(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.^{7}
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2005년01월24일
(11) 등록번호 10-0467944
(24) 등록일자 2005년01월14일

(21) 출원번호 10-2002-0041289
(22) 출원일자 2002년07월15일
(65) 공개번호 10-2004-0007999
(43) 공개일자 2004년01월28일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김홍진
경상북도구미시형곡동신세계타운302호

(74) 대리인 특허법인네이트

심사관 : 양재석

(54) 반사투과형 액정표시장치 및 그의 제조방법

요약

본 발명에서는, 기판 상에 제 1 방향으로 형성되며, 게이트 전극을 가지는 게이트 배선과; 상기 게이트 배선과 교차되는 제 2 방향으로 위치하며, 소스 전극을 가지는 데이터 배선 및 상기 소스 전극과 일정간격 이격되게 형성된 드레인 전극과; 상기 게이트 및 데이터 배선이 교차되는 영역으로 정의되는 화소 영역에서, 상기 드레인 전극과 연결형성된 화소 전극과; 상기 데이터 배선 및 드레인 전극과 동일 공정에서 동일 물질로 이루어지며, 상기 화소 영역에 위치하고, 상기 화소 전극을 일부 노출시키는 투과홀을 가지는 반사층을 포함하며, 상기 투과홀을 통해 노출된 화소 전극과 대응되는 영역을 투과부로 가지고, 상기 반사층과 대응되는 영역을 반사부로 가지며, 상기 드레인 전극 및 데이터 배선과, 상기 반사층을 이루는 금속물질은 적어도 이중층 금속물질이며 최상부층을 이루는 금속물질은 반사특성이 좋은 금속물질에서 선택되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판을 제공함으로써, 마스크 공정수를 단축할 수 있어 생산수율이 향상된 제품을 제공할 수 있는 장점을 가진다.

대표도

도 5e

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치에 대한 단면도.
도 2a 내지 2g 그리고, 도 3a 내지 3g는 기존의 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정을 단계별로 나타낸 도면.
도 4는 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치에 대한 평면도.
도 5a 내지 5g 그리고, 도 6a 내지 6g는 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정을 단계별로 나타낸 도면.
〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉
100 : 투명 기판 110 : 게이트 전극

112 : 제 1 얼라인 키 114 : 게이트 절연막
116a : 액티브층 116b : 오믹콘택층
116 : 반도체층 118a : 제 1 소스 금속층
118b : 제 2 소스 금속층 118 : 소스 전극
120a : 제 1 데이터 금속층 120b : 제 2 데이터 금속층
120 : 데이터 배선 122a : 제 1 드레인 금속층
122b : 제 2 드레인 금속층 122 : 드레인 전극
124a : 제 1 반사금속층 124b : 제 2 반사금속층
124 : 반사층 126a : 제 2a 얼라인 금속층
126b : 제 2b 얼라인 금속층 126 : 제 2 얼라인 키
132 : 드레인 콘택홀 136 : 화소 전극 P : 화소부 T : 박막트랜지스터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것이며, 특히 마스크 공정수가 감소된 반사투과형 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

최근에, 액정표시장치는 소비전력이 낮고 휴대성이 양호한 기술집약적이며 부가가치가 높은 차세대 첨단 표시장치 소자로 각광받고 있다.

상기 액정표시장치는 투명 전극이 형성된 두 기판 사이에 액정을 주입하고, 상부 및 하부 기판 외부에 상부 및 하부 편광판을 위치시켜 형성되며, 상부 및 하부 전극에 전압을 인가하여 액정의 배열을 바꿈에 따라 광의 투과율을 조절하는 방식으로 구동된다.

현재에는, 각 화소를 개폐하는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor ; TFT)가 화소마다 배치되는 능동행렬방식 액정표시장치(AM-LCD ; Active Matrix Liquid Crystal Display)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

이하, 도 1은 일반적인 액정표시장치에 대한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 상부 및 하부 기판(2, 4)이 서로 일정간격 이격되어 있고, 상부 및 하부 기판(2, 4) 사이에는 액정층(6)이 개재되어 있다.

상기 하부 기판(4)의 투명 기판(1) 상부에는 게이트 전극(8)이 형성되어 있고, 게이트 전극(8) 상부에는 게이트 절연막(9)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(9) 상부의 게이트 전극(8)을 덮는 위치에는 액티브층(11a), 오믹콘택층(11b)이 차례대로 적층된 반도체층(11)이 형성되어 있고, 반도체층(11)의 상부에는 서로 일정간격 이격된 소스 및 드레인 전극(13, 15)이 형성되어 있으며, 소스 및 드레인 전극(13, 15) 간의 이격구간에는 액티브층(11a)의 일부를 노출시킨 채널(ch ; channel)이 형성되어 있고, 게이트 전극(8), 반도체층(11), 소스 및 드레인 전극(13, 15), 채널(ch)은 박막트랜지스터(T)를 이룬다.

도면으로 제시하지 않았지만, 상기 게이트 전극(8)과 연결되어 제 1 방향으로 게이트 배선이 형성되고, 이 제 1 방향과 교차되는 제 2 방향으로 상기 소스 전극(13)과 연결되는 데이터 배선이 형성되고, 이 게이트 및 데이터 배선이 교차되는 영역은 화소 영역(P)으로 정의된다.

또한, 상기 박막트랜지스터(T) 상부에는 드레인 콘택홀(17)을 가지는 보호층(19)이 형성되어 있고, 화소 영역(P)에는 드레인 콘택홀(17)을 통해 상기 드 레인 전극(15)과 연결되는 화소 전극(21)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 상부 기판(2)의 투명 기판(1) 하부에는 화소 전극(21)과 대응되는 위치에 특정 파장대의 빛만을 걸러주는 컬러필터층(23)가 형성되어 있고, 컬러필터층(23)의 컬러별 경계부에는 빛샘 현상 및 박막트랜지스터(T)로의 광유입을 차단하는 블랙매트릭스(27)가 형성되어 있다.

그리고, 이 컬러필터층(23) 및 블랙매트릭스(27)의 하부에는 액정층(6)에 전압을 인가하는 또 다른 전극인 공통 전극(29)이 형성되어 있다.

한편, 상기 상부 및 하부 기판(2, 4) 사이에 개재된 액정층(6)의 누설을 방지하기 위해, 상부 및 하부 기판(2, 4)의 가장자리는 씰 패턴(31)에 의해 봉지되어 있다.

그리고, 상기 상부 및 하부 기판(2, 4) 사이에 볼 스페이서(33)가 위치하여, 전술한 씰 패턴(31)과 함께 일정한 셀 갭을 유지하는 역할을 한다.

도면으로 제시하지 않았지만, 상기 상부 및 하부 기판(2, 4)의 액정층(6)과 각각 접하는 부분에는 액정의 배열을 용이하게 유도하기 위해 상부 및 하부 배향막을 더욱 포함한다.

도면으로 제시하지 않았지만, 이러한 액정표시장치에서는 별도의 광원인 백라이트를 포함한다. 그러나, 상기 백라이트에서 생성된 빛은 액정표시장치의 각 셀을 통과하면서 실제로 화면 상으로는 7% 정도만 투과되므로, 고휘도의 액정표시장치를 제공하기 위해서는 백라이트를 더욱 밝게 해야 하므로, 전력 소모량이 커지게 된다.

그러므로, 충분한 백라이트의 전원 공급용으로 무게가 많이 나가는 배터리(battery)를 사용해왔으나, 이 또한 사용시간에 제한이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해, 최근에는 백라이트 광을 사용하지 않거나 또는 외부광을 겸용하는 반사/반사투과형 액정표시장치가 연구/개발되었다.

이중 반사형 액정표시장치는 외부광을 이용하여 동작하므로, 백라이트가 소모하는 전력량을 대폭 감소하는 효과가 있기 때문에 장시간 휴대상태에서 사용이 가능하여 전자수첩이나 PDA(Personal Digital Assistant) 등의 휴대용 표시소자로 이용되고 있다.

상기 반사/반사투과형 액정표시장치에서는, 기존 투과형 액정표시장치에서 투명전극으로 형성된 화소부에 반사특성이 좋은 금속물질로 이루어진 반사판이 구비되는 것을 특징으로 한다.

상기 화소부에서 반사판의 형성위치는 투명 전극의 상, 하부 어느쪽에 배치되도 무방하지만, 액정배열을 용이하게 유도하기 위하여 투명 전극을 반사판 상부에 배치하는 구조가 최근 주목받고 있으며, 이러한 구조에서도 상기 반사판과 투명 전극간의 단락 및 반사판의 보호를 목적으로 하는 다중층 구조 절연막을 가지는 반사투과형 액정표시장치가 제안되고 있다.

이하, 다중층 절연막을 가지는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정에 대한 도면을 참조하여 설명한다.

도 2a 내지 2g 그리고, 도 3a 내지 3g는 기존의 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정을 단계별로 나타낸 도면으로서, 도 2a 내지 2g는 화면이 구동되는 영역으로 정의되는 액티브 영역(active area)에서의 박막트랜지스터부 및 화소부에 대한 단계별 단면도이고, 도 3a 내지 3g는 비액티브 영역에서의 얼라인 키 형성부에 대한 단계별 단면도이다.

상기 어레이 기판에 형성되는 패턴들은 증착(deposition) 또는 코팅(coating), 사진식각(photolithography), 식각(etching)을 포함하는 마스크 공정에 의해 형성되는 것으로, 마스크 공정 수를 중심으로 도시하였다.

도 2a 및 3a에서는, 투명 기판(1) 상에 제 1 금속물질을 이용하여 제 1 마스크 공정에 의해, 게이트 전극(10) 및 제 1 얼라인 키(12)를 각각 형성한다.

도 2b 및 3b에서는, 상기 게이트 전극(10) 및 제 1 얼라인 키(12)를 덮는 기판 전면에 제 1 절연물질을 이용하여 게이트 절연막(14)을 형성한 다음, 비정질 실리콘, 불순물 실리콘을 이용하여 제 2 마스크 공정에 의해, 게이트 전극(10) 상부에 비정질 실리콘(a-Si)으로 이루어진 액티브층(16a)과, 불순물 실리콘(n+ a-Si)으로 이루어진 오믹콘택층(16b)으로 구성되는 반도체층(16)을 형성한다.

다음, 도 2c 및 3c에서는 제 2 금속물질을 이용하여 제 3 마스크 공정에 의해 상기 반도체층(16) 상부에서 서로 일정간격 이격되는 소스 및 드레인 전극(18, 22)과, 소스 전극(18)과 연결되는 데이터 배선(20)과, 전술한 제 1 얼라인 키(12)와 대응되는 위치의 게이트 절연막(14) 상부에 제 2 얼라인 키(24)를 형성한다.

상기 게이트 전극(10), 반도체층(16), 소스 및 드레인 전극(18, 22)은 박막트랜지스터(T)를 이룬다.

도 2d, 3d에서는, 상기 박막트랜지스터(T) 및 제 2 얼라인 키(24)를 덮는 기 판 전면에 제 1, 2, 3 보호층(25, 26, 28)을 차례대로 형성한 다음, 제 4 마스크 공정에 의해 상기 제 2 얼라인 키(24)와 대응되는 위치의 제 2, 3 보호층(26, 28)에, 제 2 얼라인 키(24)를 노출시키는 제 1 콘택홀(30)을 형성한다.

이 단계는, 비교적 두꺼운 두께로 형성되는 제 2 보호층(26)에 의해 제 2 얼라인 키(24)가 가려지는 것을 방지하기 위한 단계로서, 전술한 제 1 내지 3 마스크 공정에 이용되는 마스크보다 단순한 구조의 오픈 마스크가 이용된다.

도 2e, 3e에서는, 상기 박막트랜지스터(T)부의 제 3 보호층(28) 상부에 반사특성이 좋은 제 3 금속물질을 이용하여 제 5 마스크 공정에 의해 제 3 보호층(28)을 일부 노출시키는 제 2 콘택홀(34)을 가지는 반사층(32)을 형성하는 단계이다.

이 단계에서는, 전술한 제 4 마스크 공정을 통해 노출시킨 제 2 얼라인 키(24)가 반사층(32)의 패터닝 공정을 위한 얼라인 키로 이용된다.

상기 제 1, 3 보호층(25, 28)은 실리콘 질화막(SiNx)으로 이루어지고, 제 2 보호층(26)은 BCB(benzocyclobutene)에서 선택되는 것을 특징으로 한다. 상기 제 2 보호층(26)은 반사층(32)과 미도시한 투과 전극간의 전기적 간섭을 낮추기 위한 목적으로 형성되며, 제 1 보호층(25)은 박막트랜지스터(T)의 전기적 특성을 개선하기 위하여 형성된 것이고, 제 3 보호층(28)은 제 2 보호층(26)과 반사층(32)간의 접촉특성을 향상시키기 위하여 형성된 것이다.

도 2f 및 3f에서는, 상기 반사층(32)을 덮는 기판 전면에 제 4 보호층(36)을 형성한 다음, 제 6 마스크 공정에 의해 전술한 제 1 콘택홀(30)과 대응되는 위치에서 드레인 전극(22)을 노출시키는 드레인 콘택홀(38)을 형성한다.

상기 제 4 보호층(36)은, 전술한 제 1, 3 보호층(25, 28)과 동일한 물질에서 선택되며, 반사층(32)과 투과 전극(미도시)간의 부식현상인 갈바닉(Galvanic) 현상을 방지하는 역할을 한다.

다음, 도 2g 및 3g에서는, 투명 도전성 물질을 이용하여 제 7 마스크 공정에 의해 상기 드레인 콘택홀(38)을 통해, 액정이 구동되는 영역으로 정의되는 화소부(P)에 드레인 전극(22)과 연결되는 투과 전극(40)을 형성하는 단계이다.

이 단계를 거쳐, 화소부(P)는 반사층(32)과 대응되는 영역으로서 외부광을 반사시켜 화면을 구현하는 반사부와 기판 하부에 배치되는 백라이트로부터 공급되는 빛을 이용하여 화면을 구현하는 투과부로 구성된다.

이와 같이, 기존의 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판 제작시에는, 게이트 공정, 반도체층 공정, 데이터 공정, 반사층 공정, 얼라인 키 오픈공정, 콘택홀 공정, 화소 공정으로 이루어지는 7 마스크 공정이 요구되었다.

즉, 기존의 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 공정은 투과형 액정표시장치용 어레이 기판에 비해 많은 공정단계를 가지게 되는데, 마스크 공정에서는 화학적/물리적 공정이 반복되고, 공정 수가 증가할 수록 제조비용이 증가하며 소자에 손상을 가할 확률이 높아지는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 마스크 공정수가 단순화되어 생산수율이 향상된 반사투과형 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이를 위하여, 본 발명에서는 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선을 이루는 금속물질은 적어도 이중층 이상의 금속물질로 구성하고, 최상부층을 이루는 금속물질은 반사특성이 좋은 금속물질로 구성하여, 별도의 반사층 공정을 생략하고, 이에 따라 저마스크 공정에 의해 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판을 제작하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 1 특징에서는 기판 상에 제 1 방향으로 형성되며, 게이트 전극을 가지는 게이트 배선과; 상기 게이트 배선과 교차되는 제 2 방향으로 위치하며, 소스 전극을 가지는 데이터 배선 및 상기 소스 전극과 일정간격 이격되게 형성된 드레인 전극과; 상기 게이트 및 데이터 배선이 교차되는 영역으로 정의되는 화소 영역에서, 상기 드레인 전극과 연결형성된 화소 전극과; 상기 데이터 배선 및 드레인 전극과 동일 공정에서 동일 물질로 이루어지며, 상기 화소 영역에 위치하고, 상기 화소 전극을 일부 노출시키는 투과홀을 가지는 반사층을 포함하며, 상기 투과홀을 통해 노출된 화소 전극과 대응되는 영역을 투과부로 가지고, 상기 반사층과 대응되는 영역을 반사부로 가지며, 상기 드레인 전극 및 데이터 배선과, 상기 반사층을 이루는 금속물질은 적어도 이중층 금속물질이며 최상부층을 이루는 금속물질은 반사특성을 가지는 금속물질에서 선택되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판을 제공한다.

상기 반사특성을 가지는 금속물질은 알루미늄(Al)을 포함하는 금속물질에서 선택되고, 상기 금속물질은 알루미늄네오디뮴(AlNd)인 것을 특징으로 한다.

상기 데이터 배선 및 드레인 전극은 상기 반사층과 서로 일정간격 이격되게 위치하며, 이격거리 범위는 5 ㎛ ~ 7 ㎛이고, 상기 게이트 배선의 일부로 이루어진 제 1 캐패시터 전극과, 상기 제 1 캐패시터 전극과 절연체가 개재된 상태에서 중첩되게 위치하며, 상기 데이터 배선과 동일물질로 이루어진 제 2 캐패시터 전극과, 상기 제 2 캐패시터 전극과 또 하나의 절연체가 개재된 상태에서 연결되는 화소 전극이 대응되는 영역은 스토리지 캐패시터(C_{ST})를 이루는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 2 특징에서는, 증착막 또는 코팅막을 사진식각 공정에 의해 형성된 PR(photo resist)패턴에 의해 식각하는 마스크 공정을 이용하는 어레이 기판의 제조 공정에 있어서, 기판 상에 제 1 금속물질을 이용하여 제 1 마스크 공정에 의해 게이트 전극을 포함하며, 제 1 방향으로 위치하는 게이트 배선을 형성하는 단계와; 상기 게이트 배선을 덮는 기판 전면에 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극을 덮는 게이트 절연막 상부에 제 2 마스크 공정에 의해 반도체층을 형성하는 단계와; 상기 반도체층이 형성된 기판 상에, 반사특성을 가지는 금속물질을 최상부층으로 하며, 적어도 이중층으로 이루어진 금속물질을 이용하여 제 3 마스크 공정에 의해 소스 전극을 포함하고, 상기 게이트 배선과 교차되는 제 2 방향으로 형성되는 데이터 배선 및 상기 소스 전극과 일정간격 이격되는 드레인 전극 그리고, 상기 게이트 및 데이터 배선이 교차되는 영역으로 정의되는 화소 영역 상에 위치하며, 투과홀을 가지는 반사층을 형성하는 단계와; 상기 데이터 배선 및 드레인 전극을 덮는 기판 전면에 제 4 마스크 공정에 의해, 상기 드레인 전극을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀을 가지는 보호층을 형성하는 단계와; 투명 도전성 물질을 이용하여, 제 5 마스크 공정에 의해 상기 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 투과홀과 대응되는 화소 전극과 대응되는 영역을 투과부로 하고, 상기 반사층과 대응되는 영역을 반사부로 하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법을 제공한다.

상기 어레이 기판의 비액티브 영역에는, 상기 제 1 마스크 공정에서 제 1 얼라인 키를 형성하는 단계와, 상기 제 1 얼라인 키를 덮는 영역에 상기 게이트 절연막을 형성하는 단계와, 상기 제 1 얼라인 키와 대응되는 위치의 게이트 절연막 상부에 제 3 마스크 공정에서 제 2 얼라인 키를 형성하는 단계와, 상기 제 2 얼라인 키를 덮는 영역에 상기 보호층을 형성하는 단계와, 상기 제 4 마스크 공정에서 제 2 얼라인 키를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치에 대한 평면도로서, 하나의 화소 영역을 중심으로 도시하였다.

도시한 바와 같이, 제 1 방향으로 게이트 배선(114)이 형성되어 있고, 제 2 방향으로 게이트 배선(114)과 교차되는 데이터 배선(120)이 형성되어 있으며, 게이트 배선(114)에서는 게이트 전극(110)이 분기되어 있고, 데이터 배선(120)에서는 소스 전극(118)이 분기되어 있으며, 소스 전극(118)과 일정간격 이격되며, 소스 전극(118)과 함께 게이터 전극(110) 상에 일정간격 중첩되는 드레인 전극(122)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 게이트 및 데이터 배선(114, 120)이 교차되는 영역으로 정의되는 화소 영역에는 상기 데이터 배선(120)과 동일 물질로 이루어지며, 중앙부에 투과홀(123)을 가지는 반사층(124)이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

그리고, 상기 화소 영역에는 드레인 콘택홀(132)을 통해 드레인 전극(122)과 연결되어 화소 전극(136)이 형성되어 있다.

상기 화소 영역에서, 전술한 반사층(124)이 형성된 부분은 반사부를 이루고, 투과홀(123)을 통해 노출된 화소 전극(136)이 형성된 부분은 투과부를 이룬다.

또한, 본 발명에서는 소스 및 드레인 전극(118, 122)과 데이터 배선(120)을 이루는 물질을 선택함에 있어서, 상부층 물질은 반사특성이 좋은 금속물질에서 선택함으로써 소스 및 드레인 전극(118, 122)과 데이터 배선(120) 형성단계에서 반사층(124)을 동시에 형성함으로써, 마스크 공정수를 단축하는 것을 특징으로 한다.

이때, 상기 데이터 배선(120)과 반사층(124)간에 이격구간(I)을 5 ㎛ ~ 7 ㎛으로 하여, 데이터 배선(120)과 반사층(124)간에 단락(short)이 발생하는 것을 방지하도록 한다.

그리고, 상기 스토리지 캐패시터(C_{ST})를 구성하기 위하여 게이트 배선(114)에서는 캐패시터 전극(113)이 분기되어 있고, 캐패시터 전극(113)을 덮는 영역에는 절연체가 개재된 상태에서 데이터 배선(120)과 동일물질로 이루어진 보조 캐패시터 전극(121)이 형성되어 있고, 보조 캐패시터 전극(121)은 캐패시터 콘택홀(125)을 통해 또 하나의 절연체가 개재된 상태에서 화소 전극(136)과 연결되어 있다.

도 5a 내지 5g 그리고, 도 6a 내지 6g는 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정을 단계별로 나타낸 도면으로서, 도 5a 내지 5g는 화면이 구동되는 영역으로 정의되는 액티브 영역에 형성하는 박막트랜지스터부 및 화소부에 대한 단계별 단면도이고, 도 6a 내지 6g는 비액티브 영역에 형성하는 얼라인 키에 대한 단계별 단면도이다.

도 5a 및 6a에서는, 투명 기판(100) 상에 제 1 금속물질을 이용하여 제 1 마스크 공정에 의해 게이트 전극(110) 및 제 1 얼라인 키(112)를 형성한다.

상기 제 1 금속물질은 비저항값이 낮은 금속물질에서 선택되며, 특히 알루미늄을 포함하는 금속물질에서 선택되는 것이 바람직하다.

도 5b 및 6b에서는, 제 1 절연물질을 이용하여 게이트 전극(110) 및 제 1 얼라인 키(112)를 덮는 기판 전면에 게이트 절연막(114)을 형성한 다음, 비정질 실리콘, 불순물 실리콘을 이용하여 제 2 마스크 공정에 의해 게이트 전극(110)과 대응되는 위치에 비정질 실리콘으로 이루어진 액티브층(116a)과, 불순물 실리콘으로 이루어진 오믹콘택층(116b)으로 구성되는 반도체층(116)을 형성하는 단계이다.

상기 게이트 절연막(114)을 이루는 제 1 절연물질은 실리콘 절연물질에서 선택되며, 특히 실리콘 질화막으로 하는 것이 바람직하다.

도 5c 및 6c에서는, 상기 반도체층(116)이 형성된 기판 상에 제 2 금속물질 을 이용하여 제 3 마스크 공정에 의해 반도체층(116)과 일부 중첩되는 소스 전극(118)을 포함하는 데이터 배선(120)과, 소스 전극(118)과 일정간격 이격되는 드레인 전극(122) 그리고, 화소부(P)에 반사층(124)을 형성하며, 전술한 제 1 얼라인 키(112)와 대응되는 위치에 제 2 얼라인 키(126)를 형성한다.

상기 게이트 전극(110), 반도체층(116), 소스 및 드레인 전극(118, 122)은 박막트랜지스터(T)를 이룬다.

상기 제 2 금속물질은 화학적 내식성이 강한 금속물질을 하부층으로 하고, 반사특성이 좋은 금속물질을 상부층으로 하는 적어도 이중층 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.

상기 하부층 금속물질은 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 니켈(Ni), 티탄(Ti) 중 어느 한 물질에서 선택되는 것이 바람직하고, 상기 상부층 금속물질은 알루미늄 또는 알루미늄 합금에서 선택되는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하기로는 알루미늄네오디뮴으로 하는 것이다.

즉, 상기 소스 및 드레인 전극(118, 122) 그리고, 데이터 배선(120), 반사층(124), 제 2 얼라인 키(126)는 각각 제 1, 2 소스 및 드레인 금속층(118a, 122a)(118b, 122b), 제 1, 2 데이터 금속층(120a, 120b), 제 1, 2 반사금속층(124a, 124b), 제 2a, 2b 얼라인 금속층(126a, 126b)으로 이루어지며, 특히 반사층(124)의 상부층을 이루는 제 2 반사금속층(124b)이 반사특성이 좋은 금속물질에서 선택됨에 따라, 소스 및 드레인 전극(118, 122) 그리고 데이터 배선(120)을 형성하는 단계에서 반사층(124)을 동시에 형성할 수 있는 것을 특징으 로 한다.

다음, 도 5d 및 6d에서는 상기 박막트랜지스터(T) 및 제 2 얼라인 키(126)를 덮는 기판 전면에 제 1, 2 보호층(128, 130)을 차례대로 형성한 후, 제 4 마스크 공정에 의해 제 1, 2 보호층(128, 130)에 상기 드레인 전극(122)을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀(132) 및 제 2 얼라인 키(126)를 노출시키는 얼라인 개구부(134)를 형성한다.

상기 제 1 보호층(128)은 무기절연물질에서 선택되고, 특히 실리콘 절연물질에서 선택되는 것이 바람직하며, 제 2 보호층(130)은 저유전율값을 가지는 유기절연물질에서 선택되고, 특히 BCB로 하는 것이 바람직하다.

기존에는 별도의 공정으로 얼라인 키 오픈 공정이 추가되었으나, 본 발명에서는 소스 및 드레인 공정에서 반사층을 형성하기 때문에, 드레인 콘택홀 형성단계에서 얼라인 키를 동시에 오픈시킬 수 있어, 이에 해당하는 마스크 공정을 생략할 수 있다.

도 5e 및 6e에서는, 투명 도전성 물질을 이용하여 제 5 마스크 공정에 의해 드레인 콘택홀(132)을 통해 드레인 전극(122)과 연결되는 화소 전극(136)을 화소부(P)에 형성하는 단계이다.

상기 화소부(P)에서, 전술한 반사층(124)과 대응된 영역은 반사부를 이루며, 화소 전극(136) 하부에 반사층(124)이 없고 화소 전극(136)만 형성된 영역은 투과부(T)를 이룬다.

이와 같이, 본 발명에 따른 어레이 공정에서는 소스 및 드레인 전극 그리고, 데이터 배선을 이루는 상부층 금속물질을 반사특성이 좋은 금속물질에서 선택하는 것이 바람직하다.

그러나, 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지에 어긋나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

발명의 효과

이와 같이, 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정에 의하면, 마스크 공정수를 단축할 수 있어 생산수율이 향상된 제품을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판 상에 제 1 방향으로 형성되며, 게이트 전극을 가지는 게이트 배선과;

상기 게이트 배선과 동일공정에서 동일물질로 이루어지며 상기 기판의 빅액티브영역에 형성된 제 1 얼라인키와;

상기 게이트 배선을 덮으며 상기 기판 전면에 형성된 게이트 절연막과;

상기 게이트 배선과 교차되는 제 2 방향으로 위치하며, 소스 전극을 가지는 데이터 배선 및 상기 소스 전극과 일정간격 이격되게 형성된 드레인 전극과;

상기 데이터 배선 및 드레인 전극과 동일 공정에서 동일 물질로 이루어지되 상기 드레인 전극과 전기적으로 분리된 상태에서 상기 화소 영역에 위치하고, 상기 화소 전극을 일부 노출시키는 투과홀을 가지는 반사층과;

상기 데이터 배선 및 드레인 전극 그리고 상기 반사층과 동일 공정에서 동일 물질로 이루어지며, 상기 비액티브영역의 상기 게이트 절연막 상부에 형성된 제 2 얼라인키와;

상기 데이터 배선 및 드레인 전극과 소스 전극을 덮는 기판 전면으로 형성되며, 상기 드레인 전극 및 상기 제 2 얼라인키를 각각 노출시키는 드레인 콘택홀 및 얼라인 개구부가 각각 형성된 보호층과;

상기 게이트 및 데이터 배선이 교차되는 영역으로 정의되는 화소 영역에서, 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 연결형성된 화소 전극

을 포함하되, 상기 드레인 전극 및 데이터 배선과 상기 반사층 그리고 상기 제 2 얼라인키를 이루는 금속물질은 적어도 이중층 금속물질이며 최상부층을 이루는 금속물질은 반사특성을 가지는 금속물질에서 선택되는 것을 특징으로 하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 반사특성을 가지는 금속물질은 알루미늄(Al)을 포함하는 금속물질에서 선택되는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 금속물질은 알루미늄네오디뮴(AlNd)인 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 배선 및 드레인 전극은 상기 반사층과 서로 일정간격 이격되게 위치하며, 이격거리 범위는 5 ㎛ ~ 7 ㎛인 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 배선의 일부로 이루어진 제 1 캐패시터 전극과, 상기 제 1 캐패시터 전극과 상기 게이트 절연막을 사이에 두고 중첩되게 위치하며, 상기 데이터 배선과 동일물질로 이루어진 제 2 캐패시터 전극과, 상기 제 2 캐패시터 전극과 상기 보호층을 사이에 두고 연결되는 화소 전극이 대응되는 영역은 스토리지 캐패시터(Cst)를 이루는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 제 2 캐패시터 전극의 상기 최상부층을 이루는 반사특성을 가지는 금속물질과 연결되는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판.

청구항 7.

증착막 또는 코팅막을 사진식각 공정에 의해 형성된 PR(photo resist)패턴에 의해 식각하는 마스크 공정을 이용하는 어레이 기판의 제조 공정에 있어서,

기판 상에 제 1 금속물질을 이용하여 제 1 마스크 공정에 의해, 게이트 전극을 포함하며 제 1 방향으로 위치하는 게이트 배선 그리고 비액티브영역의 제 1 얼라인키를 형성하는 단계와;

상기 게이트 배선을 덮는 기판 전면에 게이트 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극을 덮는 게이트 절연막 상부에 제 2 마스크 공정에 의해 반도체층을 형성하는 단계와;

상기 반도체층이 형성된 기판 상에 반사특성을 가지는 금속물질을 최상부층으로 하며 적어도 이중층으로 이루어진 금속물질을 이용하여 제 3 마스크 공정에 의해, 소스 전극을 포함하고 상기 게이트 배선과 교차되는 제 2 방향으로 형성되는 데이터 배선 및 상기 소스 전극과 일정간격 이격되는 드레인 전극 그리고 상기 게이트 및 데이터 배선이 교차되는 영역으로 정의되는 화소 영역 상에 상기 드레인 전극과 전기적으로 분리된 상태로 위치되고 투과홀을 가지는 반사층을 형성함과 동시에 상기 비액티브영역의 상기 게이트 절연막 상부로 제 2 얼라인키를 형성하는 단계와;

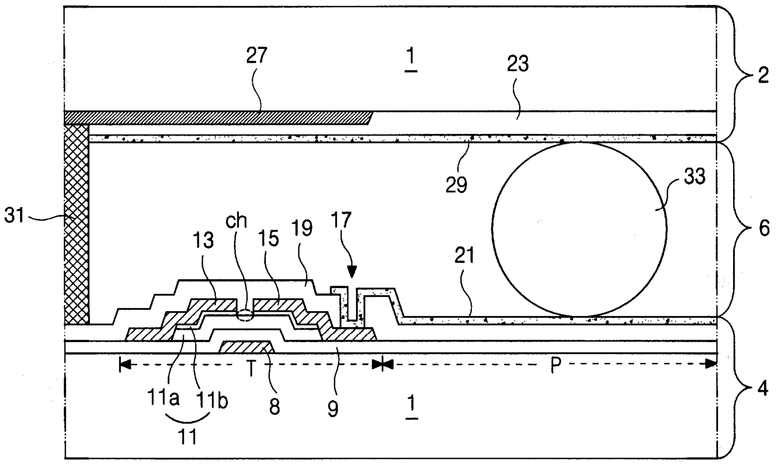
상기 데이터 배선 및 드레인 전극을 덮는 기판 전면에 제 4 마스크 공정에 의해, 상기 드레인 전극을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀 및 상기 제 2 얼라인 키를 노출시키는 얼라인 개구부를 가지는 보호층을 형성하는 단계와;

투명 도전성 물질을 이용하여, 제 5 마스크 공정에 의해 상기 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계

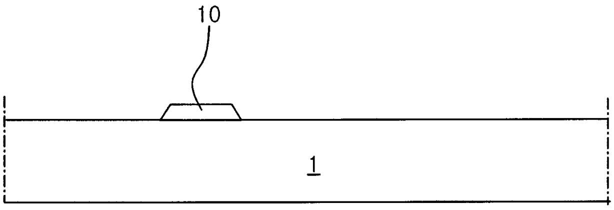
를 포함하며, 상기 투과홀과 대응되는 화소 전극과 대응되는 영역을 투과부로 하고, 상기 반사층과 대응되는 영역을 반사부로 하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법.

도면

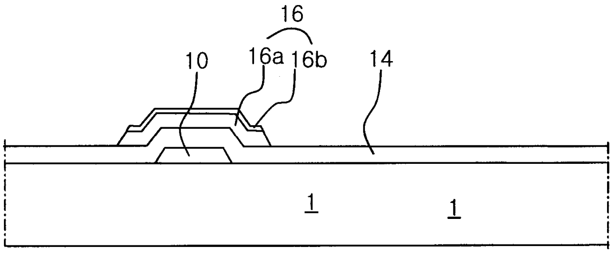
도면1



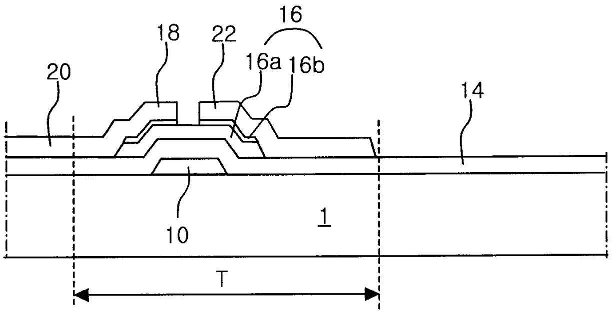
도면2a



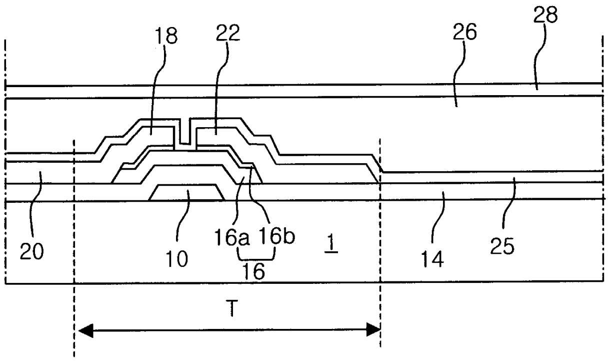
도면2b



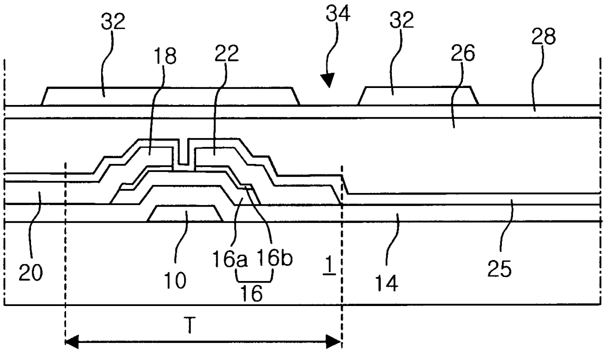
도면2c



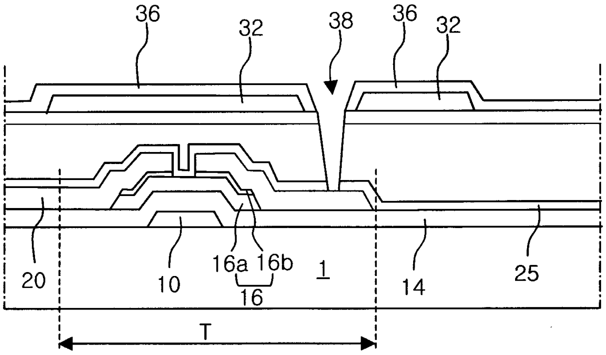
도면2d



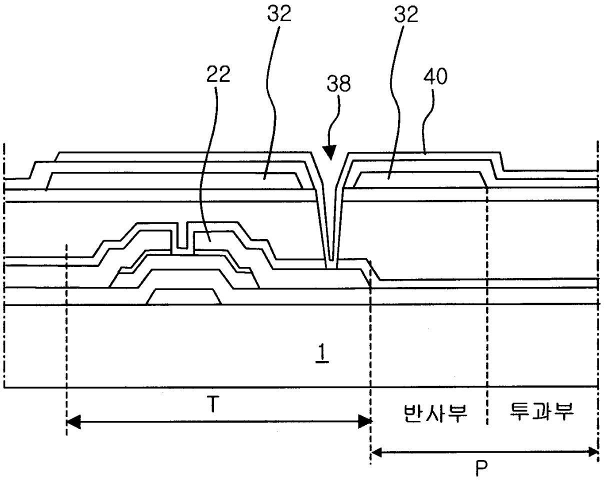
도면2e



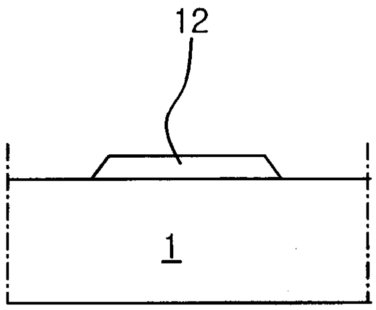
도면2f



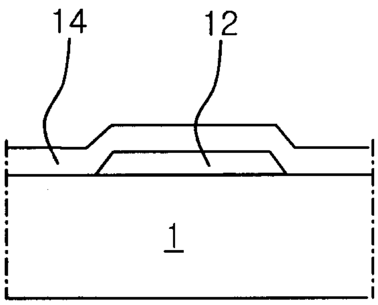
도면2g



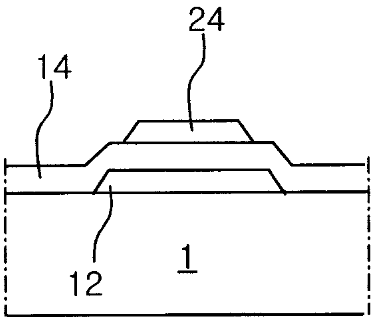
도면3a



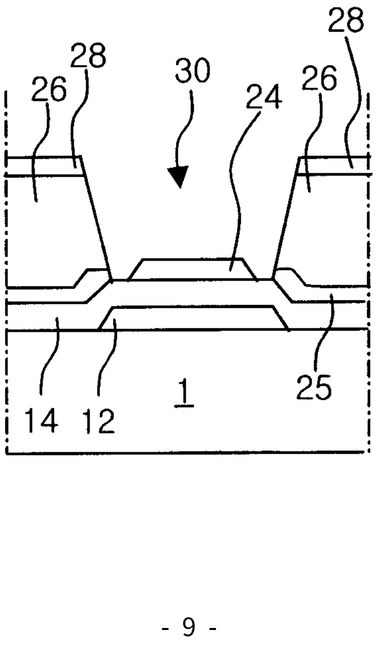
도면3b



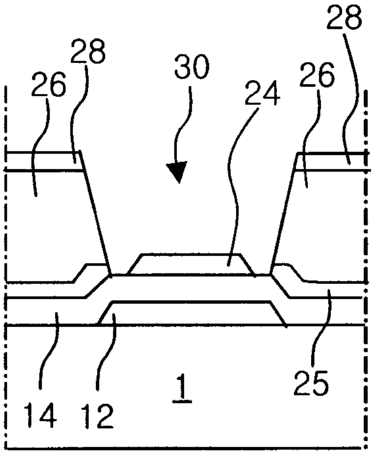
도면3c



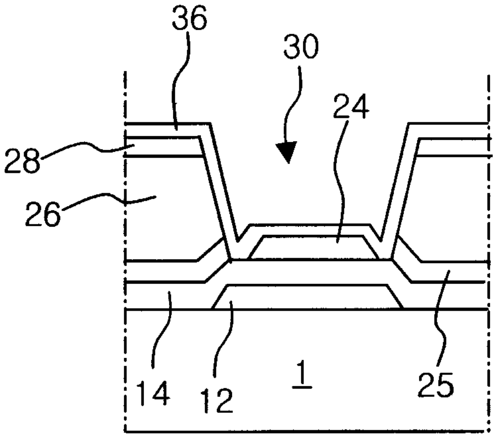
도면3d



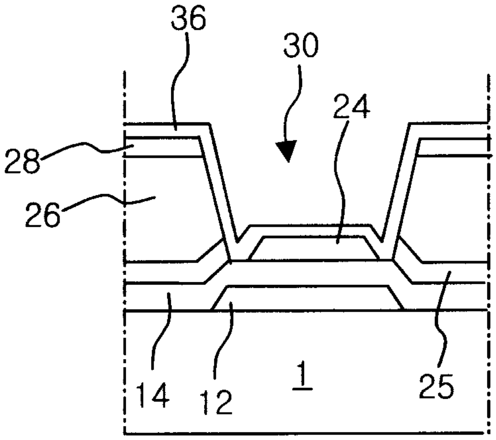
도면3e



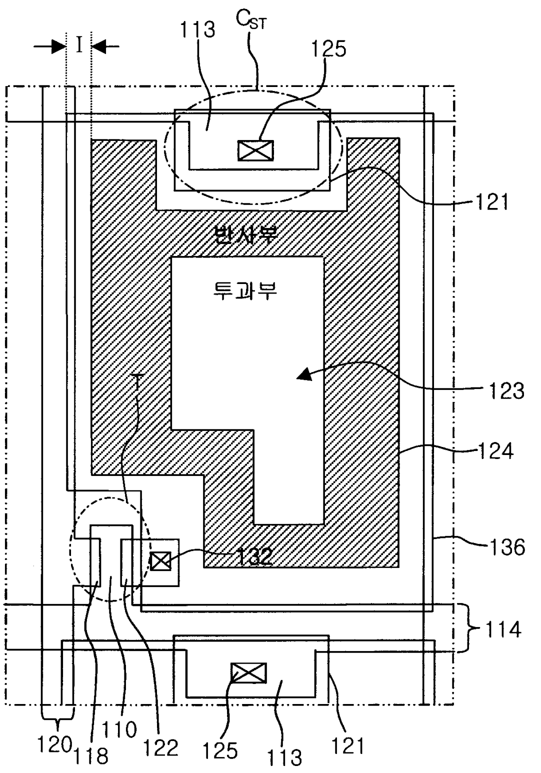
도면3f



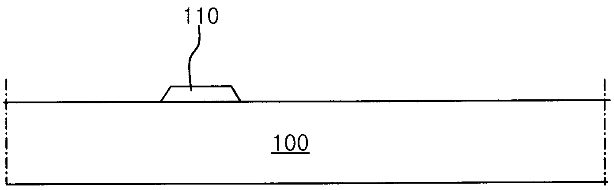
도면3g



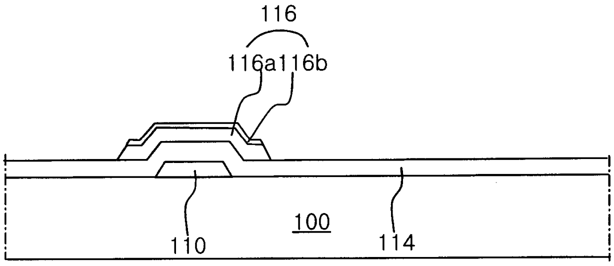
도면4



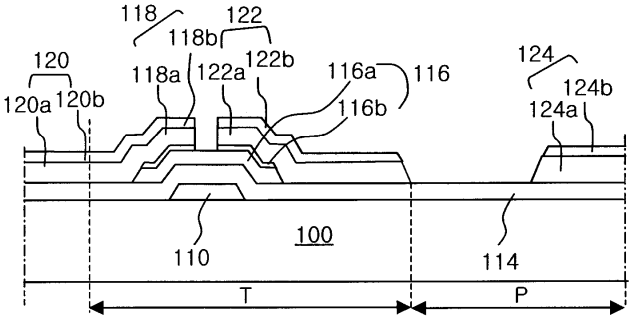
도면5a



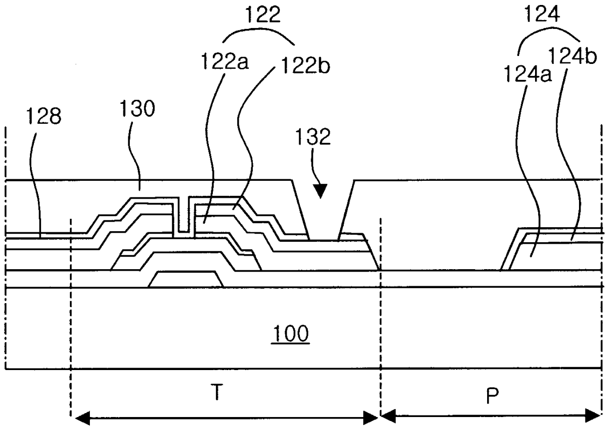
도면5b



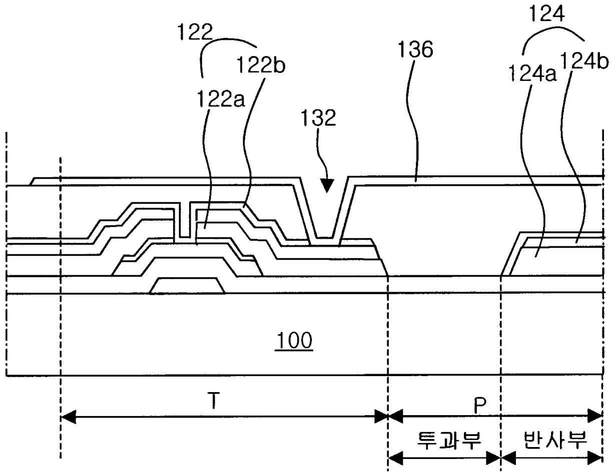
도면5c



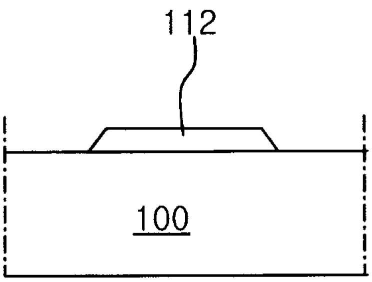
도면5d



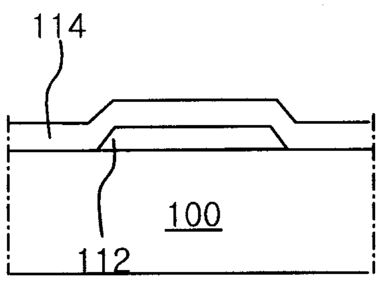
도면5e



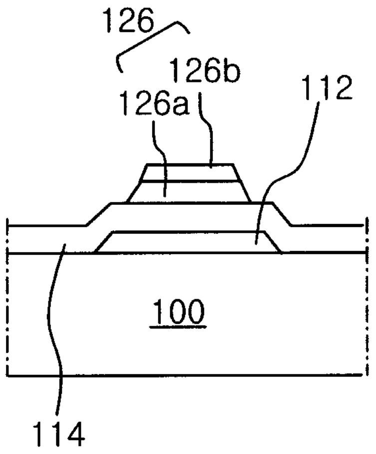
도면6a



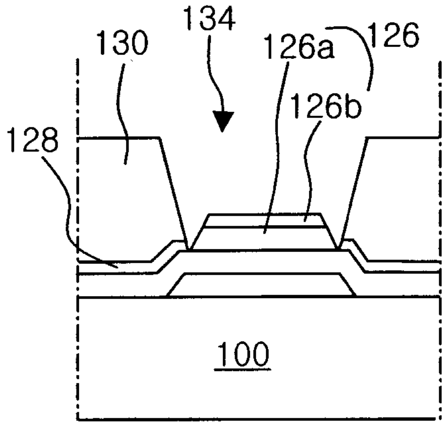
도면6b



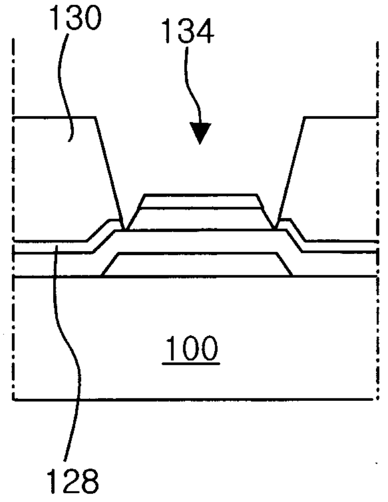
도면6c



도면6d



도면6e



专利名称(译)	透反液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100467944B1	公开(公告)日	2005-01-24
申请号	KR1020020041289	申请日	2002-07-15
[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 HONGJIN		
发明人	KIM,HONGJIN		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1335 H01L21/336 H01L29/786 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F1/133555 G02F2001/13629		
其他公开文献	KR1020040007999A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于半透半反液晶显示装置的阵列基板，包括：基板上的栅极线;与栅极线，栅极线和数据线交叉的数据线限定了具有透射部分和反射部分的像素区域;栅极连接到栅极线;源电极和漏电极在栅电极上彼此隔开，源电极和漏电极彼此间隔开，源电极连接到数据线;反射层，具有与源电极和漏电极相同的层，反射层设置在像素区域中并具有对应于透射部分的透射孔;像素电极连接到漏电极，像素电极设置在像素区域中，其中源电极和漏电极以及反射层具有多层金属，其中多层的顶层包括反射金属材料。