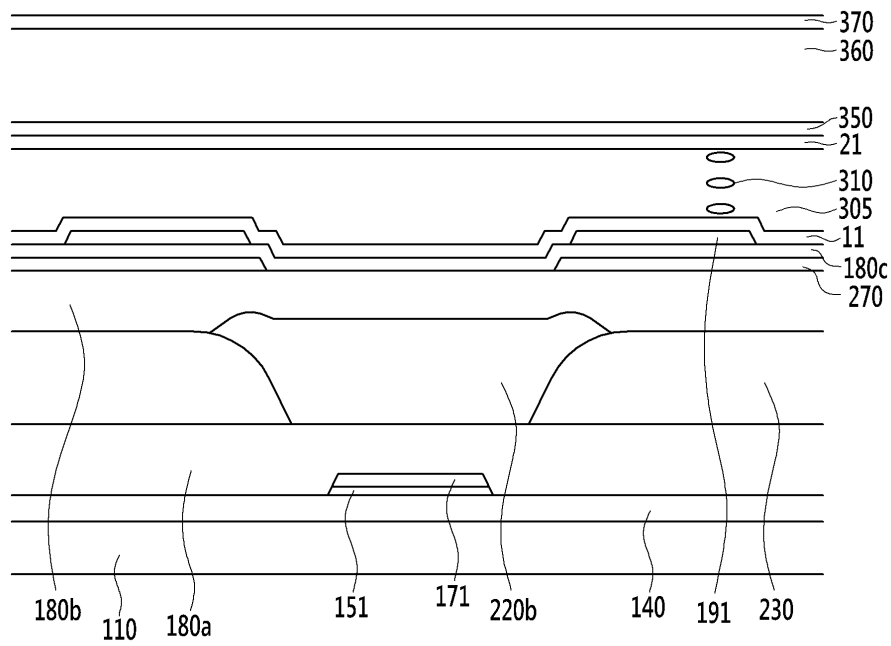
도면33



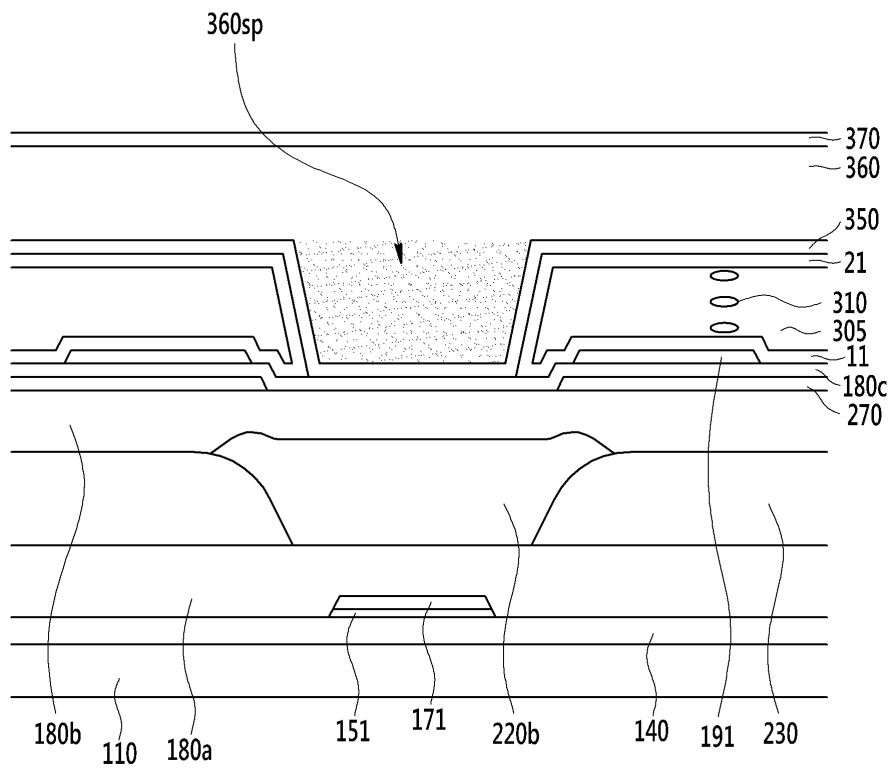
도면34



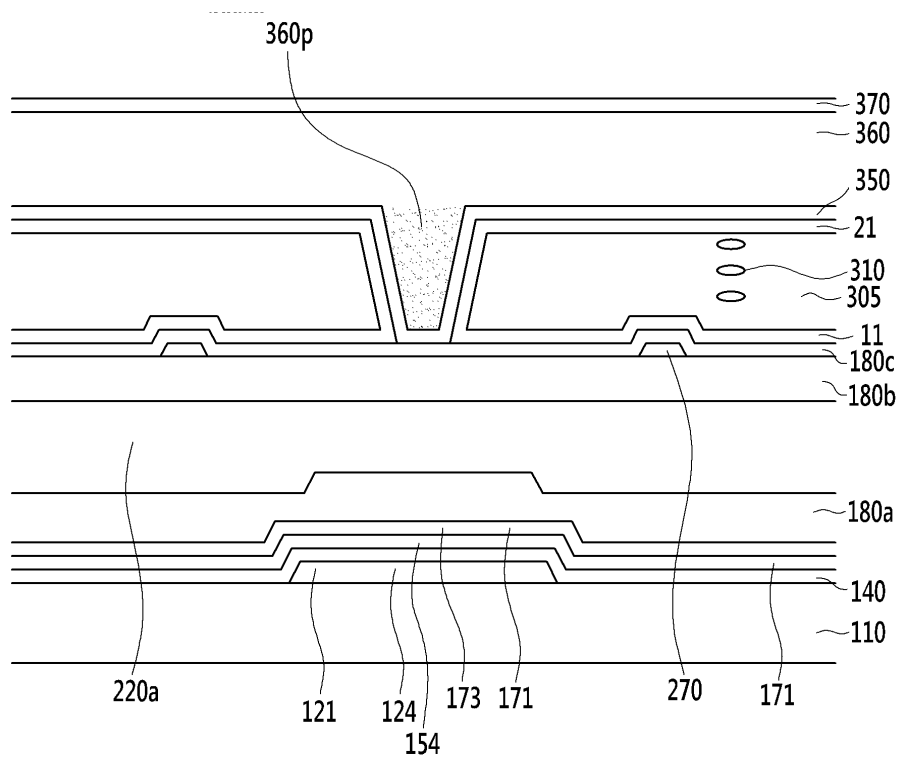
도면35



도면36



도면37



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 标题：液晶显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020160039162A | 公开(公告)日 | 2016-04-08 |
| 申请号 | KR1020160012805 | 申请日 | 2016-02-02 |
| [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 | BAE KWANG SOO 배광수 KIM YONG SEOK 김용석 SONG DAE HO 송대호 YUN HAE JU 윤해주 | | |
| 发明人 | 배광수 김용석 송대호 윤해주 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1339 G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1343 | | |
| CPC分类号 | G02F1/1339 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/134372 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

提供一种液晶显示装置。根据本发明的实施例，液晶显示装置包括：基板；位于基板上的薄膜晶体管；像素电极连接到薄膜晶体管；顶层与像素电极隔开；位于像素电极和顶层之间的液晶层；多个柱沿着连接到薄膜晶体管的栅极线布置，并且被配置为支撑顶层。多个支柱由与顶层相同的材料制成。因此，液晶显示装置改善了孔径比。COPYRIGHT KIPO 2016

