(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0926
(43) 공개일자 2014년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1341 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01) *G02F 1/1337* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0061969
(22) 출원일자 2013년05월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
성우용
서울 구로구 경인로 638, 103동 701호 (신도림동, 신도림에스케이뷰)
김연태
경기 수원시 영통구 효원로 363, 117동 1004호 (매탄동, 매탄위브하늘채아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

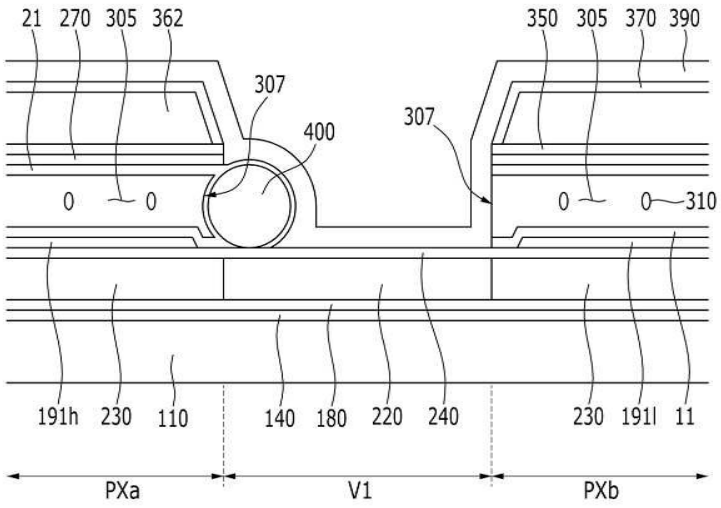
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **표시 장치 및 그 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은 지붕층의 입구부 처짐 현상을 방지할 수 있는 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 복수의 화소 영역을 포함하는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 상기 화소 영역에 형성되어 있는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 상기 화소 전극과 미세 공간을 사이에 두고 이격되도록 형성되어 있는 지붕층, 상기 화소 전극 위와 상기 지붕층 아래에 형성되어 있는 배향막, 상기 미세 공간의 일부를 노출시키도록 상기 지붕층에 형성되어 있는 주입구, 상기 미세 공간을 채우고 있는 액정층, 상기 주입구에 형성되어 있는 구슬 부재, 및 상기 주입구를 덮도록 상기 지붕층 위에 형성되어 상기 미세 공간을 밀봉하는 덮개막을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

김태균

서울 송파구 올림픽로 99, 167동 901호 (잠실동, 잠실엘스아파트)

박재철

경기 화성시 동탄공원로1길 6-60, 104동 301호 (반송동, 우림필유타운하우스)

이형섭

경기 화성시 동탄공원로1길 6-60, 102동 401호 (반송동, 우림필유타운하우스)

차태운

서울 서초구 사평대로 240, 503동 1212호 (반포동, 미도2차아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소 영역을 포함하는 기판,

상기 기판 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터에 연결되어 상기 화소 영역에 형성되어 있는 화소 전극,

상기 화소 전극 위에 상기 화소 전극과 미세 공간을 사이에 두고 이격되도록 형성되어 있는 지붕층,

상기 화소 전극 위와 상기 지붕층 아래에 형성되어 있는 배향막,

상기 미세 공간의 일부를 노출시키도록 상기 지붕층에 형성되어 있는 주입구,

상기 미세 공간을 채우고 있는 액정층,

상기 주입구에 형성되어 있는 구슬 부재, 및

상기 주입구를 덮도록 상기 지붕층 위에 형성되어 상기 미세 공간을 밀봉하는 덮개막을 포함하는,

표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 구슬 부재의 지름은 상기 미세 공간의 높이 이상으로 이루어지는,

표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 구슬 부재의 지름은 상기 미세 공간의 높이의 110% 이하로 이루어지는,

표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 구슬 부재가 상기 주입구를 차단하는 면적은 상기 주입구의 전체 면적의 1% 이상 80% 이하인,

표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 배향막을 구성하는 배향 물질이 상기 구슬 부재를 감싸고 있는,

표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 구슬 부재가 상기 주입구를 차단하는 면적은 상기 주입구의 전체 면적의 80% 초과 100% 이하인,

표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 구슬 부재는 서로 마주보는 상기 주입구 사이의 영역에 더 형성되어 있는,

표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 덮개막의 점도는 1000cp이하인,

표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 덮개막의 점도는 30cp 이상이고, 100cp이하인,

표시 장치.

청구항 10

복수의 화소 영역을 포함하는 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,

상기 화소 영역 내에 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 희생층을 형성하는 단계,

상기 희생층 위에 지붕층을 형성하는 단계,

상기 희생층의 일부가 노출되도록 상기 지붕층을 패터닝하여 주입구를 형성하는 단계,

상기 희생층을 제거하여 상기 화소 전극과 상기 지붕층 사이에 미세 공간을 형성하는 단계,

상기 주입구에 구슬 부재를 포함하는 배향 물질을 공급하는 단계,

상기 주입구를 통해 액정 물질을 주입하여 상기 미세 공간에 액정층을 형성하는 단계, 및

상기 지붕층 위에 덮개막을 형성하여 상기 미세 공간을 밀봉하는 단계를 포함하는,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 배향 물질을 공급하는 단계에서,

상기 구슬 부재는 상기 주입구에 위치하게 되고, 상기 배향 물질은 상기 미세 공간으로 주입되어 상기 화소 전극 위와 상기 지붕층 아래에 배향막을 형성하는,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 구슬 부재의 지름은 상기 미세 공간의 높이 이상이고, 상기 미세 공간의 높이의 110% 이하로 이루어지는,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 구슬 부재가 상기 주입구를 차단하는 면적은 상기 주입구의 전체 면적의 1% 이상 80% 이하인,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 배향막을 구성하는 배향 물질이 상기 구슬 부재를 감싸고 있는,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제10 항에 있어서,

상기 액정층을 형성하는 단계에서,

상기 주입구에 상기 구슬 부재를 포함하는 액정 물질을 공급함으로써, 상기 구슬 부재는 상기 주입구에 위치하게 되고, 상기 액정 물질은 상기 미세 공간으로 주입되는,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 구슬 부재가 상기 주입구를 차단하는 면적은 상기 주입구의 전체 면적의 80% 초과 100% 이하인,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 액정층을 형성하는 단계에서,

서로 마주보는 상기 주입구 사이의 영역에 상기 구슬 부재를 더 형성하는,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제16 항에 있어서,

상기 액정층을 형성한 후 상기 지붕층 위에 위치하는 액정 물질을 제거하는 단계를 더 포함하는,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제10 항에 있어서,

상기 덮개막의 점도는 1000cp이하인,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

복수의 화소 영역을 포함하는 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,

상기 화소 영역 내에 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 희생층을 형성하는 단계,

상기 희생층 위에 지붕층을 형성하는 단계,

상기 희생층의 일부가 노출되도록 상기 지붕층을 패터닝하여 주입구를 형성하는 단계,

상기 희생층을 제거하여 상기 화소 전극과 상기 지붕층 사이에 미세 공간을 형성하는 단계,

상기 주입구를 통해 구슬 부재를 포함하는 액정 물질을 공급함으로써, 상기 구슬 부재는 상기 주입구에 위치하게 되고, 상기 액정 물질은 상기 미세 공간으로 주입되어 상기 미세 공간에 액정층을 형성하는 단계, 및

상기 지붕층 위에 덮개막을 형성하여 상기 미세 공간을 밀봉하는 단계를 포함하는,

표시 장치의 제조 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 지붕층의 입구부 처짐 현상을 방지할 수 있는 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

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

[0003] 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. 경우에

따라 차광 부재, 색필터, 공통 전극이 박막 트랜지스터 표시판에 형성될 수도 있다.

[0004] 그러나, 종래의 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

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 하나의 기판을 이용하여 표시 장치를 제조함으로써, 무게, 두께, 비용 및 공정 시간을 줄일 수 있는 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0006] 또한, 이러한 표시 장치를 제조하는 과정에서 지붕층의 입구부 처짐 현상을 방지할 수 있는 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적에 따른 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 복수의 화소 영역을 포함하는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 상기 화소 영역에 형성되어 있는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 상기 화소 전극과 미세 공간을 사이에 두고 이격되도록 형성되어 있는 지붕층, 상기 화소 전극 위와 상기 지붕층 아래에 형성되어 있는 배향막, 상기 미세 공간의 일부를 노출시키도록 상기 지붕층에 형성되어 있는 주입구, 상기 미세 공간을 채우고 있는 액정층, 상기 주입구에 형성되어 있는 구슬 부재, 및 상기 주입구를 덮도록 상기 지붕층 위에 형성되어 상기 미세 공간을 밀봉하는 덮개막을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 구슬 부재의 지름은 상기 미세 공간의 높이 이상으로 이루어질 수 있다.

[0009] 상기 구슬 부재의 지름은 상기 미세 공간의 높이의 110% 이하로 이루어질 수 있다.

[0010] 상기 구슬 부재가 상기 주입구를 차단하는 면적은 상기 주입구의 전체 면적의 1% 이상 80% 이하일 수 있다.

[0011] 상기 배향막을 구성하는 배향 물질이 상기 구슬 부재를 감싸고 있을 수 있다.

[0012] 상기 구슬 부재가 상기 주입구를 차단하는 면적은 상기 주입구의 전체 면적의 80% 초과 100% 이하일 수 있다.

[0013] 상기 구슬 부재는 서로 마주보는 상기 주입구 사이의 영역에 더 형성될 수 있다.

[0014] 상기 덮개막의 점도는 1000cp이하일 수 있다.

[0015] 상기 덮개막의 점도는 30cp 이상이고, 100cp이하일 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법은 복수의 화소 영역을 포함하는 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 화소 영역 내에 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 희생층을 형성하는 단계, 상기 희생층 위에 지붕층을 형성하는 단계, 상기 희생층의 일부가 노출되도록 상기 지붕층을 패터닝하여 주입구를 형성하는 단계, 상기 희생층을 제거하여 상기 화소 전극과 상기 지붕층 사이에 미세 공간을 형성하는 단계, 상기 주입구에 구슬 부재를 포함하는 배향 물질을 공급하는 단계, 상기 주입구를 통해 액정 물질을 주입하여 상기 미세 공간에 액정층을 형성하는 단계, 및 상기 지붕층 위에 덮개막을 형성하여 상기 미세 공간을 밀봉하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 배향 물질을 공급하는 단계에서, 상기 구슬 부재는 상기 주입구에 위치하게 되고, 상기 배향 물질은 상기 미세 공간으로 주입되어 상기 화소 전극 위와 상기 지붕층 아래에 배향막을 형성할 수 있다.

[0018] 상기 구슬 부재의 지름은 상기 미세 공간의 높이 이상이고, 상기 미세 공간의 높이의 110% 이하로 이루어질 수 있다.

[0019] 상기 구슬 부재가 상기 주입구를 차단하는 면적은 상기 주입구의 전체 면적의 1% 이상 80% 이하일 수 있다.

[0020] 상기 배향막을 구성하는 배향 물질이 상기 구슬 부재를 감싸고 있을 수 있다.

[0021] 상기 액정층을 형성하는 단계에서, 상기 주입구에 상기 구슬 부재를 포함하는 액정 물질을 공급함으로써, 상기

구슬 부재는 상기 주입구에 위치하게 되고, 상기 액정 물질은 상기 미세 공간으로 주입될 수 있다.

[0022] 상기 구슬 부재가 상기 주입구를 차단하는 면적은 상기 주입구의 전체 면적의 80% 초과 100% 이하일 수 있다.

[0023] 상기 액정층을 형성하는 단계에서, 서로 마주보는 상기 주입구 사이의 영역에 상기 구슬 부재를 더 형성할 수 있다.

[0024] 상기 덮개막의 점도는 1000cp이하일 수 있다.

[0025] 상기 액정층을 형성한 후 상기 지붕층 위에 위치하는 액정 물질을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0026] 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법은 복수의 화소 영역을 포함하는 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 화소 영역 내에 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 희생층을 형성하는 단계, 상기 희생층 위에 지붕층을 형성하는 단계, 상기 희생층의 일부가 노출되도록 상기 지붕층을 패터닝하여 주입구를 형성하는 단계, 상기 희생층을 제거하여 상기 화소 전극과 상기 지붕층 사이에 미세 공간을 형성하는 단계, 상기 주입구를 통해 구슬 부재를 포함하는 액정 물질을 공급함으로써, 상기 구슬 부재는 상기 주입구에 위치하게 되고, 상기 액정 물질은 상기 미세 공간으로 주입되어 상기 미세 공간에 액정층을 형성하는 단계, 및 상기 지붕층 위에 덮개막을 형성하여 상기 미세 공간을 밀봉하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치 및 그 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치 및 그 제조 방법은 하나의 기판을 이용하여 표시 장치를 제조함으로써, 무게, 두께, 비용 및 공정 시간을 줄일 수 있다.

[0029] 또한, 배향 물질 및/또는 액정 물질을 구슬 부재와 혼합하여 기판 위에 공급함으로써, 배향 물질 및/또는 액정 물질의 주입 과정에서 구슬 부재는 주입구에 위치하게 되어 지붕층의 입구부 처짐 현상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치를 나타낸 평면도이

도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 평면도이다.

도 3은 도 1의 III-III선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도이다.

도 4는 도 1의 IV-IV선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도이다.

도 5 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치를 나타낸 평면도이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 평면도이다.

도 13은 도 11의 XIII-XIII선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도이다.

도 14 내지 도 17은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

도 18 내지 도 20은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 먼저, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치에 대해 개략적으로 설명하면 다음과 같다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치를 나타낸 평면도이고, 편의상 도 1에는 일부 구성 요소만 도시되어 있다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 유리 또는 플라스틱 등과 같은 재료로 만들어진 기판(110), 기판(110) 위에 형성되어 있는 지붕층(360)을 포함한다.

[0036] 기판(110)은 복수의 화소 영역(PX)을 포함한다. 복수의 화소 영역(PX)은 복수의 화소 행과 복수의 화소 열을 포함하는 매트릭스 형태로 배치되어 있다. 각 화소 영역(PX)은 제1 부화소 영역(PXa) 및 제2 부화소 영역(PXb)를 포함할 수 있다. 제1 부화소 영역(PXa) 및 제2 부화소 영역(PXb)은 상하로 배치될 수 있다.

[0037] 제1 부화소 영역(PXa)과 제2 부화소 영역(PXb) 사이에는 화소 행 방향을 따라서 제1 골짜기(V1)가 위치하고 있고, 복수의 화소 열 사이에는 제2 골짜기(V2)가 위치하고 있다.

[0038] 지붕층(360)은 복수의 화소 행을 따라 형성될 수 있다. 이때, 제1 골짜기(V1)에서는 지붕층(360)이 제거되어 지붕층(360) 아래에 위치하는 구성 요소가 외부로 노출될 수 있도록 주입구(307)가 형성되어 있다.

[0039] 각각의 제1 부화소 영역(PXa) 및 제2 부화소 영역(PXb)은 하나의 주입구(307)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 부화소 영역(PXa)의 하측변에 대응하여 주입구(307)가 형성되고, 제2 부화소 영역(PXb)의 상측변에 대응하여 주입구(307)가 형성되어, 두 주입구(307)는 서로 마주보게 된다.

[0040] 주입구(307)에는 구슬 부재(400)가 형성되어 있다. 구슬 부재(400)는 각각의 주입구(307)에 형성될 수 있다. 예를 들면, 제1 부화소 영역(PXa)에 형성되어 있는 주입구(307)에 3개의 구슬 부재(400)가 형성되고, 제2 부화소 영역(PXb)에 형성되어 있는 주입구(307)에 3개의 구슬 부재(400)가 형성될 수 있다. 다만, 이는 예시에 불과하여, 각 주입구(307)에 형성되어 있는 구슬 부재(400)의 개수는 서로 상이할 수 있다. 또한, 일부 주입구(307)에는 구슬 부재(400)가 형성되고, 나머지 주입구(307)에는 구슬 부재(400)가 형성되지 않을 수도 있다.

[0041] 이어, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소에 대하여 설명하면 다음과 같다.

[0042] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 평면도이고, 도 3은 도 1의 III-III선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도이며, 도 4는 도 1의 IV-IV선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도이다.

[0043] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121), 복수의 감압 게이트선(123) 및 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.

[0044] 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 게이트 도전체는 게이트선(121)으로부터 위아래로 돌출한 제1 게이트 전극(124h) 및 제2 게이트 전극(124l)을 더 포함하고, 감압 게이트선(123)으로부터 위로 돌출한 제3 게이트 전극(124c)을 더 포함한다. 제1 게이트 전극(124h) 및 제2 게이트 전극(124l)은 서로 연결되어 하나의 돌출부를 이룬다. 이때, 제1, 제2, 및 제3 게이트 전극(124h, 124l, 124c)의 돌출 형태는 변경이 가능하다.

[0045] 유지 전극선(131)도 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전극선(131)은 위 아래로 돌출한 유지 전극(129), 게이트선(121)과 실질적으로 수직하게 아래로 뻗은 한 쌍의 세로부(134) 및 한 쌍의 세로부(134)의 끝을 서로 연결하는 가로부(127)를 포함한다. 가로부(127)는 아래로 확장된 용량 전극(137)을 포함한다.

[0046] 게이트 도전체(121, 123, 124h, 124l, 124c, 131) 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.

[0047] 게이트 절연막(140) 위에는 제1 반도체(154h), 제2 반도체(154l), 및 제3 반도체(154c)가 형성되어 있다. 제1 반도체(154h)는 제1 게이트 전극(124h) 위에 위치할 수 있고, 제2 반도체(154l)는 제2 게이트 전극(124l) 위에 위치할 수 있으며, 제3 반도체(154c)는 제3 게이트 전극(124c) 위에 위치할 수 있다. 제1 반도체(154h)와 제2

반도체(154l)는 서로 연결될 수 있고, 제2 반도체(154l)와 제3 반도체(154c)도 서로 연결될 수 있다. 또한, 제1 반도체(154h)는 데이터선(171)의 아래까지 연장되어 형성될 수도 있다. 제1 내지 제3 반도체(154h, 154l, 154c)는 비정질 실리콘(amorphous silicon), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon), 금속 산화물(metal oxide) 등으로 이루어질 수 있다.

[0048] 제1 내지 제3 반도체(154h, 154l, 154c) 위에는 각각 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(도시하지 않음)가 더 형성될 수 있다. 저항성 접촉 부재는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.

[0049] 제1 내지 제3 반도체(154h, 154l, 154c) 위에는 데이터선(data line)(171), 제1 소스 전극(173h), 제2 소스 전극(173l), 제3 소스 전극(173c), 제1 드레인 전극(175h), 제2 드레인 전극(175l), 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.

[0050] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 게이트 전극(124h) 및 제2 게이트 전극(124l)을 향하여 뻗으며 서로 연결되어 있는 제1 소스 전극(173h) 및 제2 소스 전극(173l)을 포함한다.

[0051] 제1 드레인 전극(175h), 제2 드레인 전극(175l) 및 제3 드레인 전극(175c)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 제1 드레인 전극(175h) 및 제2 드레인 전극(175l)의 막대형 끝 부분은 제1 소스 전극(173h) 및 제2 소스 전극(173l)으로 일부 둘러싸여 있다. 제2 드레인 전극(175l)의 넓은 한 쪽 끝 부분은 다시 연장되어 'U'자 형태로 굽은 제3 소스 전극(173c)을 이룬다. 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 용량 전극(137)과 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 이루며, 막대형 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)으로 일부 둘러싸여 있다.

[0052] 제1 게이트 전극(124h), 제1 소스 전극(173h), 및 제1 드레인 전극(175h)은 제1 반도체(154h)와 함께 제1 박막 트랜지스터(Qh)를 형성하고, 제2 게이트 전극(124l), 제2 소스 전극(173l), 및 제2 드레인 전극(175l)은 제2 반도체(154l)와 함께 제2 박막 트랜지스터(Ql)를 형성하며, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 형성한다.

[0053] 제1 반도체(154h), 제2 반도체(154l), 및 제3 반도체(154c)는 서로 연결되어 선형으로 이루어질 수 있으며, 소스 전극(173h, 173l, 173c)과 드레인 전극(175h, 175l, 175c) 사이의 채널 영역을 제외하고는 데이터 도전체(171, 173h, 173l, 173c, 175h, 175l, 175c) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가질 수 있다.

[0054] 제1 반도체(154h)에는 제1 소스 전극(173h)과 제1 드레인 전극(175h) 사이에서 제1 소스 전극(173h) 및 제1 드레인 전극(175h)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있고, 제2 반도체(154l)에는 제2 소스 전극(173l)과 제2 드레인 전극(175l) 사이에서 제2 소스 전극(173l) 및 제2 드레인 전극(175l)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있으며, 제3 반도체(154c)에는 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이에서 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

[0055] 데이터 도전체(171, 173h, 173l, 173c, 175h, 175l, 175c) 및 각 소스 전극(173h/173l/173c)과 각 드레인 전극(175h/175l/175c) 사이로 노출되어 있는 반도체(154h, 154l, 154c) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 단일막 또는 다중막으로 형성될 수 있다.

[0056] 보호막(180) 위에는 각 화소 영역(PX) 내에 색필터(230)가 형성되어 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 색필터(230)는 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 한정되지 아니하고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 등을 표시할 수도 있다. 도시된 바와 달리 색필터(230)는 이웃하는 데이터선(171) 사이를 따라서 열 방향으로 길게 뻗을 수도 있다.

[0057] 이웃하는 색필터(230) 사이의 영역에는 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 화소 영역(PX)의 경계부와 박막 트랜지스터 위에 형성되어 빛샘을 방지할 수 있다. 색필터(230)는 각 제1 부화소 영역(PXa)과 제2 부화소 영역(PXb)에 형성되고, 제1 부화소 영역(PXa)과 제2 부화소 영역(PXb) 사이에는 차광 부재(220)가 형성될 수 있다.

[0058] 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)을 따라 뻗어 위아래로 확장되어 있으며 제1 박막 트랜

지스터(Qh), 제2 박막 트랜지스터(Ql) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 영역을 덮는 가로 차광 부재(220a)와 데이터선(171)을 따라 뻗어 있는 세로 차광 부재(220b)를 포함한다. 즉, 가로 차광 부재(220a)는 제1 골짜기(V1)에 형성되고, 세로 차광 부재(220b)는 제2 골짜기(V2)에 형성될 수 있다. 색필터(230)와 차광 부재(220)는 일부 영역에서 서로 중첩될 수도 있다.

[0059] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 제1 절연층(240)이 더 형성될 수 있다. 제1 절연층(240)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 제1 절연층(240)은 유기 물질로 이루어진 색필터(230) 및 차광 부재(220)를 보호하는 역할을 하며, 필요에 따라 생략될 수도 있다.

[0060] 제1 절연층(240), 차광 부재(220), 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175h)의 넓은 끝 부분과 제2 드레인 전극(175l)의 넓은 끝 부분을 각각 드러내는 복수의 제1 접촉 구멍(185h) 및 복수의 제2 접촉 구멍(185l)이 형성되어 있다.

[0061] 제1 절연층(240) 위에는 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 투명한 금속 물질로 이루어질 수 있다.

[0062] 화소 전극(191)은 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)을 사이에 두고 서로 분리되어, 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)을 중심으로 화소 영역(PX)의 위와 아래에 배치되어 열 방향으로 이웃하는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)을 포함한다. 즉, 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)은 제1 골짜기(V1)를 사이에 두고 분리되어 있으며, 제1 부화소 전극(191h)은 제1 부화소 영역(PXa)에 위치하고, 제2 부화소 전극(191l)은 제2 부화소 영역(PXb)에 위치한다.

[0063] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)은 제1 접촉 구멍(185h) 및 제2 접촉 구멍(185l)을 통하여 각기 제1 드레인 전극(175h) 및 제2 드레인 전극(175l)과 연결되어 있다. 따라서, 제1 박막 트랜지스터(Qh) 및 제2 박막 트랜지스터(Ql)가 온 상태일 때 제1 드레인 전극(175h) 및 제2 드레인 전극(175l)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.

[0064] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l) 각각의 전체적인 모양은 사각형이며 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l) 각각은 가로 줄기부(193h, 193l), 가로 줄기부(193h, 193l)와 교차하는 세로 줄기부(192h, 192l)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 또한, 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)은 각각 복수의 미세 가지부(194h, 194l), 부화소 전극(191h, 191l)의 가장자리 변에서 아래 또는 위로 돌출된 돌출부(197h, 197l)를 포함한다.

[0065] 화소 전극(191)은 가로 줄기부(193h, 193l)와 세로 줄기부(192h, 192l)에 의해 4개의 부영역으로 나뉘어진다. 미세 가지부(194h, 194l)는 가로 줄기부(193h, 193l) 및 세로 줄기부(192h, 192l)로부터 비스듬하게 뻗어 있으며 그 뻗는 방향은 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(193h, 193l)와 대략 45도 또는 135도의 각을 이룰 수 있다. 또한 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부(194h, 194l)가 뻗어 있는 방향은 서로 직교할 수 있다.

[0066] 본 실시예에서 제1 부화소 전극(191h)은 외곽을 둘러싸는 외곽 줄기부를 더 포함하고, 제2 부화소 전극(191l)은 상단 및 하단에 위치하는 가로부 및 제1 부화소 전극(191h)의 좌우에 위치하는 좌우 세로부(198)를 더 포함한다. 좌우 세로부(198)는 데이터선(171)과 제1 부화소 전극(191h) 사이의 용량성 결합, 즉 커플링을 방지할 수 있다.

[0067] 상기에서 설명한 화소 영역의 배치 형태, 박막 트랜지스터의 구조 및 화소 전극의 형상은 하나의 예에 불과하며, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고 다양한 변형이 가능하다.

[0068] 화소 전극(191) 위에는 화소 전극(191)으로부터 일정한 거리를 가지고 이격되도록 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에는 미세 공간(microcavity, 305)이 형성되어 있다. 즉, 미세 공간(305)은 화소 전극(191) 및 공통 전극(270)에 의해 둘러싸여 있다. 미세 공간(305)의 폭과 넓이는 표시 장치의 크기 및 해상도에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고 공통 전극(270)이 화소 전극(191)과 절연막을 사이에 두고 형성될 수도 있다. 이때, 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에는 미세 공간(305)이 형성되지 않고, 미세 공간(305)은 공통 전극(270) 위에 형성될 수 있다.

[0069] 공통 전극(270)은 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 인듐-아연 산화물(IZO, Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명한 금속 물질로 이루어질 수 있다. 공통 전극(270)에는 일정한 전압이 인가될 수 있고, 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 전계가 형성될 수 있다.

[0070] 화소 전극(191) 위에는 제1 배향막(11)이 형성되어 있다. 제1 배향막(11)은 화소 전극(191)에 의해 덮여있지

않은 제1 절연층(240) 바로 위에도 형성될 수 있다.

[0071] 제1 배향막(11)과 마주보도록 공통 전극(270) 아래에는 제2 배향막(21)이 형성되어 있다.

[0072] 제1 배향막(11)과 제2 배향막(21)은 수직 배향막으로 이루어질 수 있고, 폴리 아믹산(Polyamic acid), 폴리 실록산(Polysiloxane), 폴리 이미드(Polyimide) 등의 배향 물질로 이루어질 수 있다. 제1 및 제2 배향막(11, 21)은 화소 영역(PX)의 가장자리에서 서로 연결될 수 있다.

[0073] 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 위치한 미세 공간(305) 내에는 액정 분자(310)들로 이루어진 액정층이 형성되어 있다. 액정 분자(310)들은 음의 유전율 이방성을 가지며, 전계가 인가되지 않은 상태에서 기판(110)에 수직한 방향으로 서 있을 수 있다. 즉, 수직 배향이 이루어질 수 있다.

[0074] 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(1911)은 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 미세 공간(305) 내에 위치한 액정 분자(310)의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자(310)의 방향에 따라 액정층을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.

[0075] 공통 전극(270) 위에는 제2 절연층(350)이 더 형성될 수 있다. 제2 절연층(350)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 필요에 따라 생략될 수도 있다.

[0076] 제2 절연층(350) 위에는 지붕층(360)이 형성되어 있다. 지붕층(360)은 유기 물질로 이루어질 수 있다. 지붕층(360)의 아래에는 미세 공간(305)이 형성되어 있고, 지붕층(360)은 경화 공정에 의해 단단해져 미세 공간(305)의 형상을 유지할 수 있다. 지붕층(360)은 화소 전극(191)과 미세 공간(305)을 사이에 두고 이격되도록 형성되어 있다.

[0077] 지붕층(360)은 화소 행을 따라 각 화소 영역(PX) 및 제2 골짜기(V2)에 형성되며, 제1 골짜기(V1)에는 형성되지 않는다. 즉, 지붕층(360)은 제1 부화소 영역(PXa)과 제2 부화소 영역(PXb) 사이에는 형성되지 않는다. 각 제1 부화소 영역(PXa)과 제2 부화소 영역(PXb)에서는 각 지붕층(360)의 아래에 미세 공간(305)이 형성되어 있다. 제2 골짜기(V2)에서는 지붕층(360)의 아래에 미세 공간(305)이 형성되지 않으며, 기판(110)에 부착되도록 형성되어 있다. 따라서, 제2 골짜기(V2)에 위치하는 지붕층(360)의 두께가 각 제1 부화소 영역(PXa) 및 제2 부화소 영역(PXb)에 위치하는 지붕층(360)의 두께보다 두껍게 형성될 수 있다. 미세 공간(305)의 상부면 및 양측면은 지붕층(360)에 의해 덮여 있는 형태로 이루어지게 된다.

[0078] 지붕층(360)에는 미세 공간(305)의 일부를 노출시키는 주입구(307)가 형성되어 있다. 주입구(307)는 앞서 설명한 바와 같이 제1 부화소 영역(PXa)과 제2 부화소 영역(PXb)의 가장자리에 서로 마주보도록 형성될 수 있다. 즉, 주입구(307)는 제1 부화소 영역(PXa)의 하측 변, 제2 부화소 영역(PXb)의 상측 변에 대응하여 미세 공간(305)의 측면을 노출시키도록 형성될 수 있다.

[0079] 주입구(307)에 의해 미세 공간(305)이 노출되어 있으므로, 주입구(307)를 통해 미세 공간(305) 내부로 배향액 또는 액정 물질 등을 주입할 수 있다.

[0080] 주입구(307)에는 구슬 부재(400)가 형성되어 있다. 구슬 부재(400)는 구형의 형상을 가지므로, 구슬 부재(400)의 일부는 미세 공간(305)의 내부에 위치하게 되고, 나머지 일부는 미세 공간(305)의 외부에 위치하게 된다. 미세 공간(305)의 내부에 위치하는 구슬 부재(400)의 면적은 각 구슬 부재(400)마다 상이할 수 있다. 즉, 복수의 구슬 부재(400)가 각 제1 부화소 영역(PXa) 및 제2 부화소 영역(PXb)의 경계선을 기준으로 조금씩 상이하게 위치할 수 있다.

[0081] 구슬 부재(400)는 미세 공간(305)의 높이에 상응하게 형성되어, 주입구(307)에 고정되어 있다. 지붕층(360)은 주입구(307) 부근에서 하부면을 지지하는 힘이 상대적으로 약하므로 처짐 현상이 발생할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 주입구(307)에서 구슬 부재(400)가 지붕층(360)을 지지하게 되므로 이러한 처짐 현상을 방지할 수 있다.

[0082] 구슬 부재(400)의 지름은 미세 공간(305)의 높이 이상으로 이루어지는 것이 바람직하다. 구슬 부재(400)의 지름이 미세 공간(305)의 높이보다 작은 경우 구슬 부재(400)가 미세 공간(305)의 내부로 이동하게 될 수도 있다. 구슬 부재(400)가 미세 공간(305)의 내부로 이동하여 화면을 표시하는 영역에 위치하게 되면, 액정층을 통과하는 빛에 영향을 주게 되어 불량으로 시인될 수 있다. 따라서 구슬 부재(400)가 미세 공간(305)의 내부로 들어가지 않도록 하기 위해서는, 구슬 부재(400)의 지름을 미세 공간(305)의 높이와 동일하거나 더 크게 형성하는 것이 바람직하다.

[0083] 구슬 부재(400)의 지름은 미세 공간(305)의 높이의 110% 이하로 이루어지는 것이 바람직하다. 구슬 부재(400)의 지름이 미세 공간(305)의 높이보다 과도하게 큰 경우 구슬 부재(400)가 주입구(307)에 고정되지 못할 수도 있다. 구슬 부재(400)가 주입구(307)에 고정되지 못하게 되면, 지붕층(360)을 지지하는 역할을 수행할 수 없게 된다. 따라서, 구슬 부재(400)의 지름이 미세 공간(305)의 높이와 유사하도록 형성하는 것이 바람직하다.

[0084] 구슬 부재(400)의 외부 면은 제1 배향막(11) 및 제2 배향막(12)을 구성하는 배향 물질에 의해 둘러 쌓여 있을 수 있다. 즉, 배향 물질이 구슬 부재(400)를 감싸도록 형성될 수 있다. 제1 배향막(11) 및 제2 배향막(12)을 형성하는 단계에서, 배향 물질과 구슬 부재(400)를 혼합하여 주입구(307)에 공급하는 경우 배향 물질이 구슬 부재(400)의 표면에 남게 된다. 배향 물질이 경화됨에 따라 구슬 부재(400)가 주입구(307)에 더 단단하게 고정되도록 하는 역할을 할 수 있다.

[0085] 구슬 부재(400)가 주입구(307)에 형성됨에 따라 주입구(307)의 일부 영역을 차단하게 된다. 이때, 구슬 부재(400)는 주입구(307)의 전체 영역을 차단하지 않도록 형성하는 것이 바람직하다. 제1 배향막(11) 및 제2 배향막(12)을 형성하는 단계에서 구슬 부재(400)를 형성하는 경우, 제1 및 제2 배향막(11, 12) 형성 후 액정 물질을 주입하는 단계에서 액정 주입의 불량이 발생하는 것이 방지하기 위함이다. 따라서, 구슬 부재(400)가 주입구(307)를 차단하는 면적은 주입구(307)의 전체 면적의 1% 이상 80% 이하인 것이 바람직하다.

[0086] 지붕층(360) 위에는 제3 절연층(370)이 더 형성될 수 있다. 제3 절연층(370)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 제3 절연층(370)은 지붕층(360)의 상부면 및 측면을 덮도록 형성될 수 있다. 제3 절연층(370)은 유기 물질로 이루어진 지붕층(360)을 보호하는 역할을 하며, 필요에 따라 생략될 수도 있다.

[0087] 제3 절연층(370) 위에는 덮개막(390)이 형성될 수 있다. 덮개막(390)은 미세 공간(305)의 일부를 외부로 노출시키는 주입구(307)를 덮도록 형성된다. 즉, 덮개막(390)은 미세 공간(305)의 내부에 형성되어 있는 액정 분자(310)가 외부로 나오지 않도록 미세 공간(305)을 밀봉할 수 있다. 덮개막(390)은 액정 분자(310)과 접촉하게 되므로, 액정 분자(310)과 반응하지 않는 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 예를 들면, 덮개막(390)은 페릴렌(Parylene) 등으로 이루어질 수 있다.

[0088] 본 발명의 일 실시예에서는 주입구(307)의 일부 영역을 구슬 부재(400)가 차단하고 있으므로, 액정 분자(310)가 덮개막(390)에 의해 영향을 덜 받게 된다. 주입구(307)가 완전히 개방되어 있는 경우 덮개막(390)을 형성하는 물질이 주입구(307)의 내부로 침투하는 것을 방지하기 위해 덮개막(390)의 점도를 높게 할 경우 덮개막(390)의 평탄도가 낮아지게 된다. 본 발명의 일 실시예에서는 구슬 부재(400)에 의해 주입구(307)가 일부 차단되므로 덮개막(390)의 점도를 낮게 형성하여 덮개막(390)을 균일하게 형성할 수 있다. 예를 들면, 덮개막(390)의 점도는 1000cp 이하일 수 있으며, 30cp 이상이고, 100cp 이하의 범위를 가지도록 할 수 있다.

[0089] 덮개막(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, 덮개막(390)은 유기 절연 물질로 이루어진 층과 무기 절연 물질로 이루어진 층을 포함할 수 있다.

[0090] 도시는 생략하였으나, 표시 장치의 상하부 면에는 편광판이 더 형성될 수 있다. 편광판은 제1 편광판 및 제2 편광판으로 이루어질 수 있다. 제1 편광판은 기판(110)의 하부 면에 부착되고, 제2 편광판은 덮개막(390) 위에 부착될 수 있다.

[0091] 다음으로, 도 5 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명하면 다음과 같다. 아울러, 도 1 내지 도 4를 함께 참조하여 설명한다.

[0092] 도 5 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

[0093] 먼저, 도 5에 도시된 바와 같이, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어진 기판(110) 위에 일방향으로 뻗어있는 게이트선(121)과 감압 게이트선(123)을 형성하고, 게이트선(121)으로부터 돌출되는 제1 게이트 전극(124h), 제2 게이트 전극(124l), 및 제3 게이트 전극(124c)을 형성한다.

[0094] 또한, 게이트선(121), 감압 게이트선(123), 및 제1 내지 제3 게이트 전극(124h, 124l, 124c)와 이격되도록 유지 전극선(131)을 함께 형성할 수 있다.

[0095] 이어, 게이트선(121), 감압 게이트선(123), 제1 내지 제3 게이트 전극(124h, 1241, 124c), 및 유지 전극선(131)을 포함한 기판(110) 위의 전면에 실리콘 산화물(SiOx) 또는 실리콘 질화물(SiNx)과 같은 무기 절연 물질을 이용하여 게이트 절연막(140)을 형성한다. 게이트 절연막(140)은 단일막 또는 다중막으로 형성할 수 있다.

[0096] 이어, 게이트 절연막(140) 위에 비정질 실리콘(amorphous silicon), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon), 금속 산화물(metal oxide) 등과 같은 반도체 물질을 증착한 후 이를 패터닝하여 제1 반도체(154h), 제2 반도체(1541), 및 제3 반도체(154c)를 형성한다. 제1 반도체(154h)는 제1 게이트 전극(124h) 위에 위치하도록 형성하고, 제2 반도체(1541)는 제2 게이트 전극(1241) 위에 위치하도록 형성하며, 제3 반도체(154c)는 제3 게이트 전극(124c) 위에 위치하도록 형성할 수 있다.

[0097] 이어, 금속 물질을 증착한 후 이를 패터닝하여 타방향으로 뻗어있는 데이터선(171)을 형성한다. 금속 물질은 단일막 또는 다중막으로 이루어질 수 있다.

[0098] 또한, 데이터선(171)으로부터 제1 게이트 전극(124h) 위로 돌출되는 제1 소스 전극(173h) 및 제1 소스 전극(173h)과 이격되는 제1 드레인 전극(175h)을 함께 형성한다. 또한, 제1 소스 전극(173h)과 연결되어 있는 제2 소스 전극(1731) 및 제2 소스 전극(1731)과 이격되는 제2 드레인 전극(1751)을 함께 형성한다. 또한, 제2 드레인 전극(1751)으로부터 연장되어 있는 제3 소스 전극(173c) 및 제3 소스 전극(173c)과 이격되는 제3 드레인 전극(175c)을 함께 형성한다.

[0099] 반도체 물질과 금속 물질을 연속으로 증착한 후 이를 동시에 패터닝하여 제1 내지 제3 반도체(154h, 1541, 154c), 데이터선(171), 제1 내지 제3 소스 전극(173h, 1731, 173c), 및 제1 내지 제3 드레인 전극(175h, 1751, 175c)을 형성할 수도 있다. 이때, 제1 반도체(154h)는 데이터선(171)의 아래까지 연장되어 형성된다.

[0100] 제1/제2/제3 게이트 전극(124h/1241/124c), 제1/제2/제3 소스 전극(173h/1731/173c), 및 제1/제2/제3 드레인 전극(175h/1751/175c)은 제1/제2/제3 반도체(154h/1541/154c)와 함께 각각 제1/제2/제3 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qh/Ql/Qc)를 구성한다.

[0101] 이어, 데이터선(171), 제1 내지 제3 소스 전극(173h, 1731, 173c), 제1 내지 제3 드레인 전극(175h, 1751, 175c), 및 각 소스 전극(173h/1731/173c)과 각 드레인 전극(175h/1751/175c) 사이로 노출되어 있는 반도체(154h, 1541, 154c) 위에 보호막(180)을 형성한다. 보호막(180)은 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 단일막 또는 다중막으로 형성될 수 있다.

[0102] 이어, 보호막(180) 위의 각 화소 영역(PX) 내에 색필터(230)를 형성한다. 색필터(230)는 각 제1 부화소 영역(PXa)과 제2 부화소 영역(PXb)에 형성하고, 제1 골짜기(V1)에는 형성하지 않을 수 있다. 또한, 복수의 화소 영역(PX)의 열 방향을 따라 동일한 색의 색필터(230)를 형성할 수 있다. 세 가지 색의 색필터(230)를 형성하는 경우 제1 색의 색필터(230)를 먼저 형성한 후 마스크를 쉬프트 시켜 제2 색의 색필터(230)를 형성할 수 있다. 이어, 제2 색의 색필터(230)를 형성한 후 마스크를 쉬프트시켜 제3 색의 색필터를 형성할 수 있다.

[0103] 이어, 보호막(180) 위의 각 화소 영역(PX)의 경계부 및 박막 트랜지스터 위에 차광 부재(220)를 형성한다. 제1 부화소 영역(PXa)과 제2 부화소 영역(PXb)의 사이에 위치하는 제1 골짜기(V1)에도 차광 부재(220)를 형성할 수 있다.

[0104] 상기에서 색필터(230)를 형성한 후 차광 부재(220)를 형성하는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고 차광 부재(220)를 먼저 형성한 후 색필터(230)를 형성할 수도 있다.

[0105] 이어, 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 제1 절연층(240)을 형성한다.

[0106] 이어, 보호막(180), 차광 부재(220), 및 제1 절연층(240)을 식각하여 제1 드레인 전극(175h)의 일부가 노출되도록 제1 접촉 구멍(185h)을 형성하고, 제2 드레인 전극(1751)의 일부가 노출되도록 제2 접촉 구멍(1851)을 형성한다.

[0107] 이어, 제1 절연층(240) 위에 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 인듐-아연 산화물(IZO, Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명한 금속 물질을 증착한 후 패터닝하여 제1 부화소 영역(PXa) 내에 제1 부화소 전극(191h)을 형성하고, 제2 부화소 영역(PXb) 내에 제2 부화소 전극(1911)을 형성한다. 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(1911)은 제1 골짜기(V1)를 사이에 두고 분리되어 있다. 제1 부화소 전극(191h)은 제1 접촉 구멍(185h)을 통해 제1 드레인 전극(175h)과 연결되도록 형성하고, 제2 부화소 전극(1911)은 제2 접촉 구멍(1851)을

통해 제2 드레인 전극(175l)과 연결되도록 형성한다.

[0108] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l) 각각에 가로 줄기부(193h, 193l), 가로 줄기부(193h, 193l)와 교차하는 세로 줄기부(192h, 192l)를 형성한다. 또한, 가로 줄기부(193h, 193l) 및 세로 줄기부(192h, 192l)로부터 비스듬하게 뻗어있는 복수의 미세 가지부(194h, 194l)를 형성한다.

[0109] 도 6에 도시된 바와 같이, 화소 전극(191) 위에 감광성 유기 물질을 도포하고, 포토 공정을 통해 희생층(300)을 형성한다.

[0110] 희생층(300)은 복수의 화소 열을 따라 연결되도록 형성된다. 즉, 희생층(300)은 각 화소 영역(PX)을 덮도록 형성되고, 제1 부화소 영역(PXa)과 제2 부화소 영역(PXb) 사이에 위치한 제1 골짜기(V1)를 덮도록 형성된다.

[0111] 이어, 희생층(300) 위에 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 인듐-아연 산화물(IZO, Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명한 금속 물질을 증착하여 공통 전극(270)을 형성한다.

[0112] 이어, 공통 전극(270) 위에 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물과 같은 무기 절연 물질로 제2 절연층(350)을 형성할 수 있다.

[0113] 이어, 제2 절연층(350) 위에 유기 물질로 지붕층(360)을 형성한다.

[0114] 도 7에 도시된 바와 같이, 지붕층(360)을 패터닝하여 제1 골짜기(V1) 에 위치하는 지붕층(360)을 제거할 수 있다. 이에 따라 지붕층(360)은 복수의 화소 행을 따라 연결되는 형태로 이루어지게 된다.

[0115] 이어, 지붕층(360) 위에 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 제3 절연층(370)을 형성할 수 있다. 제3 절연층(370)은 패터닝된 지붕층(360) 위에 형성되므로 지붕층(360)의 측면을 덮어 보호할 수 있다.

[0116] 도 8에 도시된 바와 같이, 제3 절연층(370), 제2 절연층(350), 공통 전극(270)을 패터닝하여, 제1 골짜기(V1)에 위치하는 제3 절연층(370), 제2 절연층(350), 및 공통 전극(270)을 제거한다.

[0117] 지붕층(360)과 공통 전극(270)을 패터닝함에 따라 제1 골짜기(V1)에 위치한 희생층(300)이 외부로 노출된다.

[0118] 이어, 희생층(300)이 노출된 기판(110) 위에 현상액을 공급하여 희생층(300)을 전면 제거하거나, 애싱(ashing) 공정을 이용하여 희생층(300)을 전면 제거한다.

[0119] 희생층(300)이 제거되면, 희생층(300)이 위치하였던 자리에 미세 공간(305)이 생긴다.

[0120] 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 미세 공간(305)을 사이에 두고 서로 이격되고, 화소 전극(191)과 지붕층(360)은 미세 공간(305)을 사이에 두고 서로 이격된다. 공통 전극(270)과 지붕층(360)은 미세 공간(305)의 상부면과 양측면을 덮도록 형성된다.

[0121] 지붕층(360) 및 공통 전극(270)이 제거된 부분을 통해 미세 공간(305)은 외부로 노출되어 있으며, 이를 액정 주입구(307)라 한다. 액정 주입구(307)는 제1 골짜기(V1)를 따라 형성되어 있다. 예를 들면, 주입구(307)는 제1 부화소 영역(PXa)과 제2 부화소 영역(PXb)의 가장자리에 서로 마주보도록 형성될 수 있다. 즉, 주입구(307)는 제1 부화소 영역(PXa)의 하측 변, 제2 부화소 영역(PXb)의 상측 변에 대응하여 미세 공간(305)의 측면을 노출시키도록 형성될 수 있다. 이와 상이하게, 액정 주입구(307)가 제2 골짜기(V2)를 따라 형성되도록 할 수도 있다.

[0122] 이어, 기판(110)에 열을 가하여 지붕층(360)을 경화시킨다. 지붕층(360)에 의해 미세 공간(305)의 형상이 유지되도록 하기 위함이다.

[0123] 이어, 잉크젯 노즐(500)을 통해 구슬 부재(400)가 포함되어 있는 배향 물질(15)을 기판(110) 위에 떨어뜨려 공급한다. 이때, 구슬 부재(400)가 포함되어 있는 배향 물질(15)을 기판(110) 위의 제1 골짜기(V1)에 떨어뜨릴 수 있다.

[0124] 제1 골짜기(V1)의 가장자리에서 서로 마주보도록 형성되어 있는 주입구(307)를 통해 배향 물질(15)이 미세 공간(305)의 내부로 주입된다. 미세 공간(305)의 내부 방향으로 작용하는 모세관력(capillary force)에 의해 배향 물질(15)이 미세 공간(305)의 내부로 주입되는 것이다.

[0125] 미세 공간(305)의 내부 방향으로 작용하는 모세관력은 배향 물질(15)에 섞여 있는 구슬 부재(400)에도 작용한다. 따라서, 구슬 부재(400)도 주입구(307)로 이동하게 된다. 이때, 구슬 부재(400)가 미세 공간(305)의 내부로 삽입되어 화면을 표시하는 영역에 이르지 않도록 하는 것이 바람직하다. 즉, 구슬 부재(400)의 지름

을 미세 공간(305)의 높이 이상으로 하여 구슬 부재(400)가 주입구(307)의 내부로 이동하지 않도록 한다.

[0126] 구슬 부재(400)가 주입구(307)에 위치함에 따라 지붕층(360)의 가장자리를 지지하게 되어 지붕층(360)이 처지는 것을 방지할 수 있다.

[0127] 구슬 부재(400)는 주입구(307)에 위치하되, 구슬 부재(400)의 일부 영역은 미세 공간(305)의 내부에 위치하고, 나머지 영역은 미세 공간(305)의 외부에 위치하도록 한다. 이때, 미세 공간(305)의 내부와 외부에 위치하는 영역의 크기가 유사하도록 하는 것이 구슬 부재(400)의 고정에 유리하다. 이를 위해 구슬 부재(400)의 지름은 미세 공간(305)의 높이와 유사하도록 형성하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 구슬 부재(400)의 지름을 미세 공간(305)의 높이의 110% 이하로 할 수 있다.

[0128] 배향 물질(15)에 섞여 있는 구슬 부재(400)의 함유량에 따라 구슬 부재(400)가 주입구(307)를 차단하는 면적이 달라진다. 이때, 구슬 부재(400)가 주입구(307)의 전체 영역을 차단하지 않도록 구슬 부재(400)의 함유량을 조절하는 것이 바람직하다. 주입구(307)를 통해 액정 물질을 주입하는 후속 공정에서 액정 물질이 잘 주입되지 않는 것을 방지하기 위함이다. 따라서, 구슬 부재(400)가 주입구(307)를 차단하는 면적이 주입구(307)의 전체 면적의 1% 이상 80% 이하가 되도록 구슬 부재(400)와 배향 물질(15)의 비율을 조절하는 것이 바람직하다.

[0129] 배향 물질(15)을 미세 공간(305)으로 주입한 후 경화 공정을 진행하면 용액 성분은 증발하고, 배향 물질이 미세 공간(305) 내부의 벽면에 남게 된다.

[0130] 따라서, 화소 전극(191) 위에 제1 배향막(11)을 형성하고, 공통 전극(270) 아래에 제2 배향막(21)을 형성할 수 있다. 제1 배향막(11)과 제2 배향막(21)은 미세 공간(305)을 사이에 두고 마주보도록 형성되고, 화소 영역(PX)의 가장자리에서는 서로 연결되도록 형성된다.

[0131] 이때, 제1 및 제2 배향막(11, 21)은 미세 공간(305)의 측면을 제외하고는 기판(110)에 대해 수직한 방향으로 배향이 이루어질 수 있다. 추가로 제1 및 제2 배향막(11, 21)에 UV를 조사하는 공정을 진행함으로써, 기판(110)에 대해 수평한 방향으로 배향이 이루어지도록 할 수도 있다.

[0132] 이어, 잉크젯 방식 또는 디스펜싱 방식으로 액정 물질을 기판(110) 위에 떨어뜨리면, 액정 물질이 주입구(307)를 통해 미세 공간(305) 내부로 주입된다. 주입구(307)는 구슬 부재(400)에 의해 일부 영역이 차단되어 있으나, 구슬 부재(400)가 형성되어 있지 않은 영역을 통해 액정 물질이 주입될 수 있다.

[0133] 액정 물질을 홀수 번째 제1 골짜기(V1)를 따라 형성된 주입구(307)에는 떨어뜨리고, 짝수 번째 제1 골짜기(V1)를 따라 형성된 주입구(307)에는 떨어뜨리지 않을 수 있다. 이와 반대로, 액정 물질을 짝수 번째 제1 골짜기(V1)를 따라 형성된 주입구(307)에 떨어뜨리고, 홀수 번째 제1 골짜기(V1)를 따라 형성된 주입구(307)에는 떨어뜨리지 않을 수 있다.

[0134] 홀수 번째 제1 골짜기(V1)를 따라 형성된 액정 주입구(307)에 액정 물질을 떨어뜨리면 모세관력(capillary force)에 의해 액정 물질이 액정 주입구(307)를 통과하여 미세 공간(305) 내부로 들어가게 된다. 이때, 짝수 번째 제1 골짜기(V1)를 따라 형성된 액정 주입구(307)를 통해 미세 공간(305) 내부의 공기가 빠져나감으로써, 액정 물질이 미세 공간(305) 내부로 들어가게 된다.

[0135] 또한, 액정 물질을 모든 액정 주입구(307)에 떨어뜨릴 수도 있다. 즉, 액정 물질을 홀수 번째 제1 골짜기(V1)를 따라 형성된 주입구(307)와 짝수 번째 제1 골짜기(V1)를 따라 형성된 주입구(307)에 모두 떨어뜨릴 수도 있다.

[0136] 도 10에 도시된 바와 같이, 제3 절연층(370) 위에 액정 분자(310)와 반응하지 않는 물질을 증착하여 덮개막(390)을 형성한다. 덮개막(390)은 미세 공간(305)이 외부로 노출되어 있는 액정 주입구(307)를 덮도록 형성되어 미세 공간(305)을 밀봉한다.

[0137] 본 발명의 일 실시예에서는 주입구(307)의 일부 영역이 구슬 부재(400)에 의해 차단되어 있으므로, 액정 분자(310)가 덮개막(390)과의 접촉에 의한 영향을 적게 받는다. 따라서, 덮개막(390)의 점도를 낮출 수 있으며, 이에 따라 덮개막(390)의 평탄도를 높일 수 있다. 예를 들면, 덮개막(390)의 점도는 1000cp 이하일 수 있으며, 30cp 이상이고, 100cp 이하의 범위를 가지도록 할 수 있다.

[0138] 이어, 도시는 생략하였으나, 표시 장치의 상하부 면에 편광판을 더 부착할 수 있다. 편광판은 제1 편광판과 제2 편광판으로 이루어질 수 있다. 기판(110)의 하부 면에 제1 편광판을 부착하고, 덮개막(390) 위에 제2 편광판을 부착할 수 있다.

[0139] 다음으로, 도 11 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0140] 도 11 내지 도 13에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 도 1 내지 도 4에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로, 이에 대한 설명은 생략하고 차이점이 있는 부분에 대해서만 이하에서 설명한다. 앞선 실시예와 가장 큰 차이점은 구슬 부재를 배향 물질 대신 액정 물질과 혼합한다는 점이며, 이하에서 더욱 상세히 설명한다.

[0141] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치를 나타낸 평면도이고, 도 12는 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 평면도이며, 도 13은 도 11의 XIII-XIII선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도이다.

[0142] 도 11 내지 도 13을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 기판(110) 위에 박막 트랜지스터 및 이에 연결되어 있는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191) 위에 미세 공간(305)을 사이에 두고 이격되도록 지붕층(360)이 형성되어 있다. 미세 공간(305)에는 액정 분자(310)들로 이루어진 액정층이 형성되어 있고, 지붕층(360) 위에는 덮개막(390)이 형성되어 미세 공간(305)을 밀봉한다.

[0143] 미세 공간(305)은 주입구(307)에 의해 외부로 노출되어 있고, 주입구(307)에는 구슬 부재(400)가 형성되어 있다. 구슬 부재(400)는 구형의 형상을 가지므로, 구슬 부재(400)의 일부는 미세 공간(305)의 내부에 위치하게 되고, 나머지 일부는 미세 공간(305)의 외부에 위치하게 된다.

[0144] 구슬 부재(400)는 미세 공간(305)의 높이에 상응하게 형성되어, 주입구(307)에 고정되므로, 지붕층(360)을 지지하여 지붕층(360) 가장자리의 처짐 현상을 방지할 수 있다.

[0145] 구슬 부재(400)의 지름은 미세 공간(305)의 높이 이상으로 이루어지고, 미세 공간(305)의 높이의 110% 이하로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0146] 앞선 실시예와 상이하게 배향 물질이 구슬 부재(400)를 감싸고 있지 않다. 본 실시예에서는 액정층을 형성하는 단계에서, 액정 물질과 구슬 부재(400)를 혼합하여 주입구(307)에 공급함으로써, 주입구(307)에 구슬 부재(400)가 형성되고, 액정 물질은 미세 공간(305)의 내부로 주입된다. 따라서, 미세 공간(305)의 내부에 위치하는 구슬 부재(400)의 부분은 액정 물질과 접하고 있다. 미세 공간(305)의 외부에 위치하는 구슬 부재(400)의 부분에는 액정 물질이 남아 있을 수도 있고, 세정 공정에 의해 제거될 수도 있다.

[0147] 구슬 부재(400)가 주입구(307)에 형성됨에 따라 주입구(307)를 차단하게 된다. 이때, 구슬 부재(400)는 주입구(307)의 일부 영역 또는 전체 영역을 차단할 수 있다. 앞선 실시예에서는 구슬 부재(400)가 주입구(307)의 전체 면적의 1% 이상 80% 이하를 차단하도록 형성하는 것이 바람직하다고 하였으며, 본 실시예에서도 동일한 수치 범위에서 차단하도록 형성할 수 있다.

[0148] 나아가 본 실시예에서는 구슬 부재(400)가 주입구(307)를 차단하는 면적이 주입구(307)의 전체 면적의 80% 초과 100이하가 되도록 형성할 수도 있다. 즉, 구슬 부재(400)가 주입구(307)의 대부분을 차단하도록 형성할 수 있다. 이에 따라 구슬 부재(400)에 의해 액정 분자(310)의 노출을 차단할 수 있다. 따라서, 덮개막(390)을 형성할 때 액정 분자(310)에 미치는 영향을 고려하지 않아도 되므로 덮개막(390)의 점도를 더욱 낮출 수 있다. 예를 들면, 덮개막(390)의 점도는 1000cp 이하일 수 있으며, 30cp 이상이고, 100cp 이하의 범위를 가지도록 할 수 있다.

[0149] 더 나아가 구슬 부재(400)는 서로 마주보는 주입구(307) 사이의 영역에 더 형성될 수 있다. 즉, 제1 골짜기(V1)의 가장자리뿐만 아니라 중앙부에도 구슬 부재(400)가 형성될 수 있으며, 제1 골짜기(V1) 전체 영역을 채우도록 형성될 수도 있다. 제1 골짜기(V1)에는 미세 공간(305) 및 지붕층(360)이 형성되어 있지 않으므로, 상대적으로 화소 영역(PX)에 비해 구성 요소들의 전체 두께가 낮게 형성된다. 이러한 제1 골짜기(V1)를 구슬 부재(400)로 채움으로써, 제1 골짜기(V1)과 화소 영역(PX)의 두께 차이를 줄일 수 있다.

[0150] 다음으로, 도 14 내지 도 17을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명하면 다음과 같다. 아울러, 도 11 내지 도 13을 함께 참조하여 설명한다.

[0151] 도 14 내지 도 17은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

[0152] 먼저, 도 14에 도시된 바와 같이, 기판(110) 위에 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(Qh/Ql/Qc)를 형성하고, 제1 및 제2 화소 전극(191h, 191l)을 형성한다. 제1 및 제2 화소 전극(191h, 191l) 위에 희생층을 형성하고, 공통 전극(270), 제2 절연층(350), 지붕층(360), 제3 절연층(370)을 순차적으로 형성한 후 패터닝하여 주입구(307)를 형성한다. 희생층을 제거하여 미세 공간(305)을 형성한다.

[0153] 도 15에 도시된 바와 같이, 배향 물질이 포함되어 있는 배향액을 기판(110) 위에 떨어뜨리면, 배향액이 액정 주입구(307)를 통해 미세 공간(305) 내부로 주입된다. 배향액을 미세 공간(305)의 내부로 주입한 후 경화 공정을 진행하면 용액 성분은 증발하고, 배향 물질이 미세 공간(305) 내부의 벽면에 남게 된다.

[0154] 따라서, 화소 전극(191) 위에 제1 배향막(11)을 형성하고, 공통 전극(270) 아래에 제2 배향막(21)을 형성할 수 있다. 제1 배향막(11)과 제2 배향막(21)은 미세 공간(305)을 사이에 두고 마주보도록 형성되고, 화소 영역(PX)의 가장자리에서는 서로 연결되도록 형성된다.

[0155] 이때, 제1 및 제2 배향막(11, 21)은 미세 공간(305)의 측면을 제외하고는 기판(110)에 대해 수직한 방향으로 배향이 이루어질 수 있다. 추가로 제1 및 제2 배향막(11, 21)에 UV를 조사하는 공정을 진행함으로써, 기판(110)에 대해 수평한 방향으로 배향이 이루어지도록 할 수도 있다.

[0156] 도 16에 도시된 바와 같이, 잉크젯 노즐(500)을 통해 구슬 부재(400)가 포함되어 있는 액정 물질(320)을 기판(110) 위에 떨어뜨려 공급한다. 이때, 구슬 부재(400)가 포함되어 있는 액정 물질(320)을 기판(110) 위의 제1 골짜기(V1)에 떨어뜨릴 수 있다.

[0157] 제1 골짜기(V1)의 가장자리에서 서로 마주보도록 형성되어 있는 주입구(307)를 통해 액정 물질(320)이 미세 공간(305)의 내부로 주입된다. 미세 공간(305)의 내부 방향으로 작용하는 모세관력(capillary force)에 의해 액정 물질(320)이 미세 공간(305)의 내부로 주입되는 것이다.

[0158] 미세 공간(305)의 내부 방향으로 작용하는 모세관력은 액정 물질(320)에 섞여 있는 구슬 부재(400)에도 작용한다. 따라서, 구슬 부재(400)도 주입구(307)로 이동하게 된다. 이때, 구슬 부재(400)가 미세 공간(305)의 내부로 삽입되어 화면을 표시하는 영역에 이르지 않도록 하는 것이 바람직하다. 즉, 구슬 부재(400)의 지름을 미세 공간(305)의 높이 이상으로 하여 구슬 부재(400)가 주입구(307)의 내부로 이동하지 않도록 한다.

[0159] 구슬 부재(400)가 주입구(307)에 위치함에 따라 지붕층(360)의 가장자리를 지지하게 되어 지붕층(360)이 처지는 것을 방지할 수 있다.

[0160] 구슬 부재(400)는 주입구(307)에 위치하되, 구슬 부재(400)의 일부 영역은 미세 공간(305)의 내부에 위치하고, 나머지 영역은 미세 공간(305)의 외부에 위치하도록 한다. 이때, 미세 공간(305)의 내부와 외부에 위치하는 영역의 크기가 유사하도록 하는 것이 구슬 부재(400)의 고정에 유리하다. 이를 위해 구슬 부재(400)의 지름은 미세 공간(305)의 높이와 유사하도록 형성하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 구슬 부재(400)의 지름을 미세 공간(305)의 높이의 110% 이하로 할 수 있다.

[0161] 액정 물질(320)에 섞여 있는 구슬 부재(400)의 함유량에 따라 구슬 부재(400)가 주입구(307)를 차단하는 면적이 달라진다. 이때, 구슬 부재(400)가 주입구(307)의 일부 영역 또는 전체 영역을 차단하도록 구슬 부재(400)의 함유량을 조절할 수 있다. 앞선 실시예에서는 구슬 부재(400)가 주입구(307)를 차단하는 면적이 주입구(307)의 전체 면적의 1% 이상 80% 이하가 되도록 구슬 부재(400)와 배향 물질(15)의 비율을 조절하는 것이 바람직하다고 하였으며, 본 실시예에서도 동일한 수치 범위에서 차단하도록 구슬 부재(400)와 배향 물질(15)의 비율을 조절할 수 있다.

[0162] 나아가 본 실시예에서는 구슬 부재(400)가 주입구(307)를 차단하는 면적이 주입구(307)의 전체 면적의 80% 초과 100이하가 되도록 구슬 부재(400)의 함유량을 조절할 수도 있다. 즉, 구슬 부재(400)가 주입구(307)의 대부분을 차단하게 되며, 이로 인해 구슬 부재(400)에 의해 액정 분자(310)의 노출을 차단할 수 있다.

[0163] 더 나아가 구슬 부재(400)가 서로 마주보는 주입구(307) 사이의 제1 골짜기(V1)에도 형성되도록 할 수 있다. 이때, 제1 골짜기(V1) 전체 영역을 구슬 부재(400)가 채우도록 할 수도 있다.

[0164] 액정 물질(320)을 주입하는 과정에서 기판(110) 위에 떨어진 액정 물질(320) 중 일부는 미세 공간(305)의 내부로 주입되지 않고, 제3 절연층(370)의 상부면과 제1 골짜기(V1)에 남아있을 수 있다. 이처럼 미세 공간(305)의 내부로 주입되지 않은 액정 물질(320)이 오염되어 불량으로 나타날 수 있다. 이를 방지하기 위해 액정 물질(320)의 주입 공정 후에 세정 공정을 더 진행할 수 있다. 기판(110) 위를 전체적으로 세정함으로써, 제3 절연

층(370)의 상부면과 제1 골짜기(V1)에 잔류하는 액정 물질(320)을 제거할 수 있다.

[0165] 세정 공정을 진행하기 위해서는 구슬 부재(400)가 주입구(307)의 대부분을 차단하는 것이 바람직하다. 세정 공정 진행시 미세 공간(305)의 내부에 위치하는 액정 물질(320)이 함께 제거되는 것을 방지하기 위함이다.

[0166] 도 17에 도시된 바와 같이, 제3 절연층(370) 위에 액정 분자(310)와 반응하지 않는 물질을 증착하여 덮개막(390)을 형성한다. 덮개막(390)은 미세 공간(305)이 외부로 노출되어 있는 액정 주입구(307)를 덮도록 형성되어 미세 공간(305)을 밀봉한다.

[0167] 본 발명의 일 실시예에서는 주입구(307)가 구슬 부재(400)에 의해 차단되어 있으므로, 액정 분자(310)가 덮개막(390)과의 접촉에 의한 영향을 적게 받는다. 주입구(307)의 전체 영역이 구슬 부재(400)에 의해 차단되어 있는 경우에는 액정 분자(310)가 덮개막(390)에 의한 영향을 거의 받지 않게 된다. 따라서, 덮개막(390)의 점도를 더 낮출 수 있으며, 이에 따라 덮개막(390)의 평탄도를 높일 수 있다. 예를 들면, 덮개막(390)의 점도는 1000cp 이하일 수 있으며, 30cp 이상이고, 100cp 이하의 범위를 가지도록 할 수 있다.

[0168] 이어, 도시는 생략하였으나, 표시 장치의 상하부 면에 편광판을 더 부착할 수 있다.

[0169] 다음으로, 도 18 내지 도 20을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0170] 도 18 내지 도 20에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법은 도 5 내지 도 10에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치와 동일한 부분이 상당하므로, 이에 대한 설명은 생략하고 차이점이 있는 부분에 대해서만 이하에서 설명한다. 앞선 실시예와 가장 큰 차이점은 구슬 부재를 배향 물질뿐만 아니라 액정 물질과도 혼합한다는 점이며, 이하에서 더욱 상세히 설명한다.

[0171] 도 18 내지 도 20은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

[0172] 먼저, 도 18에 도시된 바와 같이, 기판(110) 위에 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(Qh/Ql/Qc)를 형성하고, 제1 및 제2 화소 전극(191h, 191l)을 형성한다. 제1 및 제2 화소 전극(191h, 191l) 위에 희생층을 형성하고, 공통 전극(270), 제2 절연층(350), 지붕층(360), 제3 절연층(370)을 순차적으로 형성한 후 패터닝하여 주입구(307)를 형성한다. 희생층을 제거하여 미세 공간(305)을 형성한다.

[0173] 이어, 잉크젯 노즐(500)을 통해 구슬 부재(400)가 포함되어 있는 배향 물질(15)을 기판(110) 위에 떨어뜨려 공급한다. 이때, 구슬 부재(400)가 포함되어 있는 배향 물질(15)을 기판(110) 위의 제1 골짜기(V1)에 떨어뜨릴 수 있다.

[0174] 주입구(307)를 통해 배향 물질(15)은 미세 공간(305)의 내부로 주입되고, 구슬 부재(400)는 주입구(307)에 위치하게 된다. 구슬 부재(400)의 지름은 미세 공간(305)의 높이에 상응하도록 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 구슬 부재(400)가 주입구(307)의 전체 영역을 차단하지 않도록 구슬 부재(400)의 함유량을 조절하는 것이 바람직하다.

[0175] 도 19에 도시된 바와 같이, 잉크젯 노즐(500)을 통해 구슬 부재(400)가 포함되어 있는 액정 물질(320)을 기판(110) 위에 떨어뜨려 공급한다. 이때, 구슬 부재(400)가 포함되어 있는 액정 물질(320)을 기판(110) 위의 제1 골짜기(V1)에 떨어뜨릴 수 있다.

[0176] 주입구(307)를 통해 액정 물질(320)은 미세 공간(305)의 내부로 주입되고, 구슬 부재(400)는 주입구(307)에 위치하게 된다. 구슬 부재(400)의 지름은 미세 공간(305)의 높이에 상응하도록 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 구슬 부재(400)가 주입구(307)의 대부분을 차단하도록 구슬 부재(400)의 함유량을 조절하는 것이 바람직하다.

[0177] 이어, 미세 공간(305)의 내부로 주입되지 않은 액정 물질(320)을 제거하기 위한 세정 공정을 더 진행할 수 있다.

[0178] 도 20에 도시된 바와 같이, 제3 절연층(370) 위에 액정 분자(310)와 반응하지 않는 물질을 증착하여 덮개막(390)을 형성한다.

[0179] 이어, 도시는 생략하였으나, 표시 장치의 상하부 면에 편광판을 더 부착할 수 있다.

[0180] 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.

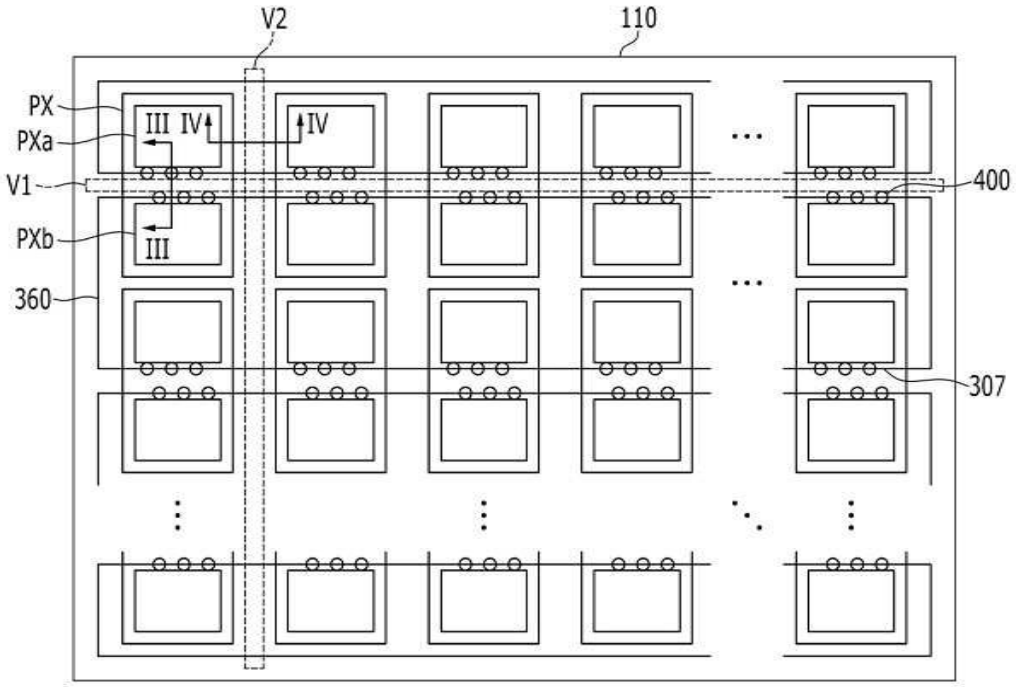
부호의 설명

[0181]

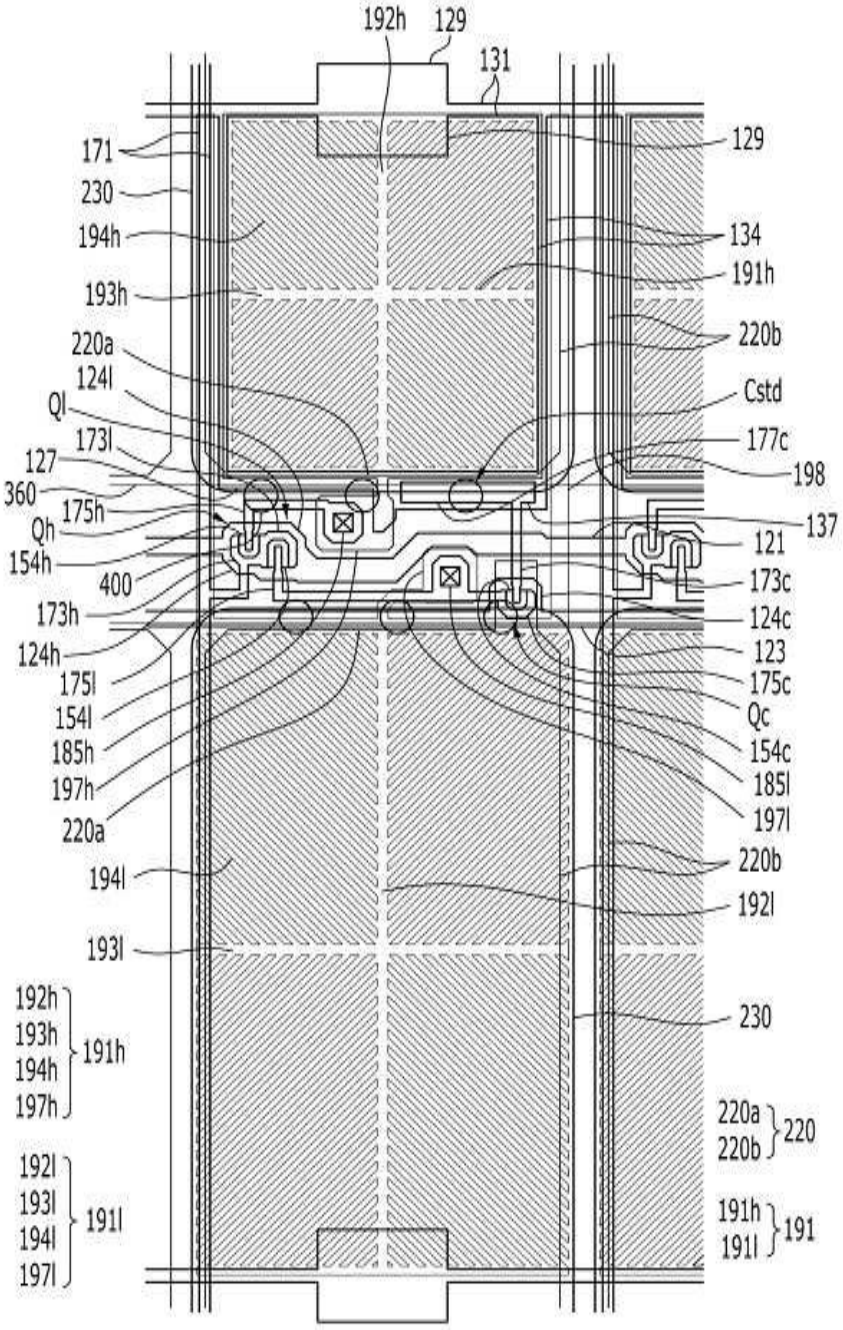
11: 제1 배향막	15: 배향 물질
21: 제2 배향막	110: 기판
121: 게이트선	123: 감압 게이트선
124h: 제1 게이트 전극	1241: 제2 게이트 전극
124c: 제3 게이트 전극	131: 유지 전극선
140: 게이트 절연막	154h: 제1 반도체
1541: 제2 반도체	154c: 제3 반도체
171: 데이터선	173h: 제1 소스 전극
1731: 제2 소스 전극	173c: 제3 소스 전극
175h: 제1 드레인 전극	1751: 제2 드레인 전극
175c: 제3 드레인 전극	180: 보호막
191: 화소 전극	191h: 제1 부화소 전극
1911: 제2 부화소 전극	220: 차광 부재
230: 색필터	240: 제1 절연층
270: 공통 전극	300: 희생층
305: 미세 공간	307: 주입구
310: 액정 분자	320: 액정 물질
350: 제2 절연층	360: 지붕층
370: 제3 절연층	390: 덮개막
400: 구슬 부재	

도면

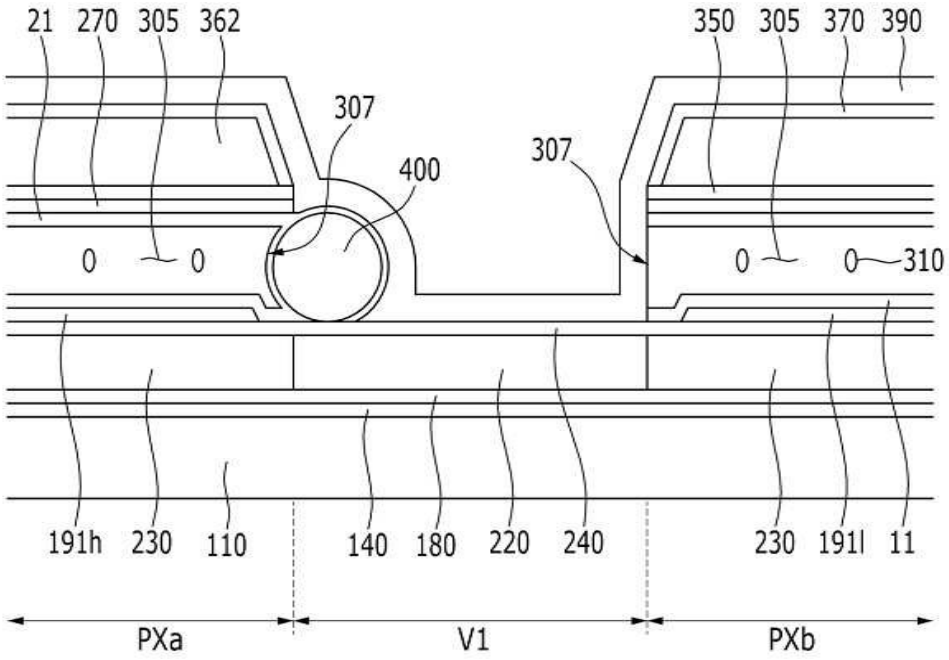
도면1



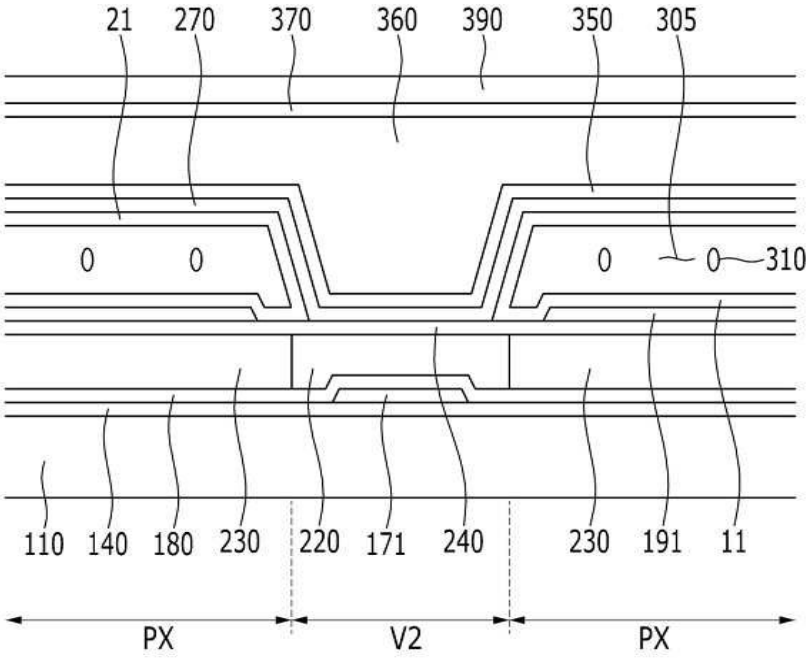
도면2


192h
129
131
171
230
194h
193h
220a
124l
Ql
173l
127
360
175h
Qh
154h
400
173h
124h
175l
154l
185h
197h
220a
194l
193l
192h
193h
194h
197h
191h
192l
193l
194l
197l
191l
129
134
191h
220b
Cstd
177c
198
137
121
173c
124c
123
175c
Qc
154c
185l
197l
220b
192l
230
220a
220b
220
191h
191l
191

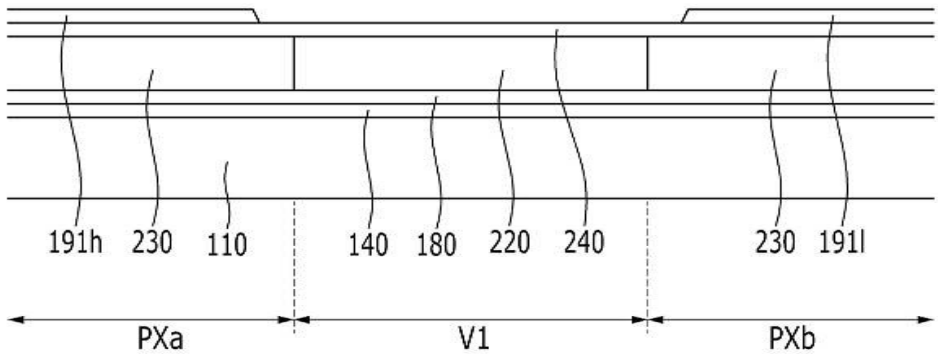
도면3


21
270
305
362
307
400
307
350
305
370
390
0
0
0
0
310
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
11
PXa
V1
PXb

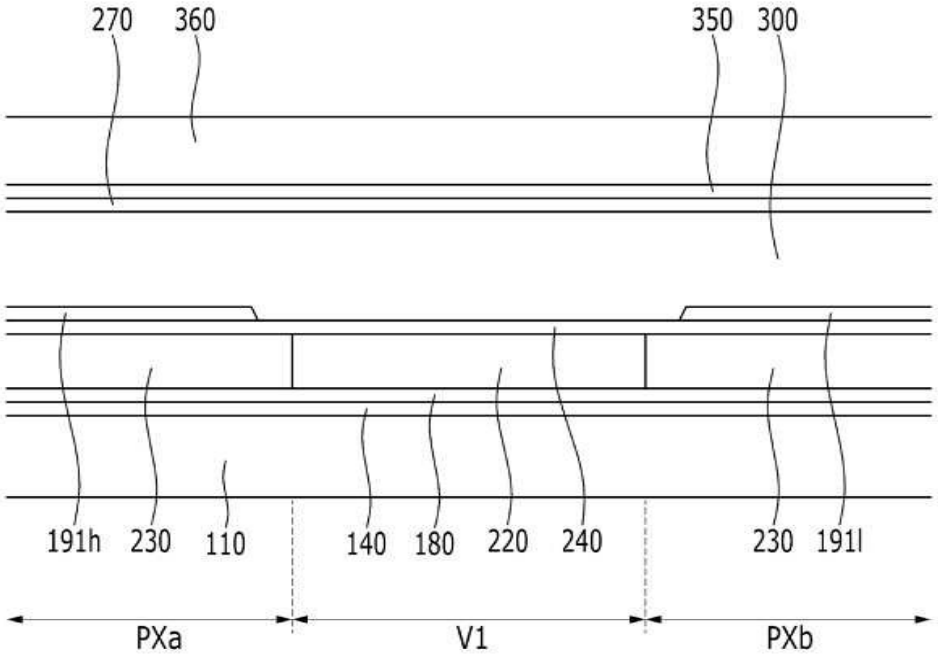
도면4


21
270
370
360
390
350
305
0
0
0
0
310
110
140
180
230
220
171
240
230
191
11
PX
V2
PX

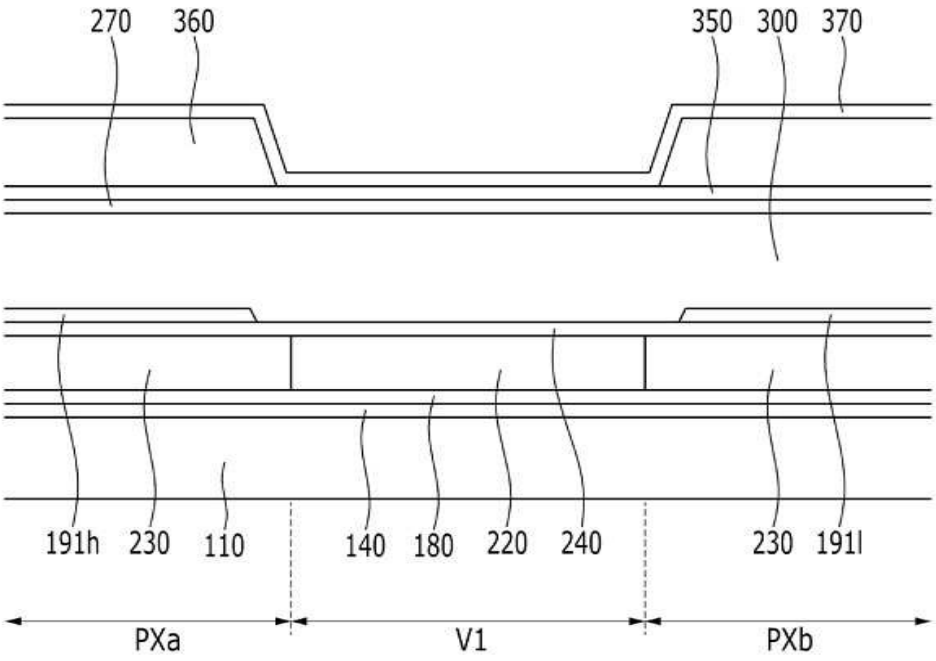
도면5


191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
PXa
V1
PXb

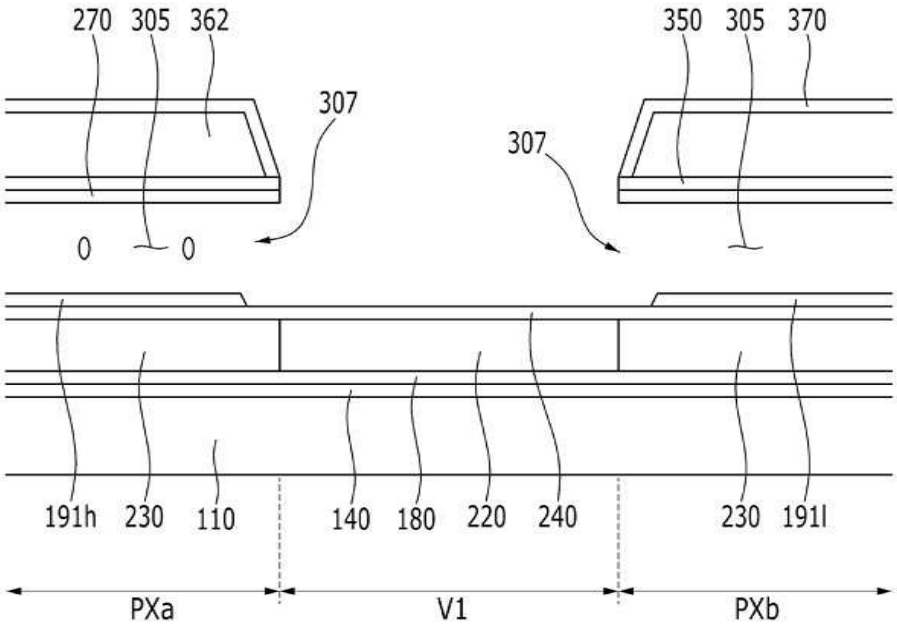
도면6


270
360
350
300
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
PXa
V1
PXb

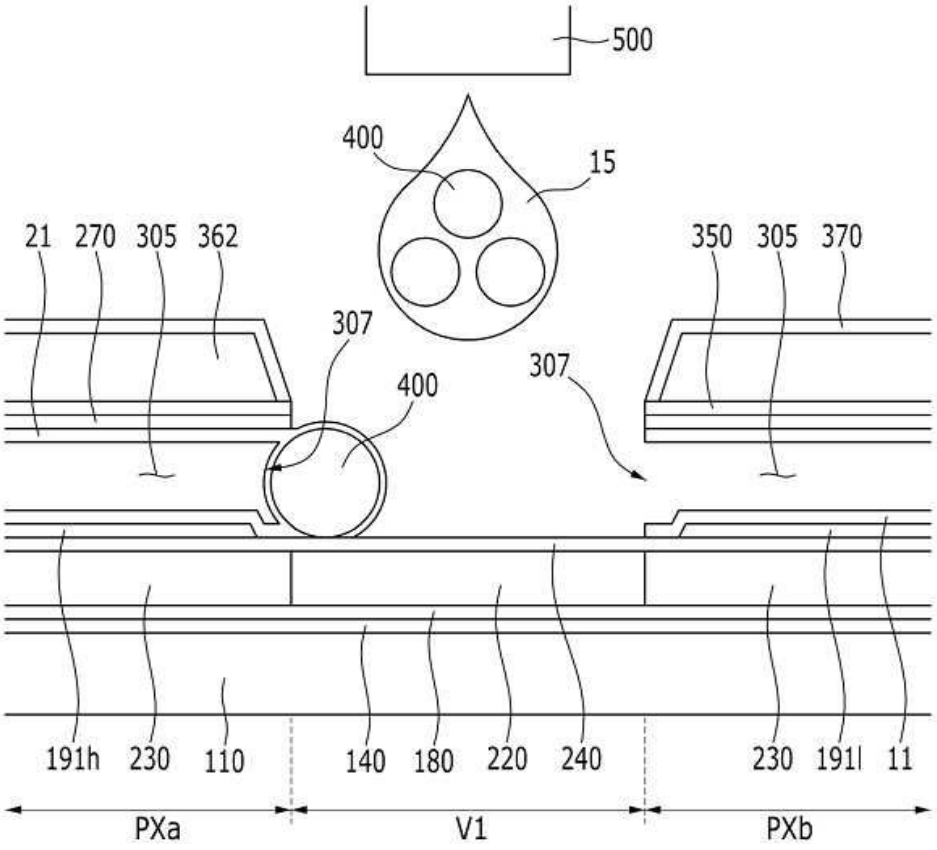
도면7


270
360
350
300
370
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
PXa
V1
PXb

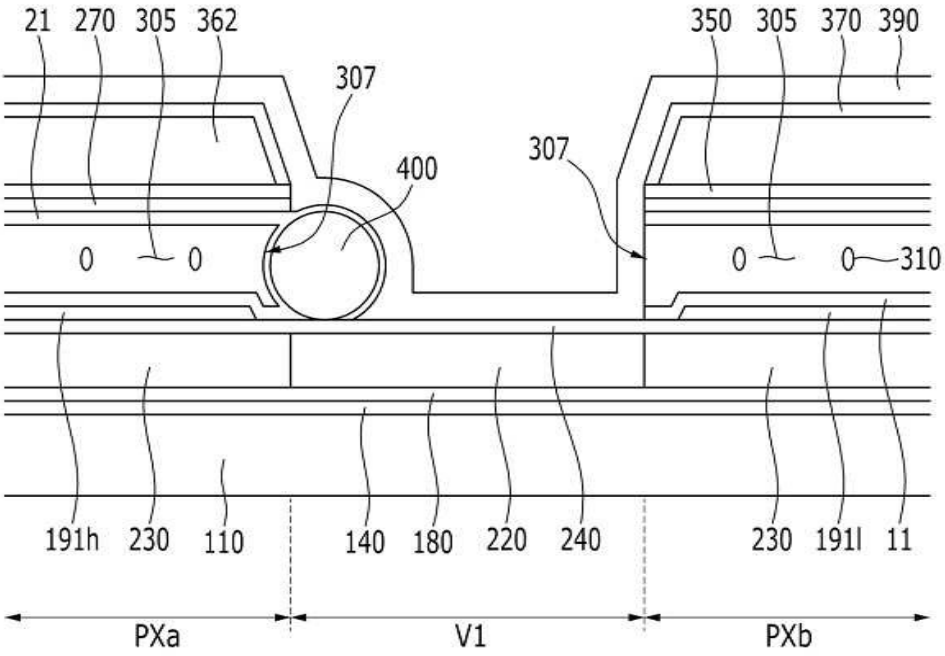
도면8


270
305
362
307
350
305
370
307
0
0
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
PXa
V1
PXb

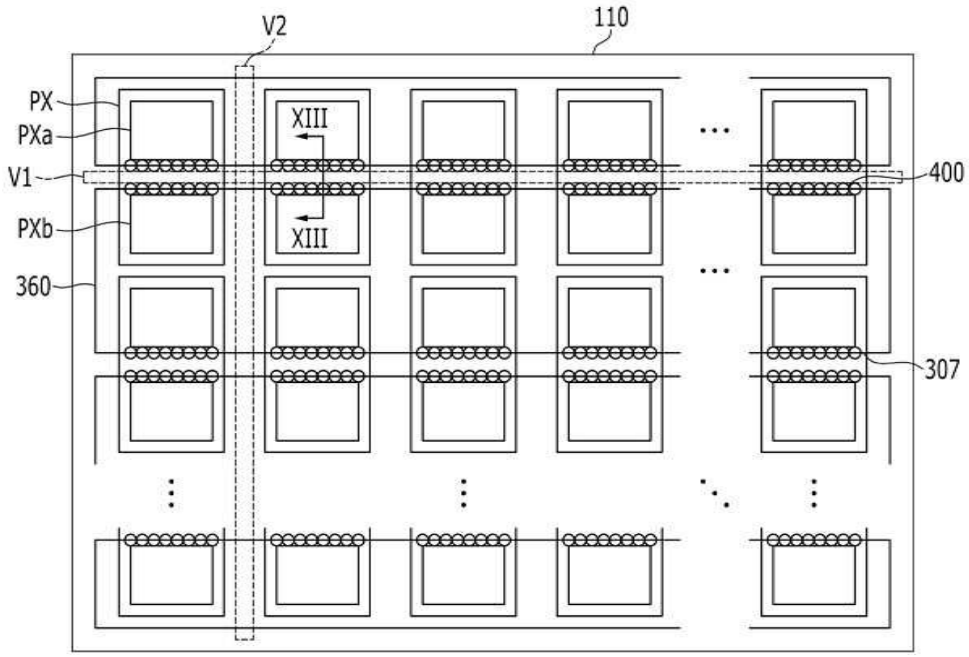
도면9


500
400
15
21
270
305
362
350
305
370
307
400
307
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
11
PXa
V1
PXb

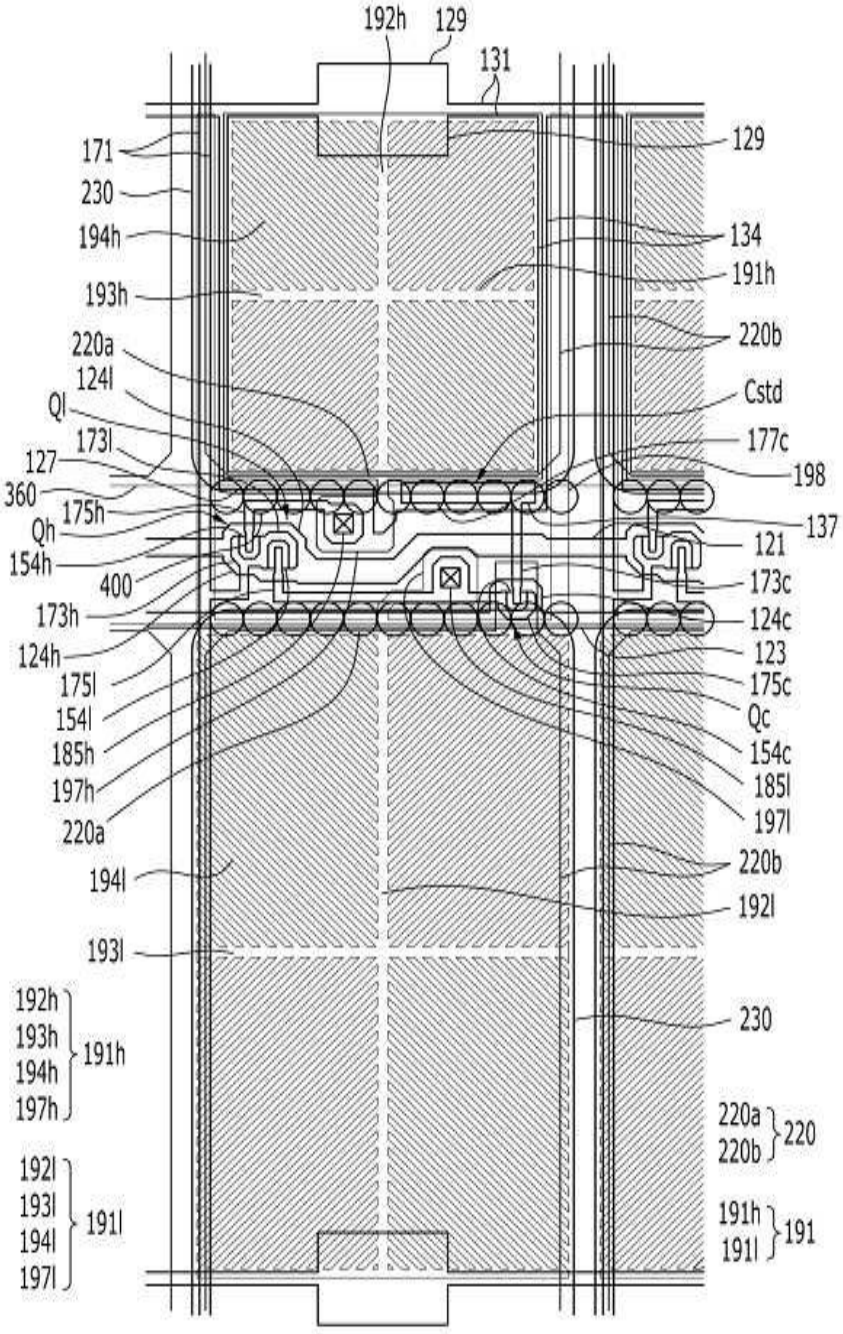
도면10


21
270
305
362
350
305
370
390
307
400
307
0
0
0
0
310
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
11
PXa
V1
PXb

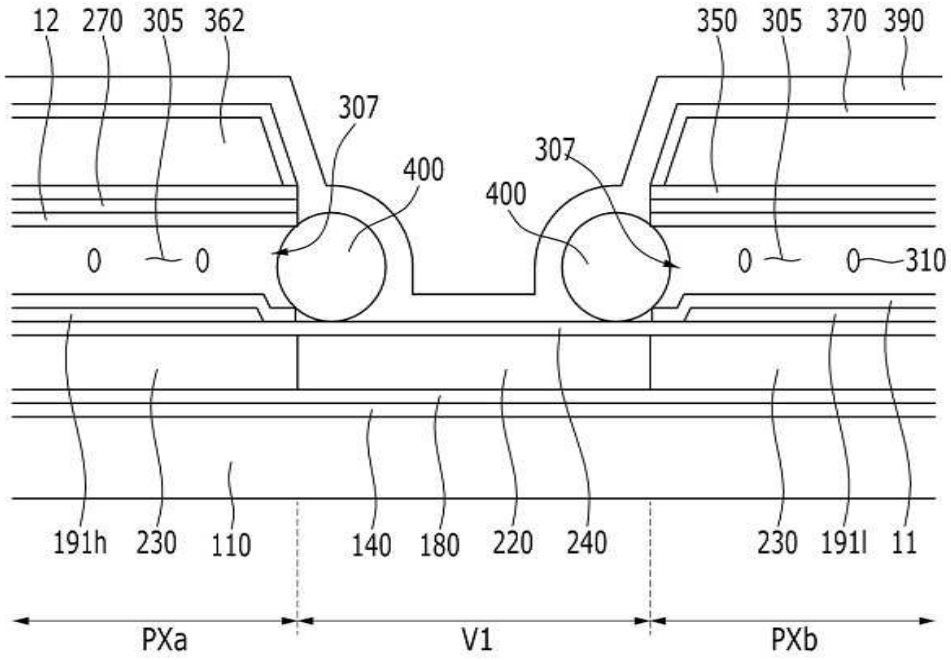
도면11



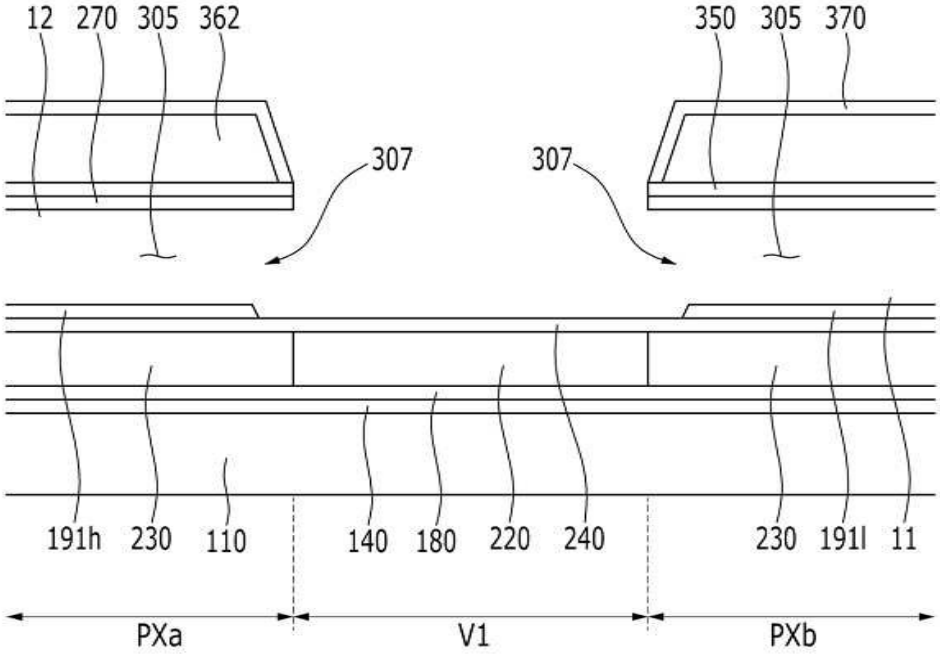
도면12


192h
129
131
171
230
194h
193h
220a
124l
Ql
173l
127
360
175h
Qh
154h
400
173h
124h
175l
154l
185h
197h
220a
194l
193l
192h
193h
194h
197h
191h
192l
193l
194l
197l
191l
129
134
191h
220b
Cstd
177c
198
137
121
173c
124c
123
175c
Qc
154c
185l
197l
220b
192l
230
220a
220b
220
191h
191l
191

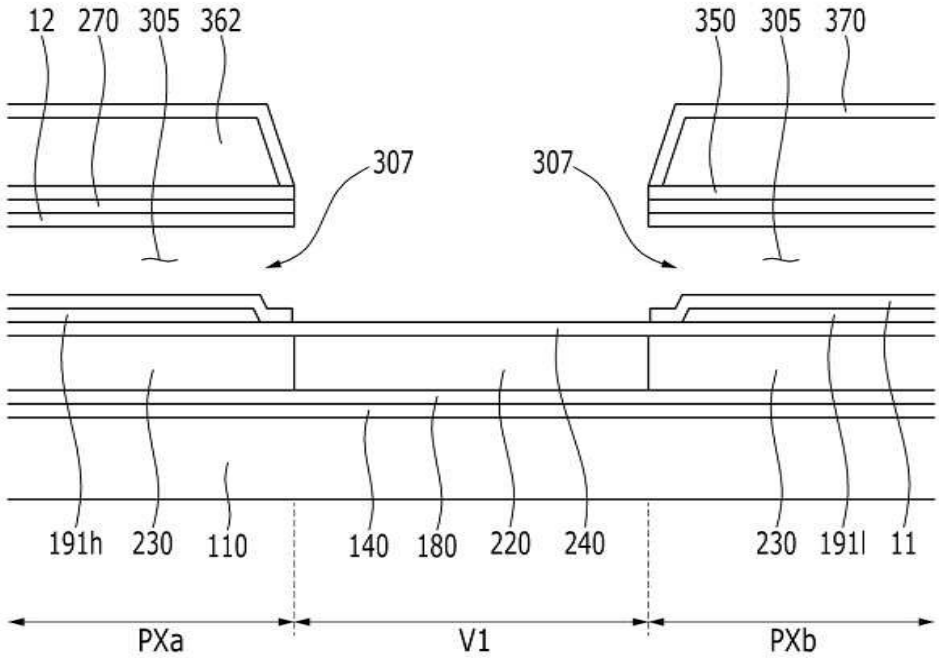
도면13


12
270
305
362
307
400
400
307
350
305
370
390
0
0
0
0
310
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
11
PXa
V1
PXb

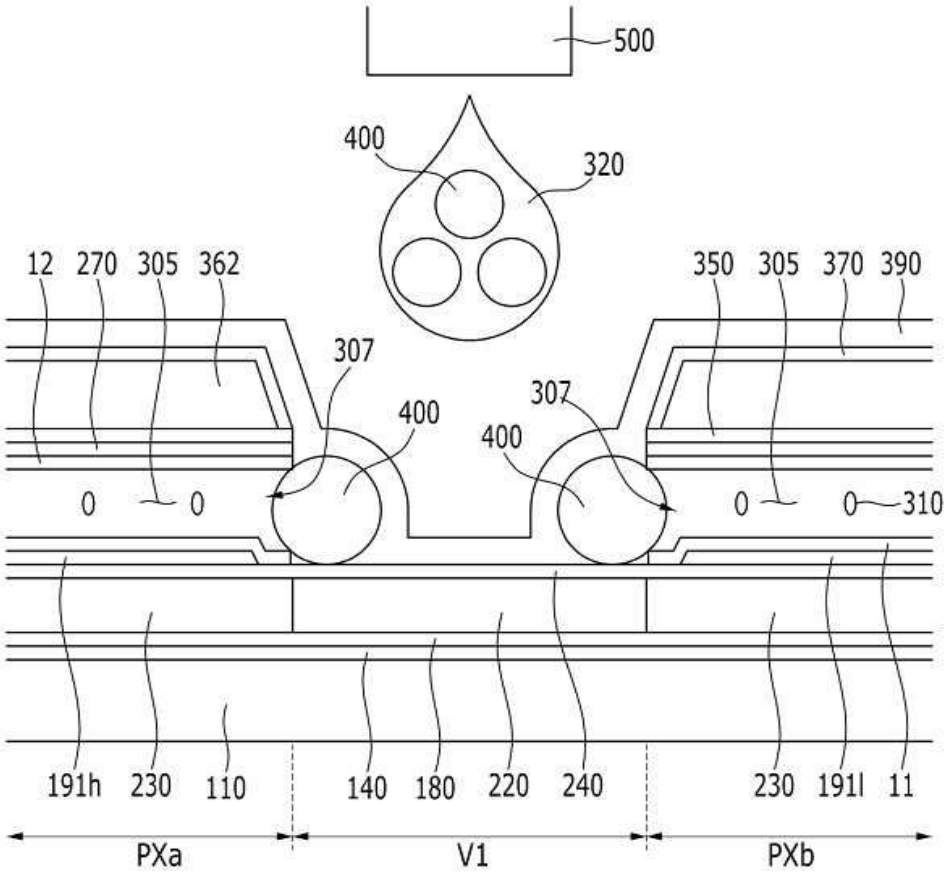
도면14


12
270
305
362
307
307
350
305
370
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
11
PXa
V1
PXb

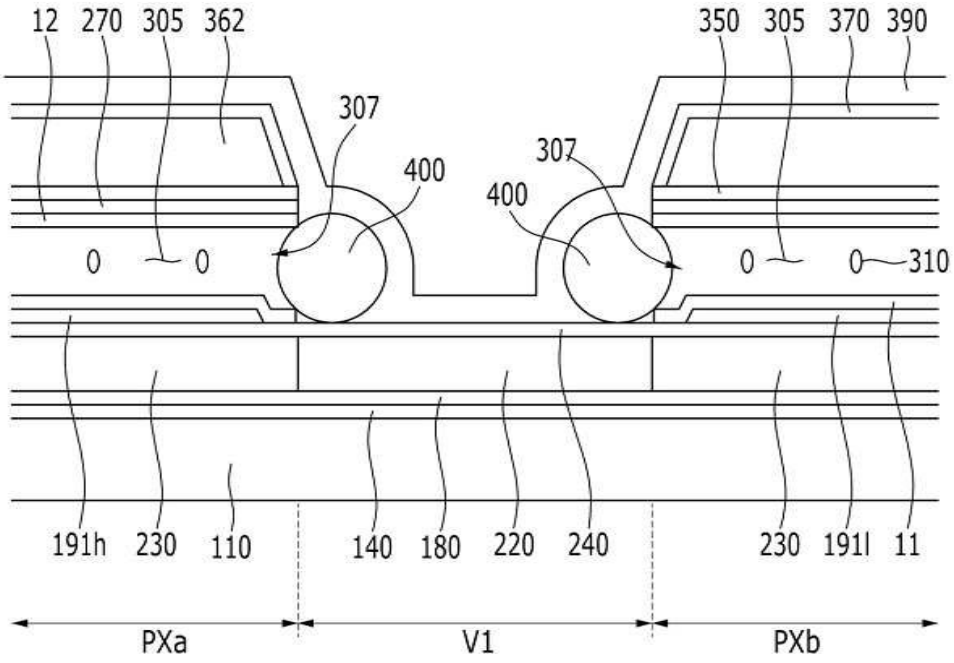
도면15


12
270
305
362
350
305
370
307
307
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
11
PXa
V1
PXb

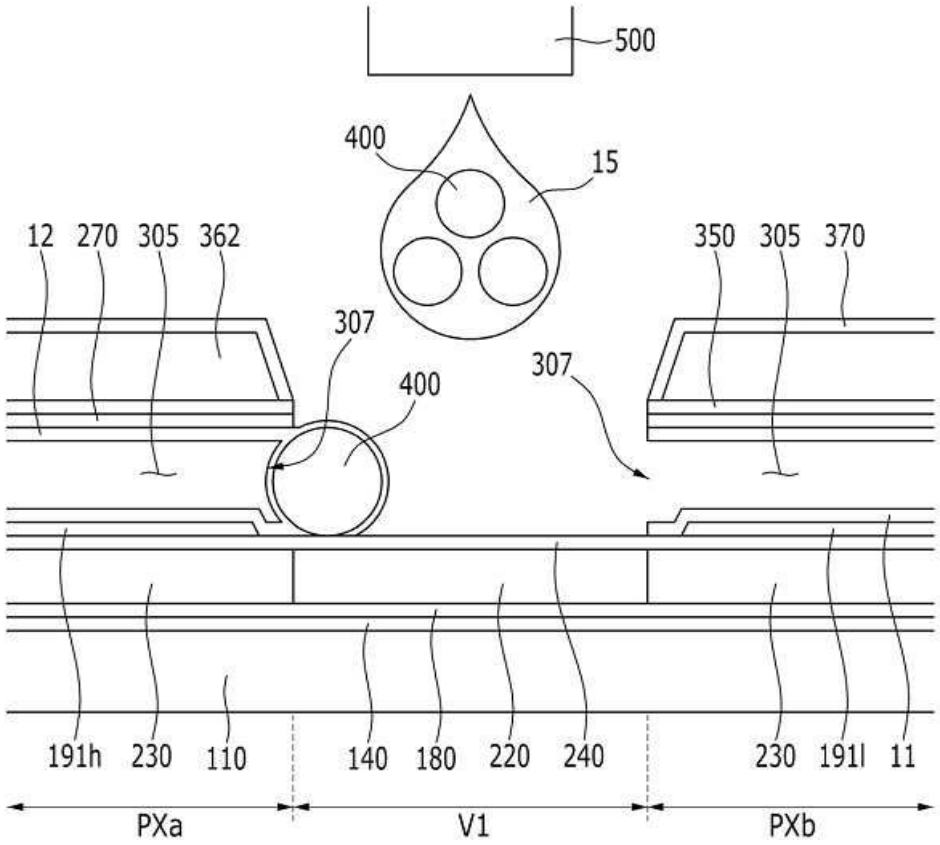
도면16


500
400
320
12
270
305
362
350
305
370
390
307
307
400
400
0
0
0
0
310
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
11
PXa
V1
PXb

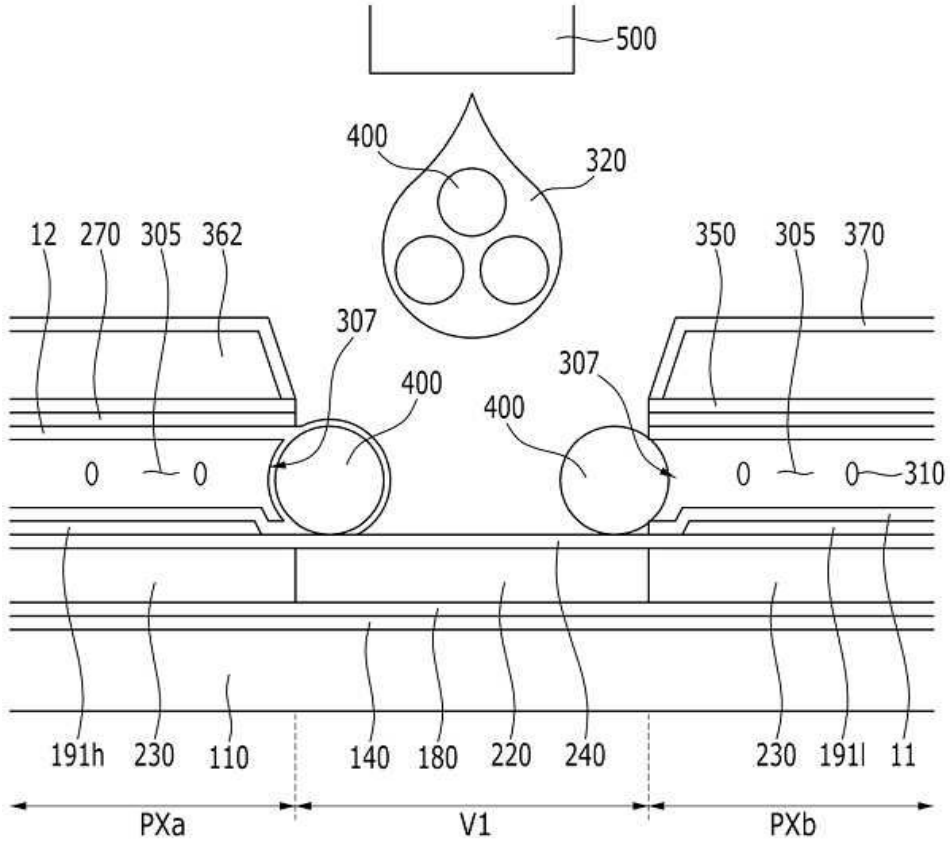
도면17


12
270
305
362
307
400
307
400
350
305
370
390
0
0
0
0
310
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
11
PXa
V1
PXb

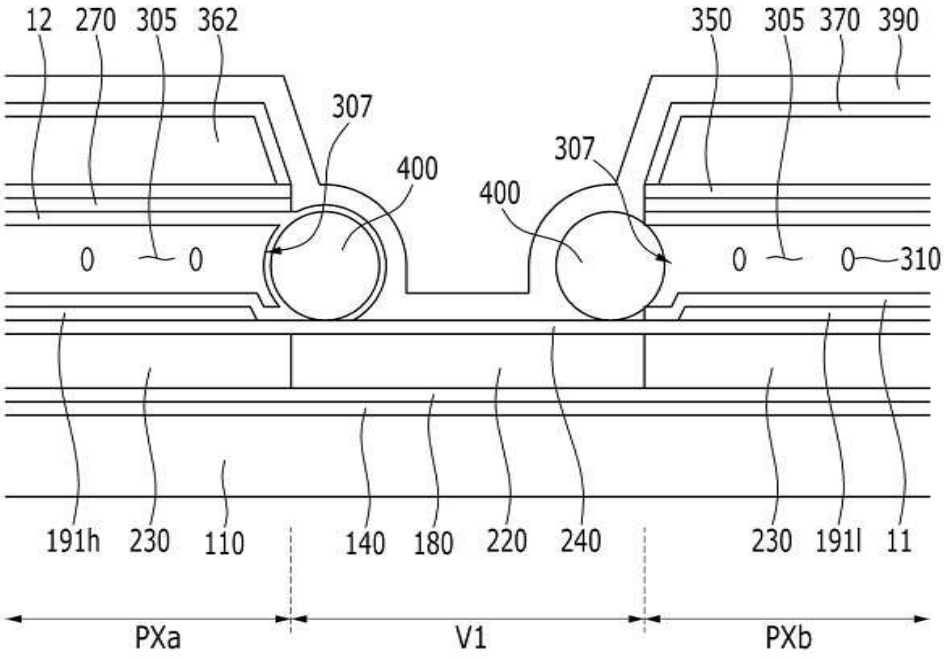
도면18


500
400
15
12
270
305
362
350
305
370
307
400
307
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
11
PXa
V1
PXb

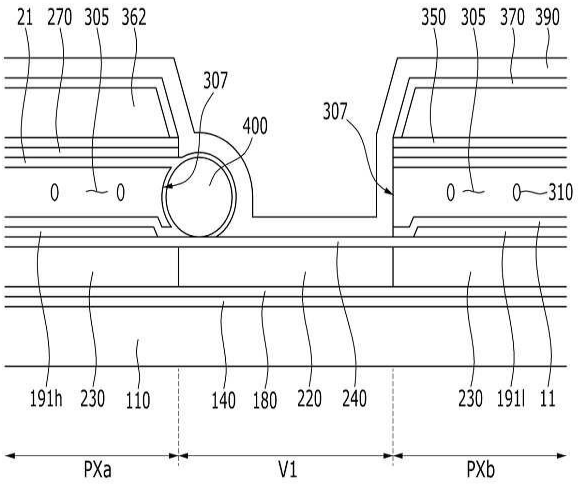
도면19


500
400
320
12
270
305
362
350
305
370
307
400
307
400
0
0
0
0
310
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
11
PXa
V1
PXb

도면20


12
270
305
362
350
305
370
390
307
400
307
400
0
0
0
0
310
191h
230
110
140
180
220
240
230
191l
11
PXa
V1
PXb

专利名称(译)	显示装置和制造该装置的方法		
公开(公告)号	KR1020140140926A	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	KR1020130061969	申请日	2013-05-30
[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	SUNG WOO YONG 성우용 KIM YEUN TAE 김연태 KIM TAE GYUN 김태균 PARK JAE CHEOL 박재철 LEE HYOUNG SUB 이형섭 CHA TAE WOON 차태운		
发明人	성우용 김연태 김태균 박재철 이형섭 차태운		
IPC分类号	G02F1/1341 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1341 G02F1/13392 G02F1/13394 G02F1/133377 H01L27/1296 G02F1/133788		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的显示装置包括：基板，包括多个像素区域，形成在基板上的多个像素区域，薄膜晶体管，连接到薄膜晶体管并形成在像素区域中的像素电极，形成在像素电极上的顶层，以便与像素电极隔开，其间具有微小空间，在顶层中形成的注入孔以暴露微空间的一部分，填充微空间的液晶层，形成在注入孔中的珠状构件，并且在该层上形成覆盖膜并密封微空间。