



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0074710
(43) 공개일자 2014년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1368 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0142972
 (22) 출원일자 2012년12월10일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자
이아람
경기 화성시 동탄반석로 264, 109동 102호 (석우동, 예당마을대우푸르지오아파트)

성우용
서울 구로구 경인로 638, 103동 701호 (신도림동, 신도림에스케이뷰)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
팬코리아특허법인

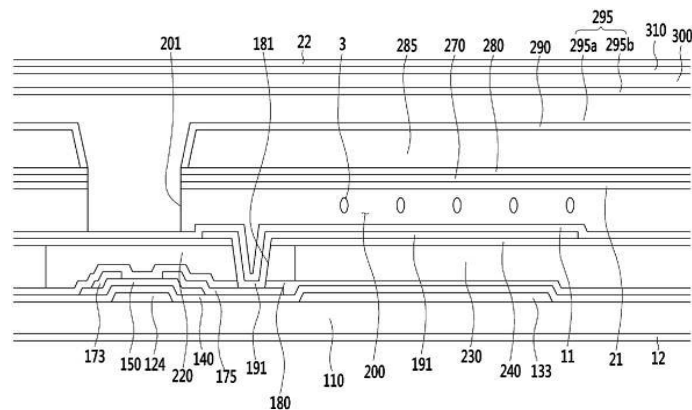
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 표시 장치 내부로 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있는 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 화소 영역을 포함하는 기관; 상기 기관 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 상기 화소 영역 내에 형성되어 있는 화소 전극; 상기 화소 전극 위에 상기 화소 전극과 공간을 사이에 두고 이격되도록 형성되어 있는 지붕층; 상기 공간을 채우도록 형성되어 있는 액정층; 상기 공간의 일부가 노출되도록 상기 지붕층에 형성되어 있는 액정 주입구; 및, 상기 액정 주입구를 덮도록 상기 지붕층 위에 형성되어, 상기 화소 영역 별로 상기 공간을 밀봉하는 덮개막을 포함하고, 상기 덮개막은 다중막으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김태균

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

채승연

경기 화성시 동탄중앙로 189, 340동 2302호 (반송
동, 다운마을월드메르디앙반도유보라)

최상건

경기 수원시 장안구 화산로 85, 106동 2403호 (천
천동, 천천푸르지오아파트)

차태운

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

특허청구의 범위

청구항 1

화소 영역을 포함하는 기판;

상기 기판 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터에 연결되어 상기 화소 영역 내에 형성되어 있는 화소 전극;

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

상기 공간을 채우도록 형성되어 있는 액정층;

상기 공간의 일부가 노출되도록 상기 지붕층에 형성되어 있는 액정 주입구; 및,

상기 액정 주입구를 덮도록 상기 지붕층 위에 형성되어, 상기 화소 영역 별로 상기 공간을 밀봉하는 덮개막을 포함하고,

상기 덮개막은 다중막으로 이루어지는,

표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 덮개막은,

유기 절연 물질로 이루어진 제1 덮개막; 및

무기 절연 물질로 이루어진 제2 덮개막을 포함하는,

표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 덮개막은 페릴렌(Parylene), 실리콘(silicone), 및 자외선 경화형 시트(UV sheet) 중 어느 하나로 이루어지는,

표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 제2 덮개막은 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x)으로 이루어지는,

표시 장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 제1 덮개막은 $0.5\mu\text{m}$ 이상 $1\mu\text{m}$ 이하인,

표시 장치.

청구항 6

제2 항에 있어서,
상기 제2 덮개막은 20nm 이상 50nm 이하인,
표시 장치.

청구항 7

제2 항에 있어서,
상기 제2 덮개막은 상기 제1 덮개막 위에 형성되어 있는,
표시 장치.

청구항 8

제2 항에 있어서,
상기 제1 덮개막은 상기 제2 덮개막 위에 형성되어 있는,
표시 장치.

청구항 9

제2 항에 있어서,
상기 덮개막은 복수의 제1 덮개막 및 복수의 제2 덮개막으로 이루어지고,
상기 제1 덮개막과 상기 제2 덮개막은 교대로 형성되어 있는,
표시 장치.

청구항 10

제2 항에 있어서,
상기 덮개막은 금속 산화물로 이루어진 제3 덮개막을 더 포함하는,
표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,
상기 제3 덮개막은 산화 알루미늄(Al_2O_3)으로 이루어지는,
표시 장치.

청구항 12

제10 항에 있어서,
상기 제2 덮개막은 상기 제1 덮개막 위에 형성되어 있고,
상기 제3 덮개막은 상기 제2 덮개막 위에 형성되어 있는,
표시 장치.

청구항 13

제10 항에 있어서,
상기 제3 덮개막은 제1 덮개막과 제2 덮개막 사이에 형성되어 있는,
표시 장치.

청구항 14

제10 항에 있어서,
상기 덮개막은 복수의 제1 덮개막, 복수의 제2 덮개막, 및 복수의 제3 덮개막으로 이루어지고,
상기 제1 덮개막, 상기 제2 덮개막, 및 상기 제3 덮개막은 3교대로 형성되어 있는,
표시 장치.

청구항 15

제1 항에 있어서,
상기 덮개막은,
유기 절연 물질로 이루어진 제1 덮개막; 및
금속 산화물로 이루어진 제3 덮개막을 포함하는,
표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,
상기 덮개막은 복수의 제1 덮개막 및 복수의 제3 덮개막으로 이루어지고,
상기 제1 덮개막 및 상기 제3 덮개막은 교대로 형성되어 있는,
표시 장치.

청구항 17

제1 항에 있어서,
상기 덮개막 위에 형성되어 있는 자기 조립 단분자층(SAM, Self Assembled Monolayer)을 더 포함하는,
표시 장치.

청구항 18

제1 항에 있어서,

상기 덮개막 위에 형성되고, 유기 절연 물질로 이루어져 있는 버퍼층을 더 포함하는,
표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 버퍼층 위에 형성되어 있는 자기 조립 단분자층(SAM, Self Assembled Monolayer)을 더 포함하는,
표시 장치.

청구항 20

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 지붕층에 액정 주입구를 형성하는 단계;

상기 희생층을 제거하여 상기 화소 전극과 상기 지붕층 사이에 공간을 형성하는 단계;

상기 액정 주입구를 통해 액정을 주입하는 단계;

상기 지붕층 위에 덮개막을 형성하여 상기 화소 영역 별로 상기 공간을 밀봉하는 단계를 포함하고,

상기 덮개막은 다중막으로 이루어지는,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 덮개막을 형성하는 단계는,

유기 절연 물질을 이용하여 제1 덮개막을 형성하는 단계; 및

무기 절연 물질을 이용하여 제2 덮개막을 형성하는 단계를 포함하는,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 덮개막은 복수의 제1 덮개막 및 복수의 제2 덮개막으로 이루어지고,

상기 제1 덮개막과 상기 제2 덮개막은 교대로 형성되어 있는,

표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제21 항에 있어서,
상기 덮개막을 형성하는 단계는,
금속 산화물을 이용하여 제3 덮개막을 형성하는 단계를 더 포함하는,
표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제20 항에 있어서,
상기 덮개막을 형성하는 단계는,
유기 절연 물질을 이용하여 제1 덮개막을 형성하는 단계; 및
금속 산화물을 이용하여 제3 덮개막을 형성하는 단계를 포함하는,
표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 표시 장치 내부로 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있는 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 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, 표시 장치 내부로 수분이 침투하는 것을 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 화소 영역을 포함하는 기관; 상기 기관 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 상기 화소 영역 내에 형성되어 있는 화소 전극; 상기 화소 전극 위에 상기 화소 전극과 공간을 사이에 두고 이격되도록 형성되어 있는 지붕층; 상기 공간을 채우도록 형성되어 있는 액정층; 상기 공간의 일부가 노출되도록 상기 지붕층에 형성되어 있는 액정 주입구; 및, 상기 액정 주입구를 덮도록 상기 지붕층 위에 형성되어, 상기 화소 영역 별로 상기 공간을 밀봉하는 덮개막을 포함하고, 상기 덮개막은 다중막으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 상기 덮개막은 유기 절연 물질로 이루어진 제1 덮개막; 및 무기 절연 물질로 이루어진 제2 덮개막을 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 제1 덮개막은 페틸렌(Parylene), 실리콘(silicone), 및 자외선 경화형 시트(UV sheet) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0010] 상기 제2 덮개막은 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x)으로 이루어질 수 있다.
- [0011] 상기 제1 덮개막은 $0.5\mu\text{m}$ 이상 $1\mu\text{m}$ 이하일 수 있다.
- [0012] 상기 제2 덮개막은 20nm 이상 50nm 이하일 수 있다.
- [0013] 상기 제2 덮개막은 상기 제1 덮개막 위에 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 제1 덮개막은 상기 제2 덮개막 위에 형성될 수 있다.
- [0015] 상기 덮개막은 복수의 제1 덮개막 및 복수의 제2 덮개막으로 이루어지고, 상기 제1 덮개막과 상기 제2 덮개막은 교대로 형성될 수 있다.
- [0016] 상기 덮개막은 금속 산화물로 이루어진 제3 덮개막을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제3 덮개막은 산화 알루미늄(Al_2O_3)으로 이루어질 수 있다.
- [0018] 상기 제2 덮개막은 상기 제1 덮개막 위에 형성되어 있고, 상기 제3 덮개막은 상기 제2 덮개막 위에 형성될 수 있다.
- [0019] 상기 제3 덮개막은 제1 덮개막과 제2 덮개막 사이에 형성될 수 있다.
- [0020] 상기 덮개막은 복수의 제1 덮개막, 복수의 제2 덮개막, 및 복수의 제3 덮개막으로 이루어지고, 상기 제1 덮개막, 상기 제2 덮개막, 및 상기 제3 덮개막은 3교대로 형성될 수 있다.
- [0021] 상기 덮개막은 유기 절연 물질로 이루어진 제1 덮개막; 및 금속 산화물로 이루어진 제3 덮개막을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 덮개막은 복수의 제1 덮개막 및 복수의 제3 덮개막으로 이루어지고, 상기 제1 덮개막 및 상기 제3 덮개막은 교대로 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 덮개막 위에 형성되어 있는 자기 조립 단분자층(SAM, Self Assembled Monolayer)을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 덮개막 위에 형성되고, 유기 절연 물질로 이루어져 있는 버퍼층을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 버퍼층 위에 형성되어 있는 자기 조립 단분자층(SAM, Self Assembled Monolayer)을 더 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법은 화소 영역을 포함하는 기관 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 지붕층에 액정 주입구를 형성하는 단계; 상기 희생층을 제거하여 상기 화소 전극과 상기 지붕층 사이에 공간을 형성하는 단계; 상기 액정 주입구를 통해 액정을 주입하는 단계; 상기 지붕층 위에 덮개막을 형성하여 상기 화소 영역 별로 상기 공간을 밀봉하는 단계를 포함하고, 상기 덮개막은 다중막으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 덮개막을 형성하는 단계는 유기 절연 물질을 이용하여 제1 덮개막을 형성하는 단계; 및 무기 절연 물질을 이용하여 제2 덮개막을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 덮개막은 복수의 제1 덮개막 및 복수의 제2 덮개막으로 이루어지고, 상기 제1 덮개막과 상기 제2 덮개막은 교대로 형성될 수 있다.

[0029] 상기 덮개막을 형성하는 단계는 금속 산화물을 이용하여 제3 덮개막을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0030] 상기 덮개막을 형성하는 단계는 유기 절연 물질을 이용하여 제1 덮개막을 형성하는 단계; 및 금속 산화물을 이용하여 제3 덮개막을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0031] 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치 및 그 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0032] 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.

[0033] 또한, 덮개막을 유기 절연 물질, 무기 절연 물질, 금속 산화물 등을 이용하여 다중막으로 형성함으로써, 표시 장치 내부로 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있다.

[0034] 또한, 덮개막 위에 자기 조립 단분자층을 형성함으로써, 표시 장치 내부로 수분이 침투하는 것을 방지하고, 편광판 재부착 공정을 용이하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 단면도이다.

도 3은 도 1의 III-III를 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 단면도이다.

도 4 내지 도 7은 본 발명의 다른 일 실시예에 의한 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 8 내지 도 27은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 단면도이며, 도 3은 도 1의 III-III선을 따라 나타낸 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 한 화소를 나타낸 단면도이다.

[0040] 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 유리 또는 플라스틱 등과 같은 재료로 만들어진 기판(110) 위에 일 방향으로 형성되어 있는 게이트선(121) 및 타방향으로 형성되어 있는 데이터선(171)을 포함한다. 게이트선(121)과 데이터선(171)은 서로 교차하도록 형성될 수 있다.

[0041] 기판(110)은 복수의 화소 영역을 포함하고, 복수의 화소 영역은 게이트선(121)과 데이터선(171)에 의해 정의될 수 있다.

[0042] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어있으며 게이트 신호를 전달한다. 또한, 게이트선(121)으로부터 돌출되어 있는 게이트 전극(124)이 형성되어 있다. 게이트 전극(124)에는 게이트선(121)을 통해 게이트 신호가 인가된다.

- [0043] 게이트선(121) 및 게이트 전극(124)과 연결되지 않도록 화소 영역 내에 유지 전극(133)이 더 형성될 수 있다. 도시된 바와 같이 유지 전극(133)은 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 나란한 방향으로 형성될 수 있다. 이와 달리 게이트선(121)과 나란한 방향으로만 형성될 수도 있다. 서로 이웃한 화소 영역들에 형성된 복수의 유지 전극(133)들은 서로 연결되도록 형성되어 있다. 유지 전극(133)에는 공통 전압 등과 같은 일정한 전압이 인가된다.
- [0044] 게이트선(121), 게이트 전극(124), 및 유지 전극(133) 위에는 게이트 절연막(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.
- [0045] 게이트 절연막(140) 위에는 반도체층(150)이 형성되어 있다. 반도체층(150)은 게이트 전극(124) 위에 위치할 수 있다. 또한, 도시된 바와 같이 데이터선(171)의 아래까지 연장되어 형성될 수도 있다. 반도체층(150)은 비정질 실리콘(amorphous silicon), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon), 금속 산화물(metal oxide) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0046] 반도체층(150) 위에는 데이터선(171)으로부터 돌출되어 있는 소스 전극(173) 및 소스 전극(173)과 이격되어 있는 드레인 전극(175)이 형성되어 있다.
- [0047] 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 데이터 신호를 전달한다. 데이터선(171)으로 전달된 데이터 신호는 소스 전극(173)에 인가된다.
- [0048] 게이트 전극(124), 반도체층(150), 소스 전극(173), 및 드레인 전극(175)은 하나의 박막 트랜지스터를 구성한다. 박막 트랜지스터가 온 상태일 때 소스 전극(173)에 인가된 데이터 신호는 드레인 전극(175)으로 전달된다.
- [0049] 데이터선(171), 소스 전극(173), 드레인 전극(175), 소스 및 드레인 전극(173, 175) 사이로 노출되어 있는 반도체층(150)의 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.
- [0050] 보호막(180) 위에는 각 화소 영역 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.
- [0051] 이웃하는 색필터(230) 사이의 영역에는 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 화소 영역의 경계 부와 박막 트랜지스터 위에 형성되어 빛샘을 방지할 수 있다.
- [0052] 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.
- [0053] 제1 절연층(240), 차광 부재(220), 보호막(180)에는 드레인 전극(175)의 일부가 노출되도록 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다. 접촉 구멍(181)은 차광 부재(220) 대신 색필터(230)에 형성될 수도 있다.
- [0054] 제1 절연층(240) 위에는 접촉 구멍(181)을 통해 드레인 전극(175)과 연결되는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 각 화소 영역 내에 형성되고, 드레인 전극(175)과 연결되어 있어 박막 트랜지스터가 온 상태일 때 드레인 전극(175)으로부터 데이터 신호를 인가 받는다. 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.
- [0055] 화소 전극(191)은 가로 줄기부(193), 가로 줄기부(193)와 직교하는 세로 줄기부(192), 및 복수의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)를 포함한다.
- [0056] 가로 줄기부(193)는 게이트선(121)과 나란한 방향으로 형성될 수 있고, 세로 줄기부(192)는 데이터선(171)과 나란한 방향으로 형성될 수 있다. 가로 줄기부(193)는 인접한 두 게이트선(121) 사이의 대략 중간에 형성될 수 있고, 세로 줄기부(192)는 인접한 두 데이터선(171) 사이의 대략 중간에 형성될 수 있다.
- [0057] 하나의 화소 영역은 가로 줄기부(193)와 세로 줄기부(192)에 의해 제1 부화소 영역, 제2 부화소 영역, 제3 부화소 영역, 및 제4 부화소 영역으로 나뉜다. 제1 부화소 영역은 가로 줄기부(193)의 좌측 및 세로 줄기부(192)의 상측에 위치하고, 제2 부화소 영역은 가로 줄기부(193)의 우측 및 세로 줄기부(192)의 상측에 위치한다. 제3 부화소 영역은 가로 줄기부(193)의 좌측 및 세로 줄기부(192)의 하측에 위치하고, 제4 부화소 영역은 가로 줄기

부(193)의 우측 및 세로 줄기부(192)의 하측에 위치한다.

- [0058] 제1 미세 가지부(194a)는 제1 부화소 영역 내에 형성되고, 제2 미세 가지부(194b)는 제2 부화소 영역 내에 형성된다. 제3 미세 가지부(194c)는 제3 부화소 영역 내에 형성되고, 제4 미세 가지부(194d)는 제4 부화소 영역 내에 형성된다.
- [0059] 제1 미세 가지부(194a)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)로부터 좌상 방향으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 제2 미세 가지부(194b)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)로부터 우상 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다. 또한 제3 미세 가지부(194c)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)로부터 좌하 방향으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 제4 미세 가지부(194d)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 우하 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다.
- [0060] 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)는 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(193)와 대략 45° 또는 135° 각을 이루도록 형성될 수 있다. 또한, 이웃하는 부화소 영역의 제1 내지 제4 미세 가지부(194a-194d)는 서로 직각을 이루도록 형성될 수 있다.
- [0061] 상기에서 도 1에 도시되어 있는 화소 전극(191)의 형상에 대해 설명하였으나, 화소 전극(191)의 형상은 이에 한정되지 아니하고 다양하게 변형이 가능하다. 또한, 하나의 화소 영역이 네 개의 부화소 영역으로 나뉘어 지는 것으로 설명하였으나, 더 많은 영역으로 나뉘어질 수도 있고, 복수의 부화소 영역으로 나뉘어지지 않을 수도 있다.
- [0062] 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 공간(200)이 형성되어 있다. 공간(200)의 폭과 넓이는 표시 장치의 해상도에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [0063] 공간(200) 내에는 액정(3)이 채워져 있다. 액정(3)은 복수의 액정 분자들로 이루어져 있으며, 전계가 인가되지 않은 상태에서 기판(110)에 수직한 방향으로 서 있을 수 있다. 즉, 수직 배향이 이루어질 수 있다. 또한, 이에 한정되지 아니하며, 수평 배향이 이루어질 수도 있다.
- [0064] 액정(3)은 네마틱(nematic), 스메틱(smectic), 콜레스테릭(cholesteric), 카이랄(chiral) 액정 물질 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 또한, 액정(3)은 네거티브(negative)형의 액정 물질 또는 포지티브(positive)형의 액정 물질로 이루어질 수 있다.
- [0065] 상기에서 화소 전극(191)은 공간(200)을 기준으로 아래에 형성되어 있고, 공통 전극(270)은 공간(200)을 기준으로 위에 형성되어 있는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)이 모두 공간(200)을 기준으로 아래에 형성될 수도 있다. 이때, 화소 전극(191)과 공통 전극(270)이 동일한 층에 형성될 수도 있고, 절연층을 사이에 두고 서로 다른 층에 형성될 수도 있다. 이때, 액정(3)은 공간(200) 내에서 기판(110)과 평행한 방향으로 누워있도록 형성될 수 있다.
- [0066] 화소 전극(191) 위에는 제1 배향막(11)이 형성되어 있다. 제1 배향막(11)은 화소 전극(191)에 의해 덮여있지 않은 제1 절연층(240) 위에도 형성될 수 있다.
- [0067] 제1 배향막(11)과 마주보도록 공통 전극(270) 아래에는 제2 배향막(21)이 형성되어 있다.
- [0068] 제1 배향막(11)과 제2 배향막(21)은 수직 배향막으로 이루어질 수 있고, 폴리 아믹산(Polyamic acid), 폴리 실록산(Polysiloxane), 폴리 이미드(Polyimide) 등의 물질로 이루어질 수 있다. 제1 및 제2 배향막(11, 21)은 화소 영역의 가장자리에서 서로 연결될 수 있다.
- [0069] 공간(200)은 제1 절연층(240), 화소 전극(191), 공통 전극(270)에 의해 둘러싸여 있다. 공통 전극(270)은 데이터선(171)과 중첩되는 부분에서 제1 절연층(240) 바로 위에 접촉되도록 형성되어, 데이터선(171)과 인접한 부분에서는 공통 전극(270)이 공간(200)의 좌측 면과 우측 면을 덮게 된다. 따라서, 공통 전극(270)은 행방향으로 인접한 화소 영역들을 따라 연결되어 있다.
- [0070] 공통 전극(270)은 게이트선(121)과 중첩되는 부분에는 형성되지 않아, 게이트선(121)과 인접한 부분에서는 공통 전극(270)이 공간(200)의 상측 면과 하측 면을 덮지 않는다. 따라서, 공간(200)의 상측 면과 하측 면에는 공간(200)이 외부로 노출되도록 액정 주입구(201)가 형성되어 있다. 즉, 액정 주입구(201)는 게이트선(121)을 따라 형성되고, 액정 주입구(201)를 통해 액정(3)이 공간(200)의 내부로 주입된다.
- [0071] 상기에서 공통 전극(270)이 공간(200)의 좌측 면과 우측 면을 덮고, 상측 면과 하측 면을 덮지 않는 것으로 설

명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 공통 전극(270)이 공간(200)의 다른 측면을 덮도록 형성될 수도 있다. 예를 들면, 공통 전극(270)이 공간(200)의 상측 면과 하측 면을 덮고, 좌측 면과 우측 면을 덮지 않도록 형성될 수도 있다. 이때, 액정 주입구(201)는 데이터선(171)을 따라 형성될 수도 있다.

[0072] 공통 전극(270) 위에는 제2 절연층(280)이 더 형성될 수 있다. 제2 절연층(280)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 필요에 따라 생략될 수도 있다.

[0073] 제2 절연층(280) 위에는 지붕층(285)이 형성되어 있다. 지붕층(285)은 유기 물질로 이루어질 수 있다. 지붕층(285)의 아래에는 공간(200)이 형성되어 있고, 지붕층(285)에 의해 공간(200)의 형상이 유지될 수 있다. 공간(200)의 일부가 지붕층(285)의 외부로 노출되도록 하기 위해 액정 주입구(201)가 지붕층(285)에도 형성되어 있다.

[0074] 지붕층(285) 위에는 제3 절연층(290)이 더 형성될 수 있다. 제3 절연층(290)은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 제3 절연층(290)은 지붕층(285)의 상부면 및 측면을 모두 덮도록 형성될 수 있다. 제3 절연층(290)은 유기 물질로 이루어진 지붕층(285)을 보호하는 역할을 하며, 필요에 따라 생략될 수도 있다.

[0075] 제3 절연층(290) 위에는 덮개막(295)이 형성될 수 있다. 덮개막(295)은 공간(200)이 외부로 노출되어 있는 액정 주입구(201)를 덮도록 형성된다. 즉, 제3 절연층(290)은 공간(200)의 내부에 형성되어 있는 액정(3)이 외부로 나오지 않도록 액정 주입구(201)를 밀봉할 수 있다. 덮개막(295)은 액정(3)과 접촉하게 되므로, 액정(3)과 반응하지 않는 물질로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0076] 덮개막(295)은 이중막, 삼중막 등과 같이 다중막으로 이루어질 수 있다. 이중막은 서로 다른 물질로 이루어진 두 개의 층으로 이루어져 있다. 삼중막은 세 개의 층으로 이루어지고, 서로 인접하는 층의 물질이 서로 다르다.

[0077] 덮개막(295)은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 유기 절연 물질로 이루어진 제1 덮개막(295a) 및 무기 절연 물질로 이루어진 제2 덮개막(295b)을 포함한다.

[0078] 제1 덮개막(295a)은 페릴렌(Parylene), 실리콘(silicone), 및 자외선 경화형 시트(UV sheet) 등과 같은 유기 절연 물질로 이루어진다. 제1 덮개막(295a)은 0.5 μ m 이상 1 μ m 이하로 이루어질 수 있다.

[0079] 제2 덮개막(295b)은 실리콘 산화물(SiOx) 또는 실리콘 질화물(SiNx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어진다. 제2 덮개막(295b)은 20nm 이상 50nm 이하로 이루어질 수 있다.

[0080] 도시된 바와 같이 제1 덮개막(295a)이 제3 절연층(290) 바로 위에 형성되고, 제2 덮개막(295b)은 제1 덮개막(295a) 위에 형성될 수 있다. 본 발명은 이에 한정되지 아니하며, 반대로 제2 덮개막(295b)이 제3 절연층(290) 바로 위에 형성되고, 제1 덮개막(295a)은 제2 덮개막(295b) 위에 형성될 수도 있다.

[0081] 덮개막(295)이 단일막으로 이루어진 경우와 다중막으로 이루어진 경우를 비교하여 살펴보면 다음과 같다.

[0082] 표 1에 나타난 바와 같이 덮개막(295)이 페릴렌, 자외선 경화형 시트, 및 실리콘 등과 같은 유기 물질로 이루어진 단일막일 경우 상대적으로 투습도가 높으므로, 수분이 덮개막(295)을 통과하여 공간(200) 내부로 침투할 수 있다. 따라서, 공간(200) 내에 형성되어 있는 액정(3) 등이 수분에 의한 영향을 받을 우려가 있다.

[0083] 표 1은 물질의 종류에 따른 투습도를 나타내고 있으며, 측정 조건을 함께 나타내었다.

표 1

물질	투습도(WVTR, g/m ² /day)	조건
편광판(TAC, PVA, 보호필름)	10~35	60℃, 40% RH
실리콘 질화물(100nm)	7*10 ⁻³	38℃, 85% RH
페릴렌(5 μ m)	8*10 ⁻² ~5	40℃, 90% RH
자외선 경화형 시트	13.9	37℃, 90% RH
실리콘	1.7~47.5	37℃, 90% RH
배향막	0.4~21	40℃, 37.8% RH
실린트	20	38℃, 85% RH
기관	10 ⁻⁶ ~5*10 ⁻⁵	85℃, 85% RH

- [0085] 실리콘 질화물 등과 같은 무기 물질은 유기 물질에 비하여 입자가 더 조밀하게 분포하므로 투습도가 상대적으로 낮다. 본 발명의 일 실시예에서는 페틸렌, 자외선 경화형 시트, 및 실리콘 등과 같은 유기 물질로 이루어진 제1 덮개막(295a)과 실리콘 질화물 등과 같은 무기 물질로 이루어진 제2 덮개막(295b)으로 이루어지므로, 제2 덮개막(295b)에 의해 투습도를 낮출 수 있다.
- [0086] 상기에서 덮개막(295)은 유기 절연 물질로 이루어진 제1 덮개막(295a) 및 무기 절연 물질로 이루어진 제2 덮개막(295b)을 포함하는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 덮개막(295)은 제2 덮개막(295b) 대신 금속 산화물로 이루어진 제3 덮개막을 포함할 수도 있다. 제3 덮개막은 산화 알루미늄(Al_2O_3) 등과 같은 금속 산화물로 이루어질 수 있다. 덮개막(295)이 금속 산화물로 이루어진 층을 포함하도록 함으로써, 투습도를 더욱 낮출 수 있다.
- [0087] 덮개막(295) 위에는 유기 물질로 이루어진 버퍼층(300)이 더 형성될 수 있고, 버퍼층(300) 위에는 자기 조립 단분자층(310, SAM: Self Assembled Monolayer)이 더 형성될 수 있다.
- [0088] 버퍼층(300)은 제1 덮개막(295a)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들면, 페틸렌, 자외선 경화형 시트, 및 실리콘 등과 같은 유기 물질로 이루어질 수 있다. 버퍼층(300)은 경우에 따라 생략될 수 있고, 자기 조립 단분자층(310)은 덮개막(295) 바로 위에 형성될 수도 있다.
- [0089] 자기 조립 단분자층(310)은 주어진 기질의 표면에 자발적으로 입혀진 규칙적으로 잘 정렬된 유기 분자막을 의미한다. 자기 조립 단분자층(310)의 제조에 이용되는 계면활성제 분자는 세 개의 부분으로 이루어져 있다. 먼저 기질과 결합하는 머리 부분의 반응기, 규칙적인 분자 막 형성을 가능하게 하는 몸통 부분의 긴 알칸 사슬, 그리고 분자 막의 기능을 좌우하는 꼬리 부분의 작용기로 나누어진다. 가장 간단한 작용기로는 알킬 그룹이 있으나 분자 막에 특수한 기능을 부여하기 위해서는 여러 가지 다른 그룹들 (예: NH_2 , OH , $COOH$ 등)이 이용되고 있다.
- [0090] 자기 조립 단분자층(310)의 표면은 소수성(hydrophobic)으로 이루어져 있으므로, 공간(200) 내부로의 투습도를 더욱 낮출 수 있다.
- [0091] 표시 장치의 상하부 면에는 편광판(12, 22)을 더 부착할 수 있다. 편광판(12, 22)은 제1 편광판(12) 및 제2 편광판(22)으로 이루어질 수 있다. 제1 편광판(12)은 기관(110)의 하부 면에 부착하고, 제2 편광판(22)은 기관(110) 위에 형성된 부재들 중 가장 마지막에 형성된 부재 위에 부착할 수 있다.
- [0092] 예를 들어, 기관(110) 위에 가장 마지막으로 형성된 부재가 덮개막(295)일 경우, 덮개막(295) 위에 제2 편광판(22)을 부착할 수 있다. 이때, 제2 편광판(22)을 다시 붙이기 위해 덮개막(295)으로부터 제2 편광판(22)을 떼어낼 경우 덮개막(295)도 함께 떨어질 우려가 있다.
- [0093] 기관(110) 위에 덮개막(295)을 형성하고, 덮개막(295) 위에 자기 조립 단분자층(310)을 형성할 경우, 자기 조립 단분자층(310) 위에 제2 편광판(22)을 부착할 수 있다. 이때, 제2 편광판(22)을 다시 붙이기 위해 자기 조립 단분자층(310)으로부터 제2 편광판(22)을 떼어낼 경우, 제2 편광판(22)은 자기 조립 단분자층(310)과 잘 분리될 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 자기 조립 단분자층(310)을 더 포함함으로써, 편광판 재부착 공정을 용이하게 할 수 있다.
- [0094] 다음으로, 도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명의 다른 일 실시예에 의한 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0095] 도 4 및 도 5에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 도 1 내지 도 3에 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 덮개막의 구조이며, 이하에서 더욱 상세히 설명한다.
- [0096] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치를 나타내는 단면도이고, 도 4 및 도 5는 서로 다른 선을 따라 나타낸 단면도이다.
- [0097] 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 기관(110) 위에 박막 트랜지스터 및 이에 연결되는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191) 위에 화소 전극(191)과 공간(200)을 사이에 두고 이격되도록 지붕층(285)이 형성되어 있다. 지붕층(285)에는 공간(200)의 일부가 노출되도록 액정 주입구(201)가 형성되어 있고, 공간(200)에는 액정(3)이 채워져 있다. 지붕층(285) 위에는 액정 주입구(201)을 덮도록 덮개막(295)이 형성되어 있고,

덮개막(295)은 화소 영역 별로 공간(200)을 밀봉한다.

- [0098] 앞선 실시예에서 덮개막(295)은 하나의 제1 덮개막(295a)과 하나의 제2 덮개막(295b)으로 이루어져 있으나, 본 실시예에서 덮개막(295)은 두 개의 제1 덮개막(295a, 295c)과 두 개의 제2 덮개막(295b, 295d)으로 이루어져 있다.
- [0099] 제1 덮개막(295a, 295c)과 제2 덮개막(295b, 295d)은 교대로 형성되어 있다. 제3 절연층(290) 위에 제1 덮개막(295a)이 형성되어 있고, 제1 덮개막(295a) 위에 제2 덮개막(295b)이 형성되어 있다. 제2 덮개막(295b) 위에 다시 제1 덮개막(295c)이 형성되어 있고, 제1 덮개막(295c) 위에 제2 덮개막(295d)이 형성되어 있다.
- [0100] 복수의 제1 덮개막(295a, 295c) 및 제2 덮개막(295b, 295d)이 교대로 형성되어 있으므로, 수분이 덮개막(295)을 통과하여 공간(200) 내부로 침투하는 것을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0101] 도 4 및 도 5에서 덮개막(295)은 두 개의 제1 덮개막(295a, 295c)과 두 개의 제2 덮개막(295b, 295d)으로 이루어져 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다. 덮개막(295)은 세 개 이상의 제1 덮개막 및 제2 덮개막으로 이루어질 수도 있다.
- [0102] 또한, 덮개막(295)을 형성한 후 어닐링 공정을 추가로 진행할 수 있다. 어닐링 공정을 추가로 진행함에 따라 수분의 침투를 더욱 방지할 수 있다.
- [0103] 이하에서는 표 2를 참조하여 제1 덮개막 및 제2 덮개막의 물질 종류, 제1 덮개막 및 제2 덮개막 쌍의 개수, 어닐링 공정 여부에 따른 투습도를 살펴보면 다음과 같다.

표 2

물질	제1 및 제2 덮개막 쌍의 개수	투습도(WVTR, g/m ² /day)	
		어닐링 공정을 하지 않은 경우	어닐링 공정을 한 경우
실리콘 질화물/페닐렌	1	$(6 \pm 2.1) \times 10^{-3}$	$(3 \pm 1.0) \times 10^{-3}$
	2	$(6 \pm 2.5) \times 10^{-4}$	$(1 \pm 0.3) \times 10^{-4}$
	3	$(6 \pm 0.6) \times 10^{-4}$	$(7 \pm 5.0) \times 10^{-6}$
	4	$(5 \pm 2.8) \times 10^{-5}$	$(7 \pm 5.1) \times 10^{-6}$
실리콘 산화물/페닐렌	3	$(7 \pm 3.0) \times 10^{-4}$	$(7 \pm 3.1) \times 10^{-5}$

- [0105] 제1 및 제2 덮개막 쌍의 개수가 증가할수록 투습성이 더 낮아지는 경향을 보인다. 또한, 어닐링 공정을 하지 않은 경우보다 어닐링 공정을 진행한 경우 투습성이 더 낮게 나타난다.
- [0106] 상기에서 덮개막은 유기 절연 물질로 이루어진 복수의 제1 덮개막 및 무기 절연 물질로 이루어진 복수의 제2 덮개막을 포함하는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 덮개막은 복수의 제2 덮개막 대신 금속 산화물로 이루어진 복수의 제3 덮개막을 포함할 수도 있다. 제3 덮개막은 산화 알루미늄(Al_2O_3) 등과 같은 금속 산화물로 이루어질 수 있다.
- [0107] 이때, 제1 덮개막과 제3 덮개막은 교대로 형성될 수 있다.
- [0108] 또한, 덮개막은 제1 덮개막 위에 제2 덮개막이 형성되고, 제2 덮개막 위에 다시 제1 덮개막이 형성되고, 제1 덮개막 위에 제3 덮개막이 형성되는 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0109] 다음으로, 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명의 다른 일 실시예에 의한 표시 장치에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0110] 도 6 및 도 7에 도시된 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 도 1 내지 도 3에 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 덮개막의 구조이며, 이하에서 더욱 상세히 설명한다.
- [0111] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치를 나타내는 단면도이고, 도 6 및 도 7은 서로 다른 선을

따라 나타낸 단면도이다.

- [0112] 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치는 기판(110) 위에 박막 트랜지스터 및 이에 연결되는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191) 위에 화소 전극(191)과 공간(200)을 사이에 두고 이격되도록 지붕층(285)이 형성되어 있다. 지붕층(285)에는 공간(200)의 일부가 노출되도록 액정 주입구(201)가 형성되어 있고, 공간(200)에는 액정(3)이 채워져 있다. 지붕층(285) 위에는 액정 주입구(201)을 덮도록 덮개막(295)이 형성되어 있고, 덮개막(295)은 화소 영역 별로 공간(200)을 밀봉한다.
- [0113] 앞선 실시예에서 덮개막(295)은 유기 절연 물질로 이루어진 제1 덮개막(295a)과 무기 절연 물질로 이루어진 제2 덮개막(295b)으로 이루어져 있으나, 본 실시예에서 덮개막(295)은 제1 덮개막(295a), 제2 덮개막(295b), 및 제3 덮개막(295e)을 포함한다.
- [0114] 제1 덮개막(295a)은 유기 절연 물질로 이루어져 있고, 제2 덮개막(295b)은 무기 절연 물질로 이루어져 있으며, 제3 덮개막(295e)은 산화 알루미늄(Al_2O_3) 등과 같은 금속 산화물로 이루어져 있다.
- [0115] 덮개막(295)이 금속 산화물로 이루어진 제3 덮개막(295e)을 더 포함하여 이루어짐으로써, 수분이 덮개막(295)을 통과하여 공간(200) 내부로 침투하는 것을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0116] 도 6 및 도 7에서는 제3 절연층(290) 위에 제1 덮개막(295a)이 형성되어 있고, 제1 덮개막(295a) 위에 제2 덮개막(295b)이 형성되어 있으며, 제2 덮개막(295b) 위에 제3 덮개막(295e)이 형성되어 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하며, 제1 덮개막(295a), 제2 덮개막(295b), 및 제3 덮개막(295e)의 순서는 변경될 수 있다. 예를 들면, 제1 덮개막(295a) 위에 제3 덮개막(295e)이 형성되고, 제3 덮개막(295e) 위에 제2 덮개막(295b)이 형성될 수도 있다.
- [0117] 또한, 도 6 및 도 7에서는 제3 절연층(290)이 하나의 제1 덮개막(295a), 하나의 제2 덮개막(295b), 및 하나의 제3 덮개막(295e)으로 이루어져 있는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다. 제3 절연층(290)은 복수의 제1 덮개막(295a), 복수의 제2 덮개막(295b), 및 복수의 제3 덮개막(295e)으로 이루어질 수 있다. 이때, 제1 덮개막(295a), 제2 덮개막(295b), 및 제3 덮개막(295e)은 3교대로 형성될 수 있다.
- [0118] 다음으로, 도 8 내지 도 27을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0119] 도 8 내지 도 27은 본 발명의 일 실시예에 의한 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다. 도 8, 도 10, 도 12, 도 14, 도 16, 도 18, 도 20, 도 22, 도 24, 및 도 26은 동일한 선을 따라 나타낸 단면도이다. 또한, 도 9, 도 11, 도 13, 도 15, 도 17, 도 19, 도 21, 도 23, 도 25, 및 도 27은 동일한 선을 따라 나타낸 단면도이다.
- [0120] 먼저, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어진 기판(110) 위에 일방향으로 뻗어 있는 게이트선(도시하지 않음) 및 게이트선으로부터 돌출되는 게이트 전극(124)을 형성한다. 또한, 게이트선 및 게이트 전극(124)과 이격되도록 유지 전극(133)을 형성한다. 유지 전극(133)은 게이트선 및 게이트 전극(124)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0121] 이어, 게이트선, 게이트 전극(124), 및 유지 전극(133)을 포함한 기판(110) 위의 전면에 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물과 같은 무기 절연 물질을 이용하여 게이트 절연막(140)을 형성한다. 게이트 절연막(140)은 단일막 또는 다중막으로 형성될 수 있다.
- [0122] 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 게이트 절연막(140) 위에 비정질 실리콘(amorphous silicon), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon), 금속 산화물(metal oxide) 등과 같은 반도체 물질을 증착한 후 이를 패터닝하여 반도체층(150)을 형성한다. 반도체층(150)은 게이트 전극(124) 위에 위치하도록 형성할 수 있다.
- [0123] 이어, 금속 물질을 증착한 후 이를 패터닝하여 타방향으로 뻗어있는 데이터선(171)을 형성한다. 또한, 데이터선(171)으로부터 반도체층(150) 위로 돌출되는 소스 전극(173) 및 소스 전극(173)과 이격되는 드레인 전극(175)을 함께 형성한다. 금속 물질은 단일막 또는 다중막으로 이루어질 수 있다.
- [0124] 반도체 물질과 금속 물질을 연속으로 증착한 후 이를 동시에 패터닝하여 반도체층(150), 데이터선(171), 소스 전극(173), 및 드레인 전극(175)을 형성할 수도 있다. 이때, 반도체층(150)은 데이터선(171)의 아래까지 연장

되어 형성된다.

- [0125] 게이트 전극(124), 반도체층(150), 소스 전극(173), 및 드레인 전극(175)은 하나의 박막 트랜지스터를 구성한다. 게이트선과 데이터선(171)은 서로 교차하여 형성될 수 있으며, 게이트선과 데이터선(171)에 의해 복수의 화소 영역이 정의될 수 있다.
- [0126] 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 데이터선(171), 소스 전극(173), 드레인 전극(175), 소스 및 드레인 전극(173, 175) 사이로 노출되어 있는 반도체층(150) 위에 보호막(180)을 형성한다. 보호막(180)은 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 단일막 또는 다중막으로 형성될 수 있다.
- [0127] 이어, 보호막(180) 위의 각 화소 영역 내에 색필터(230)를 형성한다. 복수의 화소 영역의 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.
- [0128] 이어, 보호막(180) 위의 각 화소 영역의 경계부 및 박막 트랜지스터 위에 차광 부재(220)를 형성한다.
- [0129] 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.
- [0130] 이어, 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 제1 절연층(240)을 형성한다.
- [0131] 이어, 드레인 전극(175)의 일부가 노출되도록 제1 절연층(240), 차광 부재(220), 및 보호막(180)을 식각하여 접촉 구멍(181)을 형성한다.
- [0132] 도 14 및 도 15에 도시된 바와 같이, 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 화소 영역 내에 화소 전극(191)을 형성한다. 화소 전극(191)은 접촉 구멍(181)을 통해 드레인 전극(175)과 연결되도록 형성한다.
- [0133] 도 16 및 도 17에 도시된 바와 같이, 화소 전극(191) 및 제1 절연층(240) 위에 유기 절연 물질로 희생층(210)을 형성한다. 희생층(210)을 패터닝하여 일방향으로 이웃하는 화소 영역들 사이가 분리되고, 타방향으로 이웃하는 화소 영역들을 따라 연결되도록 형성한다. 예를 들면, 희생층(210)이 게이트선 방향으로 이웃하는 화소 영역들 사이가 분리되고, 데이터선(171) 방향으로 이웃하는 화소 영역들을 따라 연결되도록 형성할 수 있다. 이를 위해, 데이터선(171) 위에 형성되어 있는 희생층(210)을 제거할 수 있다.
- [0134] 희생층(210)은 감광성 고분자 물질로 이루어질 수 있으며, 포토 공정을 진행하여, 희생층(210)을 패터닝할 수 있다.
- [0135] 도 18 및 도 19에 도시된 바와 같이, 희생층(210) 위에 금속 물질을 증착하여 공통 전극(270)을 형성한다.
- [0136] 이어, 공통 전극(270) 위에 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물과 같은 무기 절연 물질로 제2 절연층(280)을 형성한다.
- [0137] 이어, 제2 절연층(280) 위에 유기 물질로 지붕층(285)을 형성한다. 지붕층(285)을 패터닝하여 게이트선 위에 형성되어 있는 지붕층(285)은 제거할 수 있다.
- [0138] 도 20 및 도 21에 도시된 바와 같이, 지붕층(285) 위에 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등과 같은 무기 절연 물질로 제3 절연층(290)을 형성할 수 있다. 제3 절연층(290)은 패터닝된 지붕층(285) 위에 형성되므로 지붕층(285)의 측면을 덮어 보호할 수 있다.
- [0139] 도 22 및 도 23에 도시된 바와 같이, 제3 절연층(290), 제2 절연층(280), 공통 전극(270)을 패터닝하여, 게이트선과 중첩되는 제3 절연층(290), 제2 절연층(280), 공통 전극(270)을 제거한다. 이에 따라 공통 전극(270)이 제거된 부분의 아래에 위치한 희생층(210)이 노출된다.
- [0140] 희생층(210)이 노출된 기판(110) 위에 산소 플라즈마를 공급하여 애싱하거나, 현상액을 공급하여 희생층(210)을 전면 제거한다. 희생층(210)이 제거되면 희생층(210)이 위치하였던 자리에 공간(200)이 발생한다. 즉, 화소 전극(191)과 지붕층(285)이 공간(200)을 사이에 두고 서로 이격된다.
- [0141] 또한, 지붕층(285)이 형성되어 있지 않은 부분을 통해 공간(200)은 외부로 노출되어 있으며, 이를 액정 주입구(201)라 한다. 액정 주입구(201)는 게이트선을 따라 형성되어 있다. 이와 달리 액정 주입구(201)를 데이터선

(171)을 따라 형성할 수도 있다.

- [0142] 이어, 스핀 코팅 방식 또는 잉크젯 방식으로 배향 물질이 포함되어 있는 배향액을 기판(110) 위에 떨어뜨리면, 배향액이 액정 주입구(201)를 통해 공간(200) 내부로 주입된다. 배향액을 공간(200)의 내부로 주입한 후 경화 공정을 진행하면 용액 성분은 증발하고, 배향 물질이 공간(200) 내부의 벽면에 남게 된다.
- [0143] 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 공간(200)을 사이에 두고 마주보도록 형성되고, 화소 영역의 가장자리에서는 서로 연결되도록 형성된다. 공통 전극(270)은 데이터선(171)과 인접한 부분에서 데이터선(171)과 나란한 방향으로 공간(200)의 측면을 덮도록 측벽을 형성하고, 측벽의 내면에도 배향 물질은 남아 있기 때문이다.
- [0144] 이때, 제1 및 제2 배향막(11, 21)은 공간(200)의 측면을 제외하고는 제1 기판(110)에 대해 수직인 방향으로 배향이 이루어진다. 추가로 제1 및 제2 배향막(11, 21)에 UV를 조사하는 공정을 진행함으로써, 기판(110)에 대해 수평인 방향으로 배향이 이루어지도록 할 수도 있다.
- [0145] 이어, 잉크젯 방식 또는 디스펜싱 방식으로 액정 분자들로 이루어진 액정(3)을 기판(110) 위에 떨어뜨리면, 액정(3)이 액정 주입구(201)를 통해 공간(200) 내부로 주입된다. 이때, 액정(3)을 홀수 번째 게이트선을 따라 형성된 액정 주입구(201)에 떨어뜨리고, 짝수 번째 게이트선을 따라 형성된 액정 주입구(201)에는 떨어뜨리지 않을 수 있다. 이와 반대로, 액정(3)을 짝수 번째 게이트선을 따라 형성된 액정 주입구(201)에 떨어뜨리고, 홀수 번째 게이트선을 따라 형성된 액정 주입구(201)에는 떨어뜨리지 않을 수 있다.
- [0146] 홀수 번째 게이트선을 따라 형성된 액정 주입구(201)에 액정(3)을 떨어뜨리면 모세관력(capillary force)에 의해 액정(3)이 액정 주입구(201)를 통과하여 공간(200) 내부로 들어가게 된다. 이때, 짝수 번째 게이트선을 따라 형성된 액정 주입구(201)를 통해 공간(200) 내부의 공기가 빠져나감으로써, 액정(3)이 공간(200) 내부로 잘 들어가게 된다.
- [0147] 도 24 및 도 25에 도시된 바와 같이, 제3 절연층(290) 위에 액정(3)과 반응하지 않는 물질을 증착하여 덮개막(295)을 형성한다. 덮개막(295)은 공간(200)이 외부로 노출되어 있는 액정 주입구(201)를 덮도록 형성되어 화소 영역 별로 공간(200)을 밀봉한다.
- [0148] 덮개막(295)은 이중막, 삼중막 등과 같은 다중막으로 형성할 수 있다.
- [0149] 먼저, 제3 절연층(290) 위에 페릴렌(Parylene), 실리콘(silicone), 및 자외선 경화형 시트(UV sheet) 등과 같은 유기 절연 물질을 이용하여 제1 덮개막(295)을 형성한다. 제1 덮개막(295)을 두겹게 형성함으로써, 액정 주입구(201) 주변에 움푹 패인 부분을 평탄화할 수 있다. 제1 덮개막(295a)의 두께는 0.5 μ m 이상 1 μ m 이하로 형성할 수 있다. 이때, 제1 덮개막(295a)의 두께는 제3 절연층(290) 위에 형성된 부분의 두께를 의미한다. 따라서, 액정 주입구(201) 주변에 형성되어 있는 제1 덮개막(295a)의 두께는 1 μ m 이상이 될 수 있다.
- [0150] 이어, 제1 덮개막(295) 위에 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x) 등과 같은 무기 절연 물질을 이용하여 제2 덮개막(295)을 형성한다. 제2 덮개막(295b)의 두께는 20nm 이상 50nm 이하로 형성할 수 있다.
- [0151] 도 24 및 도 25에는 덮개막(295)이 하나의 제1 덮개막(295)과 하나의 제2 덮개막(295)으로 이루어진 경우를 나타내고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다. 앞서 설명한 다양한 실시예에 따라 제1 덮개막(295a)과 제2 덮개막(295b)을 교대로 여러 층을 형성할 수도 있고, 제2 덮개막(295b) 대신 금속 산화물을 이용하여 제3 덮개막을 형성할 수도 있다. 또한, 제1 덮개막(295a), 제2 덮개막(295b)을 형성하고 추가로 금속 산화물을 이용하여 제3 덮개막을 추가로 형성할 수도 있다. 덮개막(295)을 이루는 물질층의 개수 및 순서는 다양하게 변형이 가능하다.
- [0152] 덮개막(295)을 형성한 후에는 어닐링 공정을 수행함으로써, 공간(200) 내부로의 투습도를 더 낮출 수 있다.
- [0153] 도 26 및 도 27에 도시된 바와 같이, 덮개막(295) 위에 유기 물질로 이루어진 버퍼층(300)을 더 형성할 수 있다. 버퍼층(300)은 제1 덮개막(295)과 동일한 물질로 형성할 수 있으며, 경우에 따라 생략할 수도 있다.
- [0154] 이어, 버퍼층(300) 위에 플루오르-실렌(Fluoro-silane) 계열의 물질을 약 10Å 내지 20Å 얇은 두께로 진공 증착하여 자기 조립 단분자층(310)을 더 형성할 수 있다. 자기 조립 단분자층(310)의 표면은 소수성으로 이루어지므로 공간(200) 내부로의 투습도를 더 낮출 수 있다.
- [0155] 이어, 표시 장치의 상하부 면에 편광판(12, 22)을 더 부착할 수 있다. 편광판(12, 22)은 제1 편광판(12)과 제2 편광판(22)으로 이루어질 수 있다. 기판(110)의 하부 면에 제1 편광판(12)을 부착하고, 자기 조립 단분자층

(310) 위에 제2 편광판(22)을 부착할 수 있다. 버퍼층(300) 및 자기 조립 단분자층(310)이 생략된 구조에서는 덮개막(295) 위에 제2 편광판(22)을 부착할 수 있다.

[0156] 제2 편광판(22)을 다시 붙이기 위해 제2 편광판(22)을 떼어낼 경우에는 덮개막(295) 바로 위에 제2 편광판(22)을 부착하는 경우보다 자기 조립 단분자층(310) 바로 위에 제2 편광판(22)을 부착하는 경우가 더 잘 분리될 수 있다.

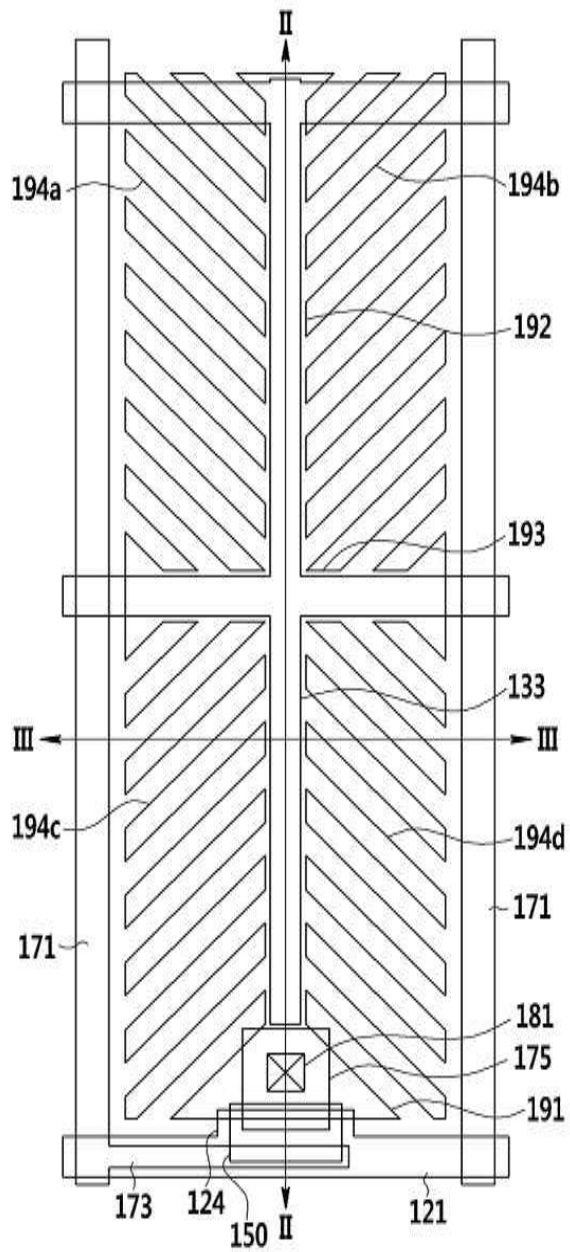
[0157] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

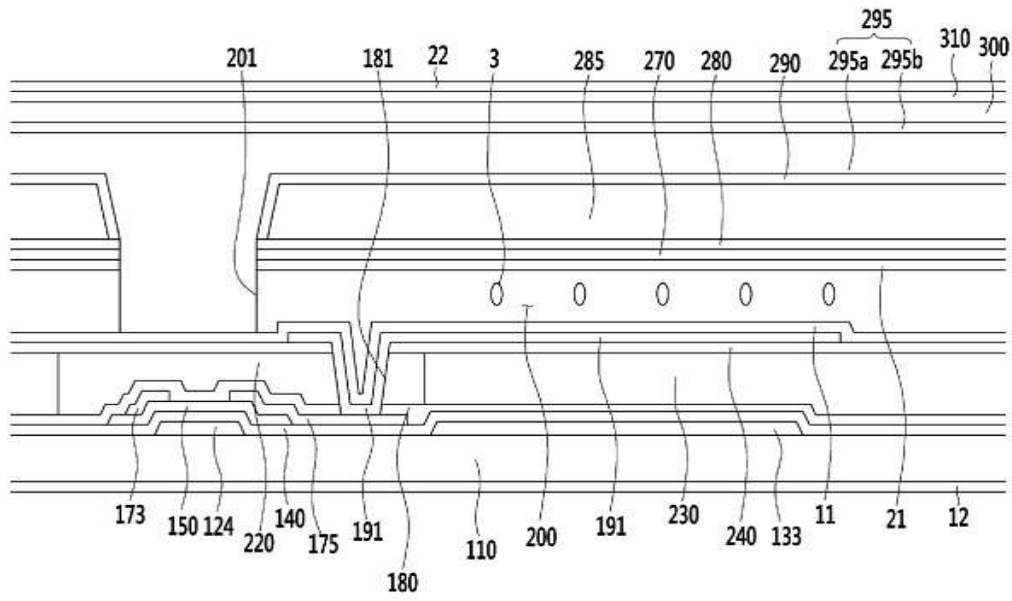
[0158]	3: 액정	11: 제1 배향막
	12: 제1 편광판	21: 제2 배향막
	22: 제2 편광판	121: 게이트선
	124: 게이트 전극	133: 유지 전극
	140: 게이트 절연막	150: 반도체층
	171: 데이터선	173: 소스 전극
	175: 드레인 전극	180: 보호막
	181: 접촉 구멍	191: 화소 전극
	192: 세로 줄기부	193: 가로 줄기부
	194a: 제1 미세 가지부	194b: 제2 미세 가지부
	194c: 제3 미세 가지부	194d: 제4 미세 가지부
	200: 공간	201: 액정 주입구
	210: 희생층	220: 차광 부재
	230: 색필터	240: 제1 절연층
	270: 공통 전극	280: 제2 절연층
	285: 지붕층	290: 제3 절연층
	295: 덮개막	295a, 295c: 제1 덮개막
	295b, 295d: 제2 덮개막	295e: 제3 덮개막
	300: 버퍼층	310: 자기 조립 단분자층

도면

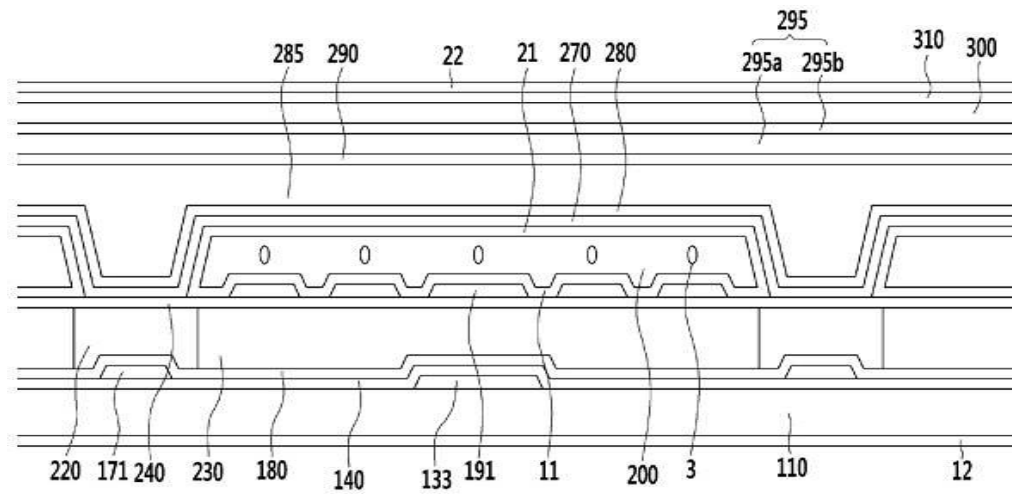
도면1



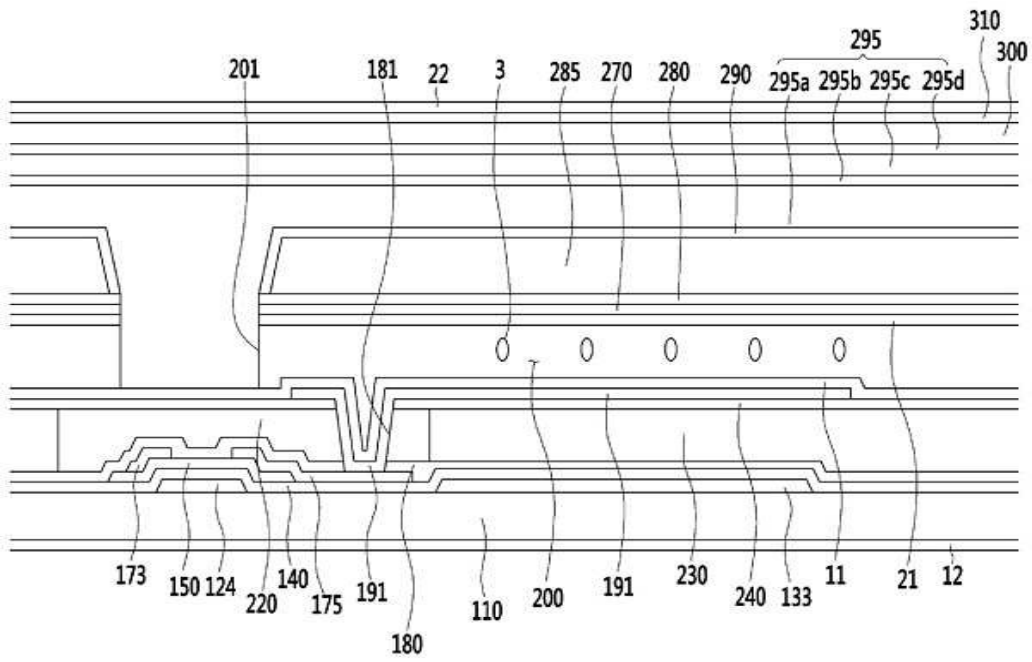
도면2



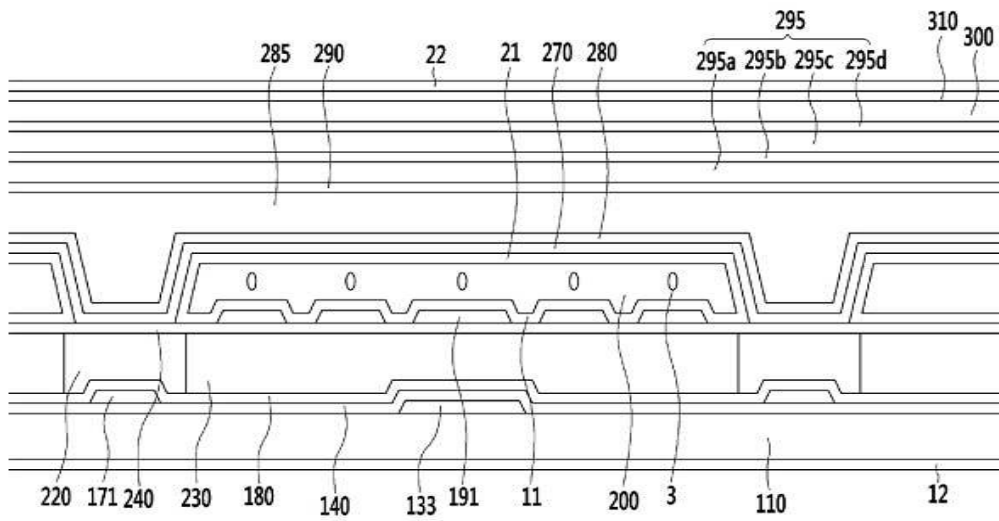
도면3



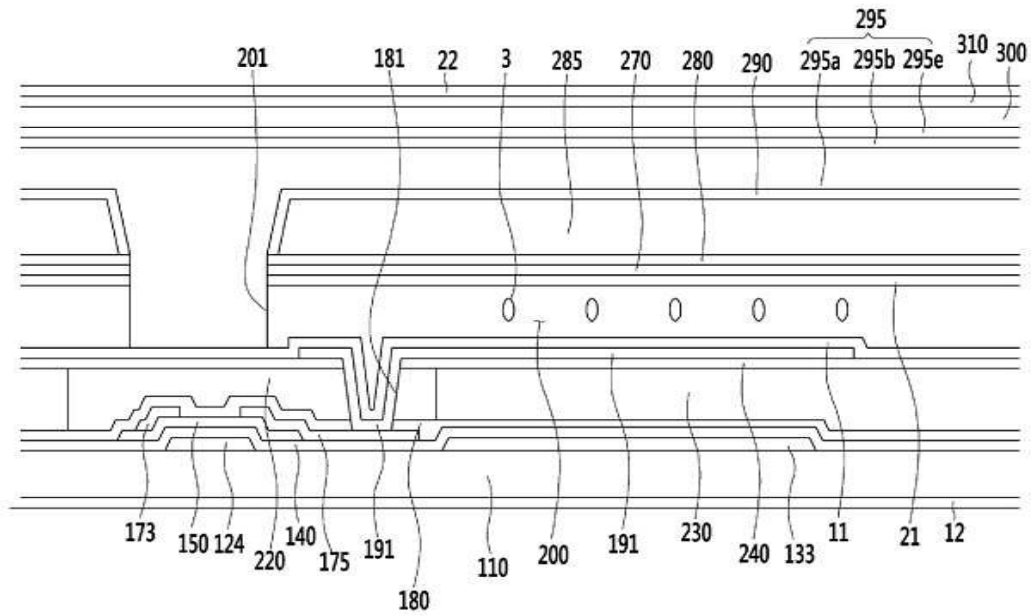
도면4



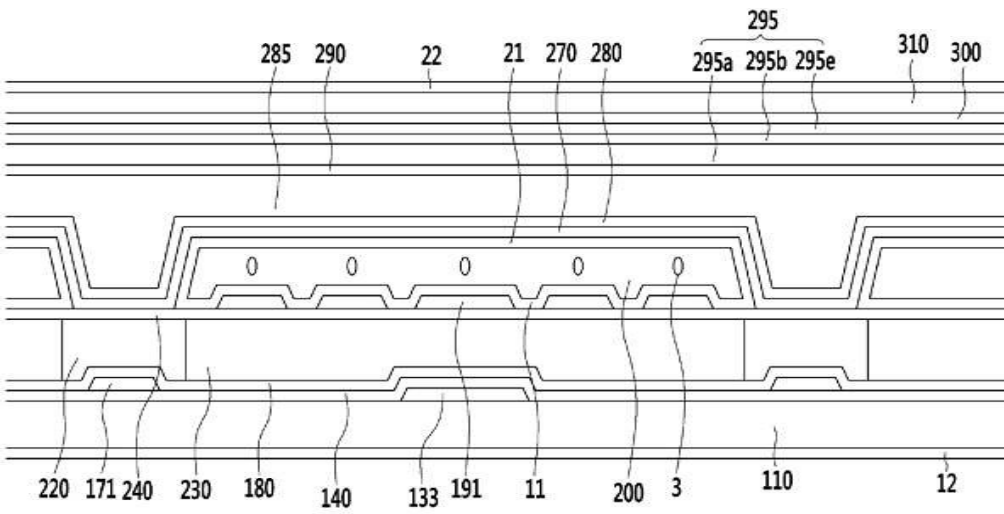
도면5



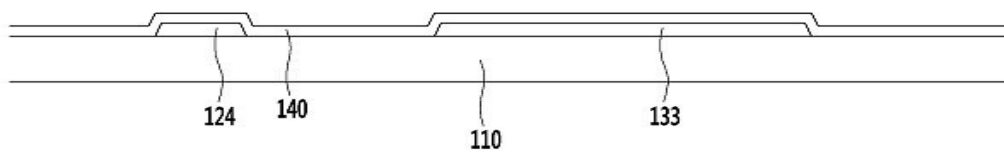
도면6



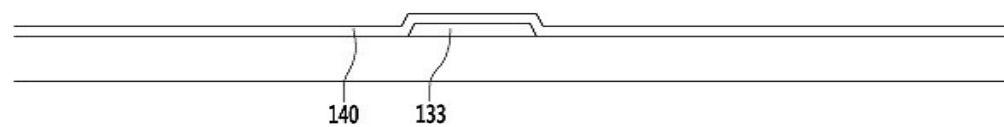
도면7



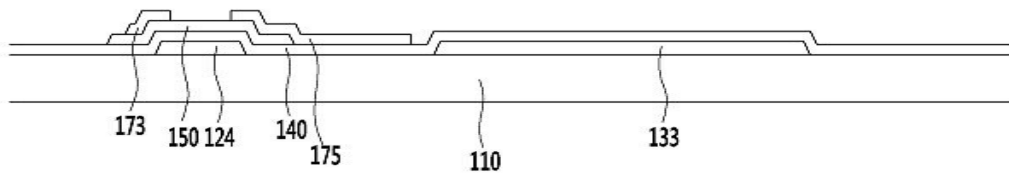
도면8



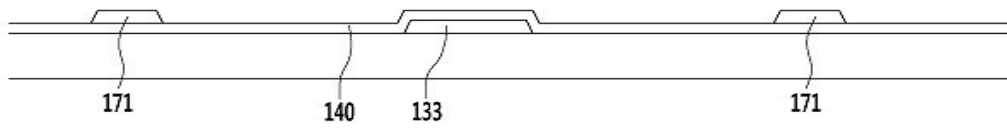
도면9



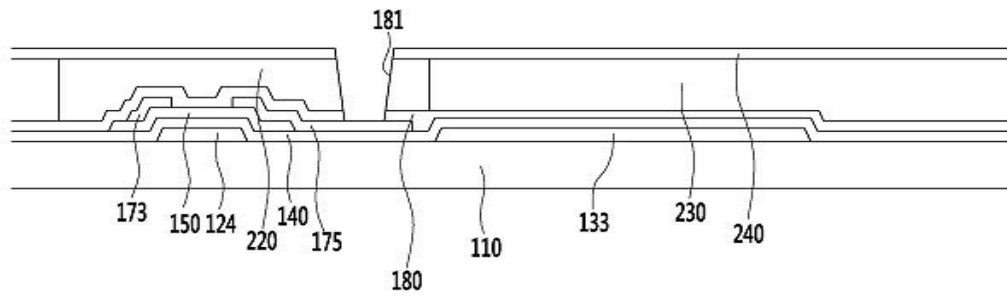
도면10



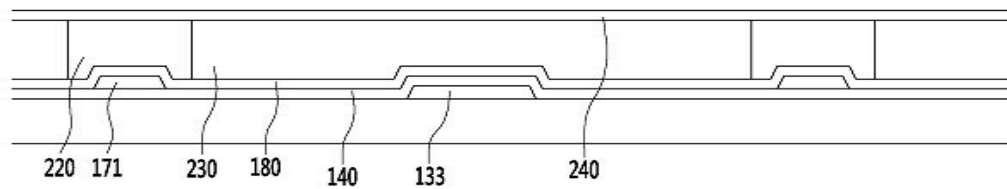
도면11



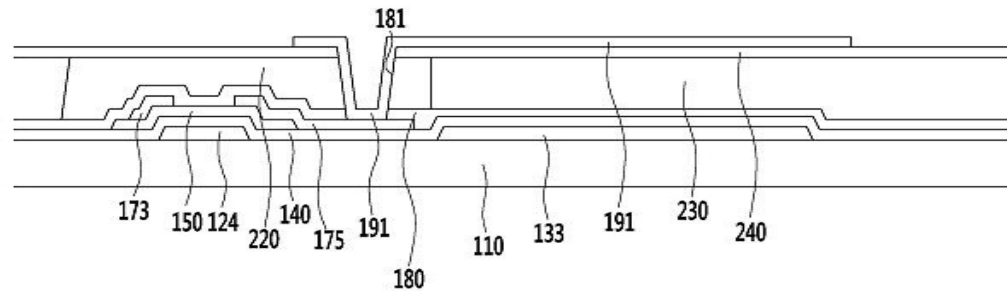
도면12



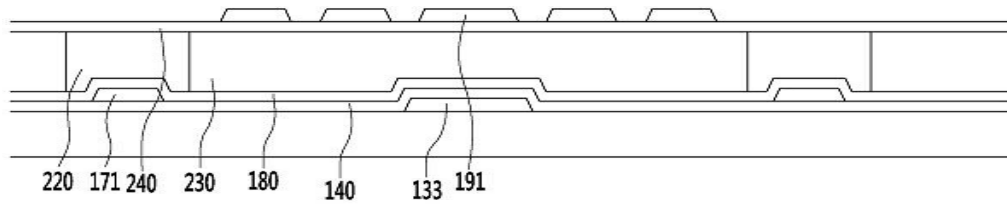
도면13



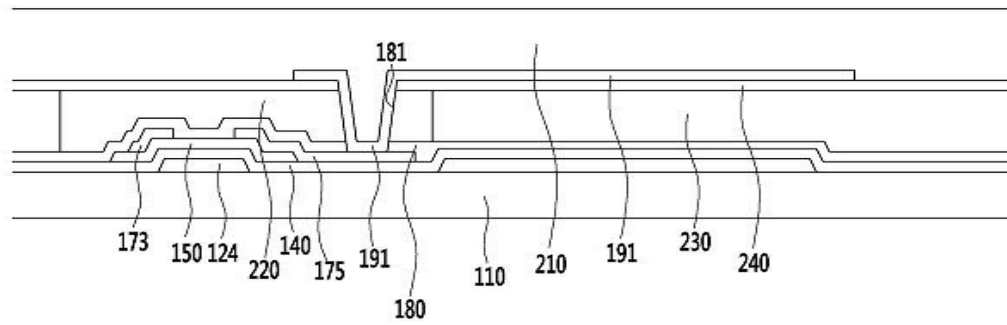
도면14



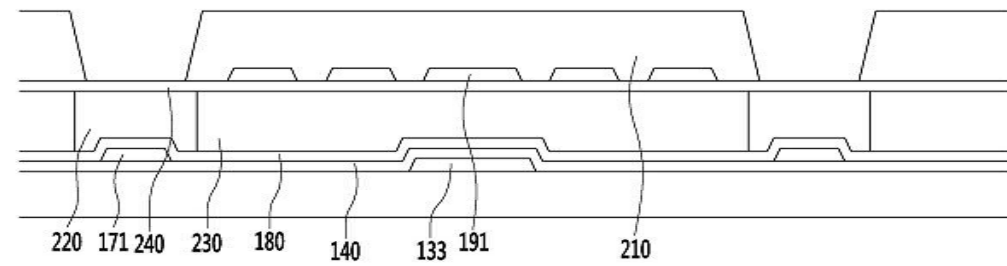
도면15



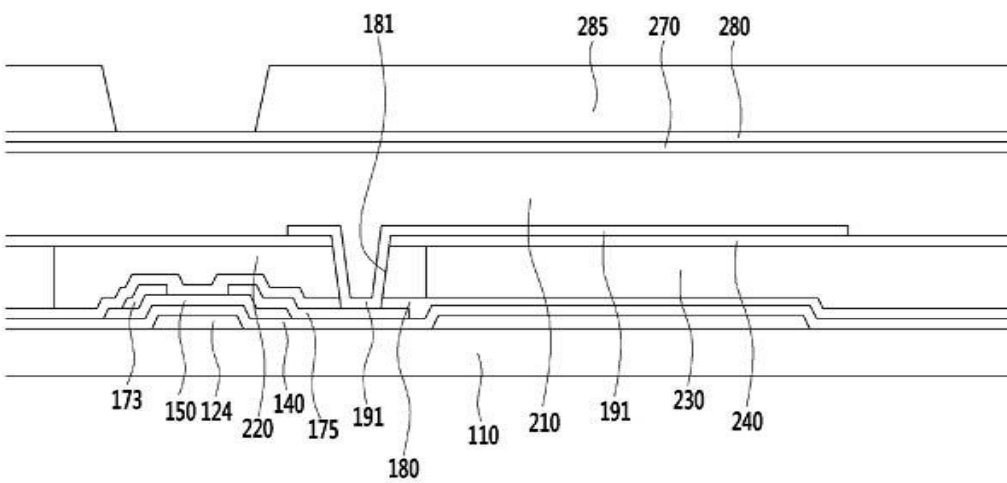
도면16



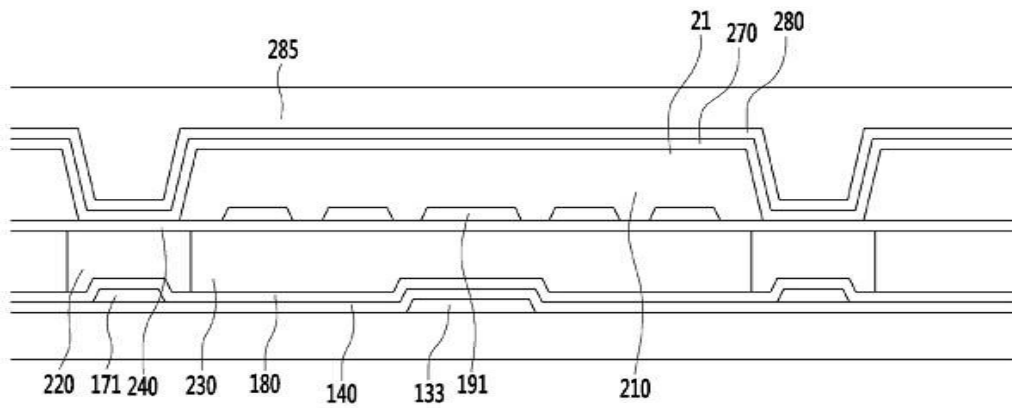
도면17



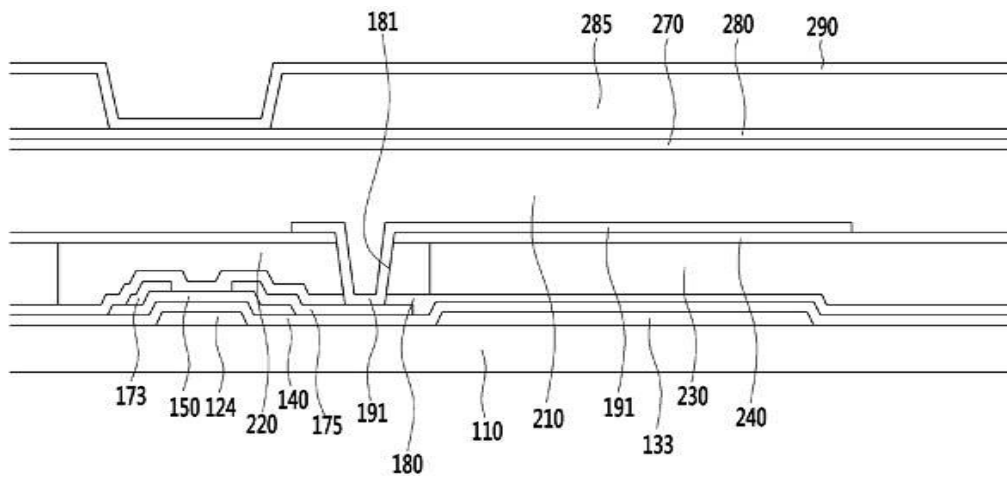
도면18



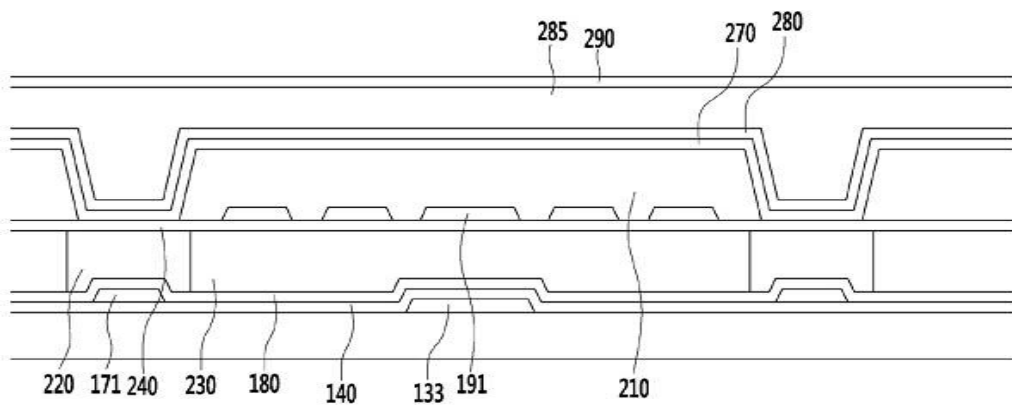
도면19



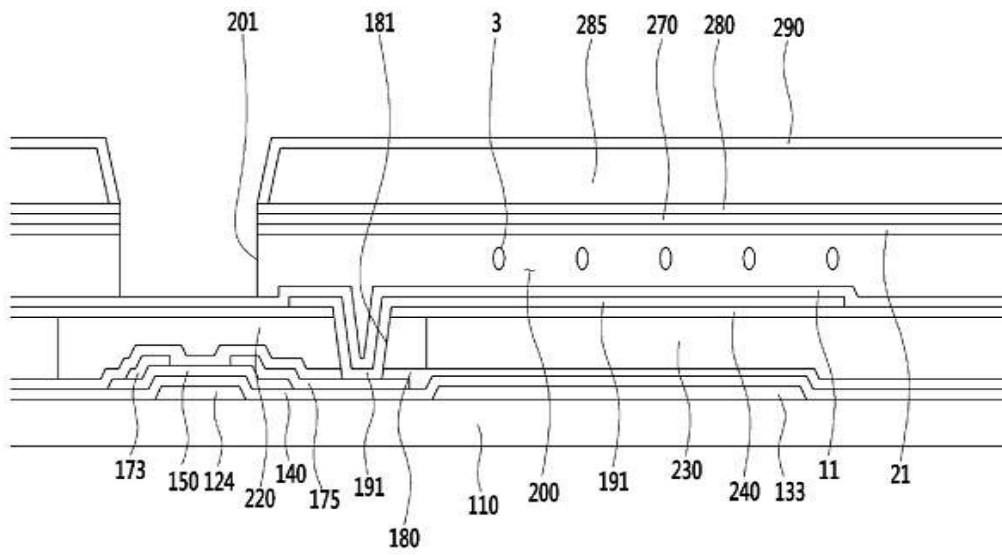
도면20



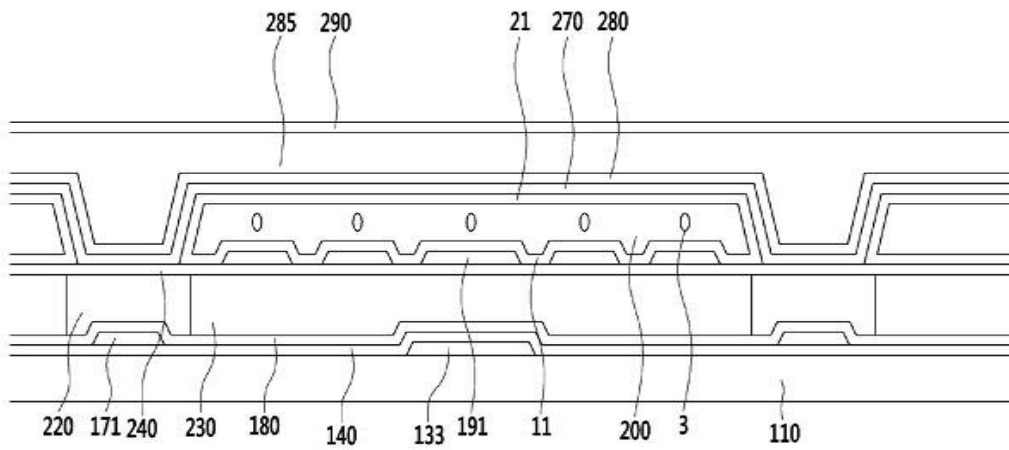
도면21



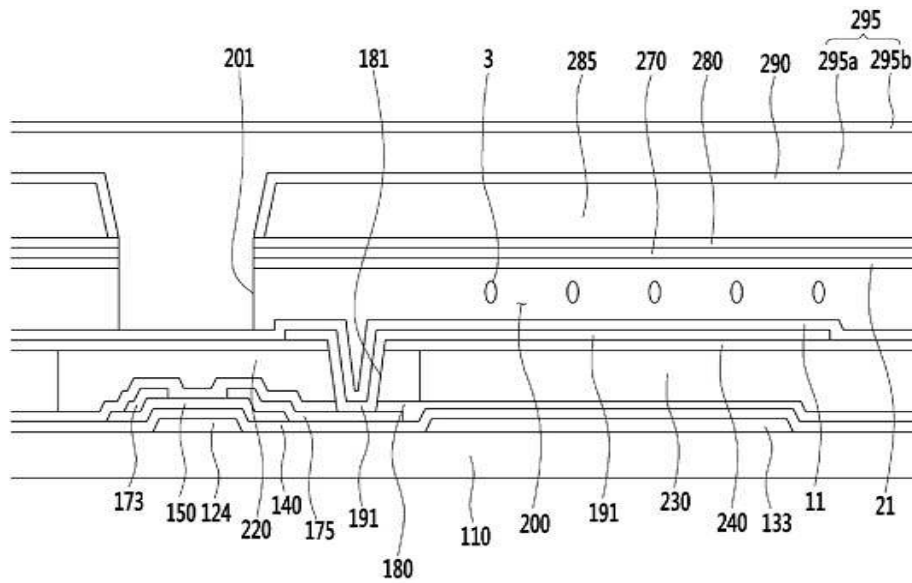
도면22



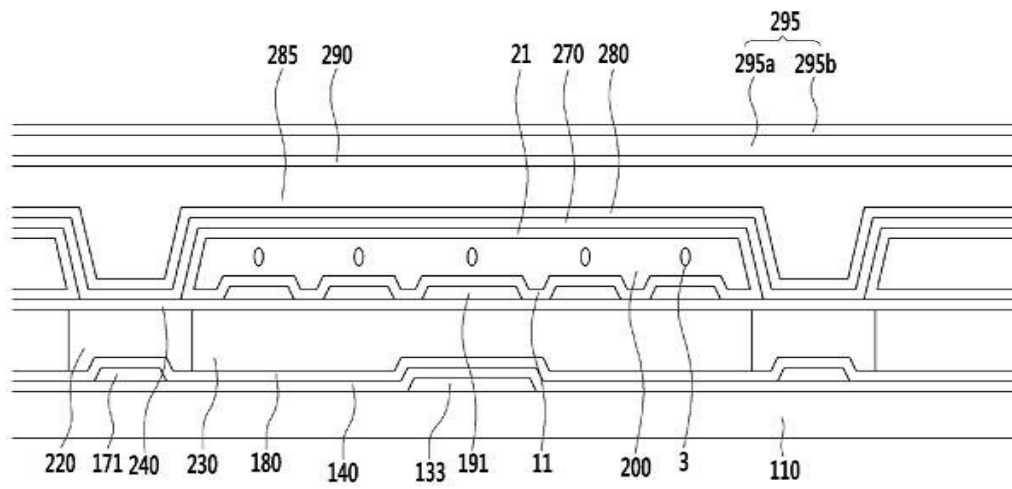
도면23



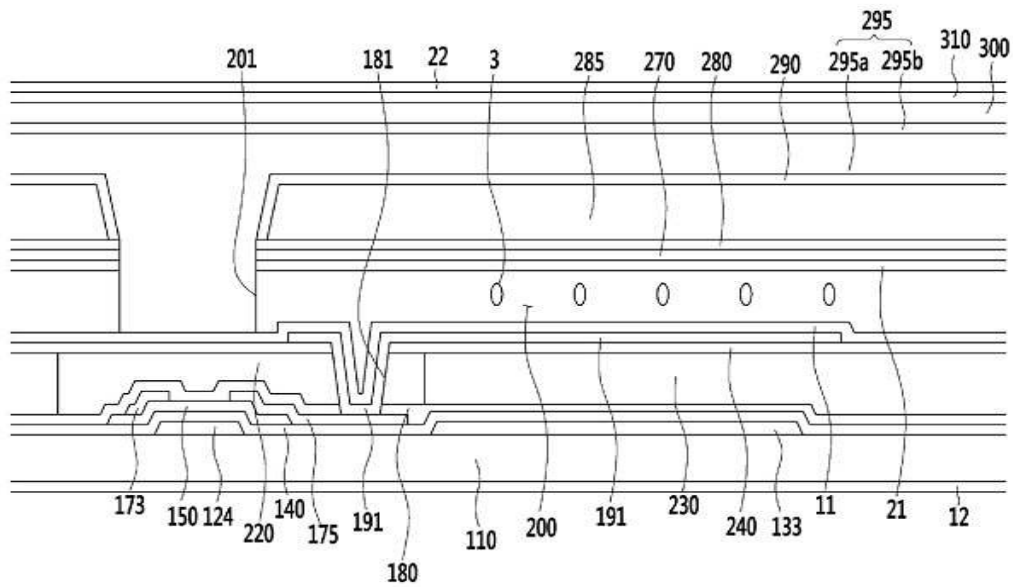
도면24



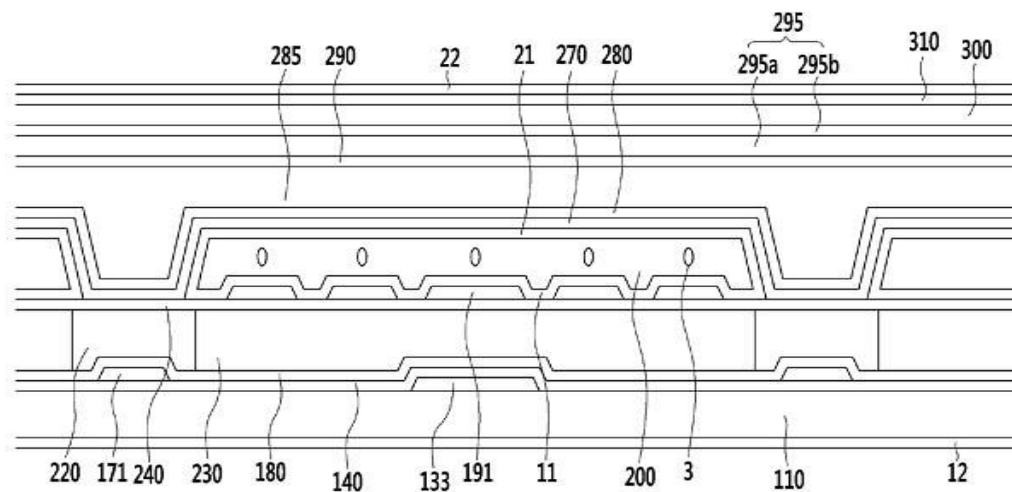
도면25



도면26



도면27



专利名称(译)	显示装置和制造该装置的方法		
公开(公告)号	KR1020140074710A	公开(公告)日	2014-06-18
申请号	KR1020120142972	申请日	2012-12-10
[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 A RAM 이아람 SUNG WOO YONG 성우용 KIM TAE GYUN 김태균 CHAE SEUNG YEON 채승연 CHOI SANG GUN 최상건 CHA TAE WOON 차태운		
发明人	이아람 성우용 김태균 채승연 최상건 차태운		
IPC分类号	G02F1/1368 G09F9/00		
CPC分类号	H01L27/1214 G02F1/1341 G02F1/133305 G02F1/133345 G02F1/133377 G02F1/133528 G02F1/136209 G02F1/1368 G02F2201/501		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及一种能够防止水分透过的显示装置及其制造方法。根据本发明，显示装置包括包括像素区域的基板；形成在基板上的薄膜晶体管；像素电极，连接到薄膜晶体管并形成在像素区域内；形成在像素电极上方的顶层与像素电极分离，在像素电极与顶层之间具有空间；形成的液晶层填充该空间；在顶层上形成液晶注入孔，露出一部分空间；覆盖膜，其形成覆盖液晶注入孔并包围每个像素区域的空间。覆盖膜由多层膜制成。

