

스위칭부, 투과부 및 반사부로 구비한 절연기판;

상기 스위칭부에 형성된 박막트랜지스터;

상기 투과부에 형성되며 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 투명 화소전극; 및

상기 반사부에 형성되며 표면에 힐락이 발생된 AI막을 포함하는 반사전극;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 힐락은 AI막의 표면에 15000~2000개/mm²가 발생된 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 힐락은 4000~5000Å의 폭 및 1500~2000Å의 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 반사전극은 AI막과 그 아래에 배치된 Mo막의 적층막으로 이루어진 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 투명 화소전극 아래의 절연기판 부분 상에 투명 화소전극과 함께 프린지 필드를 일으키도록 형성된 투명 카운터전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 투명 카운터전극을 포함하여 박막트랜지스터 및 반사전극을 덮도록 절연기판의 전면 상에 형성된 보호막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치.

청구항 7.

스위칭부, 투과부 및 반사부를 구비한 절연기판을 제공하는 단계;

상기 절연기관의 스위칭부에 게이트전극을 형성하는 단계;

상기 게이트전극을 포함한 절연기관 상에 게이트절연막을 형성하는 단계;

상기 스위칭부의 게이트절연막 부분 상에 액티브패턴을 형성하는 단계;

상기 액티브패턴 및 더미 액티브패턴을 포함한 기관 결과물 상에 AI막을 포함한 금속막을 형성하는 단계;

상기 금속막을 패터닝해서 스위칭부의 액티브패턴 양측에 소오스/드레인 전극을 형성하여 박막트랜지스터를 형성함과 동시에 더미 액티브패턴을 포함한 반사부 상에 반사전극을 형성하는 단계;

상기 AI막을 포함하는 반사전극에 열적 스트레스가 가해지는 것에 의해 상기 AI막의 표면에 힐락이 발생되도록 기관 전면 상에 보호막을 형성하는 단계; 및

상기 보호막 상에 박막트랜지스터 및 반사전극과 콘택됨과 아울러 투과부에 배치되는 투명 화소전극을 형성하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 스위칭부의 게이트절연막 부분 상에 액티브패턴을 형성하는 단계시, 상기 반사부의 게이트절연막 부분 상에 더미 액티브패턴을 함께 형성하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 AI막을 포함한 금속막은 하부 Mo막과 AI막 및 상부 Mo막의 적층막으로 형성하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 상부 Mo막은 상기 박막트랜지스터 및 반사전극을 형성하는 단계 후, 그리고, 보호막을 형성하는 단계 전, 제거하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 보호막을 형성하는 단계는 300 내지 400℃의 온도로 수행하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제 7 항에 있어서,

상기 보호막을 형성하는 단계는

상기 박막트랜지스터 및 반사전극이 형성된 기판 전면 상에 보호막을 증착하는 단계; 및

상기 보호막을 300 내지 400℃ 온도에서 10 내지 20분간 열처리하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제 7 항에 있어서,

상기 보호막을 형성하는 단계는 Al막의 표면에 15000~2000개/mm²의 힐락이 발생되도록 수행하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제 7 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 힐락은 4000~5000Å의 폭 및 1500~2000Å의 높이를 갖도록 형성하는 것을 특징으로 하는 반투과형 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반투과 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 반사형 모드에서의 가독성을 개선시킨 반투과형 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

반사형 액정표시장치(Reflective type LCD)는 외부로부터 입사되는 자연광을 광원으로 사용하므로 어두운 장소에서는 광량이 감소되어 디스플레이를 실현할 수 없다. 반면, 투과형 액정표시장치(transmission type LCD)는 백라이트 등의 장치로부터 입사되는 인공 광원을 사용하므로 장소의 명암에 상관없이 디스플레이되는 화상을 인식할 수는 있지만, 광원의 분량만큼 전력소비가 커지고, 특히, 전지에 의해 동작시키는 휴대용 표시 장치 등에 적합하지 않다.

이러한 단점을 해결하기 위해, 반사형 및 투과형을 병용하는 반투과형 액정표시장치(Transflective type LCD)가 제안되었다. 반투과형 액정표시장치는 다수의 단위 화소들로 구성되며, 각 단위 화소는 스위칭 소자 및 상기 스위칭 소자에 의해 선택적으로 구동되는 투과부 및 반사부로 구성된다. 그리고, 상기 투과부는 일반적인 액정표시장치와 마찬가지로 투명 화소전극을 구비하는 반면에 반사부는 입사되는 광을 반사시키기 위하여 반사막을 화소전극으로 이용한다.

한편, 이러한 반투과형 액정표시장치는 투과형 및 반사형이 공존하므로, 백라이트 및 외부 자연광을 광원으로 모두 이용한다. 그런데, 상기 액정표시장치가 투과형으로 구동되는 경우는 백라이트에 의해 일정한 광량이 제공되므로 일정 휘도 이상을 확보할 수 있으나, 반사형으로 구동되는 경우는 외부 광원 상태에 의존해야 하므로, 투과형에 비해 휘도가 매우 낮은 상태로 구동된다.

이에, 반사형 모드에서의 휘도를 개선하기 위하여, 반사막 표면에 엠보싱(Embossing), 즉, 요철을 형성하는 기술이 제안되었다. 반사막 표면에 요철을 형성하면, 입사되는 광을 그대로 반사시키는 정반사(正反射) 효율을 감소시킬 수 있는 반면에 난반사(亂反射)를 증대시킬 수 있어서 반사형 모드의 휘도를 개선시킬 수 있다.

여기서, 상기 요철은 크게 레진(resine)을 이용하는 방법 및 금속패턴을 이용하는 방법으로 형성할 수 있다. 상기 레진을 이용하는 경우, 레진이 열에 의해 흘러내려 전반적으로 등근형태의 요철이 형성되는 바, 빛의 정반사를 최소화시킬 수 있다. 그러나, 상기 레진을 이용하여 요철을 형성하는 방법은 추가의 마스크가 요구되고, 특히, 레진 자체의 물질 특성에 의해 후속 공정의 공정온도에 영향을 받을 뿐만 아니라, 레진이 후속 레이어의 공정온도에 의해 변형이 이루어지는 등 여러 문제점이 많다. 반면, 금속패턴을 이용해 요철을 형성하는 방법은 레진을 이용하는 경우와 비교해 후속 공정의 안정화를 도모할 수 있다는 측면에서 유리함이 있지만, 요철 표면 및 요철들 사이에 평탄한 면이 상당 부분 존재하므로 빛의 정반사로 인해 눈부심 효과로 인한 가독성 저하와 휘도 측면에서 단점이 있다. 즉, 금속패턴은 요철의 가장자리 부분에만 소정의 각도가, 즉, 난반사에 기여하는 부분이 만들어지고, 나머지 요철의 윗부분과 요철간 사이의 부분은 평탄부가 만들어지므로 빛의 정반사에 의한 문제점이 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술에서의 제반 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 반사형 모드에서의 정반사를 감소시켜 눈부심 현상을 방지하여 가독성을 개선하고 난반사 효과도 도모할 수 있으므로 휘도 특성을 개선한 반투과형 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

또한, 본 발명은 마스크 공정의 추가없이 반사형 모드에서의 정반사 및 난반사 특성 모두를 개선시킨 반투과형 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공함에 그 다른 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 스위칭부, 투과부 및 반사부로 구비한 절연기관; 상기 스위칭부에 형성된 박막트랜지스터; 상기 투과부에 형성되며 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 투명 화소전극; 및 상기 반사부에 형성되며 표면에 힐락이 발생된 Al막으로 이루어진 반사전극;을 포함하는 반투과형 액정표시장치를 제공한다.

여기서, 상기 힐락은 Al막의 표면에 15000~2000개/mm²가 발생되며, 4000~5000Å의 폭 및 1500~2000Å의 높이를 갖도록 공정조건이 조절된다.

상기 반사전극은 Al막과 그 아래에 배치된 Mo막의 적층막으로 이루어진다.

본 발명의 반투과형 액정표시장치는 투명 화소전극 아래의 절연기관 부분 상에 투명 화소전극과 함께 프린지 필드를 일으키도록 형성된 투명 카운터전극을 더 포함한다. 아울러, 본 발명의 반투과형 액정표시장치는 상기 투명 카운터전극을 포함하여 박막트랜지스터 및 반사전극을 덮도록 형성된 보호막을 더 포함한다.

또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 스위칭부, 투과부 및 반사부를 구비한 절연기관을 제공하는 단계; 상기 절연기관의 스위칭부에 게이트전극을 형성하는 단계; 상기 게이트전극을 포함한 절연기관 상에 게이트절연막을 형성하는 단계; 상기 스위칭부의 게이트절연막 부분 상에 액티브패턴을 형성하는 단계; 상기 액티브패턴 및 더미 액티브패턴을 포함한 기관 결과물 상에 Al막을 포함한 금속막을 형성하는 단계; 상기 금속막을 패터닝해서 스위칭부의 액티브패턴 양측에 소오스/드레인 전극을 형성하여 박막트랜지스터를 형성함과 동시에 더미 액티브패턴을 포함한 반사부 상에 반사전극을 형성하는 단계; 상기 Al막을 포함하는 반사전극에 열적 스트레스가 가해지는 것에 의해 상기 Al막의 표면에 힐락이 발생되도록 기관 전면 상에 보호막을 형성하는 단계; 및 상기 보호막 상에 박막트랜지스터 및 반사전극과 콘택핀과 아울러 투과부에 배치되는 투명 화소전극을 형성하는 단계; 를 포함하는 반투과형 액정표시장치의 제조방법을 제공한다.

여기서, 상기 스위칭부의 게이트절연막 부분 상에 액티브패턴을 형성하는 단계시, 상기 반사부의 게이트절연막 부분 상에 더미 액티브패턴을 함께 형성한다.

상기 Al막을 포함한 금속막은 하부 Mo막과 Al막 및 상부 Mo막의 적층막으로 형성하며, 상기 상부 Mo막은 박막트랜지스터 및 반사전극을 형성하는 단계 후, 그리고, 보호막을 형성하는 단계 전, 제거한다.

상기 보호막을 형성하는 단계는 300 내지 400℃의 온도로 수행한다. 상기 보호막을 형성하는 단계는, 상기 박막트랜지스터 및 반사전극이 형성된 기판 전면 상에 보호막을 증착하는 단계; 및 상기 보호막을 300 내지 400℃ 온도에서 10 내지 20 분간 열처리하는 단계;를 포함한다. 상기 보호막을 형성하는 단계는 Al막의 표면에 15000~2000개/㎟의 힐락이 발생되도록 수행한다.

상기 힐락은 4000~5000Å의 폭 및 1500~2000Å의 높이를 갖도록 형성한다.

(실시예)

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하도록 한다.

도 1 내지 도 3은 본 발명에 따른 반투과형 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 공정별 단면도이다.

도 1을 참조하면, 박막트랜지스터가 형성될 스위칭부(A), 투과부(B) 및 반사부(C)를 포함하는 유리기판과 같은 투명한 절연기판(1) 상에 투명 도전층과 게이트 도전층을 차례로 형성한다. 상기 투명 도전층으로는 ITO(indium tin oxide)가 이용될 수 있으며, 상기 게이트 도전층으로는 몰리브덴(Mo)과 같은 내화성 금속이 이용될 수 있다.

그다음, 상기 게이트 도전층 및 투명 도전층을 패터닝하여 스위칭부(A)에 게이트전극(3a)을 형성함과 아울러 투과부(B)과 반사부(C)의 경계지역에 스토리지전극라인(3b)을 형성한다. 연이어, 투과부(B)에서의 게이트 도전층을 제거하여 투명 도전층으로 이루어진 카운터전극(2)을 형성한다. 여기서, 상기 스위칭부(A)에의 게이트전극(3a) 형성시 반사부(C)에 투명 도전층과 게이트 도전층의 적층으로 이루어진 버퍼 패턴(4)을 함께 형성해주며, 이러한 버퍼 패턴(4)은 이후 형성될 반사전극의 표면 굴곡에 기여할 수 있도록 다수의 패턴들로 형성한다.

다음으로, 게이트전극(3a), 스토리지전극라인(3b), 카운터전극(2) 및 버퍼 패턴(4)이 형성된 절연기판(1)의 전면 상에 게이트절연막(5)과 비정질실리콘층 및 도핑된 비정질실리콘층을 차례로 증착한다. 그런다음, 상기 도핑된 비정질실리콘층을 패터닝하여 스위칭부(A)에 액티브패턴(6)을 형성한다. 상기 스위칭부(A)에의 액티브패턴(6) 형성시, 이후 형성될 반사전극의 엠보싱 각을 적절하게, 예컨대, 10±2°로 맞추기 위해 반사부(C)에 더미 액티브패턴(7)을 함께 형성해준다.

그다음, 액티브패턴(6) 및 더미 액티브패턴(7)을 포함한 게이트절연막(5) 상에 소오스/드레인용 금속막(8)을 증착한다. 상기 소오스/드레인용 금속막(8)은 Al막을 포함한 금속막이 이용될 수 있으며, 본 실시예에서는 하부 Mo막(8a)과 Al막(8b) 및 상부 Mo막(8c)의 적층막을 이용한다. 상기 소오스/드레인용 금속막을 패터닝하여 액티브패턴(6) 양측에 배치되는 소오스전극(9a) 및 드레인전극(9b)을 형성하고, 이를 통해, 스위칭부(A)에 박막트랜지스터를 형성한다. 상기 소오스/드레인용 금속막의 패터닝시, 반사부(C) 상에 소오스/드레인용 금속막을 잔류시킨다. 이어서, 반사부(C) 상에 잔류된 소오스/드레인용 금속막에서의 반사율을 높이기 위해 상부 Mo막을 선택적으로 제거하고, 이를 통해, 하부 Mo막(8a)과 Al막(8b)의 적층막으로 이루어진 반사전극(10)을 형성한다.

도 2를 참조하면, 박막트랜지스터를 보호하기 위하여 절연기판(1) 결과물 상부에 보호막(11)을 형성한다. 본 실시예에서는 보호막(11) 형성시, 반사전극(10)에서의 Al막(8b)에 열적 스트레스를 인가하여 그 표면에 힐락(Hillock; 12)이 발생되도록 한다. 알려진 바와 같이, Al막은 300℃ 이상의 온도를 소정 시간 동안 지속적으로 제공하면 표면에 일종의 돌출 형태인 힐락(12)이 발생된다. 그러므로, 본 실시예에서는 상기한 Al막(8b)의 힐락(12)으로 표면 요철을 만든다.

예컨대, 상기 Al막(8b)의 표면에 힐락(12)을 발생시키기 위해 보호막(11) 증착후 300 내지 400℃의 온도 범위에서 1 내지 20분간 열처리를 진행하거나, 상기 보호막(11)을 300 내지 400℃의 온도 범위에서 증착하는 방법을 이용할 수 있다. 상기 힐락(12)의 수 및 크기는 반사전극(10)에 가해지는 열적 스트레스, 예컨대, 온도 및 시간에 의해 결정된다. 바람직하게, 상기 힐락(12)의 수는 하나의 화소당 대략 10 내지 20개 정도가 적당하며, 상기 힐락(12)의 크기는 폭(W)이 4000 내지 5000Å, 높이(H)가 1500 내지 2000Å 정도가 적당하다.

도 4 및 도 5는 보호막 형성시 반사막에 형성된 힐락을 보여주는 SEM 사진들로서, 도시된 바와 같이, 힐락(12)은 종래의 요철과 달리 랜덤(random)하게 발생함에 따라 입사광의 정반사를 방지할 수 있다.

계속해서, 도 3을 참조하면, 보호막(11) 및 게이트절연막(5)을 식각하여 스위칭부(A)의 소오스전극(9a)과 스토리지전극라인(3b)의 일부 및 반사전극(10)의 일부를 노출시킨다. 그런다음, 보호막(11) 상에 투명 도전층, 예컨대, ITO 금속막을 증

착한 후, 이를 패터닝해서 투과부(B) 및 반사부(C) 상에 노출된 소오스전극(9a) 및 스토리지전극라인(9b)와 콘택되는 투명 화소전극(13)을 형성한다. 본 실시예에서는 투과형 및 반사형 모두 FFS(fringe field switching) 모드로 구동될 수 있도록 상기 화소전극(13)을 빗살 형태로 형성한다.

이상, 여기에서는 본 발명의 특정 실시예에 대하여 설명하고 도시하였지만, 당업자에 의하여 이에 대한 수정과 변형을 할 수 있다. 따라서, 이하, 특허청구의 범위는 본 발명의 진정한 사상과 범위에 속하는 한 모든 수정과 변형을 포함하는 것으로 이해할 수 있다.

발명의 효과

이상에서와 같이, 본 발명은 보호막 형성시 반사전극 물질인 Al막에 열적 스트레스를 인가하여 표면에 힐락을 유발시킨다. 이렇게 발생된 힐락은 완만한 곡률을 가지면서 크기 및 개수 조절이 가능하므로, 표면 요철로 이용 가능하여 반사전극의 난반사 효율을 증대시킬 수 있으며, 반면, 입사광의 정반사는 감소시켜 가독성 개선에 크게 기여할 수 있다. 따라서, 본 발명은 반투과 액정표시장치에서의 반사형 모드로의 동작시 가독성과 휘도를 크게 개선시킬 수 있다.

또한, 본 발명은 공정 추가없이 반사전극의 표면에 요철을 형성할 수 있는 바, 별도의 마스크가 요구되지 않아 제조비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 내지 도 3은 본 발명에 따른 반투과형 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 공정별 단면도.

도 4 및 도 5는 본 발명에 따라 형성된 반사막에서의 힐락(Hillock)을 보여주는 SEM 사진.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1 : 절연기판 2 : 카운터전극

3a : 게이트전극 3b : 스토리지전극라인

4 : 버퍼 패턴 5 : 게이트절연막

6 : 액티브패턴 7 : 더미 액티브패턴

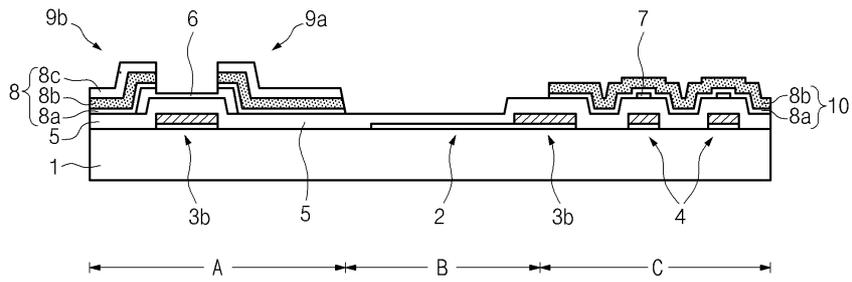
8 : 소오스/드레인용 금속막 9a,9b : 소오스/드레인 전극

10 : 반사전극 11 : 보호막

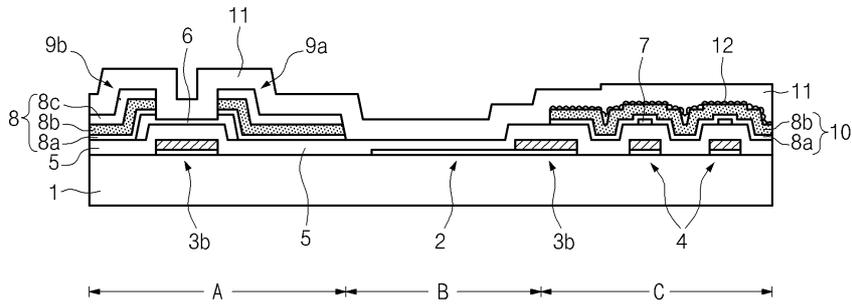
12 : 힐락 13 : 화소전극

도면

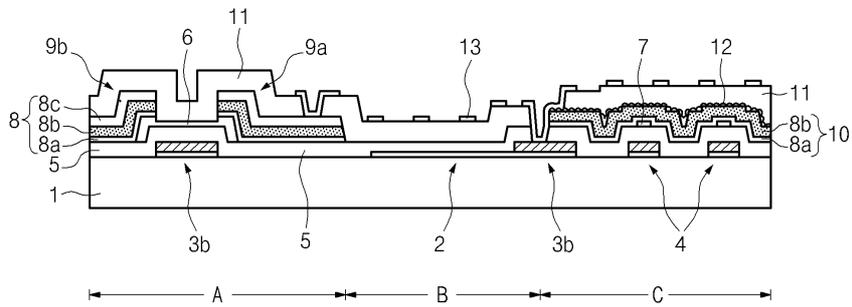
도면1



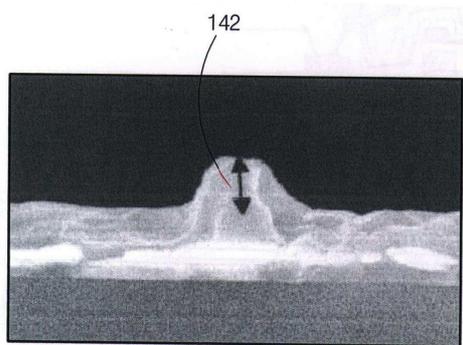
도면2



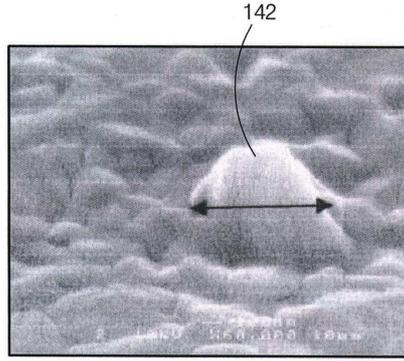
도면3



도면4



도면5



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 半透射型液晶显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR100744394B1 | 公开(公告)日 | 2007-07-30 |
| 申请号 | KR1020060031964 | 申请日 | 2006-04-07 |
| [标]申请(专利权)人(译) | HYDIS TECH HYDIS技术有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 하이디스테크놀로지주식회사 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 하이디스테크놀로지주식회사 | | |
| [标]发明人 | KIM BYUNG HOON 김병훈 JANG JONG HO 장종호 | | |
| 发明人 | 김병훈 장종호 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1335 | | |
| CPC分类号 | A43C7/04 A43C7/08 | | |
| 代理人(译) | 赵龙HYUN | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明公开了一种在反射模式下改善亮度特性的半透半反液晶显示装置及其制造方法。本发明的半透射型液晶显示器包括：绝缘基板，设置有开关单元，发送单元和反射单元；以上形成在开关部分中的薄膜晶体管；透明像素电极，形成在透射部分上并电连接到薄膜晶体管；并且反射电极形成在反射部分上并包括在其表面上产生螺旋的Al膜它表征。

