

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0085462
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2006년07월27일

(21) 출원번호 10-2005-0006342
(22) 출원일자 2005년01월24일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김현영
경기 수원시 영통구 영통동 벽적골8단지 주공아파트 114동 804호
문지혜
서울 영등포구 신길3동 329-42
박상우
서울 용산구 원효로4가 178번지 강변삼성아파트 102동 2101호
김봉주
경기 수원시 영통구 영통동 벽적골아파트 911/1101
전용제
경기 수원시 권선구 권선동 1311-6 에스띠보보 419호
최수임
경기 군포시 산본동 1028 삼성아파트 9동 405호
노성인
경기 군포시 산본동 1119번지 백두한양아파트 992동 402호
이상훈
경기 용인시 기흥읍 삼성전자(주)기흥공장 남자기숙사 월계수동 830호

(74) 대리인 정상빈
김동진

심사청구 : 없음

(54) 반사 투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

요약

투과 영역 내에 셀갭 차이를 줄여 표시 품질을 높일 수 있는 반사 투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법이 제공된다. 반사 투과형 액정 표시 장치는, 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터 상부에 형성되어 투과 영역에서 평탄면을 가지고 반사 영역에서 엠보싱면을 가지는 하부 보호막을 구비하는 TFT 기관과, TFT 기관과 대향하며 컬러필터를 구비하는 컬러필터 기관과, TFT 기관과 컬러필터 기관 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

대표도

도 4

색인어

반사, 투과, 보호층, 엠보싱, 평탄

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 보호막 형성을 도식적으로 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 의한 보호막 형성을 도식적으로 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치용 TFT 기관의 배치도이다.

도 4는 도 3에 도시한 TFT 기관과 컬러필터 기관을 포함하는 액정 표시 장치를 IV-IV' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 5a, 6a, 7a, 8a 및 9a는 본 발명의 일 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치용 TFT 기관을 제조하는 중간 과정에서 TFT 기관의 배치도이다.

도 5b는 도 5a에서 Vb-Vb' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 6b는 도 6a에서 VIb-VIb' 선을 따라 잘라 도시한 도면으로서 도 6b의 다음 단계를 도시한 단면도이다.

도 7b는 도 7a에서 VIIb-VIIb' 선을 따라 잘라 도시한 도면으로서 도 7b의 다음 단계를 도시한 단면도이다.

도 8b는 도 8에서 VIIIb-VIIIb' 선을 따라 잘라 도시한 도면으로서 도 8b의 다음 단계를 도시한 단면도이다.

도 9b는 도 9a에서 IXb-IXb' 선을 따라 잘라 도시한 도면으로서 도 9b의 다음 단계를 도시한 단면도이다.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

10: 기관 12, 14: 보호막

20: 투명 기관 22, 24: 마스크

100: TFT 기관 110: 절연 기관

121: 게이트선 123: 게이트 전극

140: 게이트 절연막 150: 반도체층

163, 165: 저항성 접촉층 171: 데이터선

173: 소스 전극 175: 드레인 전극

180: 하부 보호막 196: 투과창

200: 컬러필터 기관 220: 블랙 매트릭스

231: 컬러필터 240: 상부 보호막

250: 공통 전극 300: 액정층

310: 스페이서 901: 투명 전극

902: 반사 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 반사 투과형 액정 표시 장치 그 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 전극이 구비되어 있는 TFT 기판 및 컬러필터 기판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져, 전극에 인가되는 전압을 조절하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 액정층을 통과하는 빛의 투과율(transmittance)을 조절하는 표시 장치이다. 이때, 빛의 투과율은 액정층을 통과할 때 액정 물질의 광학적 특성에 의해 발생하는 위상 지연(phase retardation)에 의해 결정되며, 이러한 위상 지연은 액정 물질의 굴절률 이방성과 두 기판 사이의 간격을 조절하여 결정한다.

액정 표시 장치 중에서도 현재 주로 사용되는 것은 두 기판에 전극이 각각 구비되어 있고 전극에 인가되는 전압을 스위칭하는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)를 가지고 있는 액정 표시 장치이며, 박막 트랜지스터는 두 기판 중 하나에 형성되어 있는 것이 일반적이다.

이러한 액정 표시 장치는 특정 광원인 백라이트(backlight)에 의해 발광된 빛을 액정층에 투과시켜 화상을 표시하는 투과형과 자연광 따위의 외부광을 액정 표시 장치의 반사 전극으로 액정층으로 반사시켜 화상을 표시하는 반사형으로 나눌 수 있으며, 최근에는 반사 모드와 투과 모드로 모두 동작하는 반사 투과 모드가 개발되고 있다.

그러나 반사 투과형 액정 표시 장치에서는 각각의 모드에서 액정층을 통과하는 빛에 대한 위상 지연(phase retardation)이 다르기 때문에 표시 특성이 저하하는 문제점이 발생한다. 즉, 투과 모드에서는 빛이 액정층을 한번만 통과하여 사용자의 눈에 도달하지만, 반사 모드에서는 빛이 액정층을 두 번 통과한다. 그러므로 두 모드에서 빛의 경로가 서로 달라진다.

이를 극복하기 위하여 투과 영역 보다 반사 영역의 셀갭(cell gap)을 줄임으로써 두 모드 간의 빛의 경로 차이를 줄일 수 있다. 즉, 기판 상의 반사 영역에 해당하는 유기절연막을 투과 영역에 비해 두껍게 형성하여 서로 다른 두께를 갖도록 할 수 있다.

이러한 반사 투과형 액정 표시 장치의 경우, LCD 패널의 표시 품질에 기여하는 빛의 양이 적다는 단점이 있기 때문에 이러한 단점을 극복하기 위해 외부 광원에 대한 반사 효율을 극대화시킬 수 있는 방법들이 개발되고 있다. 이 방법들은 크게, 반사 효율이 높은 반사막을 사용하는 방법, 상판(즉, 컬러필터 기판)에 비드(bead)를 이용한 확산층을 형성하는 방법, 또는 하판(즉, TFT 기판)의 반사 전극에 엠보싱(embossing) 처리를 하여 정면에서 들어오는 직사광에 대해 의도적으로 난반사를 일으켜 반사 효율을 최대화시키는 방법들로 나뉘어질 수 있다.

이와 같이 반사 전극에 엠보싱을 형성하기 위해서는 TFT 기판 상에 유기 물질로 이루어진 보호막을 도포한 후, 패턴들이 형성되어 있는 포토 마스크를 이용하여 상기 보호막을 노광 및 현상하여야 한다. 보호막을 이용하여 엠보싱을 형성할 경우, 감광성이 있는 보호막에 조사하는 노광량과 후속 열처리를 통해 엠보싱의 기울기(slope)를 조절할 수 있다.

그러나, 종래 기술에 의한 엠보싱 처리된 보호막의 경우, 반사 영역은 물론 투과 영역까지 일괄적으로 엠보싱 처리가 되어 투과 영역의 보호막에도 엠보싱이 형성된다. 하지만, 투과 영역은 반사 영역과는 달리 의도적인 난반사를 필요로 하지 않는다. 또한, 투과 영역에서 엠보싱 처리된 보호막에 의해 투과 영역 내의 셀갭 차이가 발생하여, $\Delta n d$ 값의 변화하기 때문에 투과 영역 내의 색 재현성 차이가 발생하게 되고, 따라서 액정 표시 장치의 표시 품질의 저하를 초래하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 투과 영역 내에 셀갭 차이를 줄여 표시 품질을 높일 수 있는 반사 투과형 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

또한, 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 이러한 반사 투과형 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.

본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치는, 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터 상부에 형성되어 투과 영역에서 평탄면을 가지고 반사 영역에서 엠보싱면을 가지는 하부 보호막을 구비하는 TFT 기판과, 상기 TFT 기판과 대향하며 컬러필터를 구비하는 컬러필터 기판과, 상기 TFT 기판과 상기 컬러필터 기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

또한, 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치는, (a) 제1 투명 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와, (b) 상기 박막 트랜지스터 상에 투과 영역에 대응하는 평탄면과 반사 영역에 대응하는 엠보싱면을 가지는 하부 보호막을 형성하는 단계와, (c) 상기 제1 투명 기판에 대향하며 컬러필터를 구비하는 제2 투명 기판을 형성하는 단계와, (d) 상기 제1 투명 기판과 상기 제2 투명 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 보호막 형성을 도식적으로 나타낸 단면도이다.

도 1을 참조하면, 기판(10)에 형성된 구조물을 보호하기 위해 기판(10) 상에 얇은 두께의 유기 물질로 이루어진 보호막(12)을 형성한다. 보호막(12)은 예를 들어 감광성 아크릴계 수지 등을 사용하여 기판(10) 상에 스핀-코팅 방법이나 슬릿-코팅 방법으로 도포할 수 있다.

이어, 보호막(12) 상부에 피크(peak)와 그루브(groove)를 갖는 엠보싱을 형성하기 위해 원하는 엠보싱 영역에 대응하는 마스크(22)를 갖는 투명 기판(20)을 위치시킨 후 엠보싱에 대응하는 영역을 개구시키기 위해 노광을 수행하고 후속 열처리 공정을 통해 부드러운 슬로프를 형성한다. 특히, 도 1에 도시된 바와 같이, 기판(10) 상의 반사 영역(R)에는 엠보싱 패턴에 대응하는 마스크(22)가 형성되어 있으나, 투과 영역(T)에는 노광을 차단하는 마스크(22)를 형성하여 이부분의 보호막(12)은 식각되지 않고 평탄면을 이루게 된다. 본 발명의 일 실시예에서는 보호막(12)으로 파지티브(positive) 감광성 수지를 사용하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 보호막(12)으로 네거티브(negative) 감광성 수지를 사용할 수 있고 이에 따라 마스크의 형상을 반전되게 된다.

이와 같이 반사 영역(R) 내에 위치하는 보호막(12)은 엠보싱 처리를 하고, 투과 영역(T) 내에 위치하는 보호막(12)은 평탄화한다. 후속 공정에서 반사 영역(R)의 보호막(12) 상에 반사 전극을 형성하게 되면, 엠보싱 처리된 반사 전극에 의해 외부로부터 투입되는 외부광을 난반사시켜 반사 효율을 최대화할 수 있다. 또한, 투과 영역(T)의 보호막(12)을 평탄하게 유지함으로써 투과 영역(T) 내의 셀갭(cell gap) 차이를 줄임으로써 투과 모드에서 우수한 색 재현성을 구현할 수 있다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 의한 보호막 형성을 도식적으로 나타낸 단면도이다.

도 2를 참조하면, 기판(10)에 형성된 구조물을 보호하기 위해 기판(10) 상에 얇은 두께의 유기 물질로 이루어진 보호막(14)을 형성한다. 보호막(14)은 예를 들어 감광성 아크릴계 수지 등을 사용하여 기판(10) 상에 스핀-코팅 방법이나 슬릿-코팅 방법으로 도포할 수 있다.

이어, 보호막(14) 상부에 피크(peak)와 그루브(groove)를 갖는 엠보싱을 형성하기 위해 원하는 엠보싱 영역에 대응하는 마스크(24)를 갖는 투명 기관(20)을 위치시킨 후 엠보싱에 대응하는 영역을 개구시키기 위해 노광을 수행하고 후속 열처리 공정을 통해 부드러운 슬로프를 형성한다. 특히, 도 2에 도시된 바와 같이, 기관(10) 상의 반사 영역(R)에는 엠보싱 패턴에 대응하는 마스크(24)가 형성되어 있으나, 투과 영역(T)에는 노광을 차단하는 마스크(24)를 제거한 상태로 부분 노광을 한다. 여기서, 부분 노광이란 보호막(14)의 전체 두께 중 소정의 두께만을 제거하기 위한 노광을 의미한다. 따라서, 부분 노광에 의해 투과 영역(T)에 위치하는 보호막(14)은 전체적으로 균일하게 식각되어 평탄면을 이루게 된다. 본 발명의 일 실시예에서는 보호막(14)으로 파지티브(positive) 감광성 수지를 사용하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 보호막(14)으로 네거티브(negative) 감광성 수지를 사용할 수 있고 이에 따라 마스크의 형상을 반전되게 된다.

이와 같이 반사 영역(R) 내에 위치하는 보호막(14)은 엠보싱 처리를 하고, 투과 영역(T) 내에 위치하는 보호막(14)은 평탄화한다. 후속 공정에서 반사 영역(R)의 보호막(14) 상에 반사 전극을 형성하게 되면, 엠보싱 처리된 반사 전극에 의해 외부로부터 투입되는 외부광을 난반사시켜 반사 효율을 최대화할 수 있다. 또한, 투과 영역(T)의 보호막(14)을 평탄하게 유지함으로써 투과 영역(T) 내의 셀갭(cell gap) 차이를 줄임으로써 투과 모드에서 우수한 색 재현성을 구현할 수 있다.

이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치의 구조를 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치용 TFT 기관의 배치도이고, 도 4는 도 3에 도시한 TFT 기관과 컬러필터 기관을 포함하는 액정 표시 장치를 IV-IV' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 3 및 도 4에서 보는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 서로 마주하는 두 기관(100, 200), 두 기관(100, 200)의 간격을 균일하게 지지하는 스페이서(310) 및 두 기관(100, 200) 사이에 주입되어 있는 액정층(300)을 포함한다. 스페이서(310)는 유기 절연 물질로 이루어져 있으며, 사진 식각 공정을 통하여 형성된다.

TFT 기관(100)에는 서로 교차하여 행렬 배열의 단위 화소 영역(P)을 정의하는 게이트선(121) 및 데이터선(171)이 형성되어 있다. 각각의 화소 영역(P)에는 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 연결되어 있는 박막 트랜지스터(TFT)와 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극이 구비되어 있다. 화소 전극은 투명한 도전막으로 이루어진 투명 전극(901)과 반사율을 가지는 도전막으로 이루어지며 투과창(196)을 가지는 반사 전극(902)을 포함한다. 앞으로는 투과창(196)이 차지하는 영역을 "투과 영역"(T)이라 하고, 화소 영역(P) 중 나머지 영역을 "반사 영역"(R)이라 한다. 또한, 투과 영역(T)과 반사 영역(R)에 대응하는 TFT 기관(100)의 영역 또한 동일한 이름과 동일한 도면 부호를 사용하여 지칭한다.

TFT 기관(100)과 마주하는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러필터 기관(200)에는 화소 영역(P)에 대응하는 개구부를 가지는 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있고, 각각의 화소 영역(P)에는 적, 녹, 청의 컬러필터(231)가 각각 형성되어 있으며, 컬러필터(231)는 유기 절연 물질로 이루어진 상부 보호막(240)으로 덮여 있으며, 상부 보호막(240)의 상부에는 공통 전극(250)이 형성되어 있다. 이때, 상부 보호막(240)은 표시 영역(R, T)에 따라 두께가 다른데, 투과 영역(T)에 대응하는 유기 절연 물질이 제거되어 있다.

여기에서, 반사 영역(R)은 반사 전극(902)에서 반사된 빛을 이용하여 화상을 표시하는 데 주로 사용되고, 투과 영역(T)은 백라이트, 즉 자체 광원으로부터의 빛을 이용하여 화상을 표시하는 데 주로 사용된다.

이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 투과 영역(T)에서는 백라이트로부터 발광된 빛은 TFT 기관(100)을 통과한 다음 액정층(300)을 한번 통과하여 화상으로 표시되지만, 반사 영역(R)에서 화상을 표시하는 빛은 외부로부터 반사 전극에 도달할 때 액정층(300)을 경험하고 반사 전극(902)에 의해 반사된 다음 다시 액정층(300)을 한번 더 경험하게 되는데, 이러한 점을 고려하여 반사 영역(R)의 상부 보호막(240) 두께를 투과 영역(T)의 상부 보호막(240) 두께보다 크게 형성한다. 이렇게 하면, 화상을 표시하는 빛이 각각의 표시 모드 영역(T, R)에서 액정층(300)을 경험하는 경로를 균일하게 할 수 있으며, 이를 통하여 두 표시 모드 영역(T, R)에서 빛에 대한 위상 지연을 균일하게 할 수 있어 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다. 특히, 다양한 셀 갭(cell gap)을 취하는 전기적 제어 복굴절 모드(Electrically Controlled Birefringence: ECB)의 액정 표시 장치에서 $\Delta n d = \lambda/2$ 의 조건을 만족하도록 투과 영역(T)과 반사 영역(R)에서 액정층(300)을 통과하는 빛의 경로 d를 조절함으로써 화상으로 표시되는 빛의 경로를 균일하게 할 수 있다.

다음은, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 하부 기관의 구조에 대하여 좀더 구체적으로 설명하기로 한다.

TFT 기관(100)은 절연 기관(110)을 포함한다. 절연 기관(110) 위에 주로 가로 방향으로 뻗어 있는 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 낮은 비저항의 물질, 예를 들어 은 또는 은 합금 또는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으

로 이루어진 단일막을 포함할 수 있다. 이와는 달리, 게이트선(121)은 전술한 물질을 포함하는 적어도 하나의 막과 다른 물질과 접촉 특성이 우수한 패드용 적어도 하나의 막을 포함하는 다층막으로 이루어질 수 있다. 게이트선(121)의 한 끝 부근에 위치한 부분(125)은 외부로부터의 게이트 신호를 게이트선으로 전달하며, 각 게이트선(121)의 복수의 가지(123)는 박막 트랜지스터의 게이트 전극(123)을 이룬다.

질화 규소(SiNx) 따위로 이루어진 게이트 절연막(140)이 게이트선(121)을 덮고 있다.

게이트 전극(123)의 게이트 절연막(140) 상부에는 수소화 비정질 규소 등으로 이루어진 섬 모양 반도체층(150)이 형성되어 있으며, 반도체층(150)의 상부에는 실리사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위로 만들어진 복수 쌍의 저항성 접촉층(163, 165)이 형성되어 있다. 각 쌍의 저항성 접촉층(163, 165)는 해당 게이트선(121)을 중심으로 서로 분리되어 있다.

저항성 접촉층(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171) 및 복수의 드레인 전극(175)이 형성되어 있다. 데이터선(171)과 드레인 전극(175)은 알루미늄 또는 은과 같은 저저항의 도전 물질로 이루어진 도전막을 포함한다. 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 데이터선(171)의 복수의 가지(173)는 각 쌍의 저항성 접촉층(163, 165) 중 하나(163)의 상부까지 연장되어 박막 트랜지스터의 소스 전극(173)을 이룬다. 데이터선(171)의 한쪽 끝 부근에 위치한 부분(179)은 외부로부터의 화상 신호를 데이터선(171)에 전달한다. 박막 트랜지스터의 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(123)에 대하여 소스 전극(173)의 반대쪽 저항성 접촉층(165) 상부에 위치한다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)과 이들이 가리지 않는 반도체층(150) 상부에는 질화 규소 또는 평탄화 특성이 우수한 유기 물질로 이루어진 하부 보호막(180)이 형성되어 있다.

하부 보호막(180)에는 드레인 전극(175) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 각각 드러내는 접촉 구멍(185, 189)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140)과 함께 게이트선(121)의 끝 부분(125)을 드러내는 접촉 구멍(182)이 형성되어 있다. 앞서 도 1 및 도 2에서 언급한 바와 같이, 반사 영역(R) 내에 위치하는 하부 보호막(180)은 엠보싱 처리를 하고, 투과 영역(T) 내에 위치하는 하부 보호막(180)은 평탄화한다.

하부 보호막(180) 상부에는 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 전기적으로 연결되어 있으며 화소 영역(P)에 위치하는 투명 전극(901)이 형성되어 있다. 또한, 보호막(180) 위에는 접촉 구멍(182, 189)을 통하여 각각 게이트선(121)의 끝 부분(125) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결되어 있는 게이트 접촉 보조 부재(192) 및 데이터 접촉 보조 부재(199)가 형성되어 있다. 여기서, 투명 전극(901)과 접촉 보조 부재(192, 199)는 투명한 도전 물질인 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등으로 이루어져 있다. 여기서, 하부 보호막(180)의 형상에 대응하여, 반사 영역(R) 내에 위치하는 투명 전극(901)은 엠보싱 형상 또는 엠보싱면을 가지고, 투과 영역(T) 내에 위치하는 투명 전극(901)은 평탄한 형상을 가진다. 따라서, 투과 영역(T)의 하부 보호막(180)은 평탄하게 유지함으로써 투과 영역(T) 내의 셀갭(cell gap) 차이를 줄임으로써 투과 모드에서 우수한 색 재현성을 구현할 수 있다.

투명 전극(901) 각각의 상부에는 투과창(196)을 가지는 복수의 반사 전극(902)이 형성되어 있다. 반사 전극(902)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 은 또는 은 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금 등과 같이 높은 반사율을 가지는 도전막으로 이루어진다. 여기서, 도시하지는 않았지만 하부 보호막(180)의 표면을 거칠게 하여 반사 전극(902)에 요철이 생기게 함으로써 반사 효율을 높일 수 있다. 반사 전극(902)과 투명 전극(901)은 쌍을 이루어 화소 전극이 된다. 여기에서, 반사 전극(902)의 투과창(196)은 다양한 모양으로 형성될 수 있으며, 하나의 화소 영역에 다수로 형성될 수 있다. 반사 전극(902)은 반사 영역(R) 내에서 형성되고, 반사 전극은 투명 전극(901)의 형상에 대응하여 엠보싱 형상 또는 엠보싱면을 가지게 된다. 따라서, 엠보싱 처리된 반사 전극에 의해 외부로부터 투입되는 외부광을 난반사시켜 반사 효율을 최대화할 수 있다.

여기서, 화소 전극(901, 902)은 이웃하는 화소 행의 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 전달하는 전단의 게이트선(121)과 중첩되어 유지 축전기를 이루며, 유지 용량이 부족한 경우에는 게이트선(121)과 동일한 층으로 만들어진 도체를 추가하여 화소 전극(901, 902) 또는 이에 연결된 다른 도체와 중첩시킴으로써 형성되는 다른 유지 축전기를 추가할 수도 있다. 이와 같이 유지 축전기를 위해 별도로 추가된 도체층(미도시)은 백라이트로부터 투과 영역(T)을 통과하는 빛을 차단하지 않도록 반사 전극(902) 하부에 위치하는 것이 바람직하다.

이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 컬러필터 기관의 제조 방법에 대하여 설명한다.

컬러필터(231) 및 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있는 기판(210)의 상부에 유기 절연 물질을 스핀 코팅(spin coating) 방법으로 도포하여 상부 보호막(240)을 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 투과 영역(T)에 대응하는 부분을 제거한다. 이때, 투과 영역(T)과 반사 영역(R)의 광 경로를 균일하게 조절하기 위해 부분적으로 빛의 투과율을 조절할 수 있는 마스크를 이용하여 투과 영역(T)에서 상부 보호막(240)을 완전히 제거하지 않고 일부 남길 수도 있다.

마지막으로 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전 물질 등을 적층하여 도 3 및 도 4에서 보는 바와 같이 공통 전극(250)을 컬러필터(231)와 상부 보호막(240) 상부에 형성하여 컬러필터 기판(200, 도 4 참조)을 완성한다.

한편, 도 5a 내지 도 9b 및 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 TFT 기판의 제조 방법에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.

먼저, 도 5a 및 도 5b에 도시한 바와 같이, 하부 절연 기판(110) 상부에 낮은 비저항의 도전 물질을 적층하고 패터닝하여 게이트 전극(123)을 포함하는 가로 방향의 게이트선(121)을 형성한다.

다음, 도 6a 및 도 6b에 도시한 바와 같이, 질화 규소로 이루어진 게이트 절연막(140), 비정질 규소로 이루어진 반도체층, 도핑된 비정질 규소층의 삼층막을 연속하여 적층하고 마스크를 이용한 패터닝 공정으로 반도체층과 도핑된 비정질 규소층을 패터닝하여 게이트 전극(125)과 마주하는 게이트 절연막(140) 상부에 섬형 반도체층(150)과 섬형의 도핑된 비정질 규소층(160)을 형성한다.

다음, 도 7a 내지 도 7b에 도시한 바와 같이, 도전막을 적층한 후, 마스크를 이용한 사진 공정으로 패터닝하여 게이트선(121)과 교차하는 복수의 데이터선(171)과 복수의 드레인 전극(175)을 형성한다. 각 데이터선(171)은 도핑된 비정질 규소층(160) 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(173)을 포함한다. 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(123)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다.

이어, 도핑된 비정질 규소층(160) 중에서 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가려지지 않은 부분을 제거하여 섬형의 도핑된 비정질 규소층(160) 각각을 게이트 전극(123)을 중심으로 두 개의 저항성 접촉층(163, 165)로 분리시키는 한편, 그 아래의 섬형 반도체층(150) 부분을 노출시킨다. 이어, 반도체층(150)의 노출된 부분 표면을 안정화시키기 위하여 산소 플라즈마를 실시하는 것이 바람직하다.

다음으로, 도 8a 및 8b에서 보는 바와 같이, 낮은 유전율을 가지며 평탄화 특성이 우수한 유기 물질 또는 질화 규소 등의 감광성 절연 물질을 적층하여 하부 보호막(180)을 형성한다. 이 때, 마스크 형상을 조절하여 반사 영역(R)으로 정의되는 곳에 위치하는 하부 보호막(180)은 엠보싱 처리를 하고, 투과 영역(T)으로 정의되는 곳에 위치하는 하부 보호막(180)은 평탄화한다. 이어, 감광막 패터닝을 이용한 사진 식각 공정으로 게이트 절연막(140)과 함께 건식 식각으로 패터닝하여, 게이트선(121)의 끝 부분(125), 드레인 전극(175) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(182, 185, 189)을 형성한다.

다음, 도 9a 및 도 9b에서 보는 바와 같이, ITO 또는 IZO막을 적층하고 마스크를 이용한 패터닝을 실시하여 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되는 투명 전극(901)과 접촉 구멍(182, 189)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(125) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 각각 연결되는 게이트 접촉 보조 부재(192) 및 데이터 접촉 보조 부재(199)를 각각 형성한다.

이어, 마지막으로 도 3 및 도 4에서 보는 바와 같이, 높은 반사율을 가지는 알루미늄 또는 은 또는 몰리브덴 등을 포함하는 도전막을 적층하고 패터닝하여 개구부의 투과창(196)을 가지는 반사 전극(902)을 형성한다. 반사 전극(902)은 반사 영역(R) 내에서 형성되고, 반사 전극은 투명 전극(901)의 형상에 대응하여 엠보싱 형상 또는 엠보싱면을 가지게 된다. 따라서, 엠보싱 처리된 반사 전극에 의해 외부로부터 투입되는 외부광을 난반사 시켜 반사 효율을 최대화할 수 있다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 반사 투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 의하면, 반사 영역 내의 보호막은 엠보싱 처리를 하여 반사 효율을 최대화하고, 투과 영역 내의 보호막은 평탄화하여 셀갭차이를 줄임으로써, 액정 표시 장치의 표시 품질을 높일 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터 상부에 형성되어 투과 영역에서 평탄면을 가지고 반사 영역에서 엠보싱면을 가지는 하부 보호막을 구비하는 TFT 기관;

상기 TFT 기관과 대향하며 컬러필터를 구비하는 컬러필터 기관; 및

상기 TFT 기관과 상기 컬러필터 기관 사이에 개재된 액정층을 포함하는 반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 TFT 기관은, 상기 하부 보호막 상에 형성되어 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되고 상기 투과 영역에서 평탄면을 가지고 상기 반사 영역에서 엠보싱면을 가지는 투명 전극을 더 포함하는 반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2 항에 있어서,

상기 투명 전극 상의 상기 반사 영역 내에 형성되어 엠보싱면을 가지는 반사 전극을 더 포함하는 반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 컬러필터 기관 상에 형성되고, 상기 투과 영역에 대응하여 제1 두께를 갖고 상기 반사 영역에 대응하여 상기 제1 두께보다 두꺼운 제2 두께를 갖는 상부 보호막이 더 포함하는 반사 투과형 액정 표시 장치.

청구항 5.

(a) 제1 투명 기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

(b) 상기 박막 트랜지스터 상에 투과 영역에 대응하는 평탄면과 반사 영역에 대응하는 엠보싱면을 가지는 하부 보호막을 형성하는 단계;

(c) 상기 제1 투명 기관에 대향하며 컬러필터를 구비하는 제2 투명 기관을 형성하는 단계; 및

(d) 상기 제1 투명 기관과 상기 제2 투명 기관 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하는 반사 투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6.

제5 항에 있어서, 상기 (a) 단계 후에,

상기 하부 보호막 상에 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되고, 상기 투과 영역에 평탄면을 가지고 상기 반사 영역에 엠보싱면을 가지는 투명 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 반사 투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

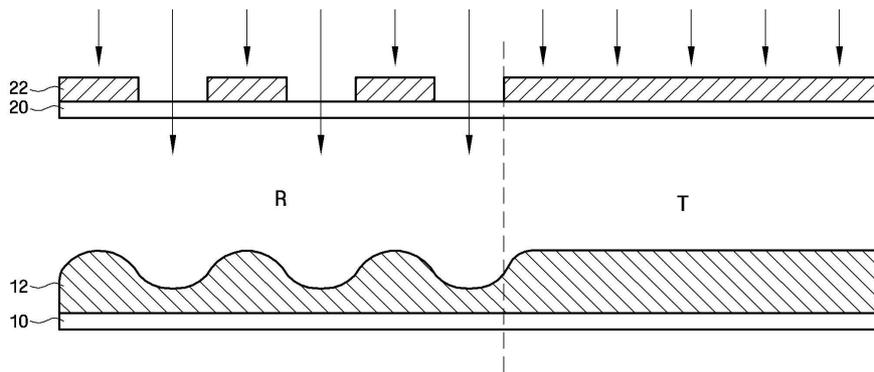
청구항 7.

제6 항에 있어서,

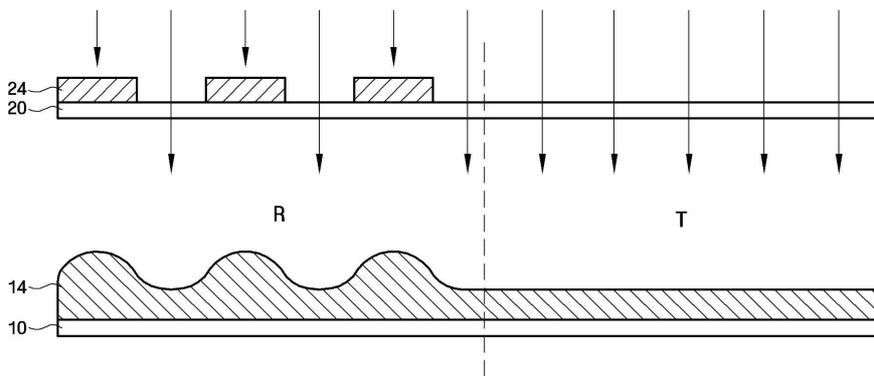
상기 투명 전극 상의 상기 반사 영역 내에 엠보싱면을 가지는 반사 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 반사 투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

도면

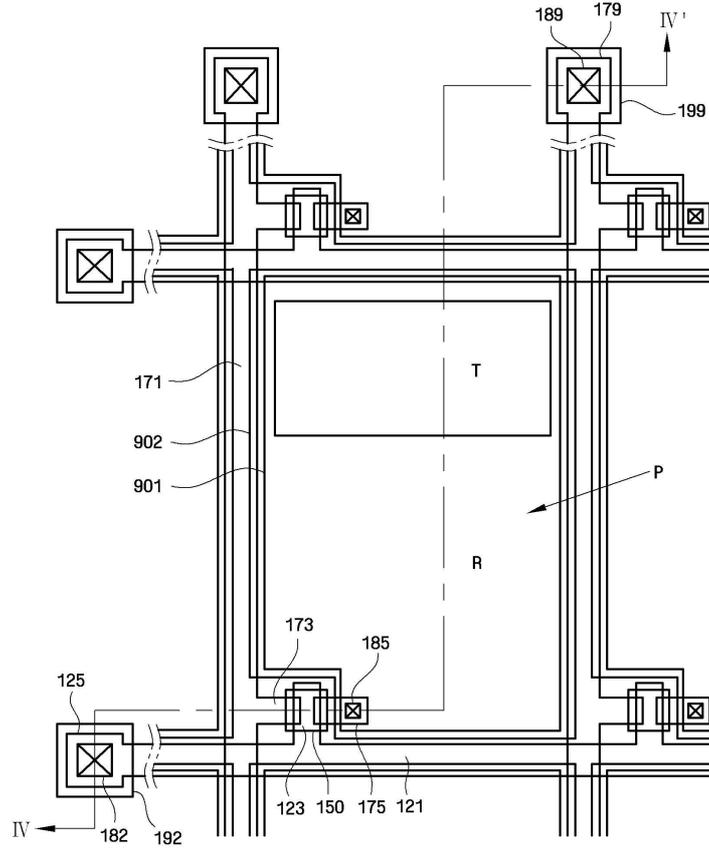
도면1



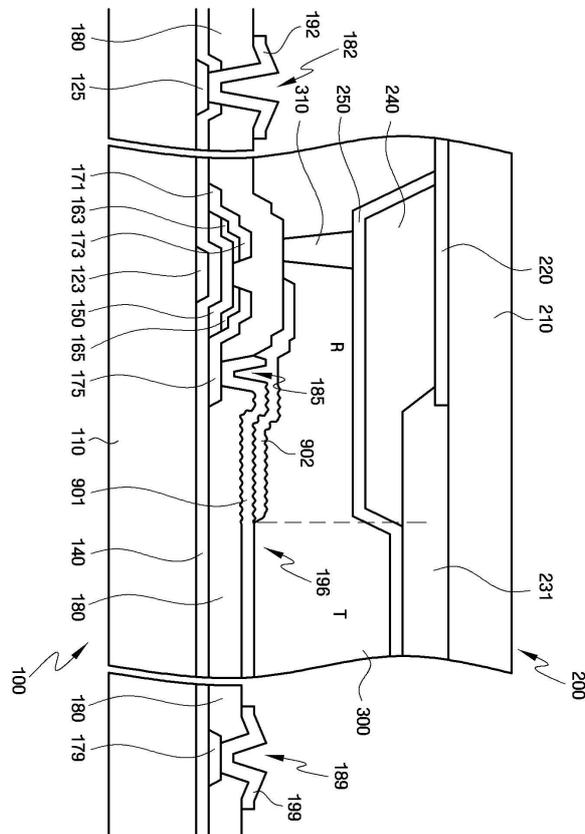
도면2



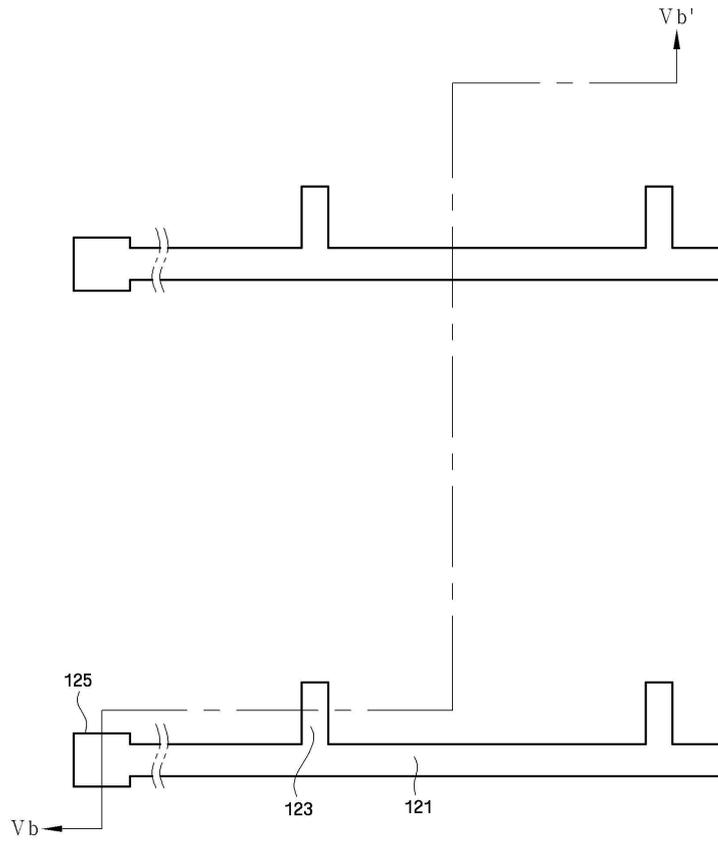
도면3



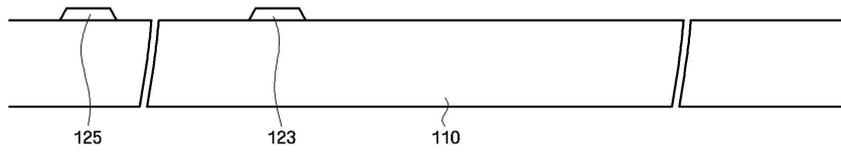
도면4



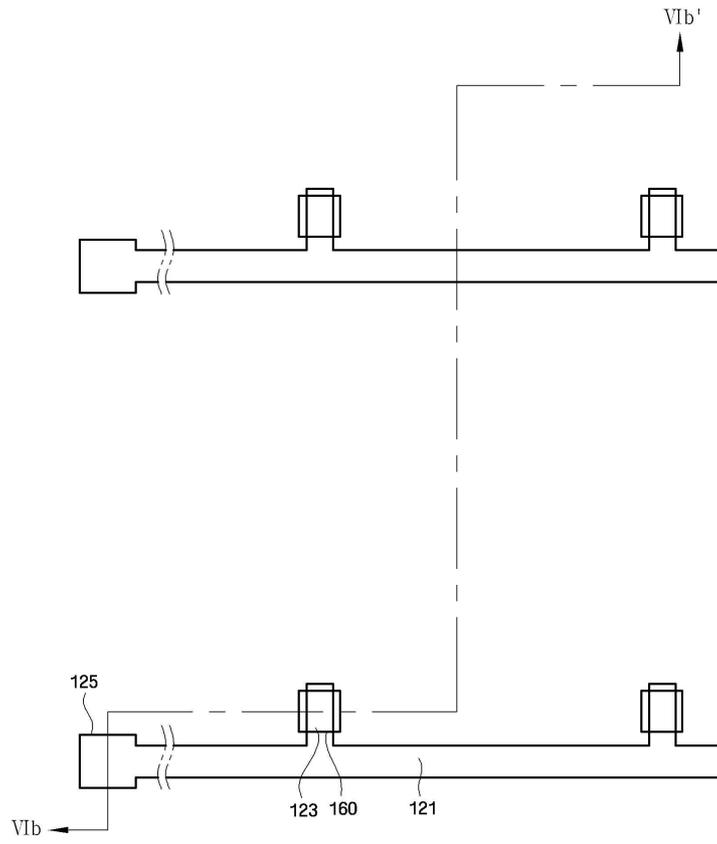
도면5a



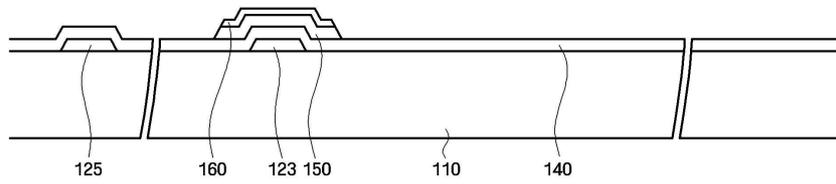
도면5b



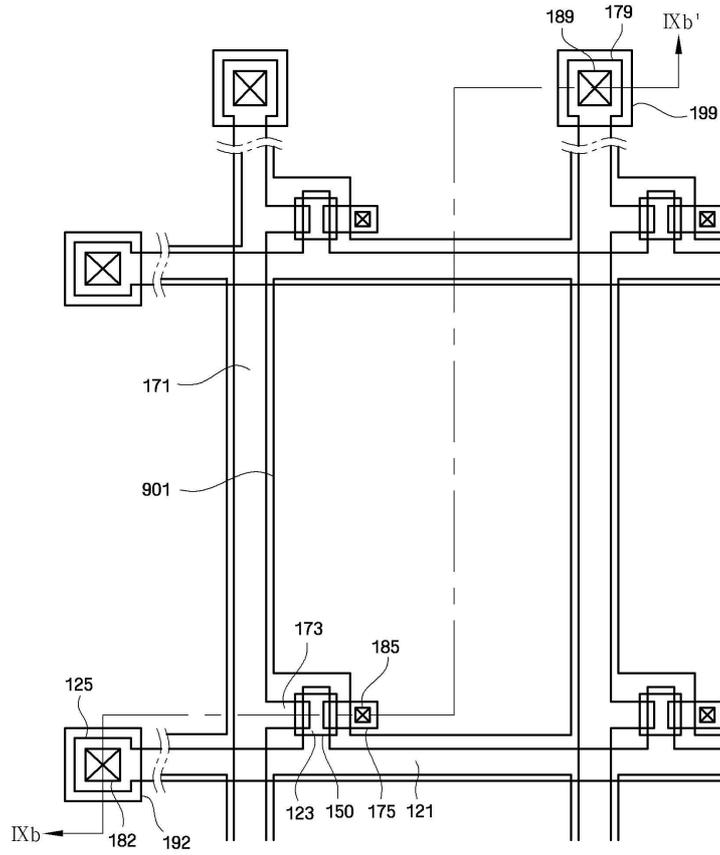
도면6a



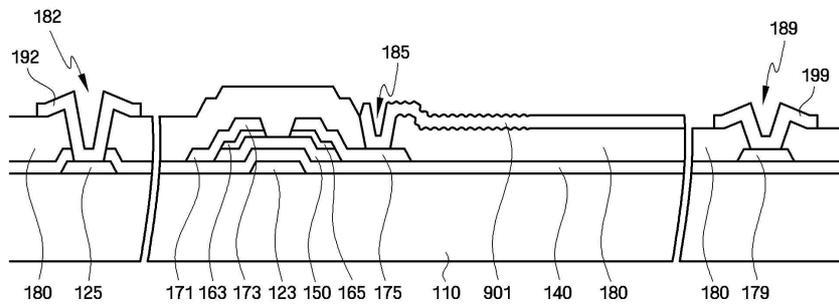
도면6b



도면9a



도면9b



专利名称(译)	透反液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020060085462A	公开(公告)日	2006-07-27
申请号	KR1020050006342	申请日	2005-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM HYUNYOUNG 김현영 MOON JIHYE 문지혜 PARK SANGWOO 박상우 KIM BONGJU 김봉주 JEON YONGJE 전용제 CHOI SUIM 최수임 RO SUNGIN 노성인 LEE SANGHOON 이상훈		
发明人	김현영 문지혜 박상우 김봉주 전용제 최수임 노성인 이상훈		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133514 G02F2201/48 G02F2201/50		
代理人(译)	JEONG , SANG BIN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种透射型液晶显示装置及其制造方法，该透射型液晶显示装置能够减小透射区域中的单元间隙差异以改善显示质量。该反射透射型液晶显示装置包括薄膜晶体管，形成在薄膜晶体管上的TFT基板，以及具有在透射区域中具有平坦表面的下保护膜和在反射区域中的浮雕表面，以及滤色器滤色器基板和介于TFT基板和滤色器基板之间的液晶层。4 指数方面 反射，透射，保护层，压花，平面

