



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월21일
(11) 등록번호 10-1030540
(24) 등록일자 2011년04월14일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0049969

(22) 출원일자 2004년06월30일

심사청구일자 2009년05월08일

(65) 공개번호 10-2006-0000970

(43) 공개일자 2006년01월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020095541 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

김수만

경기도 안양시 동안구 호계동 1082-3 202

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 9 항

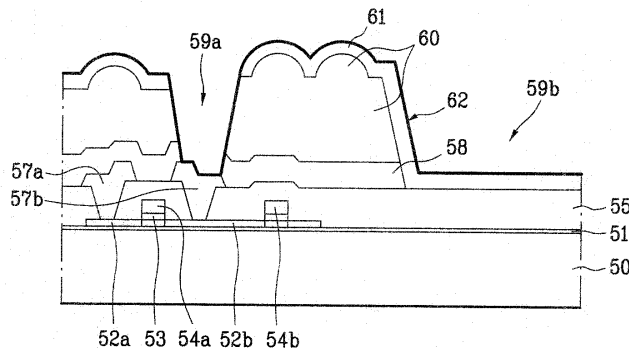
심사관 : 김승조

(54) 반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

마스크 수를 줄여서 생산비를 절감할 수 있는 반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것으로, 이와 같은 목적을 달성하기 위한 반사투과형 액정표시장치의 제조방법은, 각 화소영역이 반사영역과 투과영역으로 정의되는 반사투과형 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 반사영역과 투과영역을 포함한 기관상에 반사 특성과 투과 특성을 갖는 반사투과형 도전성 금속을 증착한 후, 1개의 마스크를 사용하여 이를 형성하는 것을 그 특징으로 한다. 이때 반사투과형 전극은 반사율:투과율의 비를 고려하여 그 두께를 결정한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

각 화소영역이 투과영역과 반사영역으로 정의되는 액정표시장치에 있어서,

기관상에 교차 배치되어 상기 각 화소영역을 정의하는 게이트라인과 데이터라인;

상기 게이트라인과 상기 데이터라인의 교차 부분에 형성되고, 게이트전극, 소오스/드레인영역 및 소오스/드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터;

상기 게이트라인, 상기 게이트전극 및 상기 소오스/드레인영역을 포함한 상기 기관 전면에 형성되고, 상기 박막 트랜지스터의 소오스/드레인영역에 각각 대응하는 제 1 및 제 2 콘택홀을 포함하는 제 1 층간절연막;

상기 제 1 및 제 2 콘택홀에 각각 형성되는 상기 소오스/드레인전극;

상기 데이터라인 및 상기 소오스/드레인전극을 포함한 상기 제 1 층간절연막 전면에 형성되고, 상기 반사영역에 대응한 요철 패턴의 상면을 가지며, 상기 드레인전극에 대응하는 제 3 콘택홀 및 상기 투과영역에 대응하는 투과홀을 포함하는 절연막; 및

상기 제 3 콘택홀 및 상기 투과홀을 포함한 상기 절연막 상의 상기 화소영역 전체에 형성되고, 상기 제 3 콘택홀을 통해 상기 드레인전극에 콘택되는 반사투과형 전극으로 구성됨을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 반사투과형 전극은 반사 특성과 투과 특성을 모두 갖고 있는 도전성 금속으로 형성되며, 상기 반사영역과 상기 투과영역의 오픈비(open ratio)를 계산하여 그 두께가 결정됨을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 반사투과형 전극은 반사율:투과율이 1:1인 대략 100Å의 두께를 갖는 AlNd로 구성됨을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 상기 기관의 일영역에 형성된 액티브패턴;

상기 액티브패턴상에 적층 형성된 게이트절연막 및 상기 게이트전극;

상기 게이트전극 양측의 상기 액티브패턴에 형성된 상기 소오스/드레인영역; 및

상기 소오스/드레인영역에 콘택된 소오스/드레인전극으로 구성됨을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 절연막은 벤조사이클로부텐(benzocyclobuten:BCB), 포토아크릴(photoacryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 선택되고, 상기 반사영역에 대응하는 상기 요철 패턴의 상면을 갖도록 형성되는 유기절연막을 포함함을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 반사투과형 전극과 적어도 일부 중첩하고, 상기 게이트라인과 동일층에 평행한 방향으로 형성되는 스토리지 전극을 더 포함함을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 7

각 화소영역이 반사영역과 투과영역으로 정의되는 반사투과형 액정표시장치의 제조방법에 있어서,

제 1 마스크 공정으로 기관의 일영역에 액티브패턴을 형성하는 단계;

제 2 마스크 공정으로 상기 기관상에 게이트라인과, 상기 액티브패턴의 일영역에 게이트전극을 형성하는 단계;

상기 게이트전극 양측의 상기 액티브패턴에 소오스/드레인영역을 형성하는 단계;

상기 게이트라인, 상기 게이트전극 및 상기 소오스/드레인영역을 포함한 상기 기관 전면에 제 1 층간절연막을 형성하는 단계;

제 3 마스크 공정으로 상기 소오스/드레인영역에 각각 대응하는 제 1 및 제 2 콘택홀을 상기 제 1 층간절연막에 형성하는 단계;

제 4 마스크 공정으로, 상기 화소영역을 정의하도록 상기 게이트라인과 교차하는 데이터라인과, 상기 제 1 및 제 2 콘택홀을 통해 상기 소오스/드레인영역에 각각 콘택되는 소오스/드레인전극을 상기 제 1 층간절연막 상에 형성하는 단계;

상기 데이터라인 및 상기 소오스/드레인전극을 포함한 상기 제 1 층간절연막 전면에 제 2 층간절연막 및 유기절연막을 형성하는 단계;

제 5 마스크 공정으로, 상기 유기절연막의 상면에 상기 반사영역에 대응한 요철 패턴을 형성하고, 상기 드레인전극에 대응하는 제 3 콘택홀 및 상기 투과영역에 대응하는 투과홀을 상기 제 2 층간절연막과 상기 유기절연막에 형성하는 단계;

상기 유기절연막 전면에 제 3 층간절연막을 형성하는 단계;

제 6 마스크 공정으로 상기 드레인전극이 드러나도록 상기 제 3 층간절연막에 상기 제 3 콘택홀을 형성하는 단계; 및

상기 제 7 마스크 공정으로 상기 제 3 콘택홀 및 상기 투과홀을 포함한 상기 제 3 층간절연막 상의 상기 화소영역 전체에 반사 특성과 투과 특성을 모두 갖는 반사투과형 전극을 형성하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 반사투과형 전극은 반사영역과 투과영역의 오픈비(open ratio)를 계산하여 그에 적정한 두께로 증착하는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 반사투과형 전극은 반사율:투과율이 1:1인 대략 100Å의 두께를 갖는 AlNd로 형성함을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0017] 본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것으로, 특히, 마스크수를 줄여서 생산원가를 줄일 수 있는 반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

[0018] 일반적으로, 액정표시장치는 백라이트를 광원으로 이용하는 투과형 액정표시장치와, 백라이트를 광원으로 이용

하지 않고 자연광 및 인조광을 이용하는 반사형 액정표시장치로 분류할 수 있다.

- [0019] 이때 투과형 액정표시장치는 백라이트를 광원으로 이용하여 어두운 외부환경에서도 밝은 화상을 구현한다. 하지만, 밝은 곳에서는 사용이 불가하고, 전력소모가 크다는 문제점이 있다.
- [0020] 반면, 반사형 액정표시장치는 백라이트를 사용하지 않기 때문에 소비전력은 줄일 수 있지만 외부 자연광이 어두울 때에는 사용이 불가능하다는 한계가 있다.
- [0021] 이러한 한계들을 극복하기 위한 대안으로서 나온 것이 반사투과형 액정표시장치이다.
- [0022] 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.
- [0023] 한편, 상기의 액정표시장치들은 액정의 전하유지 능력을 보조하기 위해서 추가적인 스토리지 커패시터를 구성한다.
- [0024] 스토리지 커패시터를 형성하는 구조 중에서, 전단 게이트배선과 화소전극 사이에 커패시터가 형성되는 구조를 스토리지 온 게이트(storage on gate) 구조라고 부르고, 공통전극라인과 화소전극 사이에 커패시터가 형성되는 구조를 스토리지 온 커먼(storage on common) 구조라고 부른다.
- [0025] 상기 스토리지 커패시터는 대응하는 박막트랜지스터의 턴오프 구간에서 액정 커패시터에 충전된 전압을 유지시킨다.
- [0026] 이에 따라, 상기 박막 트랜지스터의 턴오프 구간에서 액정 커패시터를 통해 누설 전류가 발생하는 것이 방지되며, 플리커(flicker) 발생으로 인한 화질 저하를 해결할 수 있다.
- [0027] 이하, 도면을 참조하여 일반적인 반사투과형 액정표시장치에 대하여 설명한다.
- [0028] 도 1은 일반적인 반사투과형 컬러 액정표시장치를 도시한 분해사시도이다.
- [0029] 도 1에 도시한 바와 같이, 일반적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 블랙매트릭스(16)를 포함하는 컬러필터(17)와 컬러필터 상에 투명한 공통전극(13)이 형성된 상부기관(15)과, 화소영역(P)과 화소영역에 투과부(A)와 반사부(C)가 동시에 형성된 화소전극(19)과 스위칭소자(T)와 어레이 배선이 형성된 하부기관(21)으로 구성되며, 상기 상부기관(15)과 하부기관(21) 사이에는 액정(23)이 충전되어 있다.
- [0030] 상기 하부기관(21)은 TFT 어레이기관이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 형성된다.
- [0031] 이때, 상기 화소영역(P)은 상기 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 교차하여 정의되는 영역이다.
- [0032] 이와 같은 구성을 갖는 반사투과형 액정표시장치의 동작특성을 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0033] 도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0034] 도 2에 도시한 바와 같이, 개략적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 공통전극(13)이 형성된 상부기관(15)과, 투과홀(A)을 포함한 반사전극(19b)과 투과전극(19a)으로 구성된 화소전극(19)이 형성된 하부기관(21)과, 상기 상부기관(15)과 하부기관(21)의 사이에 충전된 액정(23)과, 상기 하부기관(21)의 하부에 위치한 백 라이트(41)로 구성된다.
- [0035] 이러한 구성을 갖는 반사투과형 액정표시장치(11)를 반사모드(reflective mode)로 사용할 경우에는 빛의 대부분을 외부의 자연 광원 또는 인조 광원을 사용하게 된다.
- [0036] 전술한 구성을 참조로 반사 모드일 때와 투과 모드일 때의 액정표시장치의 동작을 설명한다.
- [0037] 반사모드일 경우, 액정표시장치는 외부의 자연광원 또는 인조광원을 사용하게 되며, 상기 액정표시장치의 상부기관(15)으로 입사된 빛(B)은 상기 반사전극(19b)에 반사되어 상기 반사전극과 상기 공통전극(13)의 전계에 의해 배열된 액정(23)을 통과하게 되고, 상기 액정(23)의 배열에 따라 액정을 통과하는 빛(B)의 양이 조절되어 이미지(image)를 구현하게 된다.

- [0038] 반대로, 투과모드(transmission mode)로 동작할 경우에는, 광원을 상기 하부기관(21)의 하부에 위치한 백라이트(41)의 빛(F)을 사용하게 된다. 상기 백라이트(41)로부터 출사한 빛은 상기 투명전극(19a)을 통해 상기 액정(23)에 입사하게 되며, 상기 투과홀 하부의 투명전극(19a)과 상기 공통전극(13)의 전계에 의해 배열된 액정(23)에 의해 상기 하부 백라이트(41)로부터 입사한 빛의 양을 조절하여 이미지를 구현하게 된다.
- [0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [0040] 일반적으로 액정표시장치는 하부기관으로 불리는 박막트랜지스터 어레이 기관과, 상부기관으로 불리는 컬러필터 기관과, 상기 두 기관 사이에 형성된 액정을 포함하여 구성된다. 이하 설명될 내용은 하부기관인 박막트랜지스터 어레이 기관에 관한 것이다.
- [0041] 이하, 종래에 따른 반사투과형 액정표시장치 및 그의 제조방법에 대하여 설명한다.
- [0042] 도 3은 종래 기술에 따른 반사투과형 액정표시장치를 도시한 구조 단면도이고, 도 4a 내지 도 4g는 종래 기술에 따른 반사투과형 액정표시장치의 공정 단면도이다.
- [0043] 종래 기술에 따른 반사투과형 액정표시장치로써, 도 3에 도시한 바와 같이, 투명한 기관(30)상에 버퍼 절연막(31)이 형성되어 있고, 버퍼 절연막(31)의 일영역에 액티브패턴(32)이 형성되어 있고, 상기 기관(30)상에 일방향으로 게이트라인(미도시)이 배열되어 있고, 상기 액티브패턴(32)의 일영역에 게이트절연막(33)과 게이트전극(34a) 및 게이트절연막(33)과 스토리지 전극(34b)이 적층 형성되어 있다. 이때 게이트전극(34a)은 게이트라인의 일측에서 돌출 형성되고, 스토리지 전극(34b)은 게이트라인과 평행한 일방향으로 형성되어 있다.
- [0044] 그리고 상기 게이트전극(34a) 양측의 상기 액티브패턴(32)에는 소오스/드레인영역(32a,32b)이 도핑되어 있고, 상기 소오스/드레인영역(32a,32b)에 제 1, 제 2 콘택홀(36a, 36b)(도 4b 참조)을 갖도록 상기 기관(30) 전면에서 제 1 층간절연막(35)이 형성되어 있다.
- [0045] 그리고 상기 게이트라인과 교차 배열되어 화소영역을 정의하도록 데이터라인(미도시)이 형성되어 있으며, 상기 데이터라인에서 돌출 형성되며 제 1 콘택홀(36a)을 통하여 소오스영역(32a)에 콘택되도록 소오스전극(37a)이 형성되어 있고, 상기 소오스전극(37a)과 이격되며 상기 제 2 콘택홀(36b)을 통해서 드레인영역(32b)에 콘택되도록 드레인전극(37b)이 형성되어 있다.
- [0046] 그리고 상기 드레인전극(37b)의 일영역에 제 3 콘택홀(39a)을 갖도록 제 2 층간절연막(38)이 형성되어 있고, 상기 제 3 콘택홀(39a)을 제외한 반사영역에 엠보싱 모양으로 유기절연막(40)이 형성되어 있고, 상기 제 3 콘택홀(39a)을 제외한 유기절연막(40)상의 반사영역에 반사전극(41)이 패터닝되어 있고, 상기 제 3 콘택홀(39a)을 통해서 상기 드레인전극(37b)에 콘택되며 반사전극(41) 상부 및 투과홀(39b)을 포함한 화소영역에 투과전극(43)이 형성되어 있다.
- [0047] 상기 반사전극(41)과 투과전극(43)이 합쳐져 화소전극을 이룬다.
- [0048] 상기에서 유기절연막(40)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobuten:BCB), 포토아크릴(photoacryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 형성된다.
- [0049] 상기에서 데이터라인과 소오스전극(37a)과 드레인전극(37b)은 동일층에 형성된다.
- [0050] 상술한 구성에 의하며, 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차 부분에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되는데, 이와 같은 TFT는 기관(30)의 일영역에 형성된 액티브패턴(32)과, 상기 액티브패턴(32)의 일영역 상에 적층 형성된 게이트절연막(33)과 게이트전극(34a)과, 상기 게이트전극(34a) 양측의 상기 액티브패턴(32)에 형성된 소오스/드레인영역(32a,32b)과, 상기 소오스/드레인영역(32a,32b)에 콘택된 소오스/드레인전극(37b,37c)으로 구성된다.
- [0051] 다음에, 상기 구성을 갖는 종래의 반사투과형 액정표시장치의 제조방법에 대하여 설명한다.
- [0052] 도 4a에 도시한 바와 같이 기관(30)상에 버퍼절연막(31)을 형성한다.
- [0053] 다음에 비정질 실리콘층을 증착한 후 열경화 및 레이저 경화 공정을 진행하여 폴리실리콘층으로 결정화시킨다.
- [0054] 이후에 제 1 마스크를 이용한 포토 및 식각공정으로 폴리실리콘층을 패터닝하여 일영역에 액티브 패턴(32)을 형성한다.
- [0055] 이어서, 액티브 패턴(32)을 포함한 전면에 게이트절연막(33)과 도전성 금속막을 차례로 증착한 후, 제 2 마스크

를 이용한 포토 및 식각공정으로 일방향을 갖도록 게이트라인(미도시)을 형성한다. 이때 게이트라인 일측에는 게이트전극(34a)이 형성된다.

[0056] 그리고 게이트라인과 평행한 방향으로 액티브 패턴(32)에 오버랩되도록 스토리지 전극(34b)을 형성한다.

[0057] 이후에 상기 게이트전극(34a)과 스토리지 전극(34b)을 마스크로 액티브 패턴(32)에 n형 또는 p형 이온을 주입하여 소오스/드레인영역(32a,32b)을 형성한다.

[0058] 다음에, 도 4b에 도시한 바와 같이, 게이트전극(34a)을 포함한 기관(30) 전면에 대략 7000 Å 정도의 두께를 갖는 제 1 층간절연막(35)을 증착하고, 제 3 마스크를 이용한 포토 및 식각공정으로 제 1 층간절연막(35)을 패터닝하여 소오스/드레인영역(32a,32b)에 각각 제 1, 제 2 콘택홀(36a, 36b)을 형성한다.

[0059] 이후에, 도 4c에 도시한 바와 같이, 제 1, 제 2 콘택홀(36a, 36b)을 포함한 전면에 도전성 금속막을 증착하고, 제 4 마스크를 이용한 포토 및 식각공정으로 도전성 금속막을 식각하여 소오스/드레인영역(32a,32b)에 콘택되도록 소오스/드레인 전극(37a,37b)을 형성한다.

[0060] 다음에 도 4d에 도시한 바와 같이, 실리콘질화막과 BCB(Benzo Cyclo Butene)로 구성된 제 2 층간절연막(37)과 유기절연막(40)을 차례로 증착한 후에, 제 5 마스크를 이용하여 차례로 식각하여 제 3 콘택홀(39a)과 투과홀(39b)을 형성한다. 이후에 유기절연막(40)상에 요철 패턴을 형성한다.

[0061] 이어서, 도 4e에 도시한 바와 같이, 콘택홀을 통하여 드레인전극(37b)과 콘택되도록 전면에 반사금속을 증착한 후, 제 6 마스크를 이용한 포토 및 식각공정으로 반사영역에 반사전극(41)을 형성한다.

[0062] 이때 반사금속은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금 또는 Ag와 같은 저항 값이 작고 반사율이 뛰어난 단층구조로 형성하거나, 저항이 작은 제 1 금속과 반사도가 좋은 제 2 금속을 적층하여 형성할 수 있다. 이때 제 1 금속은 Mo를 사용하고, 제 2 금속은 Al 또는 Al 합금(예:AlNd) 또는 Ag를 사용한다.

[0063] 이후에 도 4f에 도시한 바와 같이, 기관(30)상에 실리콘질화막으로 구성된 제 3 층간절연막(42)을 증착한 후, 제 7 마스크를 이용하여 제 3 콘택홀(39a) 및 반사전극(41)의 일영역이 드러나도록 제 3 층간절연막(42)을 식각한다.

[0064] 다음에, 도 4g에 도시한 바와 같이, 반사전극(41)과 접촉되도록 기관(30) 전면에 투명 도전막을 증착하고, 제 8 마스크를 이용한 포토 및 식각공정으로 투명 도전막을 패터닝해서 투과영역에 투과전극(43)을 형성한다.

[0065] 상기와 같이 구성된 반사투과형 액정표시장치는 액티브 패턴/게이트절연막/스토리지 전극이 스토리지 커패시터를 구성한다.

[0066] 상술한 바와 같이 종래 기술에 따른 반사투과형 액정표시장치는 8개의 마스크를 사용하여 제조해야 하므로 공정이 복잡하여 생산성이 떨어진다는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0067] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 안출한 것으로 특히, 마스크 수를 줄여서 생산비를 절감할 수 있는 반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

[0068] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 반사투과형 액정표시장치는 각 화소영역이 투과영역과 반사영역으로 정의되고, 기관상에 교차 배치되어 상기 각 화소영역을 정의하는 게이트라인과 데이터라인; 상기 게이트라인과 상기 데이터라인의 교차 부분에 형성되고, 게이트전극, 소오스/드레인영역 및 소오스/드레인전극을 포함하는 박막 트랜지스터; 상기 게이트라인, 상기 게이트전극 및 상기 소오스/드레인영역을 포함한 상기 기관 전면에 형성되고, 상기 박막 트랜지스터의 소오스/드레인영역에 각각 대응하는 제 1 및 제 2 콘택홀을 포함하는 제 1 층간절연막; 상기 제 1 및 제 2 콘택홀에 각각 형성되는 상기 소오스/드레인전극; 상기 데이터라인 및 상기 소오스/드레인전극을 포함한 상기 제 1 층간절연막 전면에 형성되고, 상기 반사영역에 대응한 요철 패턴의 상면을 가지며, 상기 드레인전극에 대응하는 제 3 콘택홀 및 상기 투과영역에 대응하는 투과홀을 포함하는 절연막; 및 상기 제 3 콘택홀 및 상기 투과홀을 포함한 상기 절연막 상의 상기 화소영역 전체에 형성되고, 상기 제 3 콘택홀을 통해 상기 드레인전극에 콘택되는 반사투과형 전극으로 구성됨을 특징으로 한다.

[0069] 상기 반사투과형 전극은 반사 특성과 투과 특성을 모두 갖고 있는 도전성 금속으로 형성되며, 상기 반사영역과

상기 투과영역의 오픈비(open ratio)를 계산하여 그 두께가 결정됨을 특징으로 한다.

- [0070] 상기 반사투과형 전극은 반사율:투과율이 1:1인 대략 100Å의 두께를 갖는 AlNd로 구성됨을 특징으로 한다.
- [0071] 상기 박막 트랜지스터는 상기 기판의 일영역에 형성된 액티브패턴; 상기 액티브패턴상에 적층 형성된 게이트절연막 및 게이트전극; 상기 게이트전극 양측의 상기 액티브패턴에 형성된 소오스/드레인영역과; 상기 소오스/드레인영역에 콘택된 소오스/드레인전극으로 구성됨을 특징으로 한다.
- [0072] 상기 절연막은 벤조사이클로부텐(benzocyclobuten:BCB), 포토아크릴(photoacryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 선택되고, 상기 반사영역에 대응하는 상기 요철 패턴의 상면을 갖도록 형성되는 유기절연막을 포함함을 특징으로 한다.
- [0073] 상기 반사투과형 전극과 적어도 일부 중첩하고, 상기 게이트라인과 동일층에 평행한 방향으로 형성되는 스토리지 전극을 더 포함함을 특징으로 한다.
- [0074] 상기 구성을 갖는 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 제조방법은, 각 화소영역이 반사영역과 투과영역으로 정의되고, 제 1 마스크 공정으로 기판의 일영역에 액티브패턴을 형성하는 단계; 제 2 마스크 공정으로 상기 기판상에 게이트라인과, 상기 액티브패턴의 일영역에 게이트전극을 형성하는 단계; 상기 게이트전극 양측의 상기 액티브패턴에 소오스/드레인영역을 형성하는 단계; 상기 게이트라인, 상기 게이트전극 및 상기 소오스/드레인영역을 포함한 상기 기판 전면에 제 1 층간절연막을 형성하는 단계; 제 3 마스크 공정으로 상기 소오스/드레인영역에 각각 대응하는 제 1 및 제 2 콘택홀을 상기 제 1 층간절연막에 형성하는 단계; 제 4 마스크 공정으로, 상기 화소영역을 정의하도록 상기 게이트라인과 교차하는 데이터라인과, 상기 소오스/드레인영역에 각각 콘택되는 소오스/드레인전극을 상기 제 1 층간절연막 상에 형성하는 단계; 상기 데이터라인 및 상기 소오스/드레인전극을 포함한 상기 제 1 층간절연막 전면에 제 2 층간절연막 및 유기절연막을 형성하는 단계; 제 5 마스크 공정으로, 상기 유기절연막의 상면에 상기 반사영역에 대응한 요철 패턴을 형성하고, 상기 드레인전극에 대응하는 제 3 콘택홀 및 상기 투과영역에 대응하는 투과홀을 상기 제 2 층간절연막과 상기 유기절연막에 형성하는 단계; 상기 유기절연막 전면에 제 3 층간절연막을 형성하는 단계; 제 6 마스크 공정으로 상기 드레인전극이 드러나도록 상기 제 3 층간절연막에 상기 제 3 콘택홀을 형성하는 단계; 및 상기 제 7 마스크 공정으로 상기 제 3 콘택홀 및 상기 투과홀을 포함한 상기 제 3 층간절연막 상의 상기 화소영역 전체에 반사 특성과 투과 특성을 모두 갖는 반사투과형 전극을 형성하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.
- [0075] 상기 반사투과형 전극은 반사영역과 투과영역의 오픈비(open ratio)를 계산하여 그에 적절한 두께로 증착하는 것을 특징으로 한다.
- [0076] 상기 반사투과형 전극은 반사율:투과율이 1:1인 대략 100Å의 두께를 갖는 AlNd로 형성함을 특징으로 한다.
- [0077] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [0078] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 구조 단면도이고, 도 6a 내지 도 6f는 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 공정 단면도이며, 도 7은 본 발명에 사용된 AlNd의 두께에 따른 반사도를 나타낸 실험 데이터도이다.
- [0079] 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 도 5에 도시한 바와 같이, 투명한 기판(50)상에 버퍼 절연막(51)이 형성되어 있고, 버퍼 절연막(51)의 일영역에 액티브패턴(52)이 형성되어 있고, 상기 기판(50)상에 일방향으로 게이트라인(미도시)이 배열되어 있고, 상기 액티브패턴(52)의 일영역에 게이트절연막(53)과 게이트전극(54a) 및 게이트절연막(53)과 스토리지 전극(54b)이 적층 형성되어 있다. 이때 게이트전극(54a)은 게이트라인의 일측에서 돌출 형성되고, 스토리지 전극(54b)은 게이트라인과 평행한 일방향으로 형성되어 있다.
- [0080] 그리고 상기 게이트전극(54a) 양측의 상기 액티브패턴(52)에는 소오스/드레인영역(52a, 52b)이 도핑되어 있고, 상기 소오스/드레인영역(52a, 52b)에 제 1, 제 2 콘택홀(56a, 56b)(도 5b 참조)을 갖도록 상기 기판(50) 전면에 제 1 층간절연막(55)이 형성되어 있다.
- [0081] 그리고 상기 게이트라인과 교차 배열되어 화소영역을 정의하도록 데이터라인(미도시)이 형성되어 있으며, 상기 데이터라인에서 돌출 형성되며 제 1 콘택홀(56a)을 통하여 소오스영역(52a)에 콘택되도록 소오스전극(57a)이 형성되어 있고, 상기 소오스전극(57a)과 이격되며 상기 제 2 콘택홀(56b)을 통해서 드레인영역(52b)에 콘택되도록 드레인전극(57b)이 형성되어 있다.

- [0082] 그리고 상기 드레인전극(57b)의 일영역에 제 3 콘택홀(59a)을 갖도록 제 2 층간절연막(58)이 형성되어 있고, 상기 제 3 콘택홀(59a)을 제외한 반사영역에 엠보싱 모양으로 유기절연막(60)이 형성되어 있고, 상기 제 3 콘택홀(59a)을 제외한 기판(50) 전면에 제 3 층간절연막(61)이 형성되어 있고, 상기 제 3 콘택홀(59a)을 통해서 상기 드레인전극(57b)에 콘택되며 반사영역과 투과홀(59b)을 포함한 투과영역 즉, 화소영역에 반사투과형 전극(62)이 형성되어 있다.
- [0083] 상기 반사투과형 전극(62)은 화소전극을 이룬다.
- [0084] 상기에서 유기절연막(60)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobuten:BCB), 포토아크릴(photoacryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 형성된다.
- [0085] 상기에서 데이터라인과 소오스전극(57a)과 드레인전극(57b)은 동일층에 형성된다.
- [0086] 그리고, 상기 반사투과형 전극(62)은 반사 특성과 투과 특성을 모두 갖고 있는 금속으로 형성되며, 반사영역과 투과영역의 오픈비(open ratio)를 계산하여 제품에서 요구되는 투과 반사 특성에 맞추어 그 두께가 결정된다.
- [0087] 예를 들어, AlNd는 반사 특성과 투과 특성을 모두 갖고 있는 금속인데, 반사투과형 전극(62)이 상기 AlNd로 형성되고, 반사영역의 반사율이 50%, 투과영역의 투과율이 50%를 갖도록 형성되려면, 도 7의 시뮬레이션 결과에서와 같이, AlNd의 반사율과 투과율이 1:1인 즉, 반사율이 50%인 100Å의 두께를 갖도록 형성된다.
- [0088] 또한, 상기 반사투과형 전극(62)은 상기 AlNd외에도 반사 특성과 투과 특성을 모두 갖는 물질로 형성될 수 있으며, 이때 일반적으로 상기 반사투과형 전극은 반사율:투과율이 1:1인 즉, 반사율이 50%인 두께를 갖도록 형성된다.
- [0089] 상술한 구성에 의하며, 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차 부분에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되는데, 이와 같은 TFT는 기판(50)의 일영역에 형성된 액티브패턴(52)과, 상기 액티브패턴(52)의 일영역 상에 적층 형성된 게이트절연막(53)과 게이트전극(54a)과, 상기 게이트전극(54a) 양측의 상기 액티브패턴(52)에 형성된 소오스/드레인영역(52a,52b)과, 상기 소오스/드레인영역(52a,52b)에 콘택된 소오스/드레인전극(57b,57c)으로 구성된다.
- [0090] 다음에, 상기 구성을 갖는 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 제조방법에 대하여 설명한다.
- [0091] 먼저, 도 6a에 도시한 바와 같이 기판(50)상에 버퍼절연막(51)을 형성한다. 다음에 비정질 실리콘층을 증착한 후 열경화나 레이저 어닐링 공정을 진행하여 비정질 실리콘층을 폴리실리콘층으로 결정화시킨다.
- [0092] 이후에 제 1 마스크를 이용한 포토 및 식각공정으로 폴리실리콘층을 패터닝하여 일영역에 액티브 패턴(52)을 형성한다. 이때 액티브패턴(52)는 박막 트랜지스터 형성영역 및 이에 연장되어 화소영역의 일영역에 형성 가능하다.
- [0093] 이어서, 액티브 패턴(52)을 포함한 전면에 게이트절연막(53)과 도전성 금속인 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 또는 상기 금속들의 합금층을 증착한 후, 제 2 마스크를 이용한 포토 및 식각공정으로 일방향을 갖도록 게이트라인(미도시)을 형성하고, 상기 게이트라인의 일측에서 돌출되도록 게이트전극(54a)을 형성한다.
- [0094] 그리고 게이트라인과 동일층에 평행한 방향으로 액티브 패턴(52)에 오버랩되도록 스토리지 전극(54b)을 형성한다.
- [0095] 이후에 상기 게이트전극(54a)과 스토리지 전극(54b)을 마스크로 액티브 패턴(52)에 n형 또는 p형 이온을 주입하여 소오스/드레인영역(52a,52b)을 형성한다.
- [0096] 다음에, 도 6b에 도시한 바와 같이, 게이트전극(54a)을 포함한 기판(50) 전면에 대략 7000Å 정도의 두께를 갖는 제 1 층간절연막(55)을 증착하고, 제 3 마스크를 이용한 포토 및 식각공정으로 제 1 층간절연막(55)을 패터닝하여 소오스/드레인영역(52a,52b)에 각각 제 1, 제 2 콘택홀(56a, 56b)을 형성한다.
- [0097] 이후에, 도 6c에 도시한 바와 같이, 제 1, 제 2 콘택홀(56a, 56b)을 포함한 전면에 도전성 금속막을 증착하고, 제 4 마스크를 이용한 포토 및 식각공정으로 도전성 금속막을 식각하여 소오스/드레인영역(52a,52b)에 콘택되도록 소오스/드레인 전극(57a,57b)을 형성한다.
- [0098] 다음에 도 6d에 도시한 바와 같이, 실리콘질화막으로 구성된 제 2 층간절연막(58)과, BCB(Benzo Cyclo Butene) 또는 포토 아크릴(Photo Acryl)과 같은 유기절연막(60)을 차례로 증착한 후에, 제 5 마스크를 이용한 엠보싱(embossing) 기술로 상기 유기 물질을 패터닝하여 반사부에 대응되는 유기절연막(60) 상부에 요철패턴을 형성한 후, 상기 유기절연막(60)과 제 2 층간절연막(58)을 차례로 식각해서 제 3 콘택홀(59a)과 투과홀(59b)을 형성한다.

다.

- [0099] 이어서, 도 6e에 도시한 바와 같이, 기판(50)상에 실리콘질화막으로 구성된 제 3 층간절연막(61)을 증착한후, 제 6 마스크를 이용하여 제 3 콘택홀(59a)이 드러나도록 제 3 층간절연막(61)을 식각한다.
- [0100] 이후에 도 6f에 도시한 바와 같이, 제 3 콘택홀(59a)과 콘택되도록 기판(50) 전면에 반사투과형 도전막을 증착하고, 제 7 마스크를 이용한 포토 및 식각공정으로 반사투과형 도전막을 패터닝해서 화소영역(반사영역과 투과영역)에 반사투과형 전극(62)을 형성한다.
- [0101] 상기와 같이 구성된 반사투과형 액정표시장치는 액티브 패턴/게이트절연막/스토리지 전극이 스토리지 커패시터를 구성한다.
- [0102] 상기 반사투과형 전극(62)은 반사 특성과 투과 특성을 모두 갖고 있는 도전성 금속을 사용하여 형성하며, 형성할 때 반사영역과 투과영역의 오픈비(open ratio)를 계산하여 제품에서 요구되는 투과 반사 특성에 맞추어 그 증착 두께를 결정한다.
- [0103] 예를 들어, AlNd는 반사 특성과 투과 특성을 모두 갖고 있는 금속인데, 상기 AlNd를 사용하여 반사투과형 전극(62)을 형성할 경우, 반사영역의 반사율이 50%, 투과영역의 투과율이 50%를 갖도록 형성하려면, 도 7의 시뮬레이션 결과에서와 같이, AlNd의 반사율과 투과율이 1:1인 즉, 반사율이 50%인 100Å의 두께를 갖도록 증착한다.
- [0104] 상기의 AlNd외에도 반사 특성과 투과 특성을 갖는 모든 금속을 사용할 수 있으며, 이때 일반적으로 상기 반사투과형 전극은 반사율:투과율이 1:1인 즉, 반사율이 50%인 두께를 갖도록 형성한다.
- [0105] 참고로 반사율(Y)은 다음의 수학적 식 1에 의해서 구할 수 있다.

수학적 식 1

$$Y=k \oint_{380nm}^{780nm} B(\lambda)R(\lambda)y(\lambda)d\lambda$$

[0106]

$$k=\frac{100}{\oint_{380nm}^{780nm} B(\lambda)y(\lambda)d\lambda}$$

[0107]

상기에서 $k=\frac{100}{\oint_{380nm}^{780nm} B(\lambda)y(\lambda)d\lambda}$ 이고, $B(\lambda)$ 는 광원의 파장 분포(상기 예서는 D65광원 사용)이고, $R(\lambda)$ 는 반사판의 파장에 따른 반사율(반사투과성 도전막의 반사도)이고, $y(\lambda)$ 는 R,G,B의 시감특성이다.

[0108]

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 이탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

[0109]

따라서, 본 발명의 기술 범위는 상기 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라, 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

발명의 효과

[0110]

상술한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0111]

첫째, 반사역할과 투과역할을 동시에 할 수 있는 1개의 금속을 적정 두께로 형성하여 반사영역과 투과영역에 한층으로 구성된 반사투과형 전극을 형성함으로써, 화소전극을 간소화시킬 수 있다.

[0112]

둘째, 1개의 마스크만을 이용해서 반사영역과 투과영역에 반사역할과 투과역할을 동시에 할 수 있는 화소전극을 형성할 수 있으므로, 마스크 절감에 따른 제작비를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001]

도 1은 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 분해 사시도

[0002]

도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 단면도

[0003]

도 3은 종래 기술에 따른 반사투과형 액정표시장치의 구조 단면도

[0004]

도 4a 내지 도 4g는 종래 기술에 따른 반사투과형 액정표시장치의 공정 단면도

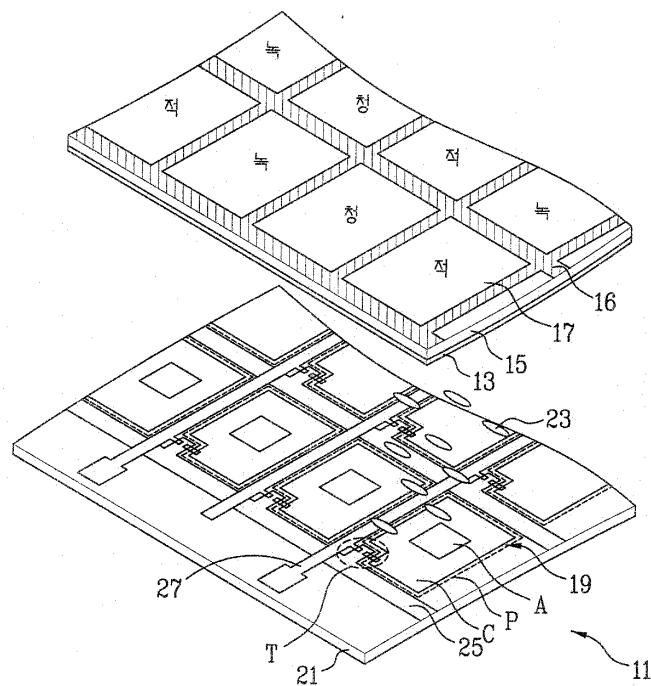
[0005]

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 구조 단면도

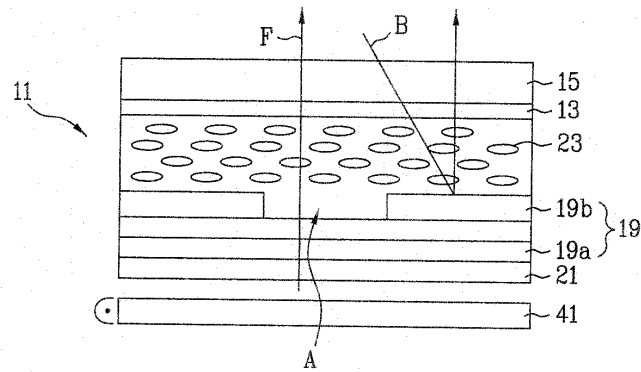
[0006]	도 6a 내지 도 6f는 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 공정 단면도	
[0007]	도 7은 본 발명에 사용된 AlNd의 두께에 따른 반사율을 나타낸 실험 데이터도	
[0008]	* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *	
[0009]	50 : 기판	51 : 버퍼절연막
[0010]	52 : 액티브 패턴	52a, 52b : 소오스, 드레인영역
[0011]	53 : 게이트절연막	54a : 게이트전극
[0012]	54b : 스토리지 전극	55 : 제 1 층간절연막
[0013]	56a, 56b : 제 1, 제 2 콘택홀	57a, 57b : 소오스, 드레인전극
[0014]	58 : 제 2 층간절연막	59a : 제 3 콘택홀
[0015]	60 : 유기절연막	61 : 제 3 층간절연막
[0016]	62 : 반사투과형 전극	

도면

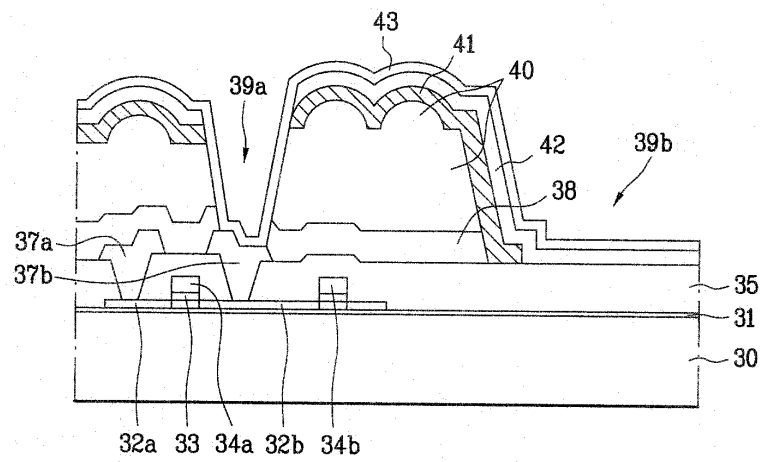
도면1



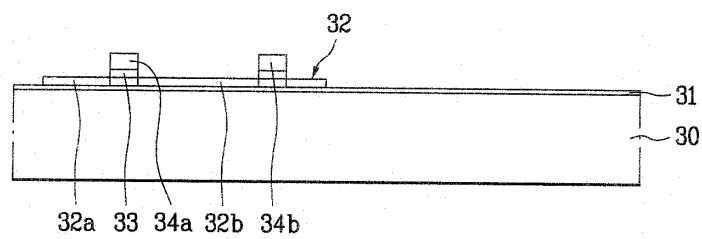
도면2



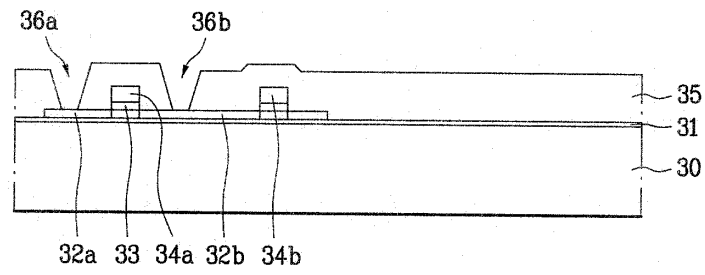
도면3



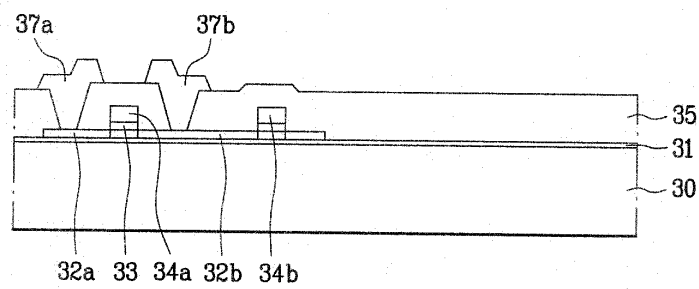
도면4a



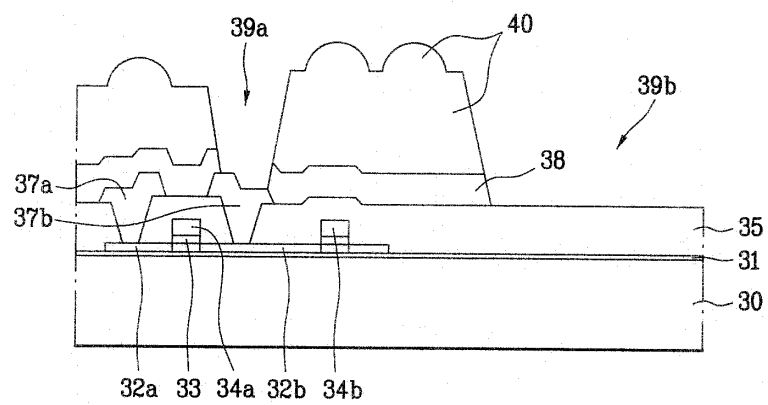
도면4b



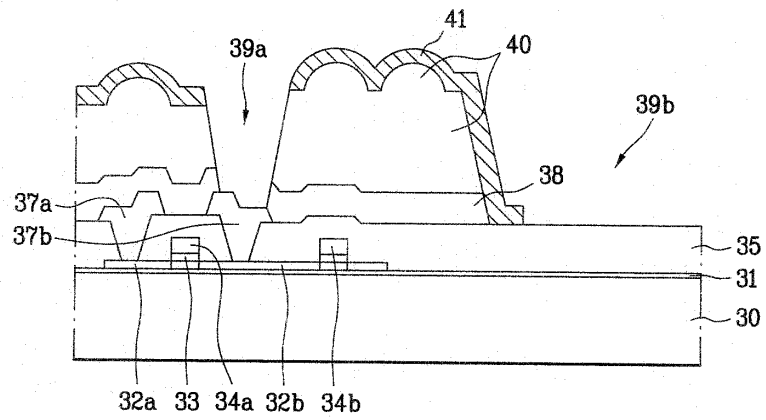
도면4c



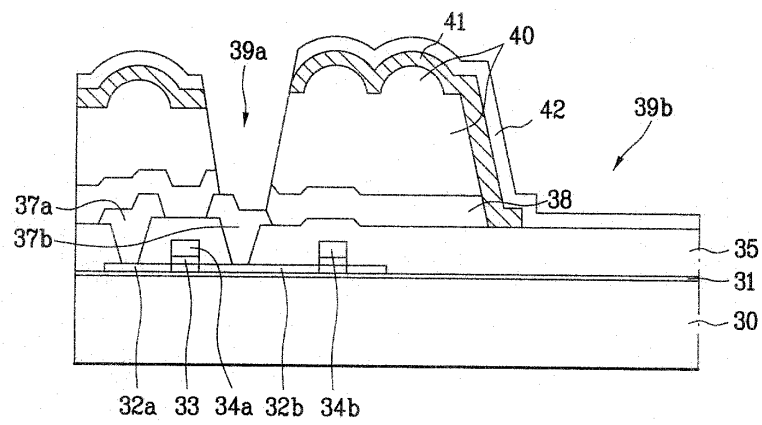
도면4d



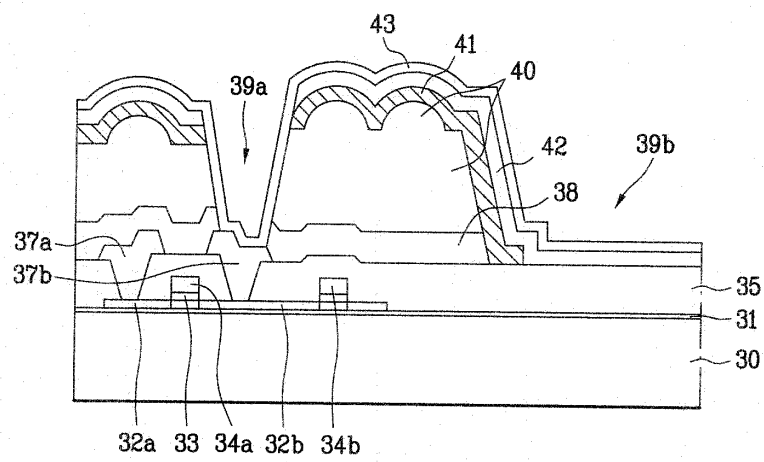
도면4e



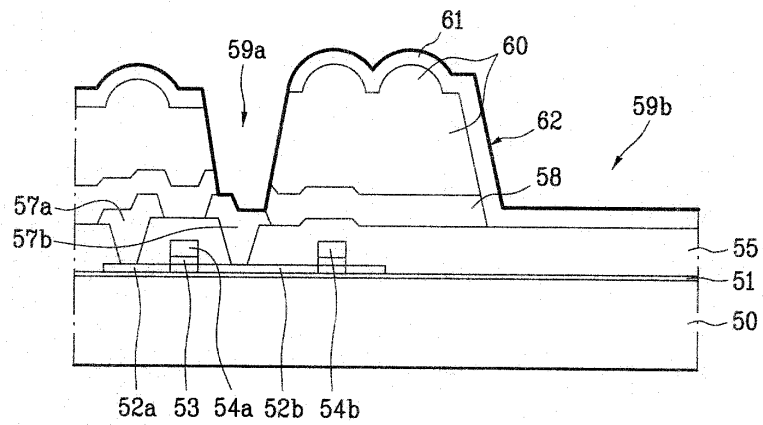
도면4f



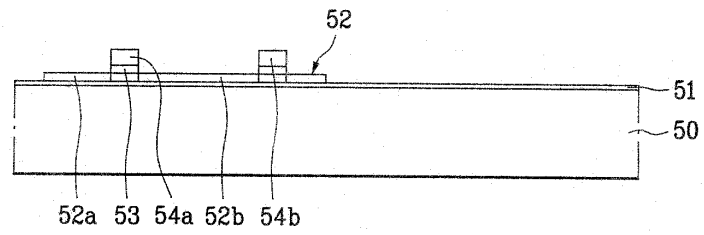
도면4g



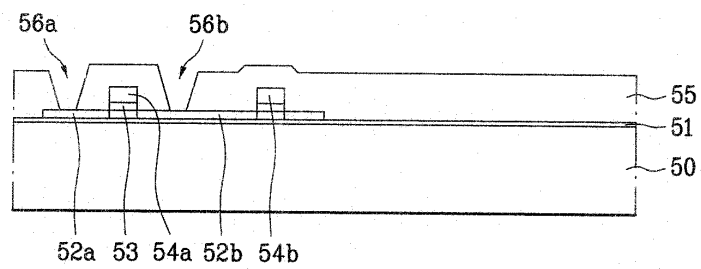
도면5



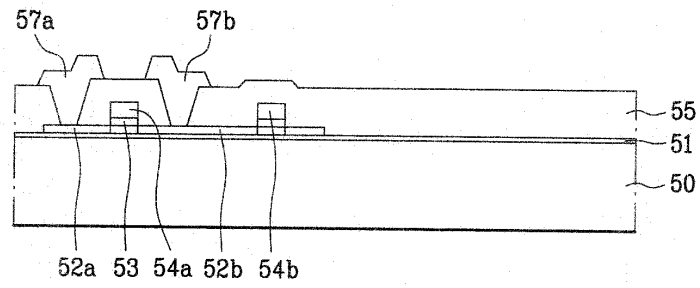
도면6a



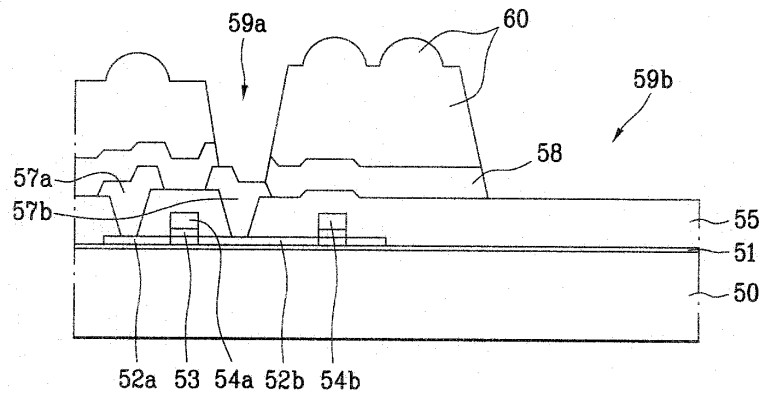
도면6b



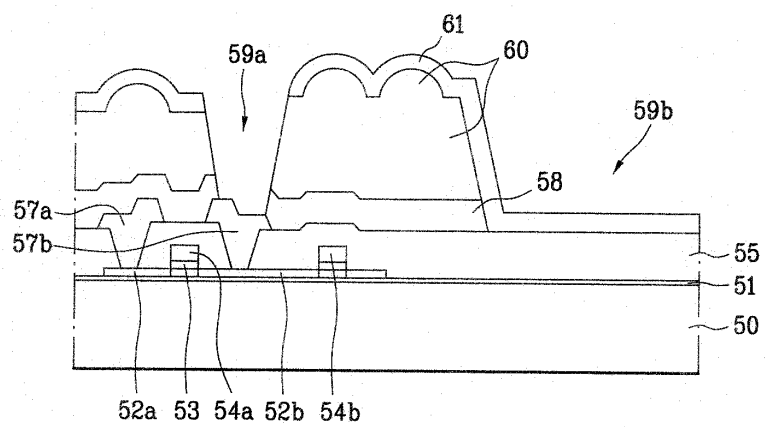
도면6c



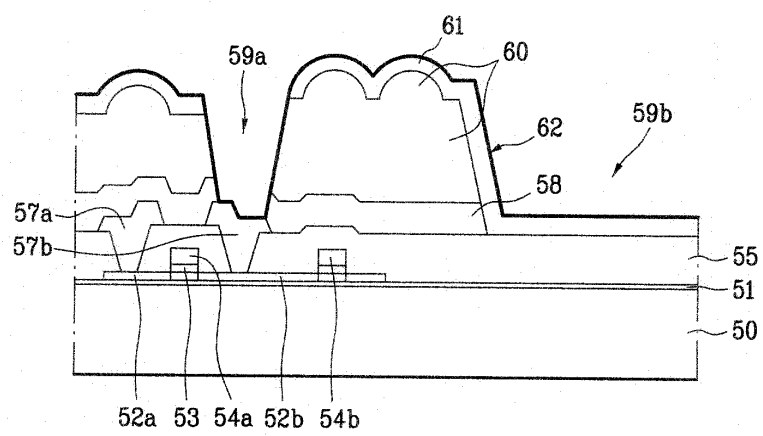
도면6d



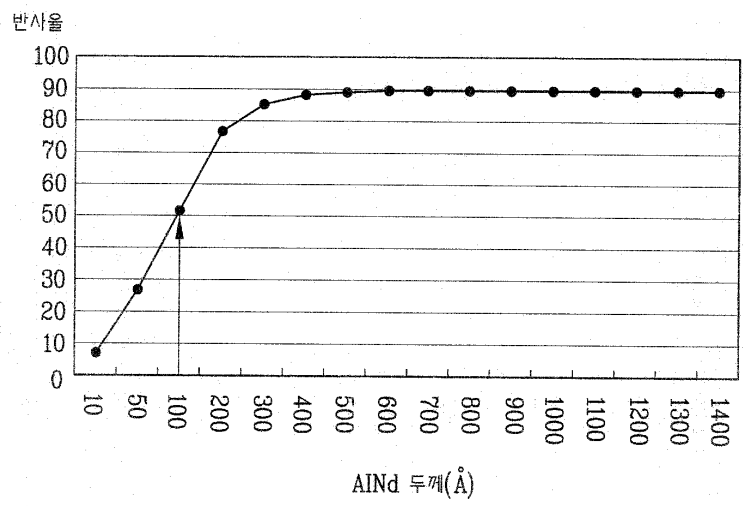
도면6e



도면6f



도면7



专利名称(译)	透反液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101030540B1	公开(公告)日	2011-04-21
申请号	KR1020040049969	申请日	2004-06-30
[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	KIM SOOMAHN		
发明人	KIM,SOOMAHN		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR1020060000970A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供透射反射型LCD（液晶显示器）及其制造方法，以减少掩模数量，从而简化制造工艺，通过形成具有透射部分的透射反射型电极和单层反射部分。

