

대표도

도 4a

색인어

반사형 LCD, 반투과형 LCD, 스토리지 커패시터

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 종래 기술에 따른 반사형 액정표시장치의 평면도.

도 1b는 도 1a의 A-A' 절단면을 나타낸 반사형 액정표시장치의 단면도.

도 2a는 종래 기술에 따른 반투과형 액정표시장치의 평면도.

도 2b는 도 2a의 B-B' 절단면을 나타낸 반투과형 액정표시장치의 단면도.

도 3a는 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치의 평면도.

도 3b는 도 3a의 C-C' 절단면을 나타낸 반사형 액정표시장치의 단면도.

도 4a는 본 발명에 따른 반투과형 액정표시장치의 평면도.

도 4b는 도 4a의 D-D' 절단면을 나타낸 반투과형 액정표시장치의 단면도.

도 5는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 반투과형 액정표시장치의 평면도.

*도면의 주요 부분에 대한 부호설명

401 : 기판 402 : 게이트 배선

402a : 게이트 전극 402c : 스토리지 하부금속

403 : 게이트 절연막 404 : 반도체층

405 : 데이터 배선 405a : 소스 전극

405b : 드레인 전극 405c : 스토리지 상부금속

406a : 제 1 보호막 406b : 제 2 보호막

407a : 반사전극 407b : 투과전극

408 : 픽셀 콘택홀

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로 특히, 스토리지 커패시터(capacitor)를 포함하는 반사형 및 반투과형 액정표시장치의 구조에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치는 백라이트를 광원으로 이용하는 투과형 액정표시장치와 백라이트를 광원으로 이용하지 않고 자연광을 이용하는 반사형 액정표시장치의 두 종류로 분류할 수 있는데, 상기 투과형 액정표시장치는 백라이트를 광원으로 이용하여 어두운 외부환경에서도 밝은 화상을 구현한다. 하지만, 밝은 곳에서는 사용이 불가하고, 전력소모가 크다는 문제점을 가진다.

반면, 반사형 액정표시장치는 백라이트를 사용하지 않기 때문에 소비전력이 감소하지만, 외부 자연광이 어두울 때에는 사용이 불가능하다는 한계가 있다.

이러한 한계를 극복하기 위한 대안으로서 나온 것이 반투과형 액정표시장치인데, 이는 단위 픽셀 내에 반사부와 투과부를 동시에 가지므로 필요에 따라 반사형 및 투과형의 양용이 가능하다.

즉, 백라이트를 사용하지 않고도 표시기능이 가능할 만큼 외부 자연광이 밝을 때에는 상부기판을 통해 입사하는 외부 광을 반사 전극에 의해 반사하여 반사형 액정표시장치로서 동작하고, 외부 광이 밝지 않을 때에는 백라이트를 사용하고 반사전극의 개방부를 통해 백라이트의 빛이 액정층으로 입사하여 투과형 액정표시장치로서 동작한다.

한편, 상기의 액정표시장치들은 액정의 전하유지 능력을 보조하기 위해서 추가적인 스토리지 커패시터를 액정 커패시터와 병렬로 연결하는데, 게이트와 화소전극 사이에 형성되기 때문에 전단 게이트(previous gate) 구조라고 불리워진다.

상기 스토리지 커패시터는 대응하는 박막트랜지스터의 턴오프 구간에서 액정 커패시터에 충전된 전압을 유지시킨다. 이에 따라, 상기 턴오프 구간에서 액정 커패시터를 통해 누설 전류가 발생하는 것이 방지되며, 플리커(flicker) 발생으로 인한 화질 저하를 해결할 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술의 반사형 및 반투과형 액정표시장치의 구조를 설명하면 다음과 같다.

도 1a는 종래 기술에 따른 반사형 액정표시장치의 평면도이고, 도 1b는 도 1a의 A-A' 절단면을 나타낸 반사형 액정표시장치의 단면도이다. 그리고, 도 2a는 종래 기술에 따른 반투과형 액정표시장치의 평면도이고, 도 2b는 도 2a의 B-B' 절단면을 나타낸 반투과형 액정표시장치의 단면도이다.

일반적으로 액정표시장치는 하부기판이라 불리는 박막트랜지스터 배열 기판과, 상부기판으로 불리는 컬러필터 기판과, 상기 두 기판 사이에 형성된 액정을 포함하여 구성된다. 이하 설명될 내용은 하부기판인 박막트랜지스터 배열 기판에 관한 것이다.

먼저, 도 1a 및 1b에서와 같이, 반사형 LCD의 하부기판은 기판(101) 상에 매트릭스 형태로 형성되어 단위 픽셀을 구분짓는 데이터 배선(105) 및 게이트 배선(102)과, 상기 데이터 배선(105)과 게이트 배선(102)의 교차 영역에서 게이트 전극(102a), 반도체층(104), 소스/드레인 전극(105a/105b)을 가지는 박막트랜지스터와, 픽셀 콘택홀(108)을 통해 상기 드레인 전극(105b)과 전기적으로 연결되어 상기 단위 픽셀 영역의 대부분을 차지하는 반사전극(107)과, 스토리지 콘택홀(109)을 통해 상기 반사전극(107)과 전기적으로 연결되어 스토리지 하부금속(102c) 및 스토리지 상부금속(105c)을 가지는 스토리지 커패시터로 구성된다.

좀더 상세히 설명하면, 상기 게이트 배선(102)과, 상기 박막트랜지스터 위치의 게이트 전극(102a)과, 스토리지 커패시터의 위치의 스토리지 하부금속(102c)은 기판 상에 저저항의 금속을 스퍼터링 방법으로 증착하고 패터닝하여 형성된 것이다.

그리고, 상기 데이터 배선(105)과, 상기 박막트랜지스터 위치의 소스/드레인 전극(105a/105b)과, 스토리지 커패시터의 위치의 스토리지 상부금속(105c)도 저저항의 도전성 있는 물질을 스퍼터링 방법으로 증착하고 패터닝하여 형성된 것이다.

이 때, 상기 게이트 절연막(103)은 절연을 위해 상기 게이트 배선(102), 게이트 전극(102a) 및 스토리지 하부금속(102c)을 포함한 기판 전면에 형성되고, 상기 게이트 절연막(103)과 소스/드레인 전극(105a/105b) 사이에 반도체층(104)이 형성된다.

이후 상기 데이터 배선(105), 소스/드레인 전극(105a/105b) 및 스토리지 상부금속(105c)을 포함한 기관 전면에 형성된 보호막(106)을 선택적으로 제거하여 픽셀 콘택홀(108) 및 스토리지 콘택홀(109)을 형성하고 그후 반사전극(107)을 형성하는데, 상기 픽셀 콘택홀(108)은 드레인 전극과 반사전극(107)을 전기적으로 연결해주고, 상기 스토리지 콘택홀(109)은 반사전극(107)과 스토리지 상부금속(105c)을 연결해준다.

한편, 반투과형 LCD는 상기 반사형 LCD에 투과부(II)를 더 구성한 것이다.

즉, 도 2a 및 2b에서와 같이, 기관(201) 상에 매트릭스 형태로 배열된 데이터 배선(205) 및 게이트 배선(202)과, 상기 데이터 배선(205) 및 게이트 배선(202)의 교차 부위에 형성되는 박막트랜지스터 및 스토리지 커패시터와, 상기 박막트랜지스터 및 스토리지 커패시터 상에 형성된 제 1 보호막(206a)과, 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되어 단위 픽셀 영역의 반사부(I)에 형성되는 반사전극(207a)과, 상기 반사전극(207a)을 포함한 전면에 형성된 제 2 보호막(206b)과, 상기 제 2 보호막(206b) 상의 투과부(II)에 형성되는 투과전극(207b)으로 구성된다.

이 때, 상기 투과전극(207b)과 반사전극(207a)을 포함하여 화소 전극(207)을 이룬다.

좀 더 상세히 살펴보면, 상기 박막트랜지스터는 게이트 배선(202)에 연결된 게이트 전극(202a), 반도체층(204) 및 상기 데이터 배선(205)에 연결된 소스/드레인 전극(205a/205b)의 적층막으로 구성되는데, 이후 형성될 반사전극(207a)은 상기 드레인 전극(205b)상의 픽셀 콘택홀(208)을 통해 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된다.

상기 스토리지 커패시터는 게이트 배선(202)에 연결된 스토리지 하부금속(202c) 및 데이터라인(205)과 동시에 형성된 스토리지 상부금속(205c)으로 구성되는데, 상기 드레인 전극(205b)을 통해 화소전극(207)에 인가된 전압이 스토리지 상부금속(205c)에 도달하여 스토리지 하부금속(202c)과의 사이에서 축적용량을 형성한다. 그리고, 상기 화소 전극(207)과 스토리지 상부금속(205c)의 전기적인 연결을 위해 제 1 보호막(206a)을 선택적으로 제거하여 형성된 스토리지 콘택홀(209)을 통해서 상기 화소전극(207)과 스토리지 상부금속(205c)을 연결한다. 이와 같이, 스토리지 상부금속을 스토리지 하부금속과 화소전극 사이에 형성하는 방식을 전단 게이트 방식이라하며, 상기 방식에 의한 커패시터 구조가 일반적인 구조이다.

도 2a에서의 드레인 전극에 인가된 전압이 픽셀 콘택홀에 의해 화소 전극(207)에 전달되어 화소를 구동시키고 상기 화소 전극에 인가된 전압은 스토리지 콘택홀(209)을 통해 연결된 스토리지 상부금속(205c)에 인가된다.

그러나 상기 스토리지 콘택홀(208) 상의 반사부(I) 영역에서는 콘택홀로 인한 함몰이 일어나, 설계된 셀 갭에 의한 리타레이션(retardation)보다 커지게 되어 광효율이 떨어지게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기와 같은 종래의 반사형 및 반투과형 액정표시장치의 구조는 다음과 같은 문제점이 있다.

반사형 및 반투과형 LCD의 스토리지 커패시터 형성시, 스토리지 상부금속 상의 제 1 보호막을 제거하여 형성된 스토리지 콘택홀을 통해서 상기 스토리지 상부금속과 화소전극을 접속시키게 되면, 상기 콘택홀로 인한 함몰이 발생해 그 함몰 부분에서 광효율이 격감하는 문제가 발생하게 된다. 특히 반투과형에서 투과부의 셀 갭을 크게 하기 위해서 두꺼운 보호막을 사용할 경우 더 큰 광효율 격감이 발생한다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 스토리지 콘택홀이 없는 반사형 및 반투과형 LCD 구조를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 반사 LCD의 구조는 교차 배치되어 화소영역을 정의하는 복수개의 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차부위에 형성된 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극과 일체형으로 형성되며 이웃하는 게이트 배선 상에 형성된 스토리지 커패시터의 스토리지 상부전극과, 상기 드레인 전극과 연결되어 상기 화소영역에 형성된 반사전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 반사형 및 반투과형 LCD의 구조를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 3a는 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치의 평면도이고, 도 3b는 도 3a의 C-C' 절단면을 나타낸 반사형 액정표시장치의 단면도이다. 그리고, 도 4a는 본 발명에 따른 반투과형 액정표시장치의 평면도이고, 도 4b는 도 4a의 D-D' 절단면을 나타낸 반투과형 액정표시장치의 단면도이다.

먼저, 도 3a 및 3b에서와 같이 본 발명에 따른 반사형 LCD의 하부기판은 기관(301) 상에 증착되어 패터닝된 게이트 배선(302), 게이트 전극(302a) 및 스토리지 하부금속(302c)과, 그 후 기관 전면면에 형성된 게이트 절연막(303)과, 상기 게이트 배선(302)과 직교하여 단위 픽셀을 구분짓는 데이터 배선(305)과, 상기 데이터 배선과 함께 패터닝된 소스 전극(305a) 및 드레인 전극(305b)과, 상기 드레인 전극(305b)과 일체형으로 형성되며 이웃하는 게이트 배선(302) 상에 형성된 스토리지 상부전극(305c)과, 그 후 기관 전면면에 두텁게 형성된 보호막(306)과, 상기 보호막(306) 상에 형성되어 반사부(I)를 이루는 반사전극(307)과, 상기 반사전극과 드레인 전극(305b)을 전기적으로 연결하기 위해 상기 보호막(306)을 선택적으로 제거하여 형성된 픽셀 콘택홀(308)로 구성된다.

이 때, 상기 스토리지 하부금속(302c) 및 스토리지 상부금속(305c)은 스토리지 커패시터를 구성하고, 상기 게이트 전극(302a), 반도체층(304) 및 소스/드레인 전극(305a/305b)의 적층막은 박막트랜지스터를 구성하는데, 상기 반도체층(304)을 비정질 실리콘으로 형성한 비정질 박막트랜지스터(amorphous silicon thin film transistor; a-Si:H TFT)가 주류를 이루고 있다.

여기서, 상기 게이트 배선(302), 게이트 전극(302a), 스토리지 하부금속(302c), 데이터 배선(305), 소스 전극(305a), 드레인 전극(305b) 및 스토리지 상부금속(305c)은 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 주석(Sn), 구리(Cu)등을 사용하여 스퍼터링 방법으로 증착하여 패터닝한다.

이상에서와 같이, 상기 드레인 전극 및 스토리지 상부금속은 동일한 물질로 일체형으로 패터닝하여 형성되므로 공정이 복잡해지는 것을 막을 수 있고, 알루미늄, 알루미늄 합금 등을 재료로 한 반사전극(307)의 하부에 놓여지게 되므로 개구율 및 반사율 저하의 요인으로도 작용하지 않는다.

상기 스토리지 상부금속(305c)은 반사형의 경우 상기 반사전극(307) 하부에 최단거리로 하여 형성된다.

그리고, 상기 게이트 절연막(303)은 실리콘 질화막이나 실리콘 산화막의 무기절연 물질을 사용할 수 있고 유기막 예를 들어, BCB(Benzocyclobutene)나 아크릴 수지(Acrylic resin)를 사용할 수도 있다.

상기 보호막(306)은 기관 위에 형성된 여러 라인과 전극을 보호하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 보호막은 비교적 두껍게 하여서 화소전극과의 RC 지연을 막을 수 있도록 한다.

본 발명에 따른 반투과형 LCD의 하부기판은 도 4a 및 4b에서와 같이, 기관(401) 상에 일정한 간격으로 평행하게 배열된 게이트 배선(402)과, 상기 게이트 배선(402)에 연결되어 박막트랜지스터 위치에 형성된 게이트 전극(402a) 및 스토리지 커패시터 위치에 형성된 스토리지 하부금속(402c)과, 상기 게이트 배선, 게이트 전극 및 스토리지 하부금속을 상부층과 전기적으로 절연시키기 위해 형성된 게이트 절연막(403)과, 상기 게이트 절연막 상에 형성되어 상기 게이트 배선(402)과 매트릭스 구조를 이루는 데이터 배선(405)과, 상기 데이터 배선과 같은 재료로 증착되어 동시에 패터닝된 소스 전극(405a), 데이터 전극(405b)과 상기 데이터 전극(405b)과 일체형으로 형성된 스토리지 상부금속(405c)과, 상기 게이트 전극상의 게이트 절연막(403)과 소스/데이터 전극(405a/405b) 사이에 형성되어 액티브층을 이루는 반도체층(404)과, 상기 결과물 상에 두껍게 도포된 제 1 보호막(406a)과, 상기 제 1 보호막(406a) 상의 반사부(I) 영역에 형성된 반사전극(407a)과, 상기 드레인 전극(405b)과 반사전극(407a)의 전기적 접촉을 위해서 상기 제 1 보호막(406a)을 선택적으로 제거하여 형성된 픽셀 콘택홀(408)과, 상기 반사전극(407a) 상에 형성된 제 2 보호막(406b)과, 상기 제 2 보호막이 제거된 소정 부위를 통해서 상기 반사전극과 접촉하는 투과부(II) 영역에 형성된 투과전극(407b)으로 구성된다.

이 때, 상기 반사전극(407a) 및 투과전극(407b)은 화소 전극을 이루며, 상기 제 2 보호막(406b)은 층간 절연막으로서 상기 반사전극 및 투과전극의 전기적 분리를 목적으로 한다.

상기 투과전극(407b)은 산화주석을 5% 정도 혼합한 산화인듐(ITO: Indium Tin Oxide)를 사용하고, 반사전극(407a)은 고반사율을 갖는 알루미늄, 알루미늄 합금 및 티타늄(Ta)을 사용하며, 제 2 보호막(406b)은 절연막이므로 BCB 또는 아크릴 수지 등을 사용한다.

그리고, 상기 반도체층(404)은 비정질 실리콘(Amorphous Silicon:a-Si)을 사용하여 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)법으로 증착하며, 상기 게이트 배선, 게이트 전극, 스토리지 하부금속, 데이터 배선, 소스 전극 및 일체형인 드레인 전극과 스토리지 상부금속은 도전성 있고 저항율이 낮은 물질(예, 구리, 알루미늄, 알루미늄 합금 등)을 사용하여 스퍼터링 방법으로 증착하여 패터닝한다.

특히, 상기 일체형인 드레인 전극(405b) 및 스토리지 상부금속(405c)은 상기 소스 전극(405a)과 크로스토크(crosstalk) 현상이 일어나지 않도록 설계하며, 그 위치는 반사부(I)와 투과부(II)의 경계지점을 덮을 수 있도록 한다.

왜냐하면, 반투과형 LCD는 반사부와 투과부의 경계지점에서 백라이트로부터 나오는 빛이 켤 수 있기 때문이다. 참고적으로 상기 반사부와 투과부의 경계지점에서 새어나오는 빛은 배향막의 러빙 방향에 따라 영향을 받는다.

그리고 도 5에서와 같이, 스토리지 상부금속(405c)을 양쪽으로 형성하여 빛이 새어나오는 경계지점(점선)을 모두 덮을 수도 있다.

이상과 같이 본발명에 따른 반사형 및 반투과형 LCD는 스토리지 커패시터 위의 반사부에서 광효율이 감소하는 것을 막기 위해 스토리지 상부금속과 화소 전극과의 연결을 위한 스토리지 콘택홀 형성 공정 대신, 드레인 전극과 스토리지 상부금속을 일체형으로 형성하여 서로 연결하는 공정을 도입하였다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 따른 반사형 및 반투과형 LCD의 구조는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 반사형 및 반투과형 LCD의 경우, 스토리지 커패시터 상에 커패시터 콘택홀을 형성하지 않으므로, 반사부 특히 스토리지 커패시터 콘택홀에서의 합물로 인해 광효율이 감소하는 것을 막을 수 있다.

둘째, 반투과형 LCD의 경우, 빛샘이 일어나는 투과부와 반사부의 경계지점을 스토리지 상부금속으로 덮어 빛이 새어나오는 것을 막을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

교차 배치되어 화소영역을 정의하는 복수개의 게이트 배선 및 데이터 배선;

상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차부위에 형성된 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터의 드레인 전극과 일체형으로 형성되며 이웃하는 게이트 배선 상에 형성된 스토리지 커패시터의 스토리지 상부전극;

상기 드레인 전극과 연결되어 상기 화소영역에 형성된 반사전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 반사형 LCD의 구조.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 스토리지 상부전극과 상기 반사전극 사이에 보호막이 개재되는 것을 특징으로 하는 반사형 LCD의 구조.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 이웃하는 게이트 배선과 동일 평면상에 스토리지 커패시터의 하부전극이 구성되는 것을 특징으로 하는 반사형 LCD의 구조.

청구항 4.

각 화소영역이 반사영역과 투과영역으로 정의되는 액정표시장치에 있어서,

교차 배치되어 화소영역을 정의하는 복수개의 게이트 배선 및 데이터 배선;

상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차부위에 형성된 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터의 드레인 전극과 일체형으로 형성되며 이웃하는 게이트 배선상에 형성된 스토리지 상부전극;

상기 드레인 전극과 연결되며 상기 반사영역에 형성된 반사전극;

상기 반사전극과 연결되며 상기 투과영역에 형성된 투과전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 반투과형 LCD의 구조.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 스토리지 상부전극과 상기 반사전극의 사이 및 상기 반사전극과 상기 투과전극 사이에 보호막이 각각 개재되는 것을 특징으로 하는 반투과형 LCD의 구조.

청구항 6.

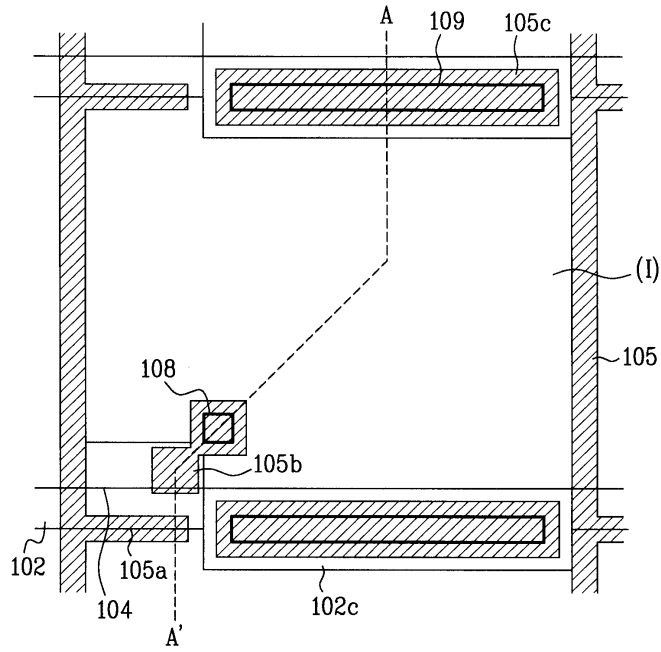
제 4항에 있어서, 상기 이웃하는 게이트 배선과 동일 평면 상에 스토리지 하부전극이 구성되는 것을 특징으로 하는 반투과형 LCD의 구조.

청구항 7.

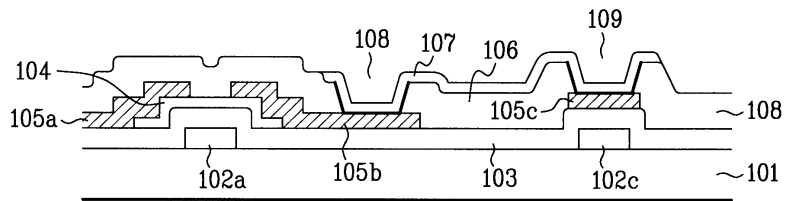
제 4항에 있어서, 상기 드레인 전극과 일체형으로 구성되어 이웃하는 게이트 배선의 상부에 형성된 스토리지 상부전극은 상기 화소영역에서 상기 반사전극과 투과전극과의 경계부위를 따라 연장된 것을 특징으로 하는 반투과형 LCD의 구조.

도면

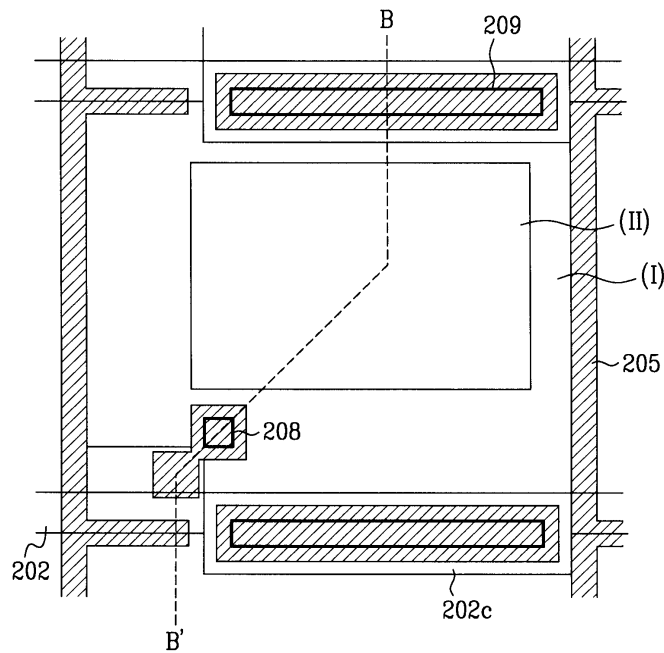
도면1a



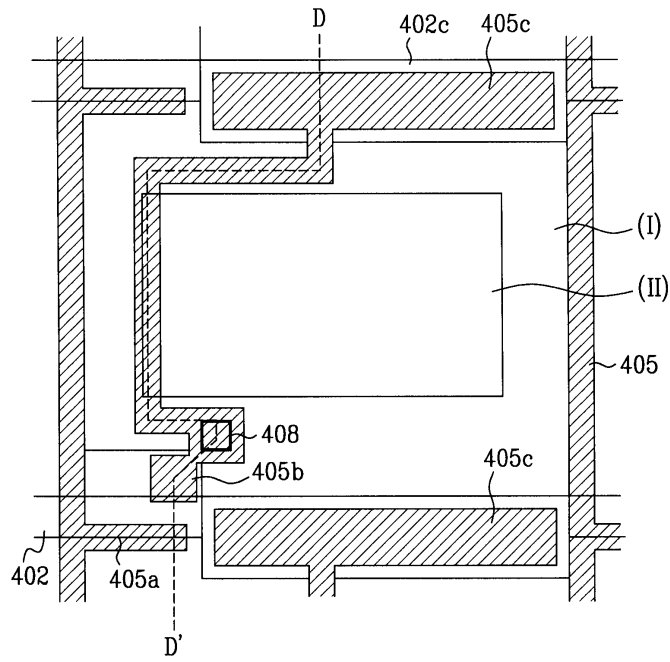
도면1b



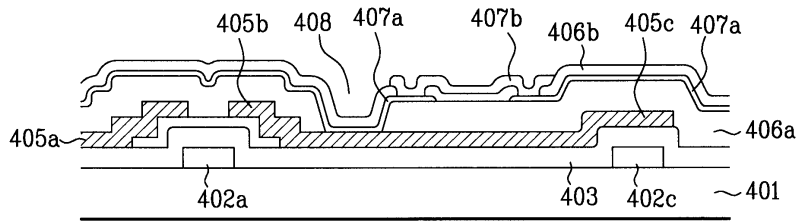
도면2a



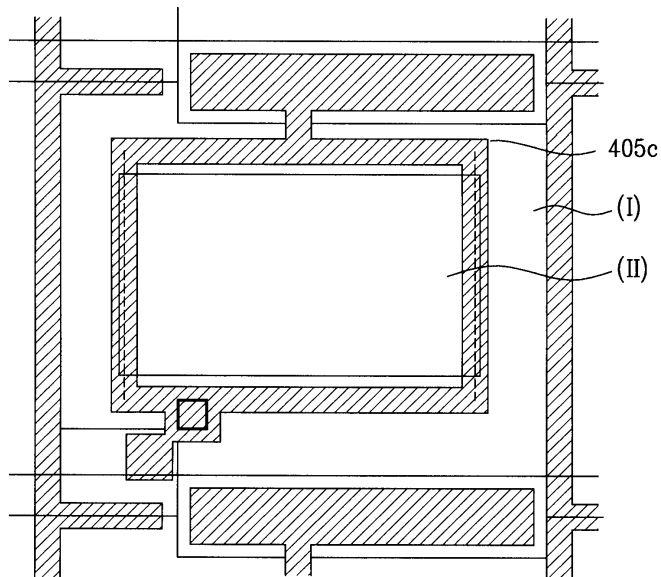
도면4a



도면4b



도면5



专利名称(译)	反射式和半透反射式LCD的结构		
公开(公告)号	KR100628257B1	公开(公告)日	2006-09-27
申请号	KR1020000061931	申请日	2000-10-20
[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 DONGGUK 김동국 KIM WOONGKWON 김웅권 HA KYOUNGSU 하경수 BAEK HEUMEIL 백흠일 KIM YONGBEOM 김용범		
发明人	김동국 김웅권 하경수 백흠일 김용범		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/133555		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR1020020031452A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种反射型结构和半透半反型LCD，它不在存储电容器中形成存储接触孔，并且包括多个栅极布线和数据布线，它们交叉排列以限定像素区域，存储电容器的存储上电极形成在与薄膜晶体管的漏电极相邻的栅极布线上，反射电极连接到漏电极并形成在像素区域中，特征在于，所述配置。图4a 指数方面 反射式LCD，半透半反式LCD，存储电容器

