



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년11월17일
(11) 등록번호 10-0869117
(24) 등록일자 2008년11월11일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0056651

(22) 출원일자 2002년09월17일

심사청구일자 2007년09월17일

(65) 공개번호 10-2004-0024918

(43) 공개일자 2004년03월24일

(56) 선행기술조사문헌

JP09043616 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이청

경기도용인시구성면상하리쌍용아파트315-702

(74) 대리인

박영우

전체 청구항 수 : 총 5 항

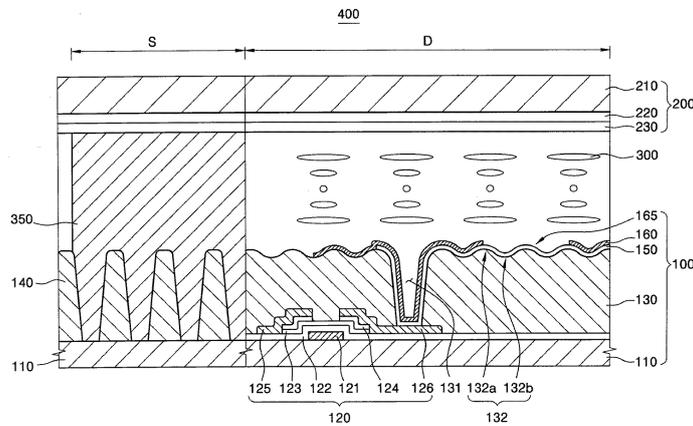
심사관 : 하정균

(54) 액정표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

액정패널의 결합력을 향상시키면서 셀갭 불량을 감소시킬 수 있는 액정표시장치 및 이의 제조 방법이 개시된다. 액정층을 사이에 두고 서로 마주보는 상부기판과 하부기판은 표시영역의 주변인 실라인 영역에 형성된 실린트에 의해 결합된다. 하부기판의 표시영역 내에는 제1 유기 절연막이 형성되고 실라인 영역 내에는 제1 유기 절연막과 동일한 높이를 갖는 제2 유기 절연막이 형성된다. 제2 유기 절연막은 제1 기판을 부분적으로 노출시키면서 형성되기 때문에 실린트의 일단은 제1 기판 및 제2 유기 절연막에 접촉된다. 따라서, 실라인 영역과 표시영역의 셀갭을 균일하게 유지하면서 실린트와 하부기판과의 결합력을 향상시킬 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

영상을 표시하는 표시영역과 상기 표시영역의 주변에 형성된 실라인 영역으로 이루어진 제1 기관의 상기 표시영역 내에 형성된 제1 유기 절연막, 상기 제1 기관의 상기 실라인 영역 내에 형성되어 상기 제1 기관을 부분적으로 노출시키는 제2 유기 절연막, 및 상기 제1 유기 절연막 상에 형성된 제1 전극을 갖는 하부기관;

제2 기관 상에 형성된 제2 전극을 갖는 상부기관;

상기 실라인 영역에서 상기 제2 유기 절연막을 포함하여 상기 제1 기관 상에 형성되어, 상기 하부기관과 상기 상부기관을 결합시키는 실런트; 및

상기 하부기관과 상기 상부기관과의 사이에서 상기 표시영역에 형성된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 유기 절연막은 제1 유기 절연막과 동일한 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 유기 절연막과 상기 제1 기관의 접촉영역은 도트 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제2 유기 절연막에는 상기 제1 기관을 부분적으로 노출하기 위한 다수의 개구부가 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

영상을 표시하는 표시영역과 상기 표시영역의 주변에 형성된 실라인 영역으로 이루어진 제1 기관의 상기 표시영역 내에 형성된 제1 유기 절연막, 상기 제1 기관의 상기 실라인 영역 내에 형성되어 상기 제1 기관을 부분적으로 노출시키는 제2 유기 절연막, 및 상기 제1 유기 절연막 상에 형성된 제1 전극을 갖는 하부기관을 제조하는 단계;

제2 기관 상에 형성된 제2 전극을 갖는 상부기관을 제조하는 단계;

상기 실라인 영역에서 상기 제1 기관 및 상기 제2 유기 절연막 상에 형성된 실런트를 통해 상기 하부기관과 상기 상부기관을 결합시키는 단계; 및

상기 하부기관과 상기 상부기관과의 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 액정표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액정패널의 결합력을 향상시키면서 셀갭 불량을 감소시킬 수 있는 액정표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.
- <12> 오늘날과 같은 정보화 사회에 있어서 전자 디스플레이 장치(electronic display device)의 역할은 갈수록 중요해진다. 전자 디스플레이 장치는 각종 전자 기기로부터 출력되는 전기적 정보 신호를 인간의 시각으로 인식 가

능한 광 정보 신호로 변환하는 장치라고 정의할 수 있다.

- <13> 반도체 기술이 급속하게 진보함에 따라 각종 전자 장치의 고체화, 저 전압 및 저 전력화, 소형 및 경량화에 따라 평판 디스플레이 장치에 대한 요구가 급격히 증대하고 있다. 이러한 평판 디스플레이 장치 중 액정표시장치는 다른 디스플레이 장치에 비해 얇고 가벼우며, 낮은 소비 전력 및 낮은 구동 전압을 갖추고 있어 광범위하게 사용되고 있다.
- <14> 액정표시장치는 광의 이용방법에 따라 투과형, 반사형 및 반투과형으로 구분된다. 즉, 투과형 액정표시장치는 액정패널의 후면에 광 발생 장치를 구비하여 액정패널을 투과하는 자체광에 의해 영상을 표시하고, 반사형 액정표시장치는 외부로부터 제공되는 외부광을 반사하여 영상을 표시한다. 반투과형 액정표시장치는 외부 광량에 따라 적절하게 반응하여 광 발생 장치로부터 발생된 자체광 또는 외부광을 이용하여 영상을 표시한다.
- <15> 여기서, 액정패널은 제1 기판 상에 형성된 TFT와 화소전극을 갖는 하부기판, 제2 기판에 형성된 컬러필터와 공통전극을 갖는 상부기판, 하부기판과 상부기판을 결합시키는 실런트(sealant), 및 하부기판과 상부기판과의 사이에 개재된 액정층으로 이루어진다.
- <16> 이때, 반사형 및 반투과형 액정표시장치는 외부 광량을 반사하는 구조이기 때문에 제1 기판에 형성된 화소전극으로써 반사 특성을 갖는 반사전극을 이용한다. 반사전극은 외부로부터 입사되는 광을 효율적으로 반사하기 위하여 요철 구조로 형성된다. 이러한 요철 구조는 TFT와 반사전극과의 사이에 개재되는 유기 절연막의 표면을 요철 구조로 형성한 후, 그 위에 반사전극을 균일한 두께로 형성함으로써 형성된다.
- <17> 실런트는 액정패널 중 영상을 표시하는 표시영역의 주변에 형성된 실라인 영역에서 양단부가 각각 TFT 기판과 C/F 기판에 결합된다. 이때, TFT 기판에는 전면적에 걸쳐서 유기 절연막이 형성되기 때문에 실런트는 유기 절연막과 접촉된다. 유기 절연막은 층간 결합력이 약하기 때문에 외부로부터의 힘에 의해 다른 층과 쉽게 분리된다. 따라서, 유기 절연막과 TFT 기판이 분리되어 TFT 기판과 C/F 기판 사이의 결합력이 저하된다.
- <18> 이러한 이유로 실라인 영역에 형성된 유기 절연막을 제거하여 표시영역에 형성된 유기 절연막의 높이만큼 실런트의 높이를 증가시켜 실라인 영역에서도 표시영역과 동일한 셀갭을 유지하면서 실런트의 결합력을 향상시키는 구조가 이용되고 있다.
- <19> 그러나, 이러한 구조는 실라인 영역의 유기 절연막을 제거하는 과정에서 유기 절연막이 완전하게 제거되지 못하는 경우가 발생된다. 이때, 잔류하는 유기 절연막 상에 유기 절연막이 완전하게 제거된 경우에 대비하여 미리 설정된 실런트를 형성하게 되면 실라인 영역과 표시영역 사이에서는 잔류하는 유기 절연막의 높이만큼 셀갭 편차가 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 따라서, 본 발명의 제1 목적은 액정패널의 결합력을 향상시키면서 셀갭 불량을 감소시킬 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것이다.
- <21> 또한, 본 발명의 제2 목적은 상술한 액정표시장치를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <22> 상술한 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치는, 영상을 표시하는 표시영역과 상기 표시영역의 주변에 형성된 실라인 영역으로 이루어진 제1 기판의 상기 표시영역 내에 형성된 제1 유기 절연막, 상기 제1 기판의 상기 실라인 영역 내에 형성되어 상기 제1 기판을 부분적으로 노출시키는 제2 유기 절연막, 및 상기 제1 유기 절연막 상에 형성된 제1 전극을 갖는 하부기판; 제2 기판 상에 형성된 제2 전극을 갖는 상부기판; 상기 실라인 영역 내에서 상기 제1 기판 및 상기 제2 유기 절연막 상에 형성되어 상기 하부기판과 상기 상부기판을 결합시키는 실런트; 및 상기 하부기판과 상기 상부기판과의 사이에서 상기 표시영역에 형성된 액정층을 포함한다.
- <23> 또한, 본 발명의 제2 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조 방법은, 영상을 표시하는 표시영역과 상기 표시영역의 주변에 형성된 실라인 영역으로 이루어진 제1 기판의 상기 표시영역 내에 형성된 제1 유기 절연막, 상기 제1 기판의 상기 실라인 영역 내에 형성되어 상기 제1 기판을 부분적으로 노출시키는 제2 유기 절연막, 및 상기 제1 유기 절연막 상에 형성된 제1 전극을 갖는 하부기판을 제조하는 단계; 제2 기판 상에 형성된 제2 전극을 갖는 상부기판을 제조하는 단계; 상기 실라인 영역 내에서 상기 제1 기판 및 상기 제2 유기 절연막 상에 형성되는 실런트를 통해 상기 하부기판과 상기 상부기판을 결합시키는 단계; 및 상기 하부기판과

상기 상부기판과의 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함한다.

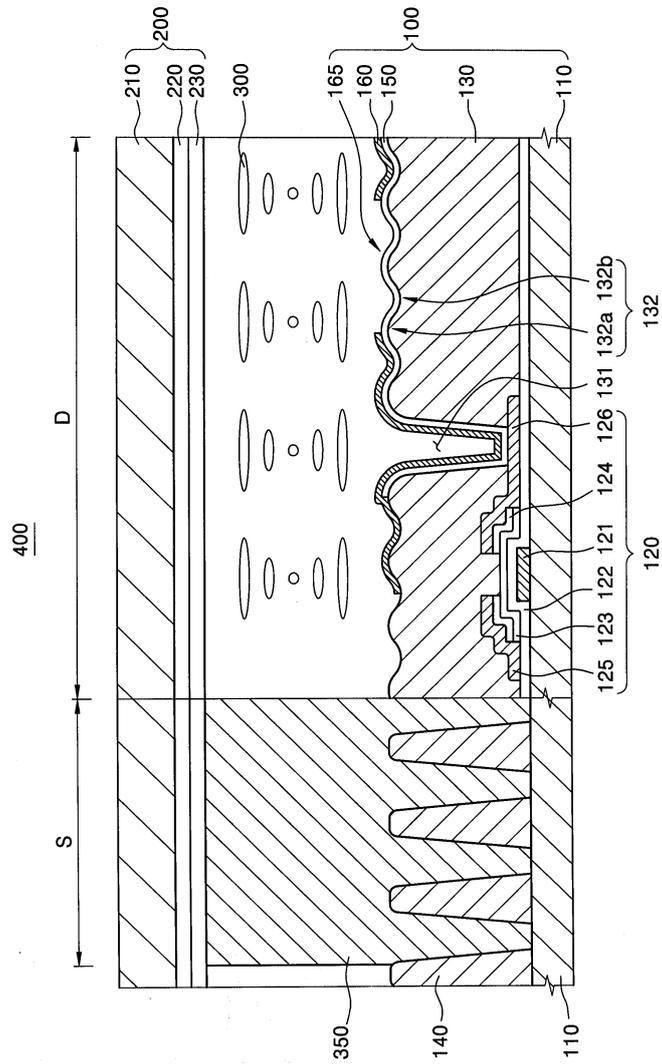
- <24> 이러한 액정표시장치 및 이의 제조 방법에 따르면, 하부기판의 표시영역 내에는 제1 유기 절연막이 형성되고 실라인 영역 내에는 제1 유기 절연막과 동일한 높이를 갖고 제1 기판을 부분적으로 노출시키는 제2 유기 절연막이 형성된다. 따라서, 실라인 영역과 표시영역의 셀갭을 균일하게 유지하면서 실린트와 하부기판과의 결합력을 향상시킬 수 있다.
- <25> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- <26> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 2a는 도 1에 도시된 TFT 기판을 나타낸 평면도이다.
- <27> 도 1을 참조하면, 반투과형 액정표시장치(400)는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 기판(100), TFT 기판(100)과 대향하여 구비되는 컬러필터(Color Filter; C/F) 기판(200), TFT 기판(100)과 C/F 기판(200)을 결합시키는 실린트(350), 및 TFT 기판(100)과 C/F 기판(200)과의 사이에 형성된 액정층(300)으로 이루어진 액정패널을 포함한다.
- <28> TFT 기판(100)은 제1 기판(110), 제1 기판(110) 상에 형성된 TFT(120), TFT(120)가 형성된 제1 기판(110) 상에 형성된 제1 및 제2 유기 절연막(130, 140), 제1 유기 절연막(130) 상에 형성된 투명전극(150), 투명전극(150)을 부분적으로 개구시키면서 형성된 반사전극(160)이 형성된 기판이다.
- <29> TFT 기판(100)은 영상을 표시하는 표시영역(D)과 실린트(350)가 형성되는 실라인 영역(S)으로 구분된다. 표시영역(D) 내에는 TFT(120), 제1 및 제2 유기 절연막(130, 140), 투명전극(150) 및 반사전극(160)이 형성되고, 실라인 영역(S) 내에는 제2 유기 절연막(140) 및 실린트(350)가 형성된다.
- <30> 구체적으로, 제1 기판(110) 상에는 표시영역(D)에 대응하여 게이트 전극(121), 소오스 전극(125) 및 드레인 전극(126)을 TFT(120)가 형성된다. 이때, 게이트 전극(121)은 게이트 절연막(122)에 의해 소오스 전극(125) 및 드레인 전극(126)과 절연 상태를 유지한다. 게이트 절연막(122) 상에는 게이트 전극(121)에 전원이 인가됨에 따라 소오스 전극(125)으로부터 드레인 전극(126)으로 전원을 인가하기 위한 액티브 패턴(123) 및 오믹 콘택 패턴(124)이 형성된다. 오믹 콘택 패턴(124) 상에서 소정의 간격으로 이격되는 소오스 및 드레인 전극(125, 126)이 형성된다.
- <31> 이후, TFT(120)가 형성된 제1 기판(110) 상에는 제1 및 제2 유기 절연막(130, 140)이 형성된다. 이때, 제1 유기 절연막(130)은 TFT(120)의 드레인 전극(126)을 노출시키는 콘택홀(131)과 볼록부(132a)와 오목부(132b)로 이루어진 다수의 요철(132)이 형성된 층이다. 한편, 제2 유기 절연막(140)은 도 2a에 도시된 바와 같이 제1 기판(110) 측에서 봤을 때 도트 형상으로 형성되어 제1 기판(110)을 부분적으로 노출시킨다. 또한, 제2 유기 절연막(140)은 제1 유기 절연막(130)과 동일한 높이를 갖는다.
- <32> 한편, 도 2b에 도시된 바와 같이 제2 유기 절연막(140)은 제1 기판(110)의 실라인 영역(S) 내에 형성되고, 제2 유기 절연막(140)에는 제1 기판(110)을 노출시키는 다수의 비아홀이 형성될 수 있다.
- <33> 도 2a 및 도 2b에 따르면, 실라인 영역(S) 내에서 제2 유기 절연막(140)과 제1 기판(110)의 접촉 면적은 제2 유기 절연막(140)이 형성되지 않는 제1 기판(110)의 노출 면적과 동일한 것이 바람직하다. 따라서, 제2 유기 절연막(140)은 제1 유기 절연막(130)과 동일한 높이로 형성되어 실라인 영역(S)에서 셀갭과 표시영역(D)에서의 셀갭을 균일하게 유지시켜 액정표시장치(400)의 셀갭을 편차를 완화시킨다. 또한, 제2 유기 절연막(140)은 제1 기판(110)을 부분적으로 노출시키면서 형성되기 때문에 실린트(350)는 제1 기판(110)과 직접적으로 접촉된다. 따라서, TFT 기판(100)과 C/F 기판(200)은 실린트(350)에 의해 견고하게 결합될 수 있다.
- <34> 계속해서, 제1 유기 절연막(130) 상에는 투명전극(150)과 반사전극(160)이 순차적으로 형성된다. 구체적으로, 제1 유기 절연막(130) 상에는 투명하면서 도전성을 갖는 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; 이하, ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO)로 이루어진 투명전극(150)이 형성된다.
- <35> 이후, 투명전극(150) 상에는 반사전극(160)이 형성된다. 반사전극(160)에는 투명전극(150)을 부분적으로 개구시키는 투과창(165)이 형성되어 있다. 여기서, 투명전극(150)과 반사전극(160)은 제1 유기 절연막(130) 상에 균일한 두께로 형성되기 때문에 제1 유기 절연막(130)과 동일한 표면 구조를 갖는다.
- <36> 한편, C/F 기판(200)은 제2 기판(210) 상에 RGB 색화소로 이루어진 컬러필터(220)와 컬러필터(220) 상에 형성되고 ITO 또는 IZO로 이루어진 공통전극(230)이 형성된 기판이다. 도면에 도시하지는 않았지만, 각 색화소들 사이

에는 차광막이 형성되어 각 색화소들의 색 재현성을 향상시킨다. 이로써, C/F 기판(200)이 완성된다.

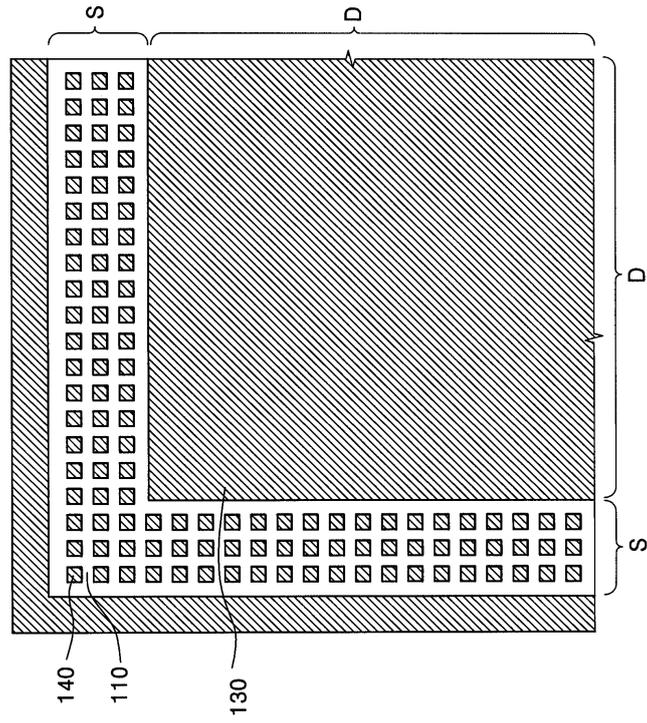
- <37> 이후, TFT 기판(100)과 C/F 기판(200)은 반사전극(160)과 공통전극(230)이 마주보도록 배치된 상태에서 실린트(350)에 의해 결합된다. 즉, 실라인 영역(S)에서 실린트(350)의 일단은 제1 기판(110)과 제2 유기 절연막(140)에 접촉되고, 일단과 마주보는 타단은 제2 기판(210)과 접촉된다.
- <38> 따라서, 제2 유기 절연막(140)은 실라인 영역(S)에서 셀겍과 표시영역(D)에서의 셀겍을 균일하게 유지시켜 액정 표시장치(400)의 셀겍을 편차를 완화시킨다. 또한, 제2 유기 절연막(140)은 제1 기판(110)을 부분적으로 노출시키면서 형성되기 때문에 실린트(350)는 제1 기판(110)과 직접적으로 접촉된다. 따라서, TFT 기판(100)과 C/F 기판(200)은 실린트(350)에 의해 견고하게 결합될 수 있다.
- <39> 다음, TFT 기판(100)과 C/F 기판(200)과의 사이에는 액정층(300)이 형성된다. 이로써, 액정표시장치(400)가 완성된다.
- <40> 이하, 도 3a 내지 도 3e를 참조하여 TFT 기판(100)의 제조 공정을 구체적으로 설명하기로 한다.
- <41> 도 3a 내지 도 3e는 도 1에 도시된 TFT 기판의 제조 공정을 나타낸 도면들이다.
- <42> 도 3a를 참조하면, 제1 기판(110) 상에 알루미늄(Al), 크롬(Cr) 또는 몰리브덴 텅스텐(MoW)으로 이루어진 제1 금속막(미도시)을 증착한 후, 제1 금속막을 패터닝하여 표시영역 내에 게이트 전극(121)을 형성한다. 이어서, 게이트 전극(121)이 형성된 제1 기판(110)의 전면에 실리콘 질화물을 증착하여 게이트 절연막(122)을 형성한다.
- <43> 게이트 절연막(122) 상에 액티브층(미도시)으로서, 예컨대 비정질실리콘막을 증착하고, 그 위에 오믹 콘택층(미도시)으로서, 예컨대 n^+ 도핑된 비정질실리콘막을 증착한다. 이어서, 오믹 콘택층 및 액티브층을 차례로 패터닝하여 게이트 전극(121) 윗부분의 게이트 절연막(122) 상에 비정질실리콘막으로 이루어진 액티브 패턴(123) 및 n^+ 도핑된 비정질실리콘막으로 이루어진 오믹 콘택층 패턴(124)을 형성한다.
- <44> 결과물의 전면에 크롬(Cr)과 같은 제2 금속막(미도시)을 증착한 후, 제2 금속막을 패터닝하여 소오스 전극(125) 및 드레인 전극(126)을 형성한다. 따라서, 제1 기판(110)의 표시영역(D) 내에 게이트 전극(121), 액티브 패턴(123), 오믹 콘택 패턴(124), 소오스 전극(125) 및 드레인 전극(126)을 포함하는 TFT(120)가 형성된다.
- <45> 계속해서, 소오스 전극(125)과 드레인 전극(126) 사이에 노출된 오믹 콘택 패턴(124)을 반응성 이온 식각(reactive ion etching; RIE) 방법에 의해 제거해낸다. 그러면, 소오스/드레인 전극(125, 126) 사이의 노출된 액티브 패턴 영역이 TFT(120)의 채널 영역으로 제공된다.
- <46> 도 3b를 참조하면, TFT(120)가 형성된 제1 기판(110)의 표시영역(D) 및 실라인 영역(S)에는 아크릴계 수지와 같은 감광성 유기 절연층(135)이 형성된다. 이후, 유기 절연층(135) 상에 다수의 영역이 오픈되어 있는 마스크(145)가 배치하고, 그 상태에서 유기 절연층(135)을 노광한다.
- <47> 구체적으로, 마스크(145)에는 TFT(120)의 드레인 전극(126)을 노출시키기 위한 콘택홀(131)과 다수의 요철(132)이 형성된 제1 유기 절연막(130) 및 제1 기판(110) 측에서 봤을 때, 도트 형상을 갖는 제2 유기 절연막(140)에 각각 대응하는 패턴들이 형성되어 있다.
- <48> 도면에서는 콘택홀(131) 및 다수의 요철(132)에 대응하는 패턴이 형성된 한 장의 마스크(145)를 제시하였지만, 유기 절연층(135)을 패터닝하기 위해서는 두 장의 마스크를 사용할 수도 있다. 즉, 한 장의 마스크에는 콘택홀(131) 및 제2 유기 절연막(140)에 대응하는 패턴이 형성되고, 다른 한 장의 마스크에는 다수의 요철(132)에 대응하는 패턴이 형성된다. 제2 유기 절연막(140)에 대응하는 패턴은 콘택홀(131)을 형성하기 위한 마스크에 함께 형성되는 것이 바람직하다.
- <49> 이후, 노광된 유기 절연층(135)을 현상하면, 노광된 부분이 제거되면서 도 3c에 도시된 바와 같은 제1 및 제2 유기 절연막(130, 140)이 완성된다. 즉, 표시영역(D)에는 TFT(120)의 드레인 전극(126)을 노출시키는 콘택홀(131)과 볼록부(132a)와 오목부(132b)로 이루어진 다수의 요철(132)이 형성된 제1 유기 절연막(130)이 형성된다. 또한, 실라인 영역(S)에는 소정의 간격으로 이격되어 있어 제1 기판(110)을 부분적으로 노출시키는 제2 유기 절연막(140)이 형성된다.
- <50> 실라인 영역(S) 내에서 제2 유기 절연막(140)이 제1 기판(110)의 접촉 면적은 제2 유기 절연막(140)이 형성되지 않는 제1 기판(110)의 노출 면적과 동일한 것이 바람직하다. 따라서, 액정표시장치(400)의 셀겍을 유지하면서, 실린트(350)와 TFT 기판(100)과의 결합력을 어느 정도 확보할 수 있다.

도면

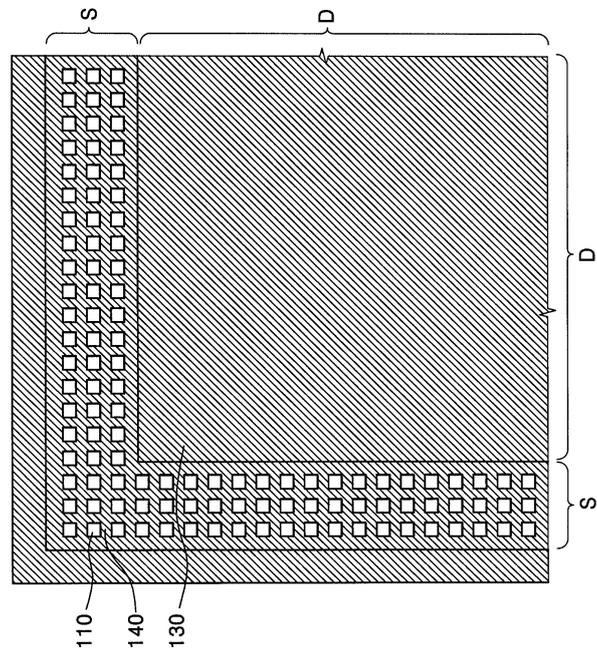
도면1



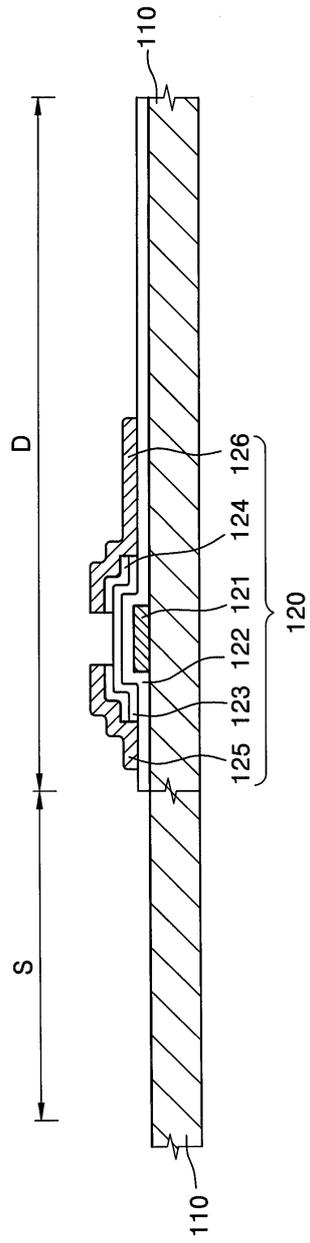
도면2a



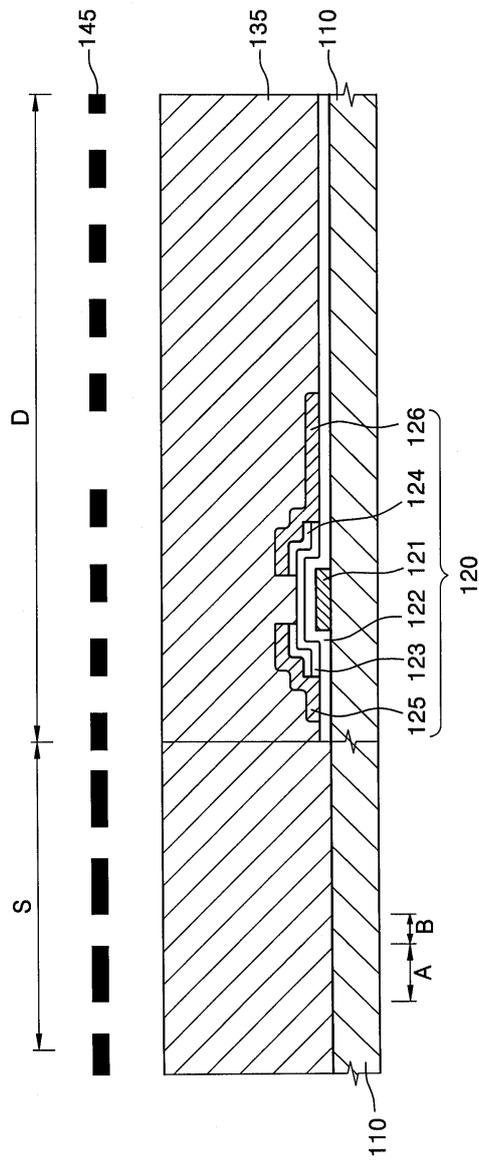
도면2b



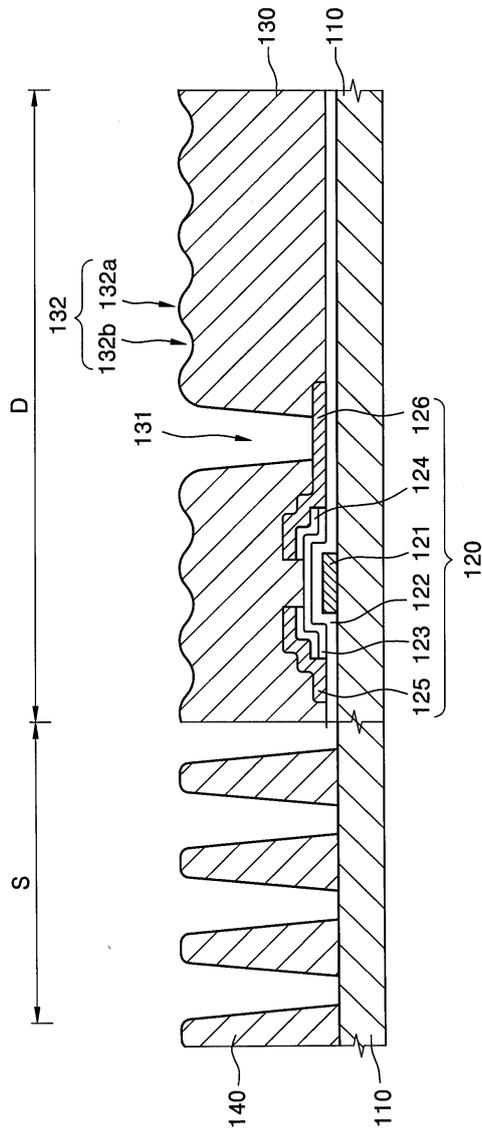
도면3a



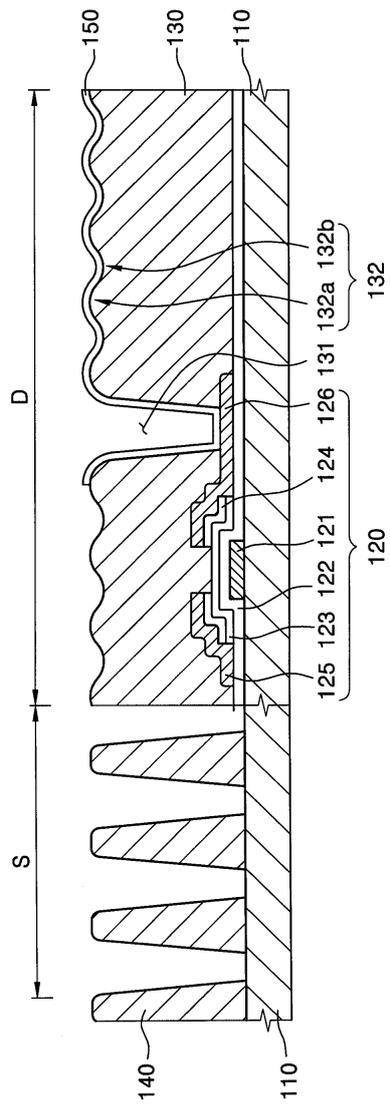
도면3b



도면3c



도면3d



도면3e

