



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월19일
(11) 등록번호 10-1029944
(24) 등록일자 2011년04월12일

(51) Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0099988

(22) 출원일자 2003년12월30일

심사청구일자 2008년12월23일

(65) 공개번호 10-2005-0070447

(43) 공개일자 2005년07월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020085801 A*

KR1020030058228 A*

KR1020010084454 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

김현배

대전광역시서구도마1동삼정하이츠7-405

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 임동재

(54) 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법

(57) 요약

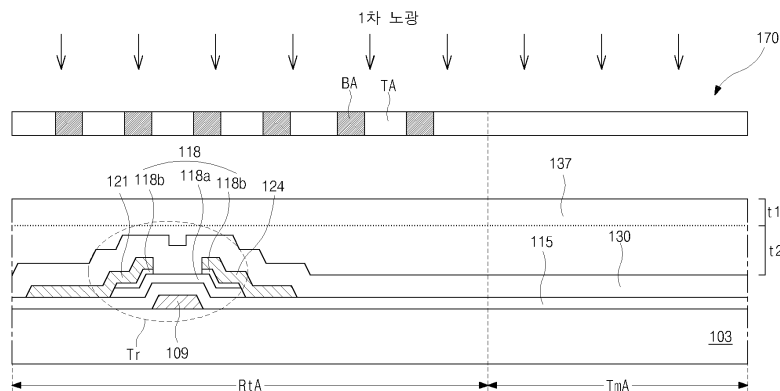
본 발명은 요철구조를 갖는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법에 관한 것이다.

종래의 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조에 있어서, 특히 유기막을 이용하여 요철패턴을 형성하는 데에는, 일반적으로 감광성 물질인 포토 아크릴(photo acryl)을 2번 도포, 노광, 현상을 통해 형성한다.

하지만, 종래의 방법에 의한 요철패턴 형성 시, 2번의 포토 아크릴 도포로 인해 제조 비용이 상승하고, 1차 도포에 의한 불룩한 유기 패턴 위로 제 2 유기막 도포시 굴곡 형성이 잘 이루어지지 않는 문제가 발생한다.

본 발명은 요철패턴을 1번의 감광성 유기물질 도포와 2번의 연속된 노광 공정을 통해 요철패턴을 형성할 수 있는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법을 제공함으로써 전술한 문제점을 해결 할 수 있다.

대표도 - 도3d



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 정의되며, 그 중앙에 투과부와 상기 투과부를 둘러싸며 형성되는 반사부를 갖는 화소영역에 게이트 전극과 반도체층과 소스 및 드레인 전극으로 이루어진 스위칭 소자를 형성하는 단계와;

상기 스위칭 소자를 포함한 기관 전면에 제 1 두께를 가지며 포지티브(positive) 감광성 특성을 갖는 유기막을 형성하는 단계와;

상기 유기막 위로 상기 반사부에 대응하는 영역이 차단영역과 투과영역이 교대하는 형태를 가지며 상기 투과부에 대응하는 영역은 전체가 투과영역으로 이루어진 제 1 차 마스크를 위치시키고, 제 1 시간동안 1차 노광하는 단계와;

상기 1차 노광된 유기막 위로 상기 드레인 전극과 상기 투과부에 대응되는 영역이 투과영역으로 이루어진 제 2 차 마스크를 위치시키고, 상기 제 1 시간 보다 긴 제 2 시간 동안 2차 노광하는 단계와;

상기 1, 2차 노광된 유기막을 현상함으로써, 반사부에 요철패턴 및 드레인 콘택홀을 구비한 보호층을 형성하는 단계와;

상기 보호층 위로 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 접촉하는 반사판을 형성하는 단계와;

상기 반사판 위로 투과부까지 연장된 화소전극을 형성하는 단계

를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기관의 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서

상기 포지티브(positive) 감광성 특성을 갖는 유기막은 포토 아크릴(Photo Acryl)인 액정표시장치용 어레이 기관의 제조 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 시간은 600ms 내지 800ms 인 액정표시장치용 어레이 기관의 제조 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서

상기 제 2 시간은 2000ms 내지 2500ms 인 액정표시장치용 어레이 기관의 제조 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 두께는 $2.3\mu\text{m}$ 내지 $4\mu\text{m}$ 인 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

스위칭 소자를 형성하는 단계 이후에는 무기절연물질을 증착하여 무기막을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 반사판은 반사율이 우수한 금속물질인 알루미늄(Al), 알루미늄합금(AlNd), 은(Ag) 중에서 하나를 증착하여 형성되는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭 소자를 형성하는 단계는

기판 상에 게이트 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극 위로 게이트 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 절연막 위로 비정질 실리콘층과 불순물 비정질 실리콘층을 형성하는 단계와;

상기 불순물 비정질 실리콘층 위로 서로 이격하여 마주보는 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계와;

상기 소스 및 드레인 전극 사이의 노출된 불순물 비정질 실리콘층을 제거하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭 소자를 형성하는 단계는

기판 상에 반도체층을 형성하는 단계와;

상기 반도체층 위로 전면에 게이트 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트 절연막 위로 게이트 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극 위로 상기 반도체층을 노출시키는 층간절연막을 형성하는 단계와;

상기 층간절연막 위로 상기 노출된 반도체층과 접촉하는 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0015] 본 발명은 반사판을 가진 액정표시장치에 관한 것으로서, 반사판을 가진 액정표시장치는 반사형 액정표시장치와

반투과형 액정표시장치가 있는 바, 더욱 상세하게는 이러한 어레이 기판에서 반사판의 요철구조 형성에 관한 것이다.

- [0016] 최근 정보화 사회로 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판표시장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었다.
- [0017] 이러한 평판 표시장치는 스스로 빛을 발하느냐 그렇지 못하느냐에 따라 나눌 수 있는데, 스스로 빛을 발하여 화상을 표시하는 것을 발광형 표시장치라 하고, 그렇지 못하고 외부의 광원을 이용하여 화상을 표시하는 것을 수광형 표시장치라고 한다. 발광형 표시장치로는 플라즈마 표시장치(plasma display panel)와 전계 방출 표시장치(field emission display), 전계 발광표시장치(electroluminescence display) 등이 있으며, 수광형 표시장치로는 액정표시장치(liquid crystal display)가 있다.
- [0018] 이 중 액정표시장치가 해상도, 컬러표시, 화질 등이 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터에 활발하게 적용되고 있다.
- [0019] 일반적으로 액정표시장치는 전계 생성전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표현하는 장치이다.
- [0020] 그런데, 액정표시장치는 앞서 언급한 바와 같이 스스로 빛을 발하지 못하므로 별도의 광원이 필요하다.
- [0021] 따라서, 액정 패널 뒷면에 백라이트(backlight)를 배치하고 백라이트로부터 나오는 빛을 액정 패널에 입사시켜, 액정의 배열에 따라 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시한다. 이때, 액정표시장치의 전계 생성 전극은 투명 도전 물질로 형성되고, 두 기판 또한 투명 기판으로 이루어져야 한다.
- [0022] 이러한 액정표시장치를 투과형(transmission type) 액정표시장치라고 하는데, 투과형 액정표시장치는 백라이트와 같은 인위적인 배면광원을 사용하므로 어두운 외부 환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있으나, 백라이트로 인한 전력소비(power consumption)가 큰 단점이 있다.
- [0023] 이와 같은 단점을 보완하기 위해 반사형(reflection type) 액정표시장치가 제안되었다. 반사형 액정표시장치는 외부의 자연광이나 인조광을 반사시킴으로써 액정의 배열에 따라 빛의 투과율을 조절하는 형태로 투과형 액정표시장치에 비해 전력소비가 적다. 이러한 반사형 액정표시장치에서 하부 어레이 기판상에 형성되는 화소전극은 반사가 잘 되는 도전 물질로 형성하고, 상부의 컬러필터 기판에 형성되는 공통전극은 외부광을 투과시키기 위해 투명 도전 물질로 형성한다.
- [0024] 그러나 전술한 반사형 액정표시장치는 사용하는 소비전력을 낮출수 있는 장점이 있는 반면, 외부광이 충분하지 못할 경우 휘도가 낮아져 표시장치로 사용할 수 없는 단점이 있다.
- [0025] 따라서 상기 문제를 극복하고자 반사투과형 액정표시장치가 개발되었다. 상기 투과형 액정표시장치는 반사형 액정표시장치에 있어 외부광이 충분하지 못할 경우 휘도가 급격히 낮아져 표시 장치로써 역할을 할 수 없는 단점과 투과형 액정표시장치에 있어 소비전력이 높다는 단점을 각각 보완하여 백라이트 광을 이용하는 투과모드 및 외부광을 이용하는 반사모드로 선택 사용할 수 있는 제품이다.
- [0026] 도 1은 일반적인 요철패턴을 갖는 반사투과형 액정표시장치의 어레이 기판의 단면도이다.
- [0027] 도시한 바와 같이, 반사부(RtA)에 있어, 기판(3)상에 게이트 전극(9)과 도면에 나타나지 않았지만, 게이트 배선 및 스토리지 전극이 형성되어 있고, 상기 게이트 전극(9) 위로 전면에 게이트 절연막(15)이 형성되어 있다. 또한, 상기 게이트 절연막(15) 위로 상기 게이트 전극(9)과 대응되며 액티브층(18a)과 오믹콘택층(18b)을 갖는 반도체층(18)을 형성되어 있다.
- [0028] 다음, 상기 반도체층(18) 위로 상기 반도체층(18) 중 오믹콘택층(18b)과 각각 접촉하며, 일정간격 이격하여 서로 마주보는 소스 및 드레인 전극(21, 24)이 형성되어 있다.
- [0029] 다음, 반사부(RtA)에 있어, 상기 소스 및 드레인 전극(21, 24)과 노출된 액티브층(18a) 위로 불록 오목한 요철구조의 보호층(37)이 형성되어 있다. 상기 보호층(37) 내부에는 표면에 불록 오목한 요철구조 형성을 위해 형성된 불록한 요철패턴(35)이 형성되어 있으며, 상기 요철패턴(35) 위로 유기물질이 도포되어 상기 보호층(37)을 형성하고 있다.
- [0030] 또한, 상기 반사부(RtA)에 있어서, 상기 요철 구조의 보호층(37) 위로 반사율이 뛰어난 금속물질이 증착되어 하

부의 요철패턴(35)이 구비된 보호층(37)을 영향으로 그 표면이 오목 볼록한 요철 형태의 반사판(41)이 형성되어 있다. 이때, 반사부(RtA)에 있어, 상기 드레인 전극(24)에 대응되는 보호층(37)은 패터닝되어 상기 드레인 전극(24)을 노출시키는 드레인 콘택홀(44)을 형성하고 있으며, 상기 보호층 상부의 상기 반사판(41)이 상기 드레인 콘택홀(44)을 통해 드레인 전극(24)과 접촉하고 있다.

[0031] 다음, 투과부(TmA)에 있어서는, 반사부(RtA)를 덮고있는 상기 보호층(37)과 반사판(41)이 패터닝되어 무기막(30)을 노출시키며, 반사부(RtA)와 단차를 형성하고 있다.

[0032] 다음, 상기 반사부(RtA)와 투과부(TmA) 전면에 투명 도전성 물질이 증착되고, 패터닝된 화소전극(49)이 상기 드레인 전극(24)과 연결된 반사판(41)과 접촉하며 화소영역별로 형성되어 있다.

[0033] 전술한 요철구조의 반사판을 포함하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 요철을 형성하는 과정을 도 2a 내지 도 2f를 참조하여 설명한다.

[0034] 스위칭 소자를 구성하는 게이트 전극과 반도체층과 소스 및 드레인 전극을 형성하는 공정까지는 통상적인 어레이 기판의 제조 방법과 동일하므로 설명은 생략하고, 상기 소스 및 드레인 전극이 형성된 기판에 보호층 형성부터 이후의 과정에 대해 설명한다.

[0035] 우선, 도 2a에 도시한 바와 같이, 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)가 형성된 기판(3) 전면에 상기 소스 및 드레인 전극(121, 124) 위로 무기절연물질을 증착하여 무기막(30)을 형성한다. 상기 무기막(30)은 접착력을 강화하기 위해 형성한 것이며, 생략할 수 도 있다.

[0036] 다음, 상기 무기막(30) 위로 감광성 유기물질인 포토 아크릴을 도포하여 제 1 유기막(미도시)을 형성한다.

[0037] 다음, 상기 제 1 유기막(31) 위로 빛의 차단영역(BA)과 투과영역(TA)을 갖는 마스크(32)를 상기 제 1 유기막(31) 위에 위치시킨 후, 첫 번째 노광공정을 실시한다. 상기 제 1 유기막(31)은 감광성 유기물질인 포토아크릴(photo acryl)로 형성되므로 상기 제 1 유기막(31) 위로 포토레지스트를 도포하는 공정을 생략한다.

[0038] 다음, 도 2b에 도시한 바와 같이, 상기 노광된 제 1 유기막(31)을 현상하면, 빛을 받은 부분이 제거되어 틈니형상의 유기막 패턴(33)이 형성된다. 이때, 상기 유기막 패턴(33)간의 간격을 조절하여 이후 형성되는 요철의 경사각을 조절할 수 있다. 전술한 감광성 유기절연물질은 포지티브 타입(positive type) 또는 네가티브 타입(negative type)이냐에 따라서 포지티브 타입인 경우 빛을 받는 부분이 제거되며, 반대로 네가티브 타입인 경우 빛을 받는 부분이 남아있게 된다.

[0039] 다음 도 2c에 도시된 바와 같이, 상기 틈니형상의 유기막 패턴(도 2b의 33)이 형성된 기판(3)을 열처리함으로써, 볼록한 요철형상의 유기막 패턴(35)을 형성한다. 상기 사각형 틈니형상의 유기막 패턴(도 2b의 33)은 상기 열처리 공정에 의해 그 표면이 용융되어 퍼지게 되고, 이어 경화되어 완만한 경사각을 가지며 굴곡을 이루게 된다.

[0040] 다음, 도 2d에 도시한 바와 같이, 상기 요철형상의 유기막 패턴(35)이 형성된 기판(3) 전면에 상기 유기막 패턴(35)을 형성한 유기물질과 동일한 물질을 도포함으로써 제 2 유기막(37)을 형성한다. 여기서, 상기 제 2 유기막(37)은 상기 요철 형상의 유기막 패턴(35)에 의해 표면 윤곽 형태가 조절되어 표면이 적당한 경사각을 갖는 굴곡을 이루게 된다.

[0041] 다음, 도 2e에 도시한 바와 같이, 상기 제 2 유기막(37)에 마스크 공정을 진행하여, 상기 제 2 유기막(37)을 패터닝하고, 연속하여 하부의 무기물질로 이루어진 무기막(30)을 에칭함으로써, 반사부(RtA)에 있어서는, 상기 드레인 전극(24)을 노출하는 드레인 콘택홀(44)을 형성하고, 투과부(TmA)에 있어서는, 상기 제 2 유기막(37)과 하부의 무기막(30)을 모두 제거함으로써, 반사부와 단차를 형성한다.

[0042] 다음, 패터닝된 제 2 유기막(37) 상부에 높은 반사율을 갖는 금속물질을 증착하고, 패터닝하여 반사부(RtA)에 빛을 반사시키는 반사판(41)을 형성한다. 이때, 상기 반사판(41)도 하부의 굴곡을 갖는 제 2 유기막(37)에 의해 그 표면에 완만한 굴곡이 형성되어 요철패턴을 형성하게 되며, 투과부에 있어서는 제거된다. 이때, 상기 반사판(41)은 드레인 콘택홀(44)을 통해 드레인 전극(24)과 접촉함으로써 반사전극을 형성하게 된다.

[0043] 다음, 도 2f에 도시한 바와 같이, 상기 요철패턴을 갖는 반사판(41) 위로 투명 도전성 물질을 증착하고, 패터닝하여 상기 반사판(41)과 접촉하며, 투과부까지 연장된 화소전극(49)을 형성한다.

[0044] 하지만, 전술한 바와 같이, 요철패턴을 갖는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조에는 상기 요철패턴을 형성하기 위해 두 번의 마스크 공정을 진행하였다. 첫 번째는 유기막에 요철패턴을 형성하기 위해 마스크 공정을 진행하였고, 두 번째는 반사부와 투과부의 단차 형성 및 드레인 콘택홀을 형성하기 위함이다.

[0045] 이렇게 두 번의 마스크 공정에 의해 요철 패턴을 형성함에 있어서, 두 번의 유기물질의 도포로 인해 재료비가 증가되며, 제 1 유기막에 의해 형성된 요철패턴위로 제 2 유기막 형성 시, 상기 요철패턴에 의한 굴곡이 잘 반영되지 않아 즉, 굴곡 형성이 잘 되지 않아 상부의 반사판에 요철패턴 형성되지 않는 문제가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0046] 본 발명은 위에서 설명한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 한번의 유기물질 도포와 연속된 2 번의 노광공정을 통해 요철패턴과 투과부의 단차를 형성하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0047] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 기판 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 정의되며, 그 중앙에 투과부와 상기 투과부를 둘러싸며 형성되는 반사부를 갖는 화소영역에 게이트 전극과 반도체층과 소스 및 드레인 전극으로 이루어진 스위칭 소자를 형성하는 단계와; 상기 스위칭 소자를 포함한 기판 전면에서 제 1 두께를 가지며 포지티브(positive) 감광성 특성을 갖는 유기막을 형성하는 단계와; 상기 유기막 위로 제 1 차 마스크를 위치시키고, 1차 노광하는 단계와; 상기 1차 노광된 유기막 위로 제 2차 마스크를 위치시키고, 2차 노광하는 단계와; 상기 1, 2차 노광된 유기막을 현상함으로써, 반사부에 요철패턴 및 드레인 콘택홀을 구비한 보호층을 형성하는 단계와; 상기 보호층 위로 드레인 콘택홀을 통해 드레인 전극과 접촉하는 반사판을 형성하는 단계와; 상기 반사판 위로 투과부까지 연장된 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법을 제공한다.

[0048] 상기 감광성 유기물질은 바람직하게는 포토 아크릴(Photo Acryl)이며, 보다 바람직하게는 상기 포토 아크릴(Photo Acryl)은 빛을 받은 부분이 현상 시 제거되는 포지티브 타입(positive type)이다.

[0049] 또한, 상기 제 1 차 마스크는 상기 반사부에 대응하는 영역이 차단영역과 투과영역으로 구성되며, 상기 투과부에 대응하는 영역은 투과영역으로 구성되는 것을 특징으로 하며, 상기 1 차 노광은 노광 시간이 600ms 내지 800ms이다.

[0050] 한편, 상기 제 2 차 마스크는 드레인 전극과 대응되는 부분 및 투과부에 대응되는 영역이 빛을 투과시키는 투과영역으로 형성되고, 상기 2 차 노광은 노광 시간이 2000ms 내지 2500ms이다.

[0051] 더욱이, 본 발명에 따르는 유기막의 적정 두께는 2.3 μ m 내지 4 μ m이고, 스위칭 소자를 형성하는 단계 이후에는 무기절연물질을 증착하여 무기막을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0052] 한편, 상기 반사판은 반사율이 우수한 금속물질인 알루미늄(Al), 알루미늄합금(AlNd), 은(Ag) 중에서 하나를 증착하여 형성되고, 상기 스위칭 소자를 형성하는 단계는 기판 상에 게이트 전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극 위로 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 절연막 위로 비정질 실리콘층과 불순물 비정질 실리콘층을 형성하는 단계와; 상기 불순물 비정질 실리콘층 위로 서로 이격하여 마주보는 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계와; 상기 소스 및 드레인 전극 사이의 노출된 불순물 비정질 실리콘층을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.

[0053] 또한, 상기 스위칭 소자를 형성하는 단계는 기판 상에 반도체층을 형성하는 단계와; 상기 반도체층 위로 전면에서 게이트 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트 절연막 위로 게이트 전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극 위로 상기 반도체층을 노출시키는 중간절연막을 형성하는 단계와; 상기 중간절연막 위로 상기 노출된 반도체층과 접촉하는 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0054] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0055] 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치의 어레이 기판에 요철패턴을 형성하는 제조 공정에 따른 단면도이다. 이때, 요철 패턴 형성 이외의 반사투과형 어레이 기판의 전체적인 제조

공정에 대해 설명한다. 상기 단면도는 반사투과형 어레이 기관 내부에 있어 투과부와 반사부를 갖는 하나의 화소영역을 반사부의 박막트랜지스터를 포함하여 절단한 단면을 도시하였다.

- [0056] 우선, 도 3a에 도시한 바와 같이, 기관(103) 상에 금속물질을 증착하고 패터닝하여 게이트 전극(109)을 형성한다. 이때, 도면에는 나타나지 않았으나, 상기 게이트 전극과 연결된 게이트 배선 또한 형성된다.
- [0057] 다음, 상기 게이트 전극(109) 및 게이트 배선 위로 무기절연물질인 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)을 전면 증착하여 게이트 절연막(115)을 형성한다.
- [0058] 다음, 도 3b에 도시한 바와 같이, 상기 게이트 절연막(115) 위로 비정질 실리콘과 불순물 비정질 실리콘을 연속하여 증착하고, 포토레지스트의 도포, 노광, 현상, 식각의 일련의 공정으로 이루어진 마스크 공정을 진행하여 상기 비정질 실리콘과 불순물 비정질 실리콘을 패터닝하여 비정질 실리콘층(118a)과 불순물 비정질 실리콘층(118b)의 반도체층(118)을 형성한다.
- [0059] 다음, 도 3c에 도시한 바와 같이, 상기 반도체층(118)을 포함한 기관(103) 전면 증착 금속물질을 증착하고, 패터닝하여, 게이트 전극(109)과 대응되는 반도체층(118)을 사이에 두고 일정간격 이격한 소스 및 드레인 전극(121, 124) 및 데이터 배선을 형성한다.
- [0060] 다음, 상기 소스 및 드레인 전극(121, 124) 사이의 노출된 불순물 비정질 실리콘층(118b)을 드라이 에칭하여 제거하여 하부의 액티브층을 노출시킴으로써 채널부분을 형성한다. 이때, 비정질 실리콘층(118a)은 액티브층(118a)을, 상부의 소스 및 드레인 전극(121, 124)과 직접 접촉하는 불순물 비정질 실리콘층(118a)은 오믹콘택층(118b)을 형성한다. 또한, 상기 게이트 전극(109)과 반도체층(118)과 소스 및 드레인 전극(121, 124)은 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)를 형성한다.
- [0061] 다음, 상기 박막 트랜지스터(Tr) 위로 무기절연물질 예를들면 질화실리콘(SiN_x)을 전면 증착하여 무기막(130)을 형성한다. 이때, 상기 무기막은 형성하지 않을 수도 있다.
- [0062] 전술한 박막 트랜지스터 형성까지의 어레이 기관(103)의 제조는 전술한 실시예에 한정되지 않고, 다양한 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0063] 일례로써, 전술한 박막 트랜지스터는 비정질 실리콘을 이용한 보텀 게이트 구조로 형성되었지만, 폴리 실리콘을 이용한 탑 게이트 구조의 박막 트랜지스터로 구성할 수도 있다.
- [0064] 간단히 탑 게이트 구조의 박막 트랜지스터를 형성하는 방법에 대해 도면없이 설명하면, 우선 기관 상에 무기절연물질을 전면 증착하여 버퍼층을 형성한다. 이후, 상기 버퍼층 위로 비정질 실리콘을 증착하여 비정질 실리콘층을 형성하고, 결정화 공정을 진행하여 폴리 실리콘층을 형성한다. 이후, 상기 폴리실리콘층 위로 포토레지스트의 도포, 노광, 현상, 식각 공정을 포함하는 마스크 공정을 진행하여 상기 폴리 실리콘층을 패터닝함으로써, 반도체층을 형성하고, 상기 반도체층 위로 전면 무기절연물질을 도포하여 게이트 절연막을 형성한다. 다음, 상기 게이트 절연막 위에 도핑 블록킹 마스크를 형성하고, 기관 전면 고도즈량을 갖는 n^+ 또는 p^+ 도핑을 실시하여 상기 반도체층에 있어 도핑 블록킹 마스크에 의해 도핑되지 않은 액티브층과 도핑된 오믹콘택층을 형성한다. 다음, 상기 게이트 절연막 위로 게이트 배선과 상기 반도체층 중 액티브층에 대응하여 게이트 전극을 형성하고, 상기 게이트 전극 게이트 배선이 형성된 기관 전면 무기절연물질을 증착하여 층간절연막을 형성하고, 마스크 공정을 진행하여 상기 반도체층을 노출시키는 반도체층 콘택홀을 형성한다. 다음, 상기 층간절연막 위로 금속물질을 전면 증착하고, 마스크 공정을 진행하여 세로방향으로 연장되는 데이터 배선과 소스 및 드레인 전극을 형성함으로써 탑 게이트 구조의 박막 트랜지스터를 완성한다.
- [0065] 이후로는 전술한 바와 같이, 제작 박막 트랜지스터 위로 본 발명에 따른 요철패턴을 형성하는 방법을 포함하여, 반사투과형 어레이 기관을 제조하는 방법에 대해 설명한다. 이때, 스위칭 소자는 보텀 게이트 구조의 박막 트랜지스터를 도시하였다.
- [0066] 다음, 도 3d에 도시한 바와 같이, 상기 무기막(130) 위로 감광성 유기물질인 포토 아크릴을 전면 도포하여 적정 두께를 갖는 유기막(137)을 형성한다. 이때, 상기 유기막(137)의 두께는 $2.3\mu\text{m}$ 내지 $4\mu\text{m}$ 정도가 되는 것이 바람직하며, 이때, 상기 유기막을 형성하는 포토 아크릴은 빛을 받은 부분이 제거되는 포지티브 타입(positive type)인 것이 바람직하다.
- [0067] 다음, 상기 유기막(137) 위로 차단영역(BA)과 투과영역(TA)을 갖는 요철패턴 형성을 위한 마스크(170)를 위치시키고, 1차 노광을 실시한다. 이때, 반사부(RtA)에 있어서는, 상기 적정 간격을 가지며 순차적으로 번갈아 위치

하는 차단영역(BA)과 투과영역(TA)으로 이루어진 마스크 영역이 대응되도록 하며, 투과부(TmA)에는, 빛을 완전히 투과시키는 투과영역(TA)이 대응되도록 한다.

[0068] 노광공정은 통상적으로 2000ms 내지 2500ms 정도 시간동안 노광하는 것이 일반적이나, 본 발명의 따른 요철패턴 형성을 위한 제 1 차 노광 공정은 매우 짧은 600ms 내지 800ms동안 노광함으로써, 상기 유기막(137) 중 상부의 일정 두께부분(t1)만이 노광된 빛과 반응하도록 한다. 따라서, 짧은 노광 공정에 의해, 상기 유기막(137) 표면으로부터 하부로 대략 0.7 μ m 내지 1.2 μ m 두께의 영역(t1) 정도만이 노광된 빛과 반응하게 된다. 따라서, 상기 유기막(137)에 있어서, 표면으로부터 0.7 μ m 내지 1.2 μ m 정도 두께의 유기막 영역(t1)을 제외한 하부의 유기막 영역(t2)은 노광 공정을 진행하지 않는 것과 동일한 상태를 유지하게 된다.

[0069] 다음, 도 3e에 도시한 바와 같이, 상기 요철패턴 형성을 위한 마스크(도 3d의 170)를 제거하고, 투과부(TA)와 드레인 콘택홀 형성을 위한 마스크(171)를 상기 1차 노광된 유기막(137) 위에 위치시킨다. 상기 마스크(171)는 노광장비 특성 상, 상기 노광 장비내에서 자동적으로 교체되므로 별다른 공정 대기 시간을 갖지 않고, 수 초내에 교체가 이루어진다.

[0070] 이때, 상기 마스크(171)는 기판(103) 상의 반사부(RtA) 중 드레인 콘택홀이 형성될 드레인 전극과 대응되는 부분을 제외한 반사부(RtA) 전 영역에 대응되는 부분은 차단영역(BA)이 위치하도록 하고, 투과부(TmA)에 있어서는 빛은 투과시키는 투과영역(TA)이 위치하도록 한다. 이후, 상기 마스크(171)를 통해 상기 1 차 노광된 유기막(137)을 제 2 차 노광 한다. 이때, 노광시간은 종래와 동일하게 2000ms 내지 2500ms 동안 실시함으로써, 유기막(137) 전체 두께(t)에 대해 노광된 빛이 반응하도록 한다.

[0071] 다음, 상기 1, 2차에 걸쳐 중복 노광된 유기막(137)을 현상하면, 도 3f에 도시한 바와 같이, 짧은 노광 시간동안 노광된 반사부(RtA)에 있어서는, 상기 유기막(137)의 상부의 일정 두께에 있어 노광된 영역과 노광되지 않은 영역이 각각 적정 높이를 갖는 볼록부와 오목부를 형성하게 되며, 투과부(TmA)에 있어서는, 중복노광에 의해 유기막(137) 전체 두께에 대해 충분히 노광되었으므로, 모두 제거되어 하부의 무기막(130)을 노출시키며, 상기 반사부(RtA)와 단차를 형성한다.

[0072] 다음, 상기 기판(103)을 열처리함으로써, 상기 반사부(RtA)에 표면에 형성된 볼록부와 오목부의 경사각을 완만히 조절하여 적당한 굴곡을 갖는 요철패턴(138)을 형성한다.

[0073] 다음, 도 3g에 도시한 바와 같이, 상기 완만한 굴곡을 갖는 요철패턴(138)이 형성된 유기막(137) 및 노출된 무기막(130) 위로 반사율이 우수한 금속물질 예를들면, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄합금(AlNd) 또는 은(Ag) 중에서 선택된 하나를 증착하여 금속층을 형성하고, 마스크 공정을 진행하여 투과부(TmA)의 금속층을 제거함으로써, 반사부(RtA)에 반사판(141)을 형성한다. 이때, 상기 반사판(141)은 드레인 전극(124)과 드레인 콘택홀(144)을 통해 연결됨으로써, 반사전극(141)을 형성하게 되며, 상기 반사판(141)은 하부의 요철패턴(도 3e의 138)을 갖는 유기막(137)의 영향으로 그 표면이 오목 볼록한 구조의 요철패턴(139)이 형성된다.

[0074] 이후, 도 3h에 도시한 바와 같이, 상기 요철패턴(139)을 갖는 반사판(141)을 포함한 기판(103) 전면에서 투명도전성 물질을 증착하고 패터닝하여, 화소영역별로 화소전극(149)을 형성함으로써, 어레이 기판의 제작을 완료한다. 이때, 상기 화소전극(149)은 반사판(141)과 접촉하게 되므로 드레인 전극(124)과 연결되어 있다.

발명의 효과

[0075] 위에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판 상에 형성하는 요철패턴 제조 방법에 의해 한번의 유기막 형성과 연속된 2번의 노광 공정을 통해, 상기 유기막을 패터닝함으로써 반사부의 요철패턴과, 드레인 콘택홀을 형성하고, 동시에 투과부의 상기 유기막을 제거함으로써 반사부와 단차를 형성한다.

[0076] 따라서, 재료비 절감 및 요철패턴 불량을 방지하는 효과가 있다.

[0077] 또한, 공정 단순화로 인해 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 능력을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 일반적인 요철패턴을 갖는 반사투과형 액정표시장치의 단면도.

[0002] 도 2a 내지 2f는 종래의 요철패턴을 갖는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정 단면도.

[0003] 도 3a 내지 3h는 본 발명에 의한 요철패턴을 갖는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정 단면도.

[0004] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

[0005] 103 : 기관 109 : 게이트 전극

[0006] 115 : 게이트 절연막 118 : 반도체층

[0007] 118a : 액티브층 118b : 오믹콘택층

[0008] 121 : 소스 전극 124 : 드레인 전극

[0009] 130 : 무기막 137 : 유기막

[0010] 170 : 요철패턴 형성을 위한 마스크

[0011] RtA : 반사부 TmA : 투과부

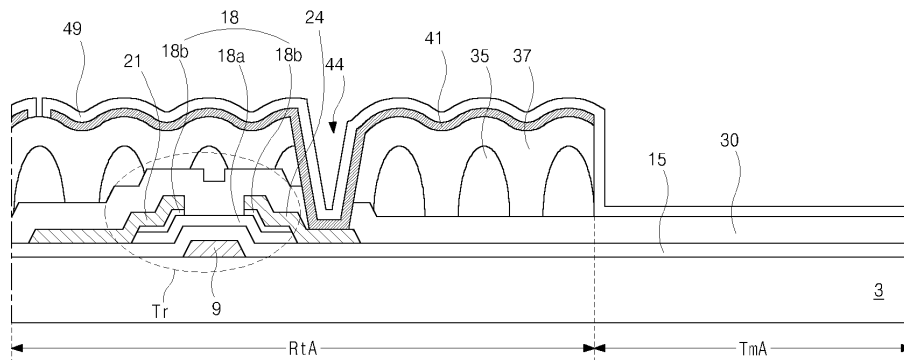
[0012] t1 : 1차 노광 시 반응하는 유기막 영역

[0013] t2 : 1차 노광 시 반응하지 않는 유기막 영역

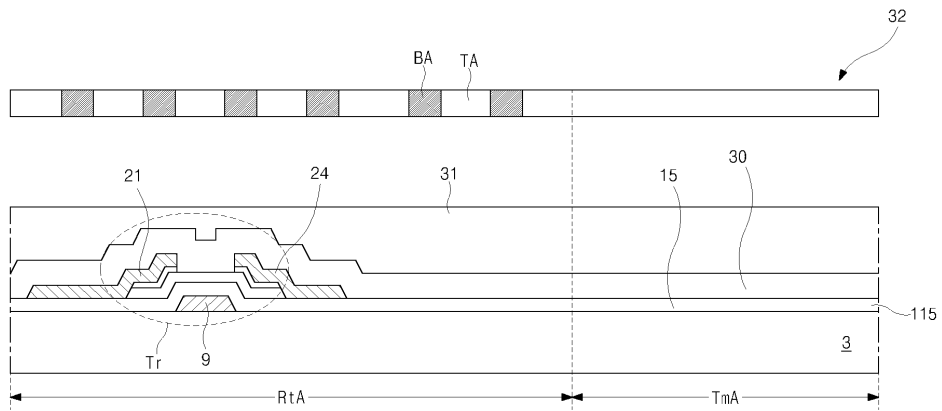
[0014] Tr : 박막 트랜지스터

도면

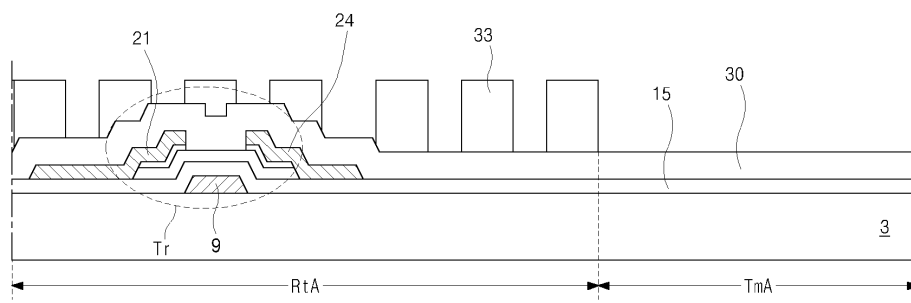
도면1



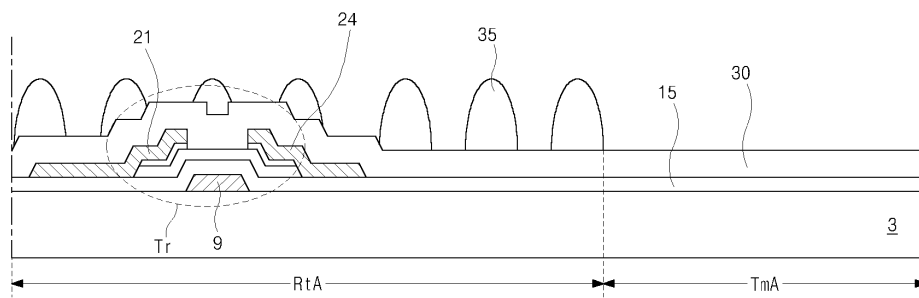
도면2a



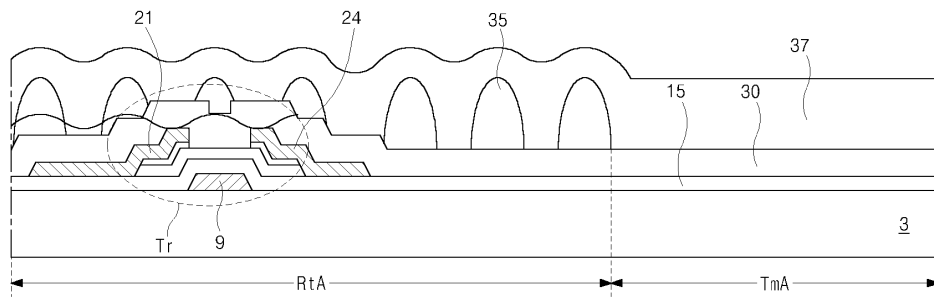
도면2b



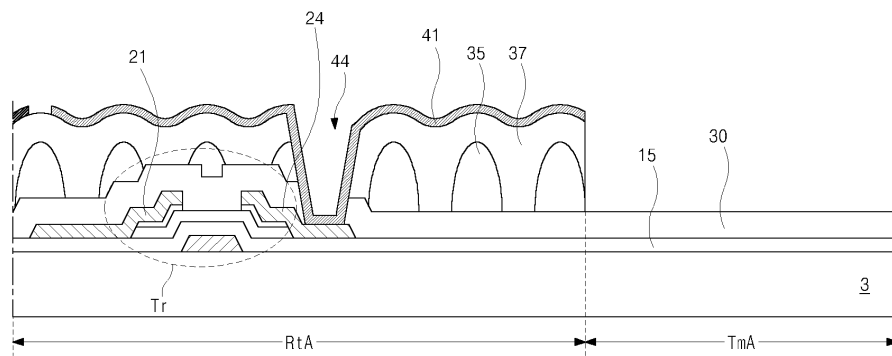
도면2c



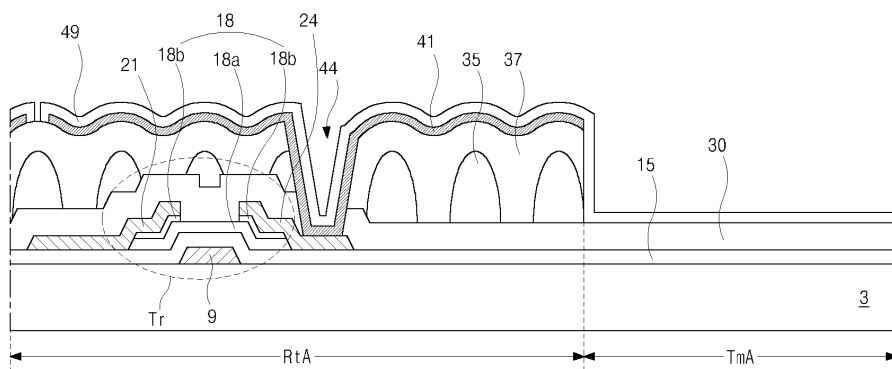
도면2d



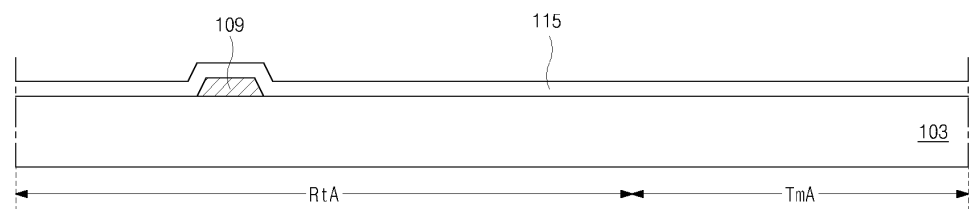
도면2e



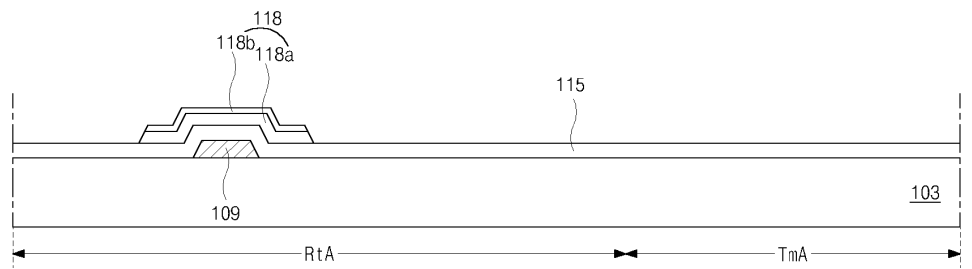
도면2f



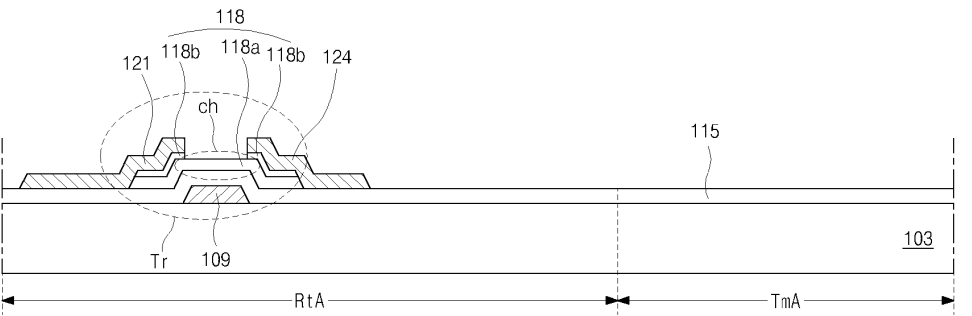
도면3a



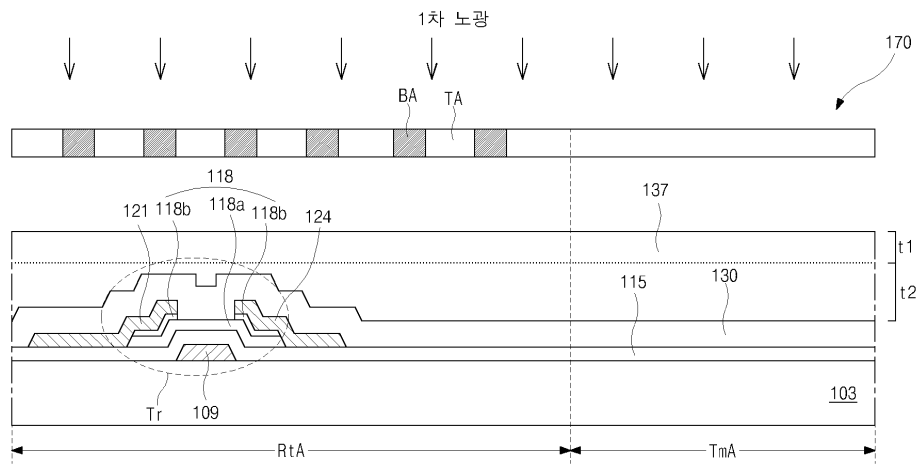
도면3b



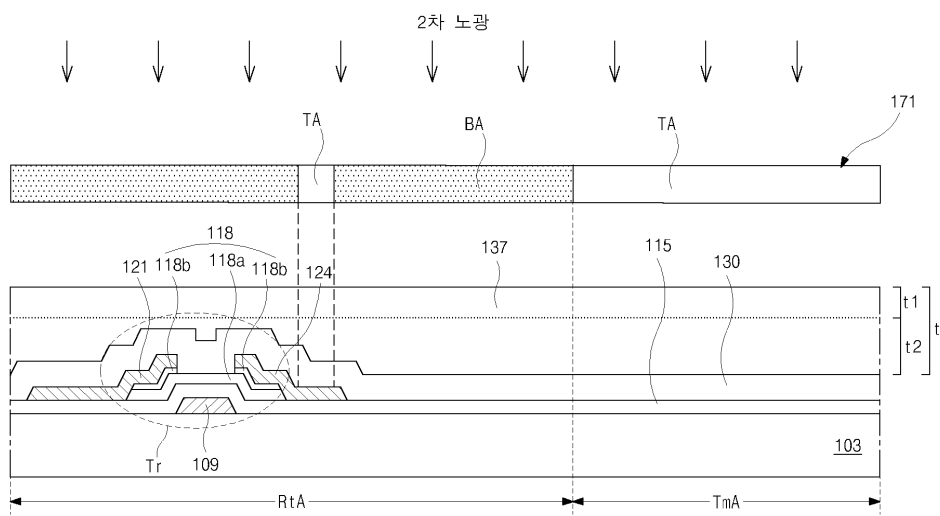
도면3c



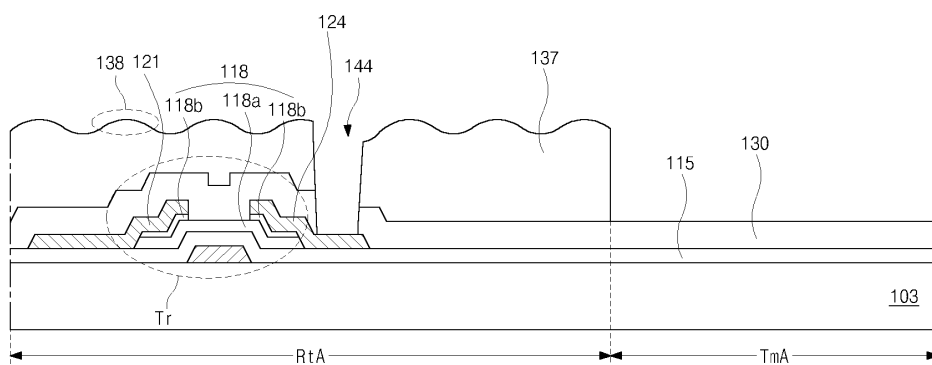
도면3d



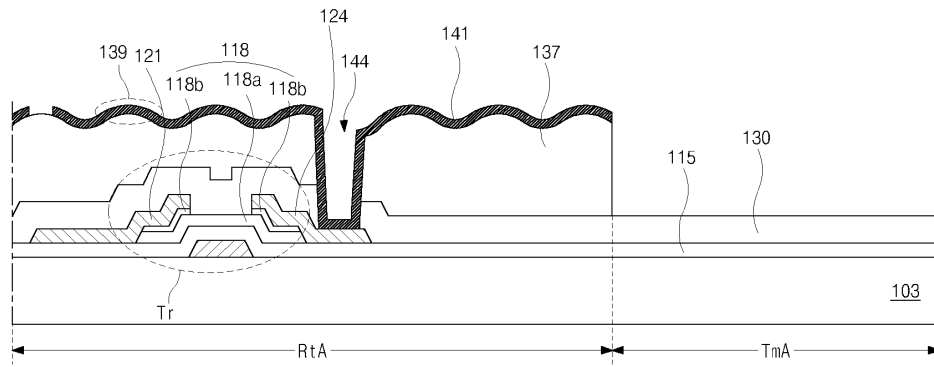
도면3e



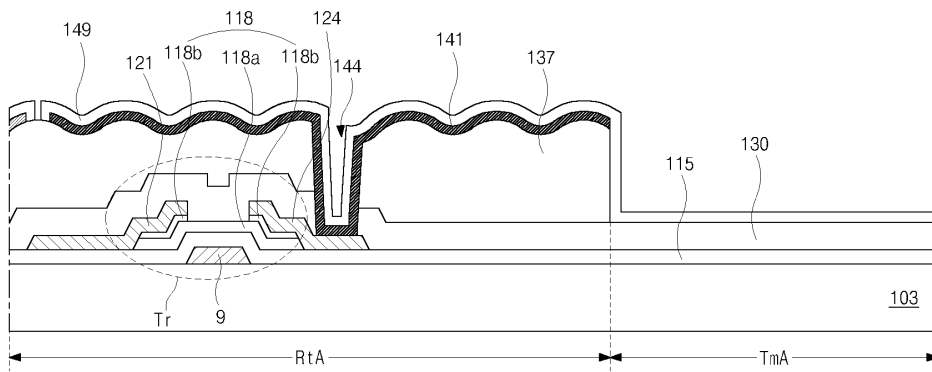
도면3f



도면3g



도면3h



专利名称(译)	制造用于液晶显示器的阵列基板的方法		
公开(公告)号	KR101029944B1	公开(公告)日	2011-04-19
申请号	KR1020030099988	申请日	2003-12-30
[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 HYUNBAE		
发明人	KIM, HYUNBAE		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F G02F1/1335 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/136227		
其他公开文献	KR1020050070447A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种制造LCD（液晶显示器）阵列基板的方法，通过涂覆一次有机材料和进行两次曝光工艺，在凹凸图案和透射部分之间形成高度差。

