



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0119405
(43) 공개일자 2016년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/136 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/136 (2013.01)
G02F 1/133512 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0047704
(22) 출원일자 2015년04월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박상지
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1, 코스모스동 306호 (농서동)
변호연
경기도 오산시 수청로 165, 910동 1602호 (금암동, 죽미마을휴먼시아휴튼아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

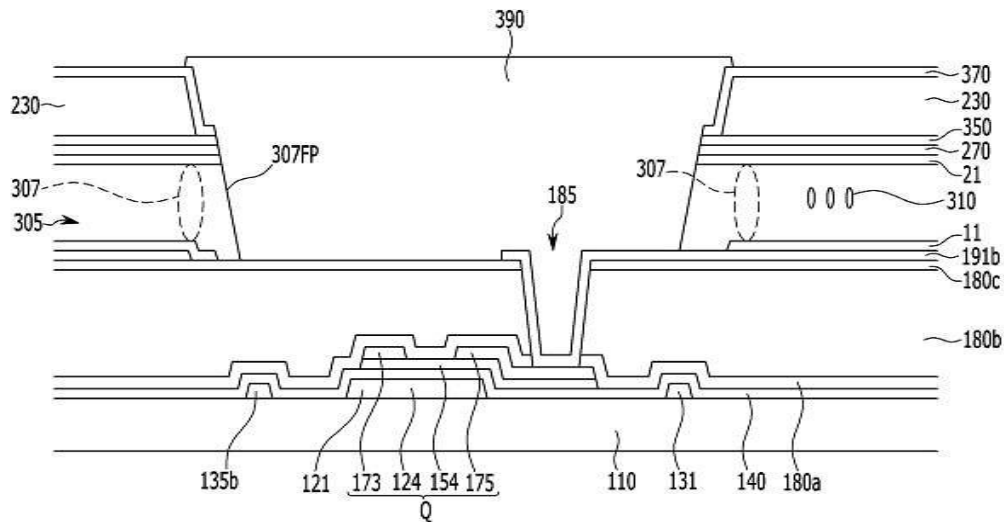
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 기관, 상기 기관 위에 형성된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극, 상기 화소 전극과 마주보며 형성된 루프층, 상기 화소 전극과 상기 루프층 사이에 형성되며, 복수의 미세 공간으로 형성된 액정층, 상기 루프층 위에 위치하며, 상기 복수의 미세 공간 사이에 형성된 트렌치를 덮으며 형성된 캐핑층을 포함하고, 상기 캐핑층은 수용성 고분자 물질, 감광성 물질 및 수분 경화형 접착제를 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G02F 1/133514 (2013.01)

G02F 1/133528 (2013.01)

G02F 1/1368 (2013.01)

(72) 발명자

금병곤

경기도 수원시 영통구 매영로310번길 12, 513동
1401호 (영통동, 신나무실5단지아파트)

최지연

경기도 용인시 기흥구 한보라2로14번길 3-8, 201호
(보라동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관,

상기 기관 위에 형성된 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극,

상기 화소 전극과 마주보며 형성된 루프층,

상기 화소 전극과 상기 루프층 사이에 형성되며, 복수의 미세 공간으로 형성된 액정층,

상기 루프층 위에 위치하며, 상기 복수의 미세 공간 사이에 형성된 트렌치를 덮으며 형성된 캐핑층을 포함하고,

상기 캐핑층은 수용성 고분자 물질, 감광성 물질 및 수분 경화형 접착제를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 수분 경화형 접착제는 우레탄(urethane) 수지, 변성 실리콘(modified silicon) 수지, 실리콘(silicon) 수지 및 시아노아크릴레이트(cyanoacrylate) 수지 중 적어도 하나를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 수분 경화형 접착제는 이소시아네이트(isocyanate)를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 수용성 고분자 물질은 폴리비닐알코올(Polyvinyl Alcohol; PVA), 메톡시폴리에틸렌 글리콜(Methoxypolyethylene Glycol), 폴리에틸렌 글리콜(Polyethylene Glycol), 폴리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트(Poly(ethylene Glycol) diacrylate), 폴리에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트(Polyethylene Glycol dimethacrylate), 및 폴리비닐피롤리돈(Polyvinylpyrrolidone) 중 적어도 하나를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,

상기 감광성 물질은 암모늄 다이크로메이트(Ammonium dichromate), 디아조 수지, 스티릴피리듐 그룹(Styrylpyridium group), 및 스티바조리늄 그룹(Stilbazolium group) 중 적어도 하나를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제2항에서,

상기 캐핑층은 차광 물질을 더 포함하며,

상기 차광 물질은 수용성 블랙 염료 및 블랙 안료 중 어느 하나 이상을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 수용성 블랙 염료는 2-나프탈렌설폰산(2-Naphthalenesulfonic acid), 트리소듐 6[(7-아미노-1-하이드록시

-3-설포나토-2-나프틸)아조]-3-[[4-[[4-아미노-6(또는 7)-설포나토나프틸]아조]페닐]아조]-4-하이드록시나프탈렌-2-설포네이트(trisodium 6-[(7-amino-1-hydroxy-3-sulphonato-2-naphthyl)azo]-3-[[4-[[4-amino-6(or 7)-sulphonatonaphthyl]azo]phenyl]azo]-4-hydroxynaphthalene-2-sulphonate), 트리소듐 4-아미노-3-[[4-[[4-[(2-아미노-4-하이드록시페닐)아조]페닐]아미노]-3-설포나토페닐]아조]-5-하이드록시-6-(페닐아조)나프탈렌-2, 7-다이설포네이트(trisodium 4-amino-3-[[4-[[4-[(2-amino-4-hydroxyphenyl)azo]phenyl]amino]-3-sulphonatophenyl]azo]-5-hydroxy-6-(phenylazo)naphthalene-2, 7-disulphonate), 및 다이소듐 4-아미노-3, 6-비스[[4-[(2, 4-다이아미노페닐)아조]페닐]아조]-5-하이드록시나프탈렌-2, 7-다이설포네이트 2, 7-나프탈렌다이설포산(disodium 4-amino-3, 6-bis[[4-[(2, 4-diaminophenyl)azo]phenyl]azo]-5-hydroxynaphthalene-2, 7-disulphonate 2, 7-naphthalenedisulfonic acid) 중 적어도 하나를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제6항에서,

상기 캐핑층은 상기 트렌치 전체에 연속되게 형성된 액정 표시 장치.

청구항 9

제6항에서,

상기 캐핑층은 상기 트렌치에 위치하며,

상기 일 미세 공간마다 이격되어 비연속적으로 형성된 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 트렌치에 위치하며, 상기 캐핑층 아래에 형성된 차광 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 캐핑층 및 상기 루프층 위에 형성된 편광판을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 캐핑층 및 상기 루프층을 덮고,

상기 편광판 아래에 형성된 오버코트막을 더 포함하는 액정 표시장치.

청구항 13

제1항에서,

상기 루프층은 색필터로 형성된 액정 표시 장치.

청구항 14

기관 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,

상기 박막 트랜지스터 위에 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 회생층을 형성하는 단계,

상기 회생층 위에 루프층을 형성하는 단계,

상기 회생층을 제거하여 미세 공간을 형성하는 단계,

상기 트렌치를 통해 상기 미세 공간에 액정 물질을 주입하는 단계,

상기 루프층과 상기 트렌치를 덮도록 캐핑 물질을 도포하는 단계,

상기 캐핑 물질을 패터닝하여 상기 트렌치에 위치하고, 상기 트렌치를 덮는 캐핑층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 캐핑 물질은 수용성 고분자 물질, 감광성 물질 및 수분 경화형 접착제를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 수분 경화형 접착제는 우레탄(urethane) 수지, 변성 실리콘(modified silicon) 수지, 실리콘(silicon) 수지 및 시아노아크릴레이트(cyanoacrylate) 수지 중 적어도 하나를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 수분 경화형 접착제는 이소시아네이트(isocyanate)를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제15항에서,

상기 수용성 고분자 물질은 폴리비닐알코올(Polyvinyl Alcohol; PVA), 메톡시폴리에틸렌 글리콜(Methoxypolyethylene Glycol), 폴리에틸렌 글리콜(Polyethylene Glycol), 폴리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트(Poly(ethylene Glycol) diacrylate), 폴리에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트(Polyethylene Glycol dimethacrylate), 및 폴리비닐피롤리돈(Polyvinylpyrrolidone) 중 적어도 하나를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제15항에서,

상기 감광성 물질은 암모늄 다이크로메이트(Ammonium dichromate), 디아조 수지, 스티릴피리듐 그룹(Styrylpyridium group), 및 스티바조리늄 그룹(Stilbazolium group) 중 적어도 하나를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제15항에서,

상기 캐핑층은 차광 물질을 더 포함하며,

상기 차광 물질은 수용성 블랙 염료 및 블랙 안료 중 어느 하나 이상을 포함하는 액정 표시 장치

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층으로 이루어진다.

[0003] 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0004] 액정 표시 장치 가운데 하나로써, 픽셀에 복수의 미세 공간(micro cavity)을 형성하고, 여기에 액정을 채워 디스플레이를 구현하는 기술이 개발되고 있다. 종래의 액정 표시 장치에서는 두 장의 기판이 사용되었으나, 이

기술은 하나의 기관 위에 구성 요소들을 형성함으로써 장치의 무게, 두께 등을 줄일 수 있다.

[0005] 미세 공간에 액정을 채우는 디스플레이를 형성하는 공정은 트렌치를 통해 액정을 주입할 수 있고, 액정을 주입한 후에는 트렌치를 막고, 소자 전체를 보호하기 위해 봉지 공정(Encapsulation)을 진행할 수 있다.

[0006] 하지만, 봉지 공정에 사용되는 재료와 액정이 접촉하게 되어 액정의 오염을 일으키고, 봉지 공정에 사용되는 재료 내의 잔류 수분에 의해 기관 상에 형성된 전극 등의 부식을 유발하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 구조를 단순화하고, 잔류 수분에 의한 하부 전극 등의 부식을 방지할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따르면, 기관, 상기 기관 위에 형성된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 화소 전극, 상기 화소 전극과 마주보며 형성된 루프층, 상기 화소 전극과 상기 루프층 사이에 형성되며, 복수의 미세 공간으로 형성된 액정층, 상기 루프층 위에 위치하며, 상기 복수의 미세 공간 사이에 형성된 트렌치를 덮으며 형성된 캐핑층을 포함하고, 상기 캐핑층은 수용성 고분자 물질, 감광성 물질 및 수분 경화형 접착제를 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다.

[0009] 상기 수분 경화형 접착제는 우레탄(urethane) 수지, 변성 실리콘(modified silicon) 수지, 실리콘(silicon) 수지 및 시아노아크릴레이트(cyanoacrylate) 수지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 수분 경화형 접착제는 이소시아네이트(isocyanate)를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 수용성 고분자 물질은 폴리비닐알코올(Polyvinyl Alcohol; PVA), 메톡시폴리에틸렌 글리콜(Methoxypolyethylene Glycol), 폴리에틸렌 글리콜(Polyethylene Glycol), 폴리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트(Poly(ethylene Glycol) diacrylate), 폴리에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트(Polyethylene Glycol dimethacrylate), 및 폴리비닐피롤리돈(Polyvinylpyrrolidone) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 감광성 물질은 암모늄 다이크로메이트(Ammonium dichromate), 디아조 수지, 스티릴피리듐 그룹(Styrylpyridium group), 및 스티바조리늄 그룹(Stilbazolium group) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 캐핑층은 차광 물질을 더 포함하며, 상기 차광 물질은 수용성 블랙 염료 및 블랙 안료 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0014] 상기 수용성 블랙 염료는 2-나프탈렌설포산(2-Naphthalenesulfonic acid), 트리소듐 6[(7-아미노-1-하이드록시-3-설포나토-2-나프틸)아조]-3-[[4-[[4-아미노-6(또는 7)-설포나토나프틸]아조]페닐]아조]-4-하이드록시나프탈렌-2-설포네이트(trisodium 6-[(7-amino-1-hydroxy-3-sulphonato-2-naphthyl)azo]-3-[[4-[[4-amino-6(or 7)-sulphonatonaphthyl]azo]phenyl]azo]-4-hydroxynaphthalene-2-sulphonate), 트리소듐 4-아미노-3-[[4-[[4-[(2-아미노-4-하이드록시페닐)아조]페닐]아미노]-3-설포나토페닐]아조]-5-하이드록시-6-(페닐아조)나프탈렌-2, 7-다이설포네이트(trisodium 4-amino-3-[[4-[[4-[(2-amino-4-hydroxyphenyl)azo]phenyl]amino]-3-sulphonatophenyl]azo]-5-hydroxy-6-(phenylazo)naphthalene-2, 7-disulphonate), 및 다이소듐 4-아미노-3, 6-비스[[4-[(2, 4-다이아미노페닐)아조]페닐]아조]-5-하이드록시나프탈렌-2, 7-다이설포네이트 2, 7-나프탈렌다이설포산(disodium 4-amino-3, 6-bis[[4-[(2, 4-diaminophenyl)azo]phenyl]azo]-5-hydroxynaphthalene-2, 7-disulphonate 2, 7-naphthalenedisulfonic acid) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 캐핑층은 상기 트렌치 전체에 연속되게 형성될 수 있다.

[0016] 상기 캐핑층은 상기 캐핑층은 상기 트렌치에 위치하며, 상기 일 미세 공간마다 이격되어 비연속적으로 형성될 수 있다.

[0017] 상기 트렌치에 위치하며, 상기 캐핑층 아래에 형성된 차광 부재를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 캐핑층 및 상기 루프층 위에 형성된 편광판을 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 캐핑층 및 상기 루프층을 덮고, 상기 편광판 아래에 형성된 오버코트막을 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 루프층은 섹필터로 형성될 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터 위에 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 희생층을 형성하는 단계, 상기 희생층 위에 루프층을 형성하는 단계, 상기 희생층을 제거하여 미세 공간을 형성하는 단계, 상기 트랜치를 통해 상기 미세 공간에 액정 물질을 주입하는 단계, 상기 루프층과 상기 트랜치를 덮도록 캐핑 물질을 도포하는 단계, 상기 캐핑 물질을 패터닝하여 상기 트랜치에 위치하고, 상기 트랜치를 덮는 캐핑층을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 캐핑 물질은 수용성 고분자 물질, 감광성 물질 및 수분 경화형 접착제를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 포토 공정이 가능한 물질 및 수분을 흡착할 수 있는 성분을 포함하는 캐핑층을 사용하여 액정 표시 장치의 구조를 단순화하고, 잔류 수분을 최소화하여 하부 전극 등의 부식을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1의 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 캐핑층의 배치를 나타내는 평면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 캐핑층의 배치를 나타내는 평면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 9 및 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 캐핑층을 형성하는 단계를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치에 대해서 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이며, 도 3은 도 1의 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 캐핑층의 배치를 나타내는 평면도이다.

[0028] 도 1은 복수의 화소 영역 가운데 일부분인 2 X 2 화소 영역 부분을 나타내는 것이고, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 이러한 화소 영역이 상하좌우로 반복 배열될 수 있다.

[0029] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참고하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 기판(110) 위에 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 게이트 전극(124)을 포함한다. 유지 전극선(131)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전극선(131)은 게이트선(121)과 실질적으로 수직하게 뻗은 한 쌍의 세로부(135a) 및 한 쌍의 세로부(135a)의 끝을 서로 연결하는 가로

부(135b)를 포함한다. 세로부(135a)와 가로부(135b)는 화소 전극(191)을 둘러싸는 구조를 가진다.

- [0030] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 데이터선(171) 하부에 위치하는 반도체층(151), 소스, 드레인 전극(173, 175)의 하부 및 박막 트랜지스터(Q)의 채널 부분에 위치하는 반도체층(154)이 형성되어 있다.
- [0031] 각 반도체층(151, 154) 위이며, 데이터선(171), 소스/드레인 전극의 사이에는 복수의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있을 수 있다.
- [0032] 각 반도체층(151, 154) 및 게이트 절연막(140) 위에 소스 전극(173) 및 소스 전극(173)과 연결되는 데이터선(171), 드레인 전극(175)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173, 175)가 형성되어 있다.
- [0033] 게이트 전극(124), 소스 전극(173), 및 드레인 전극(175)은 반도체층(154)과 함께 박막 트랜지스터(Q)를 형성하며, 박막 트랜지스터(Q)의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체층 부분(154)에 형성된다.
- [0034] 데이터 도전체(171, 173, 175) 및 소스 전극(173)과 드레인 전극(175)에 의해 가리지 않고 노출된 반도체층(154) 부분 위에는 제1 층간 절연막(180a)이 형성되어 있다. 제1 층간 절연막(180a)은 규소 질화물(SiNx)과 규소 산화물(SiOx) 따위의 무기 물질을 포함할 수 있다.
- [0035] 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)과 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.
- [0036] 제1 층간 절연막(180a), 제2 층간 절연막(180b) 및 제3 층간 절연막(180c)을 관통하여 접촉 구멍(185)이 형성될 수 있다. 접촉 구멍(185)을 통해 드레인 전극(175)과 제3 층간 절연막(180c) 위에 위치하는 화소 전극(191)이 전기적, 물리적으로 연결될 수 있다. 이하에서는 화소 전극(191)에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0037] 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다.
- [0038] 화소 전극(191)은 전체적인 모양이 사각형이며 가로 줄기부(191a) 및 이와 교차하는 세로 줄기부(191b)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 또한 가로 줄기부(191a)와 세로 줄기부(191b)에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘어지며 각 부영역은 복수의 미세 가지부(191c)를 포함한다. 또한, 본 실시예에서 화소 전극(191)의 좌우 외곽에서 미세 가지부(191c)를 연결하는 외곽 줄기부(191d)를 더 포함할 수 있다. 본 실시예에서 외곽 줄기부(191d)는 화소 전극(191)의 좌우 외곽에 위치하나, 화소 전극(191)의 상부 또는 하부까지 연장되어 위치할 수도 있다.
- [0039] 화소 전극(191)의 미세 가지부(191c)는 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(191a)와 대략 40도 내지 45도의 각을 이룬다. 또한, 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부(191c)는 서로 직교할 수 있다. 또한, 미세 가지부의 폭은 점진적으로 넓어지거나 미세 가지부(191c)간의 간격이 다를 수 있다.
- [0040] 화소 전극(191)은 세로 줄기부(191b)의 하단에서 연결되고, 세로 줄기부(191b)보다 넓은 면적을 갖는 연장부(197)를 포함하고, 연장부(197)에서 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0041] 지금까지 설명한 박막 트랜지스터(Q) 및 화소 전극(191)에 관한 설명은 하나의 예시이고, 측면 시인성을 향상시키기 위해 박막 트랜지스터(Q) 구조 및 화소 전극(191) 디자인을 변형할 수 있다.
- [0042] 화소 전극(191) 위에는 하부 배향막(11)이 형성되어 있고, 하부 배향막(11)은 수직 배향막일 수 있다. 하부 배향막(11)은 폴리 아미산(Polyamic acid), 폴리 실록산(Polysiloxane) 또는 폴리 이미드(Polyimide) 등의 액정 배향막으로써 일반적으로 사용되는 물질들 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있다. 또한, 하부 배향막(11)은 광배향막일 수도 있다.
- [0043] 하부 배향막(11)과 대향하는 부분에 상부 배향막(21)이 위치하고, 하부 배향막(11)과 상부 배향막(21) 사이에는 복수의 미세 공간(305)이 형성되어 있다. 미세 공간(305)에는 액정 분자(310)를 포함하는 액정 물질이 주입되어 있고, 미세 공간(305)은 입구부(307)를 갖는다. 미세 공간(305)은 화소 전극(191)의 열 방향 다시 말해 세로 방향을 따라 형성될 수 있다. 본 실시예에서 배향막(11, 21)을 형성하는 배향 물질과 액정 분자(310)를 포

합하는 액정 물질은 모관력(capillary force)을 이용하여 미세 공간(305)에 주입될 수 있다. 본 실시예에서 하부 배향막(11)과 상부 배향막(21)은 위치에 따른 구별되는 것일 뿐이고, 도 3에 도시한 바와 같이 서로 연결될 수 있다. 하부 배향막(11)과 상부 배향막(21)은 동시에 형성될 수 있다.

[0044] 미세 공간(305)은 게이트선(121)과 중첩하는 부분에 위치하는 복수의 트렌치(307FP)에 의해 세로 방향으로 나누어짐으로써 복수 개의 미세 공간(305)을 형성하며, 복수의 미세 공간(305)은 화소 전극(191)의 열 방향 다시 말해 세로 방향을 따라 형성될 수 있다. 또한, 이후에 설명하는 격벽부(PWP)에 의해 미세 공간(305)은 가로 방향으로 나누어짐으로써 복수개의 미세 공간(305)을 형성하며, 복수의 미세 공간(305)은 화소 전극(191)의 행 방향 다시 말해 게이트선(121)이 뻗어 있는 가로 방향을 따라 형성될 수 있다. 복수 개 형성된 미세 공간(305) 각각은 화소 영역 하나 또는 둘 이상에 대응할 수 있고, 화소 영역은 화면을 표시하는 영역에 대응할 수 있다.

[0045] 상부 배향막(21) 위에는 공통 전극(270), 하부 절연층(350)이 위치한다. 공통 전극(270)은 공통 전압을 인가 받고, 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)과 함께 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 이루어 박막 트랜지스터(Q)가 턴 오프(turn-off)된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

[0046] 하부 절연층(350)은 규소 질화물(SiNx) 또는 규소 산화물(SiO_x)로 형성될 수 있다.

[0047] 본 실시예에서는 공통 전극(270)이 미세 공간(305) 상단부에 형성되는 것으로 설명하였으나, 이와 다르게 공통 전극(270)이 미세 공간(305) 하부에 형성되어 수평 전계 모드에 따른 액정 구동도 가능하다.

[0048] 본 실시예에서는 하부 절연층(350) 위에 루프층(230)이 위치하며, 루프층(230)은 유기 물질로 이루어질 수 있다. 루프층(230)의 아래에는 미세 공간(305)이 형성되어 있고, 루프층(230)은 경화 공정에 의해 단단해져 미세 공간(305)의 형상을 유지할 수 있다. 즉, 루프층(230)은 화소 전극(191)과 미세 공간(305)을 사이에 두고 이격되도록 형성되어 있다.

[0049] 루프층(230)은 데이터선(171)의 연장 방향으로 형성되어 있다. 이때, 트렌치(307FP)에서는 루프층(230)이 제거되어 미세 공간(305)으로 배향 물질 또는 액정 물질이 주입되는 부분에 해당하는 입구부(307)가 형성되어 있다.

[0050] 미세 공간(305)에 대응하는 각 루프층(230)들이 데이터선(171)과 중첩하는 부분에서 연결되어 격벽부(PWP)를 형성하고, 이러한 격벽부(PWP)는 미세 공간(305)을 구획하는 역할을 할 수 있다. 즉, 격벽부(PWP)는 가로 방향으로 이웃하는 미세 공간(305)의 이격 공간을 채우는 부분이다. 도 3에 도시한 바와 같이 격벽부(PWP)는 미세 공간(305)의 이격 공간을 완전히 채우는 구조로 형성되어 있으나, 반드시 이에 한정되지 않고, 이격 공간의 일부를 채우는 구조로 변형 실시 가능하다. 격벽부(PWP)는 데이터선(171)이 뻗어 있는 방향을 따라 형성될 수 있다.

[0051] 이와 다르게, 루프층(230)은 색필터(color filter)로 형성할 수 있다. 이 경우, 색필터가 격벽부(PWP)를 형성할 수 있으며, 격벽부(PWP)에 대응하는 부분에 서로 이웃하는 색필터의 경계면이 위치할 수 있고, 이 때 이웃하는 색필터는 서로 중첩될 수 있다.

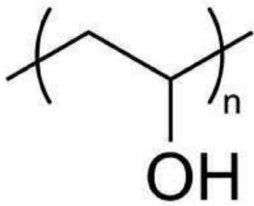
[0052] 루프층(230) 위에는 상부 절연층(370)이 위치한다. 상부 절연층(370)은 규소 질화물(SiNx) 또는 규소 산화물(SiO_x)로 형성될 수 있다. 도 2에 도시한 바와 같이 상부 절연층(370)은 루프층(230)의 측면부를 덮을 수 있다.

[0053] 다음으로, 도 2 및 도 4를 참고하면, 트렌치(307FP)에 캐핑층(390)이 위치하고, 트렌치(307FP)에 의해 노출된 미세 공간(305)의 입구부(307)를 덮는다. 캐핑층(390)은 미세 공간(305)에 위치하는 액정 물질과 접촉할 수 있다. 구체적으로, 캐핑층(390)은 트렌치(307FP)를 따라 연속적으로 위치하고, 화소 영역에 대응하는 미세 공간(305) 위에서 오픈될 수 있다.

[0054] 본 실시예에 따른 캐핑층(390)은 수용성 고분자 물질, 감광성 물질 및 수분 경화형 접착제를 포함한다.

[0055] 본 실시예에서 수용성 고분자 물질은 하기 화학식 1로 표현되는 폴리비닐 알코올일 수 있다. 또한, 본 실시예에 따른 수용성 고분자 물질은 메톡시폴리에틸렌 글리콜(Methoxypolyethylene Glycol), 폴리에틸렌 글리콜(Polyethylene Glycol), 폴리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트(Poly(ethylene Glycol) diacrylate), 폴리에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트(Polyethylene Glycol dimethacrylate), 및 폴리비닐피롤리돈(Polyvinylpyrrolidone) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 화학식 1에서 n은 반복 단위의 수를 나타내며 자연수일 수 있다.

[0056] [화학적식 1]



[0057]

[0058] 본 실시예에서 감광성 물질은 암모늄 다이크로메이트(Ammonium dichromate), 디아조 수지, 스티릴피리듐 그룹(Styrylpyridium group), 및 스티라조리늄 그룹(Stilbazolium group) 중 적어도 하나를 포함할 있다. 캐핑층(390)은 이러한 감광성 물질을 포함하여 포토 공정이 가능한 성질을 가질 수 있다.

[0059] 본 실시예에서 캐핑층(390)은 수분 경화형 접착제를 포함할 수 있는데, 수분 경화형 접착제란 공기 중의 수분이 나 피착제의 표면에 부착되어 있는 수분에 의해 중합을 개시하여 경화하는 형태의 접착제를 의미한다.

[0060] 본 실시예에 따른 수분 경화형 접착제는 이소시아네이트(isocyanate)를 포함할 수 있으나, 수분 경화형 접착제라면 이에 한정되지 않고, 예를 들어 우레탄(urethane) 수지, 변성 실리콘(modified silicon) 수지, 실리콘(silicon) 수지 및 시아노아크릴레이트(cyanoacrylate) 수지 중 적어도 하나를 포함하는 접착제일 수 있다.

[0061] 본 실시예에 따른 캐핑층(390)은 앞서 설명한 바와 같이, 수용성 고분자 물질을 포함하고 있어, 캐핑층(390)의 형성 후에도 캐핑층(390) 내부에 잔류 수분이 존재할 수 있다. 캐핑층(390)에 잔류하는 수분을 제거하기 위해 별도의 공정을 수행하는 경우에는 별도 공정 시간이나 비용 측면에서 불리한 점이 있고, 더욱이 이러한 잔류 수분으로 인해 캐핑층(390) 하부에 형성된 화소 전극(191) 등의 전극 부식이 발생할 수 있다.

[0062] 이에 본 실시예에 따른 캐핑층(390)은 수분에 의해 중합을 개시하는 수분 경화형 접착제를 포함하여, 캐핑층(390)의 형성 과정에서 별도의 잔류 수분 제거 공정 없이도 잔류 수분을 제거할 수 있으며, 하부에 형성된 화소 전극(191) 등의 전극 부식을 방지할 수 있다.

[0063] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 캐핑층(390)은 차광 물질을 더 포함할 수 있다.

[0064] 본 실시예에서 차광 물질은 수용성 블랙 염료 또는 블랙 안료를 포함할 수 있다. 수용성 블랙 염료는 캐핑층(390)을 형성하는 캐핑 물질에 용해될 수 있고, 블랙 안료는 캐핑 물질 내에 분산된 형태로 존재할 수 있다.

[0065] 본 실시예에 따른 수용성 블랙 염료는 2-나프탈렌설폰산(2-Naphthalenesulfonic acid), 트리소듐 6-[(7-아미노-1-하이드록시-3-설포나토-2-나프틸)아조]-3-[[4-[[4-아미노-6(또는 7)-설포나토나프틸]아조]페닐]아조]-4-하이드록시나프탈렌-2-설포네이트(trisodium 6-[(7-amino-1-hydroxy-3-sulphonato-2-naphthyl)azo]-3-[[4-[[4-amino-6(or 7)-sulphonatonaphthyl]azo]phenyl]azo]-4-hydroxynaphthalene-2-sulphonate), 트리소듐 4-아미노-3-[[4-[[4-[(2-아미노-4-하이드록시페닐)아조]페닐]아미노]-3-설포나토페닐]아조]-5-하이드록시-6-(페닐아조)나프탈렌-2, 7-다이설포네이트(trisodium 4-amino-3-[[4-[[4-[(2-amino-4-hydroxyphenyl)azo]phenyl]amino]-3-sulphonatophenyl]azo]-5-hydroxy-6-(phenylazo)naphthalene-2, 7-disulphonate), 및 다이소듐 4-아미노-3, 6-비스[[4-[(2, 4-다이아미노페닐)아조]페닐]아조]-5-하이드록시나프탈렌-2, 7-다이설포네이트 2, 7-나프탈렌다이설폰산(disodium 4-amino-3, 6-bis[[4-[(2, 4-diaminophenyl)azo]phenyl]azo]-5-hydroxynaphthalene-2, 7-disulphonate 2, 7-naphthalenedisulfonic acid) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0066] 캐핑층(390)이 차광 물질을 포함하는 경우, 캐핑층(390)이 빛샘을 차단하기 위한 차광 부재 역할을 할 수 있다. 따라서, 차광 부재를 형성하기 위한 별도의 공정을 생략할 수 있다.

[0067] 상기에서 설명한 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 구조는 예시에 불과하며, 다양한 변형이 가능하다. 예를 들면, 미세 공간(305), 트랜치(307FP) 및 격벽부(PWP)의 배치 형태의 변경이 가능하고, 루프층(230)은 트랜치(307FP)에서 서로 연결될 수도 있으며, 각 루프층(230)의 일부는 격벽부(PWP)에서 기관(110)으로부터 떨어져 형성됨으로써 인접한 미세 공간(305)이 서로 연결될 수도 있다.

[0068] 그러면, 도 5를 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해서 설명한다.

[0069] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 캐핑층의 배치를 나타내는 평면도이다.

[0070] 도 5에 도시된 본 발명의 일 실시예는 앞서 도 1 내지 도 3에서 설명한 일 실시예와 비교하여 캐핑층(390)의 평

면상 위치만을 제외하고는 동일한 바, 중복되는 설명은 생략한다.

- [0071] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 캐핑층(390)은 게이트선(121) 연장 방향을 따라 트렌치(307FP)에 위치하며, 일 미세 공간(305)마다 이격되어 섬 형태로 비연속적으로 형성될 수 있다. 즉, 트렌치(307FP)에서 격벽부(PWP)에 대응되는 영역으로서, 데이터선(171)이 형성된 위치에서는 캐핑층(390)이 형성되어 있지 않을 수 있다.
- [0072] 다음으로, 도 6 및 도 7을 참고하여 본 발명의 일 실시예 및 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해서 설명한다.
- [0073] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.
- [0074] 도 6 및 도 7에 도시된 본 발명의 일 실시예는 앞서 도 1 내지 도 3에서 설명한 일 실시예와 비교하여 오버코트막(396) 및 편광판(400)의 유무를 제외하고는 동일한 바, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0075] 먼저 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 캐핑층(390)을 포함하는 기관(110) 전면 위에 무기막 또는 유기막으로 형성된 오버코트막(395) 및 오버코트막(395) 위에 형성된 편광판(400)을 더 포함할 수 있다. 오버코트막(395)은 외부 충격으로부터 미세 공간(305)에 주입된 액정 분자(310)를 보호하고 막을 평탄화시키는 역할을 한다. 또한, 오버코트막(395)은 외부의 수분 및 산소를 차단하는 역할을 할 수도 있다.
- [0076] 이와는 다르게, 도 7에 도시된 바와 같이, 캐핑층(390)을 포함하는 기관 전면 위에 오버코트막(395) 없이 편광판(400)만을 더 포함할 수도 있다.
- [0077] 다음으로, 도 8을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해서 설명한다.
- [0078] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.
- [0079] 도 8에 도시된 본 발명의 일 실시예는 앞서 도 1 내지 도 3에서 설명한 일 실시예와 비교하여 차광 부재(220)의 유무만을 제외하고는 동일한 바, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0080] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 캐핑층(390)은 차광 물질을 포함하지 않으며, 이웃하는 미세 공간(305) 사이의 영역으로서 트렌치(307FP)에는 차광 부재(220)가 형성되며, 화소 전극(191) 및 화소 전극에 의해 커버되지 않은 제3 층간 절연막(180c) 위에 위치할 수 있다. 차광 부재(220)는 화소의 경계부와 박막 트랜지스터(Q) 위에 형성되어 빛샘을 방지할 수 있다.
- [0081] 차광 부재(220)는 게이트선(121)을 따라 뻗어 위아래로 확장되어 있으며 박막 트랜지스터(Q) 등이 위치하는 영역을 덮는 가로 차광 부재(220)와 데이터선(171)을 따라 뻗어 있는 세로 차광 부재(220)를 포함할 수 있다. 즉, 가로 차광 부재(220)는 트렌치(307FP)에 형성되고, 세로 차광 부재(220)는 격벽부(PWP)에 대응되는 위치에 형성될 수 있다.
- [0082] 이하에서는, 도 9 및 도 10을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해서 간략히 설명한다.
- [0083] 도 9 및 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 캐핑층을 형성하는 단계를 나타낸 단면도이다.
- [0084] 먼저 도 9를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 기관(110) 위에 박막 트랜지스터(Q)를 형성한다.
- [0085] 다음, 박막 트랜지스터(Q) 위에 제1 층간 절연막(180a), 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 박막 트랜지스터(Q)의 드레인 전극(175)과 전기적, 물리적으로 연결되도록 한다. 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 형성할 수 있다.
- [0086] 화소 전극(191) 위에 데이터선(171)과 평행한 방향을 따라 오픈부(도시하지 않음)를 포함하는 희생층(도시하지 않음)을 형성한다. 오픈부에는 이후 공정에서 루프층(230)이 채워져 격벽부(PWP)를 형성할 수 있다. 희생층은 포토 레지스트 물질 또는 이를 제외한 유기 물질로 형성할 수 있다.
- [0087] 희생층 위에 공통 전극(270) 및 하부 절연층(350)을 순차적으로 형성한다. 공통 전극(270)은 ITO 또는 IZO 따

위의 투명 도전체로 형성할 수 있고, 하부 절연층(350)은 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂)로 형성할 수 있다. 하부 절연층(350) 위에 루프층(230)과 상부 절연층(370)을 차례로 형성한다. 루프층(230)은 선풍기로 형성할 수도 있다. 상부 절연층(370)은 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂)로 형성할 수 있다. 여기서, 루프층(230)은 패터닝 공정 또는 노광/현상 공정에 의해 트렌치(307FP)가 형성될 부분에서 제거될 수 있다.

[0088] 트렌치(307FP)에 대응하여 위치하는 상부 절연층(370), 하부 절연층(350) 및 공통 전극(270)을 차례로 패터닝하여 희생층을 노출시키고, 트렌치(307FP)을 통해 희생층을 산소(O₂) 애싱(Ashing) 처리 또는 습식 식각법 등으로 제거한다. 이 때, 입구부(307)를 갖는 미세 공간(305)이 형성된다. 미세 공간(305)은 희생층이 제거되어 빈 공간 상태이다.

[0089] 입구부(307)를 통해 배향 물질을 주입하여 화소 전극(191) 및 공통 전극(270) 위에 배향막(11, 21)을 형성하고, 입구부(307)를 통해 미세 공간(305)에 잉크젯 방법 등을 사용하여 액정(310)을 포함하는 액정 물질을 주입한다

[0090] 액정 물질이 주입되면 트렌치(307FP)에 의해 액정 물질이 외부로 노출될 수 있으므로, 트렌치(307FP)를 덮도록 캐핑 물질(390m)을 도포한다.

[0091] 여기서, 사용되는 캐핑 물질(390m)은 앞서 설명한 캐핑층(390)에 포함되는 물질을 포함할 수 있다.

[0092] 그 다음, 도 9에 도시된 바와 같이, 복수의 미세 공간(305)에 대응하는 화소 영역을 마스크(MASK)로 가리고 노광을 한다. 즉, 트렌치(307FP)를 제외한 기관(110)의 전면을 마스크(MASK)로 가리고 노광을 할 수 있다.

[0093] 그 후, 도 10에 도시된 바와 같이, 마스크(MASK)를 제거하고 현상 공정을 통해 화소 영역에 위치하는 캐핑 물질(390m)을 제거하여 트렌치(307FP)를 따라 위치하는 캐핑층(390)을 형성한다.

[0094] 본 실시예에서 노광시 빛을 받지 않는 부분이 제거되는 네거티브 포토 레지스트 형태로 패터닝을 한 것이다. 하지만, 이와 달리 캐핑 물질을 포지티브 포토 레지스트 성질을 갖는 물질로 형성할 수 있고, 이 경우에는 앞서 설명한 마스크(MASK)의 역상인 마스크를 사용하여 패터닝을 진행할 수 있다.

[0095] 이상과 같은 본 발명의 실시예에 따르면, 포토 공정이 가능한 물질 및 수분을 흡착할 수 있는 성분을 포함하는 캐핑층을 사용하여 구조를 단순화할 수 있고, 잔류 수분에 의한 하부 전극 등의 부식을 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0096] 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

[0097] 3: 액정층 230: 루프층

307FP: 트렌치 310: 액정 분자

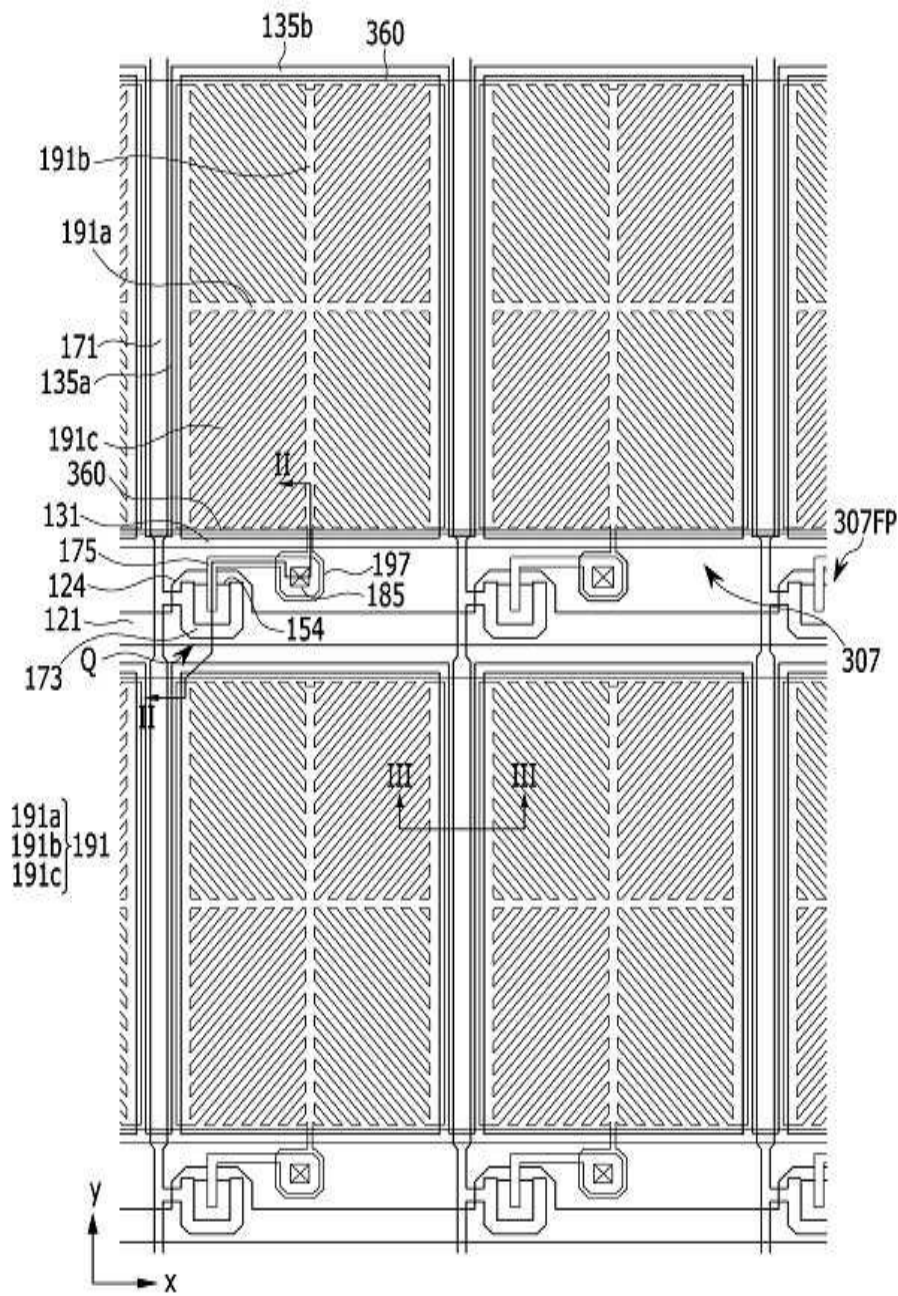
305: 미세 공간(microcavity) 307: 입구부

350: 하부 절연층 370: 상부 절연층

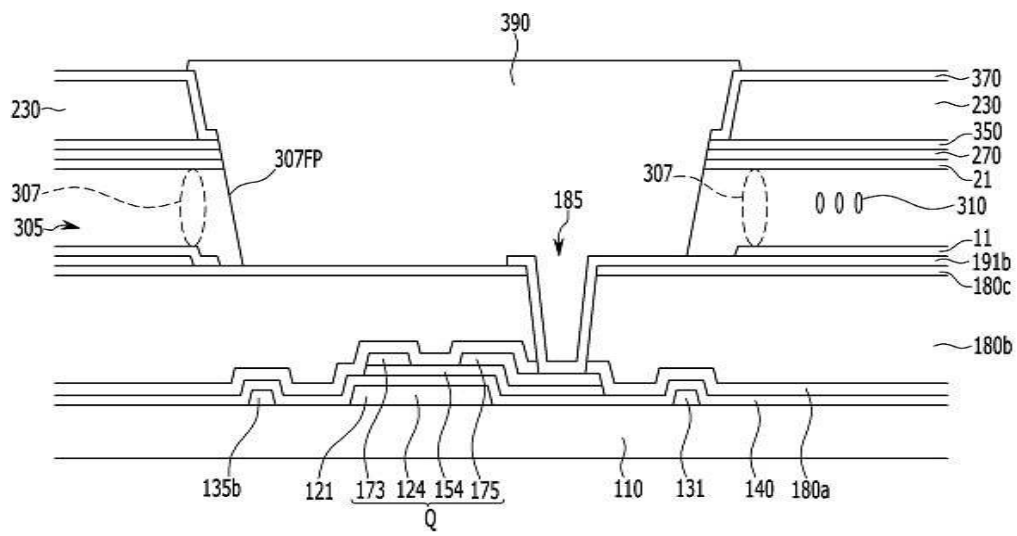
390: 캐핑층

도면

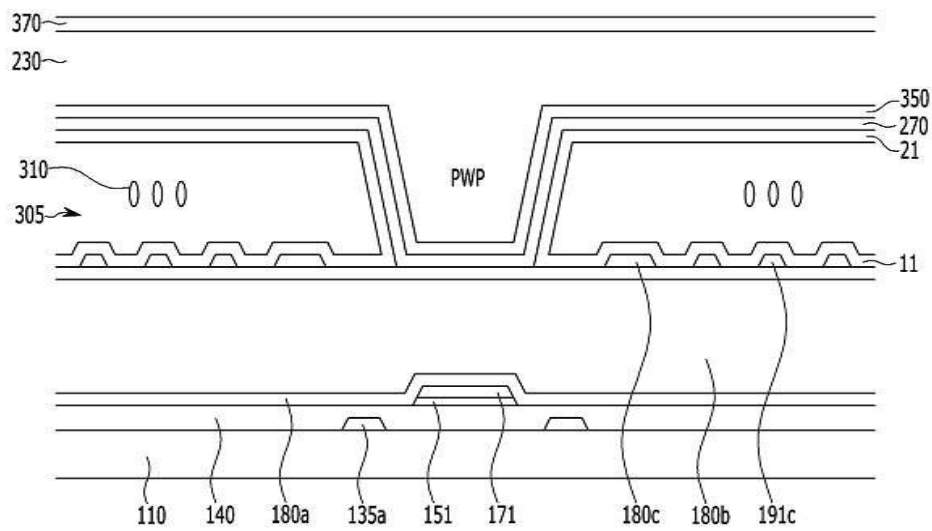
도면1



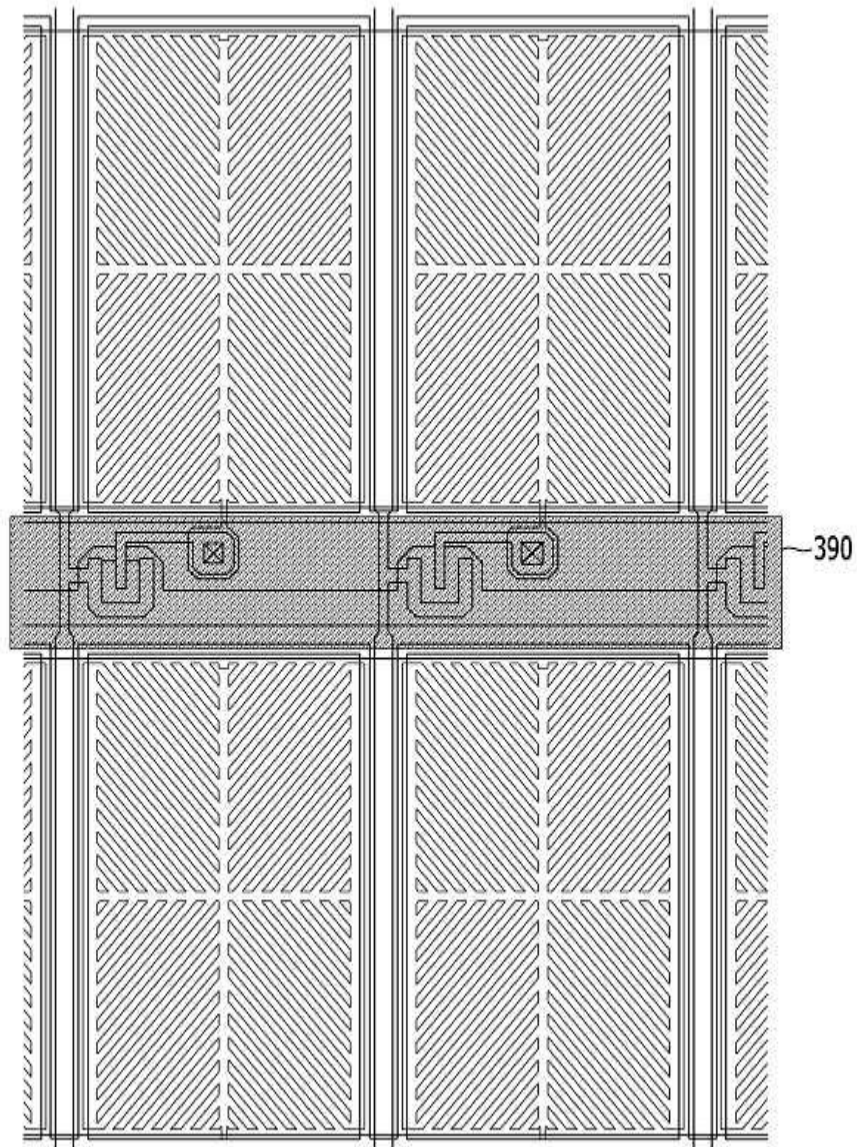
도면2



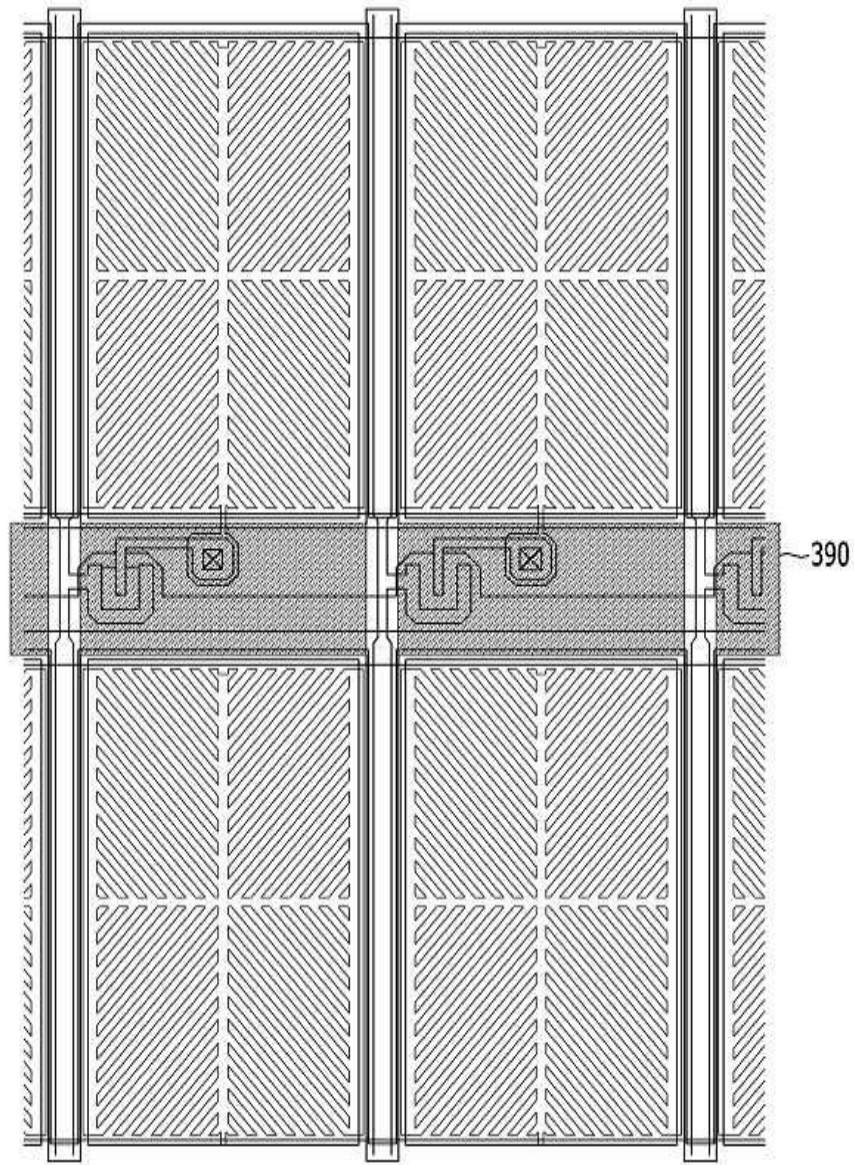
도면3



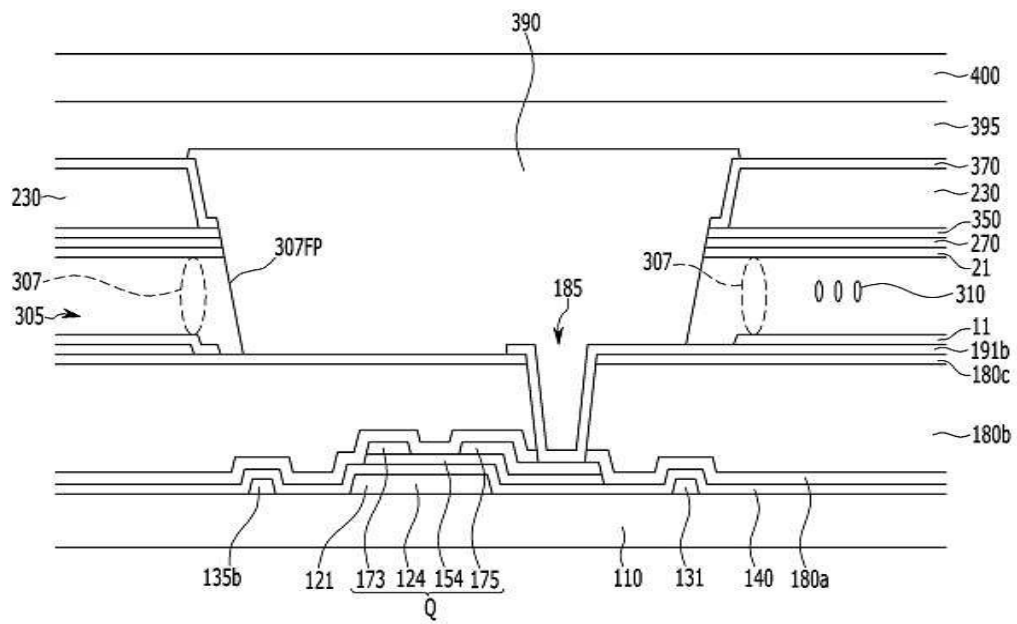
도면4



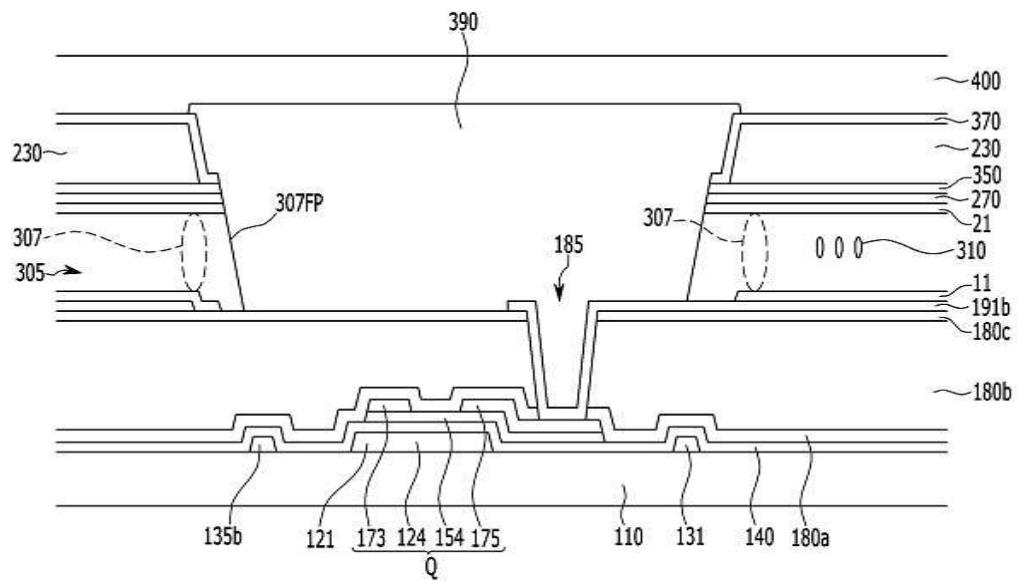
도면5



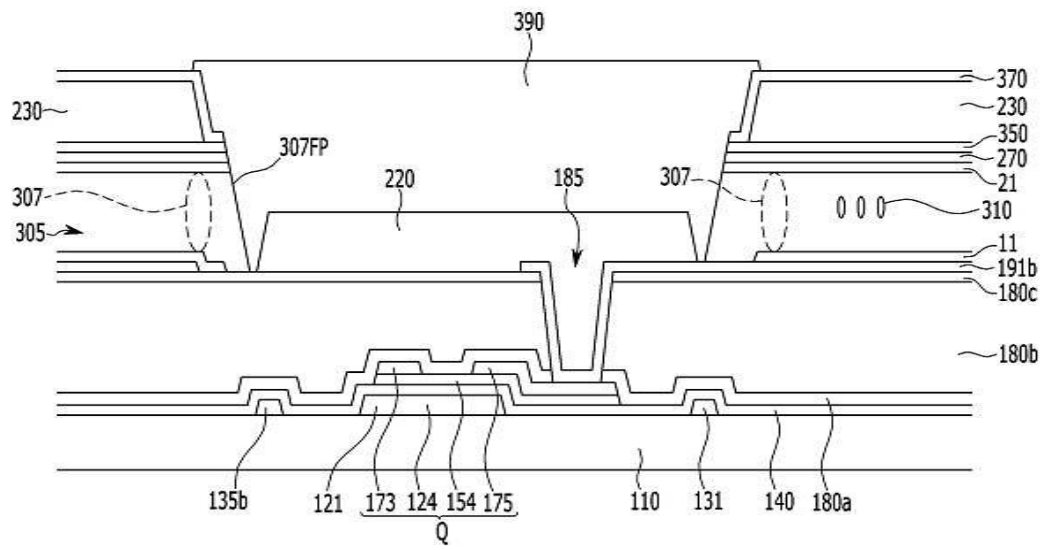
도면6



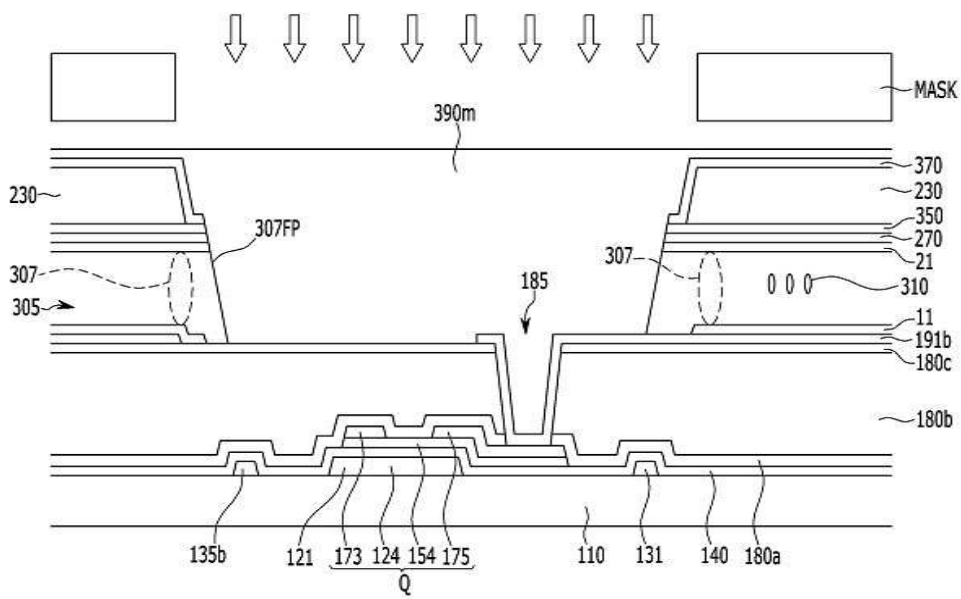
도면7



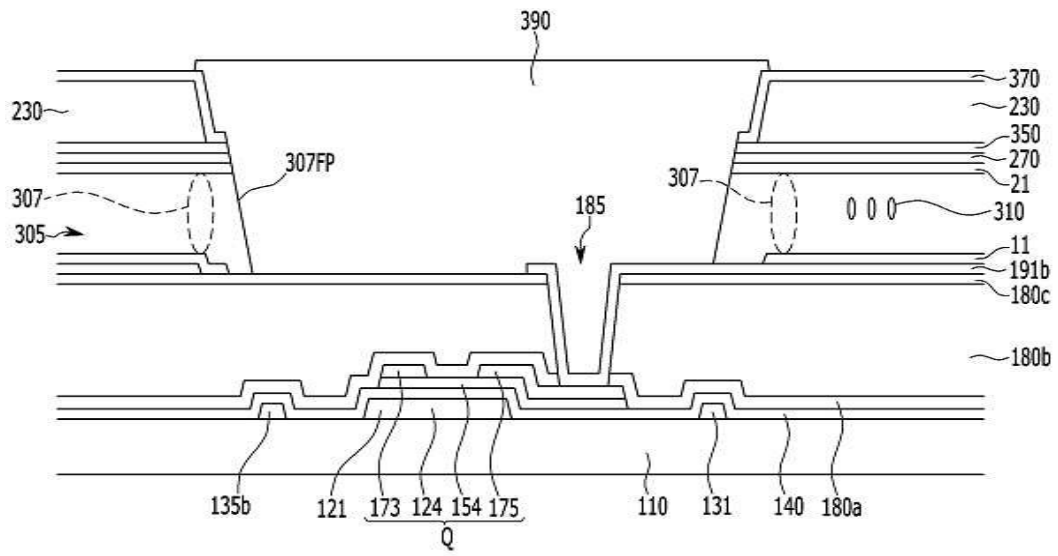
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160119405A	公开(公告)日	2016-10-13
申请号	KR1020150047704	申请日	2015-04-03
[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	PARK SANG JI 박상지 BYUN HO YUN 변호연 KUM BYUNG GON 금병곤 CHOI JI YEON 최지연		
发明人	박상지 변호연 금병곤 최지연		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1335 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136 G02F1/1368 G02F1/133512 G02F1/133528 G02F1/133514 G02F1/1341 G02F1/133377 H01L27/1259		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的基板之间形成，形成在基板上，连接到所述薄膜晶体管，面对像素电极，所述像素电极和环形层形成的环层的像素电极上的薄膜晶体管，形成在多个微细空间的液晶层，位于所述循环层上方，据说以覆盖上述多个微空间之间形成的沟槽，以及包括形成一个覆盖层，所述封盖层，其中所述高速缓存提供的液晶显示装置，其包括水溶性聚合物材料，感光材料和湿固化粘合剂的。Choejiyeon

