

명세서

청구범위

청구항 1

박막 트랜지스터가 위치하는 기판;
상기 박막 트랜지스터 위에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극;
상기 화소 전극 위에 위치하고 주입구를 가진 미세 공간 내에 위치하는 배향막;
상기 배향막 내에 위치하는 액정층; 및
상기 미세 공간 위에 위치하며, 개구부를 포함하는 지붕층;
을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 개구부의 적어도 일부에 상기 배향막과 연결되어 있는 배향막 형성 물질이 묻쳐 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,
이웃하는 미세 공간 사이에 위치하는 격벽을 더 포함하며,
상기 개구부는 상기 격벽에 인접하여 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
상기 개구부는 상기 격벽과 중첩하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,
상기 개구부는 이웃하는 두 개의 미세 공간에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
상기 개구부와 중첩하는 상기 격벽의 상면이 평탄한 액정 표시 장치.

청구항 7

제5항에서,
상기 개구부와 중첩하는 상기 격벽의 상면이 요철 형상인 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,
상기 화소 전극과 전기장을 형성하는 공통 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 공통 전극은 상기 미세 공간과 상기 지붕층 사이에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제8항에서,

상기 공통 전극은 절연층을 사이에 두고 상기 화소 전극 위에 또는 아래에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 지붕층은 하나의 미세 공간에 대하여 복수의 개구부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제3항에서,

상기 격벽 위에 배향막 형성 물질이 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제3항에서,

상기 격벽은 차광 부재를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제3항에서,

상기 격벽은 색 필터를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제1항에서,

상기 지붕층은 색 필터를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제3항에서,

상기 지붕층 위에 위치하는 캐핑층을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 개구부의 적어도 일부에 상기 배향막과 연결되어 있는 배향막 형성 물질이 묻쳐 있고,

상기 캐핑층은 상기 배향막 형성 물질과 접촉하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 18

제16항에서,

상기 캐핑층은 상기 격벽과 접촉하고 있는 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 액정 표시 장치(LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 표시 장치 중 하나이다. 액정 표시 장치는 하부 패널(lower panel)과 상부 패널(upper panel) 사이에 액정층이 형성되어 있는 액정 표시 패널(liquid crystal display panel)을 포함한다. 액정 표시 패널의 화소 전극과 공통 전극에 전압을 인가하여 전기장(electric field)을 생성하고, 이를 통해 액정층의 액정 분자들의 배열을 변경시켜 입사광의 편광을 조절함으로써 영상을 표시한다.
- [0003] 액정 표시 장치의 액정 표시 패널을 구성하는 두 패널은 박막 트랜지스터가 배열되어 있는 하부 패널과 이에 대향하는 상부 패널로 이루어질 수 있다. 하부 패널에는 게이트 신호를 전달하는 게이트선, 데이터 신호를 전달하는 데이터선, 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극 등이 형성되어 있다. 상부 기판에는 차광 부재, 색 필터(color filter), 공통 전극 등이 형성되어 있고, 이들 중 적어도 하나는 하부 패널에 형성되어 있을 수 있다.
- [0004] 통상적인 액정 표시 장치에서는 하부 패널과 상부 패널을 위해 두 장의 기판(substrate)이 사용되고, 각각의 기판에 전술한 구성 요소를 형성하고 합착하는 공정이 필요하다. 그 결과 액정 표시 패널이 무겁고, 두꺼우며, 비용과 공정 시간 등에서 문제가 인식된다. 최근에는 하나의 기판 위에 터널 형태의 구조물인 다수의 미세 공간(micro cavity)을 형성하고 그 구조물 내부에 액정을 주입하여 액정 표시 장치를 제작하는 기술이 개발되고 있다. 이러한 액정 표시 장치의 제작 시, 미세 공간 내에 액정을 주입하기 전에 배향막 형성 물질이 용매에 용해되어 있는 용액을 주입한 후 건조시켜 배향막을 형성한다. 용액의 건조 과정에서 고형분이 뭉치는 현상이 발생하여 빗샘 현상이나 투과율 저하 등의 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 목적은 배향 물질의 뭉침 위치를 제어할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 박막 트랜지스터가 위치하는 기판; 상기 박막 트랜지스터 위에 위치하며, 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극; 상기 화소 전극 위에 위치하고 주입구를 가진 미세 공간 내에 위치하는 배향막; 상기 배향막 내에 위치하는 액정층; 및 상기 미세 공간 위에 위치하며, 개구부를 포함하는 지붕층;을 포함한다.
- [0007] 상기 개구부의 적어도 일부에 상기 배향막과 연결되어 있는 배향막 형성 물질이 뭉쳐 있을 수 있다.
- [0008] 상기 액정 표시 장치는 이웃하는 미세 공간 사이에 위치하는 격벽을 더 포함하며, 상기 개구부는 상기 격벽에 인접하여 위치할 수 있다.
- [0009] 상기 개구부는 상기 격벽과 중첩할 수 있다.
- [0010] 상기 개구부는 이웃하는 두 개의 미세 공간에 연결되어 있을 수 있다.
- [0011] 상기 개구부와 중첩하는 상기 격벽의 상면이 평탄할 수 있다.
- [0012] 상기 개구부와 중첩하는 상기 격벽의 상면이 요철 형상일 수 있다.
- [0013] 상기 액정 표시 장치는 상기 화소 전극과 전기장을 형성하는 공통 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 공통 전극은 상기 미세 공간과 상기 지붕층 사이에 위치할 수 있다.
- [0015] 상기 공통 전극은 절연층을 사이에 두고 상기 화소 전극 위에 또는 아래에 위치할 수 있다.
- [0016] 상기 지붕층은 하나의 미세 공간에 대하여 복수의 개구부를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 격벽 위에 배향막 형성 물질이 위치할 수 있다.
- [0018] 상기 격벽은 차광 부재를 포함할 수 있다.

- [0019] 상기 격벽은 색 필터를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 지봉층은 색 필터를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 액정 표시 장치는 상기 지봉층 위에 위치하는 캐핑층을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 개구부의 적어도 일부에 상기 배향막과 연결되어 있는 배향막 형성 물질이 묻쳐 있을 수 있고, 상기 캐핑층은 상기 배향막 형성 물질과 접촉하고 있을 수 있다.
- [0023] 상기 캐핑층은 상기 격벽과 접촉하고 있을 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따라서, 지봉층에 형성된 개구부로 배향막 형성 물질의 묻침을 유도할 수 있으므로, 미세 공간의 주입구에서 배향막 형성 물질의 묻침이 발생하지 않는다. 따라서 주입구에서 배향막 형성 물질의 묻침으로 인해 지봉층이 처지는 것을 방지하기 위한 지지체(supporter)를 형성할 필요가 없고, 그러한 지지체 주변의 빛샘도 발생하지 않으므로, 개구율을 향상시킬 수 있다.
- [0025] 또한, 개구부가 지봉층에 형성되어 있으므로, 지봉층 위에 잔류하는 배향막 형성 물질이나 액정을 개구부에 의해 수용함으로써, 지봉층 위의 잔류 물질로 인한 얼룩 발생을 방지할 수 있다. 또한, 액정의 주입 후 미세 공간 내부의 기포 발생을 방지하거나 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 III-III 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 4은 도 1의 IV-IV 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 5 및 도 6은 지봉층 위에 배향막 형성 물질의 잔류 여부를 보여주는 사진이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도로서, 도 1의 III-III 선을 따라 절단한 단면에 대응한다.
- 도 8은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도로서, 도 1의 IV-IV 선을 따라 절단한 단면에 대응한다.
- 도 9 내지 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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.
- [0028] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하거나 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "아래에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 또는 "바로 아래에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 또는 "바로 아래에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 명세서에서 특별한 언급이 없으면, "중첩"은 평면도에서 볼 때 중첩하는 것을 의미한다.
- [0029] 이하, 도면을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 절단한 단면의 일 예를 나타내고, 도 3은 도 1의 III-III 선을 따라 절단한 단면의 일 예를 나타내고, 도 4은 도 1의 IV-IV 선을 따라 절단한 단면의 일 예를 나타낸다. 도 5 및 도 6은 지봉층 위에 배향막 형성 물질의 잔류 여부를 보여주는 사진이다.
- [0031] 도 1은 매트릭스 형태로 배치되어 있는 복수의 화소 중 인접하는 네 개의 화소를 도시하고 있다.

- [0032] 도 1 내지 도 4를 참고하면, 유리 또는 플라스틱 등과 같은 투명한 절연체로 만들어진 기판(110) 위에 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)을 포함하는 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0033] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 게이트선(121)은 자신으로부터 돌출하는 게이트 전극(124)을 포함한다. 게이트 전극(124)의 돌출 형태는 변경이 가능하다.
- [0034] 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 화소 전극(191)을 실질적으로 둘러쌀 수 있다.
- [0035] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에 게이트 절연층(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연층(140)은 규소 질화물(SiNx), 규소 산화물(SiOx) 등의 무기 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 절연층(140)은 단일막 또는 다중막으로 이루어질 수 있다.
- [0036] 게이트 절연층(140) 위에는 데이터선(171)의 아래에 위치하는 반도체(151)와, 소스/드레인 전극의 아래 및 박막 트랜지스터(Q)의 채널 부분에 위치하는 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(151, 154)는 비정질 실리콘(amorphous silicon), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon), 금속 산화물(metal oxide) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0037] 반도체(151, 154)와 데이터선(171) 및 소스/드레인 전극의 사이에는 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(도시되지 않음)가 형성될 수 있다. 저항성 접촉 부재는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.
- [0038] 반도체(151, 154) 및 게이트 절연층(140) 위에는 소스 전극(173), 드레인 전극(175), 그리고 소스 전극(173)과 연결되는 데이터선(171)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0039] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 게이트 전극(124) 및 반도체(154)와 함께 박막 트랜지스터(Q)를 형성하며, 박막 트랜지스터(Q)의 채널은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체(154) 부분에 형성된다.
- [0040] 데이터 도전체(171, 173, 175) 및 노출된 반도체(154) 부분 위에는 제1 층간 절연막(180a)이 형성되어 있다. 제1 층간 절연막(180a)은 규소 질화물(SiNx), 규소 산화물(SiOx) 따위의 무기 물질을 포함할 수 있다.
- [0041] 제1 층간 절연막(180a) 위에는 제2 층간 절연막(180b) 및 제3 층간 절연막(180c)이 위치할 수 있다. 제2 층간 절연막(180b)은 유기 물질로 형성될 수 있고, 제3 층간 절연막(180c)은 규소 질화물(SiNx), 규소 산화물(SiOx) 따위의 무기 물질을 포함할 수 있다. 제2 층간 절연막(180b)을 유기 물질로 형성하여 단차를 줄이거나 제거할 수 있다. 본 실시예와 달리, 제1 층간 절연막(180a), 제2 층간 절연막(180b) 및 제3 층간 절연막(180c) 중 하나 또는 두 개의 막이 생략될 수 있다.
- [0042] 제3 층간 절연막(180c) 위에는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 인듐 주석 산화물(ITO) 또는 인듐 아연 산화물(IZO) 등의 투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다.
- [0043] 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. 화소 전극(191)은 외곽을 둘러싸는 외곽 줄기부를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 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.
- [0045] 화소 전극(191)은 세로 줄기부(191b)의 하단에서 연결되고 세로 줄기부(191b)보다 넓은 면적을 갖는 연장부(197)를 포함한다. 화소 전극(191)의 연장부(197)는 제1 층간 절연막(180a), 제2 층간 절연막(180b) 및 제3 층간 절연막(180c)에 형성된 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0046] 지금까지 설명한 박막 트랜지스터(Q) 및 화소 전극(191)에 관한 설명은 하나의 예시이고, 측면 시인성을 향상시

키기 위해 박막 트랜지스터 구조 및 화소 전극 디자인을 변형할 수 있다.

- [0047] 화소 전극(191) 위에 박막 트랜지스터(Q)가 형성되는 영역을 덮도록 차광 부재(220)가 위치한다. 차광 부재(220)는 게이트선(121)이 뻗어 있는 방향을 따라 형성되어 있다. 실시예에 따라서, 차광 부재(220)는 데이터선(171)이 뻗어 있는 방향을 따라 또한 형성되어, 영상을 표시하기 위한 빛이 나오는 영역(즉, 화소 영역)에 대응하는 개구부를 가지는 격자 구조로 이루어질 수도 있다. 차광 부재(220)는 빛이 투과하지 못하는 물질로 형성되어 있다.
- [0048] 차광 부재(220) 위에 절연막(181)이 형성될 수 있고, 절연막(181)은 차광 부재(220)를 덮으며, 화소 전극(191) 위로 연장되어 형성될 수 있다.
- [0049] 화소 전극(191) 위에 미세 공간(305)이 형성되어 있다. 미세 공간(305)은 후술하는 희생층이 형성되었다가 제거되면서 생기는 공간이다. 미세 공간(305)은 하나의 화소 영역에 형성될 수 있고, 인접하는 두 개의 화소 영역에 걸쳐 형성될 수도 있다. 미세 공간(305)은 액정 분자(310)를 포함하는 액정을 주입하기 위한 주입구(307)를 갖는다. 미세 공간(305) 내부에는 액정으로 이루어진 액정층이 형성되어 있다. 액정은 모세관력(capillary force)을 이용하여 주입구(307)를 통해 미세 공간(305)에 주입될 수 있다. 배향막(11)을 형성하는 물질도, 액정의 주입 전에, 모세관력을 이용하여 주입구(307)를 통해 미세 공간(305)에 주입될 수 있다.
- [0050] 도면에서는 세로 방향으로 인접하는 미세 공간(305)의 마주보는 가장자리에 주입구(307)가 각각 형성되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 마주보는 두 가장자리 중 어느 하나에만 주입구가 형성되어 있을 수 있다.
- [0051] 미세 공간(305)은 행렬 방향으로 복수 개 형성되어 있다. 이들 미세 공간(305)은 가로 방향(x축 방향)으로는 격벽(320)에 의해 나뉘어질 수 있고, 세로 방향(y축 방향)으로는 주입구 형성 영역(트렌치(trench)로도 불림)(307FP)에 의해 나뉘어질 수 있다. 다시 말해, 인접하는 격벽(320)과 인접하는 주입구 형성 영역(307FP)에 의해 한정되는 영역에 하나의 미세 공간(305)이 형성되어 있을 수 있다. 각각의 미세 공간(305)은 하나 또는 둘 이상의 화소 영역에 대응할 수 있다.
- [0052] 미세 공간(305)의 내면에는 배향막(11)이 형성되어 있다. 배향막(11)은 액정 배향막으로서 일반적으로 사용되는 물질 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예컨대 배향막(11)은 폴리아미드(polyamic acid), 폴리실록산(polysiloxane), 폴리이미드(polyimide) 등의 배향막 형성 물질을 포함할 수 있다. 배향막(11)은 광 배향막일 수 있다.
- [0053] 배향막(11) 위에는 공통 전극(270)이 위치한다. 공통 전극(270)은 공통 전압을 인가 받고, 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)과 전기장을 생성하여 두 전극 사이의 미세 공간(305)에 위치하는 액정 분자(310)가 기울어지는 방향을 결정한다. 공통 전극(270)은 화소 전극(191)과 축전기를 이루며, 박막 트랜지스터가 턴 오프(turn-off)된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0054] 본 실시예에서는 공통 전극(270)이 미세 공간(305) 위에 형성되는 것으로 설명하였으나, 공통 전극(270)은 미세 공간(305)의 하부나 미세 공간(305) 아래에 형성될 수 있다. 예컨대, 공통 전극(270)은 화소 전극(191)과 동일한 층에, 화소 전극(191)과 전기적으로 연결되지 않게 간격을 두고 형성되어, 화소 전극(191)과 수평 전계를 형성할 수 있다. 공통 전극(270)은 절연층을 사이에 두고 화소 전극(191) 위에 또는 아래에 형성될 수도 있다.
- [0055] 공통 전극(270) 위에 지붕층(roof layer)(360)이 위치한다. 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 색 필터에 의해 형성되어 있다.
- [0056] 지붕층(360)을 형성하는 색 필터는 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), 노란색(yellow), 백색 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다.
- [0057] 색 필터는 가로 방향으로 인접하는 화소마다 서로 다른 색을 표시하는 물질로 형성되어 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 서로 이웃하는 색 필터 중 한 색상의 색 필터(예컨대, 청색 색 필터)는 격벽(320)을 형성한다. 따라서 격벽(320)은 지붕층(360)과 동일한 물질로 형성되면서, 지붕층(360)에 의해 덮여 있을 수 있다. 격벽(320)은 가로 방향으로 이웃하는 미세 공간(305) 사이에 위치하며, 가로 방향으로 이웃하는 미세 공간(305)의 이격 공간을 채운다. 따라서 격벽(320)에 의해 미세 공간이 구획 또는 정의될 수 있다. 격벽(320)은 데이터선(171)이 뻗어 있는 방향을 따라 형성될 수 있다. 격벽(320) 위에서 서로 이웃하는 색 필터는 중첩할 수 있다. 서로 이웃하는 색 필터가 만나는 경계면은 격벽(320)에 대응하는 부분에 위치할 수 있다. 격벽(320)이 색 필터로

형성되는 경우, 격벽(320)와 중첩하는 차광 부재(도시되지 않음)가 예컨대 절연막(181)과 제3 층간 절연막(180c) 사이에 형성될 수도 있다.

[0058] 실시예에 따라서, 지봉층(360)은 색 필터에 의해 형성되지 않고, 포토레지스트(photoresist) 또는 그 밖의 유기 물질로 형성될 수 있다. 이 경우 색 필터는 예컨대 제1 층간 절연막(180a) 바로 위에 형성될 수도 있다. 공통 전극(270)과 지봉층(360) 사이에는 규소 질화물(SiNx), 규소 산화물(SiOx) 등의 무기 물질로 형성될 수 있는 절연층이 위치할 수 있다.

[0059] 도 1 및 도 4를 참고하면, 지봉층(360)에는 개구부(365)가 형성되어 있다. 개구부(365)는 배향막 형성 물질이 주입되는 미세 공간(305)으로 이어져 있다. 따라서 미세 공간(305)은 지봉층(360)에 의해 덮여 있지만, 상측이 완전히 덮여 있지 않고 개구부(365)에 의해 뚫려 있다. 개구부(365)가 형성된 영역에서는 공통 전극(270) 또한 제거되어 있을 수 있다. 미세 공간(305)의 입장에서, 개구부(365)는 미세 공간(305)의 대략 상측 모서리를 따라 형성된 슬릿(예컨대 약 1 마이크로미터의 폭을 가진 슬릿)일 수 있다. 미세 공간(305)으로 이어져 있는 개구부(365)는 배향막(11) 형성 후 적어도 부분적으로 배향막 형성 물질에 의해 막혀 있을 수 있다.

[0060] 이러한 개구부(365)는 격벽(320)에 인접하여 위치하며, 예컨대 도시된 바와 같이, 격벽(320) 위에 있는 지봉층(360)의 일부가 제거되어 격벽(320) 양측에 있는 미세 공간(305)과 이어져 있는 개구부(365)가 형성될 수 있다. 개구부(365)의 가로 방향 폭은 격벽(320)의 폭에 따라 달라질 수 있지만, 예컨대 수 마이크로미터일 수 있다. 개구부(365)는 인접하는 한 쌍의 미세 공간(305)에 대하여, 격벽(320)를 따라 소정 간격으로 복수 개 형성되어 있을 수 있다. 예컨대 개구부(365)가 격벽(320)를 따라 3개 형성되어 있는 경우, 하나의 미세 공간(305)은 양측에서 6개의 개구부(365)와 연결되어 있을 수 있다. 인접하는 한 쌍의 미세 공간(305)에 대하여 복수의 개구부(365)가 형성되면, 하나의 개구부(365)가 세로 방향으로 길게 형성되어 있는 경우보다 지봉층(360)이 차지하는 것을 방지할 수 있다.

[0061] 개구부(365)에서는 주입구(307)를 통해 주입된 배향막 형성 물질의 뭉침이 일어난다. 배향막 형성 물질이 용매에 용해되어 있는 용액이 미세 공간(305)에 주입된 후 배향막 형성을 위한 건조 과정에서, 용액의 일부는 모세관력에 의해 격벽(320) 주변으로 모인 다음, 개구부(365)에서 모일 수 있다. 즉, 상대적으로 모세관력이 큰 개구부(365)로 용액이 유도되고, 그러한 용액이 건조되면서 고형분의 배향막 형성 물질이 뭉치는 현상이 발생한다. 개구부(365)는 격벽(320)에 인접하여 위치하기 때문에, 개구부(365)에서 배향막 뭉침이 일어나더라도, 화소 영역의 경계에 해당하여 배향막 뭉침이 빗샘이나 텍스처로 시인되는 것이 방지되거나 최소화될 수 있다.

[0062] 본 발명에 따라서, 지봉층(360)에 형성된 개구부(365)로 배향막 형성 물질의 뭉침을 유도할 수 있으므로, 미세 공간(305) 내부나 주입구(307) 쪽에서 배향막 형성 물질의 뭉침이 발생하지 않을 수 있다. 따라서 주입구(307) 쪽에서 배향막 형성 물질의 뭉침으로 인해 지봉층(360)이 차지하는 것을 방지하기 위한 지지체를 형성할 필요가 없다. 그러한 지지체의 형성 시 지지체 부근에서 빗샘이 발생하므로 지지체 부근까지 차광 부재(220)를 형성할 필요가 있지만, 본 발명의 실시예에 의할 경우 그럴 필요가 없으므로 개구율을 향상시킬 수 있다.

[0063] 배향막 형성 물질의 용액을 미세 공간(305)에 주입하는 과정에서 지봉층(360) 위에도 용액이 떨어질 수 있고, 용액이 지봉층(360) 위에서 그대로 건조되면 얼룩으로 시인될 수 있다. 본 발명의 실시예에 의할 경우, 지봉층(360)에 개구부(365)가 형성되어 있으므로, 지봉층(360)의 위의 용액을 개구부(365)가 수용할 수 있다. 따라서 지봉층(360) 위에 배향막 형성 물질이 잔류하는 것을 제거하거나 최소화할 수 있다. 개구부(365)는 액정 주입 시 지봉층(360) 위에 액정이 잔류하지 않도록 또한 수용할 수 있다. 이와 관련하여, 도 5 및 도 6을 참고하면, 도 5는 배향막 형성 물질의 용액을 120% 도포량 조건에서 실험한 결과이고 도 6은 300% 도포량 조건에서 실험한 결과이다. 각각의 도면에서 (a)는 지봉층(360)에 개구부(365)가 형성되지 않은 경우이고, (b)는 형성되어 있는 경우이다. 개구부(365)가 형성되지 않은 경우에는 지봉층(360) 위에 배향막 형성 물질이 잔류하는 반면, 개구부(365)가 형성된 경우에는 지봉층(360) 위에 잔류하는 배향막 형성 물질이 보이지 않는 것으로 나타났다.

[0064] 한편, 배향막 형성 물질이 주입될 때 미세 공간(305) 내의 공기가 개구부(365)를 통해 빠져나갈 수 있으므로 배향막 형성 물질의 주입이 원활할 수 있고, 보다 균일한 배향막(11)이 형성될 수 있다. 미세 공간(305)과 연결된 개구부(365)가 배향막 형성 물질에 의해 막혀 있지 않은 경우, 액정 주입 시에도 미세 공간(305) 내의 공기가 빠져나갈 수 있으므로, 액정이 충전된 후 미세 공간(305) 내부에 기포가 존재하지 않게 된다.

[0065] 지봉층(360) 및 격벽(320) 위에는 캐핑층(390)이 위치한다. 캐핑층(390)은 세로 방향으로 이웃하는 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 덮도록 형성된다. 캐핑층(390)은 액상의 캐핑층 형성 물질을 코팅한 후 경화시켜 형성될 수 있다. 캐핑층(390)은 지봉층(360)의 개구부(365)에 묻쳐 있는 배향막 형성 물질과 접촉할 수 있고, 격벽(320)와 접촉할 수도 있다.

[0066] 캐핑층(390)은 유기 물질을 포함하고, 무기 물질을 포함할 수도 있다. 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. 한편, 지봉층(360)과 캐핑층(390) 사이에는 규소 질화물(SiNx), 규소 산화물(SiOx) 등의 무기 물질로 형성될 수 있는 절연층이 위치할 수 있다.

[0067] 도시되지 않았지만, 액정 표시 장치의 상하부 면에는 각각 편광자가 위치할 수 있다. 편광자는 기판(110) 아래에 부착되는 편광자와 캐핑층(390) 위에 부착되는 편광자를 포함할 수 있고, 이들 두 편광자의 편광축은 서로 직교하거나 평행할 수 있다.

[0068] 이제, 도 7 및 도 8을 참고하여 본 발명의 몇몇 다른 실시예에 대해 설명한다.

[0069] 도 7은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도로서, 도 1의 III-III 선을 따라 절단한 단면에 대응하고, 도 8은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도로서, 도 1의 IV-IV 선을 따라 절단한 단면에 대응한다.

[0070] 먼저, 도 7을 참고하면, 전술한 실시예와 대부분 동일하나, 격벽(320)가 차광 부재로 형성되어 있고, 따라서 격벽(320)은 색 필터로 형성된 지봉층(360)과 다른 물질로 형성되어 있다. 격벽(320)이 차광 부재로 형성되면, 색 필터 등으로 형성되는 경우보다 빛샘이나 빛 반사를 막는데 효과적일 수 있다. 격벽(320)이 지봉층(360)과 다른 물질로 형성되면, 공통 전극(270)을 격벽(320) 아래가 아닌 격벽(320)과 지봉층(360) 사이에 형성할 수 있다. 그러면 공통 전극(270)과 데이터선(171) 사이의 거리가 멀어짐으로써 이들 간에 발생하는 정전용량이 줄어들고, 따라서 RC 지연을 줄일 수 있다.

[0071] 도 8을 참고하면, 지봉층(360)의 개구부(365) 아래의 격벽(320)의 상면이 평탄한 도 4의 실시예와 달리, 본 실시예에서는 격벽(320)의 상면이 평탄하지 않고 요철 형상으로 되어 있다. 구체적으로, 격벽(320) 상면에서 중심부가 주변부보다 돌출되어 있는 구조를 갖는다. 또한 개구부(365)는 그 폭이 도 4의 실시예보다 좁게 형성되어 있다. 이 경우 개구부(365)의 가장자리와 격벽(320)의 돌출부의 간격을 가깝게 할 수 있어, 모세관력이 세게 작용하는 영역을 격벽(320) 위까지 증가시킬 수 있다. 따라서 배향막 형성 물질의 묻침을 격벽(320) 위로 좀더 유도할 수 있으므로, 배향막 형성 물질의 묻침이 좀더 화소 영역 외곽에서 발생할 수 있다.

[0072] 이하에서는 도 9 내지 도 23을 참고하여 앞에서 설명한 표시 장치를 제조하는 일 실시예에 대해 설명하기로 한다.

[0073] 도 9 내지 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 공정 단면도이다. 도 9, 11, 13, 16, 18 및 21은 도 1의 절단선 II-II를 따라 자른 단면을 공정 단계에 따라 순서대로 도시하고, 도 10, 12, 14, 19 및 22는 도 1의 절단선 III-III를 따라 자른 단면을 공정 단계에 따라 순서대로 도시한다. 도 15, 17, 20 및 23은 도 1의 절단선 IV-IV를 따라 자른 단면을 공정 단계에 따라 순서대로 도시한다.

[0074] 도 1, 도 9 및 도 10을 참고하면, 기판(110) 위에 일반적으로 알려진 스위칭 소자를 형성하기 위해 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(121), 게이트선(121) 위에 게이트 절연층(140)을 형성하고, 게이트 절연층(140) 위에 반도체 (151, 154)를 형성하고, 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 형성한다. 이 때 소스 전극(173)과 연결된 데이터선(171)은 게이트선(121)과 교차하면서 서로 방향으로 뻗도록 형성할 수 있다.

[0075] 소스 전극(173), 드레인 전극(175) 및 데이터선(171)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173, 175) 및 노출된 반도체(154) 부분 위에는 제1 층간 절연막(180a)을 형성한다.

[0076] 제1 층간 절연막(180a) 위에 제2 층간 절연막(180b) 및 제3 층간 절연막(180c)을 형성하고, 이들을 관통하는 접촉 구멍(185)을 형성한다. 이후, 제3 층간 절연막(180c) 위에 화소 전극(191)을 형성하고, 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통해 드레인 전극(175)과 전기적, 물리적으로 연결될 수 있다.

[0077] 화소 전극(191) 또는 제3 층간 절연막(180c) 위에 차광 부재(220)를 형성한다. 차광 부재(220)는 게이트선(121)이 뻗어 있는 방향을 따라 형성할 수 있다. 차광 부재(220)는 빛을 차단할 수 있는 물질로 형성할 수 있다. 차광 부재(220) 위에 절연막(181)을 형성하고, 이 절연막(181)은 차광 부재(220)를 덮으면서 화소 전극

(191) 위로 연장되어 형성할 수 있다.

- [0078] 이후, 화소 전극(191) 위에 희생층(300)을 형성한다. 이 때, 희생층(300)에는 데이터선(171)과 평행한 방향을 따라 단절되어 있다. 희생층(300)이 단절된 부분에서는 이후 공정에서 색 필터가 채워져 격벽(320)이 형성될 수 있다. 희생층(300)은 포토레지스트 또는 이를 제외한 유기 물질로 형성할 수 있다.
- [0079] 도 1, 도 11 및 도 12를 참고하면, 희생층(300) 위에 공통 전극(270)을 형성한다. 도 12에 도시된 바와 같이 공통 전극(270)은 희생층(300)이 단절된 부분을 덮을 수 있다. 실시예에 따라서, 공통 전극(270) 위에는 절연층(도시되지 않음)이 형성될 수도 있다.
- [0080] 도 1, 도 13, 도 14, 도 15를 참고하면, 공통 전극(270) 위에 색 필터로 지붕층(360)을 형성한다. 도 13에 도시된 바와 같이, 지붕층(360)은 차광 부재(220)와 대응하는 영역에서 공통 전극(270)을 외부로 노출시킨다. 이 때, 도 14에 도시된 바와 같이, 색 필터는 희생층(300)이 단절된 부분을 채우면서 격벽(320)을 형성한다. 격벽(320)은 한 색상의 색 필터로 형성될 수 있고, 격벽(320)을 형성하는 색 필터와 이웃하는 색 필터는 격벽(320) 위에서 서로 중첩하거나 이격될 수 있다. 격벽(320)은 두 색상의 색 필터로 형성될 수도 있다.
- [0081] 지붕층(360)은 색 필터는 패터닝 공정 또는 노광/현상 공정에 의해 세로 방향으로 이웃하는 화소 영역 사이에 위치하는 차광 부재(220)와 대응하는 영역(주입구 형성 영역(307FP)에 대응)에서 제거될 수 있다. 이 때, 예컨대 두께 차이가 있는 감광막 패터를 사용하여, 지붕층(360)은 도 15에 도시된 바와 같이 개구부(365)에 대응하는 영역에서 격벽(320)을 남겨둔 채 제거될 수 있다. 그러면 공통 전극(270)의 일부분이 노출되는 개구부(365)가 형성된다. 실시예에 따라서, 지붕층(360)과 격벽(320) 위에는 절연층(도시되지 않음)이 형성될 수 있다. 공통 전극(270)이 미세 공간(305) 하부에 형성되는 실시예의 경우에는, 개구부(365)를 통해 희생층(300)의 일부분이 노출될 수 있다.
- [0082] 도 16을 참고하면, 공통 전극(270)을 식각하여 공통 전극(270)이 부분적으로 제거됨으로써 액정 주입구 형성 영역(307FP)을 형성한다. 이 때, 개구부(365) 아래에 공통 전극(270)도 부분적으로 제거되어, 도 17에 도시된 바와 같이, 희생층(300)의 일부가 외부로 노출된다. 지붕층(360) 아래와 위에 절연층이 형성되어 있는 경우, 공통 전극(270)이 제거되는 영역에 대응하는 부분이 또한 제거될 수 있다.
- [0083] 도 18, 도 19 및 도 20을 참고하면, 액정 주입구 형성 영역(307FP)을 통해 희생층(300)을 산소(O_2) 애싱(ashing) 처리 또는 습식 식각법 등으로 제거한다. 이때, 액정 주입구(307)를 갖는 미세 공간(305)이 형성된다. 미세 공간(305)은 희생층(300)이 제거되어 빈 공간 상태이다. 이때, 미세 공간(305)의 상측 모서리 부분은 개구부(365)와 이어져 있는 상태가 된다.
- [0084] 도 21, 도 22 및 도 23을 참고하면, 액정 주입구(307)를 통해 배향막 형성 물질을 미세 공간(305)의 내면에 화소 전극(191) 및 공통 전극(270)을 덮는 배향막(11)을 형성한다. 배향막 형성 물질을 포함하는 용액을 잉크젯 방식이나 스핀 코팅 방식으로 떨어뜨리면, 용액은 모세관력에 의해 미세 공간(305) 내부로 주입되고, 베이크 공정을 거치면서 용액 성분이 증발하여 배향막 형성 물질이 미세 공간(305)의 내면에 남아 배향막(11)을 형성한다. 건조 과정에서, 고형분이 한곳으로 몰리면서 배향막 형성 물질의 뭉침 현상이 발생할 경우, 상대적으로 모세관력이 큰 개구부(365)로 뭉침이 유도되어, 도 23에 예시된 바와 같이 개구부(365) 부근 또는 개구부(365) 내에서 뭉침 현상이 발생하게 된다.
- [0085] 배향막(11)을 형성한 후, 액정 주입구(307)를 통해 미세 공간(305)에 잉크젯 방법 등을 사용하여 액정 분자(310)를 포함하는 액정을 주입한다. 액정을 주입할 때 개구부(365)가 배향막 형성 물질에 의해 완전히 막혀 있지 않을 수 있다. 그러면 액정이 주입될 때 미세 공간(305) 내부에 갇히게 될 수 있는 공기가 개구부(365)를 통해 빠져나갈 수 있으므로, 미세 공간(305) 내부에 기포가 발생하지 않는다.
- [0086] 이후, 지붕층(360) 위에 액정 주입구(307) 및 액정 주입구 형성 영역(307FP)을 덮도록 캐핑층(390)을 형성하면 도 2, 도 3 및 도 4에 도시된 것과 같은 액정 표시 장치를 형성할 수 있다.
- [0087] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고, 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 통상의 기술자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

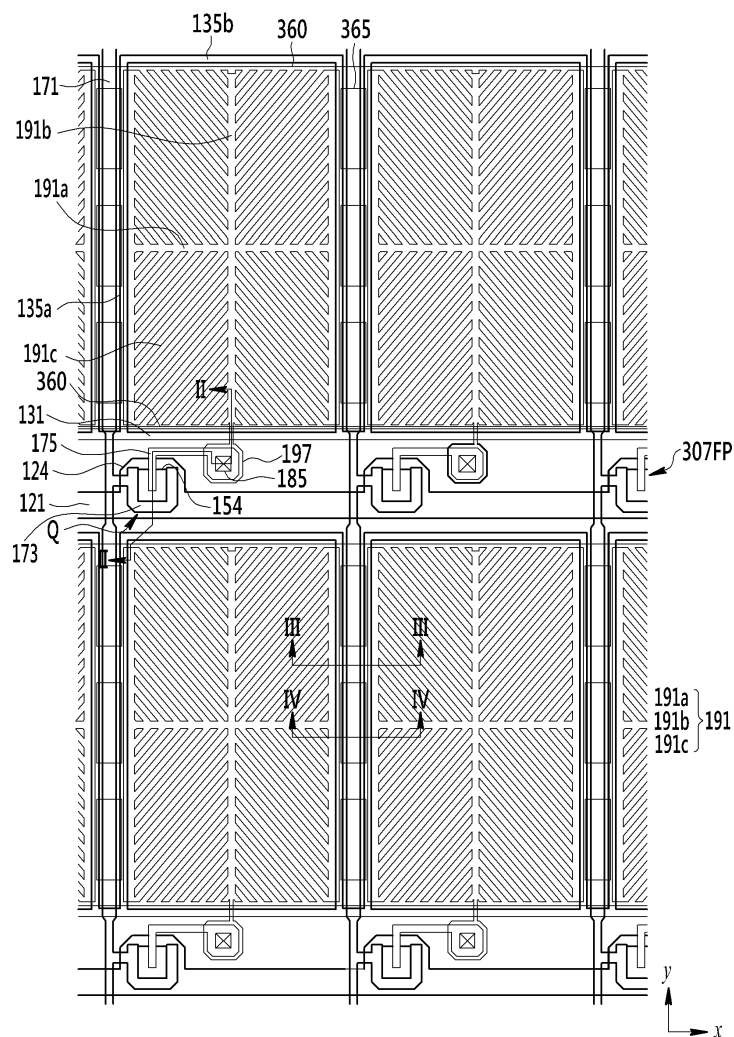
부호의 설명

- [0088] 11: 배향막 110: 기판

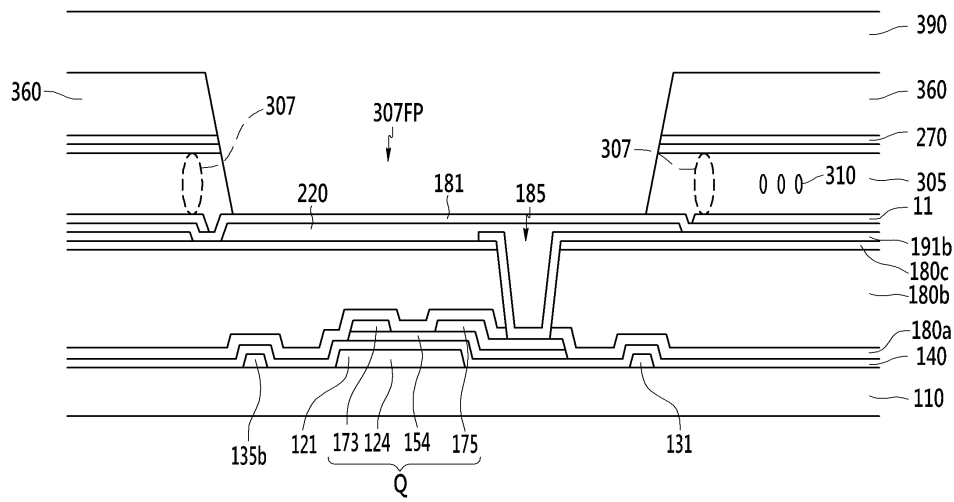
121: 게이트선 124: 게이트 전극
131: 유지 전극선 140: 게이트 절연층
151: 반도체 171: 데이터선
173: 소스 전극 175: 드레인 전극
180a, 180b: 층간 절연막 185: 접촉 구멍
191: 화소 전극 220: 차광 부재
230: 색 필터 270: 공통 전극
300: 희생층 305: 미세 공간
307: 주입구 310: 액정 분자
320: 격벽 360: 지봉층
365: 개구부 390: 캐핑층

도면

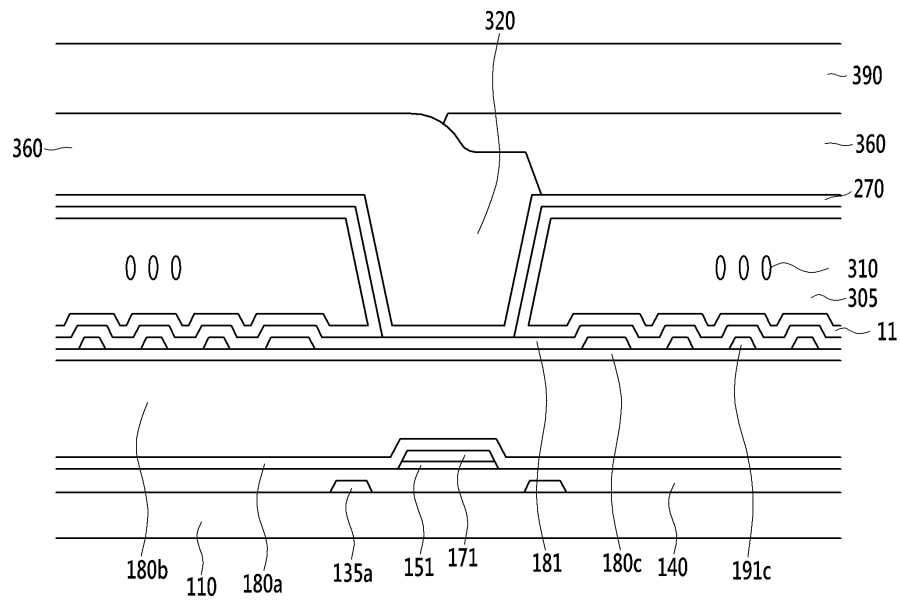
도면1



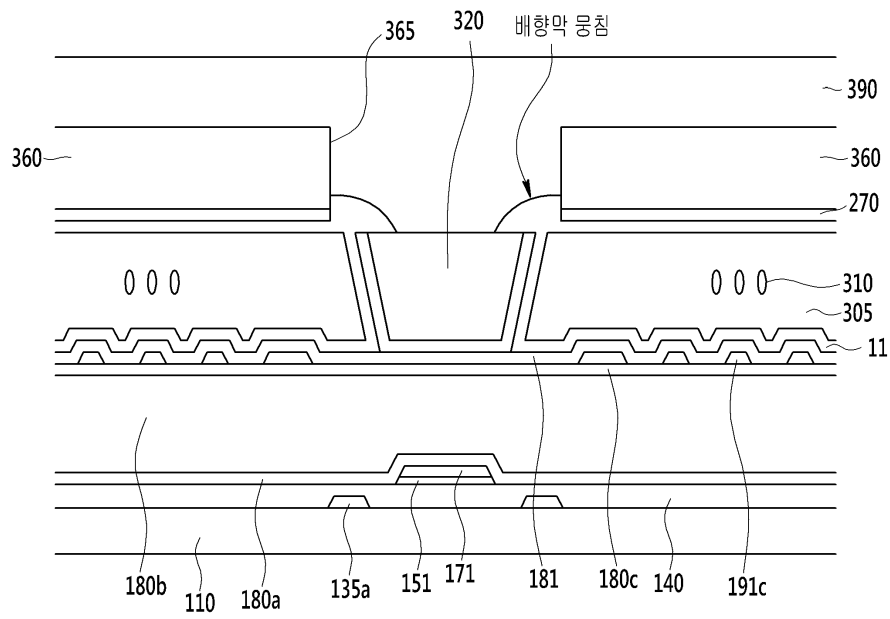
도면2



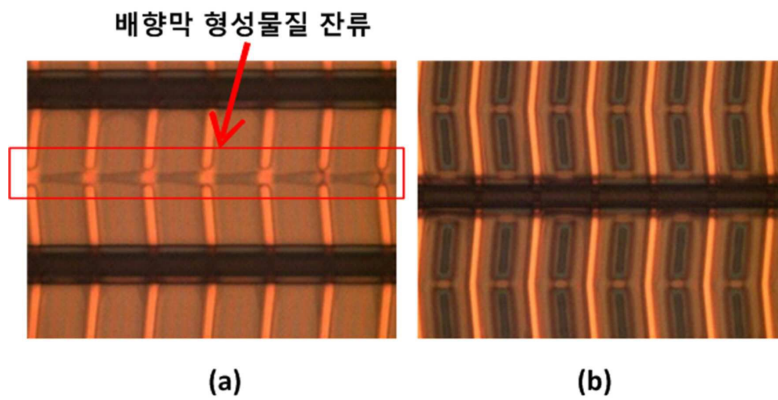
도면3



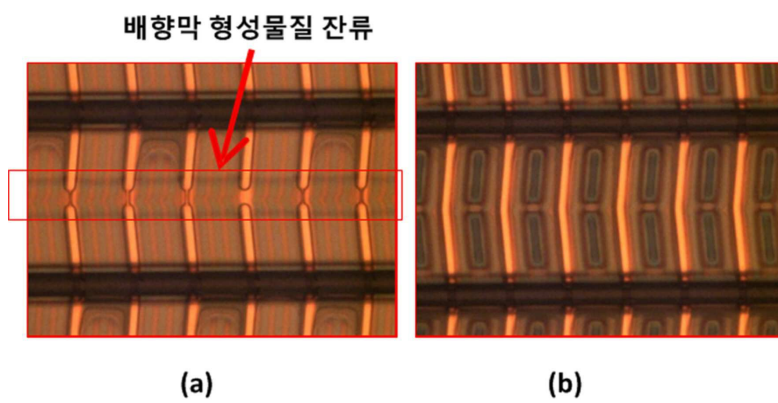
도면4



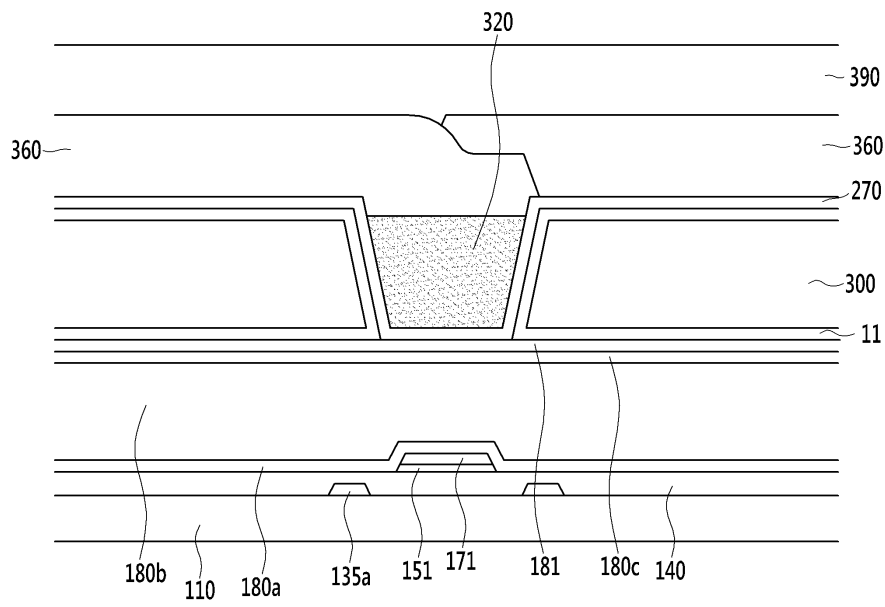
도면5



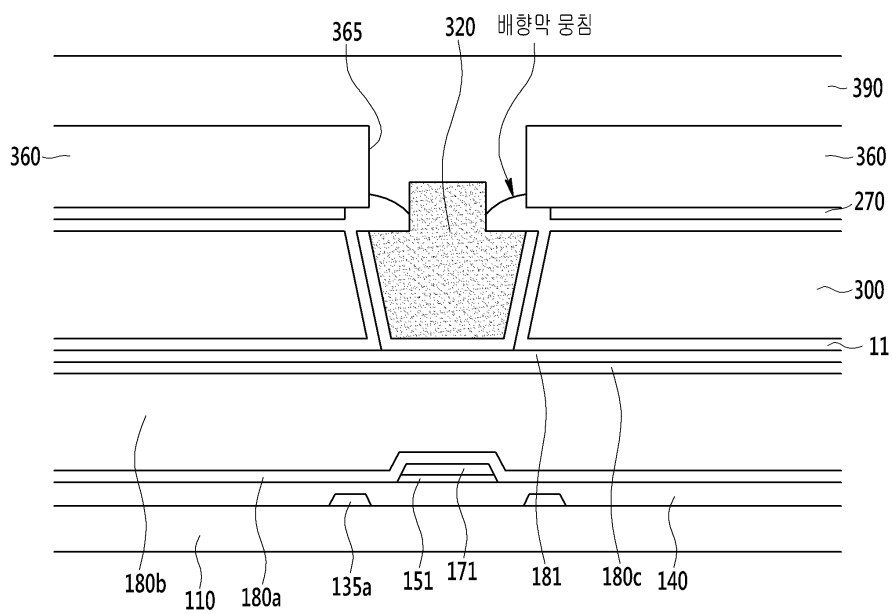
도면6



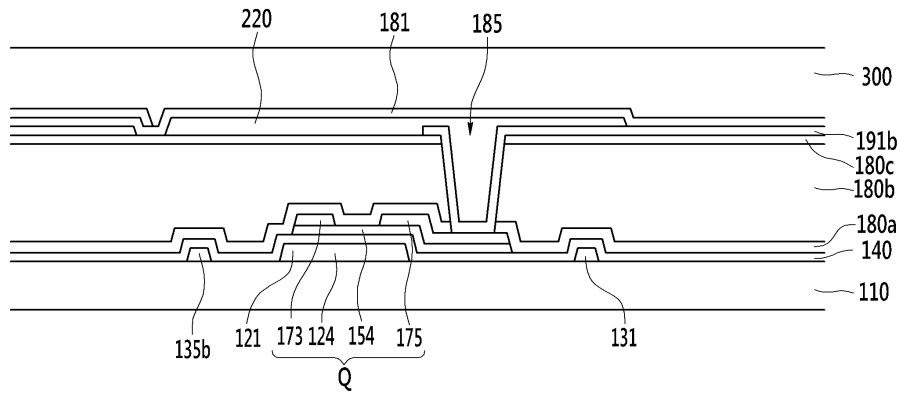
도면7



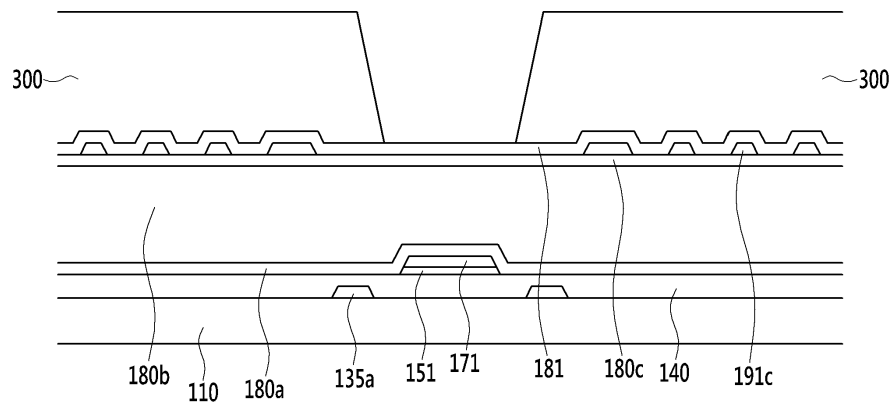
도면8



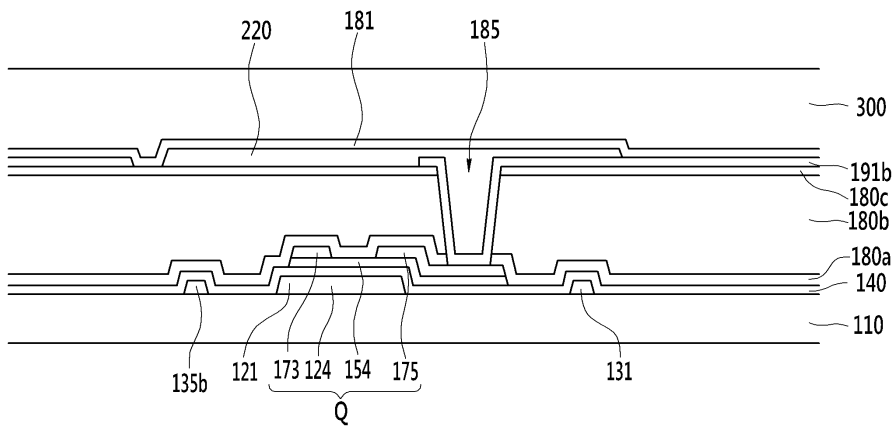
도면9



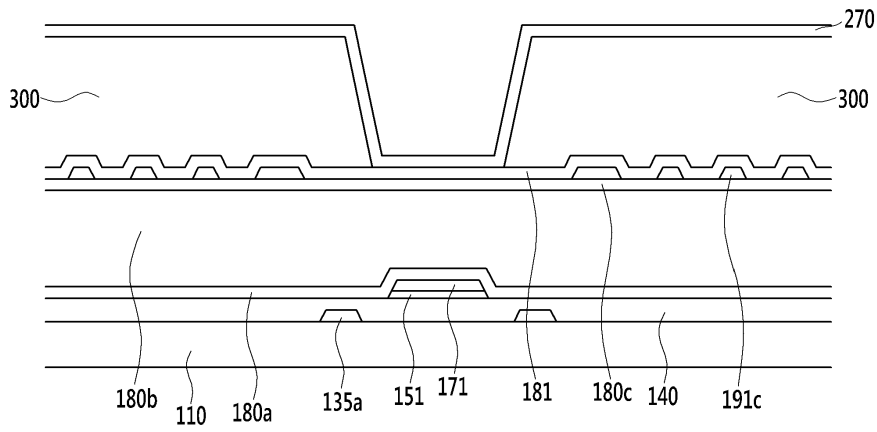
도면10



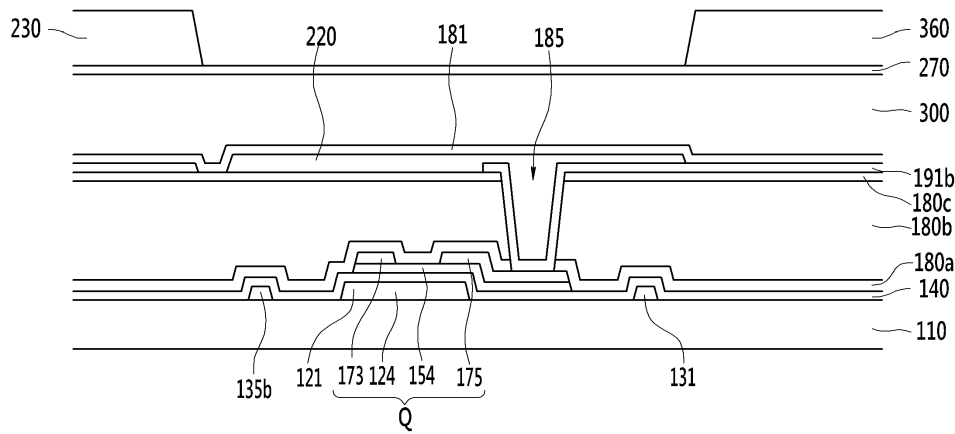
도면11



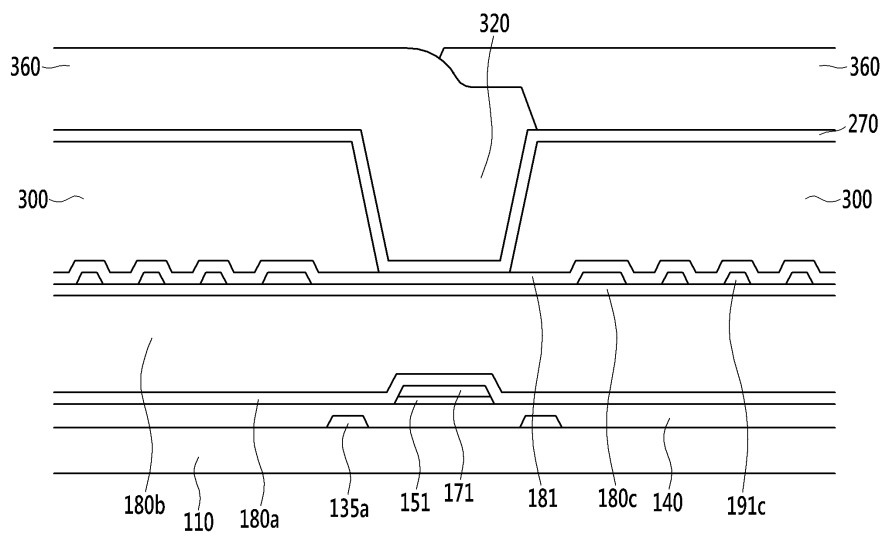
도면12



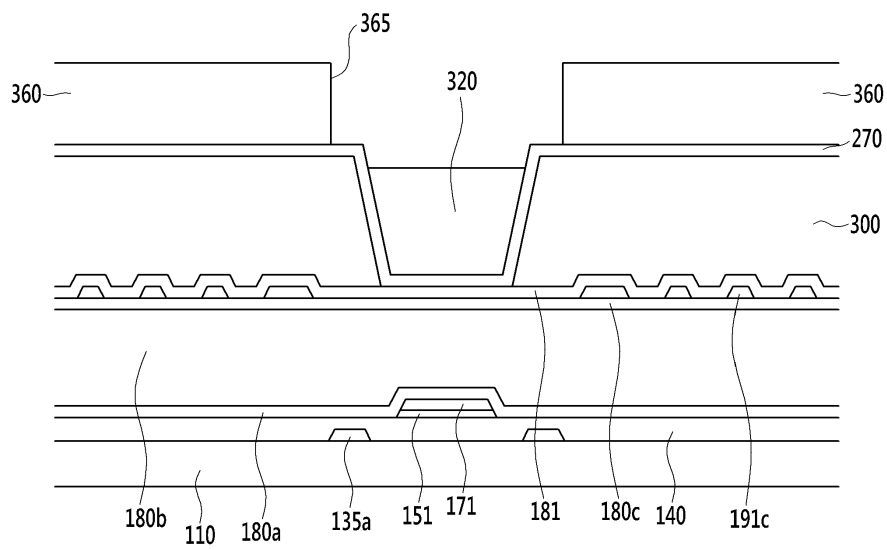
도면13



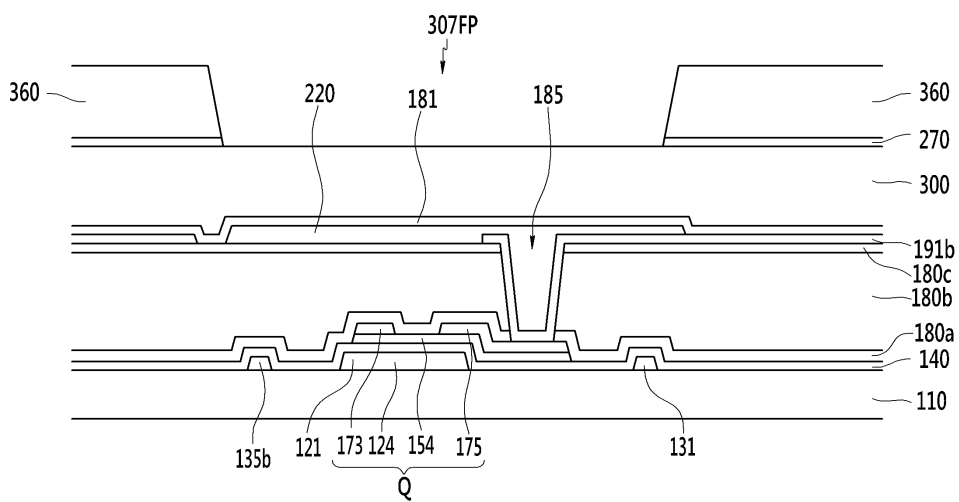
도면14



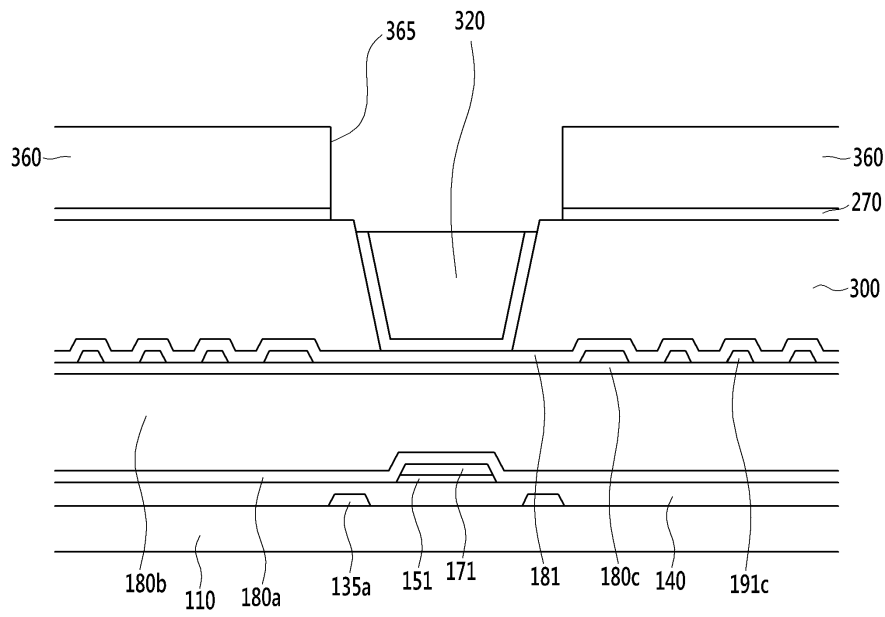
도면15



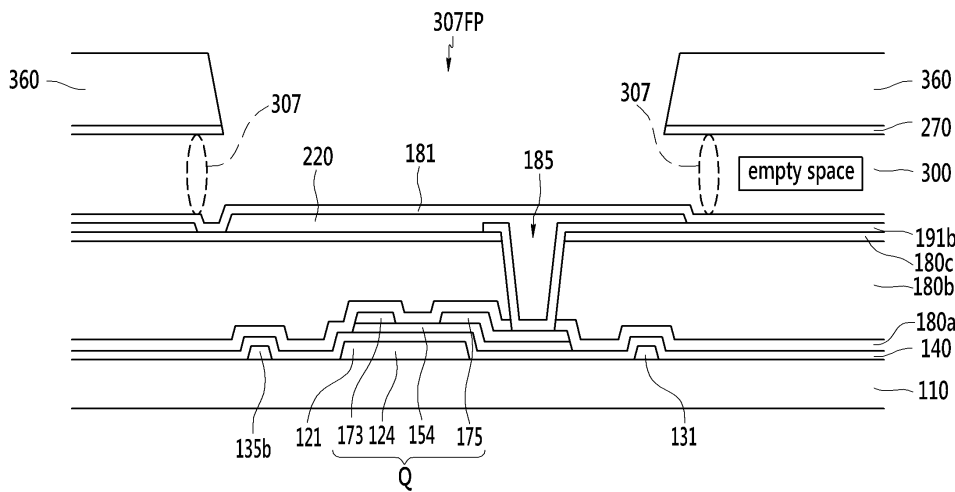
도면16



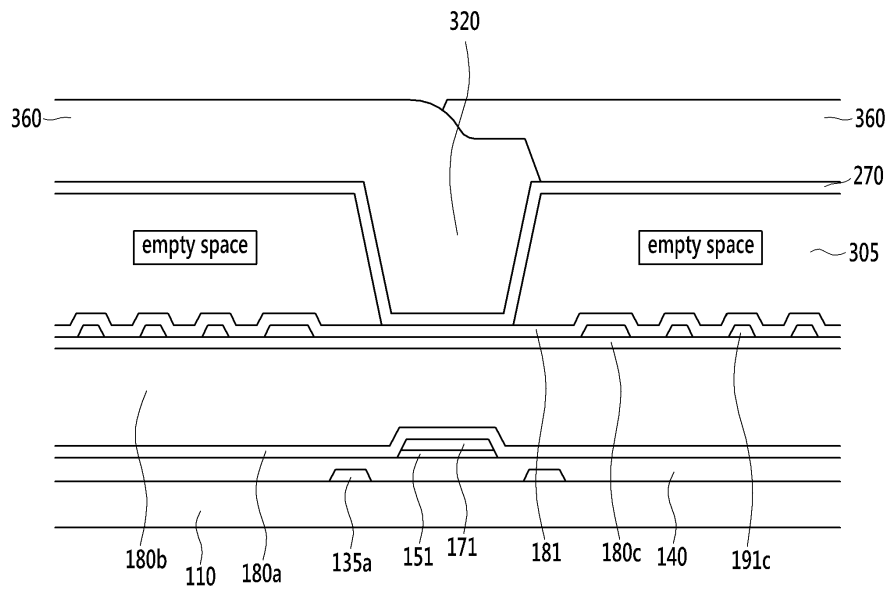
도면17



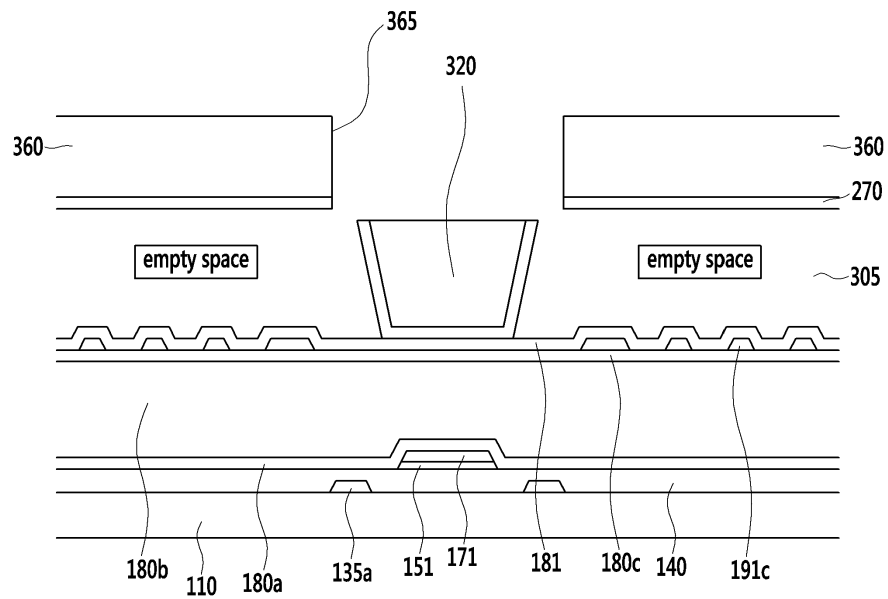
도면18



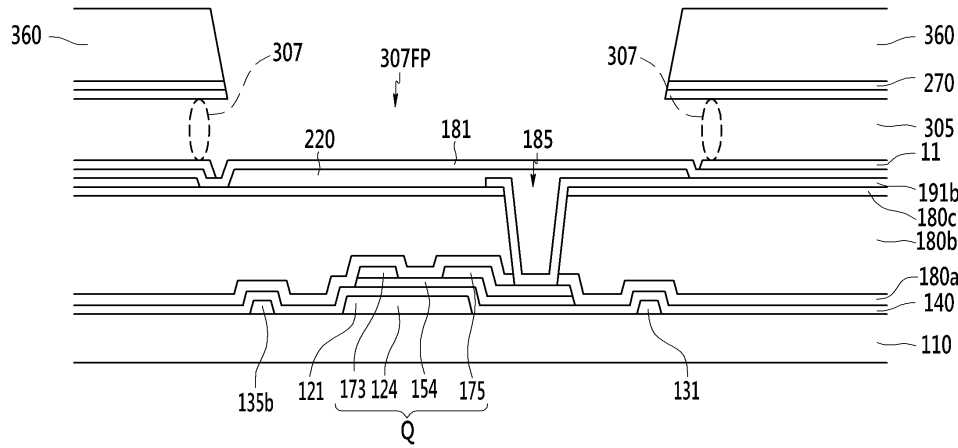
도면19



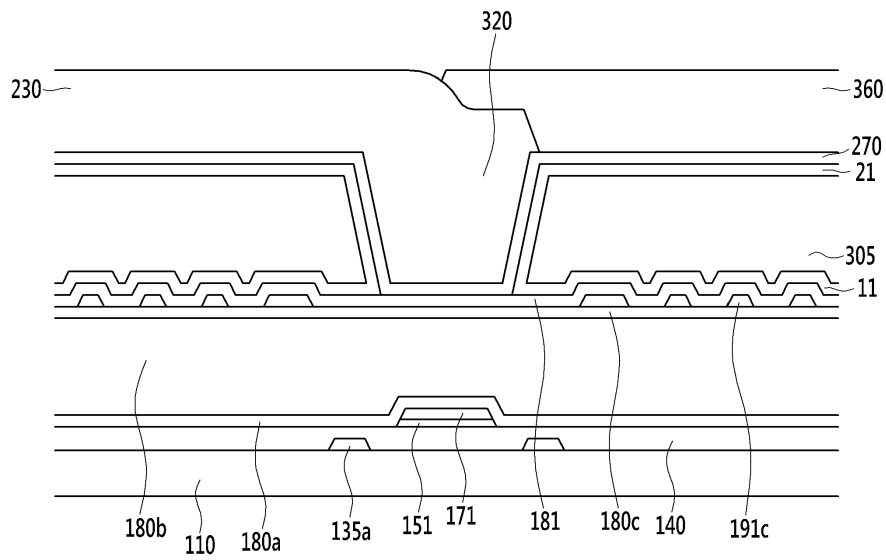
도면20



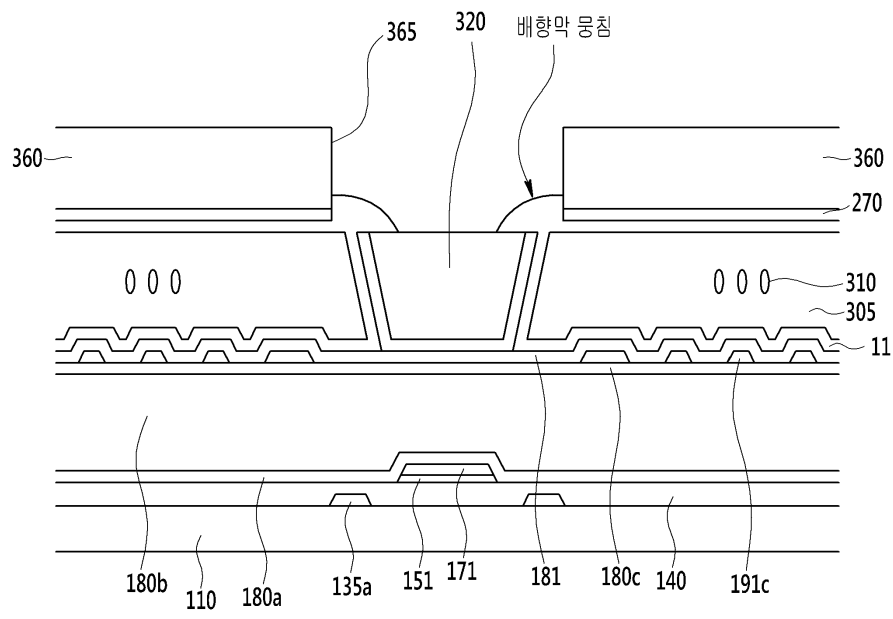
도면21



도면22



도면23



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020160085072A	公开(公告)日	2016-07-15
申请号	KR1020150001986	申请日	2015-01-07
[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	KIM HAN SU 김한수 CHAE SEUNG YEON 채승연 HAN SAE HEE 한세희		
发明人	김한수 채승연 한세희		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1339 G02F1/134336 G02F1/1341 G02F1/133377		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的液晶显示器包括其中放置薄膜晶体管的基板;像素电极,位于薄膜晶体管上并与薄膜晶体管连接;取向层:位于微孔内的取向层内的液晶层,其具有位于像素电极上的入口;以及位于微小空隙上并包括开口部分的阁楼故事。

