



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0001647
(43) 공개일자 2007년01월04일

(21) 출원번호 10-2005-0057252
(22) 출원일자 2005년06월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박병호
경북 포항시 남구 해도1동 414-7

(74) 대리인 허용록

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 반사투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것으로, 특히, 반사모드(reflect mode)와 투과모드(transmit mode)를 선택적으로 사용할 수 있는 반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명은 화소 전극 형성후 보호막 및 요철을 형성함으로써 마스크 공정을 저감하고 패드부 불량을 방지하는 반사투과형 액정 표시 장치를 제공한다.

따라서, 본 발명은 마스크 공정을 저감하여 제조 비용을 절감하고 제조 수율을 향상시키며, 패드부의 전식, 부식 문제를 해결하여 제품 불량을 방지하고 신뢰성을 향상시키는 장점이 있다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

화소 영역에 반사부와 투과부가 정의된 기판과;

상기 기판 상에 교차 배치되어 화소 영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과;

상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차점에 형성된 박막 트랜지스터와;

상기 게이트 배선과 데이터 배선의 일 끝단에 형성된 게이트 패드 및 데이터 패드와;

상기 게이트 배선과 상기 게이트 패드를 연결하는 점핑 전극과;

상기 반사부에 형성된 요철형 패턴과;

상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되고 상기 화소 영역에 형성된 투명 전극과;

상기 반사부에 형성되는 반사 전극;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 요철형 패턴은 감광성 유기 절연막으로 이루어진 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 상에는 실리콘 절연막이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 게이트 패드 및 데이터 패드 상에는 상기 투명 전극 물질로 게이트 패드 단자전극 및 데이터 패드 단자전극을 더 형성한 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 투명 전극은 상기 반사부와 투과부의 경계에서 상기 반사 전극과 접촉하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 투명 전극은 투명한 도전성 전극 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 반도체층은,

상기 소스 및 드레인 전극 사이의 채널을 형성하는 액티브층과;

상기 소스 및 드레인 전극과 상기 액티브층 사이에 형성된 오믹콘택층을 포함하여 구비된 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 데이터 배선, 상기 게이트 패드, 데이터 패드 아래에는 액티브층, 오믹콘택층 패턴이 더 형성된 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 게이트 패드는 상기 데이터 패드와 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 점핑 전극과 상기 반사 전극은 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치.

청구항 11.

화소 영역에 반사부와 투과부를 정의하는 기관을 준비하는 단계와;

상기 기관 상에 게이트 전극 및 이와 연결된 게이트 배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극 및 게이트 배선이 형성된 기관의 전면에 제 1 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극 상부의 상기 제 1 절연막 상에 액티브층과 오믹콘택층, 상기 오믹 콘택층과 접촉하는 소스 및 드레인 전극과, 상기 소스 전극과 연결되고 상기 게이트 배선과 교차하는 데이터 배선과 일끝단의 데이터 패드 및 상기 게이트 배선의 일끝단에 게이트 패드를 형성하는 단계와;

상기 화소 영역에 상기 드레인 전극과 접촉하는 투명 전극과, 상기 게이트 패드와 데이터 패드 상에 게이트 패드 단자전극 및 데이터 패드 단자전극을 형성하는 단계와;

상기 투명 전극이 형성된 기관 전면에 제 2 절연막과 상기 반사부에 요철형 패턴을 가지는 제 3 절연막을 형성하는 단계와;

상기 투과부 상의 투과홀과, 상기 게이트 패드 및 데이터 패드를 노출시키는 게이트 패드 콘택홀 및 데이터 패드 콘택홀과 상기 게이트 배선의 일단과 상기 게이트 패드의 일부를 노출시키는 점핑 콘택홀을 형성하는 단계와;

상기 반사부에 형성된 반사 전극과;

상기 점핑 콘택홀을 통해 상기 게이트 배선과 상기 게이트 패드를 연결하는 점핑 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 게이트 절연막 상에 제 1 및 제 2 반도체층 및 소스-드레인 금속층을 순차적으로 형성하는 단계와;

상기 소스-드레인 금속층 상에 부분 노광 마스크를 이용하여 단차진 포토 레지스트 패턴을 형성하는 단계와;

상기 포토 레지스트 패턴을 이용하여 상기 제 1 및 제 2 반도체층 및 소스-드레인 금속층을 패터닝하여 액티브층, 오믹콘택층, 데이터 배선, 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계와;

상기 포토 레지스트 패턴을 애싱(ashing)하는 단계와;

상기 애싱된 포토 레지스트 패턴을 이용하여 상기 채널과 대응되는 대응되는 소스-드레인 금속층 및 오믹콘택층을 패터닝하여 상기 채널을 이루는 상기 액티브층을 노출시키는 단계와;

상기 애싱된 포토 레지스트 패턴을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 11항에 있어서,

상기 제 3 절연막은 감광성 유기절연물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

제 11항에 있어서,

상기 투과홀의 제 2 절연막, 제 3 절연막이 제거되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15.

제 11항에 있어서,

상기 제 2 절연막은 실리콘 절연막인 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16.

제 11항에 있어서,

상기 데이터 배선, 상기 게이트 패드, 데이터 패드 아래에는 액티브층, 오믹콘택층 패턴이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17.

제 11항에 있어서,

상기 게이트 패드는 상기 데이터 패드와 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18.

제 11항에 있어서,

상기 점핑 전극과 상기 반사 전극은 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것으로, 특히, 반사모드(reflect mode)와 투과모드(transmit mode)를 선택적으로 사용할 수 있는 반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치는 백라이트를 광원으로 이용하는 투과형 액정표시장치와, 백라이트를 광원으로 이용하지 않고 자연광 및 인조광을 이용하는 반사형 액정표시장치로 분류할 수 있다.

이때 투과형 액정표시장치는 백라이트를 광원으로 이용하여 어두운 외부환경에서도 밝은 화상을 구현한다. 하지만, 밝은 곳에서는 사용이 불가하고, 전력소모가 크다는 문제점이 있다.

반면, 반사형 액정표시장치는 백라이트를 사용하지 않기 때문에 소비전력은 줄일 수 있지만 외부 자연광이 어두울 때에는 사용이 불가능하다는 한계가 있다.

이러한 한계들을 극복하기 위한 대안으로서 나온 것이 반사투과형 액정표시장치이다.

이와 같은 반사투과형 액정표시장치는 단위 화소영역내에 반사부와 투과부를 동시에 구비하여 투과형 액정표시장치와 반사형 액정표시장치의 기능을 동시에 지닌 것으로, 백라이트(backlight)의 빛과 외부의 자연광원 또는 인조광원을 모두 이용할 수 있으므로 주변환경에 제약을 받지 않고, 전력소비(power consumption)를 줄일 수 있는 장점이 있다.

도 1 은 일반적인 반사투과형 컬러액정표시장치를 도시한 분해 사시도이다.

도시한 바와 같이, 일반적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 블랙매트릭스(16)와 서브 컬러필터(17)상에 투명한 공통전극(13)이 형성된 상부기판(15)과, 화소영역(P)으로 구성되며, 스위칭소자(T)와 어레이배선(25,39)이 형성된 하부기판(21)으로 구성된다.

상기 화소영역은 상기 투과홀(A)을 포함하는 반사전극(도 2의 49)과 투명전극(도 2의 61)을 구성되어 투과부(B)와 반사부(D)로 정의된다.

또한, 상기 상부기판(15)과 하부기판(21) 사이에는 액정(14)이 충전되어 있다.

도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치를 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 반사투과형 액정표시장치(11)는 공통전극(13)이 형성된 상부기관(15)과, 투과홀(A)을 포함한 반사전극(49)과 투명전극(61)으로 구성된 화소전극이 형성된 하부기관(21)과, 상기 상부기관(15)과 하부기관(21)의 사이에 충전된 액정(14)과, 상기 하부기관(21)의 하부에 위치한 백라이트(41)로 구성된다.

이러한 구성을 갖는 반사투과형 액정표시장치(11)를 반사모드(reflective mode)로 사용할 경우에는 빛의 대부분을 외부의 자연광원 또는 인조광원을 사용하게 된다.

전술한 구성을 참조로 반사모드일 때와 투과모드일 때의 액정표시장치의 동작을 설명한다.

반사모드일 경우, 액정표시장치는 외부의 자연광원 또는 인조광원을 사용하게 되며, 상기 액정표시장치의 상부기관(15)으로 입사된 빛(F2)은 상기 반사전극(49)에 반사되어 상기 반사전극과 상기 공통전극(13)의 전계에 의해 배열된 액정(14)을 통과하게 되고, 상기 액정(14)의 배열에 따라 액정을 통과하는 빛(F2)의 양이 조절되어 이미지(Image)를 구현하게 된다.

반대로, 투과모드(Transmission mode)로 동작할 경우에는, 광원을 상기 하부 기관(21)의 하부에 위치한 백라이트(41)의 빛(F1)을 사용하게 된다. 상기 백라이트(41)로부터 출사한 빛은 상기 투명전극(61)을 통해 상기 액정(14)에 입사하게 되며, 상기 투과홀 하부의 투명전극(61)과 상기 공통전극(13)의 전계에 의해 배열된 액정(14)에 의해 상기 하부 백라이트(41)로부터 입사한 빛의 양을 조절하여 이미지를 구현하게 된다.

도 3은 반사 투과형 어레이기관의 일부를 도시한 확대평면도이다.

상기 하부기관(21)은 어레이기관이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터(T)를 교차하는 게이트배선(25)과 데이터배선(39)이 형성된다.

상기 게이트배선(25)의 일 끝단에는 게이트 패드전극(27) 형성되어 있고, 상기 게이트 패드전극(27)은 게이트배선(25)에 비해 큰 폭을 가지도록 구성된다.

상기 데이터배선(39)의 일 끝단에는 데이터 패드전극(41)이 형성되어 있고, 상기 데이터 패드전극(41) 또한 데이터배선(39)에 비해 큰 폭을 가지도록 형성된다.

상기 게이트 패드전극(27)과 데이터 패드전극(41)은 각각 외부의 신호를 직접 인가 받는 수단인 투명한 게이트 패드 단자전극(63)과 데이터 패드 단자전극(65)과 접촉하여 구성된다.

이때, 상기 게이트배선(25)과 데이터배선(39)이 교차하여 정의되는 영역을 화소영역(P)이라 정의한다.

상기 게이트배선(25)의 일부 상부에 스토리지 캐패시터(C)가 구성되고, 상기 화소 영역에 구성된 투명한 화소전극과 회로적으로 병렬로 연결된다.

상기 박막트랜지스터(T)는 게이트 전극(23)과 소스 전극(35) 및 드레인 전극(37)과 상기 게이트전극 상부에 구성된 액티브층(31)으로 이루어진다.

상기 화소영역(P)에는 투명전극(61)과 투과홀(A)을 포함하는 반사전극(49)이 구성되며, 이로 인해 화소영역(P)은 투과부(B)와 반사부(D)로 정의된다.

전술한 구성에서, 상기 캐패시터(C)는 게이트 배선(25)의 일부를 제 1 캐패시터 전극으로 하고, 상기 게이트 배선의 일부 상부에 위치하고 상기 드레인 전극(37)과 동일층 동일물질로 형성한 소스-드레인 금속층(43)을 제 2 캐패시터 전극으로 한다.

상기 제 2 캐패시터 전극(43)은 콘택홀(55)을 통해 상기 화소전극(61)과 연결할 수 도 있고, 상기 드레인 전극(37)에 상기 반사전극(49)의 하부를 통해 상기 게이트 배선(25)의 상부로 연장하여 형성할 수 있다. 이러한 경우에는 상기 콘택

홀(55)을 필요치 않다.

도 4는 도 3에서 도시한 종래의 반사투과형 어레이기판의 II-II'와 III-III'과 IV-IV'를 따라 절단하여 보여주는 단면도이다.

기관(21)상에 게이트전극(23)과 게이트배선(25)과 상기 게이트배선의 일 끝단에 게이트 패드전극(27)을 형성한다.

상기 게이트 배선(25)등이 형성된 기관(21)의 전면에 제 1 절연막인 게이트 절연막(29)을 형성한다.

상기 게이트전극(23)상부의 게이트 절연막(29)상에 아일랜드 형태로 액티브층(31)(active layer)과 오믹콘택층(33)(ohmic contact layer)을 형성한다.

다음으로, 상기 오믹 콘택층(33)이 형성된 기관(21)의 전면에 상기 오믹 콘택층(33)과 접촉하는 소스전극(35)과 드레인전극(37)과, 상기 소스전극(35)과 연결된 데이터배선(39)과 상기 데이터배선의 일 끝단에 데이터 패드전극(41)을 형성한다.

동시에, 상기 화소영역(P)을 정의하는 게이트배선(25)의 일부 상부에 아일랜드 형태의 소스-드레인 금속층(43)을 형성한다.

상기 데이터배선(39)등이 형성된 기관(21)상에 절연물질을 증착하여, 제 2 절연막인 보호막(45)을 형성한다.

상기 보호막(45)은 질화 실리콘(SiNx) 또는 산화 실리콘(SiO₂)을 증착하여 형성한 무기 절연막이다.

상기 보호막(45)의 상부에 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)를 포함한 투명한 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 제 3 절연막인 유기절연막(47)을 형성한다.

상기 유기절연막 상부의 반사부에는 요철형 패턴(47b)이 형성되어 있다.

상기 화소영역의 일부에는 게이트 절연막, 보호막, 유기절연막(29,45,47)을 식각하여 식각홈(48)을 형성한다.

상기 식각홈(48)은 이후 공정에서 형성하는 반사 전극의 투과홀에 대응하는 부분이다.

한편, 상기 드레인 전극(37)과, 소스-드레인 금속층(43)과, 데이터 패드 전극(41) 상부의 보호막, 유기 절연막(45,47)과, 상기 게이트 패드전극(27) 상부의 게이트 절연막, 보호막, 유기절연막(29,45,47)을 식각하여, 상기 드레인 전극(37)의 일부를 노출하는 드레인 콘택홀(53)과, 상기 소스-드레인 금속층(43)의 일부를 노출하는 스토리지 콘택홀(55)과, 상기 게이트 패드 전극(27)의 일부를 노출하는 게이트 패드 콘택홀(57)과, 상기 데이터 패드 전극(41)의 일부를 노출하는 데이터 패드 콘택홀(59)을 형성한다.

상기 다수의 콘택홀이 형성된 기관(21)의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함한 투명 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패턴하여, 상기 드레인 전극(37)과 상기 소스-드레인 금속층(43)과 동시에 접촉하면서 화소영역(P)에 구성되는 투명 화소전극(61)과, 상기 게이트 패드전극(27)과 접촉하는 게이트 패드 단자전극(63)과, 상기 데이터 패드전극(41)과 접촉하는 데이터 패드 단자전극(65)을 형성한다.

그리고, 상기 화소 전극(61)은 상기 반사부(D)에서 유기절연막(47)의 요철형 패턴(47b)을 따라 요철 구조로 형성된다.

그리고, 상기 식각홈(48)이 형성된 기관(21)의 전면에 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금과 같이 반사율이 뛰어난 금속을 증착하고 패턴하여, 상기 식각홈(48)에 대응하는 부분에 투과홀(A)을 구성한 반사 전극(49)을 형성한다.

이때, 상기 반사 전극(49)은 상기 반사부(B)에서 상기 유기 절연막(47)과 화소 전극(61)의 요철 구조를 따라 요철을 이룬다.

전술한 바와 같은 방법으로 종래의 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

그러나, 상기와 같은 종래 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판에서 상기 반사 전극(49) 형성시 식각 공정에서 식각액이 투명 도전성 금속인 화소 전극(61), 게이트 패드 단자 전극(63), 데이터 패드 단자 전극(65)으로 침투하여 불량을 유발시키는 문제점이 있었다.

또한, 상기 투명 도전성 금속인 화소 전극(61)은 반사부(B)에도 형성되는데, 반사부(B)에 형성된 요철형 패턴(47b)을 가지는 유기절연막(47) 상에 증착시 어드히전(adhesion) 문제가 발생되었다.

또한, 투과홀 형성시 게이트 절연막을 건식 식각하게 되는데 이때 과도한 식각으로 유리 기판까지 식각될 수 있어 화소 전극을 투과부에 증착시 문제점이 발생할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 화소 전극 형성후 보호막 및 요철을 형성함으로써 마스크 공정을 저감하고 패드부 불량을 방지하는 반사투과형 액정 표시 장치를 제공하는 데 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시 장치는, 화소 영역에 반사부와 투과부가 정의된 기판과; 상기 기판 상에 교차 배치되어 화소 영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과; 상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차점에 형성된 박막 트랜지스터와; 상기 게이트 배선과 데이터 배선의 일 끝단에 형성된 게이트 패드 및 데이터 패드와; 상기 게이트 배선과 상기 게이트 패드를 연결하는 점핑 전극과; 상기 반사부에 형성된 요철형 패턴과; 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되고 상기 화소 영역에 형성된 투명 전극과; 상기 반사부에 형성되는 반사 전극;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

상기 데이터 배선, 상기 게이트 패드, 데이터 패드 아래에는 액티브층, 오믹콘택층 패턴이 더 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 게이트 패드는 상기 데이터 패드와 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 점핑 전극과 상기 반사 전극은 동일한 물질로 형성된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시 장치의 제조 방법은, 화소 영역에 반사부와 투과부를 정의하는 기판을 준비하는 단계와; 상기 기판 상에 게이트 전극 및 이와 연결된 게이트 배선을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극 및 게이트 배선이 형성된 기판의 전면에 제 1 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극 상부의 상기 제 1 절연막 상에 액티브층과 오믹콘택층, 상기 오믹 콘택층과 접촉하는 소스 및 드레인 전극과, 상기 소스 전극과 연결되고 상기 게이트 배선과 교차하는 데이터 배선과 일끝단의 데이터 패드 및 상기 게이트 배선의 일끝단에 게이트 패드를 형성하는 단계와; 상기 화소 영역에 상기 드레인 전극과 접촉하는 투명 전극과, 상기 게이트 패드와 데이터 패드 상에 게이트 패드 단자전극 및 데이터 패드 단자전극을 형성하는 단계와; 상기 투명 전극이 형성된 기판 전면에 제 2 절연막과 상기 반사부에 요철형 패턴을 가지는 제 3 절연막을 형성하는 단계와; 상기 투과부 상의 투과홀과, 상기 게이트 패드 및 데이터 패드를 노출시키는 게이트 패드 콘택홀 및 데이터 패드 콘택홀과 상기 게이트 배선의 일단과 상기 게이트 패드의 일부를 노출시키는 점핑 콘택홀을 형성하는 단계와; 상기 반사부에 형성된 반사 전극과; 상기 점핑 콘택홀을 통해 상기 게이트 배선과 상기 게이트 패드를 연결하는 점핑 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 게이트 절연막 상에 제 1 및 제 2 반도체층 및 소스-드레인 금속층을 순차적으로 형성하는 단계와; 상기 소스-드레인 금속층 상에 부분 노광 마스크를 이용하여 단차진 포토 레지스트 패턴을 형성하는 단계와; 상기 포토 레지스트 패턴을 이용하여 상기 제 1 및 제 2 반도체층 및 소스-드레인 금속층을 패터닝하여 액티브층, 오믹콘택층, 데이터 배선, 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계와; 상기 포토 레지스트 패턴을 애싱(ashing)하는 단계와; 상기 애싱된 포토 레지스트 패턴을 이용하여 상기 채널과 대응되는 대응되는 소스-드레인 금속층 및 오믹콘택층을 패터닝하여 상기 채널을 이루는 상기 액티브층을 노출시키는 단계와; 상기 애싱된 포토 레지스트 패턴을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제 3 절연막은 감광성 유기절연물질로 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 투과홀의 제 2 절연막, 제 3 절연막이 제거되는 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 절연막은 실리콘 절연막인 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조로 하여 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시 장치에 대해서 구체적으로 설명한다.

도 5는 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시 장치의 일부를 보여주는 평면도이다.

상기 하부기관(121)은 어레이기판이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터(T)를 교차하는 게이트배선(125)과 데이터배선(139)이 형성된다.

상기 게이트배선(125)의 일 끝단에는 게이트 패드전극(127) 형성되어 있고, 상기 게이트 패드전극(127)은 게이트배선(125)에 비해 큰 폭을 가지도록 구성된다.

상기 게이트 패드전극(127)은 상기 게이트 배선(125)과 상기 제 1, 2 점핑 콘택홀(153, 155)을 통해서 점핑 전극(169)과 접촉하며 전기적으로 연결되는 점핑 구조로 형성된다.

상기 데이터배선(139)의 일 끝단에는 데이터 패드전극(141)이 형성되어 있고, 상기 데이터 패드전극(141) 또한 데이터배선(139)에 비해 큰 폭을 가지도록 형성된다.

상기 게이트 패드전극(127)과 데이터 패드전극(141)은 각각 외부의 신호를 직접 인가 받는 수단인 투명한 게이트 패드 단자전극(163)과 데이터 패드 단자전극(165)과 접촉하여 구성된다.

이때, 상기 게이트배선(125)과 데이터배선(139)이 교차하여 정의되는 영역을 화소영역(P)이라 정의한다.

상기 게이트배선(125)의 일부 상부에 스토리지 캐패시터(C)가 구성된다.

상기 박막트랜지스터(T)는 게이트 전극(123)과 소스 전극(135) 및 드레인 전극(137)과 상기 게이트전극(123) 상부에 구성된 액티브층(131)으로 이루어진다.

상기 화소영역(P)에는 투명 전극(161)과 투과홀(A)을 포함하는 반사전극(149)이 구성되며, 이로 인해 화소영역(P)은 투과부(B)와 반사부(D)로 정의된다.

상기 드레인 전극(137)은 상기 투명 전극(161)과 접촉하며, 상기 투과홀(A) 경계에서 반사 전극과(149)과 소정 접촉하며, 상기 반사 전극(149)과 투명 전극(161)은 함께 화소 전극을 이룬다.

한편, 상기 화소영역(P)의 투과부(B)에는 투명 전극(161)만 노출되어 있다.

전술한 구성에서, 상기 캐패시터(C)는 게이트 배선(125)의 일부를 제 1 캐패시터 전극(143)으로 하고, 상기 게이트 배선(125)의 일부 상부에 위치하고 상기 드레인 전극(137)과 동일층 동일물질로 형성한 소스-드레인 금속층(143)을 제 2 캐패시터 전극으로 한다.

상기 제 2 캐패시터 전극(143)은 상기 투명 전극(161)과 접촉되어 있으며, 상기 드레인 전극(137)에 상기 반사 전극(149)의 하부를 통해 상기 게이트 배선(125)의 상부로 연장하여 형성할 수 있다. 이러한 경우에는 상기 콘택홀을 필요치 않다.

이하, 도 6a 내지 도 6d를 참조하여 본 발명에 따른 어레이기판 제조공정을 설명한다.

도 6a 내지 도 6d는 도 5의 V-V', VI-VI', VII-VII'를 따라 절단하여, 본발명의 공정순서에 따라 도시한 공정단면도이다.

먼저, 도 6a를 참조하며 설명하면, 기관(121)상에 게이트전극(123)과, 게이트배선(125)을 형성한다.

상기 게이트 배선(125)등이 형성된 기관(121)의 전면에 제 1 절연막인 게이트 절연막(129)을 형성한다.

상기 게이트 절연막(129)은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_2)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 형성한다.

다음으로, 상기 게이트 전극(123) 상부의 게이트 절연막(129) 상에 액티브층(active layer), 오믹콘택층(ohmic contact layer), 소스-드레인 금속층(source-drain metal layer)을 순차적으로 적층하여 슬릿을 포함하는 마스크를 이용하여 패터닝하며, 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

상기 액티브층(131)은 일반적으로 순수한 비정질 실리콘(a-Si:H)으로 형성하고, 상기 오믹 콘택층(133)은 불순물이 포함된 비정질 실리콘(n+ a-Si:H)으로 형성한다.

그리고, 상기 소스-드레인 금속층은 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금을 포함하는 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 형성한다.

상기 소스-드레인 금속층(151) 위에 포토 레지스트막을 형성하고 광 차단 영역, 투과 영역, 반투과 영역을 구비하는 하프-톤(half-tone) 마스크를 배치시킨 후 광을 조사한다.

상기 반투과 영역은 통상 다수의 슬릿으로 이루어진다.

여기서, 상기 마스크의 반투과 영역과 대응되는 부분은 채널부분이며, 소스 및 드레인 전극 사이의 오믹콘택층을 제거하여 상기 액티브층을 노출시킨다.

이와 같이, 상기 게이트전극(123)상부의 게이트 절연막(129)상에 아일랜드 형태로 액티브층(131)(active layer)과 오믹콘택층(133)(ohmic contact layer)을 형성한다.

그리고, 상기 오믹 콘택층(133)과 접촉하는 소스전극(135)과 드레인전극(137)과, 상기 소스전극(135)과 연결된 데이터배선(139)과, 상기 데이터배선의 일 끝단에 데이터 패드전극(141)을 형성한다.

그리고, 상기 게이트배선의 일 끝단에 게이트 패드전극(127)을 형성한다.

동시에, 상기 화소영역(P)을 정의하는 게이트배선(125)의 일부 상부에 아일랜드 형태의 소스-드레인 금속층(143)을 형성한다.

이때, 상기 데이터 배선(139)과 데이터 패드전극(141), 게이트 패드전극(127), 소스-드레인 금속층(143) 하부에는 액티브층 패턴(131a)과 오믹 콘택층 패턴(133a)이 연속 증착되어 있다.

다음으로, 도 6b에 도시한 바와 같이, 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함한 투명 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여 투명 전극(161)을 형성한다.

상기 투명 전극은 상기 소스-드레인 금속층(143)상으로 연장되어 형성된다.

한편, 상기 투명 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 이용하여 상기 게이트 패드전극(127)과 접촉하는 게이트 패드 단자전극(163)과, 상기 데이터 패드전극(141)과 접촉하는 데이터 패드 단자전극(165)을 형성한다.

이와 같이, 상기 게이트 패드전극(127) 및 데이터 패드전극(141) 상에 투명 도전성 금속으로 게이트 패드 단자전극(163), 데이터 패드 단자전극(165)을 형성함으로써 이후 공정에서 발생할 수 있는 패드부 전식, 부식에 의한 불량 유발을 방지할 수 있다.

다음으로, 도 6c에 도시된 바와 같이, 상기 투명 전극(161)이 형성된 기판(121) 전면 제 2 절연막인 이자, 박막 트랜지스터(T)를 보호할 수 있는 보호막(145)을 형성한다.

상기 보호막(145)은 질화 실리콘(SiN_x) 또는 산화 실리콘(SiO_2)을 증착하여 형성한 실리콘 절연막이다.

상기 실리콘 절연막은 상기 액티브층(131)과의 계면 특성이 우수하기 때문에, 계면에 전자를 트랩하는 트랩 준위가 존재하지 않도록 한다.

따라서, 상기 액티브층(131)을 흐르는 캐리어의 이동도를 개선할 수 있다.

상기 보호막(145)의 상부에 벤조사이클로부텐(BCB)과 포토아크릴(photoacryl)계 수지(resin)를 포함한 투명한 감광성 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 제 3 절연막인 유기절연막(147)을 형성한다.

상기 유기절연막의 반사부에는 요철형 패턴이 형성되어 있다.

구체적으로 요철형 패턴의 형성 방법을 살펴보면, 상기 유기절연막 상에 마스크를 사용하여 상기 감광성 유기절연막에 빛을 조사하는 사진식각 공정을 진행하고, 상기 반사부(D)에 사각형 모양의 요철형상의 감광성 유기막 패턴이 형성된다.

이와 동시에 상기 어레이기판의 투과부(B)에 대응하는 부분의 상기 감광성 유기절연막(147)도 아울러 제거된 것을 알 수 있다. 이때 상기 투과부(B)와 상기 반사부(D)를 제외한 기판상의 그 밖의 영역에 대응하는 상기 감광성 유기절연막(147)도 아울러 제거된다.

이어서, 상기 사각형 모양의 요철 형상의 패턴에 대하여 용융 및 경화처리를 하게 되면 볼록부의 상부면이 둥근형상을 띠는 엠보싱 형상의 요철형 패턴(147b)이 반사부(D)에 형성된다.

한편, 상기와 같이 요철형 패턴을 형성하는 방법은 이에 한정되는 것이 아니라 여러 가지 방법으로 형성될 수 있다.

이때, 상기 유기절연막(147), 보호막(145)을 식각하여, 상기 화소영역(P)의 일부를 식각하여 식각홈(148)을 형성하고, 상기 게이트 패드전극(127) 상부의 게이트 패드 단자전극(163)의 일부를 노출하는 게이트 패드 콘택홀(157)과, 상기 데이터 패드 전극(141) 상부의 데이터 패드 단자전극(165)의 일부를 노출하는 데이터 패드 콘택홀(159)을 형성한다.

그리고, 상기 게이트 배선(125)의 일 끝단의 일부를 노출하는 제 1 점핑 콘택홀(153)과, 상기 게이트 패드전극(127)의 일부를 노출하는 제 2 점핑 콘택홀(155)을 형성한다.

여기서, 상기 다수의 콘택홀을 형성하는 공정과 상기 유기절연막에 엠보싱 패턴을 형성하는 공정은 하나의 마스크공정으로 이루어진다.

도 6d에 도시한 바와 같이, 상기 다수의 콘택홀이 형성된 기판(121)의 전면에 알루미늄(Al)또는 알루미늄 합금과 같이 반사율이 뛰어난 금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 식각홈(148)에 대응하는 부분에 투과홀(A)을 구성한 반사 전극(149)을 형성한다.

상기 반사 전극(149)은 반사부(D)에 형성되어 있는 유기 절연막 상의 요철형 패턴(147b)에 의해 요철형 구조를 가진다.

그리고, 상기 반사 전극(149)은 상기 반사부(D)와 투과부(B)의 경계에서 상기 투명 전극(161)과 소정 접촉하게 된다.

따라서, 상기 드레인 전극(137)을 통해 인가되는 화소 신호는 상기 투명 전극으로 전달되어 상기 반사 전극으로 인가된다.

따라서, 상기 반사 전극(149)과 상기 투명 전극(161)은 하나의 화소 전극을 형성한다.

그리고, 상기 반사 전극(149) 물질은 상기 제 1, 2 점핑 콘택홀을 통해서 상기 게이트 배선(125)의 일단과 게이트 패드 전극(127)을 접속시키는 점핑 전극(169)을 형성한다.

이상 기술한 바와 같이, 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

발명의 효과

본 발명은 반사투과형 액정 표시 장치에서 마스크 공정을 저감하여 제조 비용을 절감하고 제조 수율을 향상시키는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 반사투과형 액정 표시 장치에서 패드부의 전식, 부식 문제를 해결하여 제품 불량을 방지하고 신뢰성을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 일반적인 반사투과형 컬러액정표시장치를 도시한 분해 사시도.

도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치를 도시한 단면도.

도 3은 반사 투과형 어레이기판의 일부를 도시한 확대평면도.

도 4는 도 3에서 도시한 종래의 반사투과형 어레이기판의 II-II'와 III-III'과 IV-IV'를 따라 절단하여 보여주는 단면도.

도 5는 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시 장치용 어레이기판의 일부를 도시한 확대평면도.

도 6a 내지 도 6d는 도 5의 V-V', VI-VI', VII-VII'를 따라 절단하여, 본발명의 공정순서에 따라 도시한 공정단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

121 : 하부기판 123 : 게이트 전극

125 : 게이트배선 127 : 게이트 패드전극

131 : 액티브층 135 : 소스 전극

137 : 드레인 전극 139 : 데이터배선

141 : 상기 데이터 패드전극 143 : 소스-드레인 금속층

145 : 보호막 147 : 유기 절연막

147b : 요철형 패턴 148 : 식각홀

149 : 반사전극 153 : 제 1 점핑 콘택홀

155 : 제 2 점핑 콘택홀 157 : 게이트 패드 콘택홀

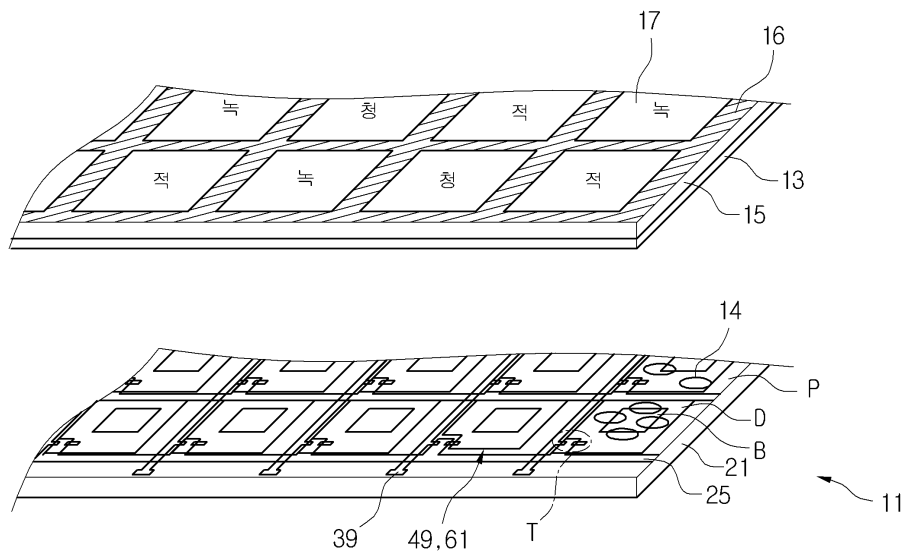
159 : 데이터 패드 콘택홀 161 : 투명 전극

163 : 게이트 패드 단자전극 165 : 데이터 패드 단자전극

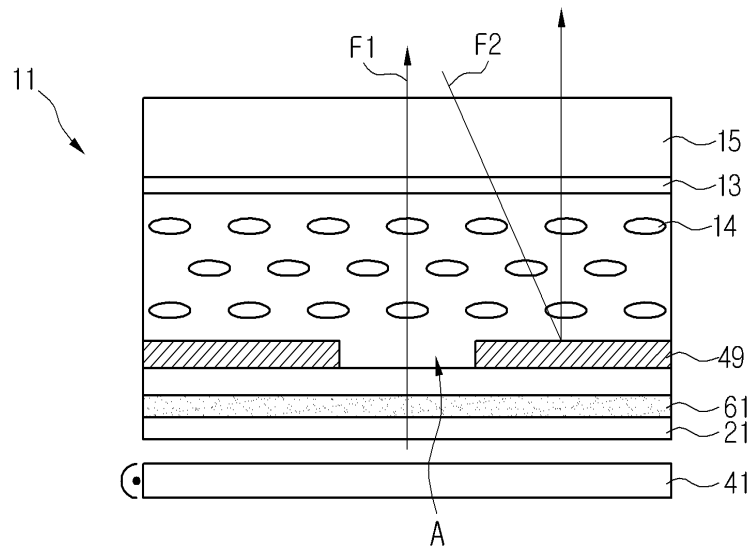
169 : 점핑 전극

도면

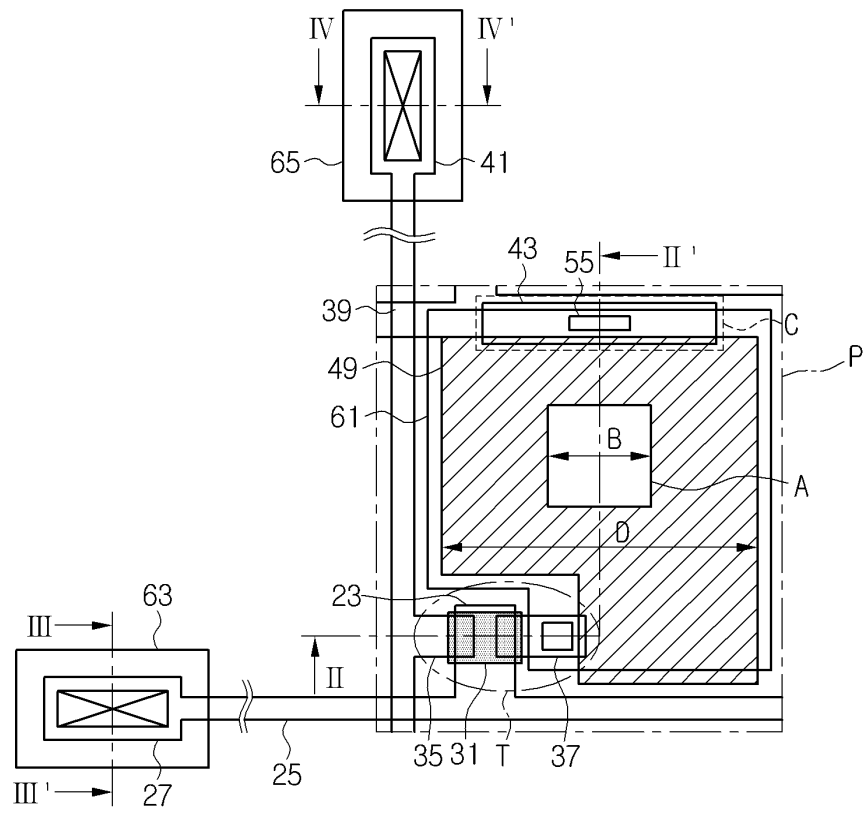
도면1



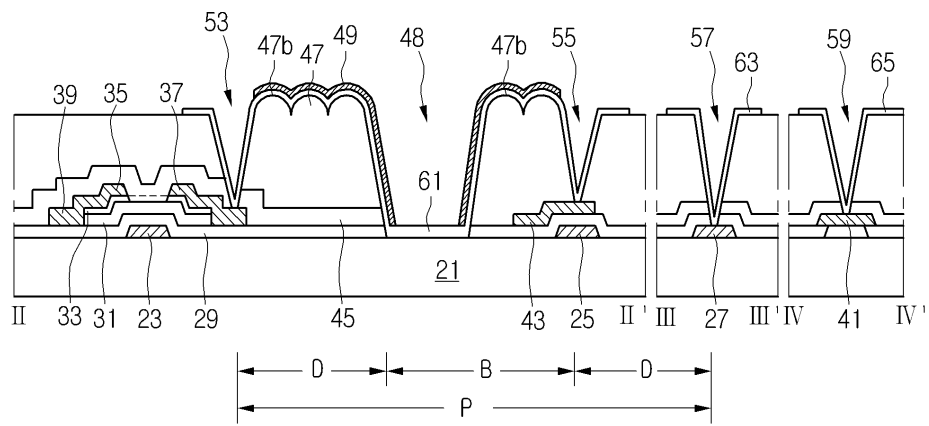
도면2



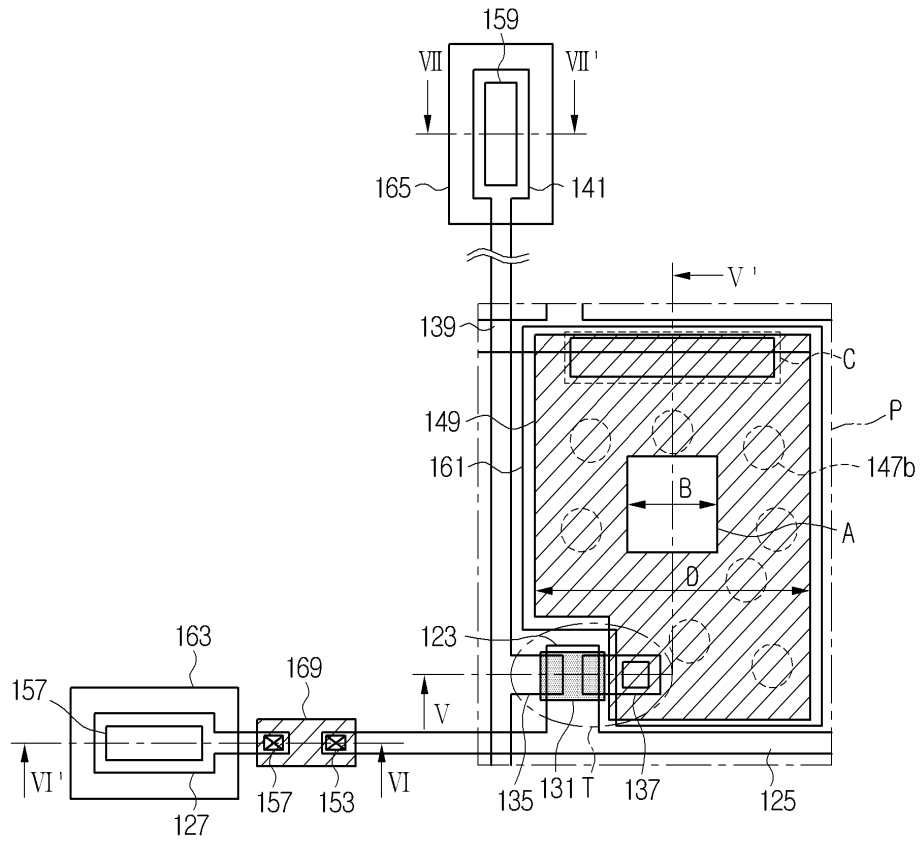
도면3



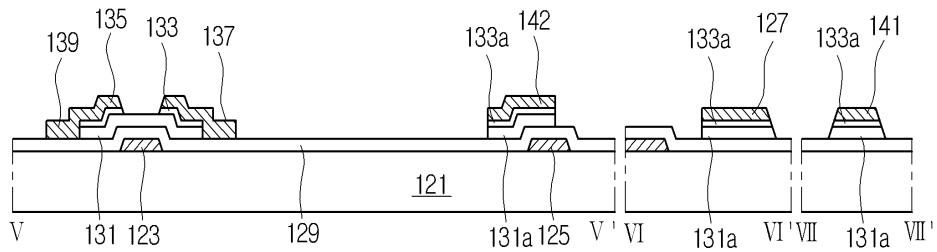
도면4



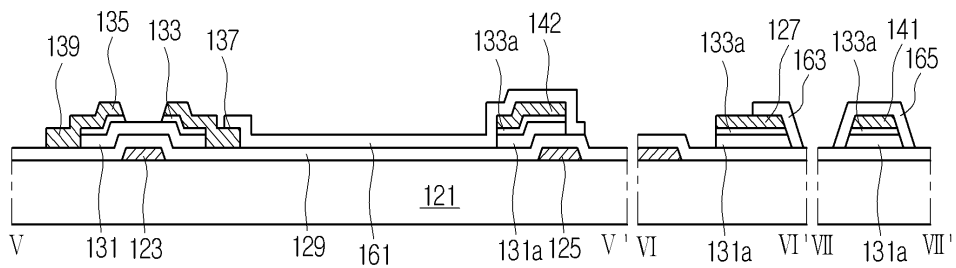
도면5



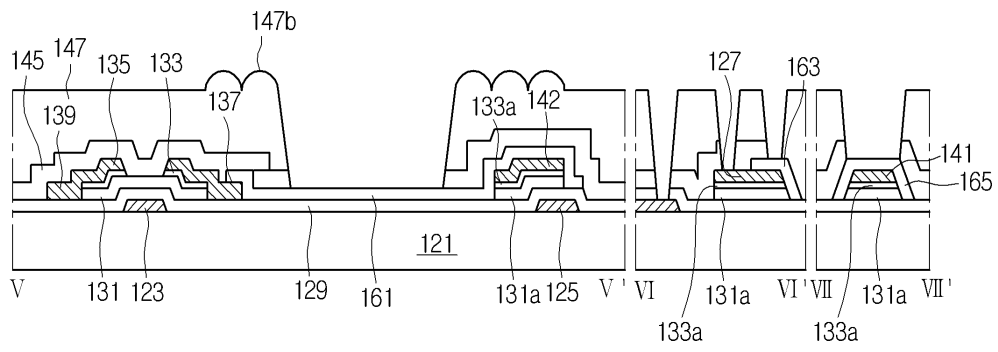
도면6a



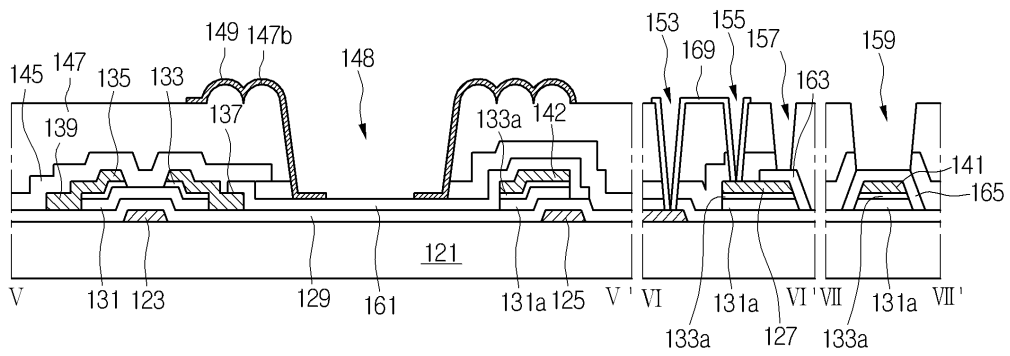
도면6b



도면6c



도면6d



专利名称(译)	透反液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070001647A	公开(公告)日	2007-01-04
申请号	KR1020050057252	申请日	2005-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK BYUNG HO		
发明人	PARK, BYUNG HO		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133345 G02F1/133553 G02F1/133555 G02F1/136227		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种选择性地可以使用的半透射型液晶显示装置，反射模式（反射模式）和透明模式（透射模式）作为液晶显示器及其制造方法。本发明提供一种透射型液晶显示器，其能够通过像素电极形状之后形成保护膜和凹凸来防止掩模工艺减少的焊盘部分。因此，本发明可以降低掩模工艺的制造成本。并且它具有提高可靠性的优点，提高了制造产量，防止了产品故障。透射型，反射体，透射部分，凹凸。

