



(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1333 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01) *G02F 1/1339* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0044669

(22) 출원일자 2011년05월12일

심사청구일자 2016년05월03일

(65) 공개번호 10-2012-0126675

(43) 공개일자 2012년11월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080049384 A*

JP2009003049 A*

KR1020110047001 A*

KR1020110043374 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

류원상

경기도 고양시 일산서구 고양대로 633 110동 130
4호 (일산동, 동양아파트)

신우섭

경기도 파주시 청석로 300 908동 1204호 (다울
동, 청석마을대원효성아파트)

(74) 대리인

특허법인 네이트

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 한상일

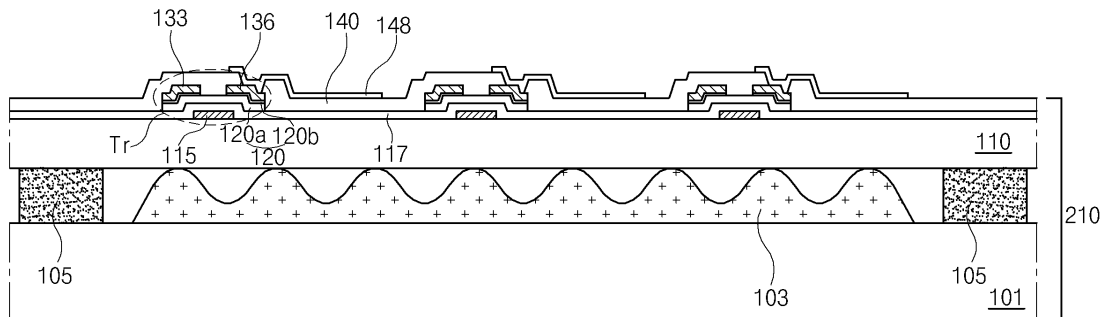
(54) 발명의 명칭 **경량 박형의 액정표시장치의 제조 방법**

(57) 요약

본 발명은, 제 1 두께를 갖는 제 1 및 제 2 보조기판 상에 각각 가장자리를 따라 점착패턴을 형성하고, 상기 제 1 및 제 2 보조기판 상에 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 갖는 유리재질의 제 1 및 제 2 공정용 기판을 각각 위치시킨 후 합착함으로써 제 1 및 제 2 공정용 패널을 형성하는 단계와; 상기 제 1 공정용 패널의 상기 제 1

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3c



공정용 기관 상에 서로 교차하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 박막트랜지스터와 화소전극을 형성하는 단계와; 상기 제 2 공정용 패넌의 상기 제 2 공정용 기관 상에 컬러필터층을 형성하는 단계와; 상기 제 1 및 제 2 공정용 패넌을 상기 화소전극과 상기 컬러필터층이 마주하도록 한 상태에서 가장자리를 따라 셀패턴을 형성하고 액정층을 개재하여 합착하는 단계와; 상기 점착패턴이 형성된 부분에 대응하여 레이저 어블레이션 공정을 진행하거나 또는 식각액에 노출시킴으로써 상기 점착패턴의 점착력을 약화시키는 단계와; 상기 제 1 및 제 2 보조기관을 각각 상기 제 1 및 제 2 공정용 기관으로부터 분리하는 단계를 포함하는 액정표시장치 제조 방법을 제공한다.

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 두께를 갖는 제 1 및 제 2 보조기관 상에 각각 가장자리를 따라 점착패턴을 형성하고, 상기 제 1 및 제 2 보조기관 상에 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 갖는 상하부가 평탄한 유리재질의 제 1 및 제 2 공정용 기판을 각각 위치시킨 후 합착함으로써 제 1 및 제 2 공정용 패넌을 형성하는 단계와;

상기 제 1 공정용 패넌의 상기 제 1 공정용 기관 상에 서로 교차하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 박막트랜지스터와 화소전극을 형성하는 단계와;

상기 제 2 공정용 패넌의 상기 제 2 공정용 기관 상에 컬러필터층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 및 제 2 공정용 패넌을 상기 화소전극과 상기 컬러필터층이 마주하도록 한 상태에서 가장자리를 따라 셀패턴을 형성하고 액정층을 개재하여 합착하는 단계와;

상기 점착패턴이 형성된 부분에 대응하여 레이저 어블레이션 공정을 진행하거나 또는 식각액에 노출시킴으로써 상기 점착패턴의 점착력을 약화시키는 단계와;

상기 제 1 및 제 2 보조기관을 각각 상기 제 1 및 제 2 공정용 기관으로부터 분리하는 단계

를 포함하는 액정표시장치 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 두께는 0.4t 내지 1.0t이며, 상기 제 2 두께는 0.1t 내지 0.5t인 것을 특징으로하는 액정표시장치 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 보조기관은 유리재질인 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 점착패턴은 Silicon계 점착물질로서 Phenyl계 silsesquioxane 또는 Phenyl계PDMS이거나 또는 acryl계 점착물질인 것이 특징인 액정표시장치 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 점착패턴을 형성하기 전에 상기 제 1 및 제 2 보조기관의 상기 제 1 및 제 2 공정용 기관과 각각 접촉하는 면에 요철패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 컬러필터층 상부에 투명한 공통전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극은 각 화소영역 내에서 이격하는 다수의 바(bar) 형태를 가지며,

상기 제 1 공정용 기관상에 상기 게이트 배선을 형성하는 단계에서 상기 게이트 배선과 나란하게 공통배선을 형성하며,

상기 바(bar) 형태의 화소전극을 형성하는 단계에서 상기 바(bar) 형태의 다수의 화소전극과 교대하며 상기 공통배선과 접촉하는 바(bar) 형태의 다수의 공통전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 보조기관을 분리한 이후에는 상기 제 1 및 제 2 공정용 기관의 외측면에 각각 제 1 및 제 2 편광판을 부착하는 단계를 포함하는 액정표시장치 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 바(bar) 형태의 화소전극과 공통전극이 형성된 제 1 공정용 기관과 이에 대응하여 컬러필터층이 구비된 제 2 공정용 기관으로 이루어진 액정패널은 상기 제 1 및 제 2 편광판을 부착하기 전에 상기 제 2 공정용 기관의 배면에 투명한 도전성 물질을 전면 증착하여 배면전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 보조기관은 상기 제 1 및 제 2 공정용 기관으로부터 분리된 이후에는 새로운 제 1 및 제 2 공정용 기관과의 부착되어 상기 제 1 및 제 2 공정용 패널을 이루기 위해 재활용되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 좀 더 자세하게는 0.1t 내지 0.5t 두께의 유리기관을 이용한 경량 박형의 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 들어 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들며 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 최근에는 특히 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 박막트랜지스터(Thin Film Transistor : TFT)형 액정표시장치(TFT-LCD)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode

Ray Tube : CRT)을 대체하고 있다.

- [0003] 액정표시장치의 화상구현원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하는 것으로, 주지된 바와 같이 액정은 분자구조가 가늘고 길며 배열에 방향성을 갖는 광학적 이방성과 전기장 내에 놓일 경우에 그 크기에 따라 분자 배열 방향이 변화되는 분극성질을 띤다. 이에 액정표시장치는 액정층을 사이에 두고 서로 마주보는 면으로 각각 화소전극과 공통전극이 형성된 어레이 기판(array substrate)과 컬러필터 기판(color filter substrate)을 합착시켜 구성된 액정패널을 필수적인 구성요소로 하며, 이들 전극 사이의 전기장 변화를 통해서 액정분자의 배열 방향을 인위적으로 조절하고 이때 변화되는 빛의 투과율을 이용하여 여러 가지 화상을 표시하는 비발광 소자이다.
- [0004] 최근에는 특히 화상표현의 기본단위인 화소(pixel)를 행렬 방식으로 배열하고 스위칭소자를 각 화소에 배치시켜 독립적으로 제어하는 능동행렬방식(active matrix type)의 표시장치가 해상도 및 동영상 구현능력에서 뛰어나 주목받고 있는데, 이러한 표시장치는 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : TFT)를 사용하는 것이 TFT-LCD(Thin Firm Transistor Liquid Crystal Display device) 이다.
- [0005] 좀 더 자세히 살펴보면, 일반적인 액정표시장치는 분해사시도인 도 1에 나타난 바와 같이 액정층(30)을 사이에 두고 어레이 기판(10)과 컬러필터 기판(20)이 대면 합착된 구성을 갖는데, 이중 하부의 어레이 기판(10)은 제 1 투명기판(12) 및 이의 상면으로 중형 교차 배열되어 다수의 화소영역(P)을 정의하는 복수개의 게이트 배선(14)과 데이터 배선(16)을 포함하며, 이들 두 배선(14,16)의 교차지점에는 박막 트랜지스터(T)가 구비되어 각 화소영역(P)에 마련된 화소전극(18)과 일대일 대응 접속되어 있다.
- [0006] 또한, 이와 마주보는 상부의 컬러필터 기판(20)은 제 2 투명기판(22) 및 이의 배면으로 상기 게이트 배선(14)과 데이터 배선(16) 그리고 박막 트랜지스터(T) 등의 비표시영역을 가리도록 각 화소영역(P)을 테두리하는 격자형상의 블랙매트릭스(25) 그리고 이들 격자 내부에서 각 화소영역(P)에 대응되게 순차적으로 반복 배열된 R(rea),G(green),B(blue) 컬러필터 패턴(26a, 26b, 26c)으로 이루어진 컬러필터층(24)을 포함하며, 이의 전면 에 걸쳐 투명한 공통전극(28)이 마련되어 있다.
- [0007] 그리고 비록 도면상에 명확하게 도시되지는 않았지만, 이들 어레이 기판과 컬러필터 기판(10,20)은 그 사이로 개재된 액정층(30)의 누설을 방지하기 위하여 가장자리를 따라 실링제 등으로 봉합된 상태이며, 어레이 및 컬러필터 기판(10,20)과 액정층(30)의 경계부분에는 액정의 분자배열 방향에 신뢰성을 부여하는 상, 하부 배향막(미도시)이 개재되며, 상기 어레이 및 컬러필터 기판(10,20)의 외측면에는 제 1 및 제 2 편광판(미도시)이 부착된다.
- [0008] 더불어 상기 액정패널 배면으로는 백라이트(back-light)가 구비되어 빛을 공급하는 바, 게이트배선(14)을 통해 박막트랜지스터(T)의 온/오프 신호가 순차적으로 스캔 및 인가되어 화소영역(P)이 선택되고, 화소영역(P)의 화소전극(18)에 데이터배선(16)을 통해 화상신호가 전달되면 이들 사이의 수직전계에 의해 그 사이의 액정분자가 구동되고, 이에 따른 빛의 투과율 변화로 여러 가지 화상을 표시할 수 있다.
- [0009] 한편, 이 같은 구성을 갖는 액정표시장치에 있어 어레이 기판(10)과 컬러필터 기판(20)의 모체가 되는 제 1 및 제 2 투명기판(12, 22)은 전통적으로 투명하고 절연특성을 갖는 유리기판이 사용되고 있다.
- [0010] 즉, 유리기판을 이용하여 어레이 소자와 컬러필터층(26) 등의 구성요소를 형성하기 위한 다수의 단위 공정을 진행함으로써 어레이 기판(10)과 컬러필터 기판(20)을 제조하고 있는데, 단위 공정간 이동시 또는 단위 공정 진행시 유리기판의 특성 상 휨과 깨짐이 발생하고 있다.
- [0011] 따라서 깨짐 및 휨 발생에 의한 공정 오차 등을 최소화하기 위해서 상기 각 유리기판은 그 두께가 최소 0.7t 정도가 되고 있다.
- [0012] 따라서, 이러한 0.7t 두께의 유리기판을 이용하여 완성되는 액정패널은 상대적으로 그 무게가 무겁고 두께도 두꺼워 경량 박형의 표시장치를 구현하는 데에는 어려움이 있다.
- [0013] 최근 들어 노트북이나 PDA와 같은 개인용 휴대용 단말기가 널리 보급됨에 따라 이들 기기에 장착되는 액정표시장치 또한 경량 박형이 요구되고 있다.
- [0014] 따라서, 경량 박형의 액정표시장치를 추구하고자, 제 1 및 제 2 편광판을 부착하기 전에 액정패널 상태에서 유리를 식각하는 불산 용액에 노출시킴으로써 어레이 기판과 컬러필터 기판의 외측면 일부를 식각하여 이들 각 기판이 0.5t 이하 나아가 0.3t이하의 두께를 갖도록 하고 있다.

- [0015] 하지만, 도 2(종래의 액정표시장치의 경량 박형화를 위해 액정패널의 표면을 식각하는 단위 공정을 나타낸 도면)에 도시한 바와같이, 제 1 및 제 2 편광판(미도시)이 부착되기 전 액정패널(50) 상태에서 식각액 분사장치(90)를 이용하여 액정패널(50)의 양 외측면에 불산 용액을 분사함으로써 어레이 기관(10)과 컬러필터 기관(20)의 외측면을 식각하게 되면, 유리기관 특성 상 식각이 모든 부분에 대해 동일한 속도로 진행되지 않으므로 상기 어레이 기관(10)과 컬러필터 기관(20)의 외측면 그 표면에 요철 등이 발생하여 거칠기가 증가하게 된다.
- [0016] 이후 액정패널(50)의 양 외측면에 제 1 및 제 2 편광판(미도시)을 부착하게 되면, 이러한 표면의 요철에 의해 접착력이 저하되고, 나아가 표면 거칠기 증가에 따라 상대적으로 주변 대비 더욱 얇아지는 부분이 발생됨으로써 기관 자체의 강성이 약화되어 외부 충격에 의해 쉽게 크랙 등이 발생하여 파손되는 문제가 발생하고 있다.
- [0017] 또한, 불산 용액에 의한 유리기관의 식각은 십 수분 내지 수 십분이 소요됨으로써 단위시간당 생산성을 저하시키는 요인이 되고 있다.
- [0018] 그리고, 0.5t의 두께를 갖는 유리기관 대비 0.7t의 두께를 갖는 유리기관이 재료비 등의 이유로 0.5t의 두께를 갖는 유리기관 대비 원가가 비싸며 이러한 원가가 비싼 0.7t의 유리기관을 이용하여 액정패널을 제조한 후, 다시 각 어레이 기관과 컬러필터 기관이 0.5t의 두께를 갖도록 식각을 진행하는 것은 실질적으로 비용측면과 공정 측면에서 매우 비효율적이라 할 것이다.
- [0019] 이러한 경량 박형을 위한 식각 공정 진행에 의한 비용이 유리기관의 원가(0.7t 유리기관의 원가 + 식각공정) 대비 55% 정도가 되고 있으므로 실질적으로 하나의 유리기관보다 경량박형 구현을 위해 유리기관을 식각하는 비용이 더 크므로 상기 기관의 식각공정은 액정표시장치의 가격경쟁력을 저감시키는 매우 큰 요소중 하나가 되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 이에 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 경량 박형의 액정패널을 만들기 위해 진행하는 유리재질의 기관 식각 없이 0.7t 이하의 두께를 갖는 유리기관을 이용하여 파손과 휨 발생을 억제하며 공정진행이 가능하도록 함으로써 제조 비용 절감과 기관의 단위 시간당 생산성을 향상시킬 수 있는 액정표시장치의 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0021] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 방법은, 제 1 두께를 갖는 제 1 및 제 2 보조기관 상에 각각 가장자리를 따라 점착패턴을 형성하고, 상기 제 1 및 제 2 보조기관 상에 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 갖는 유리재질의 제 1 및 제 2 공정용 기관을 각각 위치시킨 후 합착함으로써 제 1 및 제 2 공정용 패널을 형성하는 단계와; 상기 제 1 공정용 패널의 상기 제 1 공정용 기관 상에 서로 교차하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 박막트랜지스터와 화소전극을 형성하는 단계와; 상기 제 2 공정용 패널의 상기 제 2 공정용 기관 상에 컬러필터층을 형성하는 단계와; 상기 제 1 및 제 2 공정용 패널을 상기 화소전극과 상기 컬러필터층이 마주하도록 한 상태에서 가장자리를 따라 씌패턴을 형성하고 액정층을 개재하여 합착하는 단계와; 상기 점착패턴이 형성된 부분에 대응하여 레이저 어블레이션 공정을 진행하거나 또는 식각액에 노출시킴으로써 상기 점착패턴의 점착력을 약화시키는 단계와; 상기 제 1 및 제 2 보조기관을 각각 상기 제 1 및 제 2 공정용 기관으로부터 분리하는 단계를 포함한다.
- [0022] 상기 제 1 두께는 0.4t 내지 1.0t이며, 상기 제 2 두께는 0.1t 내지 0.5t인 것이 바람직하며, 이때, 상기 제 1 및 제 2 보조기관은 유리재질인 것이 특징이다.
- [0023] 상기 점착패턴은 Silicon계 점착물질로서 Phenyl계 silsesquioxane 또는 Phenyl계PDMS이거나 또는 acryl계 점착물질인 것이 특징인 액정표시장치 제조 방법.
- [0024] 상기 점착패턴을 형성하기 전에 상기 제 1 및 제 2 보조기관의 상기 제 1 및 제 2 공정용 기관과 각각 접촉하는 면에 요철패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

- [0025] 상기 컬러필터층 상부에 투명한 공통전극을 형성하는 단계를 포함하거나, 또는 상기 화소전극은 각 화소영역 내에서 이격하는 다수의 바(bar) 형태를 가지며, 상기 제 1 공정용 기관상에 상기 게이트 배선을 형성하는 단계에서 상기 게이트 배선과 나란하게 공통배선을 형성하며, 상기 바(bar) 형태의 화소전극을 형성하는 단계에서 상기 바(bar) 형태의 다수의 화소전극과 교대하며 상기 공통배선과 접촉하는 바(bar) 형태의 다수의 공통전극을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 제 1 및 제 2 보조기관을 분리한 이후에는 상기 제 1 및 제 2 공정용 기관의 외측면에 각각 제 1 및 제 2 편광판을 부착하는 단계를 포함한다.
- [0027] 상기 바(bar) 형태의 화소전극과 공통전극이 형성된 제 1 공정용 기관과 이에 대응하여 컬러필터층이 구비된 제 2 공정용 기관으로 이루어진 액정패널은 상기 제 1 및 제 2 편광판을 부착하기 전에 상기 제 2 공정용 기관의 배면에 투명한 도전성 물질을 전면 증착하여 배면전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0028] 상기 제 1 및 제 2 보조기관은 상기 제 1 및 제 2 공정용 기관으로부터 분리된 이후에는 새로운 제 1 및 제 2 공정용 기관과의 부착되어 상기 제 1 및 제 2 공정용 패널을 이루기 위해 재활용되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명에 액정표시장치의 제조 방법은, 별도의 패널 식각 공정 진행없이 경량 박형의 액정표시장치를 제공할 수 있으며, 패널 식각에 의해 패널의 표면의 거칠기 등의 증가에 의한 기관 강성 약화에 의한 파손을 억제하는 효과가 있다.
- [0030] 나아가 상대적으로 재료비가 작은 두께가 얇은 유리기관을 이용함으로써 제조 비용을 저감할 수 있으므로 제품의 가격 경쟁력을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 일반적인 0.7t 두께의 유리기관을 이용한 액정표시장치에 대한 분해사시도.
- 도 2는 종래의 액정표시장치의 경량 박형화를 위해 액정패널의 표면을 식각하는 단위 공정을 나타낸 도면.
- 도 3a 내지 도 3i는 본 발명의 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치의 제조 단계별 공정 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 있어서 가장 특징적인 것은 유리기관 제조회사에서 제조되어 별도의 두께를 줄이기 위한 식각 등의 공정없이 매끄러운 표면을 갖는 0.1t 내지 0.5t 정도의 두께를 갖는 유리기관을 이용하여 기관의 휨의 영향을 최소화하고, 이동 중 파손 없이 어레이 기관과 컬러필터 기관을 제조하고, 이들 두 기관을 합착하여 액정표시장치를 완성하고 있는 것이다.
- [0033] 0.1t 내지 0.5t 정도의 두께를 갖는 유리 기관은 일반적인 액정표시장치 제조 라인에 투입 시 그 휨 발생이 커 기관 처짐이 심하게 발생됨으로써 카세트 등의 이동 수단을 이용하여 이동하는데 문제가 있으며, 단위 공정 장비에 로딩 및 언로딩 시 조그마한 충격에 의해서도 휨 발생이 급격히 발생하고 이에 의해 위치 오차가 빈번하게 발생됨으로써 부딪침 등에 의해 파손 불량이 증가하여 공정 진행이 실질적으로 불가능하다.
- [0034] 따라서 본 발명의 실시예에 있어서는 이러한 0.1t 내지 0.5t의 유리기관을 제조 라인에 투입하기 전에 휨 발생이 일반적인 액정표시장치에 이용되는 0.7t 정도의 두께를 갖는 유리기관 수준이 되도록 하거나 0.7t 두께의 유리기관보다 휨이 덜 발생하는 수준을 이루며 이동 또는 단위 공정 진행 중 기관 처짐 등의 문제로 발생하는 파손을 억제하기 위해 보조 기관을 이용하여 이에 부착하여 진행하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 이때, 상기 보조기관은 0.1t 내지 0.5t의 두께를 갖는 유리기관의 탈착이 용이하며, 일반적인 액정표시장치의 제조 공정 온도에서도 진행이 가능하며, 온도 변화에 따른 팽창율이 상기 유리기관과 유사한 것이 특징이다.

- [0036] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0037] 도 3a 내지 도 3i는 본 발명의 실시예에 따른 경량 박형의 액정표시장치의 제조 단계별 공정 단면도이다.
- [0038] 우선, 도 3a에 도시한 바와 같이, 0.1t 내지 0.5t의 두께를 갖는 유리기관(이하 제 1 공정용 기관(도 3b의 110)이라 칭함)이 액정표시장치 제조를 위한 각 단위 공정 진행시 처짐 및 파손을 억제하기 위해 상기 제 1 공정용 기관(도 3b의 110)에 부착되는 제 1 보조기관(101) 상에 그 가장자리를 따라 점착 물질을 도포함으로써 제 1 점착패턴(105)을 형성한다.
- [0039] 이러한 제 1 점착패턴(105)은 Silicon계 점착물질로서 더욱 정확히는 Phenyl계 silsesquioxane 또는 Phenyl계 PDMS이거나, acryl계 점착물질인 것이 바람직하다.
- [0040] 이러한 물질로 이루어진 제 1 점착패턴(105)은 추후 단위 공정 진행에 의해 230℃ 이상의 온도에서도 그 물성 변화없이 점착 특성을 유지하며 추후 솔벤트 또는 레이저 빔(LB) 조사 시 그 점착 특성이 제거되어 상기 제 1 보조기관(101)으로부터 상기 제 1 공정용 기관(도 3b의 110)이 용이하게 분리될 수 있으며, 상기 제 1 보조기관(101) 분리 시 상기 제 1 공정용 기관(110)의 표면에는 점착 성분이 남지 않는 것이 특징이다.
- [0041] 이때, 상기 제 1 보조기관(101)은 상기 제 1 공정용 기관(도 3b의 110)과 동일한 유리재질로 이루어지며 그 두께는 0.4t 이상이고 더욱 정확히는 0.4t 내지 1.0t인 것이 특징이다. 이렇게 제 1 보조기관(101)을 제 1 공정용 기관(도 3b의 110)과 동일한 유리재질로 이루어진 것을 이용하는 이유는 상기 제 1 공정용 기관(도 3b의 110)과 온도 변화에 따른 팽창을 등이 유사한 수준이 되도록 하여 단위 공정 진행시 발생하는 팽창 수축에 따른 오차를 최소화하여 얼라인 불량 등을 억제하기 위함이다.
- [0042] 이때, 상기 제 1 보조기관(101)의 두께가 0.4t가 되어도 무방한 것은 상기 제 1 보조기관(101)에는 실질적으로 점착패턴을 개재하여 제 1 공정용 기관(도 3b의 110)이 부착됨으로써 그 두께가 0.5t 이상인 공정용 패넬상태(도 3c의 210)를 이루게 되고, 이러한 최소 0.5t의 공정용 패넬(도 3c의 210)상태를 이루는 경우 단품 상태의 0.7t 두께의 유리기관 정도의 휨이 발생되므로 실질적으로 휨 관련해서는 종래의 0.7t 두께의 유리기관을 이용한 액정표시장치 제조 라인을 이용하는 데에는 문제되지 않기 때문이다.
- [0043] 나아가 유리재질의 제 1 보조기관(101)의 경우, 기존의 일반적인 액정표시장치의 어레이 기관과 컬러필터 기관을 이루는 유리기관과 그 재질이 동일하고 그 두께는 유사한 수준이 되므로, 카세트단 또는 단위 공정 장치의 사이에 위치하는 버퍼단 등의 피치 조절 등을 필요로 하지 않는다. 따라서, 로봇 등의 상하 움직임 폭 등을 조절할 필요가 없으므로 바로 일반적인 액정표시장치용 제조 라인에 이용될 수 있기 때문이다.
- [0044] 한편, 이러한 제 1 보조기관(101)의 표면에는 상기 제 1 공정용 기관(도 3b의 110)과의 분리가 용이하도록 하기 위해 그 표면에 제 1 엠보 또는 제 1 요철 패턴(이하 제 1 요철패턴(103)이라 칭함)이 구비되고 있는 것이 특징이다. 이러한 제 1 요철패턴(103)은 전면에 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)을 증착하거나 또는 유기절연물질 예를들면 포토아크릴, 벤조사이클로부텐, 폴리이미드를 도포하여 무기 또는 유기막을 형성하고 이에 대해 포토레지스트의 도포, 노광, 현상 및 식각 공정을 포함하는 1회의 마스크 공정을 진행함으로써 형성할 수 있다.
- [0045] 이때 상기 제 1 요철패턴(103)은 상기 제 1 보조기관(101)의 가장자리의 일정 폭 즉, 제 1 점착패턴(105)이 형성되는 부분에 대응해서는 형성되지 않고 상기 제 1 점착패턴(105) 내측의 중앙부에 대응해서만 선택적으로 형성될 수 있다.
- [0046] 이와 같이 표면에 요철패턴(103)이 구비된 제 1 보조기관(101) 상에 그 가장자리를 따라 시린지(미도시) 등을 이용하여 제 1 점착패턴(105)을 형성한다.
- [0047] 다음, 도 3b에 도시한 바와같이, 전술한 특성을 갖는 제 1 점착패턴(105)이 구비된 상기 제 1 보조기관(101) 위로 0.1t 내지 0.5t의 두께를 갖는 유리재질의 제 1 공정용 기관(110)을 위치시키고, 안착시키고, 합착을 실시하여 상기 제 1 보조기관(101) 상에 구비된 상기 제 1 점착패턴(105)을 경화시킴으로써 상기 제 1 보조기관(101)과 상기 제 1 공정용 기관(110)이 합착된 상태를 이루도록 한다. 이때, 이러한 합착된 상태의 제 1 보조기관(101)과 제 1 공정용 기관(110)을 제 1 공정용 패넬(도 3c의 210)이라 칭한다.
- [0048] 이렇게 0.1t 내지 0.5t의 두께를 갖는 제 1 공정용 기관(110)과 제 1 보조기관(101)이 합착된 상태의 상기 제 1 공정용 패넬(210)은 이를 이루는 제 1 공정용 기관(110)과 제 1 보조기관(101)이 서로 동일한 유리재질로 이루어짐으로써 온도 변화에 따른 팽창율이 동일하므로 단위 공정 진행시 팽창율이 다름에 의해 휨이 발생하는 등

의 문제는 전혀 없는 것이 특징이다.

- [0049] 또한, 제 1 공정용 기관(110)은 그 자체로 0.1t 내지 0.5t 정도의 두께를 갖지만 상기 제 1 보조기관(101)과 합착되어 제 1 공정용 패널(210)을 이룸에 따라 그 휨 발생이 현저히 줄게 되며 일반적인 0.7t의 두께를 갖는 유리기관 정도의 휨 수준 또는 그 이하의 휨 수준이 됨으로써 액정표시장치용 단위 공정을 진행하는 데에는 전혀 문제되지 않는다.
- [0050] 다음, 도 3c에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 공정용 패널(210)에 대해 일반적인 어레이 기관의 제조하는 어레이 공정을 진행함으로써 상기 제 1 공정용 기관(110) 상에 서로 교차하여 화소영역을 정의하며 게이트 절연막(156)을 개재하여 서로 교차하는 데이터 배선(미도시)과 게이트 배선(미도시)을 형성한다.
- [0051] 그리고, 상기 각 화소영역에 있어 상기 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 만나는 지점에 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Tr)를 형성한다. 이때, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 일례로 게이트 전극(115)과, 상기 게이트 절연막(117)과, 순수 비정질 실리콘의 액티브층(120a)과 불순물 비정질 실리콘의 오믹콘택층(120b)으로 이루어진 반도체층(120)과, 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)이 적층된 구성을 가질 수 있으며, 상기 게이트 전극(115)은 상기 게이트 배선(미도시)과 연결되고 상기 소스 전극(133)은 상기 데이터 배선(미도시)과 연결되도록 형성한다.
- [0052] 또한, 상기 박막트랜지스터(Tr) 위로 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(136)을 노출시키는 보호층(140)을 형성하고, 상기 보호층(140) 위로 투명 도전성 물질로 이루어지며 상기 각 화소영역 별로 상기 드레인 전극(136)과 접촉하는 화소전극(148)을 형성한다.
- [0053] 다음, 도 3d에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 보조기관(101)과 동일한 재질 및 구성을 갖는 제 2 보조기관(180) 상에 그 가장자리를 따라 상기 제 1 점착패턴(105)과 동일한 물질로 이루어진 제 2 점착패턴(185)을 형성한다. 이러한 제 2 보조기관(180) 또는 상기 제 2 점착패턴(185) 내측에는 제 2 엠보 패턴 또는 제 2 요철 패턴(183)이 구비되고 있는 것이 특징이다.
- [0054] 다음, 도 3e에 도시한 바와 같이, 상기 제 2 점착패턴(185)이 형성된 상기 제 2 보조기관(180) 위로 0.1t 내지 0.5t의 두께를 갖는 유리재료의 제 2 공정용 기관(150)을 위치시키고 합착함으로써 제 2 공정용 패널(220)을 완성한다.
- [0055] 이후, 상기 제 2 공정용 패널(220)의 상기 제 2 공정용 기관(150) 상에 일반적인 컬러필터 형성 공정을 진행함으로써 각 화소영역이 경계에 블랙매트릭스(153)를 형성하고, 상기 블랙매트릭스(153)와 상기 블랙매트릭스(153)로 둘러싸인 영역에 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴이 순차 반복하는 형태의 컬러필터층(156)을 형성한다.
- [0056] 다음, 상기 컬러필터층(156) 위로 투명 도전성 물질을 증착함으로써 공통전극(158)을 형성한다.
- [0057] 이후, 상기 공통전극(158) 위로 각 화소영역의 경계에 대응하여 기둥형태로 일정한 높이를 갖는 패턴드 스페이서(170)를 형성한다.
- [0058] 이러한 블랙매트릭스(153)와, 컬러필터층(156)과 공통전극(158) 및 패턴드 스페이서(170)를 형성하는 컬러필터 공정을 진행함에 있어서도 상기 제 2 공정용 패널(220)은 일반적인 0.7t 정도의 두께를 갖는 유리기관과 유사한 휨 정도를 가짐으로써 큰 휨 발생에 의한 단위 공정 불량 또는 파손 없이 안정적으로 진행될 수 있다.
- [0059] 다음, 도 3f에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 또는 제 2 공정용 패널(210, 220) 중 어느 하나에 대해 가장자리를 따라 셀패턴(177)을 형성한다.
- [0060] 이후, 상기 화소전극(148)이 형성된 제 1 공정용 패널(210)과 상기 공통전극(158)이 형성된 상기 제 2 공정용 패널(220)을 상기 화소전극(148)과 공통전극(158)이 마주하도록 위치시킨다.
- [0061] 다음, 상기 셀패턴(177) 내측에 액정층(175)을 개재한 상태에서 상기 패턴드 스페이서(170)의 끝단이 상기 제 2 공정용 패널(220)의 최상층에 구성된 상기 보호층(140)과 접촉하도록 한 후, 합착 공정을 진행하여 상기 제 1 및 제 2 공정용 패널(210, 220)이 합착된 상태를 이루도록 한다.
- [0062] 다음, 도 3g에 도시한 바와 같이, 합착된 상태의 상기 제 1 및 제 2 공정용 패널(210, 220)의 외측면에 상기 제 1 및 제 2 점착패턴(105, 185)이 형성된 부분에 대응하여 레이저 조사 장치(200)를 이용하여 레이저 빔(LB)을 조사하는 레이저 어블레이션 공정을 진행함으로써 상기 제 1 및 제 2 점착패턴(105, 185)의 점착력을 약화시킨다.

- [0063] 이후, 상기 제 1 공정용 기관(110)의 외측면에 부착된 상기 제 1 보조기관(101)과 상기 제 2 공정용 기관(150)의 외측면에 부착된 상기 제 2 보조기관(180)을 탈착시킴으로써 0.1t 내지 0.5t의 두께를 갖는 제 1 및 제 2 공정용 기관(110, 150)으로 이루어진 액정패널(230)을 형성한다.
- [0064] 이때, 상기 레이저 빔(LB) 조사에 의해 상기 제 1 및 제 2 점착패턴(105, 185)은 그 점착력이 약화됨으로써 무리없이 상기 제 1 및 제 2 보조기관(101, 180)을 상기 액정패널(230)로부터 탈착시킬 수 있다.
- [0065] 한편, 도면에 있어서는 레이저 어블레이션을 진행한 후 상기 제 1 및 제 2 보조기관(101, 180)을 탈착시키는 것을 나타내고 있지만, 변형예로서 상기 제 1 및 제 2 점착패턴(105, 185)이 형성된 부분에 대응하여 레이저 빔(LB)을 조사하는 레이저 어블레이션 공정을 대신하여 상기 제 1 및 제 2 점착패턴(105, 185)을 식각시키는 식각액에 노출시킴으로써 상기 액정패널(230)로부터 상기 제 1 및 제 2 보조기관(101, 180)을 탈착시킬 수도 있다.
- [0066] 한편, 이렇게 액정패널(230)로부터 탈착된 상기 제 1 및 제 2 보조기관(101, 180) 각각은 상기 제 1 및 제 2 점착패턴(105, 185)을 제거한 후 재활용되는 것이 특징이다.
- [0067] 즉, 레이저 어블레이션 또는 식각에 의해 점착력을 잃은 상태의 상기 제 1 및 제 2 점착패턴(105, 185)을 완전히 제거한 후, 점착력을 갖는 새로운 제 1 및 제 2 점착패턴(미도시)을 형성한 후, 새로운 제 1 및 제 2 공정용 기관(미도시)에 부착시킴으로써 지속적으로 재활용된다.
- [0068] 전술한 바와같이 진행하여 완성된 액정패널(230)은 비록 어레이 소자가 형성된 제 1 공정용 기관(110)과 컬러필터층이 형성된 제 2 공정용 기관(150)이 모두 0.1t 내지 0.5t의 두께를 갖는다 하더라도 합착되어 서로 액정패널(230)을 이룬 상태가 되므로 힘이 거의 발생되지 않으며, 힘이 발생된다 하더라도 그 힘의 정도는 0.1t 내지 0.5t의 두께를 갖는 단판 상태의 유리기관 보다는 작으며, 합착력을 고려할 때, 0.7t의 두께를 갖는 단판 상태의 유리기관의 힘보다도 작으므로 이후에 진행되는 단위 공정에서는 힘 발생에 기인한 문제는 발생되지 않는다.
- [0069] 다음, 도 3i에 도시한 바와같이, 전술한 바와같이 제조된 액정패널(230)에 대해 이의 양 외측면에 제 1 및 제 2 편광판(187, 188)을 부착함으로써 본 발명에 따른 액정표시장치(109)를 완성할 수 있다.
- [0070] 전술한 바와같이 제조된 액정표시장치는 이를 이루는 어레이 기관과 컬러필터 기관 자체의 두께가 각각 0.1t 내지 0.5t가 되므로 상기 액정패널은 제 1 및 제 2 편광판과 액정층의 두께가 동일하다는 가정하에 종래의 0.7t의 두께를 갖는 유리기관을 이용한 액정표시장치 대비 0.4mm 내지 1.0mm가 얇아지며, 그 무게 또한 2/7 내지 5/7 정도가 가벼워짐을 알 수 있다.
- [0071] 따라서, 최근 표시장치의 트렌드인 경량/박형의 액정표시장치를 구현할 수 있다.
- [0072] 한편, 전술한 바와같이 진행되는 액정표시장치의 제조방법은 액정패널의 외측면을 식각하는 공정이 삭제됨으로써 단위 시간당 생산성을 향상시킬 수 있으며, 나아가 0.7t 두께의 유리기관 대비 상대적으로 얇은 0.1t 내지 0.5t 두께의 유리기관을 이용함으로써 제조비용을 저감시킬 수 있는 것이 특징이다.
- [0073] 한편, 본 발명의 실시예에 있어서는 상기 제 1 공정용 기관상에 각 화소영역별로 판형태의 화소전극이 형성되고, 제 2 공정용 기관 상에 표시영역에 대응하여 공통전극이 형성된 것을 특징으로 하는 수직전계를 발현시키는 경량 박형의 액정표시장치의 제조 방법에 대해 설명하였지만, 그 변형예로서 상기 제 1 공정용 기관상에 상기 게이트 배선과 동일한 층에 동일한 물질로 나란하게 공통배선이 더욱 형성되고, 상기 화소전극은 바 형태로서 각 화소영역에 다수개 형성되고 이러한 바 형태의 화소전극과 각각 이격하며 교대하는 형태로 상기 공통배선과 접촉하는 바 형태의 공통전극을 형성하며, 상기 제 2 공정용 기관에는 블랙매트릭스와 컬러필터층 및 상기 컬러필터층을 덮으며 오버코트층을 형성함으로써 공통전극과 화소전극이 동일한 제 1 공정용 기관상에 형성됨으로써 횡전계를 발현시키는 경량 박형의 액정표시장치를 형성할 수도 있다.
- [0074] 이 경우, 상기 컬러필터층을 형성하는 제 2 공정용 기관의 배면에는 투명 도전성물질로 이루어진 배면전극이 더욱 구비될 수 있다. 이러한 배면전극은 유리기관 제조업체에서 0.1t 내지 0.5t 두께의 유리기관을 제조하는 단계에서 마지막에 투명 도전성 물질 예를들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 전면 증착함으로써 형성될 수도 있으며, 또는 상기 제 1 및 제 2 보조기관을 분리 후에 액정패널 상태에서 제 1 및 제 2 편광판을 부착하기 전에 상기 제 2 공정용 기관의 배면에 투명 도전성 물질 예를들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 전면 증착함으로써 형성될 수도 있다.

부호의 설명

[0075]

101 : 제 1 보조기판

105 : 제 1 점착패턴

115 : 게이트 전극

120 : 반도체층

120b : 오믹콘택츠

136 : 드레인 전극

148 : 화소전극

103 : 제 1 요철패턴

110 : 제 1 공정용 기판

117 : 게이트 절연막

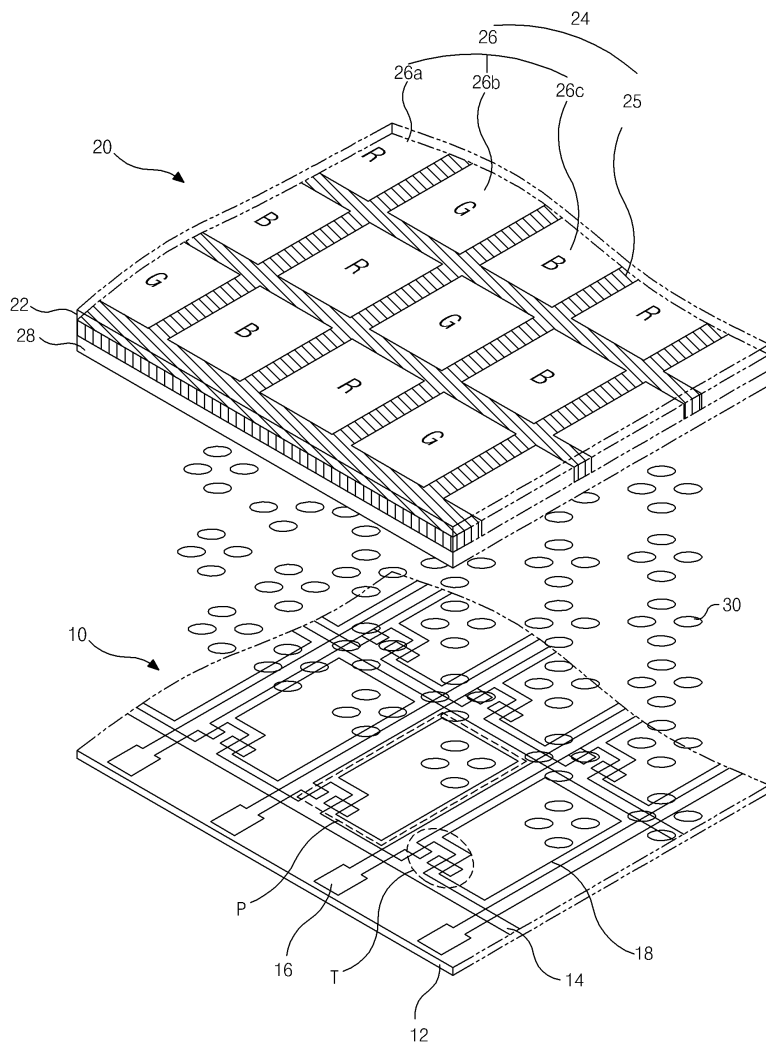
120a : 액티브층

133 : 소스 전극

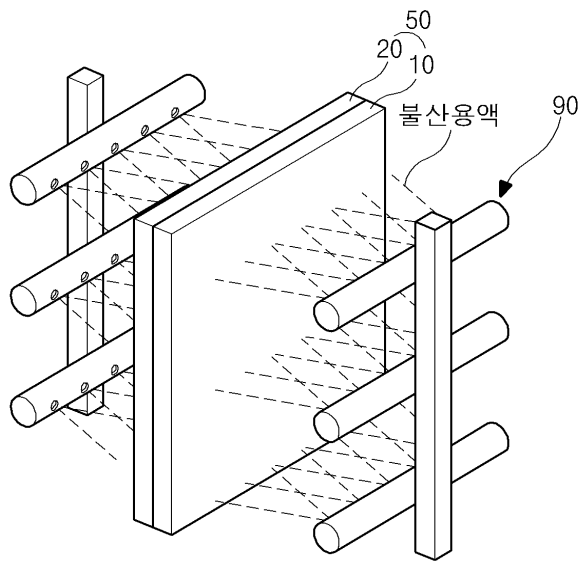
140 : 보호층

도면

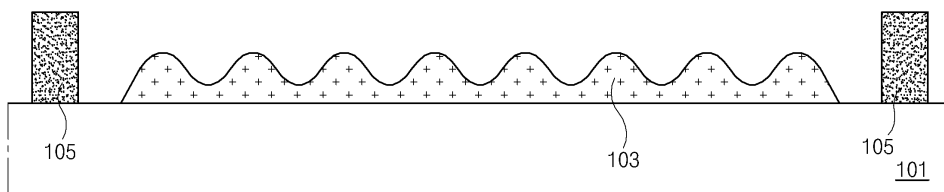
도면1



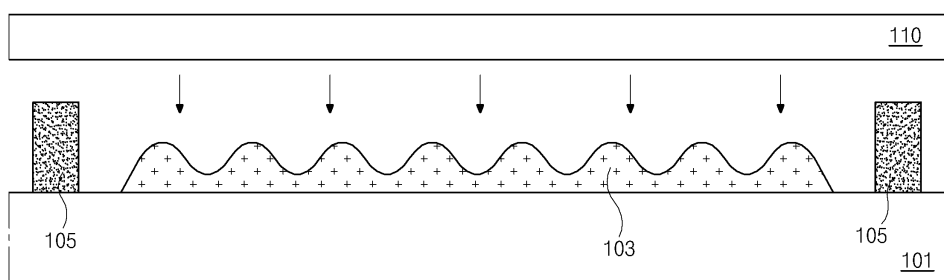
도면2



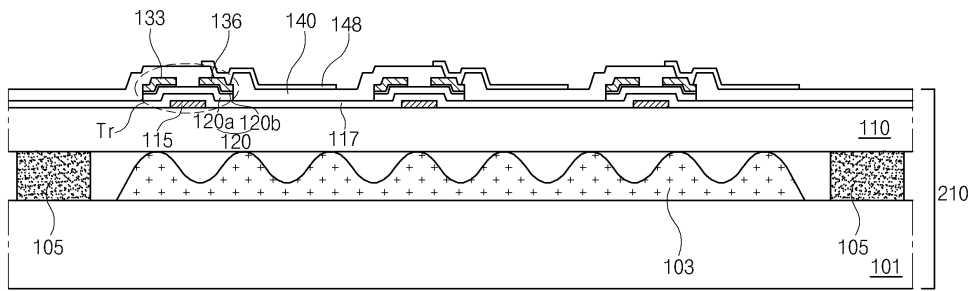
도면3a



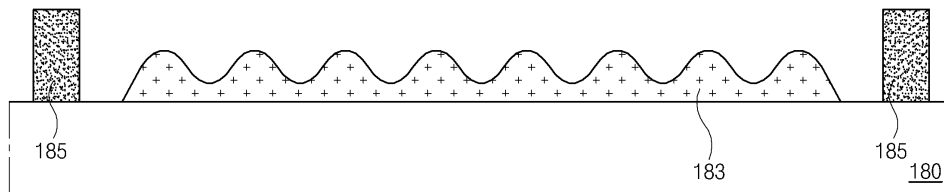
도면3b



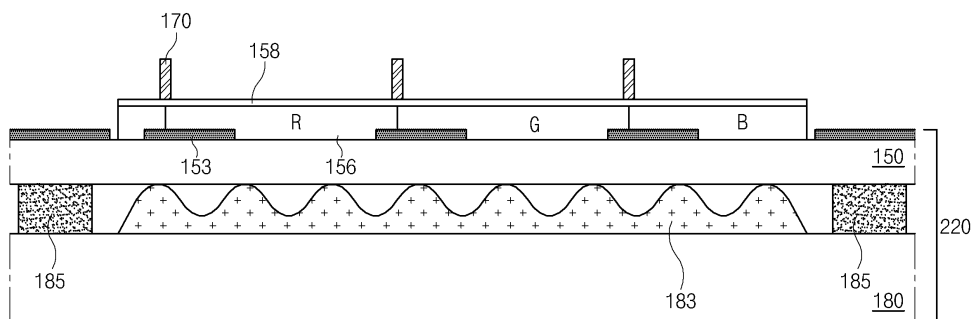
도면3c



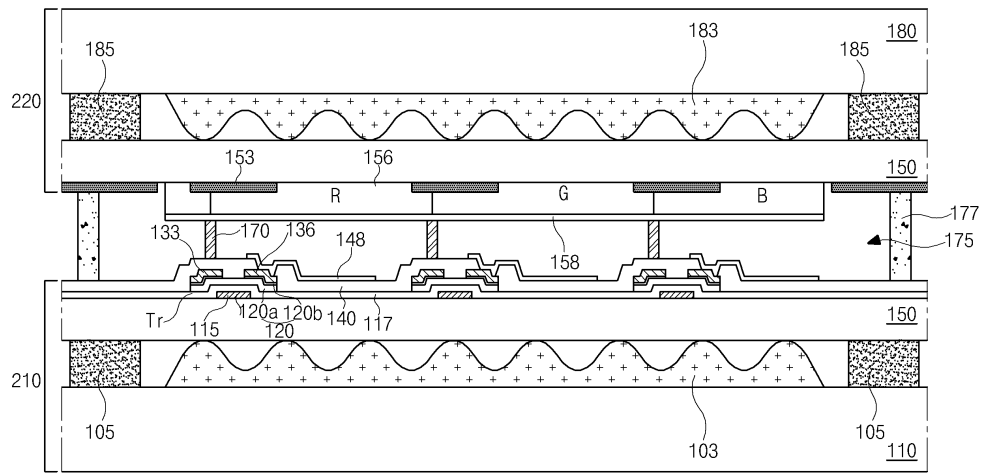
도면3d



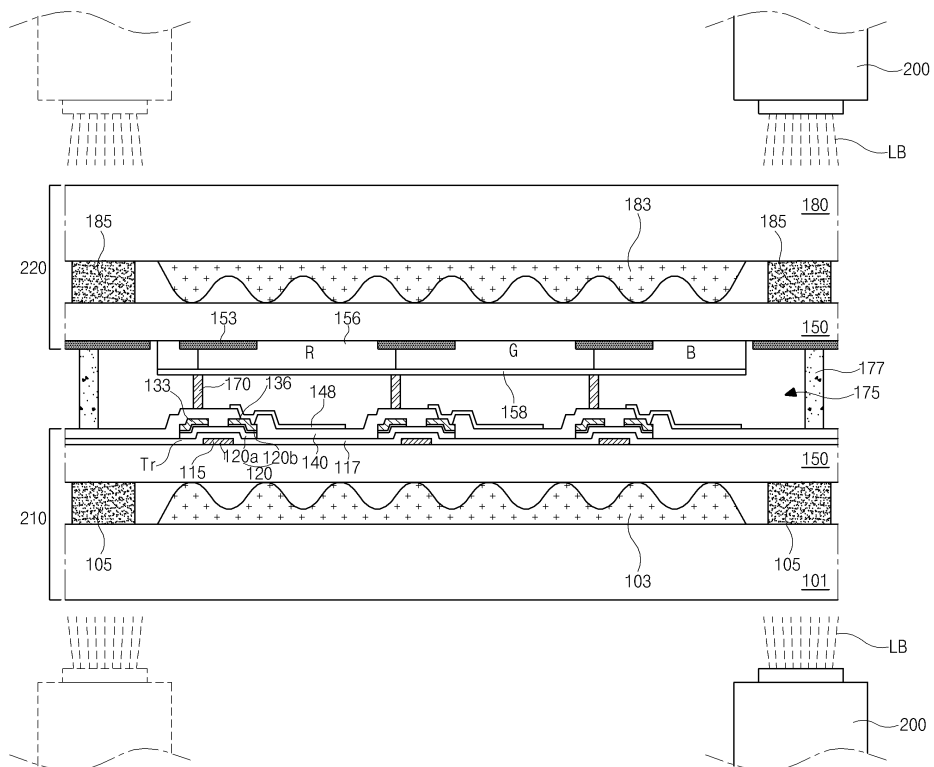
도면3e



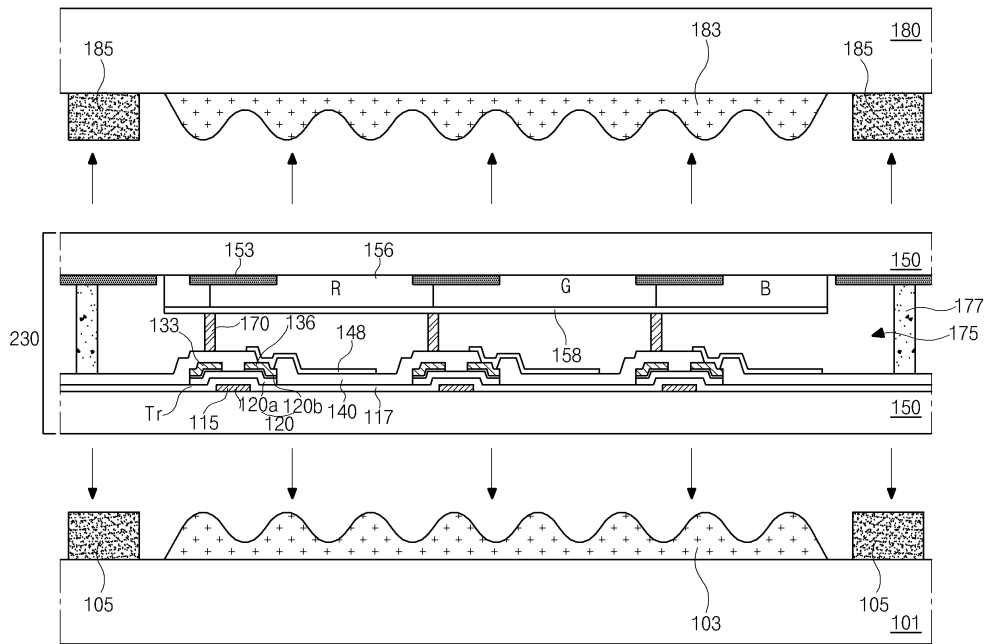
도면3f



도면3g



도면3h



도면3i

