



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월14일
(11) 등록번호 10-2277380
(24) 등록일자 2021년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1339 (2019.01) G02F 1/1341 (2019.01)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1362 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1339 (2019.01)
G02F 1/1341 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2015-0004338
(22) 출원일자 2015년01월12일
심사청구일자 2019년12월31일
(65) 공개번호 10-2016-0087042
(43) 공개일자 2016년07월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010040214 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
곽창훈
경기도 수원시 영통구 영통로154번길 56, 105동
1701호 (망포동, 한양수자인에듀파크)
이상현
경기도 수원시 영통구 영통로154번길 56, 107동
202호 (망포동, 한양수자인에듀파크)
허철
경기도 용인시 수지구 죽전로 87, 436동 2002호
(죽전동, 꽃메마을현대홈타운4차3단지아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

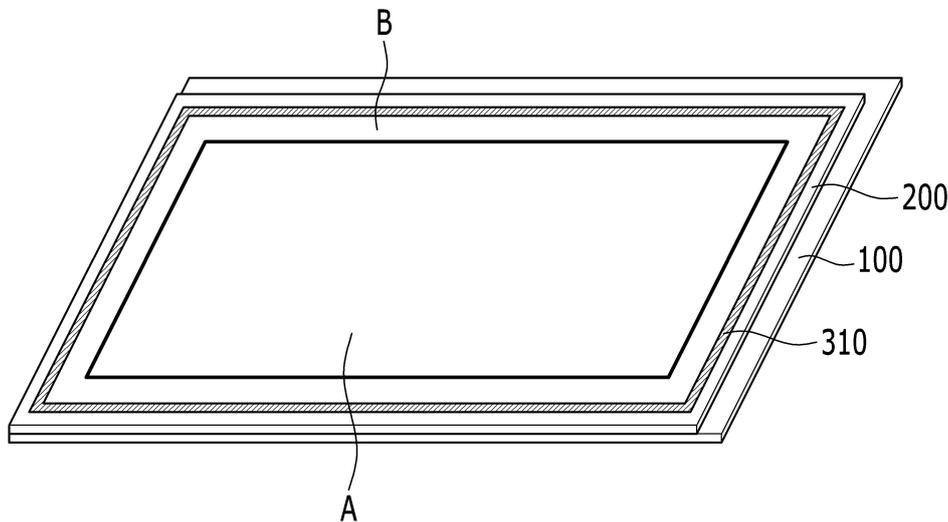
심사관 : 김민수

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일실시예에 따른 액정표시장치는 표시 영역과 비표시 영역을 갖는 기판, 상기 기판 상에 상기 비표시 영역을 따라 형성되어있는 빛샘 방지층, 상기 빛샘 방지층 상에 형성된 단차 제공층 및 상기 단차 제공층 상에 형성된 소수성막을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02F 1/134309 (2021.01)

G02F 1/136222 (2021.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070081569 A*

KR1020110007821 A*

KR1020120088220 A*

KR1020130137457 A*

KR1020140090301 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

표시 영역과 비표시 영역을 포함하는 기관을 준비하는 단계;

상기 비표시 영역을 따라 상기 기관 상에 차광부재를 형성하는 단계; 및

반 투과 패턴을 갖는 마스크로 상기 차광부재를 노광하여 소수성막을 형성하는 단계;

를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 기판을 준비하는 단계; 다음에,
 상기 비표시 영역을 따라 상기 기판 상에 게이트 전극과 같은 물질로 빛 섀미 방지층을 형성하는 단계;
 를 더 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,
 상기 빛 섀미 방지층을 형성하는 단계; 다음에,
 상기 빛 섀미 방지층 상에 색필터와 같은 물질로 단차 제공층을 형성하는 단계;
 를 더 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,
 상기 반 투과 패턴은 15%이상 25%이하의 투과율을 갖는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,
 상기 마스크는 최대개조 패턴을 더 포함하며, 상기 차광부재가 상기 단차 제공층과 중첩하는 부분 중 일부를 최대개조로 노광하여 상기 소수성막과 동시에 추가 단차부를 형성하는 단계;
 를 더 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 액정표시장치 및 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(flat panel display) 중 하나이다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함하며, 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성함으로써 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절한다.

액정 표시 장치 중에서도 현재 주로 사용되는 것은 전기장 생성 전극이 두 표시판에 각각 구비되어 있는 구조이다. 이 중에서도, 하나의 표시판에는 복수의 화소 전극이 행렬의 형태로 배열되어 있고, 다른 표시판에는 하나의 공통 전극이 표시판 전면을 덮고 있는 구조가 주류이다.

이러한 액정 표시 장치에서의 영상의 표시는 각 화소 전극에 별도의 전압을 인가함으로써 이루어진다. 이를 위해서 화소 전극에 인가되는 전압을 스위칭하기 위한 소자인 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 각 화소 전극에 연결하고 이 박막 트랜지스터를 제어하기 위한 신호를 전달하는 게이트선(gate line)과 화소 전극에 인가될 전압을 전달하는 데이터선(data line)을 형성한다. 박막 트랜지스터는 게이트선을 통하여 전달되는 주사 신호에 따라 데이터선을 통하여 전달되는 데이터 신호를 화소 전극에 전달 또는 차단하는 스위칭 소자로서의 역할을 한다.

한편, 양 표시판 사이에는 액정이 주입되는데, 이러한 액정은 표시영역을 넘어서 넘치거나, 표시영역 안으로 다시 말리는 등의 문제가 있다. 이 경우 양 표시판 사이에서 액정이 고르게 분포하지 못하고 한 부분에 몰려 셀 간격(cell gap)이 불균일해질 수 있는 문제점이 있다

발명의 내용

해결하려는 과제

본 발명이 이루고자 하는 과제는 액정 및 배향액(Polyimide 액)의 흐름성을 억제하여 액정 및 배향액(Polyimide 액)의 넘침 및 말림을 방지한 액정표시장치와 이러한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일실시예에 따른 액정표시장치는 표시 영역과 비표시 영역을 갖는 기관, 상기 기관 상에 상기 비표시 영역을 따라 형성되어있는 빛샘 방지층, 상기 빛샘 방지층 상에 형성된 단차 제공층 및 상기 단차 제공층 상에 형성된 소수성막을 포함한다.

상기 소수성막은 표면에 불소(Fluorine)를 포함할 수 있다.

상기 기관 상에 형성된 차광부재를 더 포함하며, 상기 소수성막은 상기 차광부재와 같은 물질로 형성될 수 있다.

상기 기관 상에 형성된 게이트 전극을 더 포함하며, 상기 빛샘 방지층은 상기 게이트 전극과 같은 물질로 형성될 수 있다.

상기 기관 상에 형성된 차광부재를 더 포함하며, 상기 소수성막은 상기 차광부재와 같은 물질로 형성되고 표면에 불소(Fluorine)를 포함할 수 있다.

상기 기관 상에 형성된 색필터를 더 포함하며, 상기 단차 제공층은 색필터와 같은 물질로 형성될 수 있다.

상기 단차 제공층은 청색 색필터와 같은 물질로 형성될 수 있다.

상기 기관 상에 형성된 차광부재를 더 포함하며, 상기 차광부재가 상기 단차 제공층의 일부와 중첩되어 형성되는 추가 단차부를 더 포함할 수 있다.

상기 소수성막은 상기 차광부재와 같은 물질로 형성되고 표면에 불소(Fluorine)를 포함할 수 있다.

상기 기관 상에 형성된 게이트 전극을 더 포함하며, 상기 빛샘 방지층은 상기 게이트 전극과 같은 물질로 형성될 수 있다.

상기 기관 상에 형성된 색필터를 더 포함하며, 상기 단차 제공층은 색필터와 같은 물질로 형성될 수 있다.

본 발명의 일실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법은 표시 영역과 비표시 영역을 포함하는 기관을 준비하는 단계, 상기 비표시 영역을 따라 상기 기관 상에 차광부재를 형성하는 단계 및 반투과 패턴을 갖는 마스크로 상기 차광부재를 노광하여 소수성막을 형성하는 단계를 포함한다.

상기 기관을 준비하는 단계 다음에, 상기 비표시 영역을 따라 상기 기관 상에 게이트 전극과 같은 물질로 빛샘 방지층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

상기 빛샘 방지층을 형성하는 단계 다음에, 상기 빛샘 방지층 상에 색필터와 같은 물질로 단차 제공층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

상기 반투과 패턴은 15%이상 25%이하의 투과율을 가질 수 있다.

상기 마스크는 최대개조 패턴을 더 포함하며, 상기 차광부재가 상기 단차 제공층과 중첩하는 부분 중 일부를 최대개조로 노광하여 상기 소수성막과 동시에 추가 단차부를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 액정표시장치 제조방법에 따르면, 액정 및 배향액(Polyimide 액)의 흐름성을 억제하여 액정 및 배향액(Polyimide 액)의 넘침 및 말림을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 사시도이다.

도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 도시한 배치도이다.

도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 6은 도 5의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조방법 중 소수성막(220b)형성 단계를 도시한 도면이다.

도 7은 소수성막(220b)의 PI액 흐름성 억제 효과를 실험한 결과이다.

도 8은 추가 단차층(221) 형성 여부를 실험한 결과를 나타낸 그래프로 도 5 에서 VIII-VIII 부분의 높이를 측정하여 곡선 그래프로 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여기에서 설명되는 실시예에 한정되지 않으며, 다른 형태로 구현될 수도 있다

본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

또한, 여러 실시예들에 있어서, 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

또한, 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내는 등 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에", "위에", "아래에" 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수도 있고 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다.

또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

이하, 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 3을 참고하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 사시도이고, 도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 도시한 배치도이고, 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 1 내지 도 3을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함한다. 또한, 액정 표시 장치는 영상을 표시하기 위한 표시 영역(A)과 외부 구동 회로와 연결하기 위한 비표시 영역(B)을 포함한다.

먼저 박막 트랜지스터 표시판(100)의 표시 영역(A)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 아래로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗은 줄기선과 이로부터 갈라진 복수 쌍의 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)을 포함한다. 유지 전극선(131) 각각은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 줄기선은 두 게이트선(121) 중 아래쪽에 가깝다. 유지 전극(133a, 133b)은 줄기선과 연결된 고정단과 그 반대쪽의 자유단을 가지고 있다. 제1 유지 전극(133a)의 고정단은 면적이 넓으며, 그 자유단은 직선 부분과 굽은 부분의 두 갈래로 갈라진다. 그러나 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형

될 수 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막 및 알루미늄 (합금) 하부막과 몰리브덴 (합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection)(154)를 포함한다.

반도체(151) 위에는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(도시하지 않음) 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재는 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 선형 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다.

반도체(151)와 저항성 접촉 부재의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.

저항성 접촉 부재 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 또한 유지 전극선(131)과 교차하며 인접한 유지 전극(133a, 133b) 집합 사이를 달린다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 중간막과 몰리브덴 (합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(151) 부분 위에는 색필터(color filter)(230R, 230G, 230B)가 형성되어 있다. 색필터(230R, 230G, 230B)는 화소 전극(191) 열을 따라서 길게 뻗을 수 있으며 표면이 평탄할 수 있다. 각 색필터는 적색(230R), 녹색(230G) 및 청색(230B)의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시한다. 하지만, 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 제한되지 않고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다.

색필터(230R, 230G, 230B)에는 드레인 전극(175)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(185)이 형성되어 있으며, 색필터(230R, 230G, 230B)와 게이트 절연막(140)에는 제1 유지 전극(133a) 고정단 부근의 유지 전극선(131) 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183a), 그리고 제1 유지 전극(133a) 자유단의 돌출부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183b)이 형성되어 있다.

색필터(230R, 230G, 230B) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191) 및 복수의 연결 다리(overpass)(196)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.

화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 축전기(capacitor) (이하, '액정 축전기(liquid crystal capacitor)라 함)를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

화소 전극(191)은 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩하며, 화소 전극(191) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(175)이 유지 전극선(131)과 중첩하여 이루는 축전기를 유지 축전기(storage capacitor)라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.

연결 다리(196)는 게이트선(121)을 가로지르며, 게이트선(121)을 사이에 두고 서로 맞은 편에 위치하는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 유지 전극선(131)의 노출된 부분과 제1 유지 전극(133a) 자유단의 노출된 끝 부분에 연결되어 있다. 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)은 연결 다리(196)와 함께 게이트선(121)이나 데이터선(171) 또는 박막 트랜지스터의 결합을 수리하는데 사용할 수 있다.

색필터(230R, 230G, 230B) 및 화소 전극(191) 위에는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하는 차광 부재(light blocking member)(220a)가 형성되어 있다. 차광 부재(220a)는 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부를 가지고 있으며, 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는다. 차광 부재(220a)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수 있다. 차광 부재(220a)는 노광된 부분을 빼고는 제거되는 성질을 가진 감광성 물질로 형성된다.

화소 전극(191) 및 차광 부재(220a) 위에는 배향막(11)이 도포되어 있다. 배향막(11)은 표시 영역(A)에 형성되어 있으며 폴리이미드(polyimide, PI) 따위의 절연 물질로 만들어질 수 있다.

다음으로 박막 트랜지스터 표시판(100)의 비표시 영역(B)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 서로 이격된 두 줄의 빛샘 방지층(125)이 비표시 영역(B)의 둘레를 따라 밀봉재(310)에 의해 정의된 영역 내에 형성되어 있다. 빛샘 방지층(125)은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)과 평행하며, 게이트선(121)과 같은 물질로 이루어질 수 있다. 빛샘 방지층(125)은 박막 트랜지스터 표시판(100) 아래에 있는 백라이트(도시하지 않음)로부터의 빛이 소수성막(220b)를 통해 비표시 영역(B)에 새는 것을 방지한다. 따라서 소수성막(220b)의 하부에 소수성막(220b)이 형성될 위치와 넓이에 대응되어 형성된다.

빛샘 방지층(125) 위에는 단차 제공층(231)이 형성되어 있다. 단차 제공층(231) 역시 서로 이격된 두 줄이 비표시 영역(B)을 따라 밀봉재(310)에 의해 정의된 영역 내에 위치하며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)과 평행하다. 단차 제공층(231)은 색필터(230R, 230G, 230B)와 같은 물질로 이루어질 수 있으며, 특히 청색 필터(230B)로 이루어질 수 있다.

단차 제공층(231)위에는 소수성막(220b)이 형성되어 있다. 소수성막(220b) 역시 비표시 영역(B)을 따라 밀봉재(310)에 의해 정의된 영역 내에 위치하며, 단차 제공층(231)을 따라 단차 제공층(231) 상에 형성되어 있다. 소수성막(220b)는 표면에 다량의 불소(fluorine)를 포함할 수 있고, 소수성막(220b)는 차광부재(220a)와 같은 물질로 이루어 질 수 있다. 특히, 차광부재(220a)를 반투과 노광한 물질로 형성될 수 있다.

또한, 비표시 영역(B)에도 표시 영역(A)의 차광부재(220a)가 연속하여 형성되는데, 이러한 차광부재(220a)가 단차 제공층(231)의 일부와 중첩하여 추가 단차부(221)을 형성한다. 추가 단차부(221)는 도 3에서 소수성막(220b)의 좌우에 어깨 모양으로 솟은 2중의 단차 층을 의미한다.

이러한 소수성막(220b)은 소수성 성질로 액정(300) 및 배향액(Polyimide 액)의 흐름성을 억제하며, 추가 단차부(221)는 단차 제공층(231)의 높이를 높여 액정(300) 및 배향액(Polyimide 액)의 흘러 넘치는 것을 방지하는 댐(Dam) 역할을 한다. 이 때 빛샘 방지층(125)이 박막 트랜지스터 표시판(100)아래에 있는 백라이트(도시하지 않음)로부터의 빛이 소수성막(220b)를 통해 비표시 영역(B)에 새는 것을 방지한다.

다음, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 대향하는 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기관(210)위에는 ITO 또는 IZO 따위의 투명한 도전체로 만들어진 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270) 위에는 배향막(21)이 도포되어 있다. 배향막(21)은 표시 영역(A)에 형성되어 있으며 폴리이미드(PI) 따위의 절연 물질로 만들어질 수 있다.

두개의 대향하는 표시판(100, 200)은 밀봉재(310)에 의해 접촉 고정되어 있다. 밀봉재(310)는 표시 영역(A) 둘레를 따라 형성되어 있으며 소정의 폐각 형상의 영역을 정의한다. 밀봉재(310)는 셀 간격과 동일한 높이를 가지며, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 아크릴-에폭시계 수지 및 페놀 수지 따위의 광 경화성 또는 열 경화성 수지로 만들어질 수 있다.

밀봉재(310)에 의해 정의되는 영역에는 액정(300)이 들어 있으며, 소수성막(220b), 추가 단차부(221) 및 단차 제공층(231)은 표시 영역(A) 둘레에서 액정(300)이 표시 영역(A) 바깥으로 빠져나가는 속도를 제어한다. 이에 따라 액정(300)이 표시판(100, 200)의 테두리부로 몰리는 것을 방지하여 셀 간격을 균일하게 유지할 수 있다. 또한 소수성막(220b), 추가 단차부(221) 및 단차 제공층(231)은 액정의 흐름성을 억제하므로 액정(300)이 표시 영역(A)안 쪽으로 말려들어가는 현상 역시 방지할 수 있다.

또한 밀봉재(310)는 미경화 상태에서 양 표시판(100, 200)을 고정한 후 광 또는 열에 의해 경화될 수 있는데, 이 때 소수성막(220b), 추가 단차부(221) 및 단차 제공층(231)이 액정(300)이 미경화 상태의 밀봉재(310)와 직접 접촉하는 것을 방지하여 미경화 상태의 밀봉재(310)로부터 액정(300)이 오염되는 것을 막아준다.

표시판(100,200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 평행 또는 직교한다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다.

액정층(3)은 양 또는 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정(300)는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 거의 평행 또는 거의 수직을 이루도록 배향되어 있다.

이하, 본 발명의 또다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 4를 참고하여 상세하게 설명한다. 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

앞서 설명한 실시예들과 구성 및 구조가 동일한 부분은 생략하고, 도4의 박막 트랜지스터 표시판(100)의 비표시 영역(B)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기관(110) 위에 도3의 빛샘 방지층(125)보다 넓은 너비의 한 줄의 빛샘 방지층(125)이 비표시 영역(B)의 둘레를 따라 밀봉재(310)에 의해 정의된 영역 내에 형성되어 있다. 빛샘 방지층(125)은 게이트선(121) 또는 데이터선(171)과 평행하며, 게이트선(121)과 같은 물질로 이루어 질 수 있다. 빛샘 방지층(125)은 박막 트랜지스터 표시판(100)아래에 있는 백라이트(도시하지 않음)로부터의 빛이 소수성막(220b)를 통해 비표시 영역(B)에 새는 것을 방지한다. 따라서 소수성막(220b)의 하부에 소수성막(220b)이 형성될 위치와 넓이에 대응되어 형성된다.

빛샘 방지층(125) 위에는 단차 제공층(231)이 형성되어 있다. 단차 제공층(231) 역시 비표시 영역(B)의 둘레를 따라 밀봉재(310)에 의해 정의된 영역 내에 위치하며, 게이트선(121) 또는 데이터선(171)과 평행하다. 단차 제공층(231)은 색필터(230R, 230G, 230B)와 같은 물질로 이루어질 수 있으며, 특히 청색 필터(230B)로 이루어질 수 있다.

단차 제공층(231)위에는 소수성막(220b)이 형성되어 있다. 소수성막(220b) 역시 비표시 영역(B)을 따라 밀봉재(310)에 의해 정의된 영역 내에 위치하며, 단차 제공층(231)을 따라 단차 제공층(231) 상에 형성되어 있다. 소수성막(220b)는 표면에 다량의 불소(fluorine)를 포함할 수 있고, 소수성막(220b)는 차광부재(220a)와 같은 물질로 이루어 질 수 있다. 특히, 차광부재(220a)를 반투과 노광한 물질로 형성될 수 있다.

또한, 비표시 영역(B)에도 표시 영역(A)의 차광부재(220a)가 형성되는데, 이러한 차광부재(220a)가 단차 제공층(231)의 일부와 중첩하여 추가 단차부(221)을 형성한다.

도 4의 넓은 면적을 가지는 소수성막(220b)은 소수성 성질로 액정(300) 및 배향액(Polyimide 액)의 흐름성을 억제하며, 소수성막(220b)의 좌측에 형성되어 있는 추가 단차부(221)는 단차 제공층(231)의 높이를 높여 액정(300) 및 배향액(Polyimide 액)의 흘러 넘치는 것을 방지하는 댐(Dam) 역할을 한다. 이때 빛 씬 방지층(125)이 박막 트랜지스터 표시판(100)아래에 있는 백라이트(도시하지 않음)로부터의 빛이 소수성막(220b)를 통해 비표시 영역(B)에 새는 것을 방지한다.

이하, 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치 및 제조방법과 그 효과에 대하여 도 5 내지 도 8을 참고하여 상세하게 설명한다. 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고, 도 6은 도 5의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조방법 중 소수성막(220b)형성 단계를 도시한 도면이다. 도 7은 소수성막(220b)의 PI액(Polyimide 액) 흐름성 억제 효과를 실험한 결과이며, 도 8은 추가 단차층(221) 형성 여부를 실험한 결과를 나타낸 그래프로 도 5 에서 VIII-VIII 부분의 높이를 측정하여 곡선 그래프로 나타낸 것이다.

앞서 설명한 실시예들과 구성 및 구조가 동일한 부분은 생략하고, 도5의 박막 트랜지스터 표시판(100)의 비표시 영역(B)에 대하여 설명한다.

먼저, 기관(110)위에 도 3의 빛 씬 방지층(125)보다 넓은 너비의 한 줄의 빛 씬 방지층(125)이 비표시 영역(B)의 둘레를 따라 밀봉재(310)에 의해 정의된 영역 내에 형성되어 있다. 빛 씬 방지층(125)위에는 단차 제공층(231) 두개가 서로 이격되어 형성되어 있으며, 단차 제공층(231) 상에는 소수성막(220b)이 형성되어 있다. 단차 제공층(231)의 모서리 부분에서는 차광부재(220a)가 중첩하여 추가 단차부(221)를 형성하고, 두개의 단차 제공층(231) 사이에서는 빛 씬 방지층(125)과 소수성막(220b)이 중첩하여 깊은 우물 형태를 형성한다.

이러한 도 5의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법은 먼저, 기관(110) 위에 알루미늄 합금으로 만들어진 게이트 전극(124)을 포함하는 복수의 게이트선(121)과 유지 전극(133a, 133b)을 포함하는 복수의 유지 전극선(131) 및 빛 씬 방지층(125)을 형성한다.

다음, 게이트 절연막(140), 진성 비정질 규소층을 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 적층하고 비정질 규소층을 사진 식각하여 복수의 선형 반도체와 돌출부(151, 154)를 형성한다.

다음, 알루미늄 합금으로 만들어진 소스 전극(173), 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)을 형성한다.

이어서, 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)으로 덮이지 않고 노출된 불순물 반도체를 제거하여 저항성 접촉부재(163, 165)를 완성하는 한편, 그 아래의 반도체 돌출부(154)의 일부분을 노출한다.

다음으로, 색필터(230R, 230G, 230B) 및 단차 제공층(231)을 적층하고, 색필터(230R, 230G, 230B)를 식각하여 복수의 접촉 구멍(183a, 183b, 185)을 형성한다. 색필터(230R, 230G, 230B) 위에 화소 전극(191) 및 복수의 연결 다리(196)를 형성한다.

도 6과 같이 색필터(230R, 230G, 230B), 화소 전극(191) 및 단차 제공층(231)을 비롯한 비표시 영역(B)을 덮도록 차광 부재(220a)를 형성한다. 차광 부재(220a)는 노광된 부분을 빼고는 제거되는 성질을 가진 감광성 물질로 형성한다.

다음, 도 6 과 같이 차광부재(220a)위에 3개 패턴을 가지는 마스크를 두고 차광부재(220a)를 노광한다. 마스크는 빛을 100% 투과시키는 최대개조 패턴, 빛을 20% 투과시키는 반투과 패턴 및 빛을 0% 투과시키는 최소개조 패턴을 포함한다. 화소 전극(191)의 상부에는 최소개조 패턴이 위치하며, 소수성막(220b)을 형성하려는 부분 상부에는 반투과 패턴이, 화소 전극(191) 사이에 빛 씬을 방지해야 하는 부분 및 비표시 영역(B)에서 소수성막(220b)을 제외한 부분 상부에는 최대개조 패턴이 위치한다. 차광 부재(220a)는 노광된 부분을 빼고는 제거되어 도 5와 같이 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양의 개구부를 갖도록 형성된다.

비표시 영역(B)에 차광 부재(220a)가 20%로 노광된 부분은 도 5와 같이 차광부재가 일부만 남아 소수성막(220

b)이 된다. 차광 부재(220a)가 20%로 노광되는 경우 내부에 있던 불소(Fluorine)가 표면으로 올라와 표면상 불소의 함량이 증가하게 되어 소수성 성질을 가진 소수성막(220b)이 된다. 막표면의 거칠기 역시 증가하게 된다. 도 7은 차광 부재(220a)를 20%로 노광한 경우의 PI액 흐름성 억제 효과를 실험한 결과 사진이다. PI 두께가 800 Å일 때, 이시호끼 회사의 장비를 사용하여 80마이크로미터(μm) 간격으로 78 μl 양의 PI액을 떨어뜨렸을 때 PI액의 흐름성 정도를 실험한 결과이다. 도 7에서 BCS Full tone은 100% 노광된 차광부재(220a)를 의미하며, BCS Half tone은 소수성막(220b)을 의미한다. 100% 노광된 차광부재(220a)의 표면(BCS Full tone 표면) 상에서는 PI액의 흐름성이 많고, 소수성막(220b)의 표면(BCS Half tone 표면) 상에서는 PI액이 방울 형태로 뭉쳐 흐름성이 적은 것을 확인할 수 있다.

이러한 소수성막(220b)을 형성하기 위해서 마스크의 투과율은 반드시 20%여야 하는 것은 아니며 15%이상 25%이하 일 수 있다. 최대개조 패턴 및 최소개조 패턴 역시 투과율이 반드시 100%, 0% 여야 하는 것은 아니며, 각 95%이상, 5%이하 일 수 있다.

비표시 영역(B)의 차광 부재(220a)에서 소수성막(220b)을 제외한 부부분은 100% 노광된다. 100% 노광된 차광 부재(220a)는 도 5와 같이 제거되지 않고 남아있게 된다. 이렇게 100% 노광된 차광 부재(220a)가 단차 제공층(231)의 일부와 중첩하는 경우 추가 단차층(221)이 형성된다. 추가 단차층(221)이란 도 5에서와 같이 단차 제공층(231) 상부에 생긴 어깨 모양의 이중 높이를 가진 층을 의미한다. 추가 단차층(221)은 차광부재(220a)가 단차 제공층(231)의 전체를 덮는 것이 아닌 일부만 덮도록 형성되는 경우에 형성된다. 도 8은 단차 제공층(231)이 청색 필터(230B)인 경우를 기준으로, 추가 단차층(221) 형성여부에 대한 실험 결과를 나타낸 그래프이다. 도 8은 도 5에서 VIII-VIII 부분의 높이를 측정하여 곡선 그래프로 나타낸 것이다. 가로축이 넓이이며, 세로축이 높이이다. 도 8에서 BCS Half tone은 도 5의 VIII-VIII 부분에서 소수성막(220b)을 의미하며, BCS Full tone은 도 5의 VIII-VIII 부분에서 상기 소수성막(220b) 양 옆의 차광부재(220a)를 의미한다. 또한 BCS Full tone의 곡선에서 세로축의 0.0 마이크로미터(μm) 위로 어깨 모양으로 솟아있는 부분이 추가 단차층(221)에 해당한다. 도 8에서 BCS 단차는 차광부재(220a)(BCS Full tone)와 소수성막(220b)(BCS Half tone)간의 높이 차를 의미하고, Overlap 단차는 추가 단차층(221)의 높이를 의미한다.

도 8의 그래프에 의하면 차광부재(220a)(BCS Full tone)와 소수성막(220b)(BCS Half tone)간의 높이 차가 1.450마이크로미터(μm), 약 1.4마이크로미터(μm)일 때, 차광부재(220a)(BCS Full tone) 상부에 0.187 마이크로미터(μm), 약 0.2 마이크로미터(μm) 높이의 어깨 모양의 추가 단차층(221)이 생긴 것을 확인할 수 있다.

마지막으로, 표시 영역(A)의 경우 화소 전극(191) 및 차광부재(220a) 위에 배향막(11)을 도포하여 박막 트랜지스터 표시판(100)을 완성한다. 이때, 상술한 바와 같이 배향막(Polyimide)의 흐름성이 억제된다.

그 다음, 기판(210) 위에 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전막으로 공통 전극(270)을 형성하고, 그 위에 배향막(21)을 도포한다음, 밀봉재(310)를 형성하여, 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대향하는 공통 전극 표시판(200)을 완성한다. 이 때 밀봉재(310)의 높이는 셀 간격과 동일하게 또는 압착(press)되는 정도를 고려하여 그보다 다소 높게 형성할 수 있다.

박막 트랜지스터 표시판(100) 위에 액정(300)을 적하하고, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)을 합착(assembly)하여 액정표시장치를 완성한다.

상기와 같이 본 발명의 제조방법을 도 5에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만 본 발명의 제조방법은 이에 한정되지 않는다.

본 발명의 다른 일실시예에 따르면 차광부재(220a)가 노광되지 않는 부분을 빼고는 제거되는 성질의 감광성 물질로 형성되는 경우, 도 6에 도시된 마스크와 최대, 최소 개조가 반전된 마스크를 사용할 수 있다.

또한 본 발명의 구성 역시 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니며, 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

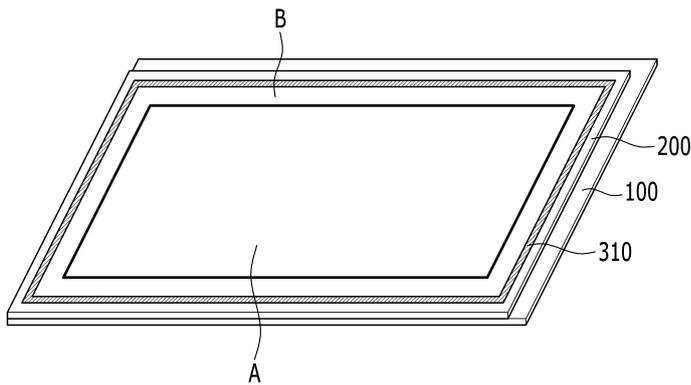
부호의 설명

- 11, 21: 배향막
- 100: 박막 트랜지스터 표시판
- 110, 210: 기판
- 121: 게이트선
- 124: 게이트 전극
- 125: 빛샘 방지층

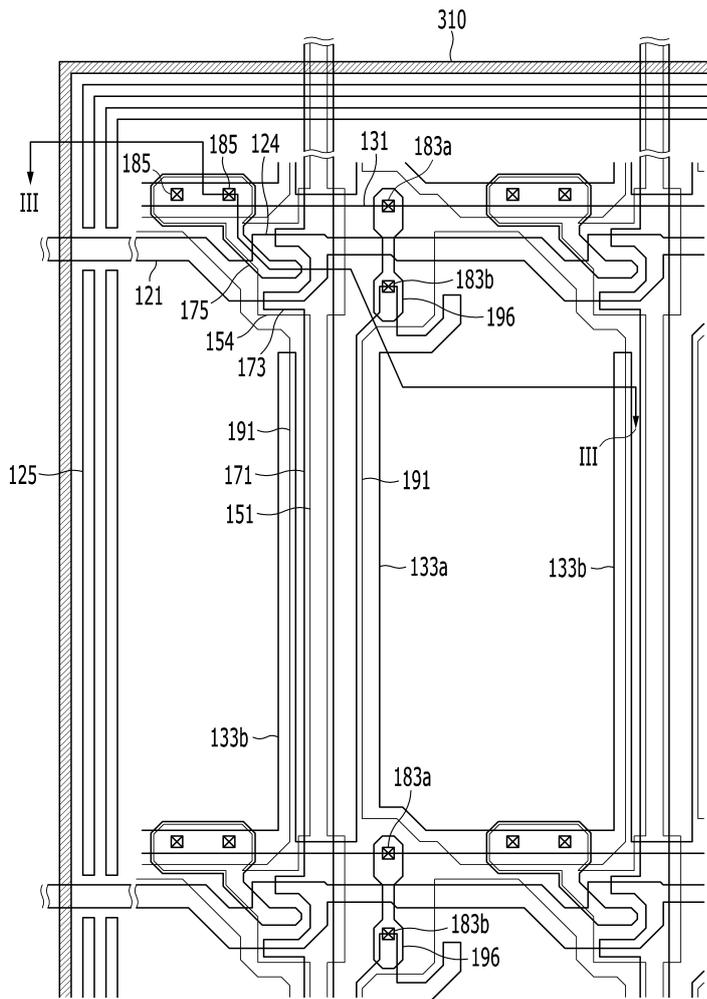
- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 131: 유지 전극선 | 133a: 제1 유지전극 |
| 133b: 제2 유지전극 | 140: 게이트 절연막 |
| 151: 선형 반도체 | 154: 선형 반도체의 돌출부 |
| 163, 165: 저항성 접촉부재 | 171: 데이터선 |
| 173: 소스전극 | 175: 드레인 전극 |
| 183a, 183b, 185: 접촉 구멍 | 191: 화소 전극 |
| 196: 연결다리 | 200: 공통 전극 표시판 |
| 220a: 차광 부재 | 220b: 소수성막 |
| 221: 추가 단차부 | 230R, 230G, 230B: 색필터 |
| 231: 단차 제공층 | 270: 공통 전극 |
| 3: 액정층 | 300: 액정 |

도면

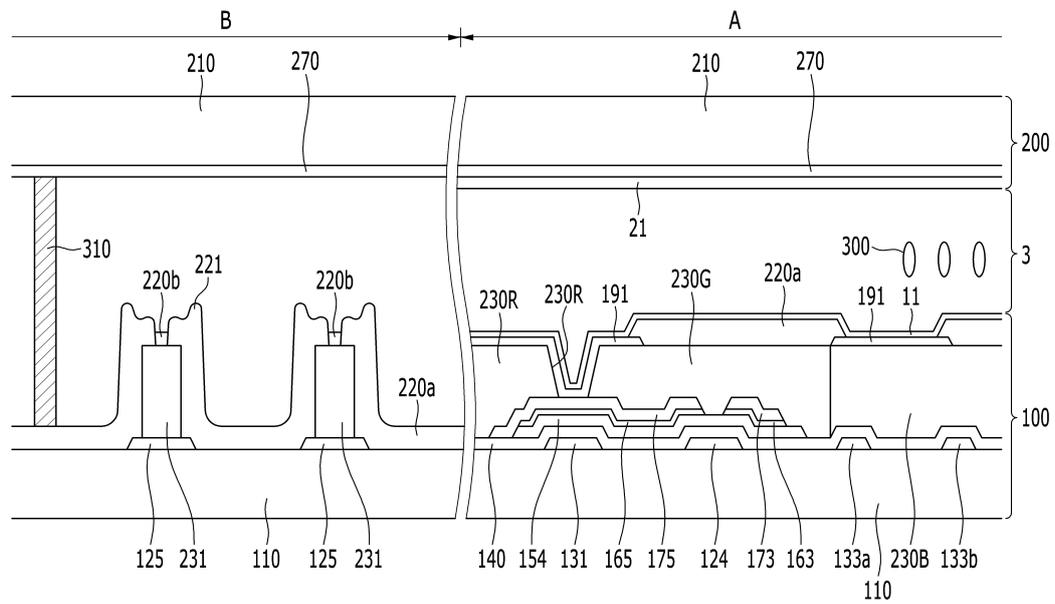
도면1



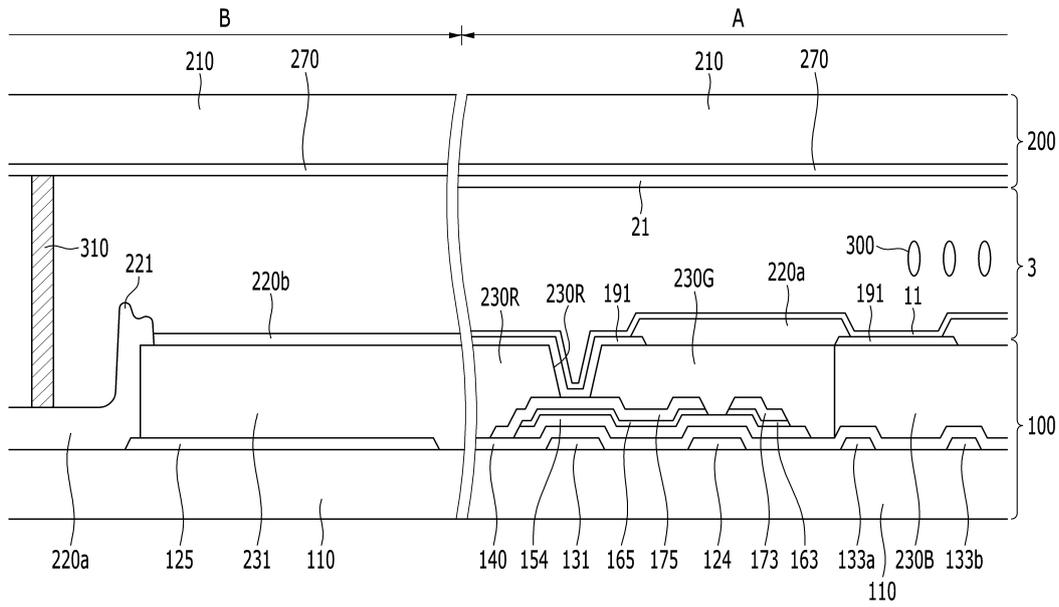
도면2



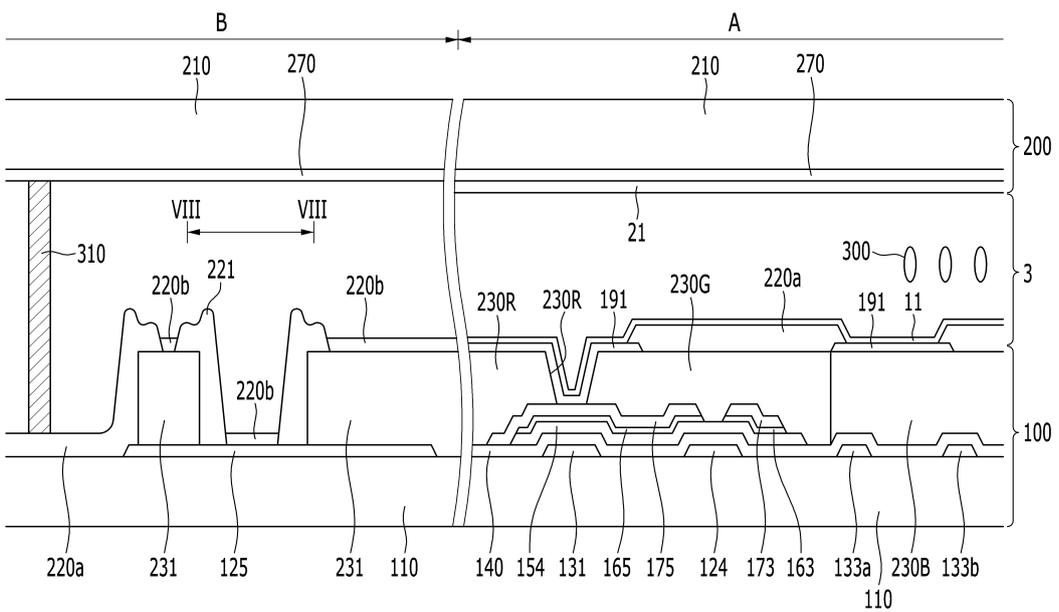
도면3



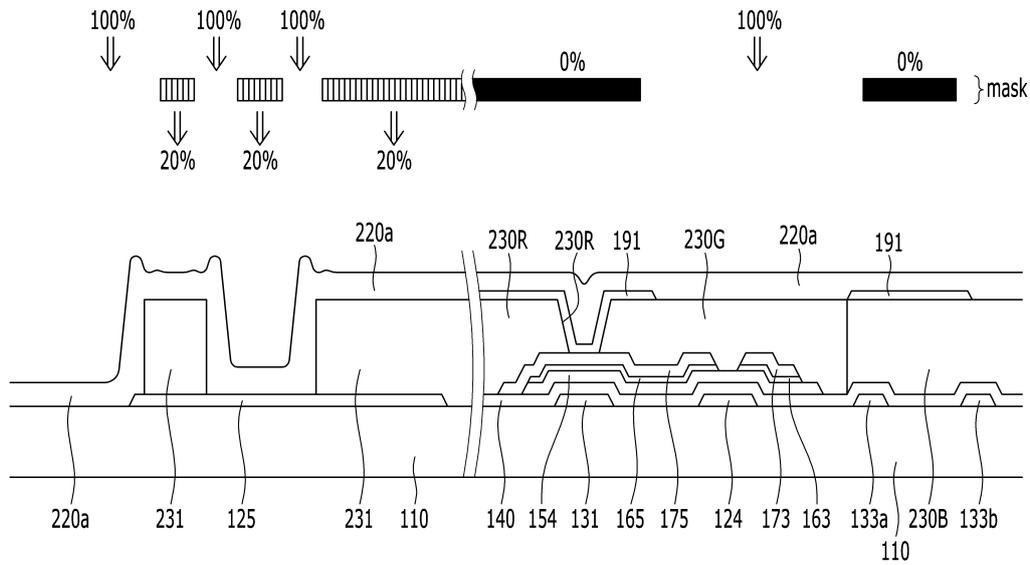
도면4



도면5



도면6



도면7

구분	PI 두께 : Pre-cure 후 800Å Dotting 간격 : 80um, Dotting 양 78pL (이시호끼 회사 장비)	
	5배	10배
BCS Full tone		
BCS Half tone		

도면8

