



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월29일
(11) 등록번호 10-2319314
(24) 등록일자 2021년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133512 (2013.01)
G02F 1/133514 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2015-0019677
(22) 출원일자 2015년02월09일
심사청구일자 2020년02월07일
(65) 공개번호 10-2016-0098607
(43) 공개일자 2016년08월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090012712 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
홍기표
경기도 화성시 동탄반석로 264, 101동 402호 (석우동, 동탄 예당마을대우푸르지오아파트)
이준석
서울특별시 도봉구 도봉로180길 6-83, 4동 211호 (도봉동, 삼환도봉아파트)
황보상우
서울특별시 송파구 올림픽로4길 42, 8동 205호 (잠실동, 우성아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

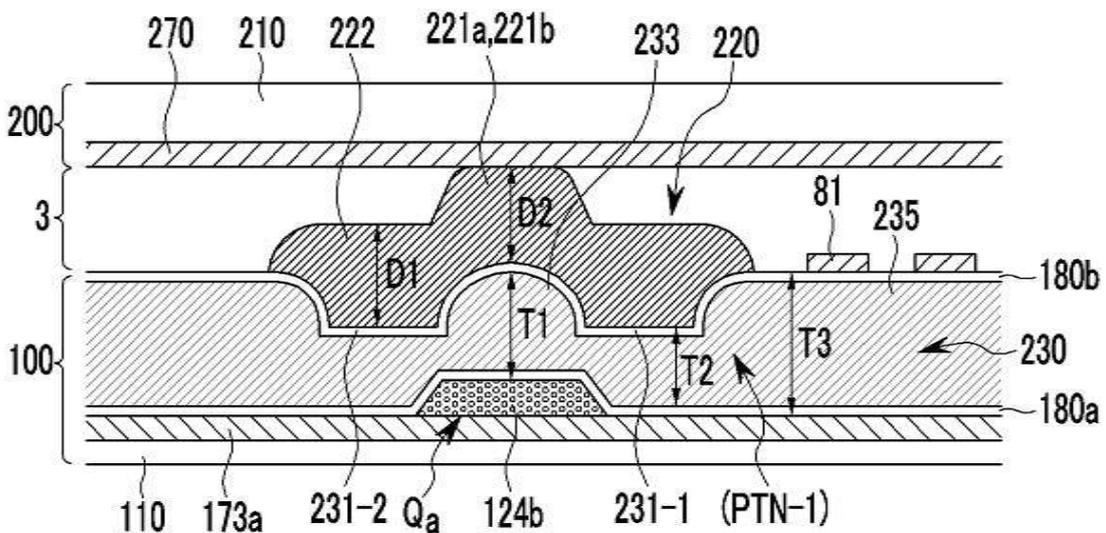
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 액정표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 차광부재(BCS; Black Column Spacer) 재료 개선으로 풀톤 사용에 따른 표시영역 외곽부에서 발생하는 차광부 과현상 문제를 해결할 수 있고, 하프톤 사용에 따른 디자인적 제약도 해소할 수 있는 액정표시장치에 관한 것으로, 투광영역과 차광영역을 포함하는 하부 기판, 상기 하부 기판 위에 위치하여 게이트 신호를 전달하는 게이트 도전체와 데이터 전압을 전달하는 데이터 도전체, 상기 게이트 도전체 위에 위치하는 색필터, 상기 색필터 위에 위치하고, 상기 차광영역에 대응하여 위치하는 차광 부재, 상기 하부 기판과 마주보는 상부 기판, 및 상기 하부 기판과 상기 상부 기판 사이에 개재되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 색필터는 상기 차광영역에서 단차를 형성하고, 상기 차광부재는 상기 차광영역에서 상기 단차를 가지는 상기 색필터와 중첩하고, 상기 차광영역에서 간격재는 동일한 두께를 갖는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



(56) 선행기술조사문헌

KR1020140023710 A*

KR1020120014749 A

KR1020130137457 A

US20130329155 A1

US20080185587 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

투광영역과 차광영역을 포함하는 하부 기관;

상기 하부 기관 위에 위치하여 게이트 신호를 전달하는 게이트 도전체와 데이터 전압을 전달하는 데이터 도전체;

상기 게이트 도전체 위에 위치하는 색필터;

상기 색필터 위에 위치하고, 상기 차광영역에 대응하여 위치하는 차광 부재;

상기 하부 기관과 마주보는 상부 기관; 및

상기 하부 기관과 상기 상부 기관 사이에 개재되어 있는 액정층을 포함하고,

상기 색필터는 상기 차광영역에서 단차를 형성하고,

상기 차광부재는 상기 차광영역에서 상기 단차를 가지는 상기 색필터와 중첩하고, 상기 차광영역에서 간격제는 동일한 두께를 가지고,

상기 색필터는 상기 차광영역까지 연장되며, 상기 투광영역의 제 1 색필터 두께와 상기 차광영역의 제 2 및 제 3 색필터 두께가 달라서 단차가 형성되는 스트라이프 패턴으로 패턴닝되며,

상기 색필터 스트라이프 패턴은 상기 차광영역에 배치되는 블록부와, 상기 블록부 주위의 제 1 및 제 2 오목부와, 상기 투광영역에 배치되는 평탄부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 차광부재는 상기 투광영역의 좌우 인접한 화소 사이에 배치되어 상기 상부기관에 형성된 공통전극과 동일한 공통전압이 인가되는 실딩 공통 전극을 이용하는 액정표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 블록부는 반구형으로 라운드져 있으며, 상기 제 1 및 제2 오목부와, 상기 평탄부는 가장자리가 라운드진 액정표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 색필터 스트라이프 패턴의 상기 블록부의 제 3 색필터 두께는 상기 제 1 및 제 2 오목부의 제 2 색필터 두께보다 0.5 내지 2.5 μm 크게 형성되는 액정표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 색필터 스트라이프 패턴의 상기 블록부의 제 3 색필터 두께는 상기 투광영역의 상기 평탄부의 제 1 색필터 두께와 동일한 액정표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 색필터 스트라이프 패턴의 상기 블록부의 제 3 색필터 두께와 상기 투광영역의 상기 평탄부의 제 1 색필터 두께의 차이는 1.0 μm 이내인 액정표시장치.

청구항 9

투광영역과 차광영역을 포함하는 하부 기관;

상기 하부 기관 위에 위치하여 게이트 신호를 전달하는 게이트 도전체와 데이터 전압을 전달하는 데이터 도전체;

상기 게이트 도전체 위에 위치하는 색필터;

상기 색필터 위에 위치하고, 상기 차광영역에 대응하여 위치하는 차광 부재;

상기 하부 기관과 마주보는 상부 기관; 및

상기 하부 기관과 상기 상부 기관 사이에 개재되어 있는 액정층을 포함하고,

상기 색필터는 상기 차광영역에서 단차를 형성하고,

상기 차광부재는 상기 차광영역에서 상기 단차를 가지는 상기 색필터와 중첩하고, 상기 차광영역에서 간격재는 동일한 두께를 가지고,

상기 색필터는 상기 투광영역중 상하로 인접한 화소의 제 1 및 제 2 평탄부 사이의 상기 차광영역에서 상기 게이트 도전체 상에 섬부가 고립 형성되는 섬 패턴을 갖도록 형성된 액정표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 및 제2 평탄부와 상기 섬부 사이에는 제 1 및 제 2 요홈부가 형성되며, 상기 제 1 및 2 평탄부의 제 1 색필터의 상부면의 높이는 상기 섬부의 제 2 색필터의 상부면의 높이와 동일한 액정표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 색필터 섬 패턴 상부에는 유기막이 스트라이프 형태로 도포된 유기막 스트라이프 패턴이 더 형성되는 액정표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 유기막 스트라이프 패턴은 상기 색필터의 섬 패턴의 평탄부 또는 섬부 윗면에 도포되는 박막부와, 상기 색필터의 섬 패턴의 제 1 및 제 2 요홈부 윗면에 도포되는 후막부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 박막부의 제 1 막두께보다 상기 후막부의 제 2 막두께가 0.5~2.5 μm 크게 이루어진 액정표시장치.

청구항 14

투광영역과 차광영역이 형성되는 하부 기관 위에 도전물질을 적층, 패턴닝하여 게이트 도전체를 형성하는 단계;

상기 게이트 도전체 상에 색필터 재료를 도포하는 단계;

상기 도포된 색필터 재료를 서로 다른 투과율을 갖는 복수의 영역을 갖는 제 1 광마스크를 이용하여 색필터 패턴을 형성하는 단계;

상기 색필터 패턴 상에 차광부와 액정층 간격을 유지하는 간격재를 동시에 형성하는 차광부재 재료를 도포하는 단계; 및

상기 차광부재를 하나의 풀톤 투과율을 갖는 제 2 광마스크를 이용하여 형성하는 단계를 포함하고,

상기 색필터 패턴을 형성하는 단계는, 상기 차광영역에 배치되는 블록부와, 상기 블록부 주위의 제 1 및 제 2 오목부와, 상기 투광영역에 배치되는 평탄부를 포함하는 색필터 스트라이프 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 광마스크는 불투명영역과, 상기 불투명영역과 다른 투과율을 갖는 하프톤 영역을 포함하며, 상기 하프톤 영역을 통하여 빛이 일부 투과되어 상기 차광영역에 제 1 및 제 2 오목부를 형성하고, 상기 불투명영역을 통하여 상기 제 1 및 제 2 오목부 사이에 블록부를 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 광마스크는 상기 색필터 재료를 노광하여 차광영역내 블록부에 대응하는 불투명영역과, 상기 블록부 양측에 형성되는 제 1 및 제2 오목부에 대응하는 하프톤 영역을 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 18

투광영역과 차광영역이 형성되는 하부 기판 위에 도전물질을 적층, 패턴닝하여 게이트 도전체를 형성하는 단계;

상기 게이트 도전체 상에 색필터 재료를 도포하는 단계;

상기 도포된 색필터 재료를 서로 다른 투과율을 갖는 복수의 영역을 갖는 제 1 광마스크를 이용하여 색필터 패턴을 형성하는 단계;

상기 색필터 패턴 상에 차광부와 액정층 간격을 유지하는 간격재를 동시에 형성하는 차광부재 재료를 도포하는 단계; 및

상기 차광부재를 하나의 풀톤 투과율을 갖는 제 2 광마스크를 이용하여 형성하는 단계를 포함하고,

상기 색필터 패턴을 형성하는 단계는, 상기 투광영역에 대응하는 제 1 및 2 평탄부 사이의 상기 차광영역에서 상기 게이트 도전체 상에 섬부가 고립형성되는 색필터 섬 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 광마스크는 상기 투광영역과 상기 섬부에 대응하는 불투명 영역과 상기 차광영역에 대응하는 투명영역인 메인영역을 포함하여, 상기 메인영역을 통하여 빛을 모두 투과시켜 제 1 및 제 2 요홈부를 형성하고, 상기 불투명영역을 통하여 상기 투광영역의 제 1 및 제2 평탄부와 상기 차광영역의 섬부를 형성하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 색필터의 섬 패턴을 따라 상기 색필터 섬 패턴 상에 유기막 스트라이프 패턴을 더 형성하는 단계를 포함하

며,

상기 유기막 스트라이프 패턴을 형성하는 단계는, 투명영역과 하프톤 영역으로 된 제 3 마스크를 이용하여 유기 절연층을 노광하여, 상기 투명영역을 통하여 후막부를 형성하고, 상기 하프톤 영역을 통하여 박막부를 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 차광부재(BCS; Black Column Spacer) 재료 개선으로 풀톤 사용에 따른 표시영역 외곽부에서 발생하는 차광부 과현상 문제를 해결할 수 있고, 하프톤 사용에 따른 디자인적 제약도 해소할 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판표시장치 중 하나로서, 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의 양을 조절하는 표시 장치이다.

[0003] 액정표시장치 중에서도 현재 주로 사용되는 것은 전기장 생성 전극이 두 표시판에 각각 구비되어 있는 구조이다. 이 중에서도, 하나의 표시판(이하 '박막 트랜지스터 표시판'이라 한다)에는 복수의 박막 트랜지스터와 화소 전극이 행렬의 형태로 배열되어 있고, 다른 표시판(이하 '공통 전극 표시판'이라 한다)에는 적색, 녹색 및 청색의 색 필터가 형성되어 있고 그 전면을 공통 전극이 덮고 있는 구조가 주류이다.

[0004] 그러나, 이러한 액정표시장치는 화소 전극과 색 필터가 다른 표시판에 형성되므로 화소 전극과 색 필터 사이에 정확한 정렬(align)이 곤란하여 정렬 오차가 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위하여, 색 필터와 화소 전극을 동일한 표시판에 형성하는 구조(color filter on array, COA)가 제안되었다.

[0005] 또한, 박막 트랜지스터 표시판과 공통 전극 표시판을 합착할 때 합착 마진을 고려하면 블랙 매트릭스와 같은 차광부재를 설정된 크기보다 크게 제작해야 한다.

[0006] 그러나, 이 경우 증가된 차광부재의 크기에 의해 개구율이 저하될 수 있기 때문에 차광부재를 박막 트랜지스터 표시판에 형성할 수 있다.

[0007] 상기 두 개의 표시판 사이의 액정층의 간격을 표시영역 갭이라 하는데, 상기 표시영역 갭은 응답속도, 대비비, 시야각, 휘도 균일성 등 액정 표시 장치의 전반적인 동작 특성에 영향을 미친다. 만약 표시영역 갭이 일정하지 않으면 화면 전체에 걸쳐 균일한 영상이 표시되지 못하여 화질 불량을 초래한다. 따라서, 기관상의 전 영역에 걸쳐서 균일한 표시영역 갭을 유지하기 위해 두 개의 기관 중 일측에는 복수의 간격재가 형성된다.

[0008] 복수의 간격재는 실질적으로 두 개의 기관을 지지하는 메인 컬럼 간격재와 메인 컬럼 간격재의 역할을 보조하는 서브 컬럼 간격재를 포함할 수 있다.

[0009] 공정 단순화를 위해 블랙 매트릭스와 같은 차광부재와 간격재를 동시에 차광부재로 형성할 수 있다. 차광부재와 메인 컬럼 간격재 및 서브 컬럼 간격재 등을 동시에 갖는 차광부재를 형성하려면 멀티 단차를 구현할 필요가 있다.

[0010] 하지만, 이처럼 멀티 단차를 구현하기 위해서는 멀티 투과율을 구현할 수 있는 마스크와 멀티 단차를 구현할 수 있는 재료가 필요하나, 현재 마스크 내에서 멀티 투과율을 구현하는데 한계가 있고, 멀티 단차를 구현할 수 있는 차광부재 재료 개발이 아직까지 이루어지지 않고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 이러한 문제점을 해소하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 차광부재 재료 개선으로 풀톤 사용에 따른 재료의 불안정성을 해결하여 표시영역 외곽 부 테두리에서 발생하는 차광부 과현상 문제를 해결한 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명의 목적은, 차광부재 재료 개선으로 하프톤 사용에 따른 디자인적 제약을 해소할 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는, 투광영역과 차광영역을 포함하는 하부 기판, 상기 하부 기판 위에 위치하여 게이트 신호를 전달하는 게이트 도전체와 데이터 전압을 전달하는 데이터 도전체, 상기 게이트 도전체 위에 위치하는 색필터, 상기 색필터 위에 위치하고, 상기 차광영역에 대응하여 위치하는 차광 부재, 상기 하부 기판과 마주보는 상부 기판, 및 상기 하부 기판과 상기 상부 기판 사이에 개재되어 있는 액정층을 포함하고, 상기 색필터는 상기 차광영역에서 단차를 형성하고, 상기 차광부재는 상기 차광영역에서 상기 단차를 가지는 상기 색필터와 중첩하고, 상기 차광영역에서 간격재는 동일한 두께를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따른 액정표시장치의 제조방법은, 투광영역과 차광영역이 형성되는 하부 기판 위에 도전물질을 적층, 패터닝하여 게이트 도전체를 형성하는 단계, 상기 게이트 도전체 상에 색필터 재료를 도포하는 단계, 상기 도포된 색필터 재료를 서로 다른 투과율을 갖는 복수의 영역을 갖는 제 1 광마스크를 이용하여 색필터 패터를 형성하는 단계, 상기 색필터 패터 상에 차광부와 액정층 간격을 유지하는 간격재를 동시에 형성하는 차광부재 재료를 도포하는 단계, 및 상기 차광부재를 하나의 폴톤 투과율을 갖는 제 2 광마스크를 이용하여 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 표시영역 외곽부 테두리에서 과현상을 유발하는 차광부재의 차광부 영역에서 하프톤 마스크를 사용하지 않고 폴톤 마스크만을 사용하여 패터를 형성할 수 있다.

[0016] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 색필터에 광마스크의 폴톤과 하프톤을 사용하여 돌출패턴으로 단차 형성하고, 그 위에 차광부재를 폴톤으로 형성하더라도 제1 및 제2 간격재와 차광부 사이에 단차가 형성될 수 있다.

[0017] 또한, 폴톤 마스크를 이용하여 노광된 차광부재는 현상액 농도에 민감하지 않으므로 표시영역 외곽부 테두리에서 과현상을 유발하지 않을 수 있다.

[0018] 또한, 하프톤 마스크를 사용하는 색필터는 표시영역 테두리의 차광부재와 같이 패터닝이 없으므로 패터닝 밀도에 따른 표시영역 중앙부와 테두리부 간의 현상액 농도 차이에 의한 영향을 거의 발생하지 않는다.

[0019] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 차광부재 재료의 개선으로 하프톤 마스크의 사용에 따른 재료의 불안정성을 해결하여 표시영역 외곽부 테두리에서 발생하는 차광부재의 차광부 과현상 문제를 해결할 수 있다.

[0020] 또한, 차광부재를 하프톤 마스크를 사용하여 형성할 때는 현상 시간 또는 농도에 따라 두께 또는 CD가 달라지므로 하프톤 마스크 사용에 따른 표시영역 디자인에 제약이 발생하였으나, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 하프톤 마스크 사용에 따른 디자인적 제약을 없앨 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 배치도이고,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 일 화소에 대한 개략적인 배치도이고,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 일 화소에 대한 배치도이고,
- 도 4는 도 3에 도시한 액정표시장치를 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 차광부재를 형성하기 위한 광마스크의 평면도 및 그에 대응하는 차광부재의 개략적인 단면도를 나타내는 도면이고,
- 도 6은 본 발명의 변형 실시예에 따른 액정표시장치의 일 화소에 대한 배치도이고,
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 차광부재를 형성하기 위한 광마스크의 평면도 및 그에 대응하는 차광부재의 개략적인 단면도를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서

설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

- [0023] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0024] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호가 사용되었다. 또한 널리 알려져 있는 공지기술의 경우 그 구체적인 설명은 생략한다.
- [0025] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 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. 한편, 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 한편, 어떤 부분이 다른 부분 "바로 아래에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0026] 이제 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 구조에 대해 설명한다.
- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치(300)는 서로 마주 보는 하부 및 상부 기판(도시하지 않음)과 둘 사이에 들어 있는 액정층(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- [0028] 신호선은 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트선(GL1-GLn)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(DL1-DLm)을 포함한다.
- [0029] 한 화소(PX)는 적어도 한 데이터선(DLj)(j=1, 2, ..., m) 및 적어도 한 게이트선(GLi)(i=1, 2, ..., n)에 연결되어 있는 적어도 하나의 스위칭 소자(Q) 및 이에 연결된 적어도 하나의 화소 전극(도시하지 않음)을 포함할 수 있다. 스위칭 소자(Q)는 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함할 수 있고, 게이트선(GLi)이 전달하는 게이트 신호에 따라 제어되어 데이터선(DLj)이 전달하는 데이터 전압을 화소 전극에 전달할 수 있다.
- [0030] 복수의 화소(PX)는 서로 다른 기본색을 나타내는 제1색 화소(PX_1), 제2색 화소(PX_2), 그리고 제3색 화소(PX_3)를 포함할 수 있으며, 제1색 내지 제3색 이외의 색 또는 화이트 등의 회색 계열을 나타낼 수 있는 화소를 더 포함할 수도 있다.
- [0031] 제1색, 제2색 및 제3색은 적색, 녹색 및 청색의 삼원색일 수 있다. 제1색 화소(PX_1), 제2색 화소(PX_2), 그리고 제3색 화소(PX_3)는 하나의 도트(Dot)를 이루고 이들 화소(PX)의 휘도를 조절하여 다양한 색 표시를 구현할 수 있다. 하나의 도트(Dot)는 제1색 화소(PX_1), 제2색 화소(PX_2), 그리고 제3색 화소(PX_3) 외에 다른 색을 나타내는 화소를 더 포함할 수도 있다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 한 화소(PX)는 적어도 하나의 차광영역(BA) 및 적어도 하나의 투광영역(OPa, OPb)을 포함할 수 있다. 예를 들어 한 화소(PX)는 서로 이웃한 제1 및 제2 투광영역(OPa, OPb)과 그 사이에 위치하는 차광영역(BA)을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 투광영역(OPa, OPb)은 영상이 대부분 표시되는 표시영역으로서 빛이 투과될 수 있는 영역이고, 차광영역(BA)은 영상을 표시하고자 하는 영역은 아니며 대부분의 영역에서 빛이 투과될 수 없는 영역일 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 한 화소(PX)는 복수의 부화소를 포함할 수 있다. 한 화소(PX)의 서로 다른 부화소는 하나의 영상 신호에 대해 서로 다른 감마 곡선에 따른 영상을 표시할 수도 있고 동일한 감마 곡선에 따른 영상을 표시할 수도 있다. 도 2를 참조하면, 제1 투광영역(OPa)는 하나의 부화소의 투광영역일 수 있고, 제2 투광영역(OPb)는 다른 하나의 부화소의 투광영역일 수 있다.

- [0034] 게이트선(GLi), 스위칭 소자(Q) 등은 차광영역(BA)에 위치할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 차광영역(BA)에 차광부를 광마스크의 폴톤(투과율이 실질적으로 100%인 영역)을 이용하여 형성하되 하부에 위치하는 색필터의 단차를 이용해 간격제를 형성함으로써 마스크를 1매 감소시키고, 포토레지스트 공정을 1단계 줄이며, 제조원가를 줄일 수 있고, 공정효율을 증가시킬 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 차광부재는 게이트선(GLi)을 따라서 형성되어 있는 차광부재를 포함할 수 있다. 이 차광부재는 제조시 광마스크의 투명 영역에 대응하여 형성할 수 있다. 데이터선(DLj)을 따라서는 좁은 패턴을 형성하는 고해상도의 어려움이 있어 실드 공통 전극을 이용하여 차광할 수 있다.
- [0037] 상기 실드 공통 전극(190)은 소스선에 대응하여 형성될 수 있다. 상기 실딩 공통 전극(190)은 화소 전극과 동일층으로 형성될 수 있다.
- [0038] 상기 실딩 공통 전극(190)은 소스선 위에 형성되어, 상기 소스선과 커패시턴스를 형성하여 상기 소스선에 인가된 전압을 차폐하여 화소 전극과 상기 소스선의 커플링 현상을 방지한다.
- [0039] 상기 실딩 공통 전극(190)에는 이하 설명하는 상부 표시기판(200)에 형성된 공통 전극(270)과 동일한 공통 전압이 인가될 수 있다. 이에 따라서, 상기 실딩 공통 전극(190)과 상기 소스선 및 게이트선(GLi)들 사이에 개재된 액정 분자를 세워 입사광을 차광시킨다.
- [0040] 이에 의해 별도의 차광 패턴을 형성할 필요가 없도록 할 수 있으며, 상기 실딩 공통 전극(190)을 이용함으로써 데이터선을 따라서는 차광부재를 형성할 경우 좁은 패턴을 형성해야 하는 고해상도의 어려움이 있는 바, 이러한 문제점을 해소할 수 있다.
- [0041] 한편, 상기 차광부재에 의하면, 상부 표시판에 돌출패턴(PTN)이 형성될 필요가 없기 때문에 상부 표시판(200)과 하부표시판(100)의 오정렬의 문제가 없을 수 있다.
- [0042] 따라서, 상부 표시판(200) 및 하부 표시판(100)의 오정렬에 따른 패널 불량률이 없어야 하는 곡면 패널에 적용할 수 있으며, 상부 표시판(200) 전계 노광으로 상부 표시판의 시일이 경화되기 때문에 미경화되는 문제가 없어 CR 개선 및 테두리 빛샘에 유리하다는 장점도 가지고 있다.
- [0043] 이제, 차광부재를 살펴보면, 게이트선을 따라서 광마스크의 폴톤을 이용해 간격제를 형성하고 광마스크의 일부 투과도를 감소시켜 하프톤으로 차광부를 형성하면, 하프톤으로 형성된 차광부는 완전히 빛에 의해 충분히 경화된 상태가 아니어서 노광 후 현상 시간, 조건에 따라 CD 및 두께가 달라지며 이런 불완전성을 이용해 상기 차광부재의 단차를 형성한다. 그런데, 표시영역 테두리 부근의 차광영역 또는 표시영역 중앙의 활성영역의 차광부재를 광마스크의 폴톤을 이용해 형성하면, 차광부재가 녹아 나오는 부분이 거의 없고 이로 인해 이 부근의 현상액 농도가 높아 표시영역 테두리로 갈수록 과현상이 나타난다.
- [0044] 이 과현상으로 차광부재의 차광부 CD 및 두께가 정상대비 낮고 더불어서 일부 뜯김까지 발생하는 문제가 있었다.
- [0045] 예를 들어 차광부재를 적용한 48" 인치 액정표시장치에 있어서, 좌/우측 영역에서는 과현상이 강 수준이며 상측은 중간, 하측은 발생하지 않는데, 이는 하측에 하프톤의 광마스크를 이용하여 형성되는 차광부재의 영역이 넓게 존재하여 차광부재가 현상되어 현상액 농도를 표시영역 중앙 수준으로 만들지만 폴톤의 광마스크를 이용하여 형성하는 차광부재의 영역이 바로 인접한 표시영역 외곽 좌우 영역은 차광부재가 거의 현상되지 않으므로 현상액 농도가 상대적으로 높아 이로 인해 좌/우측 영역의 차광부재에 과현상이 발생하기 때문이다.
- [0046] 따라서, 표시영역 외곽에서 차광부 과현상을 방지하기 위해 일부 모델에서는 48" 인치 표시 장치의 하측과 유사하게 활성영역에 인접하여 하프톤의 광마스크로 차광부재를 약 800 μm 이상 디자인하기도 하였다.
- [0047] 하지만 하프톤의 광마스크를 이용하여 형성된 차광부재의 차광능력이 폴톤의 광마스크를 이용하여 형성된 차광부재 대비 부족하여 하부에 블루층을 덧대고 일부 영역을 금속으로 차광해야 하므로 Narrow Bezel을 포함하는 범용적인 제품 적용에는 한계가 있다.
- [0048] 이제 도 3 내지 도 5를 참조하여, 폴톤의 광마스크를 이용하여 차광부재를 형성하면서도 표시영역 외곽 테두리에서 발생하는 차광부 과현상 문제를 해결한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법을 설명한다.

- [0049] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 일 화소에 대한 배치도이고, 도 4는 도 3에 도시한 액정표시장치를 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 차광부재를 형성하기 위한 광마스크의 평면도 및 그에 대응하는 차광부재의 개략적인 단면도를 나타내는 도면이다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 그리고 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함할 수 있다.
- [0051] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명하면, 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121), 그리고 기준 전압선(131)을 포함하는 게이트 도전체가 위치한다.
- [0052] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗으며 세로 방향으로 돌출한 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b), 그리고 제3 게이트 전극(124r)을 포함할 수 있다.
- [0053] 기준 전압선(131)은 게이트선(121)과 이격되어 있으며 주로 가로 방향으로 뻗을 수 있다. 기준 전압선(131)은 교류 전압(AC)이거나 공통 전압(Vcom) 등과 같은 일정한 직류 전압(DC)일 수 있는 기준 전압을 전달할 수 있다.
- [0054] 기준 전압선(131)은 가로 방향으로 뻗는 부분으로부터 위 또는 아래로 돌출한 돌출부(135)를 포함할 수 있다.
- [0055] 게이트 도전체 위에 게이트 절연막이 위치하고, 그 위에는 제 1반도체(154a), 제2 반도체(154b), 그리고 제3 반도체(154r)를 포함하는 반도체층(150)이 위치한다. 제1 반도체(154a) 및 제2 반도체(154b)는 서로 연결되어 있을 수 있다. 제1 반도체(154a)는 제1 게이트 전극(124a)과 중첩하고, 제2 반도체(154b)는 제2 게이트 전극(124b)과 중첩하고, 제3 반도체(154r)는 제3 게이트 전극(124r)과 중첩할 수 있다.
- [0056] 반도체층(150)은 비정질 실리콘(amorphous silicon), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon), 또는 금속 산화물(metal oxide) 등을 포함할 수 있다.
- [0057] 반도체층 위에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 nt 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 저항성 접촉 부재가 위치할 수 있다. 저항성 접촉 부재는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 nt 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 저항성 접촉 부재는 생략될 수 있다.
- [0058] 저항성 접촉 부재 및 게이트 절연막 위에는 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 그리고 제3 소스 전극(173r) 및 제3 드레인 전극(175r)을 포함하는 데이터 도전체가 위치한다.
- [0059] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 기준 전압선(131)과 교차할 수 있다.
- [0060] 제1 소스 전극(173a)은 데이터선(171)으로부터 제1 게이트 전극(124a)을 향해 돌출되어 제1 드레인 전극(175a)과 마주하고, 제2 소스 전극(173b)은 데이터선(171)으로부터 제2 게이트 전극(124b)을 향해 돌출되어 제2 소스 전극(173b)과 마주한다.
- [0061] 제1 소스 전극(173a)과 제2 소스 전극(173b)은 서로 연결되어 있고, 제2 드레인 전극(175b)과 제3 소스 전극(173r)은 서로 연결되어 있다. 제3 소스 전극(173r)과 제3 드레인 전극(175r)은 서로 마주한다.
- [0062] 제3 드레인 전극(175r)의 끝 부분 중 제3 소스 전극(173r)과 마주하지 않는 한 쪽 끝 부분은 기준 전압선(131)의 돌출부(135)의 일부와 인접하거나 중첩할 수 있다.
- [0063] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 스위칭 소자로서 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 이루고, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 스위칭 소자로서 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 이루고, 제3 게이트 전극(124r), 제3 소스 전극(173r) 및 제3 드레인 전극(175r)은 제3 반도체(154r)와 함께 분압 스위칭 소자로서 제3 박막 트랜지스터(Qr)를 이룬다.
- [0064] 제1 박막 트랜지스터(Qa), 제2 박막 트랜지스터(Qb), 그리고 제3 박막 트랜지스터(Qr)의 채널(channel)은 각각 제1, 제2, 제3 소스 전극(173a, 173b, 173r)과 제1, 제2, 제3 드레인 전극(175a, 175b, 175r) 사이의 제1, 제2, 제3 반도체(154a, 154b, 154r)에 형성된다.
- [0065] 게이트선(121), 기준 전압선(131), 그리고 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(Qa, Qb, Qr)는 앞에서 설명한 도 2에 도시한 차광영역(BA)에 위치할 수 있다.

- [0066] 하나의 화소(PX)가 포함하는 차광영역(BA)의 구성은 위에 설명한 바에 한정되지 않고 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하는 다양한 구성으로 변형 가능하다.
- [0067] 데이터 도전체 및 노출된 반도체 부분 위에는 제1 절연층(180a)이 위치한다. 제1 절연층(180a)은 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 단일막 또는 다중막을 포함할 수 있다.
- [0068] 상기 제1 절연층(180a) 위에는 색필터(230)가 위치할 수 있다. 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 또는 사원색 등의 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 색필터(230)는 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 한정되지 아니하고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 황색(yellow), 백색 계열의 기본색 중 하나를 표시할 수도 있다.
- [0069] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 색필터(230)는 하나의 표시영역 중앙의 투광영역(OPa, OPb)뿐만 아니라 차광영역(BA)까지 배치되며, 상기 투광영역의 제 1 색필터 두께(T3)와 그 외곽에 배치되는 차광영역의 제 2 및 제 3 색필터 두께(T1, T2)가 달라서 단차가 형성되는 스트라이프 패턴(PTN_1)으로 패턴닝될 수 있다.
- [0070] 상기 색필터(230)의 스트라이프 패턴(PTN_1)은 상기 차광부(222)에 대응하여 오목하게 들어갔으며, 상기 하부 기판(110)으로부터의 제 2색필터 두께(T2)를 갖는 오목부(231)와, 상기 오목부(231)로부터 반구형으로 상방으로 제 1색필터 두께(T1)만큼 돌출되는 볼록부(233)와, 상기 볼록부(233)의 최고점의 높이와 거의 동일한 높이 되도록 제 3색필터 두께(T3)를 가지며, 표시영역에 대응하여 가장자리가 라운드진 평탄부(235)를 가질 수 있다.
- [0071] 상기 색필터(230)의 스트라이프 패턴(PTN_1)은 상기 볼록부(233)를 중심으로 제 1 오목부(231_1)과 제 2 오목부(231_2)가 양방향으로 형성되므로 상기 차광영역(BA)에서 이중 단차가 형성될 수 있다.
- [0072] 즉, 상기 볼록부(233)의 제 1 색필터 두께(T1)가 그 양측에 형성된 제 1 오목부(231_1)와 제 2 오목부(231_2)의 제 2 색필터 두께(T2)보다 높게 형성되어 상기 볼록부(233)를 중심으로 이중 단차를 형성할 수 있다.
- [0073] 상기 볼록부(233)의 제 1 색필터 두께(T1)는 상기 평탄부(235)의 제 3 색필터 두께(T3)와는 거의 단차가 없도록 형성될 수 있다.
- [0074] 상기 볼록부(233)의 제 1 색필터 두께(T1)와 상기 평탄부(235)의 제 3 색필터 두께(T3) 차이는 1.0 μm 이내인 것이 바람직하다.
- [0075] 또는, 상기 볼록부(233)의 제 1 색필터 두께(T1)는 상기 제 1 및 제 2 오목부(231_1, 231_2)의 제 2 색필터 두께(T2)보다 대략 0.5 내지 2.5 μm 크게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0076] 이와 같이 상기 색필터(230)의 스트라이프 패턴(PTN_1)에 의해 단차를 형성하는 것은, 상기 색필터(230)는 상기 제 1 및 제 2 오목부(231_1, 231_2)에 상기 차광부재(220)와 같이 패턴이 형성되지 않기 때문에 그 위에 차광부재(220)를 광마스크의 플톤을 이용해 형성하더라도 상기 차광부재(220)의 차광부(222)와 상기 제 1 또는 제 2 간격재부(221a, 221b) 사이에는 단차가 형성될 수 있기 때문이다.
- [0077] 또한, 상기 색필터(230)의 스트라이프 패턴(PTN_1) 위에 일정한 두께의 차광부재(220)가 형성되더라도 현상액 농도에 민감하지 않으므로 표시영역 테두리에서 과현상을 유발하지 않을 수 있으며, 제 1 색필터(230_1)를 하프톤의 광마스크를 이용하여 형성하더라도 표시영역 테두리에서 좌우방향으로 상기 차광부재(220)가 없으므로 패턴 밀도에 따른 표시영역 중앙과 테두리 간의 현상액 농도 차이에 의한 영향은 거의 없을 수 있다.
- [0078] 상기 색필터(230) 위에는 제2 절연층(180b)이 더 위치할 수 있다. 제2 절연층(180b)은 유기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0079] 상기 제2 절연층(180b)은 색필터(230)에 대한 덮개막으로서 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공할 수 있다. 상기 제2 절연층(180b)은 색필터(230)의 안료 등의 불순물이 액정층(3)으로 유입되는 것을 방지할 수 있다. 제2 절연층(180b)은 생략될 수도 있다.
- [0080] 상기 게이트 절연막(140)과 제1 및 제2 절연층(180a, 180b)은 제3 드레인 전극(175r)의 일부 및 기준 전압선(131)의 돌출부(135)의 일부를 함께 드러내는 접촉 구멍(181)을 더 포함할 수 있다.
- [0081] 상기 제2 절연층(180b) 위에는 복수의 화소 전극 및 복수의 접촉 보조 부재(81)가 위치한다.
- [0082] 한 화소 전극은 하나의 전극으로 이루어질 수도 있고 복수의 부화소 전극을 포함할 수도 있다. 본 실시예에서는 한 화소 전극이 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함하는 예를 중심으로 설명한다.

- [0083] 제1 부화소 전극(191a)은 대부분 앞에서 설명한 도 2에 도시한 제1 투광영역(OPa)에 위치할 수 있고, 제2 부화소 전극(191b)은 대부분 제2 투광영역(OPb)에 위치할 수 있다.
- [0084] 상기 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b) 각각의 전체적인 모양은 예를 들어 사각형일 수 있다. 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b) 각각은 가로 줄기부 및 세로 줄기부를 포함하는 십자형 줄기부(195a, 195b), 그리고 십자형 줄기부(195a, 195b)로부터 바깥쪽으로 뻗는 복수의 미세 가지부(199a, 199b)를 포함할 수 있다.
- [0085] 상기 제1 부화소 전극(191a) 및/또는 제2 부화소 전극(191b)은 십자형 줄기부(195a, 195b)에 의해 복수의 부영역으로 나뉘어질 수 있다. 미세 가지부(199a, 199b)는 십자형 줄기부(195a, 195b)로부터 비스듬하게 뻗으며 그 뻗는 방향은 게이트선(121)에 대해 대략 45도 또는 135도의 각을 이룰 수 있다. 이웃하는 부영역의 미세 가지부(199a, 199b)가 뻗는 방향은 서로 다르며, 예를 들어 서로 직교할 수 있다.
- [0086] 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 접촉 구멍(185a, 185b)을 통하여 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있다. 제1 부화소 전극(191a)은 제1 드레인 전극(175a)으로부터 데이터 전압을 인가받을 수 있고, 제2 부화소 전극(191b)은 제2 드레인 전극(175b)을 통해 전달된 데이터 전압과 기준 전압선(131)이 전달하는 기준 전압 사이의 분압된 전압을 인가받을 수 있다.
- [0087] 제3 드레인 전극(175r)과 기준 전압선(131)의 돌출부(135)는 접촉 구멍(181)에서 접촉 보조 부재(81)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0088] 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b), 그리고 접촉 보조 부재(81)는 인듐-주석 산화물(ITO, Indium Tin Oxide), 인듐-아연 산화물(IZO, Indium Zinc Oxide), 금속 박막 등과 같은 투명한 도전 물질을 포함할 수 있다.
- [0089] 본 실시예에서 설명한 화소(PX)의 배치, 형태, 박막 트랜지스터의 구조 및 화소 전극의 형상은 하나의 예에 불과하며, 다양한 변형이 가능하다.
- [0090] 상기 화소(PX)의 차광영역(BA)에 위치하는 차광부재(220)는 차광부(222), 그리고 제1 간격재(221a) 또는 제2 간격재(221b)를 포함한다.
- [0091] 상기 차광부(light blocking member; 222)는 대부분 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(Qa, Qb, Qr)가 위치하는 차광영역(BA)에 위치하며 대체로 평탄한 윗면을 가질 수 있다. 상기 차광부(222)는 제1 부화소 전극(191a)이 위치하는 제1 투광영역(OPa)과 제2 부화소 전극(191b)이 위치하는 제2 투광영역(OPb) 사이의 빛샘을 막을 수 있다.
- [0092] 상기 차광부(222)의 두께(D1)는 대략 1um 내지 대략 2.5um일 수 있으며, 더 구체적으로는 대략 2um일 수 있다.
- [0093] 상기 제1 간격재(221a) 또는 상기 제2 간격재(221b)는 서로 이격되어 있으며 상기 차광부(222)에 연결되어 있다.
- [0094] 상기 제1 간격재(221a) 및 제2 간격재(221b)는 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(Qa, Qb, Qr) 및/또는 게이트선(121), 기준 전압선(131), 데이터선(171)과 같은 신호선의 상부에 위치할 수 있다.
- [0095] 예를 들어 제1 간격재(221a)는 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb) 상부에 위치할 수 있고, 제2 간격재(221b)는 박막 트랜지스터 주변, 즉 박막 트랜지스터가 위치하는 영역의 바깥쪽 위에 위치할 수 있으며, 예를 들어 게이트선(121) 상부에 위치할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0096] 상기 제1 간격재(221a) 및 제2 간격재(221b)는 서브 간격재로서 표시 장치가 외부의 압력에 의해 상부 표시판(200)과 하부 표시판(100) 사이의 거리가 좁아질 경우 상부 표시판(200)과 하부 표시판(100) 사이의 셀 갭을 유지하고 지지하는 역할을 할 수 있다.
- [0097] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 또는 제2 간격재(221a, 221b)의 두께(D2)는 상기 차광부(222)의 두께(D1)와 거의 같게 구성할 수 있다.
- [0098] 상기 제1 또는 제2 간격재(221a, 221b)중 하나가 나머지 하나보다 높은 윗면을 가지는 메인 간격재고 나머지 하나가 서브간격재일지라도 상기 제1 또는 제2 간격재(221a, 221b)의 두께(D2)는 상기 차광부(222)의 두께(D1)와 거의 같을 수 있다.
- [0099] 상기 색필터(230)의 제 1 및 제 2 오목부(233_1, 233_2) 윗면으로부터 상기 차광부(222)의 두께(D1)가 예를 들

어 대략 2 μ m일 때 상기 색필터층(230)의 볼록부(231) 윗면으로부터의 상기 제 1 또는 제 2 간격재(221, 221b)의 두께(D2)도 예를 들어 대략 2 μ m일 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니며, 앞으로 이러한 수치를 예시적 기준으로 하여 설명하도록 한다.

- [0100] 상기 제1 간격재(221a) 및 제2 간격재(221b) 각각의 폭은 대략 30 μ m 내지 대략 50 μ m일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0101] 상기 차광부재(220)는 블랙 카본(black carbon) 등의 안료를 포함할 수 있으며, 감광성의 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0102] 상기 메인 간격재는 일반적인 상태에서 상부 표시판(200)과 하부 표시판(100) 사이의 표시영역갭을 유지하고 지지하는 역할을 할 수 있다. 메인 간격재의 수가 많으면 온도 등 환경 변화에 따른 액정층(3)의 체적 변화에 맞게 상부 표시판(200)과 하부 표시판(100) 사이의 셀 갭을 조절하기 힘들어 액정층(3)에 버블이 생길 수 있으므로 메인 간격재의 수는 제한될 수 있다.
- [0103] 반면 서브 간격재는 표시 장치에 외부 압력이 표시 장치에 가해질 때 상부 표시판(200)과 하부 표시판(100) 사이의 셀 갭을 유지하여 메인 간격재를 보조하는 역할을 하며, 서브 간격재의 수가 적으면 메인 간격재에 영구적인 변형이 생겨 얼룩 등의 표시 불량이나 나타나므로 서브 간격재의 수는 표시 장치에 있어서 전체적으로 많을수록 유리할 수 있다.
- [0104] 본 발명의 일 실시예와 같이 색필터(230) 및 차광부재(220)를 제1 내지 제3 박막 트랜지스터(Qa, Qb, Qr)와 함께 하부 표시판(100)에 위치시키면 차광부재(220) 및 색필터(230_1)와 화소 전극 및 박막 트랜지스터(Qa, Qb, Qr) 사이의 정렬을 맞추기 용이하여 정렬 오차를 줄일 수 있다. 따라서 이들 구성 요소 간의 오정렬에 따른 표시 장치의 빛샘이나 개구율 저하를 방지할 수 있고 투과율을 높일 수 있다.
- [0105] 상기 차광부재(220) 위에는 배향막이 형성되어 있으며, 배향막은 수직 배향막일 수 있다.
- [0106] 상부 표시판(200)에 대하여 설명하면, 기관(210) 위에 대향 전극(270)이 위치할 수 있다. 대향 전극(270)은 면형으로서 기관(210) 전면 위에 통판으로 형성되어 있을 수 있다. 대향 전극(270)은 일정한 크기의 공통 전압(Vcom)을 전달할 수 있다. 대향 전극(270)은 ITO, IZO, 금속 박막 등의 투명한 도전 물질을 포함할 수 있다.
- [0107] 상기 대향 전극(270) 위에는 배향막이 형성되어 있으며, 배향막은 수직 배향막일 수 있다.
- [0108] 액정층(3)은 복수의 액정 분자(도시하지 않음)를 포함한다. 액정 분자는 음의 유전율 이방성을 가질 수 있고, 액정층(3)에 전기장이 생성되지 않은 상태에서 기관(110, 210)에 대략 수직인 방향으로 배향되어 있을 수 있다. 액정 분자는 액정층(3)에 전기장이 생성되지 않을 때 일정한 방향으로 선경사를 이룰 수도 있다. 예를 들어 액정 분자는 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 미세 가지부(199a, 199b)에 대략 나란한 방향으로 선경사를 이루며 기울어져 있을 수 있다.
- [0109] 제1 부화소 전극(191a)은 대향 전극(270)과 함께 제1 액정 축전기를 형성하고, 제2 부화소 전극(191b)은 대향 전극(270)과 함께 제2 액정 축전기를 형성하여 충전된 전압을 유지할 수 있다.
- [0110] 그러면 앞에서 설명한 도면들과 함께 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0111] 먼저, 유리, 플라스틱 등으로 이루어진 기관(110) 위에 도전 물질을 적층하고 패터닝하여 복수의 게이트선(121) 및 기준 전압선(131)을 포함하는 게이트 도전체를 형성한다.
- [0112] 다음, 게이트 도전체 위에 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질 등의 절연 물질을 적층하여 게이트 절연막(140)을 형성한다.
- [0113] 다음, 게이트 절연막(140) 위에 반도체 물질 및 도전 물질을 차례대로 적층하고 패터닝하여 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 그리고 제3 반도체(154r)를 포함하는 반도체층과 복수의 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 그리고 제3 소스 전극(173r) 및 제3 드레인 전극(175r)을 포함하는 데이터 도전체를 형성한다.
- [0114] 다음, 데이터 도전체 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154r) 부분 위에 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물을 적층하여 제1 절연층(180a)을 형성한다.
- [0115] 다음, 제1 절연층(180a) 위에 제1색 화소(PX_1)에 위치하는 색필터(230_1), 제2색 화소(PX_2)에 위치하는 제2

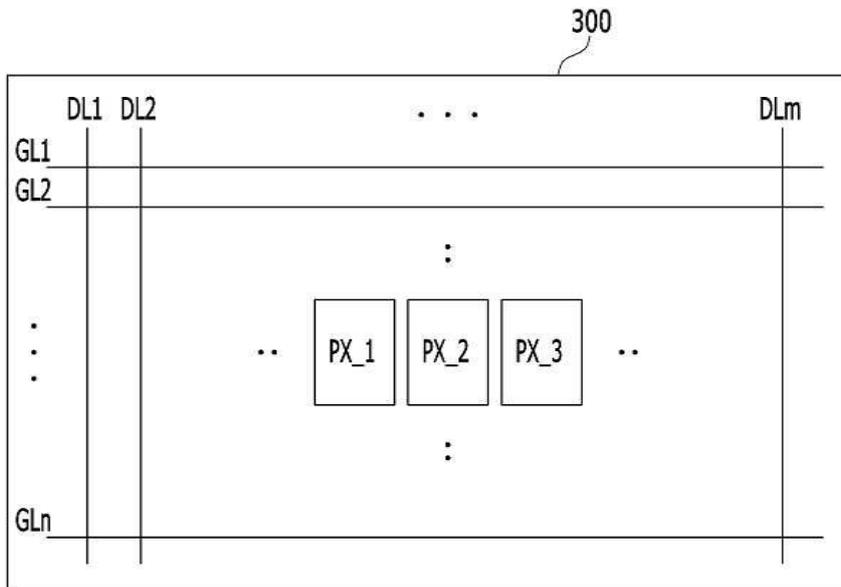
색필터(230_2), 그리고 제3색 화소(PX_3)에 위치하는 제3 색필터(230_3)에 대응하여 각 색필터 재료를 도포한다.

- [0116] 다음, 도 5에 도시한 바와 같이 광마스크(50)를 이용하여 도포된 색필터 재료를 노광하여 색필터 패턴(PNT_1)을 형성한다.
- [0117] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광마스크(50)는 서로 다른 투과율을 가지는 복수의 영역을 포함하며, 복수의 영역은 3개의 서로 다른 투과율을 나타낼 수 있다. 3개의 투과율을 나타내는 영역은 빛이 모두 투과되는 투명영역, 빛이 일부만 투과되는 하프톤 영역, 그리고 광투과율이 가장 낮은 불투명 영역을 포함할 수 있다.
- [0118] 예를 들어 투명 영역은 빛을 대부분 통과시킬 수 있어 광투과율이 대략 100%일 수 있고, 불투명 영역은 빛을 대부분 차단하여 그 광투과율은 대략 0%일 수 있고, 하프톤 영역의 광투과율은 예를 들어 대략 19%일 수 있다.
- [0119] 상기 색필터(230) 물질층이 빛에 조사되면 사라지는 부분이 되는 양의 감광성을 가진 경우, 상기 색필터(230) 물질층용 광마스크(50)는 앞에서 설명한 화소의 중앙의 평탄부(235)에 대응하는 불투명 영역인 메인 영역(55m)과, 중앙의 상기 불투명부(231) 양측에 형성되는 오목부(233)에 대응하는 하프톤 영역(55a, 55b)과, 상기 불투명부(231)에 대응하는 불투명 영역(55c)를 갖는 차광 영역(55n)을 포함할 수 있다.
- [0120] 이러한 광마스크(50)를 통해 색필터 물질층을 노광하고 형성하면 하프톤 영역(55a, 55b)을 통하여 빛이 일부(예를 들어) 투과되어 제 1 및 제 2 오목부(231_1, 231_2)가 형성되고, 빛이 투과되지 못한 불투명영역(55a, 55c)을 통하여 표시영역의 평탄부(235)와, 상기 차광영역(BA)의 불투명부(233)가 형성된다.
- [0121] 상기 불투명 영역(55c)의 광투과율은 메인 영역(55m)의 광투과율과 동일하므로 불투명영역을 통해 노광된 색필터 물질층의 윗면의 높이는 그 주변의 색필터 물질층의 높이와 실질적으로 동일한 정도의 높이를 갖는 효과가 있다.
- [0122] 색필터 물질층이 음의 감광성을 가지는 경우에는 위에서 설명한 광마스크(50)의 투명 정도는 반대로 바뀔 수 있다.
- [0123] 다음, 색필터(230) 물질층 위에 절연 물질을 적층하여 제2 절연층(180b)을 형성할 수도 있다.
- [0124] 상기 제 2 절연층(180b)도 투명영역을 갖는 마스크(50)를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0125] 상기 색필터(230)의 스트라이프 패턴(PNT_1)을 따라 상기 차광부재(220) 물질층을 도포한다.
- [0126] 상기 차광부재(220)는 상기 차광영역(BA)에 차광부(222)와 제 1 또는 제 2 간격재(221a, 221b)를 일체적으로 형성하는 것으로, 상기 차광부(222)와 상기 제 1 또는 제 2 간격재(221a, 221b)용 마스크를 1매 감소시키고, 포토 레지스트 공정을 1단계 줄이며, 제조원가를 줄일 수 있고, 공정효율을 증가시킬 수 있다.
- [0127] 상기 차광부재(220)는 불투명 영역인 메인영역(57m)과 상기 차광부(222)에 대응하는 불투명영역(57a)와 상기 제 1 또는 제 2 간격재에 대응하는 불투명영역(57b)로 풀톤으로만 패턴을 형성할 수 있다.
- [0128] 따라서, 표시영역 외곽 테두리에서 과현상을 유발하는 차광부재의 차광부 영역에서의 하프톤의 광마스크를 사용하지 않을 수 있다.
- [0129] 풀(full)로 노광된 차광부재(220)는 현상액 농도에 민감하지 않으므로 표시영역 외곽부 테두리에서 과현상을 유발하지 않을 수 있다.
- [0130] 즉, 상기 색필터(230)의 스트라이프 패턴(PNT_1)이 풀톤과 하프톤의 광마스크(50)를 사용하여 돌출패턴으로 단차 형성되었으므로, 그 위에 상기 차광부재(220)가 풀톤으로 형성되더라도 상기 제1 또는 제2 간격재(221a, 221b)와 차광부(222) 사이에 단차가 형성될 수 있다.
- [0131] 이어서, 게이트 절연막(140), 제1 절연층(180a) 및 제2 절연층(180b)을 패터닝하여 제1 드레인 전극(175a)을 드러내는 제1 접촉 구멍(185a), 제2 드레인 전극(175b)을 드러내는 제2 접촉 구멍(185b), 그리고 제3 드레인 전극(175r)의 일부 및 기준 전압선(131)의 돌출부(135)를 함께 드러내는 접촉 구멍(181)을 형성한다.
- [0132] 다음, 제2 절연층(180b) 위에 ITO, IZO 등의 도전 물질을 적층하고 패터닝하여 복수의 화소 전극 및 복수의 접촉 보조 부재(81)를 형성한다.
- [0133] 이제 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명의 변형 실시예에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법에 대해서 설명한다.

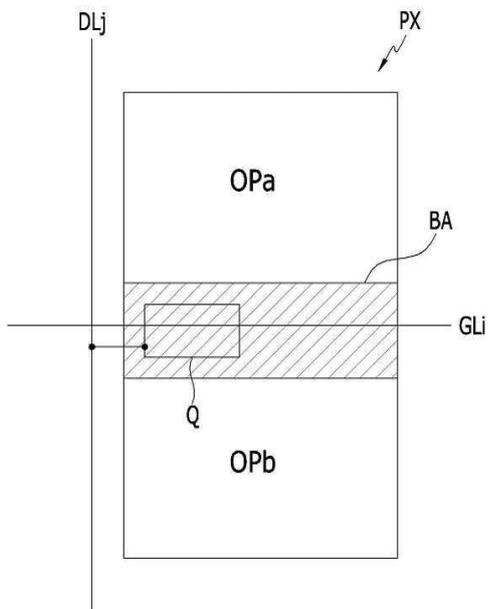
- [0134] 도 6은 본 발명의 변형 실시예에 따른 액정표시장치의 일 화소에 대한 배치도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 차광부재를 형성하기 위한 광마스크의 평면도 및 그에 대응하는 차광부재의 개략적인 단면도를 나타내는 도면이다.
- [0135] 본 발명의 변형 실시예에 따른 액정표시장치에 있어서, 각층의 특성은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 각층의 특성과 거의 동일하므로 자세한 설명은 생략하며, 상이한 색필터의 패턴 및 상기 색필터 상부의 제 2 절연층의 패턴, 차광부재를 중심으로 설명한다.
- [0136] 본 발명의 변형 실시예에 있어서, 색필터(230')는 하나의 픽셀(PX')의 중앙에 배치되는 투광영역(OPa', OPb')에 대응하는 제 1 및 2 평탄부(235_1', 235_2') 사이의 차광영역(BA')에서 상기 게이트 도전체 상에 섬부(237')가 고립형성되는 섬 패턴(PTN_2)을 갖도록 형성된다.
- [0137] 상기 평탄부(235')와 상기 섬부(237') 사이에는 제 1 및 제 2 요홈부(236-1', 236-2')가 형성되며, 상기 평탄부(235')의 제 1 색필터 두께(T2')는 상기 섬부(237')의 제 2 색필터 두께(T1')는 서로 다를 수 있다. 평탄부(235')의 상부면과 섬부(237')의 상부면의 높이는 같게 형성된다.
- [0138] 상기 색필터(230') 위에는 제2 절연층(180b')이 더 위치하는데, 제2 절연층(180b')은 유기막으로 이루어지며, 유기막 스트라이프 패턴(PTN_3)을 갖도록 형성된다.
- [0139] 상기 색필터(230') 상부에 형성된 유기막 스프라이프 패턴(PTN_3)은 상기 색필터(230')의 섬 패턴(PTN_2)의 평탄부(235') 또는 섬부(237') 윗면에 도포되는 박막부(180bb')와, 상기 색필터(230')의 섬 패턴(PTN_2)의 제 1 및 제 2 요홈부(236_1', 236_2') 윗면에 도포되는 후막부(180ba')를 포함한다.
- [0140] 상기 박막부(180bb')의 제 1 막두께(Tc')보다 상기 후막부(180ba')의 제 2 막두께(TC')가 0.5~2.5 μm 크게 이루어질 수 있다.
- [0141] 즉, 상기 유기막 스트라이프 패턴(PTN_3)의 박막부(180bb')와 상기 후막부(180ba')에 의하여 형성되는 단차에 의하여 그 상부에 차광부재(220')가 풀톤으로 형성되는 경우에도 상기 제 1 또는 제 2 간격재(221a', 221b')와 차광부(222') 사이에 단차 형성할 수 있다.
- [0142] 실질적으로, 이경우에도 상기 제 1 또는 제 2 간격재(221a', 221b')의 두께(D1')와 상기 차광부(222)의 두께(D2')는 동일할 수 있다.
- [0143] 상기 제 1 또는 제 2 간격재(221a', 221b')의 두께(D1')와 상기 차광부(222')의 두께(D2')의 차이가 1.0 μm 인 것이, 상기 게이트선을 따라 상기 차광부재(220')가 풀톤으로 형성될 때, 상기 차광영역(BA')과 상기 제 1 또는 제 2 간격재(221a', 221b')의 평탄화를 고려할 때 바람직하다.
- [0144] 도 7을 참조하면, 상기 색필터(230') 물질층이 빛에 조사되면 사라지는 부분이 되는 양의 감광성을 가진 경우, 상기 색필터 물질층용 광마스크(50')는 앞에서 설명한 화소 중앙의 평탄부(235')에 대응하는 불투명영역인 메인영역(55m')과, 중앙의 차광영역에 대응하는 하프톤 영역(55n')을 포함하되, 상기 하프톤 영역(55n')은 상기 제 1 및 제 2 요홈부(236_1', 236_2')에 대응하는 투명영역(55a')과 상기 섬부(237')에 대응하는 불투명영역(55c')을 포함할 수 있다.
- [0145] 이러한 광마스크(50')를 통해 색필터 물질층을 노광하고 형성하면 투명영역(55a')을 통하여 빛이 모두 투과되어 제 1 및 제 2 요홈부(236_1', 236_2')가 형성되고, 빛이 투과되지 못한 불투명영역(55m', 55c')를 통하여 화소의 중앙 평탄부(235')와 섬부(237')가 형성된다.
- [0146] 상기 색필터(230')의 섬 패턴(PTN_2)을 따라 유기막으로 된 제 2 절연층(180b')이 투톤 마스크, 즉 하프톤의 광마스크(50')를 이용하여 형성된다.
- [0147] 상기 유기막용 광마스크(50')는 상기 색필터(230')의 평탄부(235') 또는 섬부(237')상에 형성되는 박막부(180bb')에 대응하는 제 1 하프톤인 메인영역(52m')과, 상기 섬 패턴(PTN_2)의 제 1 및 제 2 요홈부(236_1', 236_2')를 채우는 후막부(180ba')를 형성하는 투명영역(52a', 52b')를 포함할 수 있다.
- [0148] 이러한 광마스크(50')를 통해 유기 절연층을 노광하고 형성하면 투명영역(52a', 52b')를 통하여 빛이 모두 투과되어 후막부(180ba')가 형성되고, 빛이 부분적으로 투과된 메인영역(52m')을 통하여 표시영역 중앙의 평탄부(235')와 섬부(237')상에 형성되는 박막부(180bb')가 형성된다.
- [0149] 상기 유기 스트라이프 패턴(PTN_3)을 따라 상기 차광부재(220') 물질층을 도포한다.

도면

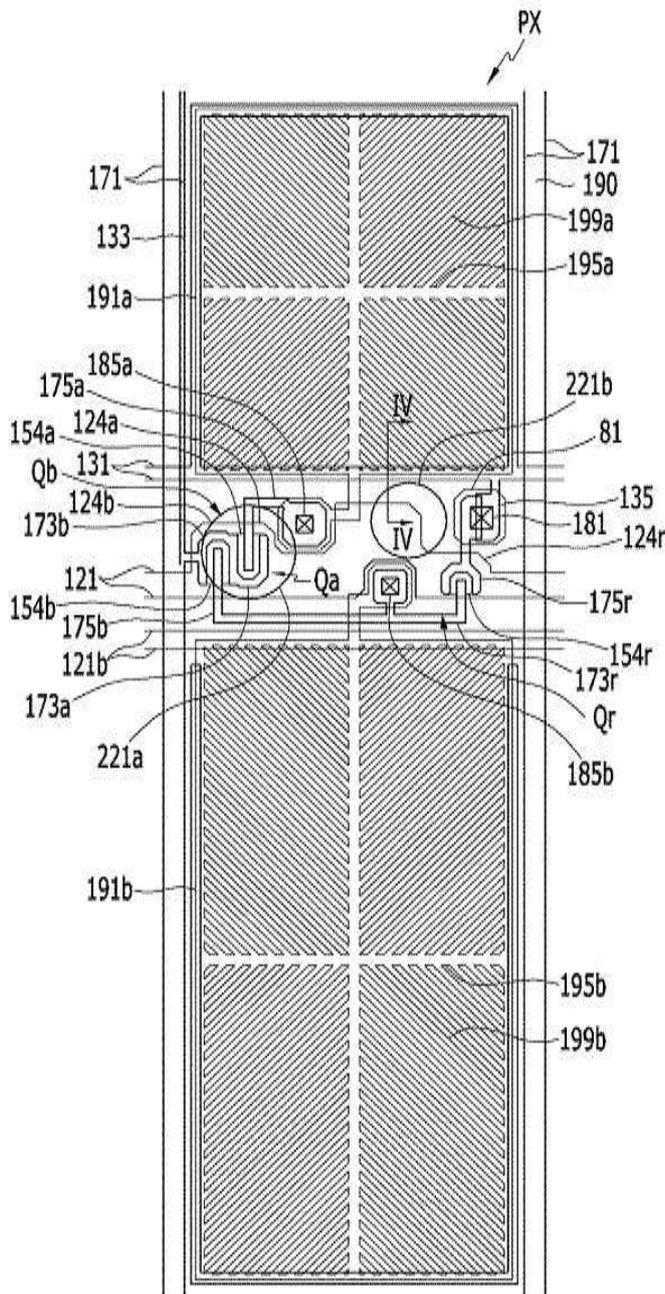
도면1



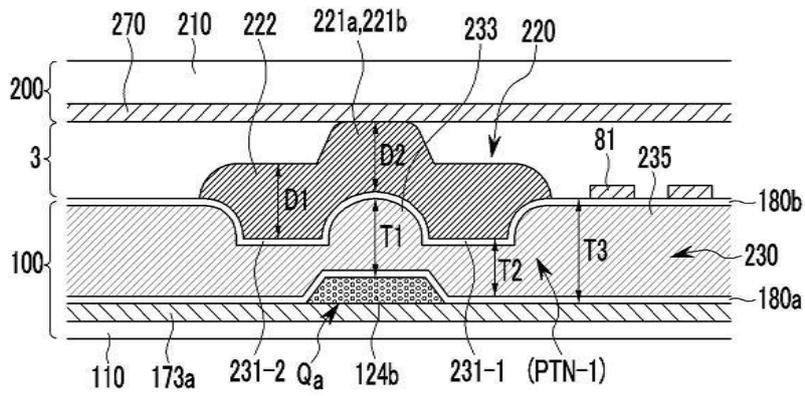
도면2



도면3



도면4



도면5

