



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0126163

(43) 공개일자 2016년11월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1362 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)

G02F 1/1341 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G02F 1/1362 (2013.01)

G02F 1/133512 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0056761

(22) 출원일자 2015년04월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이회근

경기도 수원시 영통구 덕영대로1484번길 21, 109
동 1001호 (망포동, 그대가프리미어)

김명희

경기도 용인시 기흥구 서천로172번길 17, 303호(농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

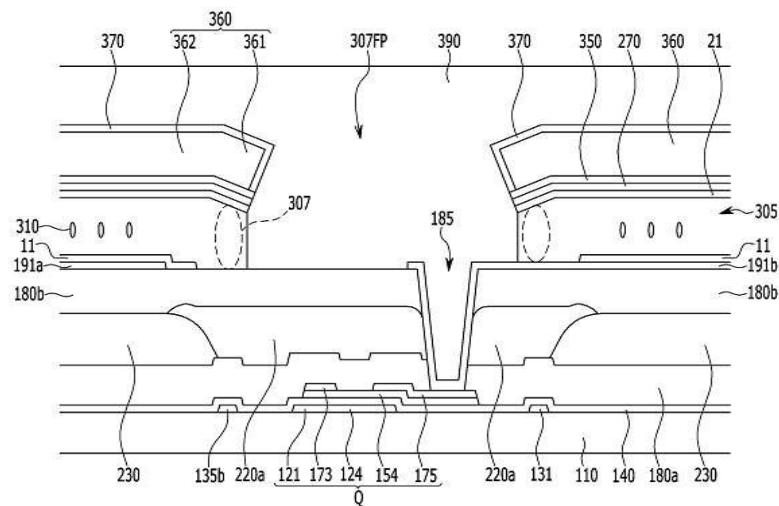
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 배치되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 미세 공간을 사이에 두고 상기 화소 전극과 이격되도록 배치되어 있는 지붕층, 상기 미세 공간의 양측 가장자리에 각각 위치하는 액정 주입구, 그리고 상기 미세 공간 내에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 지붕층은 평탄부와 상기 평탄부에 연결되어 있는 경사부를 포함하고, 상기 경사부는 상기 평탄부에서 상기 기판 방향으로 경사져 있고, 상기 액정 주입구에 대응하는 부분에 위치한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G02F 1/1341 (2013.01)

G02F 1/136209 (2013.01)

(72) 발명자

유한준

서울특별시 은평구 은평로20길 6-8, 301호 (응암동)

이대호

서울특별시 은평구 연서로5길 30, 동남빌라 101호 (역촌동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관,

상기 기관 위에 배치되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극,

상기 화소 전극 위에 미세 공간을 사이에 두고 상기 화소 전극과 이격되도록 배치되어 있는 지봉층,

상기 미세 공간의 양측 가장자리에 각각 위치하는 액정 주입구, 그리고

상기 미세 공간 내에 위치하는 액정층을 포함하고,

상기 지봉층은 평탄부와 상기 평탄부에 연결되어 있는 경사부를 포함하고,

상기 경사부는 상기 평탄부에서 상기 기관 방향으로 경사져 있고, 상기 액정 주입구에 대응하는 부분에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 화소 전극 및 상기 박막 트랜지스터 사이에 배치되어 있는 차광 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 경사부는 상기 차광 부재와 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 미세 공간 내면에 배치되어 있는 배향막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 배향막은 상기 화소 전극 위에 배치되어 있는 하부 배향막 및 상기 하부 배향막과 마주하는 상부 배향막을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 상부 배향막과 상기 지봉층 사이에 배치되어 있는 공통 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 액정 주입구를 덮고 있으며, 상기 지봉층 위에 배치되어 있는 캐핑층을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

기관 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,

상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계,
 상기 화소 전극 위에 복수의 돌기를 포함하는 희생층을 형성하는 단계,
 상기 희생층 위에 하부 절연층, 지붕층 및 상부 절연층을 차례로 형성하는 단계,
 상기 희생층을 노출시키는 단계,
 상기 희생층을 제거하여 상기 하부 절연층과 상기 화소 전극 사이에 액정 주입구를 포함하는 미세 공간을 형성하는 단계,
 상기 미세 공간 내에 배향 물질층을 주입하는 단계,
 상기 배향 물질층을 경화시켜 배향막을 형성하는 단계, 그리고
 상기 미세 공간 내에 액정 물질을 주입하는 단계를 포함하고,
 상기 배향막을 형성하는 단계는
 상기 액정 주입구에 대응하는 부분의 상기 지붕층이 상기 기판 방향으로 기울어져 경사부를 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8항에서,
 상기 박막 트랜지스터 및 상기 화소 전극 사이에 차광 부재를 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제9항에서,
 상기 돌기는 상기 차광 부재와 중첩하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에서,
 상기 경사부는 상기 차광 부재와 중첩하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에서,
 상기 미세 공간 내에 상기 액정 물질을 주입하는 단계 후에,
 상기 상부 절연층 위에 캐핑층을 형성하여 상기 미세 공간을 밀봉하는 단계를 더 포함하는 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 장치를 구성하는 두 장의 표시판은 박막 트랜지스터 표시판과 대향 표시판으로 이루어질 수 있다.

박막 트랜지스터 표시판에는 게이트 신호를 전송하는 게이트선과 데이터 신호를 전송하는 데이터선이 서로 교차하여 형성되고, 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극 등이 형성될 수 있다. 대향 표시판에는 차광부재, 색필터, 공통 전극 등이 형성될 수 있다. 또한, 경우에 따라 차광 부재, 색필터, 공통 전극이 박막 트랜지스터 표시판에 형성될 수도 있다.

[0005] 이와 같은 액정 표시 장치에서는 두 장의 기판이 필수적으로 사용되고, 두 장의 기판 위에 각각의 구성 요소들을 형성함으로써, 표시 장치가 무겁고, 두꺼우며, 비용이 많이 들고, 공정 시간이 오래 걸리는 등의 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 하나의 기판을 사용한 액정 표시 장치에서, 지붕층에 액정 물질이 잔류하는 것을 방지하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 배치되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 미세 공간을 사이에 두고 상기 화소 전극과 이격되도록 배치되어 있는 지붕층, 상기 미세 공간의 양측 가장자리에 각각 위치하는 액정 주입구, 그리고 상기 미세 공간 내에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 지붕층은 평탄부와 상기 평탄부에 연결되어 있는 경사부를 포함하고, 상기 경사부는 상기 평탄부에서 상기 기판 방향으로 경사져 있고, 상기 액정 주입구에 대응하는 부분에 위치한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상기 화소 전극 및 상기 박막 트랜지스터 사이에 배치되어 있는 차광 부재를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 경사부는 상기 차광 부재와 중첩할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상기 미세 공간 내면에 배치되어 있는 배향막을 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 배향막은 상기 화소 전극 위에 배치되어 있는 하부 배향막 및 상기 하부 배향막과 마주하는 상부 배향막을 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상기 상부 배향막과 상기 지붕층 사이에 배치되어 있는 공통 전극을 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상기 액정 주입구를 덮고 있으며, 상기 지붕층 위에 배치되어 있는 캐핑층을 더 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 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 돌기를 포함하는 희생층을 형성하는 단계, 상기 희생층 위에 하부 절연층, 지붕층 및 상부 절연층을 차례로 형성하는 단계, 상기 희생층을 노출시키는 단계, 상기 희생층을 제거하여 상기 하부 절연층과 상기 화소 전극 사이에 액정 주입구를 포함하는 미세 공간을 형성하는 단계, 상기 미세 공간 내에 배향 물질층을 주입하는 단계, 상기 배향 물질층을 경화시켜 배향막을 형성하는 단계, 그리고 상기 미세 공간 내에 액정 물질을 주입하는 단계를 포함하고, 상기 배향막을 형성하는 단계는 상기 액정 주입구에 대응하는 부분의 상기 지붕층이 상기 기판 방향으로 기울어져 경사부를 형성하는 단계를 포함한다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 상기 박막 트랜지스터 및 상기 화소 전극 사이에 차광 부재를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 돌기는 상기 차광 부재와 중첩할 수 있다.

[0017] 상기 경사부는 상기 차광 부재와 중첩할 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 상기 미세 공간 내에 상기 액정 물질을 주입하는 단

계 후에, 상기 상부 절연층 위에 캐핑층을 형성하여 상기 미세 공간을 밀봉하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 지봉층이 평탄부 및 평탄부에서 기관 방향으로 기울어진 경사부를 포함함에 따라, 경사부에 의해 액정 물질이 흘러 내릴 수 있으므로, 액정 물질이 지봉층에 잔류되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 3은 도 2의 III-III 선을 따라 절단한 단면의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 4는 도 2의 IV-IV 선을 따라 절단한 단면의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 5 내지 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0022] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0023] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0024] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0025] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0026] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 유리 또는 플라스틱 등과 같은 재료로 만들어진 기관(110)을 포함한다. 기관(110)이 플라스틱으로 이루어진 경우는 플렉서블 기관일 수 있다.

[0029] 기관(110) 위에 지봉층(360)에 의해 덮여 있는 미세 공간(305)이 배치되어 있다. 기관(110) 위에 복수의 지봉층(360)이 배치되어 있다. 행 방향으로 인접하는 지봉층(360)은 서로 접하고, 열 방향으로 인접하는 지봉층(360)은 서로 분리되어 있다. 하나의 지봉층(360) 아래에는 하나의 미세 공간(305)이 형성되어 있다.

[0030] 미세 공간(305)은 매트릭스 형태로 배치될 수 있으며, 열 방향으로 인접한 미세 공간(305)들 사이에는 격벽부(320)가 위치하고 있고, 행 방향으로 인접한 미세 공간(305)들 사이에는 액정 주입구 형성 영역(트렌치(trench)로도 불림)(307FP)이 위치하고 있다.

[0031] 행 방향으로 인접하는 지봉층(360) 사이에는 액정 주입구 형성 영역(307FP)이 위치한다. 액정 주입구 형성 영역(307FP)과 접하는 부분에서 미세 공간(305)은 지봉층(360)에 의해 덮여있지 않고, 외부로 노출될 수 있다. 이를 액정 주입구(307)라 한다.

[0032] 액정 주입구(307)는 미세 공간(305)의 양측 가장자리에 형성되어 있다. 액정 주입구(307)는 미세 공간(305)의

제1 및 제2 가장자리의 측면을 각각 노출시키도록 형성되고, 미세 공간(305)의 제1 가장자리의 측면과 제2 가장자리의 측면은 서로 마주본다.

- [0033] 각 지봉층(360)은 인접한 격벽부(320)들 사이에서 기관(110)으로부터 떨어지도록 형성되어, 미세 공간(305)을 형성한다. 즉, 지봉층(360)은 액정 주입구(307)가 형성되어 있는 제1 가장자리 및 제2 가장자리의 측면을 제외한 나머지 측면들을 덮도록 형성되어 있다.
- [0034] 상기에서 설명한 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 구조는 예시에 불과하며, 다양한 변형이 가능하다. 예를 들면, 미세 공간(305), 액정 주입구 형성 영역(307FP) 및 격벽부(320)의 배치 형태의 변경이 가능하고, 복수의 지봉층(360)이 액정 주입구 형성 영역(307FP)에서 서로 연결될 수도 있으며, 각 지봉층(360)의 일부가 격벽부(320)에서 기관(110)으로부터 떨어지도록 형성되어 인접한 미세 공간(305)이 서로 연결될 수도 있다.
- [0035] 그러면, 도 2 내지 도 4를 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대해 상세하게 설명한다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다. 도 3은 도 2의 III-III 선을 따라 절단한 단면의 일 예를 나타낸 도면이다. 도 4는 도 2의 IV-IV 선을 따라 절단한 단면의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0037] 도 2는 매트릭스 형태로 배치되어 있는 복수의 화소 중 인접하는 네 개의 화소를 도시하고 있다.
- [0038] 도 2 내지 도 4를 참고하면, 유리 또는 플라스틱 등과 같은 투명한 절연체로 만들어진 기관(110) 위에 서로 분리되어 있는 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)이 배치되어 있다.
- [0039] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 게이트선(121)은 게이트선(121)으로부터 돌출한 게이트 전극(124)을 포함한다. 여기서, 게이트 전극(124)의 돌출 형태는 변경이 가능하다.
- [0040] 유지 전극선(131)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전극선(131)은 게이트선(121)과 대략 수직으로 뻗어 있는 한 쌍의 세로부(135a) 및 한 쌍의 세로부(135a)의 끝을 서로 연결하는 가로부(135b)를 포함할 수 있다. 유지 전극선(131)의 세로부 및 가로부(135a, 135b)는 이 후 설명하는 화소 전극(191)을 실질적으로 둘러쌀 수 있다.
- [0041] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에 게이트 절연막(140)이 배치되어 있다. 게이트 절연막(140)은 질화 규소(SiNx), 산화 규소(SiOx) 등의 무기 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 절연막(140)은 단일막 또는 다중막으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 게이트 절연막(140) 위에 반도체층(151)이 배치되어 있다. 반도체층(151)은 게이트 전극(124)과 중첩하는 돌출부(154)를 포함한다.
- [0043] 반도체층(151, 154)은 비정질 실리콘(amorphous silicon), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon) 또는 금속 산화물(metal oxide) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0044] 반도체층(151) 위에 소스 전극(173)을 포함하는 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)이 배치되어 있다.
- [0045] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 소스 전극(173)은 게이트 전극(124)을 향해 돌출되어 있으며, 반도체층(151)의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다. 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며, 반도체층(151)의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다. 드레인 전극(175)은 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주하고 있다.
- [0046] 반도체층(151)과 데이터선(171) 사이 및 반도체층(151)의 돌출부(154)와 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175) 사이에는 이들 사이의 접촉 저항을 낮추는 역할을 하는 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(도시하지 않음)가 배치될 수 있다. 이 때, 저항성 접촉 부재는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 nt 수소화 비정질 규소 등의 물질로 이루어질 수 있다. 한편, 반도체층(151)이 금속 산화물로 이루어질 경우는 저항성 접촉 부재는 생략 가능하다.
- [0047] 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체층(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(Q)를 이루며, 박막 트랜지스터(Q)의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체층(151)의 돌출부(154)에 형성된다.
- [0048] 데이터선(171), 드레인 전극(175), 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체층(151)의 돌출부(154) 및

게이트 절연막(140) 위에 제1 층간 절연막(180a)이 배치되어 있다. 제1 층간 절연막(180a)은 질화 규소(SiNx)와 산화 규소(SiOx) 등과 같은 무기 물질로 이루어질 수 있다.

[0049] 제1 층간 절연막(180a) 위에 색필터(230), 가로 차광 부재(220a) 및 세로 차광 부재(220b)가 배치되어 있다.

[0050] 가로 차광 부재(220a)는 게이트선(121)과 평행한 방향을 따라 배치되어 있고, 세로 차광 부재(220b)는 데이터선(171)과 평행한 방향을 따라 배치되어 있다. 가로 차광 부재(220a)와 세로 차광 부재(220b)는 서로 연결되어 화상을 표시하는 영역에 대응하는 개구부를 가지는 격자 구조로 이루어져 있으며, 빛이 투과하지 못하는 물질을 포함한다. 한편, 가로 차광 부재(220a) 및 세로 차광 부재(220b)는 후술하는 상부 절연층(370) 위에 형성될 수도 있다.

[0051] 색필터(230)는 가로 차광 부재(220a)와 세로 차광 부재(220b)에 의한 개구부에 배치되어 있으며, 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 가로 방향으로 인접하는 화소마다 동일한 색을 표시하는 물질을 포함할 수 있고, 세로 방향으로 인접하는 화소마다 서로 다른 색을 표시하는 물질을 포함할 수 있다.

[0052] 색필터(230), 가로 차광 부재(220a) 및 세로 차광 부재(220b)의 위에는 이를 덮는 제2 층간 절연막(180b)이 배치되어 있다. 제2 층간 절연막(180b)은 질화 규소(SiNx), 산화 규소(SiOx) 등과 같은 무기 물질 또는 유기 물질로 이루어질 수 있다. 한편, 색필터(230)와 가로 차광 부재(220a) 및 세로 차광 부재(220b)의 두께 차이로 인하여 단차가 발생하는 경우에는 제2 층간 절연막(180b)을 유기 물질을 포함하도록 하여 단차를 줄이거나 단차를 제거할 수 있다.

[0053] 가로 차광 부재(220a), 제1 및 제2 층간 절연막(180a, 180b)에는 드레인 전극(175)을 노출하는 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다.

[0054] 제2 층간 절연막(180b) 위에 화소 전극(191)이 배치되어 있다. 화소 전극(191)은 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide) 또는 인듐-아연 산화물(IZO, Indium Zinc Oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어질 수 있다.

[0055] 화소 전극(191)은 전체적인 모양이 대략 사각형일 수 있다. 화소 전극(191)은 가로 줄기부(191a) 및 이와 교차하는 세로 줄기부(191b)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함할 수 있다. 가로 줄기부(191a)와 세로 줄기부(191b)에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘어지며 각 부영역은 복수의 미세 가지부(191c)를 포함할 수 있다. 또한, 화소 전극(191)은 외곽을 둘러싸는 외곽 줄기부를 더 포함할 수 있다.

[0056] 화소 전극(191)의 미세 가지부(191c)는 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(191a)와 대략 40도 내지 45도의 각을 이룰 수 있다. 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부(191c)는 서로 직교할 수 있다. 미세 가지부(191c)의 폭은 점진적으로 넓어지거나 미세 가지부(191c)간의 간격이 다를 수 있다.

[0057] 화소 전극(191)은 세로 줄기부(191b)의 하단에서 연결되고 세로 줄기부(191b)보다 넓은 면적을 갖는 연장부(197)를 포함한다. 화소 전극(191)은 연장부(197)에서 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.

[0058] 전술한 박막 트랜지스터(Q) 및 화소 전극(191)에 관한 설명은 단지 하나의 예시이고, 예컨대 측면 시인성을 향상시키기 위해 박막 트랜지스터 구조 및 화소 전극 디자인을 변형할 수 있다.

[0059] 화소 전극(191) 위에는 화소 전극(191)으로부터 일정한 거리를 가지고 이격되어 있는 공통 전극(270)이 배치되어 있고, 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에는 미세 공간(microcavity, 305)이 배치되어 있다. 즉, 미세 공간(305)은 화소 전극(191) 및 공통 전극(270)에 의해 둘러싸여 있다. 공통 전극(270)은 행 방향으로 배치되어 있고, 미세 공간(305) 위 및 격벽부(320) 부분에 배치되어 있다. 공통 전극(270)은 미세 공간(305)의 상부면과 측면을 덮도록 배치되어 있다.

[0060] 공통 전극(270)은 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 인듐-아연 산화물(IZO, Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명한 금속 산화물로 이루어질 수 있다. 공통 전극(270)에는 공통 전압을 인가 받고, 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)과 함께 전기장을 생성한다.

[0061] 또한, 이에 한정되지 않고, 공통 전극(270)은 화소 전극(191)과 절연막을 사이에 두고 배치될 수도 있다. 이 때, 공통 전극(270)과 화소 전극(191) 사이에는 수평 전계가 형성되며, 미세 공간(305)은 공통 전극(270) 위에

배치될 수 있다.

- [0062] 화소 전극(191) 위 및 공통 전극(270) 아래에는 각각 하부 배향막(11) 및 상부 배향막(21)이 배치되어 있다. 하부 배향막(11) 및 상부 배향막(21)은 서로 마주하고 있다.
- [0063] 하부 배향막(11) 및 상부 배향막(21)은 수직 배향막일 수 있다. 하부 배향막(11) 및 상부 배향막(21)은 폴리 아미산(Polyamic acid), 폴리 실록산(Polysiloxane) 또는 폴리 이미드(Polyimide) 등의 액정 배향막으로써 일반적으로 사용되는 물질들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 하부 배향막(11) 및 상부 배향막(21)은 미세 공간(305)의 가장자리의 측벽에서 서로 연결될 수 있다.
- [0064] 미세 공간(305)은 액정 분자(310)를 포함하는 액정 분자(310)를 포함하는 액정 물질을 주입하기 위한 액정 주입 구(307)를 갖는다. 미세 공간(305) 내에는 액정 분자(310)들로 이루어진 액정층이 배치되어 있다. 액정 분자(310)들은 음의 유전율 이방성을 가지며, 전계가 인가되지 않은 상태에서 기관(110)에 대해 수직한 방향으로 서 있을 수 있다. 즉, 액정 분자(310)의 수직 배향으로 배향될 수 있다. 액정 물질은 모세관력(capillary force)을 이용하여 액정 주입구(307)를 통해 미세 공간(305)에 주입될 수 있다. 하부 및 상부 배향막(11, 21)을 형성하는 배향 물질도, 액정 물질의 주입 전에, 액정 주입구(307)를 통해 미세 공간(305)에 주입될 수 있다. 이러한 미세 공간(305)의 폭과 넓이는 표시 장치의 크기 및 해상도에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 즉, 미세 공간(305)은 하나의 화소 영역, 인접하는 두 개의 화소 영역, 또는 인접하는 복수개의 화소 영역에 걸쳐 형성될 수도 있다.
- [0065] 본 실시예에서는 세로 방향으로 인접하는 미세 공간(305)의 마주보는 가장자리에 액정 주입구(307)가 각각 형성되어 있는 것으로 도시하고 있지만, 마주보는 두 가장자리 중 어느 하나에만 주입구가 형성되어 있을 수 있다.
- [0066] 미세 공간(305)은 행렬 방향으로 복수 개 형성되어 있다. 이들 미세 공간(305)은 가로 방향(x축 방향)으로는 격벽부(320)에 의해 나뉘어질 수 있고, 세로 방향(y축 방향)으로는 액정 주입구 형성 영역(307FP)에 의해 나뉘어질 수 있다. 다시 말해, 인접하는 격벽부(320)와 인접하는 액정 주입구 형성 영역(307FP)에 의해 한정되는 영역에 하나의 미세 공간(305)이 배치되어 있을 수 있다. 액정 주입구 형성 영역(307FP)은 미세 공간(305) 외부에 해당하는 액정 주입구(307) 부근을 포함한다.
- [0067] 공통 전극(270) 위에 하부 절연층(350)이 배치되어 있다. 하부 절연층(350)은 질화규소(SiNx), 산화규소(SiOx) 등의 무기 물질로 형성될 수 있다.
- [0068] 하부 절연층(350) 위에 지붕층(roof layer)(360)이 배치되어 있다. 지붕층(360)은 화소 전극(191)과 공통 전극(270)의 사이 공간인 미세 공간(305)이 형성될 수 있도록 지지하는 역할을 한다. 지붕층(360)은 포토레지스트(photoresist) 또는 그 밖의 유기 물질을 포함할 수 있다. 또한, 지붕층(360)은 색필터에 의해 형성될 수도 있다.
- [0069] 이러한 지붕층(360)은 경사부(361)와 평탄부(362)를 포함한다. 경사부(361)는 액정 주입구(307)가 위치한 부분에 배치되어 있다. 평탄부(362)는 화소 전극(191)과 중첩한다. 경사부(361)는 평탄부(362)에 연결되어 있고, 평탄부(362)에서 기관(110) 방향으로 경사져 있다.
- [0070] 또한, 경사부(361)는 가로 차광 부재(220a)와 중첩되어 있다. 이에, 경사부(361)로 향하는 빛을 차단하므로, 빛이 경사부(361)를 투과하는 것을 방지할 수 있다.
- [0071] 액정 물질을 미세 공간(305)에 주입 시, 잉크젯 공정으로 액정 물질을 적하하고, 모세관력을 이용하여 액정 주입구(307)에 주입되는데, 액정 물질이 지붕층(360) 위에 잔류할 수 있다. 본 실시예에서는 액정 물질이 주입되는 액정 주입구(307)에 대응하는 부분에 경사부(361)가 배치되어 액정 물질이 흘러 내릴 수 있으므로, 액정 물질이 지붕층(360)에 잔류되는 것을 방지할 수 있다.
- [0072] 격벽부(320)는 가로 방향으로 이웃하는 미세 공간(305) 사이에 위치하는데, 격벽부(320)에는 하부 절연층(350), 공통 전극(270) 및 지붕층(360)이 채워져 있다. 격벽부(320)는 데이터선(171)이 뻗어 있는 방향을 따라 배치될 수 있다. 격벽부(320)에 의해 기관(110)이 휘더라도 발생하는 스트레스가 적고, 셀 갭(cell gap)이 변화하는 정도가 훨씬 감소할 수 있다.
- [0073] 이러한 지붕층(360)과 격벽부(320)는 미세 공간(305)이 그 형상을 유지할 수 있도록 지지하는 역할을 한다.
- [0074] 지붕층(360) 위에 상부 절연층(370)이 배치되어 있다. 상부 절연층(370)은 지붕층(360)의 상부면과 접촉할 수 있다. 상부 절연층(370)은 질화 규소(SiNx), 산화 규소(SiOx) 등과 같은 무기 물질로 형성될 수 있다. 상부

절연층(370)은 유기 물질로 이루어진 지붕층(360)을 보호하는 역할을 하며, 생략될 수도 있다.

- [0075] 상부 절연층(370) 위에 캐핑층(390)이 배치되어 있다. 캐핑층(390)은 세로 방향으로 인접하는 두 미세 공간(305) 사이의 공간에 해당하는 액정 주입구 형성 영역(307FP)에도 위치하고, 액정 주입구 형성 영역(307FP)에 의해 노출된 미세 공간(305)의 액정 주입구(307)를 덮는다. 즉, 미세 공간(305)의 내부에 형성되어 있는 액정 분자(310)가 외부로 나오지 않도록 미세 공간(305)을 밀봉할 수 있다.
- [0076] 캐핑층(390)은 액상의 캐핑층 형성 물질을 코팅한 후 경화시켜 형성될 수 있다. 캐핑층(390)은 유기 물질 또는 무기 물질을 포함할 수도 있다. 상부 절연층(370)이 존재하지 않는 경우, 캐핑층(390)은 지붕층(360) 위에 위치한다.
- [0077] 캐핑층(390)은 이중막, 삼중막 등과 같이 다중막으로 이루어질 수도 있다. 이중막은 서로 다른 물질로 이루어진 두 개의 층으로 이루어져 있다. 삼중막은 세 개의 층으로 이루어지고, 서로 인접하는 층의 물질이 서로 다르다. 예를 들면, 캐핑층(390)은 유기 물질로 이루어진 층과 무기 물질로 이루어진 층을 포함할 수 있다.
- [0078] 이하에서는 도 5 내지 도 17, 도 3 및 도 4를 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다. 하기에 설명하는 실시예는 제조 방법의 일 실시예로 다른 형태로 변형 실시 가능하다.
- [0079] 도 5 내지 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도이다. 도 5, 도 7, 도 9, 도 10, 도 12, 도 14 및 도 16은 도 2의 절단선 III-III를 따라 자른 단면도를 제조 방법의 순서대로 나타낸 것이다. 도 6, 도 8, 도 11, 도 13, 도 15 및 도 17은 도 2의 절단선 IV-IV를 따라 자른 단면도를 제조 방법의 순서대로 나타낸 것이다.
- [0080] 도 5 및 6을 참고하면, 기판(110) 위에 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)을 형성하고, 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에 게이트 절연막(140)을 형성한 후, 게이트 절연막(140) 위에 반도체층(151)을 형성한 다음, 반도체층(151) 위에 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)을 형성한다.
- [0081] 여기서, 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 세로 방향으로 뻗어 있고, 데이터선(171)은 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차하며, 세로 방향으로 뻗어 있다. 또한, 게이트선(121)은 가로 방향으로 돌출된 게이트 전극(124)을 포함하고, 반도체층(151)은 게이트 전극(124)과 중첩하는 돌출부(154)를 포함하고, 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향해 돌출되며, 반도체층(151)의 돌출부(154) 위에 형성된 소스 전극(173)을 포함한다. 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되고, 반도체층(151)의 돌출부(154) 위에 형성되며, 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다.
- [0082] 그리고, 데이터선(171), 드레인 전극(175), 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체층(151)의 돌출부(154) 및 게이트 절연막(140) 위에 제1 층간 절연막(180a)을 형성하고, 제1 층간 절연막(180a) 위에 색필터(230), 가로 차광 부재(220a) 및 세로 차광 부재(220b)를 형성한다.
- [0083] 여기서, 가로 차광 부재(220a)는 게이트선(121)과 평행한 방향을 따라 형성하고, 세로 차광 부재(220b)는 데이터선과 평행한 방향을 따라 형성한다. 가로 차광 부재(220a) 및 세로 차광 부재(220b)는 서로 연결되어 개구부를 가지는 격자 구조를 이루고, 색필터(230)는 가로 차광 부재(220a) 및 세로 차광 부재(220b)에 의한 개구부에 형성한다.
- [0084] 그리고, 색필터(230), 가로 차광 부재(220a) 및 세로 차광 부재(220b) 위에 제2 층간 절연막(180b)을 형성한 후, 가로 차광 부재(220a), 제1 및 제2 층간 절연막(180a, 180b)에 드레인 전극(175)의 일부분을 노출하는 접촉 구멍(185)을 형성한다.
- [0085] 그리고, 제2 층간 절연막(180b) 위에 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되는 화소 전극(191)을 형성하고, 화소 전극(191) 위에 희생층(300)을 형성한다.
- [0086] 희생층(300)은 복수 개의 돌기(301)를 포함한다. 돌기(301)는 가로 차광 부재(220a)와 중첩하여 위치한다.
- [0087] 또한, 희생층(300)은 데이터선(171)과 평행한 방향을 따라 오픈부(OPN)가 형성된다. 여기서, 오픈부(OPN)는 세로 차광 부재(220b)에 대응하는 부분에 형성된다.
- [0088] 도 7 및 도 8을 참고하면, 희생층(300) 위에 공통 전극(270), 하부 절연층(350), 지붕층(360) 및 상부 절연층(370)을 차례로 형성한다.
- [0089] 여기서, 세로 방향(y 방향)으로 이웃하는 화소 사이에 위치하는 가로 차광 부재(220a)와 대응하는 부분의 지붕

층(360)은 노광 및 현상 공정에 의해 제거된다. 또한, 공통 전극(270), 하부 절연층(350) 및 지붕층(360)은 오픈부(OPN)를 채우면서 격벽부(320)를 형성한다.

[0090] 도 9를 참고하면, 가로 차광 부재(220a)와 대응하는 부분의 상부 절연층(370), 하부 절연층(350) 및 공통 전극(270)을 식각하여 액정 주입구 형성 영역(307FP)을 형성한다. 여기서, 상부 절연층(370), 하부 절연층(350) 및 공통 전극(270)의 식각은 건식 식각을 수행할 수 있다. 이 때, 상부 절연층(370)이 지붕층(360)의 측면을 덮는 구조를 가진다.

[0091] 도 10 및 도 11을 참고하면, 액정 주입구 형성 영역(307FP)을 통해 희생층(300)을 산소(O₂) 가스를 이용한 애싱(Ashing) 처리 또는 습식 식각 방법 등으로 제거한다. 이 때, 액정 주입구(307)를 갖는 미세 공간(305)이 형성된다. 미세 공간(305)은 희생층(300)이 제거되어 빈 공간(empty space) 상태이다. 여기서, 희생층(300)의 돌기(301) 부분도 제거되어 빈 공간 상태인 홈이 형성된다.

[0092] 도 12 및 도 13을 참고하면, 액정 주입구(307)를 통해 미세 공간(305) 내에 배향 물질을 주입하여 하부 배향 물질층(11a) 및 상부 배향 물질층(21b)을 형성한다. 이 때, 하부 배향 물질층(11a)은 미세 공간(305)의 하부의 화소 전극(191) 위에 형성되고, 상부 배향 물질층(21a)은 미세 공간(305)의 상부의 공통 전극(270)의 일면에 형성된다.

[0093] 도 14 및 도 15를 참고하면, 하부 배향 물질층(11a) 및 상부 배향 물질층(21a)을 경화시켜 하부 배향막(11)과 상부 배향막(21)을 형성한다. 여기서, 하부 배향막(11)은 화소 전극(191) 위에 형성되고, 상부 배향막(21)은 공통 전극(270)의 일면에 형성된다.

[0094] 베이킹 공정을 실시하여 하부 배향 물질층(11a) 및 상부 배향 물질층(21a)을 경화시킨다. 상부 배향 물질층(21a)의 경화 시, 상부 배향 물질층(21a)은 부피가 수축하게 되는데, 홈에 배치된 상부 배향 물질층(21a)의 부피가 수축되어 홈의 측면들이 서로 맞닿게 된다. 이에, 액정 주입구(307)에 대응하는 부분의 지붕층(360)이 기관(110) 방향으로 기울어져 경사부(361)가 형성된다. 즉, 지붕층(360)은 평탄부(362)와 경사부(361)를 포함하게 된다. 경사부(361)는 평탄부(362)에서 기관(110) 방향으로 경사져 있다.

[0095] 또한, 경사부(361)는 가로 차광 부재(220a)와 중첩되어 있다. 이에, 경사부(361)로 향하는 빛을 차단하므로, 빛이 경사부(361)를 투과하는 것을 방지할 수 있다.

[0096] 도 16 및 도 17을 참고하면, 액정 주입구(307)를 통해 미세 공간(305) 내에 잉크젯 방법 등을 사용하여 액정 분자(310)를 포함하는 액정 물질을 주입한다.

[0097] 여기서, 미세 공간(305) 내에 액정 물질의 주입 시, 잉크젯 공정으로 액정 물질을 적하하고, 모세관력을 이용하여 액정 주입구(307)에 주입되는데, 액정 물질이 지붕층(360) 위에 잔류할 수 있다. 본 실시예에서는 액정 물질이 주입되는 액정 주입구(307)에 대응하는 부분에 경사부(361)가 배치되어 액정 물질이 흘러 내릴 수 있으므로, 액정 물질이 지붕층(360)에 잔류되는 것을 방지할 수 있다.

[0098] 도 3 및 도 4를 참고하면, 상부 절연층(370) 위에 액정 주입구(307)를 덮도록 캐핑층(390)을 형성한다. 캐핑층(390)은 액정 주입구 형성 영역(307FP)을 덮을 수 있다. 캐핑층(390)은 바 코터(bar coater)를 사용하여 기관(110)의 한 가장자리에서부터 반대쪽 가장자리로 캐핑 물질을 밀어준 후 동시에 자외선 경화하여 형성할 수 있다.

[0099] 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.

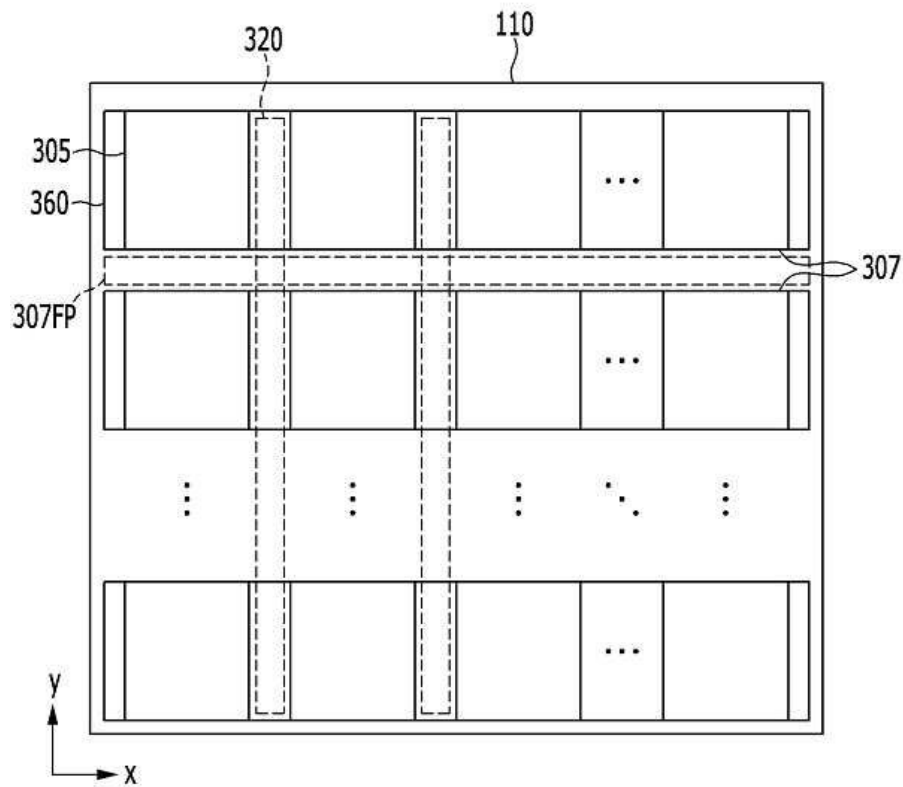
부호의 설명

[0100] 110: 기관 121: 게이트선
140: 게이트 절연막 151: 반도체층
171: 데이터선 191: 화소 전극
220a, 220b: 가로 및 세로 차광 부재
230: 색필터 270: 공통 전극

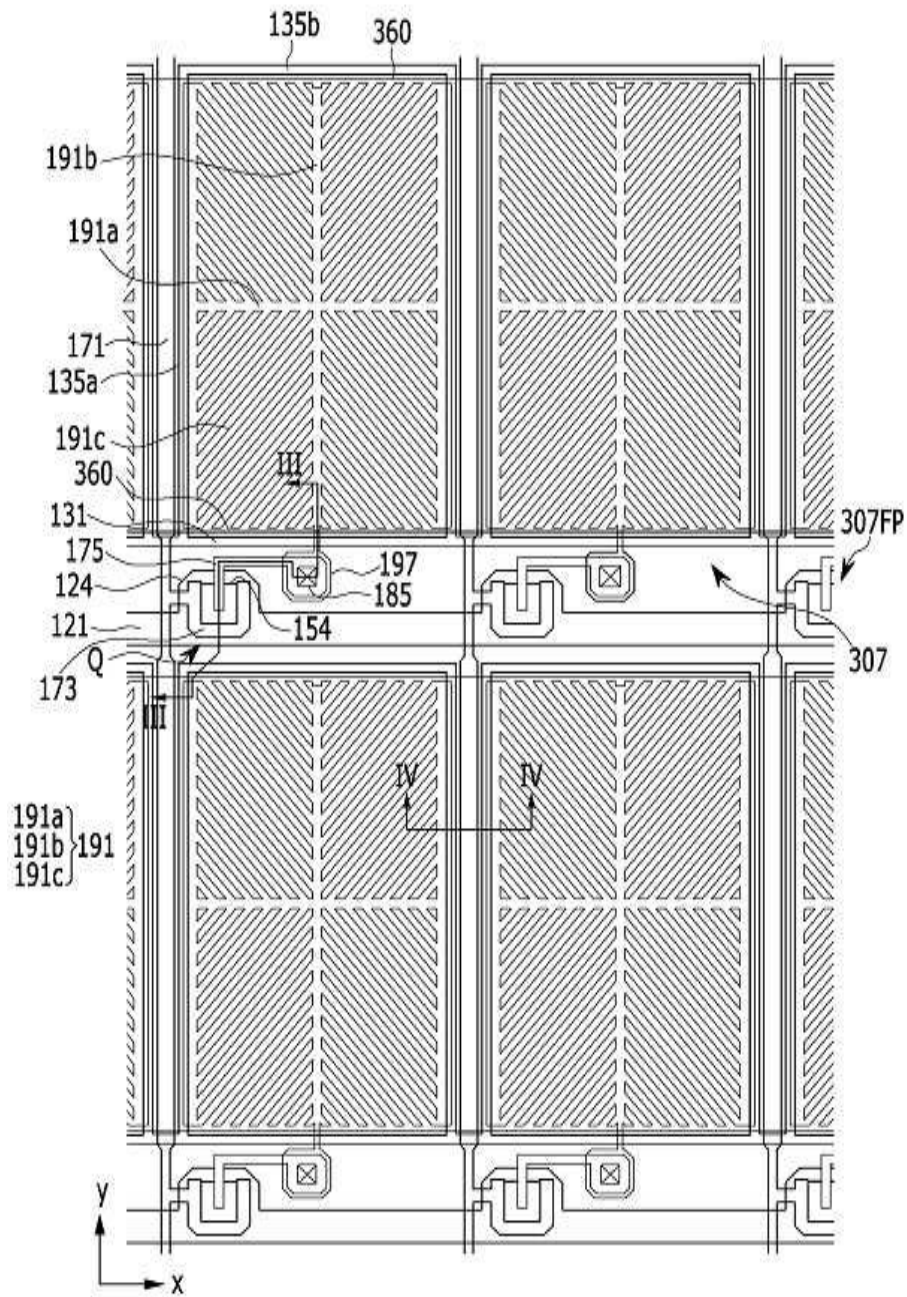
300: 희생층 301: 돌기
 305: 미세 공간 310: 액정 분자
 350: 하부 절연층 360: 지붕층
 361: 경사부 362: 평탄부
 370: 상부 절연층 390: 캐핑층

도면

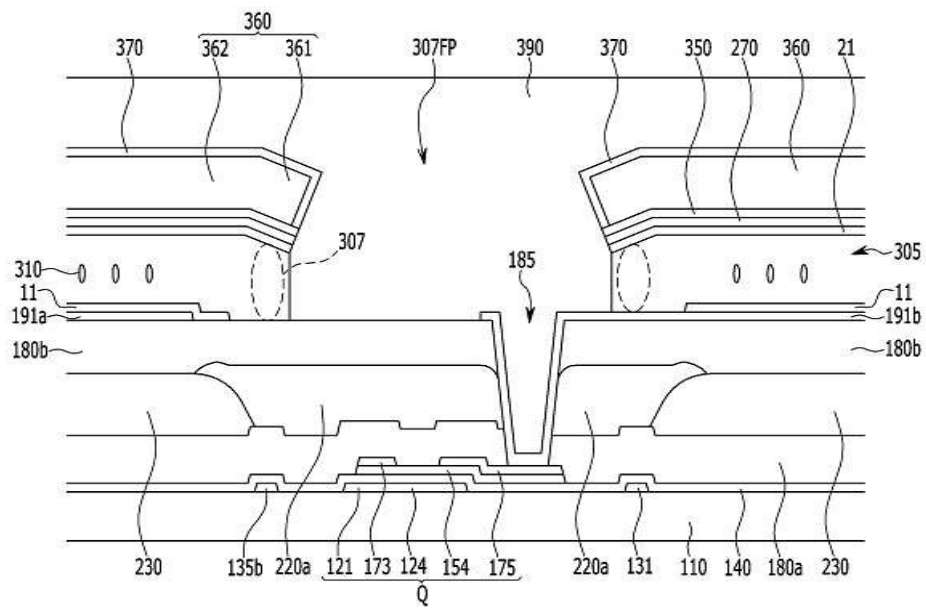
도면1



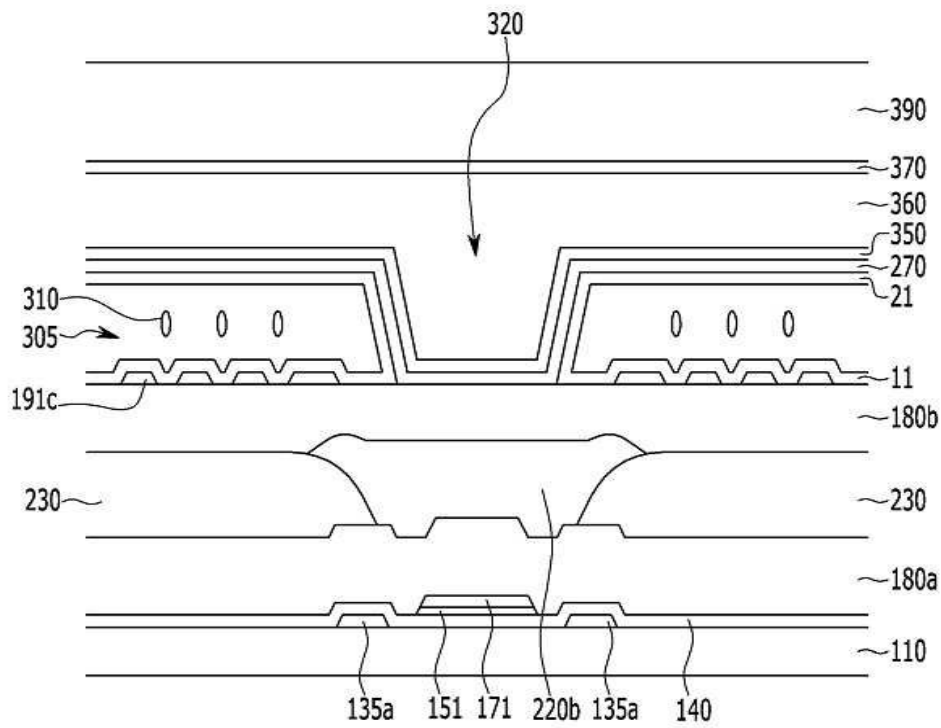
도면2



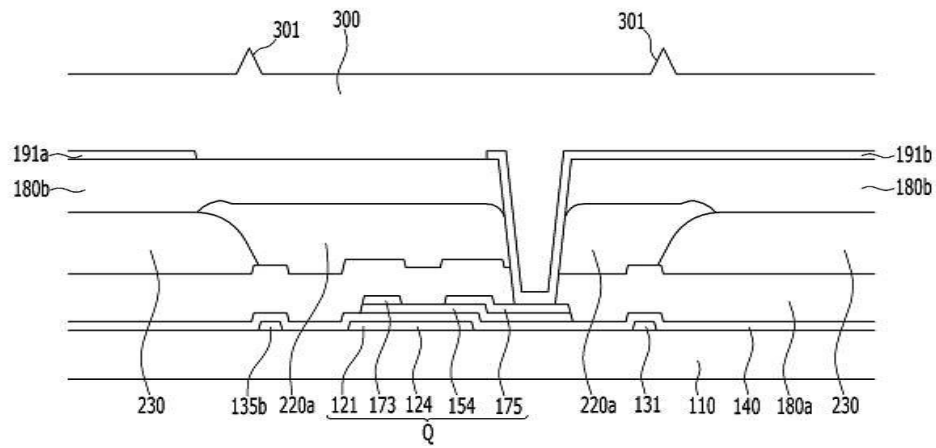
도면3



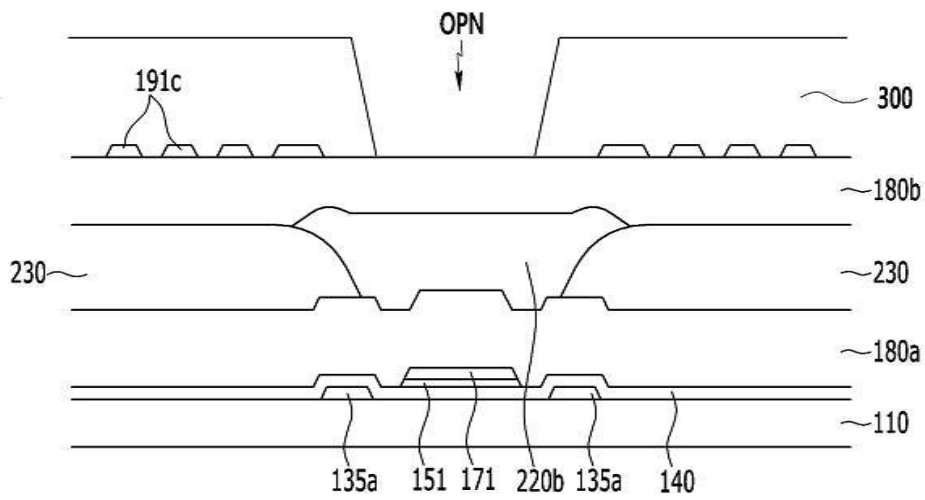
도면4



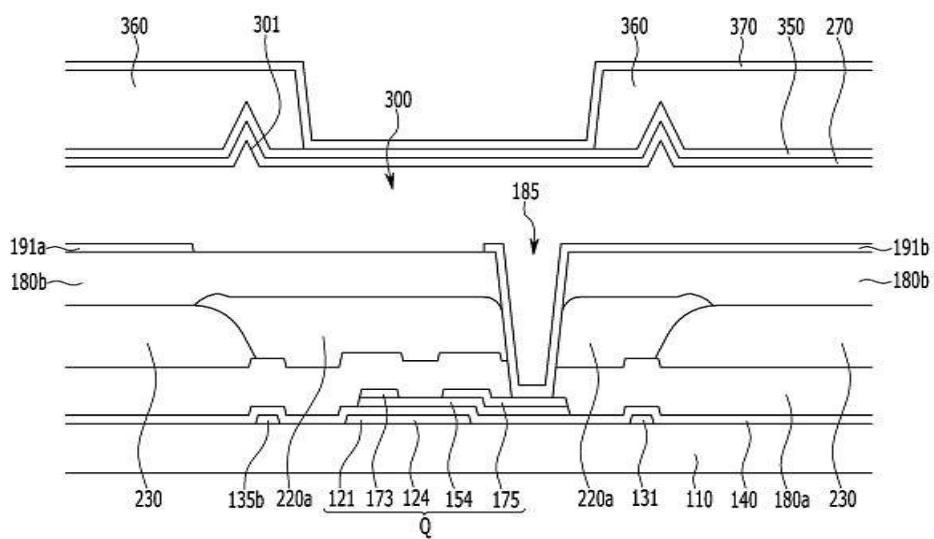
도면5



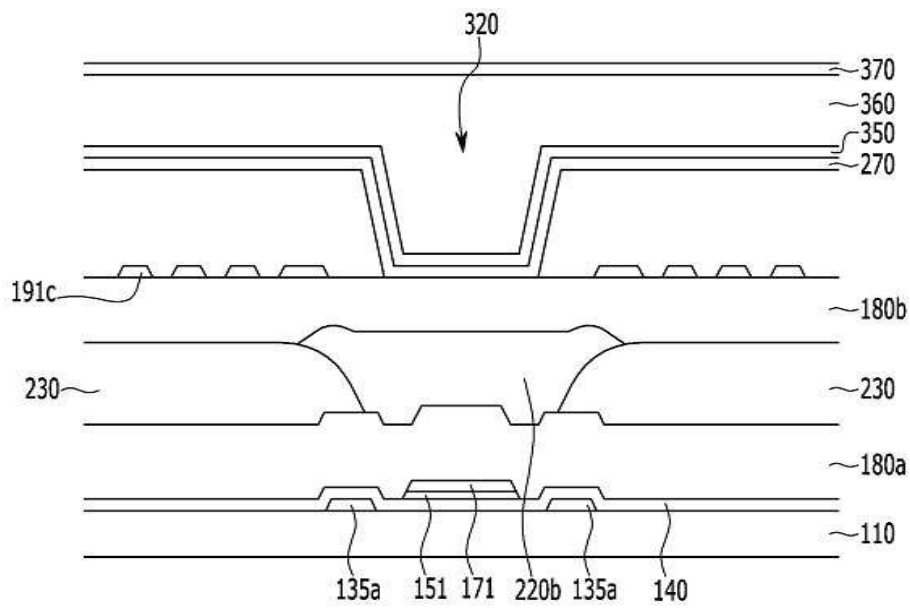
도면6



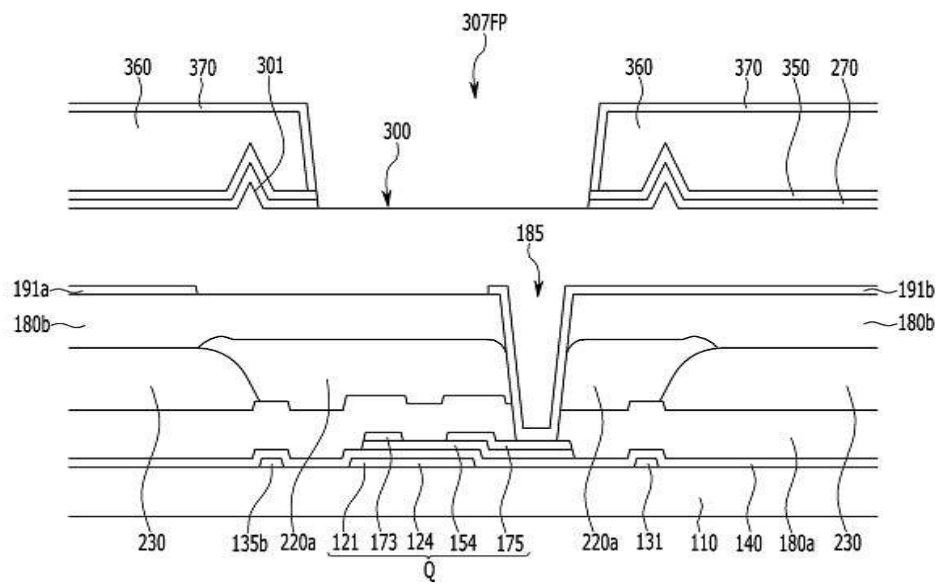
도면7



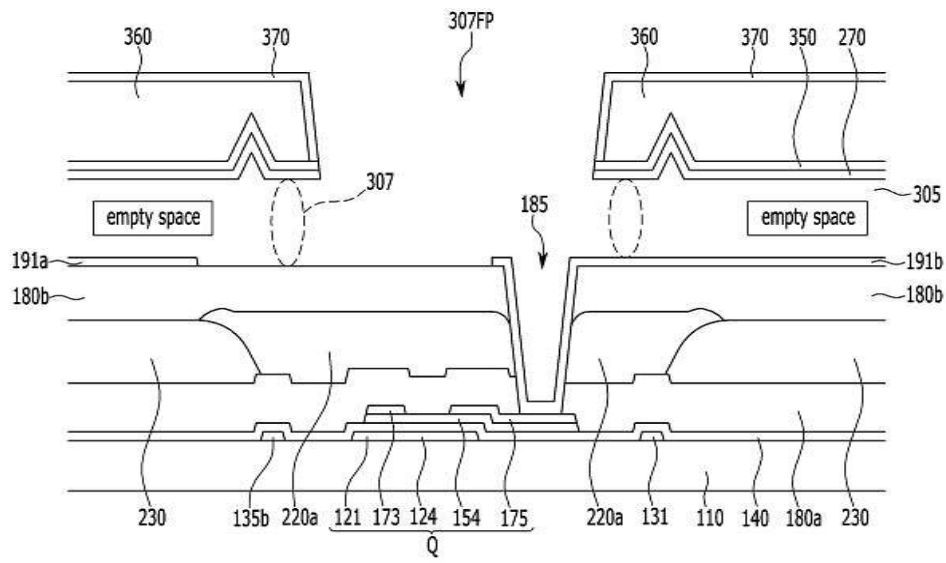
도면8



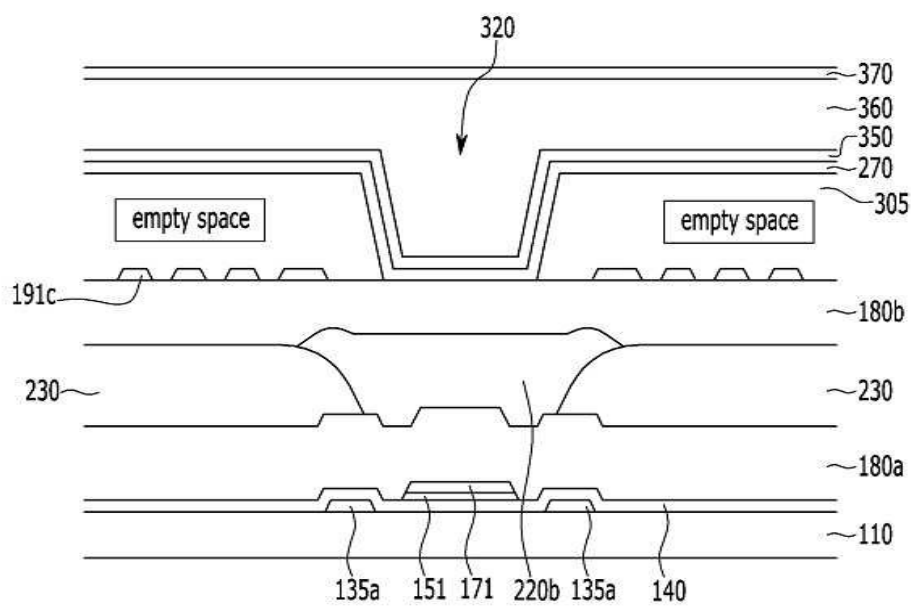
도면9



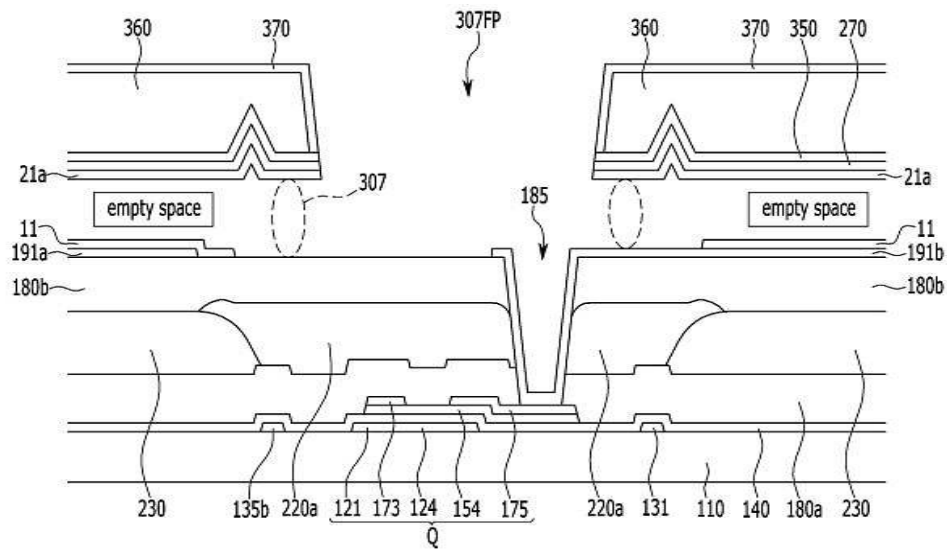
도면10



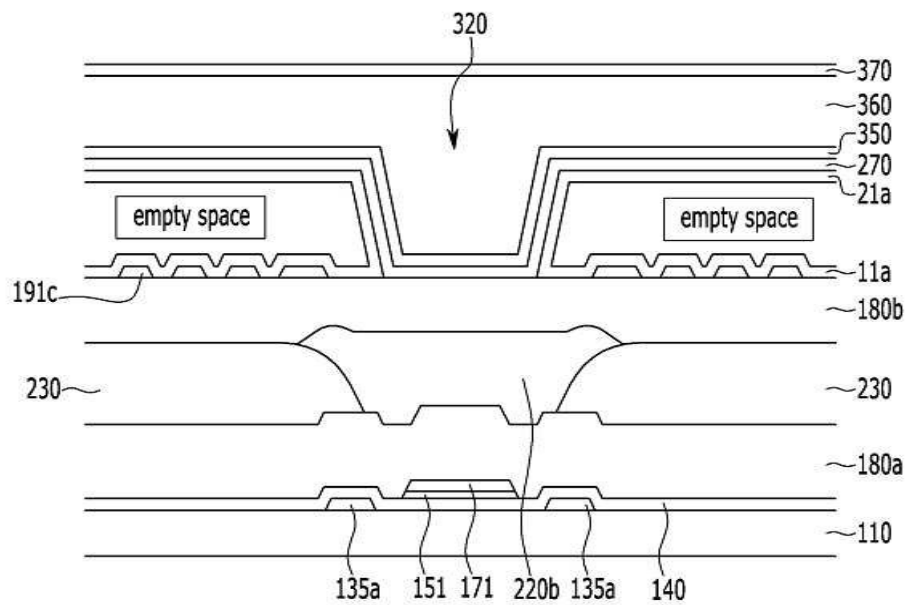
도면11



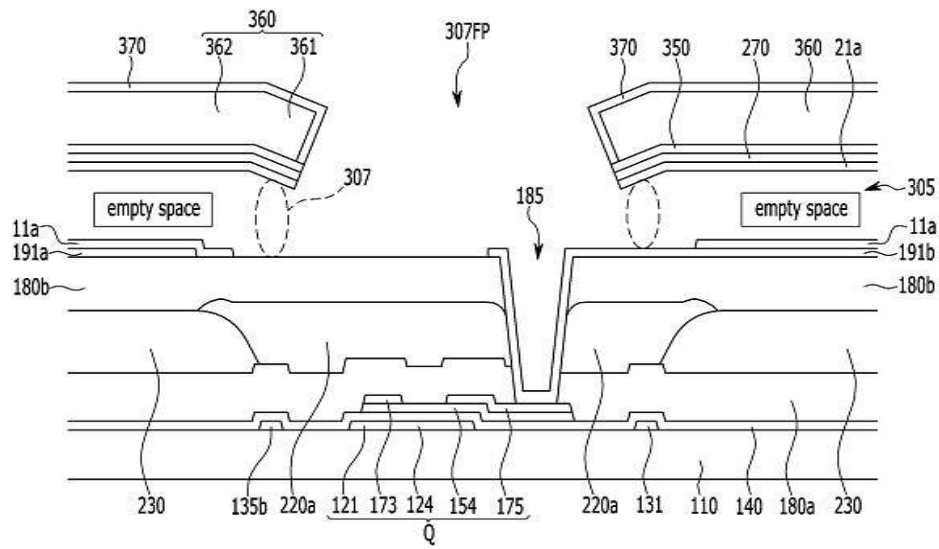
도면12



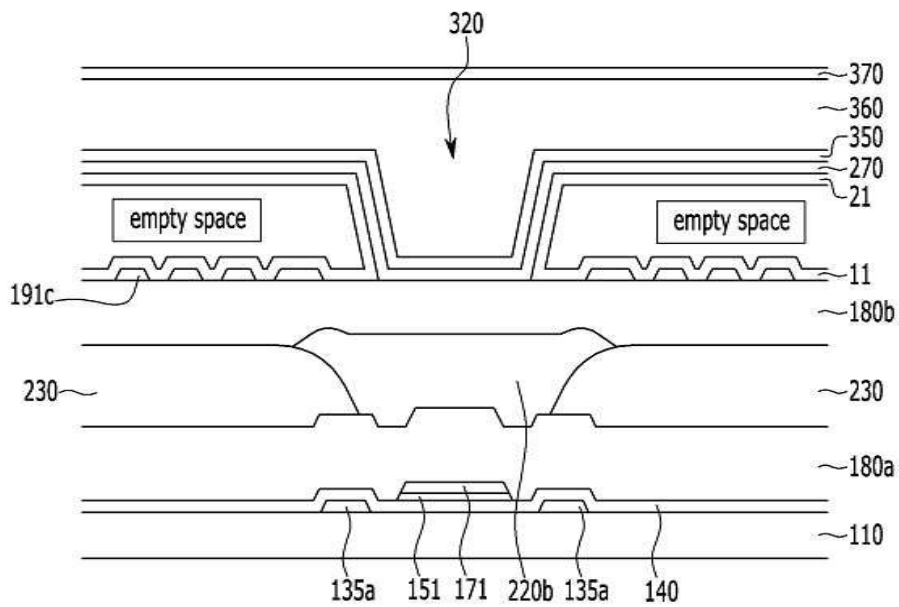
도면13



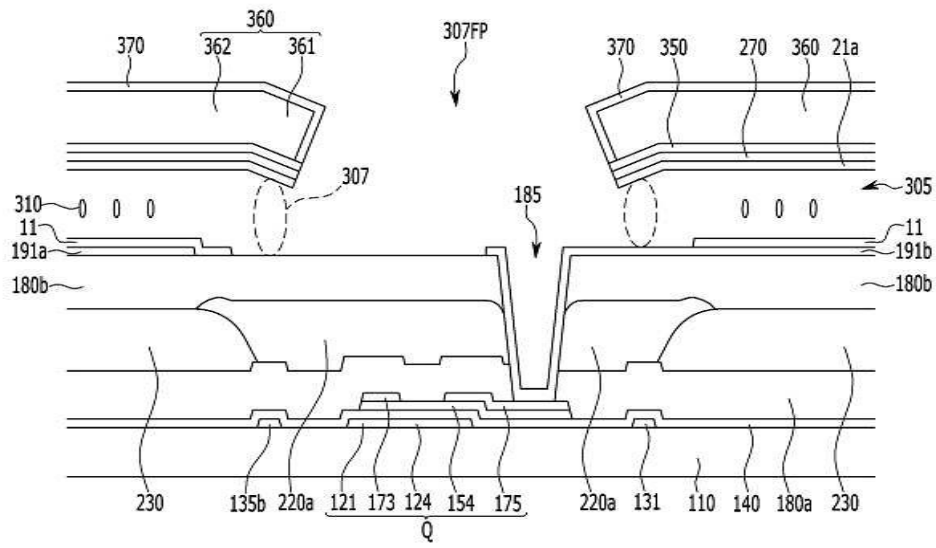
도면14



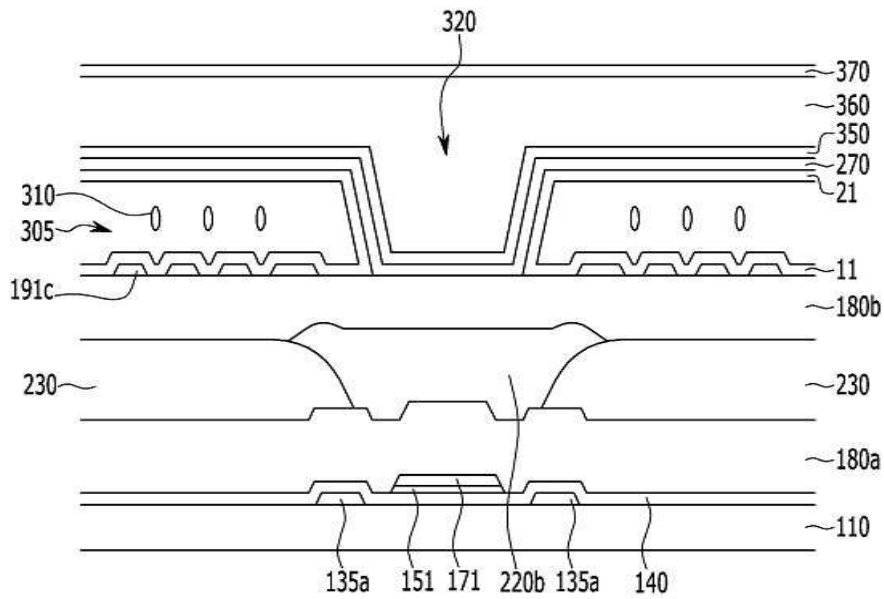
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160126163A	公开(公告)日	2016-11-02
申请号	KR1020150056761	申请日	2015-04-22
[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	LEE HEE KEUN 이희근 KIM MYEONG HEE 김명희 YOO HAN JOON 유한준 LEE DAE HO 이대호		
发明人	이희근 김명희 유한준 이대호		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1335 G02F1/1341		
CPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1341 G02F1/133512 G02F1/136209 G02F1/133377		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明示例性实施例的液晶显示器包括基板，设置在基板上的薄膜晶体管，连接到薄膜晶体管的像素电极，像素电极，并且，液晶层设置在微空间中，其中顶层包括平坦部分和连接到平坦部分的倾斜部分，倾斜部分从平坦部分朝向基板倾斜，并且位于与液晶注入孔对应的部分。
李大浩

