



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0075979
(43) 공개일자 2014년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) *G02B 27/22* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0143866
 (22) 출원일자 2012년12월11일
 심사청구일자 없음

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

(72) 발명자
박재화
 경북 구미시 도봉로 10, 103동 501호 (봉곡동, 구
 미현진에버빌아파트)

박제형
 경기 화성시 동탄공원로3길 10-10, 202호 (반송동)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
팬코리아특허법인

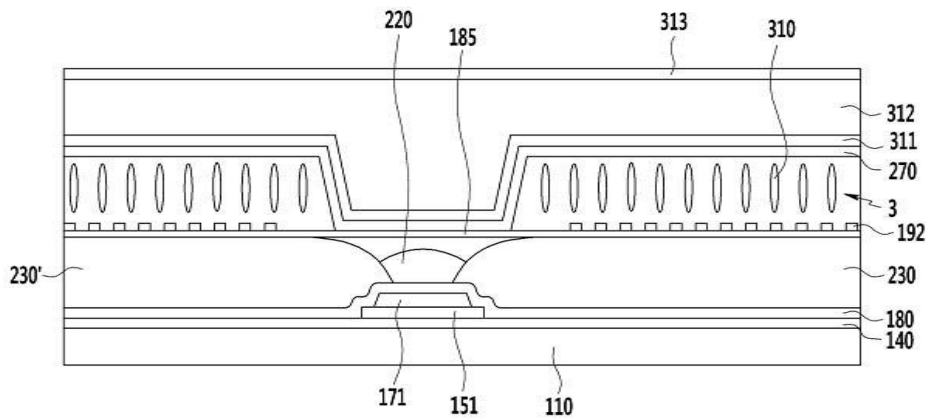
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 절연 기관; 상기 절연 기관 위에 형성되어 있는 화소 전극; 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 미세 공간층; 상기 미세 공간층 내이며, 상기 화소 전극 위에 위치하는 액정층; 상기 액정층을 덮는 공통 전극; 및 상기 공통 전극을 덮으며, 1.6 이상 2.0이하의 고 굴절율을 가지는 유기막으로 형성되어 있거나 블록 패턴을 가지는 루프층을 포함하는 액정 표시 장치에 대한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이상명

서울 강서구 양천로14길 37, 102동 1405호 (방화동, 신안1단지아파트)

우수완

경기 오산시 경기대로 52-21, 101동 901호 (갈곶동, 갈곶피오레)

홍기표

경기 수원시 영통구 영통로514번길 53, 101동 1104호 (영통동, 황골마을주공2단지아파트)

황보상우

서울특별시 송파구 잠실7동 우성아파트 3동 503호

특허청구의 범위

청구항 1

절연 기판;

상기 절연 기판 위에 형성되어 있는 화소 전극;

상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 미세 공간층;

상기 미세 공간층 내이며, 상기 화소 전극 위에 위치하는 액정층;

상기 액정층을 덮는 공통 전극; 및

상기 공통 전극을 덮으며, 1.6 이상 2.0이하의 고 굴절율을 가지는 유기막으로 형성되어 있는 루프층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 고 굴절율을 가지는 유기막은 용액에 고 굴절율의 첨가제가 혼합되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 용액은 아크릴레이트이며,

상기 고 굴절율을 가지는 유기막은 상기 고 굴절율의 첨가제로 유기 하이브리드 졸겔(hybrid sol-gel)이나 상기 용액에 잘 분산되는 나노 크기의 파티클(nano sized particle)을 사용하여 혼합하여 형성한 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 고 굴절율의 첨가제는 SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, ZrO₂ 등의 세라믹졸을 사용하거나 고굴절용 모노머를 사용하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,

상기 액정 표시 장치는 상기 절연 기판과 상기 화소 전극의 사이에 유기 물질로 형성된 보호막을 더 포함하며, 상기 보호막도 상기 고 굴절율을 가지는 유기막으로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제2항에서,

상기 루프층에는 볼록 패턴이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 볼록 패턴은 하나의 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 액정층 마다 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제6항에서,

상기 볼록 패턴은 복수의 인접하는 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 복수의 액정층을 덮는 액정 표시 장

치.

청구항 9

제6항에서,

상기 볼록 패턴은 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 액정층에 비하여 미세하게 형성되어 있는 엠보싱 패턴인 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 엠보싱 패턴은 2 내지 50 μ m의 피치로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 11

제9항에서,

상기 액정 표시 장치는 백라이트 유닛을 더 포함하며,

상기 백라이트 유닛은 상기 절연 기관의 아래에 위치하여 상기 절연 기관으로 빛을 제공하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제9항에서,

상기 액정 표시 장치는 백라이트 유닛을 더 포함하며,

상기 백라이트 유닛은 상기 루프층과 마주하여 상기 루프층으로 빛을 제공하는 액정 표시 장치.

청구항 13

절연 기관;

상기 절연 기관 위에 형성되어 있는 화소 전극;

상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 미세 공간층;

상기 미세 공간층 내이며, 상기 화소 전극 위에 위치하는 액정층;

상기 액정층을 덮는 공통 전극; 및

상기 공통 전극을 덮으며, 볼록 패턴이 형성되어 있는 루프층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 볼록 패턴은 하나의 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 액정층 마다 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 15

제13항에서,

상기 볼록 패턴은 복수의 인접하는 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 복수의 액정층을 덮는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

사용자의 두 눈은 위치 차이가 있어 서로 다른 화상을 시인하여 입체 영상을 시인할 수 있는 액정 표시 장치.

청구항 17

제13항에서,

상기 볼록 패턴은 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 액정층에 비하여 미세하게 형성되어 있는 엠보싱 패턴인 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 엠보싱 패턴은 2 내지 50 μ m의 피치로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 19

제17항에서,

상기 액정 표시 장치는 백라이트 유닛을 더 포함하며,

상기 백라이트 유닛은 상기 절연 기관의 아래에 위치하여 상기 절연 기관으로 빛을 제공하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제17항에서,

상기 액정 표시 장치는 백라이트 유닛을 더 포함하며,

상기 백라이트 유닛은 상기 루프층과 마주하여 상기 루프층으로 빛을 제공하는 액정 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 대한 것으로, 보다 상세하게는 미세 공간(Microcavity)내에 존재하는 액정층을 가지는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 대한 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] EM(Embedded Microcavity) 구조를 갖는 액정 표시 장치는 포토 레지스트로 희생층을 형성하고 상부에 지지 부재를 코팅한 후에 애싱 공정으로 희생층을 제거하고, 희생층 제거로 형성된 빈 공간에 액정을 채워 디스플레이를 만드는 장치이다.

[0005] 희생층이 제거된 빈 공간을 지지하기 위해서는 상부에 유기 물질로 형성된 층(예를 들어 루프층)을 포함한다. 유기 물질의 층을 사용하는 대신 유리 등으로 형성된 상부 절연 기관을 사용하지 않는 장점이 있다.

[0006] 하지만, 유기 물질의 층을 사용하기 때문에 광학적 특성이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 미세 공간층에 액정층을 가져 상부에도 유기 물질의 층이 형성되더라도 광학적 특성이 저하되지 않는 액정 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 절연 기관; 상기 절연 기관 위에 형성되어 있는 화소 전극; 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 미세 공간층; 상기 미세 공간층 내이며, 상기 화소 전극 위에 위치하는 액정층; 상기 액정층을 덮는 공통 전극; 및 상기 공통 전극을 덮으며, 1.6 이상 2.0이하의

고 굴절율을 가지는 유기막으로 형성되어 있는 루프층을 포함한다.

- [0009] 상기 고 굴절율을 가지는 유기막은 용액에 고 굴절율의 첨가제가 혼합되어 있을 수 있다.
- [0010] 상기 용액은 아크릴레이트이며, 상기 고 굴절율을 가지는 유기막은 상기 고 굴절율의 첨가제로 유무기 하이브리드 졸겔(hybrid sol-gel)이나 상기 용액에 잘 분산되는 나노 크기의 파티클(nano sized particle)을 사용하여 혼합하여 형성할 수 있다.
- [0011] 상기 고 굴절율의 첨가제는 SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, ZrO₂ 등의 세라믹졸을 사용하거나 고굴절용 모노머를 사용할 수 있다.
- [0012] 상기 액정 표시 장치는 상기 절연 기관과 상기 화소 전극의 사이에 유기 물질로 형성된 보호막을 더 포함하며, 상기 보호막도 상기 고 굴절율을 가지는 유기막으로 형성되어 있을 수 있다.
- [0013] 상기 루프층에는 볼록 패턴이 형성되어 있을 수 있다.
- [0014] 상기 볼록 패턴은 하나의 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 액정층 마다 형성되어 있을 수 있다.
- [0015] 상기 볼록 패턴은 복수의 인접하는 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 복수의 액정층을 덮을 수 있다.
- [0016] 상기 볼록 패턴은 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 액정층에 비하여 미세하게 형성되어 있는 엠보싱 패턴일 수 있다.
- [0017] 상기 엠보싱 패턴은 2 내지 50 μ m의 피치로 형성되어 있을 수 있다.
- [0018] 상기 액정 표시 장치는 백라이트 유닛을 더 포함하며, 상기 백라이트 유닛은 상기 절연 기관의 아래에 위치하여 상기 절연 기관으로 빛을 제공할 수 있다.
- [0019] 상기 액정 표시 장치는 백라이트 유닛을 더 포함하며, 상기 백라이트 유닛은 상기 루프층과 마주하여 상기 루프층으로 빛을 제공할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 절연 기관; 상기 절연 기관 위에 형성되어 있는 화소 전극; 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 미세 공간층; 상기 미세 공간층 내이며, 상기 화소 전극 위에 위치하는 액정층; 상기 액정층을 덮는 공통 전극; 및 상기 공통 전극을 덮으며, 볼록 패턴이 형성되어 있는 루프층을 포함한다.
- [0021] 상기 볼록 패턴은 하나의 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 액정층 마다 형성되어 있을 수 있다.
- [0022] 상기 볼록 패턴은 복수의 인접하는 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 복수의 액정층을 덮을 수 있다.
- [0023] 사용자의 두 눈은 위치 차이가 있어 서로 다른 화상을 시인하여 입체 영상을 시인할 수 있다.
- [0024] 상기 볼록 패턴은 상기 미세 공간층에 형성되어 있는 상기 액정층에 비하여 미세하게 형성되어 있는 엠보싱 패턴일 수 있다.
- [0025] 상기 엠보싱 패턴은 2 내지 50 μ m의 피치로 형성되어 있을 수 있다.
- [0026] 상기 액정 표시 장치는 백라이트 유닛을 더 포함하며, 상기 백라이트 유닛은 상기 절연 기관의 아래에 위치하여 상기 절연 기관으로 빛을 제공할 수 있다.
- [0027] 상기 액정 표시 장치는 백라이트 유닛을 더 포함하며, 상기 백라이트 유닛은 상기 루프층과 마주하여 상기 루프층으로 빛을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 이상과 같이 미세 공간층에 액정층을 가지는 액정 표시 장치에서 포함되어 있는 유기층 중 적어도 하나에는 고 굴절율을 가지도록 형성하여 액정 표시 장치가 가지는 광손실을 줄여 투과율이 증가한다. 또한, 미세 공간층의 상부에 위치하는 루프층의 상부면에 볼록 패턴을 형성하여 집광 특성을 향상시키거나, 시점을 다양화시켜 입체 영상을 제공하거나, 빛을 산란 시켜 별도의 확산 필름(diffusing film)을 포함하지 않을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 단면도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 간략 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에서 굴절율에 따른 투과율의 그래프이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기막 첨가제의 화학식이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 8은 도 7의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 다양한 시점을 도시한 도면이다.

도 9 및 도 10는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 11 내지 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 회로도 및 배치도를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 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.
- [0031] 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.
- [0032] 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1 및 도 2를 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 평면도고, 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 자른 단면도이다.
- [0034] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(110) 위에 게이트선(121)이 및 유지 전압선(131)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b) 및 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 유지 전압선(131)은 유지 전극(135a, 135b) 및 게이트선(121) 방향으로 돌출된 돌출부(134)를 포함한다. 유지 전극(135a, 135b)은 제1 부화소 전극(192h) 및 전단 화소의 제2 부화소 전극(192i)을 둘러싸는 구조를 가진다. 도 1의 유지 전극의 수평부(135b)는 전단 화소의 수평부(135b)와 분리되지 않은 하나의 배선일 수 있다.
- [0035] 게이트선(121) 및 유지 전압선(131) 위에 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 위에는 데이터선(171) 하부에 위치하는 반도체(151), 소스/드레인 전극의 하부에 위치하는 반도체(155) 및 박막 트랜지스터의 채널 부분에 위치하는 반도체(154)가 형성되어 있다.
- [0036] 각 반도체(151, 154, 155)의 위이며, 데이터선(171), 소스/드레인 전극의 사이에는 복수의 저항성 접촉 부재가 형성되어 있을 수 있는데, 도면에서는 생략되어 있다.
- [0037] 각 반도체(151, 154, 155) 및 게이트 절연막(140) 위에 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c)가 형성되어 있다.
- [0038] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a), 및 제1 드레인 전극(175a)은 반도체(154)와 함께 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 반도체 부분(154)에 형성된다. 이와 유사하게, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b), 및 제2 드레인 전극(175b)은 반도체(154)와 함께 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 반도체 부분(154)에 형성되고, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 반도체(154)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 형성하며, 박막 트랜지스터의 채널은 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이의 반도체 부분(154)에 형성된다.
- [0039] 본 실시예의 데이터선(171)은 제3 드레인 전극(175c)의 확장부(175c') 부근의 박막 트랜지스터 형성 영역에서 폭이 좁아지는 구조를 가진다. 이는 인접하는 배선과의 간격을 유지하고 신호 간섭을 줄이기 위한 구조지만, 반드시 이렇게 형성될 필요는 없다.
- [0040] 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154) 부분 위에는 제1 보호막(180)이 형성되어

있다. 본 실시예에 따른 제1 보호막(180)은 질화 규소(SiNx)와 산화 규소(SiOx) 따위의 무기 절연물로 형성되어 있다.

[0041] 제1 보호막(180)의 위에는 컬러 필터(230)가 형성되어 있다. 세로 방향(데이터선 방향)으로 인접하는 화소에는 동일한 색의 컬러 필터(230)가 형성되어 있다. 또한, 가로 방향(게이트선 방향)으로 인접하는 화소는 서로 다른 색의 컬러 필터(230, 230')가 형성되어 있으며, 데이터선(171)의 위에서 두 컬러 필터(230, 230')가 함께 형성되어 있을 수 있으며, 이들이 서로 중첩할 수도 있다. 컬러 필터(230, 230')는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나의 색을 표시할 수 있다. 하지만, 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 제한되지 않고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다.

[0042] 컬러 필터(230, 230')의 위에는 차광 부재(Black matrix; 220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 빛이 투과하지 못하는 물질로 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 개구부를 가지는 격자 구조를 이루며, 개구부에는 개구부에는 컬러 필터(230), 화소 전극(192) 및 액정층(3)이 위치하고 있다.

[0043] 컬러 필터(230) 및 차광 부재(220)의 위에는 이를 덮는 제2 보호막(185)이 형성되어 있다. 본 실시예에 따른 제2 보호막(185)은 유기 절연물로 형성되어 있으며, 이하 유기 보호막이라고도 한다. 본 발명의 실시예에 따른 제2 보호막(185)은 고굴절율을 가지는 유기 보호막일 수 있으며, 이에 대해서는 도 3 내지 도 5에서 상세하게 살펴본다.

[0044] 제2 보호막(185)을 유기 보호막으로 형성하여 컬러 필터(230)와 제1 차광 부재(220)의 두께 차이로 인하여 발생된 단차를 줄이거나 제거할 수 있다.

[0045] 컬러 필터(230), 차광 부재(220) 및 보호막(180, 185)에는 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 확장부(175b')를 각각 노출하는 제1 접촉구(186a) 및 제2 접촉구(186b)가 형성되어 있다. 또한, 컬러 필터(230), 제1 차광 부재(220) 및 보호막(180, 185)에는 유지 전압선(131)의 돌출부(134) 및 제3 드레인 전극(175c)의 확장부(175c')를 노출시키는 제3 접촉구(186c)가 형성되어 있다.

[0046] 본 실시예에서는 차광 부재(220) 및 컬러 필터(230)에도 접촉구(186a, 186b, 186c)가 형성되고 있지만, 실제 차광 부재(220) 및 컬러 필터(230)는 그 재질에 따라서 접촉구의 식각이 보호막(180, 185)에 비하여 어려울 수 있다. 그러므로, 차광 부재(220) 또는 컬러 필터(230)의 식각시 접촉구(186a, 186b, 186c)가 형성되는 위치에 미리 차광 부재(220) 또는 컬러 필터(230)를 제거해 놓을 수도 있다.

[0047] 한편, 실시예에 따라서는 차광 부재(220)의 위치를 변경하여 컬러 필터(230) 및 보호막(180, 185) 만을 식각하여 접촉구(186a, 186b, 186c)를 형성할 수도 있다.

[0048] 제2 보호막(185) 위에는 제1 부화소 전극(192h)과 제2 부화소 전극(192i)을 포함하는 화소 전극(192)이 형성되어 있다. 화소 전극(192)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다.

[0049] 제1 부화소 전극(192h)과 제2 부화소 전극(192i)은 열 방향으로 이웃하고, 전체적인 모양은 사각형이며 가로 줄기부 및 이와 교차하는 세로 줄기부로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 또한 가로 줄기부와 세로 줄기부에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘어지며 각 부영역은 복수의 미세 가지부를 포함한다.

[0050] 제1 부화소 전극(192h)과 제2 부화소 전극(192i)의 미세 가지부는 게이트선(121) 또는 가로 줄기부와 대략 40도 내지 45도의 각을 이룬다. 또한, 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부는 서로 직교할 수 있다. 또한, 미세 가지부의 폭은 점진적으로 넓어지거나 미세 가지부간의 간격이 다를 수 있다.

[0051] 제1 부화소 전극(192h) 및 제2 부화소 전극(192i)은 접촉구(186a, 186b)를 통하여 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.

[0052] 한편, 연결 부재(194)는 제3 접촉구(186c)를 통하여 제3 드레인 전극(175c)의 확장부(175c')와 유지 전압선(131)의 돌출부(134)를 전기적으로 연결시킨다. 그 결과, 제2 드레인 전극(175b)에 인가된 데이터 전압 중 일부는 제3 소스 전극(173c)을 통해 분압되어, 제2 부화소 전극(192i)에 인가되는 전압의 크기는 제1 부화소 전극(192h)에 인가되는 전압의 크기보다 작을 수 있다.

[0053] 여기서, 제2 부화소 전극(192i)의 면적은 제1 부화소 전극(192h)의 면적 대비하여 1배 이상 2배 이하일 수 있다.

- [0054] 한편, 제2 보호막(185)에는 컬러 필터(230)로부터 방출되는 가스를 모아둘 수 있는 개구부와 그 위에 화소 전극(192)과 동일한 물질로 해당 개구부를 덮는 덮개부가 형성되어 있을 수 있다. 개구부와 덮개부는 컬러 필터(230)에서 방출되는 가스가 다른 소자로 전달되는 것을 차단시키기 위한 구조이며, 반드시 포함되어야 하는 구조는 아닐 수 있다.
- [0055] 제2 보호막(185) 및 화소 전극(192)의 위에는 액정층(3)이 형성되어 있다. 액정층(3)이 위치하고 있는 공간은 미세 공간층(microcavity)이라 한다. 미세 공간층은 상부에 위치하는 루프층(312) 등에 의하여 지지되고 있다.
- [0056] 미세 공간층과 액정층(3)의 사이에는 액정 분자(310)를 배열시키기 위하여 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있을 수 있다. 배향막은 폴리 아미산(Polyamic acid), 폴리 실록산(Polysiloxane) 또는 폴리 이미드(Polyimide) 등의 액정 배향막으로써 일반적으로 사용되는 물질들 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있다.
- [0057] 액정 분자(310)는 배향막에 의하여 초기 배열하며, 인가되는 전계에 따라서 배열 방향이 변한다. 액정층(3)의 높이는 미세 공간층의 높이에 대응한다. 본 실시예에서의 액정층(3)의 두께는 2.0 μ m 이상 3.6 μ m 이하의 높이로 형성될 수 있다.
- [0058] 미세 공간층 중 일부는 뚫려 있어 액정 주입구(도시하지 않음)를 가진다. 미세 공간층에 형성되는 액정층(3)은 액정 주입구에서 모관력(capillary force)을 이용하여 미세 공간층에 주입될 수 있으며, 배향막도 모관력에 의하여 형성될 수 있다. 액정 주입구는 배향막 및 액정 분자(310)가 주입된 후 캐핑막(도시하지 않음)에 의하여 봉해져 있을 수 있다.
- [0059] 미세 공간층 및 액정층(3)의 상부에는 공통 전극(270)이 위치한다. 공통 전극(270)은 미세 공간층을 따라서 꺾인 구조를 가져, 데이터선(171)의 상부에서 데이터선(171)과 가깝게 위치할 수 있다. 또한, 공통 전극(270)은 액정 주입구가 형성되어 있는 부분(도 1에서 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 영역에 대응함)에는 형성되지 않아 게이트선의 방향(좌우 방향)을 따라서 연장된 구조를 가진다.
- [0060] 공통 전극(270)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명한 도전 물질로 형성되며, 화소 전극(192)과 함께 전계를 발생시켜 액정 분자의 배열 방향을 제어하는 역할을 한다.
- [0061] 공통 전극(270)의 위에는 하부 절연층(311)이 위치한다. 본 실시예에 따른 하부 절연층(311)은 질화 규소(SiNx) 따위의 무기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0062] 하부 절연층(311)의 위에는 루프층(312)이 형성되어 있다. 루프층(312)은 화소 전극(192)과 공통 전극(270)의 사이 공간(미세 공간층)이 형성될 수 있도록 지지하는 역할을 한다. 본 실시예에 따른 루프층(312)은 유기 절연물로 형성되어 있다. 본 발명의 실시예에 따른 루프층(312)은 고굴절율을 가지는 유기 절연물로 형성될 수 있다. 고굴절율을 가지는 유기 절연물에 대해서는 도 3 내지 도 5에서 상세하게 살펴본다.
- [0063] 루프층(312)의 위에는 상부 절연층(313)이 형성되어 있다. 본 실시예에 따른 상부 절연층(313)은 질화 규소(SiNx) 따위의 무기 절연 물질로 형성되어 있다.
- [0064] 하부 절연층(311), 루프층(312) 및 상부 절연층(313)은 미세 공간층에 액정을 넣을 수 있도록 하기 위하여 일측(박막 트랜지스터 형성 영역)에 액정 주입구를 가진다. 액정 주입구는 미세 공간층을 형성하기 위한 희생층(도시하지 않음)을 제거할 때에도 사용될 수 있다.
- [0065] 즉, 미세 공간층은 다음과 같은 방법으로 형성한다. 미세 공간층의 모양으로 희생층을 형성하고, 그 위에 공통 전극(270), 하부 절연층(311), 루프층(312) 및 상부 절연층(313)을 연속으로 형성한다. 그 후, 공통 전극(270), 하부 절연층(311), 루프층(312) 및 상부 절연층(313)을 식각하여 희생층을 노출시키는 액정 주입구를 형성하고, 노출된 희생층을 제거한다. 그 후, 액정 주입구를 통하여 액정 분자를 주입하여 액정층을 형성한다. 이 때, 액정 주입구가 위치하는 박막 트랜지스터 형성 영역에 하부 절연층(311) 및 상부 절연층(313)은 적층되고, 루프층(312)은 박막 트랜지스터 형성 영역에 형성되지 않도록 한 후, 하부 절연층(311) 및 상부 절연층(313)만 박막 트랜지스터 형성 영역에서 제거하여 액정 주입구를 형성할 수 있다.
- [0066] 실시예에 따라서는 박막 트랜지스터 형성 영역에서 루프층(312), 상부 절연층(313) 및 하부 절연층(311)은 함께 식각되어 액정 주입구가 형성될 수도 있다. 액정 주입구는 캐핑막에 의하여 봉해질 수 있다.
- [0067] 실시예에 따라서는 하부 절연층(311) 및 상부 절연층(313)은 생략될 수 있다.
- [0068] 절연 기판(110)의 하부 및 상부 절연층(313)의 상부에는 편광판(도시하지 않음)이 위치하고 있다. 편광판은 편

광을 생성하는 편광 소자와 내구성을 확보하기 위한 TAC(Tri-acetyl-cellulose)층을 포함할 수 있으며, 실시예에 따라서는 상부 편광판과 하부 편광판은 투과축의 방향이 수직 또는 평행할 수 있다.

[0069] 이하에서는 3 내지 도 5를 통하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과 특성에 대하여 살펴본다.

[0070] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 간략 단면도이다.

[0071] 도 3의 단면도는 도 1 및 도 2의 실시예에서 빛의 투과율에 관여하는 층만을 도시한 도면이다.

[0072] 도 3에 의하면 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 절연 기판(110), 게이트 절연막(140), 제1 보호막(180), 컬러 필터(230), 제2 보호막(185), 화소 전극(192), 하부 배향막(11), 액정층(3), 상부 배향막(21), 공통 전극(270), 하부 절연층(311), 루프층(312) 및 상부 절연층(313)을 지나 빛이 투과한다. 여기서, 절연 기판(110)은 약 1.5의 굴절율을 가지며, 게이트 절연막(140)은 약 1.86의 굴절율을 가지고, 제1 보호막(180)은 약 1.86의 굴절율을 가지고, 컬러 필터(230)는 약 1.6의 굴절율을 가지고, 화소 전극(192)은 약 2.05의 굴절율을 가지고, 하부 배향막(11) 및 상부 배향막(21)은 각각 약 1.6의 굴절율을 가지고, 공통 전극(270)은 약 1.83의 굴절율을 가지며, 하부 절연층(311) 및 상부 절연층(313)은 약 1.86의 굴절율을 가질 수 있다.

[0073] 유기막으로는 제2 보호막(185)과 루프층(312)이 있는데, 일반 유기막은 약 1.54의 굴절율을 가지고, 이 굴절율은 다른 층에 비하여 굴절율이 낮아 계면에서의 반사 특성으로 인하여 투과율이 감소한다. 일반적으로 유기막을 하나 사용할 때마다 약 3%정도의 투과율이 감소한다.

[0074] 하지만, 본 발명의 실시예에서는 두 유기막(제2 보호막(185)과 루프층(312)) 중 적어도 하나는 고 굴절율을 가지는 유기막으로 형성하여 계면에서의 반사 특성을 낮추어 투과율을 향상시킬 수 있다.

[0075] 도 4를 통하여 유기막과 무기 절연막(SiNx)의 계면에서의 특성을 살펴본다.

[0076] 도 4에서는 550nm의 파장의 빛에 대하여 유기막의 굴절율을 변화시키면서 그에 따른 투과 특성을 나타내고 있다.

[0077] 도 4는 본 발명의 일 실시예에서 굴절율에 따른 투과율의 그래프이다.

[0078] 도 4에서 x축은 유기막의 굴절율이며, y축은 투과율을 나타낸다.

[0079] 도 4에 의하면 유기막의 굴절율이 1.7일 때 SiNx의 무기 절연막과의 계면 반사 특성이 가장 적어 투과율이 큰 것을 알 수 있다. 또한, 일반 유기막은 약 1.54의 굴절율을 가지므로, 1.54의 굴절율을 가지는 일반 유기막에 비하여 높은 투과율을 가질 수 있는 유기막의 굴절율 범위는 1.6 이상이다.

[0080] 도 4에 의하면 유기막의 굴절율이 1.8 부근에서는 다시 극소값으로 감소되어 투과율이 줄기는 하지만, 일반 유기막인 1.54의 굴절율을 가지는 경우보다는 투과율이 향상된다는 점을 확인할 수 있다. 또한, 도 4에서는 굴절율이 1.9 까지만 그래프로 도시하고 있지만, 그래프의 특성상 2.0의 굴절율까지도 일반 유기막의 경우에 비하여는 높은 투과율을 가진다는 점을 명확하게 알 수 있다. 그러므로 투과율을 향상시킬 수 있는 유기막의 굴절율 범위는 1.6 이상이고, 2.0이하의 값을 가진다.

[0081] 그러므로 약 1.86의 굴절율을 가지는 SiNx를 사용하는 무기 절연막과의 계면 특성을 1.6 내지 2.0의 굴절율을 가지는 유기막을 사용하면 투과율이 향상된다.

[0082] 도 3에서 참고하면, 루프층(312)인 유기막의 상하에는 무기 절연막인 하부 절연층(311) 및 상부 절연층(313)이 형성되어 있고, 루프층(312)이 굴절율을 1.6 내지 2.0으로 하면, 하부 절연층(311)과 루프층(312) 사이의 계면과 상부 절연층(313)과 루프층(312) 사이의 계면에서 투과 특성이 향상되어 액정 표시 장치의 투과율이 향상됨을 확인할 수 있다.

[0083] 또한, 제2 보호막(185)도 유기막이므로 1.6 내지 2.0의 굴절율로 형성하여 투과 특성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0084] 일반적으로 유기막은 굴절율이 1.54이므로 이를 1.6 내지 2.0로 올리기 위해서는 고굴절율의 첨가제를 추가하여야 한다.

[0085] 고굴절율 유기막을 형성하기 위하여 아크릴레이트(acrylate)에 고굴절 첨가제를 혼합하여 형성한다. 고굴절 첨가제로는 유무기 하이브리드 졸겔(hybrid sol-gel)이나 용액에 잘 분산되는 나노 크기의 파티클(nano sized particle)등을 이용할 수 있으며, 이를 사용하면 첨가제 사용으로 인하여 유기막에 헤이즈(haze)가 발생하거나 표면이 거칠어지는 문제를 줄일 수 있다. 용액인 아크릴레이트로는 아크릴 등이 있으며, 아크릴의 굴절율은 1.49 내지 1.53을 가진다. 고굴절 첨가제로는 세라믹졸 또는 고굴절용 모노머 등이 있으며, 세라믹졸로는

SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, ZrO₂ 등을 포함한다. 이 중 TiO₂는 2.5 내지 2.7의 굴절율을 가지며, ZrO₂는 약 2.13의 굴절율을 가진다. 또한, 고굴절용 모노머는 약 1.5 내지 1.8의 굴절율을 가지며, 그 예로 도 5에서 화학식이 도시되어 있다. 하지만, 도 5의 화학식 외에도 다양한 모노머가 사용될 수 있다.

- [0086] 이상에서 살펴본 바와 같이 유기막과 무기 절연막이 접촉되어 사용되는 미세 공간층을 가지는 액정 표시 장치에서는 유기막(루프층 등)을 1.6 내지 2.0으로 형성하여 투과율을 향상시킨다.
- [0087] 한편, 이하에서는 도 6 내지 도 10을 통하여 미세 공간층을 가지는 액정 표시 장치에서 유기막인 루프층(312)에 블록 패턴을 형성하여 광 특성을 변경시키는 또 다른 실시예를 살펴본다.
- [0088] 먼저, 도 6에서는 집광 효과를 향상시킨 실시예를 살펴본다.
- [0089] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.
- [0090] 도 6에서는 백라이트 유닛(500)을 도시하고 있으며, 백라이트 유닛(500)은 광원, 도광판, 반사 시트, 확산 시트 및 휘도 향상 필름 등을 포함할 수 있다.
- [0091] 도 6의 실시예에 따른 액정 표시 장치도 미세 공간층에 액정층(3)이 위치하고 있으며, 액정층(3)의 위에는 공통 전극(270), 하부 절연층(311), 루프층(312) 및 상부 절연층(313)이 위치하고 있다. 여기서 루프층(312)은 블록 패턴이 형성되어 있으며, 블록 패턴은 하나의 미세 공간층에 형성되어 있는 액정층(3)마다 하나의 블록 패턴이 형성되어 있다.
- [0092] 하나의 미세 공간층에 포함되어 있는 액정층(3)은 하나의 화소를 나타내므로 도 6의 실시예에 따른 루프층(312)의 블록 패턴은 하나의 화소마다 형성되어 있다. 즉, 루프층(312)의 블록 패턴의 폭은 하나의 화소의 폭에 맞추어져 있다. 또한, 루프층(312)의 블록 패턴은 세로 방향(데이터선 방향)으로 연장되어 있어, 세로 방향으로 배열된 미세 공간층의 액정층(3)은 하나의 블록 패턴으로 덮여 있다.
- [0093] 도 6과 같은 루프층(312)의 블록 패턴은 백라이트 유닛(500)에서 제공되어 하나의 화소를 투과하는 빛을 도 6에서 도시하고 있는 화살표와 같이 빛을 모으는 특성(집광 특성)을 가진다. 그 결과 투과된 빛이 퍼져나가지 않고 액정 표시 장치의 정면으로 진행되어 정면에서의 휘도가 증가한다.
- [0094] 도 6의 단면 구조에서 액정층(3)의 하부의 구조는 도 2의 단면도와 달리 데이터선(171)이 차광 부재(220)의 양쪽에 한 쌍이 배열되어 있다. 이는 액정층(3)의 하부 구조는 실시예에 따라서 다양할 수 있음을 보여준다. 뿐만 아니라 미세 공간층의 구조는 도 2 및 도 6에서는 테이퍼진 측벽을 가지지만, 역 테이퍼진 측벽을 가질 수도 있다. 또한, 공통 전극(270)도 미세 공간층을 따라서 꺾인 구조를 가지지만, 꺾이지 않고 수평 구조를 가질 수도 있다.
- [0095] 또한, 도 6의 실시예에서도 절연 기판(110)의 하부 및 상부 절연층(313)의 위에는 편광판이 위치할 수 있다. 루프층(312)에 블록 패턴이 형성되어 있지만, 상부 편광판은 그 위에 블록 패턴을 따라서 형성될 수 있다. 또한, 실시예에 따라서는 상부 절연층(313) 또는 하부 절연층(311)이 생략될 수도 있다.
- [0096] 이하에서는 복수의 화소에 대응하도록 블록 패턴을 형성한 루프층(312)을 가지는 실시예를 도 7 및 도 8을 통하여 살펴본다.
- [0097] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고, 도 8은 도 7의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 다양한 시점을 도시한 도면이다.
- [0098] 도 7에서 도시하고 있는 바와 같이 루프층(312)에 형성된 하나의 블록 패턴은 8개의 미세 공간층에 형성된 8개의 액정층(3)을 덮는다. 즉, 하나의 블록 패턴은 8개의 화소에 대응하도록 형성되어 있다. 또한, 루프층(312)의 블록 패턴은 세로 방향(데이터선 방향)으로 연장되어 있어, 세로 방향으로 배열된 미세 공간층의 액정층(3)은 하나의 블록 패턴으로 덮여 있다.
- [0099] 이와 같은 블록 패턴은 도 8과 같이 액정 표시 장치를 투과한 빛의 진행 방향을 변경하여 8개의 시점을 가지도록 한다. 이와 같이 시점을 다양하게 하는 경우에는 시점에 따라서 서로 다른 화상을 시인하게 한다. 또한, 사용자의 눈도 위치 차이가 있어 서로 다른 화상을 시인하게 되면서 입체 화상을 느끼게 된다. 그러므로 도 7과 같은 액정 표시 장치는 별도의 추가 구조(예를 들면 렌티큘러 렌즈 등) 없이 입체 영상을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0100] 실시예에 따라서는 루프층(312)의 하나의 블록 패턴이 3 내지 20개의 액정층(3)을 덮도록 형성할 수도 있다.

- [0101] 또한, 입체 표시시 모아레 현상을 줄이기 위하여 루프층(312)의 블록 패턴은 세로 방향에 대하여 약간 기울어진 방향으로 연장될 수도 있다.
- [0102] 또한, 도 7의 실시예에서도 절연 기관(110)의 하부 및 상부 절연층(313)의 위에는 편광판이 위치할 수 있다. 루프층(312)에 블록 패턴이 형성되어 있지만, 상부 편광판은 그 위에 블록 패턴을 따라서 형성될 수 있다. 또한, 실시예에 따라서는 상부 절연층(313) 또는 하부 절연층(311)이 생략될 수도 있다.
- [0103] 이하에서는 도 9 및 도 10을 통하여 블록 패턴의 크기가 미세한 경우를 살펴본다.
- [0104] 도 9 및 도 10는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.
- [0105] 먼저, 도 9를 살펴본다.
- [0106] 도 9에서 도시하고 있는 바와 같이 루프층(312)의 블록 패턴은 미세 공간층에 포함된 액정층(3)에 비하여 미세하게 형성되어 있으며, 이하 엠보싱 패턴이라고도 한다. 엠보싱 패턴은 2 내지 50 μ m의 피치로 형성될 수 있다. 그 결과 미세한 블록 패턴의 루프층(312)에 의하여 빛은 산란된다. 도 9의 실시예에서도 도 6과 같이 백라이트 유닛(500)은 절연 기관(110)의 아래에 위치하여 절연 기관(110)으로 빛을 제공하고 있다. 그 결과 백라이트 유닛(500)에서 방출된 빛은 액정층(3)을 지나서 루프층(312)의 엠보싱 패턴으로 전달되며, 산란되어 액정 표시 장치의 외부로 방출되는 특징을 가진다. 도 9의 실시예에서도 절연 기관(110)의 하부 및 루프층(312) 및 상부 절연층(313)의 위에는 편광판이 위치한다. 일반적으로 상부 편광판의 외측에는 추가적으로 안티 글래어(anti glare) 따위의 비반사 처리가 되어 있을 수 있다. 하지만, 도 9의 실시예에서는 루프층(312)의 미세한 엠보싱 패턴으로 인하여 빛이 산란되기 때문에 상부 편광판의 외측에 별도의 비반사 처리가 불필요한 장점이 있을 수 있다.
- [0107] 또한, 도 9의 실시예에서도 절연 기관(110)의 하부 및 상부 절연층(313)의 위에는 편광판이 위치할 수 있다. 루프층(312)에 블록 패턴이 형성되어 있지만, 상부 편광판은 그 위에 블록 패턴을 따라서 형성될 수 있다. 또한, 실시예에 따라서는 상부 절연층(313) 또는 하부 절연층(311)이 생략될 수도 있다.
- [0108] 한편, 도 10의 실시예에서는 백라이트 유닛(500)이 루프층(312)의 엠보싱 패턴과 마주하고 있다. 즉, 도 9와 달리 절연 기관(110)측에 형성되지 않고, 루프층(312) 쪽에 배치되어 있다. 그 결과 백라이트 유닛(500)에서 제공된 빛은 상기 루프층으로 빛이 제공된다. 도 10과 같은 구조에서는 백라이트 유닛(500)에서 제공된 빛은 루프층(312)을 지나고, 액정층(3)을 지난 후 절연 기관(110)을 투과하여 외부로 방출된다. 엠보싱 패턴은 2 내지 50 μ m의 피치로 형성될 수 있다.
- [0109] 도 10의 실시예에서도 루프층(312)에 형성된 블록 패턴이 미세한 엠보싱 패턴을 가지므로 액정층(3)으로 빛이 입사되기 전에 엠보싱 패턴에서 산란되어 입사된다. 이는 백라이트 유닛(500)에서 빛을 영역마다 차이없이 균일하게 제공하기 위하여 사용하는 확산 필름(diffusing film)의 역할과 동일하다. 그러므로 도 10의 실시예의 백라이트 유닛(500)에는 확산 필름은 포함하지 않을 수 있다.
- [0110] 또한, 도 10의 실시예에서도 절연 기관(110)의 하부 및 상부 절연층(313)의 위에는 편광판이 위치할 수 있다. 루프층(312)에 블록 패턴이 형성되어 있지만, 상부 편광판은 그 위에 블록 패턴을 따라서 형성될 수 있다. 또한, 실시예에 따라서는 상부 절연층(313) 또는 하부 절연층(311)이 생략될 수도 있다.
- [0111] 한편, 도 6 내지 도 10의 실시예에서는 루프층(312)에 블록 패턴을 형성하여 액정 표시 장치에서의 광 특성을 변화시키고 있다. 하지만, 도 3 내지 도 5에서 설명한 바와 같이 루프층의 유기막을 고굴절율 유기막(1.6 내지 2.0의 굴절율을 가짐)으로 형성하여 투과율도 향상시키도록 할 수 있다. 또한, 제2 보호막(185)도 고굴절율 유기막으로 형성할 수 있다.
- [0112] 도 6 내지 도 10의 실시예에서 루프층(312)에 형성된 블록 패턴은 루프층(312)을 유기 물질로 형성할 때 노광 및 현상하여 루프층(312)형성시 함께 형성할 수도 있으며, 블록 패턴 없는 루프층(312)을 형성한 후 액정 주입구를 통하여 액정 주입을 완료 한 이후에 블록 패턴을 추가로 형성할 수도 있다.
- [0113] 이하에서는 도 1의 실시예와 달리 다른 화소 구조를 가지는 실시예에서도 적용될 수 있음을 설명하기 위하여 대표적인 두 가지 실시예를 도 11 내지 도 14를 통하여 설명한다.
- [0114] 도 11 내지 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 회로도 및 배치도를 도시한 도면이다.
- [0115] 먼저, 도 11 및 도 12를 통하여 하나의 실시예를 살펴본다.

- [0116] 도 11 및 도 12에서는 두 개의 부화소가 하나의 트랜지스터(Q)로부터 데이터 전압을 인가받은 후 유지 축전기(Cas)에 의하여 서로 커플링되어 있는 구조를 가진다.
- [0117] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 표시판의 배치도이다.
- [0118] 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치는 복수의 게이트선(GL)과 복수의 데이터선(DL), 복수의 유지 전압선(SL)을 포함하는 신호선과 이에 연결되어 있는 복수의 화소(PX)를 포함한다. 각 화소(PX)는 한 쌍의 제1 및 제2 부화소(PXa, PXb)를 포함하고, 제1 부화소(PXa)에는 제1 부화소 전극(도 12의 192h)이 형성되고, 제2 부화소(PXb)에는 제2 부화소 전극(도 12의 192i)이 형성된다.
- [0119] 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치는 게이트선(GL) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있는 스위칭 소자(Q), 스위칭 소자(Q)와 연결되어 제1 부화소(PXa)에 형성되는 제1 액정 축전기(C1ca)와 제1 유지 축전기(Csta), 스위칭 소자(Q)와 연결되어 제2 부화소(PXb)에 형성되는 제2 액정 축전기(C1cb)와 제2 유지 축전기(Cstb), 및 스위칭 소자(Q) 및 제2 액정 축전기(C1cb) 사이에 형성되는 보조 축전기(Cas)를 더 포함한다.
- [0120] 스위칭 소자(Q)는 절연 기판(110)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1ca), 제1 유지 축전기(Csta), 보조 축전기(Cas)와 연결되어 있다.
- [0121] 보조 축전기(Cas)의 일측 단자는 스위칭 소자(Q)의 출력 단자에 연결되고, 타측 단자는 제2 액정 축전기(C1cb) 및 제2 유지 축전기(Cstb)에 연결된다.
- [0122] 보조 축전기(Cas)에 의해 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전 전압이 제1 액정 축전기(C1ca)의 충전 전압보다 낮게 하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0123] 이러한 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 구조는 도 12에 도시된 바와 같이 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(도시하지 않음) 위에 복수의 게이트선(121) 및 복수의 유지 전압선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0124] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(124)을 포함한다.
- [0125] 유지 전압선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗는다. 각 유지 전압선(131)은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치한다. 유지 전압선(131)은 아래로 확장된 유지 전극(135a, 135b)을 포함한다. 그러나 유지 전압선(131) 및 유지 전극(135a, 135b)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.
- [0126] 게이트 도전체(121, 131)의 위에는 게이트 절연막(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 게이트 절연막 위에는 섬형의 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 위치한다.
- [0127] 반도체(154) 및 게이트 절연막 위에는 복수의 데이터선(171)과 드레인 전극(175)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0128] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전압선(131)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 소스 전극(173)을 포함한다.
- [0129] 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며, 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주하는 막대형 끝 부분을 포함한다. 막대형 끝 부분은 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0130] 드레인 전극(175)의 다른 끝 부분은 데이터선(171)에 실질적으로 평행하게 뻗어 제1 부화소(PXa)와 제2 부화소(PXb)에 걸쳐 형성되며, 제2 부화소(PXb)에 형성된 부분을 보조 전극(176)이라 한다.
- [0131] 데이터 도전체(171, 175) 및 반도체(154) 위에는 보호막(passivation layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 보호막은 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄하다.
- [0132] 상기 보호막의 아래에는 컬러 필터가 형성되어 있을 수 있다.
- [0133] 보호막 위에는 복수의 화소 전극(192)이 형성되어 있다. 각 화소 전극(192)은 일정한 간격을 두고 형성되는 제1 부화소 전극(192h)과 제2 부화소 전극(191i)을 포함한다.
- [0134] 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극은 각각 그 중앙에 위치하는 십자 형태의 줄기부와 이로부터 사선 방향으로

돌출되어 있는 복수의 미세 가지 전극을 포함한다.

- [0135] 제1 부화소 전극(192h)은 제1 줄기부와 복수의 제1 미세 가지 전극이 형성되어 있으며, 정사각형 영역의 외부로 연장된 연결부에 의하여 드레인 전극(175)의 넓은 끝 부분과 연결되어 있다. 복수의 제1 미세 가지 전극은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있다.
- [0136] 한편, 제2 부화소 전극(192i)은 제2 줄기부와 복수의 제2 미세 가지 전극이 형성되어 있으며, 보조 전극(176)과 중첩하여 보조 축전기(Cas)를 이룬다. 복수의 제2 미세 가지 전극은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있다.
- [0137] 제1 및 제2 부화소 전극(192h, 192i)은 상부 표시판의 공통 전극, 그 사이의 액정층과 함께 제1 및 제2 액정 축전기를 이루어 박막 트랜지스터(도 11의 Q)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0138] 제1 및 제2 부화소 전극(192h, 192i)은 유지 전극(135a, 135b)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 이루며 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0139] 제1 실시예에서 보조 전극(176)은 드레인 전극(175)이 연장되어 형성된 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고, 보조 전극(176)이 드레인 전극(175)과 분리되어 형성될 수도 있다. 이때, 제1 부화소 전극(192h) 상부의 보호막에는 접촉 구멍이 형성되고, 보조 전극(176)은 접촉 구멍을 통해 제1 부화소 전극(192h)과 연결되어 제2 부화소 전극(192i)과 중첩되도록 형성될 수 있다.
- [0140] 제2 보호막(185) 및 화소 전극(192)의 위에는 액정층(3)이 형성되어 있다. 액정층(3)이 위치하고 있는 공간은 미세 공간층(microcavity)이라 한다. 미세 공간층은 상부에 위치하는 루프층(312) 등에 의하여 지지되고 있다.
- [0141] 미세 공간층과 액정층(3)의 사이에는 액정 분자(310)를 배열시키기 위하여 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있을 수 있다.
- [0142] 액정 분자(310)는 배향막에 의하여 초기 배열하며, 인가되는 전계에 따라서 배열 방향이 변한다.
- [0143] 미세 공간층 중 일부는 뚫려 있어 액정 주입구(도시하지 않음)를 가진다. 미세 공간층에 형성되는 액정층(3)은 액정 주입구에서 모관력(capillary force)을 이용하여 미세 공간층에 주입될 수 있으며, 배향막도 모관력에 의하여 형성될 수 있다. 액정 주입구는 배향막 및 액정 분자(310)가 주입된 후 캐핑막(도시하지 않음)에 의하여 봉해져 있을 수 있다.
- [0144] 미세 공간층 및 액정층(3)의 상부에는 공통 전극(270)이 위치한다. 공통 전극(270)은 미세 공간층을 따라서 꺾인 구조를 가져, 데이터선(171)의 상부에서 데이터선(171)과 가깝게 위치할 수 있다. 또한, 공통 전극(270)은 액정 주입구가 형성되어 있는 부분에는 형성되지 않아 게이트선의 방향(좌우 방향)을 따라서 연장된 구조를 가진다.
- [0145] 공통 전극(270)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명한 도전 물질로 형성되며, 화소 전극(192)과 함께 전계를 발생시켜 액정 분자의 배열 방향을 제어하는 역할을 한다.
- [0146] 공통 전극(270)의 위에는 하부 절연층(311)이 위치한다. 본 실시예에 따른 하부 절연층(311)은 질화 규소(SiNx) 따위의 무기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0147] 하부 절연층(311)의 위에는 루프층(312)이 형성되어 있다. 루프층(312)은 화소 전극(192)과 공통 전극(270)의 사이 공간(미세 공간층)이 형성될 수 있도록 지지하는 역할을 한다. 본 실시예에 따른 루프층(312)은 유기 절연물로 형성되어 있다. 본 발명의 실시예에 따른 루프층(312)은 고굴절율을 가지는 유기 절연물로 형성될 수 있다.
- [0148] 루프층(312)의 위에는 상부 절연층(313)이 형성되어 있다. 본 실시예에 따른 상부 절연층(313)은 질화 규소(SiNx) 따위의 무기 절연 물질로 형성되어 있다.
- [0149] 하부 절연층(311), 루프층(312) 및 상부 절연층(313)은 미세 공간층에 액정을 넣을 수 있도록 하기 위하여 일측(박막 트랜지스터 형성 영역)에 액정 주입구를 가진다. 액정 주입구는 미세 공간층을 형성하기 위한 희생층(도시하지 않음)을 제거할 때에도 사용될 수 있다.
- [0150] 절연 기판(110)의 하부 및 상부 절연층(313)의 상부에는 편광판(도시하지 않음)이 위치하고 있다. 편광판은 편광을 생성하는 편광 소자와 내구성을 확보하기 위한 TAC(Tri-acetyl-cellulose)층을 포함할 수 있으며, 실시예에 따라서는 상부 편광판과 하부 편광판은 투과축의 방향이 수직 또는 평행할 수 있다.

- [0151] 또한, 도 6 내지 도 10의 실시예에서와 같이 루프층(312)에 볼록 패턴이 형성되어 있을 수도 있다.
- [0152] 이하에서는, 도 13 및 도 14를 참고로 하여, 두 개의 부화소가 각각 하나씩의 트랜지스터(Qa, Qb)로부터 서로 다른 데이터 전압을 인가받는 구조에 대하여 살펴본다.
- [0153] 도 13은 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고, 도 14는 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 하부 표시판의 배치도이다.
- [0154] 도 13 및 도 14를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 표시판과 그 위에 형성되어 있는 미세 공간층, 그리고 미세 공간층 내에 위치하는 액정층(3)을 포함한다.
- [0155] 절연 기판 위에 복수의 게이트선(121) 및 복수의 유지 전압선(131, 135)이 형성되어 있다.
- [0156] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 포함한다.
- [0157] 유지 전압선은 게이트선(121)과 실질적으로 나란하게 뻗은 유지 전압선(131)과 이로부터 뻗어 나온 복수의 유지 전극(135)을 포함한다.
- [0158] 유지 전압선(131, 135)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0159] 게이트선(121) 및 유지 전압선(131, 135) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어진 복수의 반도체(154a, 154b)가 형성되어 있다.
- [0160] 반도체(154a, 154b) 위에는 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재가 형성되어 있으며, 저항성 접촉 부재는 실리콘사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.
- [0161] 저항성 접촉 부재 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수 쌍의 데이터선(171a, 171b)과 복수 쌍의 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)이 형성되어 있다.
- [0162] 데이터선(171a, 171b)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전압선(131)의 줄기선과 교차한다. 데이터선(171a, 171b)은 제1, 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗어 U자형으로 굽은 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)을 포함하며, 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)은 제1, 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 중심으로 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)과 마주한다.
- [0163] 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 각각 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)으로 일부 둘러싸인 한 쪽 끝에서부터 위로 뻗어 있으며 반대쪽 끝은 다른 층과의 접속을 위해 면적이 넓을 수 있다.
- [0164] 그러나 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)을 비롯한 데이터선(171a, 171b)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- [0165] 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b), 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b) 및 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b)은 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)와 함께 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)를 이루며, 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)의 채널(channel)은 제1 및 제2 소스 전극(173a, 173b)과 제1 및 제2 드레인 전극(175a, 175b) 사이의 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)에 형성된다.
- [0166] 저항성 접촉 부재는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(175a, 175b) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154a, 154b)에는 소스 전극(173a, 173b)과 드레인 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 데이터선(171a, 171b) 및 드레인 전극(175a, 175b)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0167] 데이터선(171a, 171b), 드레인 전극(175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 보호막은 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄하다.
- [0168] 상기 보호막의 아래에는 컬러 필터가 형성되어 있을 수 있다.
- [0169] 보호막 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(192)이 형성되어 있다. 각 화소 전극(192)은 일정한 간격을 두고 형성되는 제1 부화소 전극(192h)과 제2 부화소 전극(192i)을 포함한다.
- [0170] 제1 부화소 전극(192h)과 제2 부화소 전극(192i)은 각각 그 중앙에 위치하는 십자 형태의 줄기부와 이로부터 사

선 방향으로 돌출되어 있는 복수의 미세 가지 전극을 포함한다.

- [0171] 제1 부화소 전극(192h)은 제1 줄기부와 복수의 제1 미세 가지 전극이 형성되어 있으며, 제1 부화소 전극(192h)가 형성된 영역의 외부로 연장된 연결부에 의하여 제1 드레인 전극(175a)과 연결되어 있다. 복수의 제1 미세 가지 전극은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있다.
- [0172] 한편, 제2 부화소 전극(192i)은 제2 줄기부와 복수의 제2 미세 가지 전극이 형성되어 있으며, 제2 부화소 전극(192i)가 형성된 영역의 외부로 연장된 연결부에 의하여 제2 드레인 전극(175b)과 연결되어 있다. 복수의 제2 미세 가지 전극은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있다.
- [0173] 제1 및 제2 부화소 전극(192h, 192i)은 상부 표시판의 공통 전극, 그 사이의 액정층과 함께 제1 및 제2 액정 축전기를 이루어 박막 트랜지스터(도 29의 Q)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0174] 제1 및 제2 부화소 전극(192h, 192i)은 유지 전극(135a, 135b)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 이루며 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0175] 제2 보호막(185) 및 화소 전극(192)의 위에는 액정층(3)이 형성되어 있다. 액정층(3)이 위치하고 있는 공간은 미세 공간층(microcavity)이라 한다. 미세 공간층은 상부에 위치하는 루프층(312) 등에 의하여 지지되고 있다.
- [0176] 미세 공간층과 액정층(3)의 사이에는 액정 분자(310)를 배열시키기 위하여 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있을 수 있다.
- [0177] 액정 분자(310)는 배향막에 의하여 초기 배열하며, 인가되는 전계에 따라서 배열 방향이 변한다.
- [0178] 미세 공간층 중 일부는 뚫려 있어 액정 주입구(도시하지 않음)를 가진다. 미세 공간층에 형성되는 액정층(3)은 액정 주입구에서 모관력(capillary force)을 이용하여 미세 공간층에 주입될 수 있으며, 배향막도 모관력에 의하여 형성될 수 있다. 액정 주입구는 배향막 및 액정 분자(310)가 주입된 후 캐핑막(도시하지 않음)에 의하여 봉해져 있을 수 있다.
- [0179] 미세 공간층 및 액정층(3)의 상부에는 공통 전극(270)이 위치한다. 공통 전극(270)은 미세 공간층을 따라서 꺾인 구조를 가져, 데이터선(171)의 상부에서 데이터선(171)과 가깝게 위치할 수 있다. 또한, 공통 전극(270)은 액정 주입구가 형성되어 있는 부분에는 형성되지 않아 게이트선의 방향(좌우 방향)을 따라서 연장된 구조를 가진다.
- [0180] 공통 전극(270)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명한 도전 물질로 형성되며, 화소 전극(192)과 함께 전계를 발생시켜 액정 분자의 배열 방향을 제어하는 역할을 한다.
- [0181] 공통 전극(270)의 위에는 하부 절연층(311)이 위치한다. 본 실시예에 따른 하부 절연층(311)은 질화 규소(SiNx) 따위의 무기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0182] 하부 절연층(311)의 위에는 루프층(312)이 형성되어 있다. 루프층(312)은 화소 전극(192)과 공통 전극(270)의 사이 공간(미세 공간층)이 형성될 수 있도록 지지하는 역할을 한다. 본 실시예에 따른 루프층(312)은 유기 절연물로 형성되어 있다. 본 발명의 실시예에 따른 루프층(312)은 고굴절율을 가지는 유기 절연물로 형성될 수 있다.
- [0183] 루프층(312)의 위에는 상부 절연층(313)이 형성되어 있다. 본 실시예에 따른 상부 절연층(313)은 질화 규소(SiNx) 따위의 무기 절연 물질로 형성되어 있다.
- [0184] 하부 절연층(311), 루프층(312) 및 상부 절연층(313)은 미세 공간층에 액정을 넣을 수 있도록 하기 위하여 일측(박막 트랜지스터 형성 영역)에 액정 주입구를 가진다. 액정 주입구는 미세 공간층을 형성하기 위한 희생층(도시하지 않음)을 제거할 때에도 사용될 수 있다.
- [0185] 절연 기판(110)의 하부 및 상부 절연층(313)의 상부에는 편광판(도시하지 않음)이 위치하고 있다. 편광판은 편광을 생성하는 편광 소자와 내구성을 확보하기 위한 TAC(Tri-acetyl-cellulose)층을 포함할 수 있으며, 실시예에 따라서는 상부 편광판과 하부 편광판은 투과축의 방향이 수직 또는 평행할 수 있다.
- [0186] 또한, 도 6 내지 도 10의 실시예에서와 같이 루프층(312)에 볼록 패턴이 형성되어 있을 수도 있다.
- [0187] 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

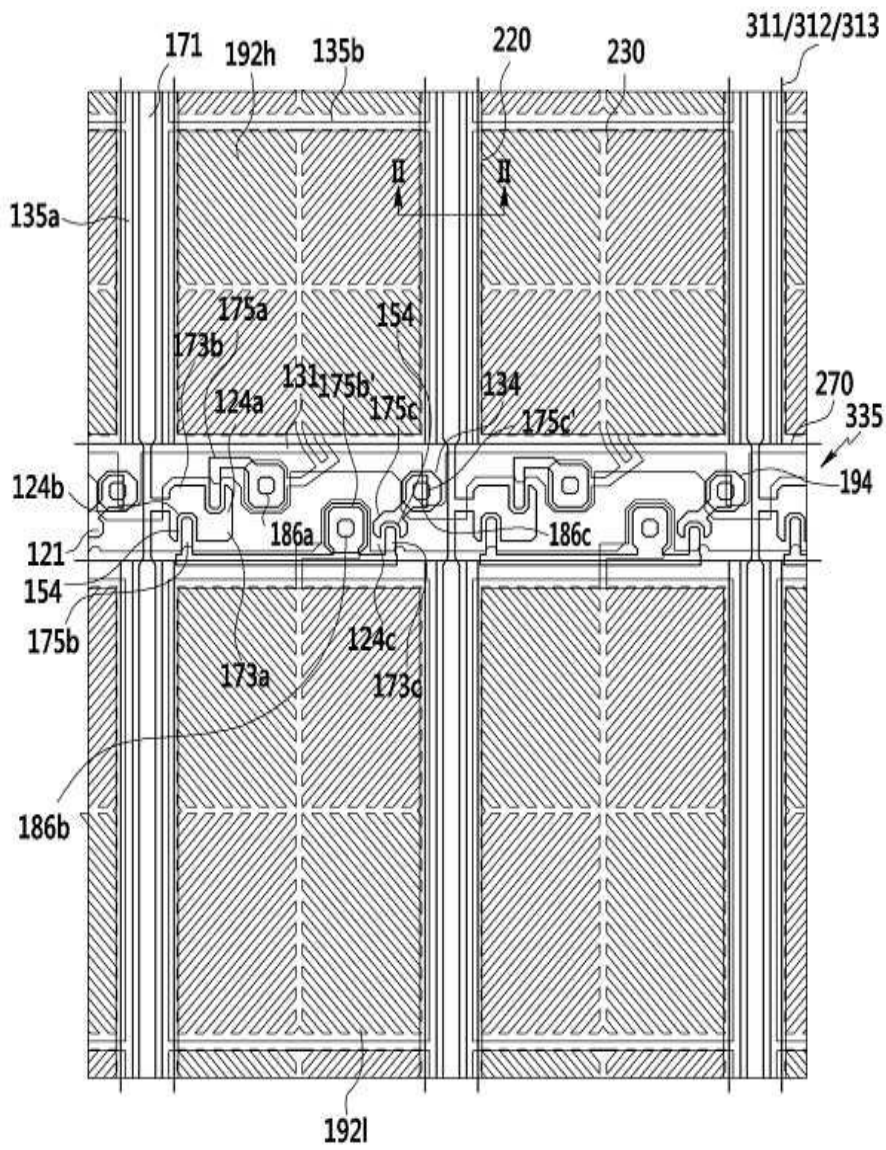
또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

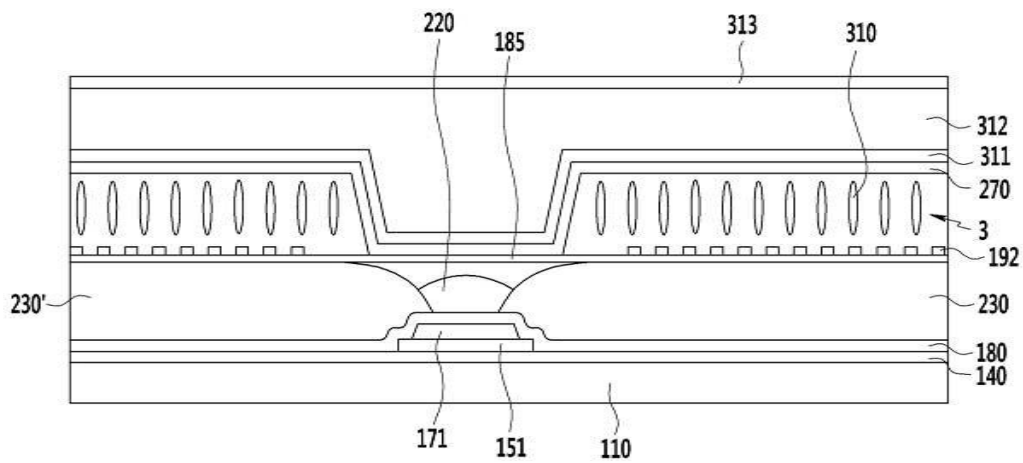
[0188]	110: 절연 기관	121: 게이트선
	124: 게이트 전극	131: 유지 전압선
	134: 돌출부	135: 유지 전극
	140: 게이트 절연막	151, 154, 155: 반도체
	171: 데이터선	173: 소스 전극
	175: 드레인 전극	180: 제1 보호막
	185: 제2 보호막	186: 접촉구
	192: 화소 전극	194: 연결 부재
	220: 차광 부재	230: 컬러 필터
	270: 공통 전극	3: 액정층
	310: 액정 분자	311: 하부 절연층
	312: 루프층	313: 상부 절연층
	11, 21: 배향막	500: 백라이트 유닛

도면

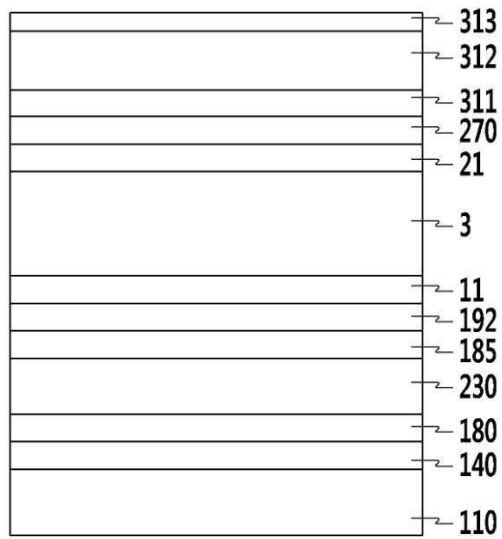
도면1



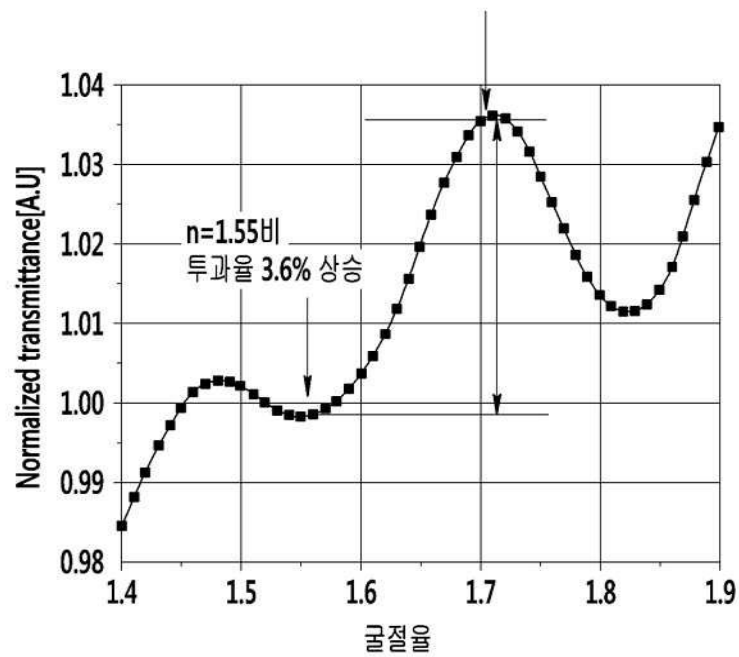
도면2



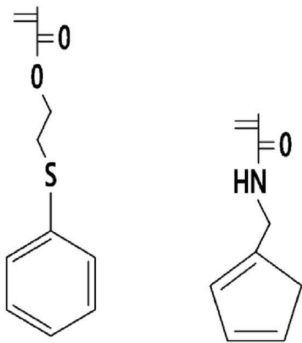
도면3



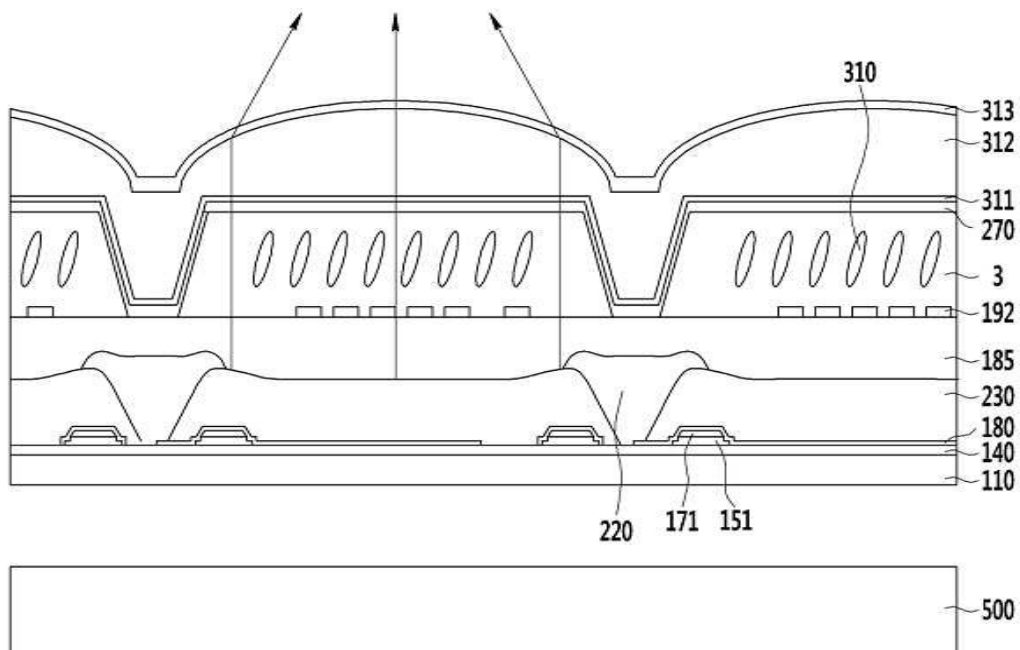
도면4



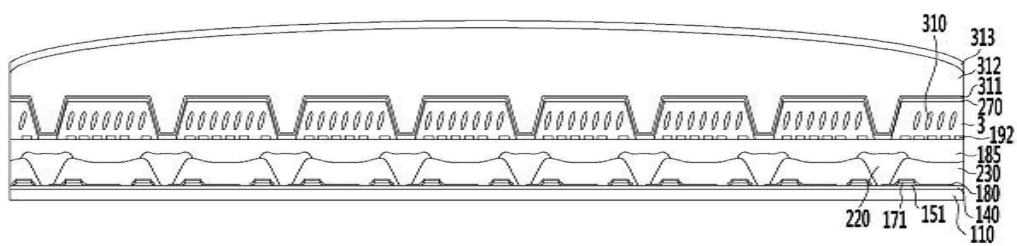
도면5



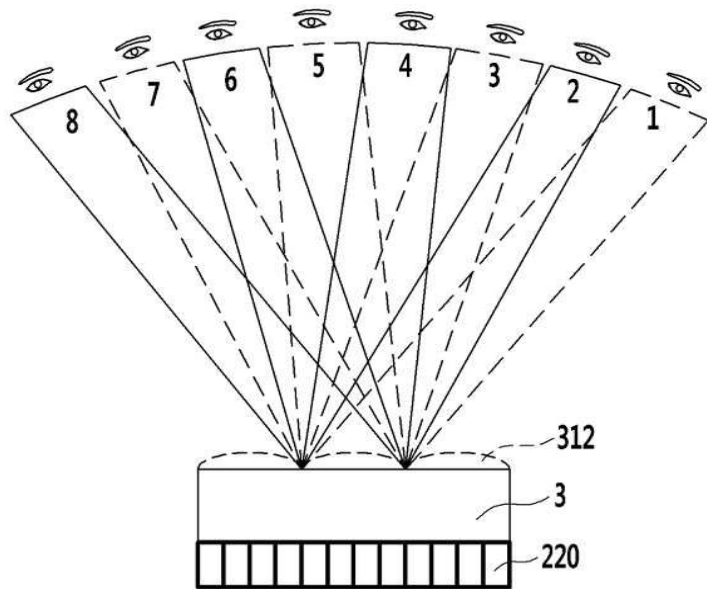
도면6



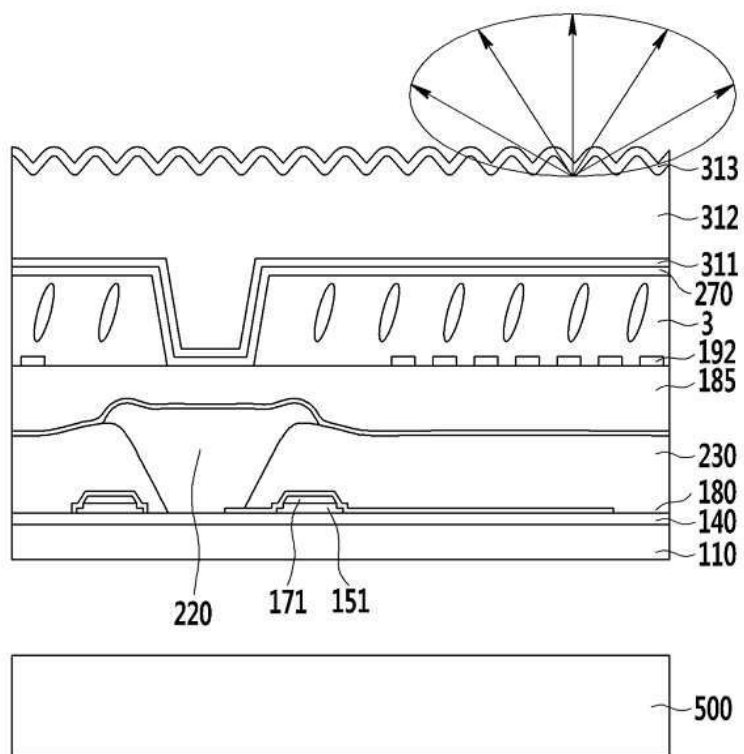
도면7



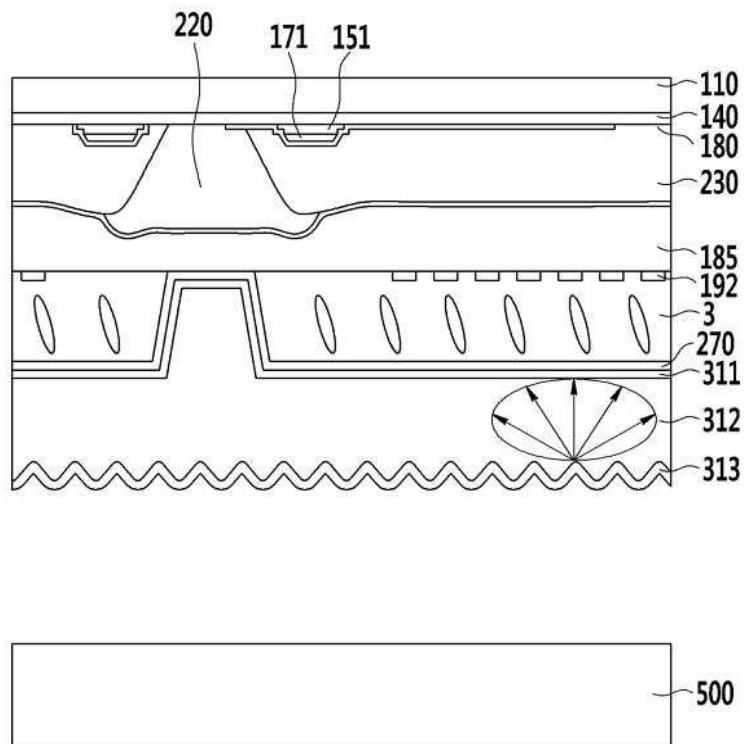
도면8



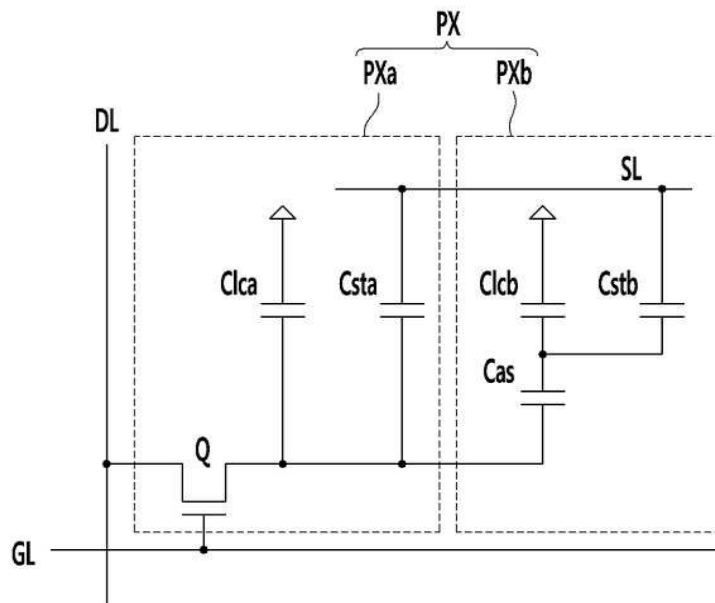
도면9



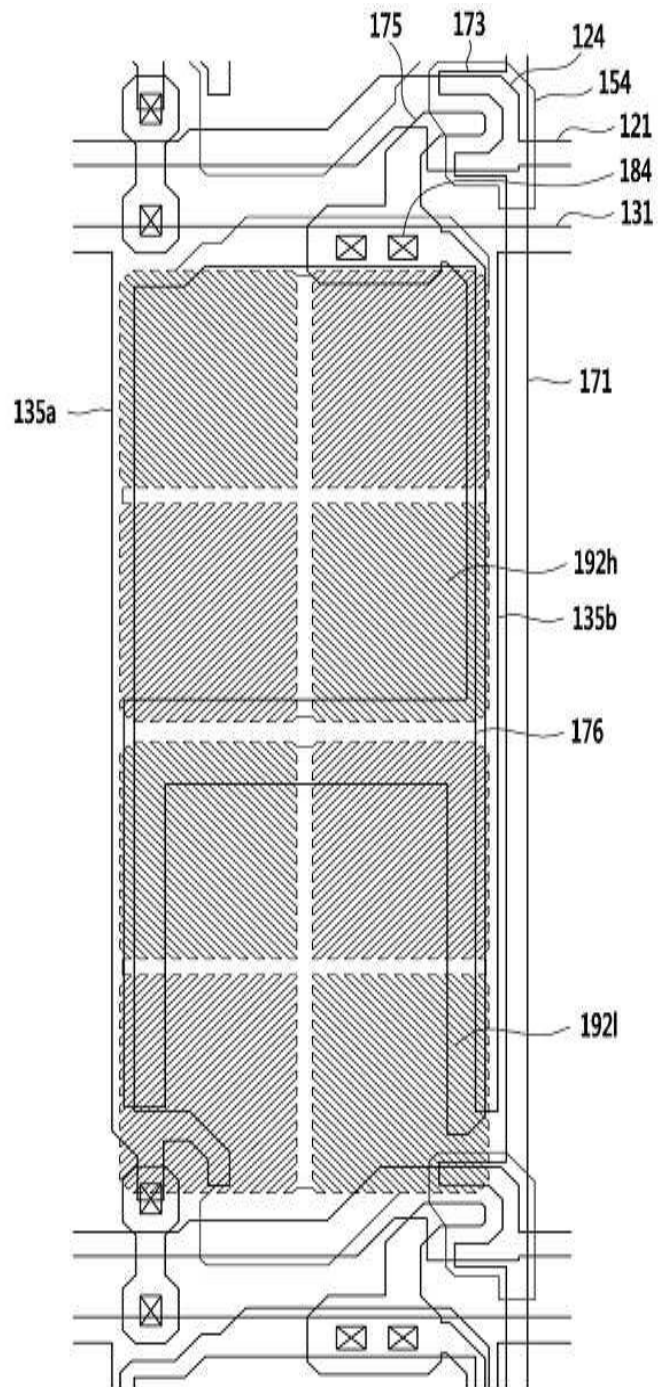
도면10



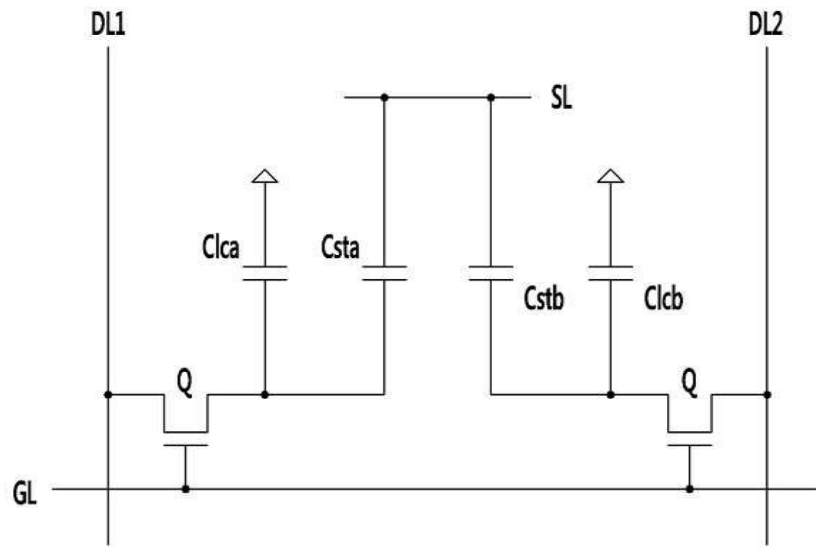
도면11



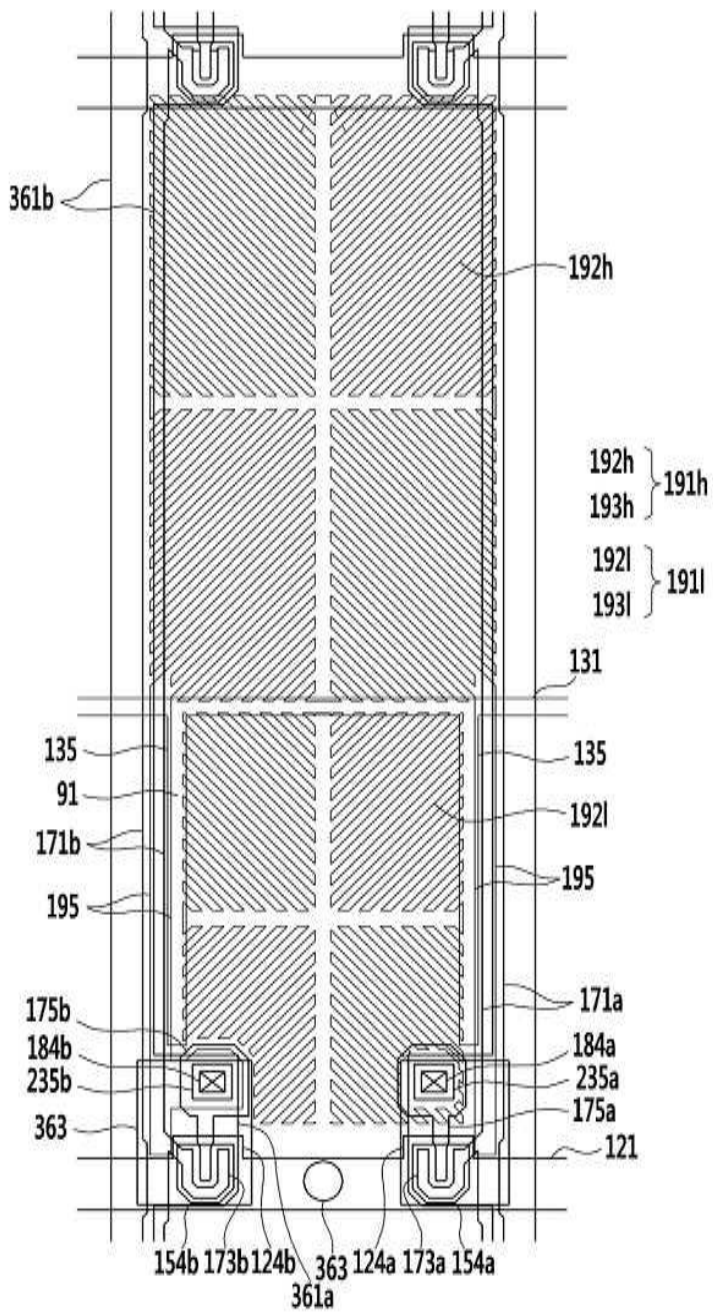
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020140075979A	公开(公告)日	2014-06-20
申请号	KR1020120143866	申请日	2012-12-11
[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 JAE HWA 박재화 PARK JE HYEONG 박제형 LEE SANG MYOUNG 이상명 WOO SU WAN 우수완 HONG KI PYO 홍기표 WHANGBO SANG WOO 황보상우		
发明人	박재화 박제형 이상명 우수완 홍기표 황보상우		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B27/22		
CPC分类号	G02F1/1343 G02B30/26 G02B30/27 G02F1/133377 G02F1/133504 G02F1/133526 G02F1/136209 G02F2001/134345 G02F2001/13685		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

绝缘基板本发明涉及绝缘基板。像素电极形成在绝缘基板上;形成在像素电极上的精细空间层;微空间层中的液晶层,液晶层设置在像素电极上;覆盖液晶层的公共电极;并且,环形层覆盖公共电极并由具有1.6或更高且2.0或更低的高折射率或具有凸起图案的有机层形成。

