

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/136

(11) 공개번호 특2001 - 0107146
(43) 공개일자 2001년12월07일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0028396
(22) 출원일자 2000년05월25일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
구본준, 론 위라하디락사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이재구
대구광역시북구산격3동1407 - 77번지
류순성
경상북도구미시형곡동신세계타운401호
임병호
경상북도구미시봉곡동391현대아파트101 - 902
곽동영
대구광역시달서구송현동그린맨션103 - 1108

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치 및 그 제조방법

요약

본 발명은 칼라 필터를 TFT기판상에 구성하여 공정에 필요한 마스크 수를 현저하게 감소시켜 코스트를 감소시킬 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 본 발명의 액정표시장치는 두 장의 기판 사이에 액정이 봉입된 액정표시장치에 있어서, 상부면에 공통전극용 ITO층이 형성된 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판과, 상기 제 2 기판상에 형성된 박막 트랜지스터 및 화소 전극과, 상기 박막 트랜지스터 상부에 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 화소 전극상에 형성된 칼라 필터층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하고, 본 발명의 액정표시장치 제조방법은 절연 기판상에 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 형성하는 공정과, 상기 박막 트랜지스터 상부에 블랙 매트릭스층을 형성하는 공정과, 상기 화소 전극상에 칼라 필터층을 형성하는 공정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3

색인어

칼라 필터, 블랙 매트릭스

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 1e는 종래 기술에 따른 액정표시장치 제조방법을 설명하기 위한 상판의 제조 공정도

도 2a 내지 2f는 종래 기술에 따른 액정표시장치 제조방법을 설명하기 위한 하판의 제조 공정도

도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치의 구성도

도 4a 내지 4h는 본 발명의 액정표시장치 제조방법을 설명하기 위한 공정 단면도

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

31,31a : 제 1, 제 2 기판 33 : 게이트 전극

35 : 게이트 절연층 37 : a - Si층

39 : n⁺ 층 41a, 41b : 소오스, 드레인 전극

43 : 블랙 매트릭스층 45 : 화소 전극

47 : 칼라 필터층 49 : 바인더

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것으로, 특히 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

디스플레이 장치중 하나인 씨알티(CRT: Cathode Ray Tube)는 텔레비전을 비롯해서 계측기기, 정보 단말기기 등의 모니터에 주로 이용되어 왔으나, CRT자체의 무게나 크기로 인하여 전자제품의 소형화, 경량화의 요구에 적극 대응할 수가 없었다.

이러한 CRT를 대체하기 위해 경박,단소화의 장점을 갖고 있는 액정표시장치(Liquide Crystal Dispaly: LCD)가 활발하게 개발되어져 왔고, 최근에는 평판형 표시장치로서의 역할을 충분히 수행할 수 있을 정도로 개발되어 그 수요가 점차 증가하고 있는 추세에 있다.

통상, 저코스트 및 고성능의 박막 트랜지스터 액정표시소자(TFT - LCD)에서는 스위칭 소자로 비정질 실리콘 박막 트랜지스터를 사용하고 있으며, 현재, 액정표시소자는 VGA(Video Graphic Array; 최대 해상도는 640×480화소)에서 SVGA(800×600), XGA(1024×768)로 고해상도를 지향하고 있다.

TFT - LCD 산업의 발전과 그 응용은 크기의 증가, 해상도의 증가에 의해 가속화되었으며, 생산성의 증가와 낮은 가격을 위해서 제조공정의 단순화 및 수율 향상의 관점에서 많은 노력이 계속되고 있다.

이와 같은 액정표시장치는 패널 내부에 주입된 액정의 전기 광학적 성질을 이용하는 것으로, PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display) 등과 달리, 자체 발광을 하지 못하는 비발광성이기 때문에 LCD 패널에 표시된 화상을 보기 위해서는 화상 표시면을 균일하게 조사하는 별도의 광원인 백라이트(Back Light)를 구비한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 액정표시장치 제조방법을 설명하기로 한다.

도 1a 내지 1e는 종래 기술에 따른 액정표시장치 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도로써, 상판에 관한 것이고, 도 2a 내지 2f는 하판에 관한 것이다.

절연기판(11)상에 광차단용 물질을 형성한 후, 제 1 마스크(도시하지 않음)를 이용한 포토공정을 통해 블랙 매트릭스(13)를 선택적으로 형성한다.

상기 블랙 매트릭스(13)는 기판상에서 매트릭스 형태로 형성되며, 통상은 크롬화합물층과 크롬층이 적층된 2중막 구조를 갖거나, 크롬화합물층과 크롬층 사이에 크롬나이트라이드층과 같은 또 하나의 크롬화합물층을 갖는 3중막 구조를 갖는다.

이어, 도 1b에 도시된 바와 같이, 블랙 매트릭스(13)의 사이 사이에 R, G, B의 3색 중 제 1 색(15a)을 선택적으로 형성하며, 이는 제 2 마스크(도시하지 않음)를 이용한 포토공정에 의해 형성된다.

도 1c는 R, B, G 3색중 제 2 색(15b)을 형성한 단면도이고, 도 1d는 제 3 색(15c)을 형성하였을 때 최종적인 상판의 단면을 도시한 것이다. 여기서, 도 1c 및 도 1d에서 형성되는 제 2 색 및 제 3 색을 형성할 때에도 각각 별도의 마스크(제 3 마스크 및 제 4 마스크)가 요구된다.

도 1d에서와 같이, 제 1 절연기판(11)상에 블랙 매트릭스(13), R, G, B의 칼라필터층을 형성한 후, 도 1e에 도시된 바와 같이, 전면에 공통전극용 ITO층(17)을 형성한다. 이때, 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 ITO층(17)을 제 5 마스크(도시되지 않음)를 이용하여 패터닝하는 공정이 수행된다.

이와 같이, 종래 상판의 제조는 블랙 매트릭스, R, G, B 칼라필터층, ITO층을 각각 별도의 마스크를 이용하여 형성하므로 총 5개의 마스크가 요구된다.

이어, 도 2a 내지 2f에 도시된 하판의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

도 2a에 도시한 바와 같이, 제 2 절연기판(11a)상에 게이트 전극용 물질, 예컨대, Al, Ta, Cr 등과 같은 전도성 물질을 형성한 후, 제 1 마스크(도시되지 않음)를 이용한 패터닝 공정으로 게이트 전극(12)을 형성한다.

이어, 도 2b에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 전극(12)을 포함한 제 2 절연기판(11a)상에 질화 실리콘 등으로 이루어진 게이트 절연막(14)을 형성한 후, 전면에 반도체층(16)을 형성한다.

도 2c에 도시된 바와 같이, 제 2 마스크(도시하지 않음)를 이용한 포토공정을 통해 상기 반도체층(16)을 패터닝하여 액티브 패턴(16a)을 형성한 후, 전면에 메탈층(18)을 형성한다.

도 2d에 도시된 바와 같이, 제 3 마스크(도시하지 않음)를 이용한 포토공정을 통해 상기 메탈층(18)을 선택적으로 제거하여 소오스 전극(18a)과 드레인 전극(18b)을 형성한 후, 소오스 전극(18a) 및 드레인 전극(18a)을 포함한 전면에 패시베이션층(20)을 형성한다.

도 2e에 도시된 바와 같이, 제 4 마스크(도시하지 않음)를 이용한 포토공정을 통해 상기 드레인 전극(18b)의 소정부위가 노출되도록 패시베이션층(20)을 선택적으로 제거하여 접속홀(21)을 형성한다.

이후, 도 2f에 도시된 바와 같이, 전면에 화소전극용 ITO층을 형성한 후, 제 5 마스크(도시하지 않음)를 이용한 패터닝 공정으로 상기 접속홀(21)을 통해 드레인 전극(18b)과 연결되는 화소전극(22)을 형성하여 하판을 제조한다.

이와 같이, 상판과 하판을 제조한 후, 두 기판 사이에 액정을 봉입하여 액정표시장치를 완성한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 상기와 같은 종래 액정표시장치 제조방법은 다음과 같은 문제점이 있었다.

상판 제조시 5개의 마스크가 요구되고, 하판 역시 5개의 마스크가 요구되므로 액정표시장치를 완성하는데 총 10개의 마스크가 요구되기 때문에 마스크 수에 따른 코스트가 증가할 뿐만 아니라 그에 따른 포토공정으로 인해 공정시간이 길어진다.

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 칼라 필터를 TFT기판상에 구성하여 공정에 필요한 마스크 수를 현저하게 감소시켜 코스트를 감소시킬 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정표시장치는 두 장의 기판 사이에 액정이 봉입된 액정표시장치에 있어서, 상부면에 공통전극용 ITO층이 형성된 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판과, 상기 제 2 기판상에 형성된 박막 트랜지스터 및 화소 전극과, 상기 박막 트랜지스터 상부에 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 화소 전극상에 형성된 칼라 필터층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하고, 본 발명의 액정표시장치 제조방법은 절연 기판상에 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 형성하는 공정과, 상기 박막 트랜지스터 상부에 블랙 매트릭스층을 형성하는 공정과, 상기 화소 전극상에 칼라 필터층을 형성하는 공정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

즉, 본 발명의 액정표시장치 제조방법 절연 기판상에 제 1 마스크를 이용하여 게이트 전극을 패터닝하고, 상기 게이트 전극을 포함한 전면에 게이트 절연막과 반도체층을 적층하고, 제 2 마스크를 이용하여 상기 게이트 전극 상부의 상기 반도체층상에서 분리되는 소오스 전극과 드레인 전극을 패터닝하고, 제 3 마스크를 이용하여 상기 소오스 전극 및 드레인 전극의 상부 그리고 그 사이의 반도체층상에 블랙 매트릭스층을 패터닝하고, 제 4 마스크를 이용하여 상기 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 패터닝하는 공정하고, 상기 화소 전극상에 칼라 필터층을 형성하는 공정으로 이루어진다.

이하, 본 발명의 액정표시장치 및 그 제조방법을 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치의 구성도로서, 상부에 공통전극용 ITO층(32)이 형성된 제 1 기판(31)과, 박막 트랜지스터 및 칼라 필터가 형성된 제 2 기판(31a)으로 구성된다.

여기서, 상기 제 2 기판(31a)을 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

제 2 기판(31a)은 그 상부면에 선택적으로 게이트 전극(33)이 형성되고, 게이트 전극(33)을 포함한 전면에 게이트 절연층(35)이 형성된다. 그리고 상기 게이트 절연층(35)상의 소정부위에 액티브 패턴(37a)이 형성되고, 상기 액티브 패턴(37a)상에서 분리되는 소오스 전극(41a)과 드레인 전극(41b)이 형성된다. 상기 액티브 패턴(37a)이 형성되지 않은 게이트 절연층(35)상에는 드레인 전극(41b)과 연결되는 화소 전극(45)이 형성되고, 상기 화소 전극(45)을 제외한 영역에 블랙 매트릭스층(43)이 형성된다. 그리고 상기 화소 전극(45)상에는 칼라 필터층(47)이 형성된다.

이와 같이 구성된 제 2 기판(31a)과 공통전극용 ITO층(32)이 형성된 제 1 기판(31)과의 사이에 액정을 봉입하면 본 발명에 따른 액정표시장치가 구성된다.

이에 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 도 3a 내지 3h를 참조하여 설명하기로 한다.

도 4a 내지 4h는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

도 4a에 도시한 바와 같이, 절연 기판(31)상에 게이트 전극용 물질층 예컨대, Al, Cr, Ta 등을 형성한 후, 게이트 전극 형성용 마스크(Mask 1)(도시하지 않음)를 이용한 포토 공정을 통해 박막 트랜지스터의 게이트 전극(33)을 형성한다.

이후, 도 4b에 도시한 바와 같이, 게이트 전극(33)을 포함한 절연 기판(31)상에 질화 실리콘막 (SiN_x) 또는 산화 실리콘막(SiO_x) 등으로 게이트 절연막(35)을 형성하고, 게이트 절연막(35)상에 a-Si층(37)과 n^+ 층(39)을 적층한다.

도 4c에 도시한 바와 같이, n^+ 층(39)상에 메탈층을 형성한 후, 소오스/드레인 형성용 마스크(Mask 2)(도시하지 않음)를 이용한 포토 공정을 통해 박막 트랜지스터의 소오스 전극(41a)과 드레인 전극(41b)을 형성한다.

이어, 도 4d에 도시한 바와 같이, n^+ 층(39)을 건식 식각한 후, 도 4e에 도시한 바와 같이, 소오스 전극(41a) 및 드레인 전극(41b)을 포함한 전면에 블랙 매트릭스층을 패터닝하기 위한 광 차단용 물질층을 형성한다. 그리고 블랙 매트릭스 형성용 마스크(Mask 3)(도시하지 않음)를 이용한 포토 공정을 통해 상기 광 차단 물질층을 선택적으로 제거하여 블랙 매트릭스층(43)을 형성한다.

이때, 상기 블랙 매트릭스층(43)을 형성하기 위한 포토 공정시, a-Si층(37)도 제거하며, 상기 광 차단용 물질층은 크롬(Cr) 등의 금속 박막 또는 카본(Carbon) 계통의 유기 재료를 사용하거나, 저 반사화를 목적으로 크롬화합물층과 크롬층의 2중막 또는 크롬화합물층과 크롬층 사이에 또다른 크롬화합물층이 개재된 3중막으로 형성할 수 있다.

이후, 도 4f에 도시한 바와 같이, 상기 블랙 매트릭스(43)를 포함한 전면에 ITO층을 형성한 후, 화소 전극 형성용 마스크(Mask 4)(도시하지 않음)를 이용한 포토 공정을 통해 상기 드레인 전극(41b)과 전기적으로 연결되는 화소 전극(45)을 형성한다.

이후, 도 4g에 도시한 바와 같이, 상기 화소 전극(45)상에 칼라 필터 형성을 위한 칼라 안료를 전착시켜 칼라 필터층(47)을 형성한 후, 도 4h에 도시한 바와 같이, 바인딩(Binding) 공정을 이용하여 칼라 필터층(47) 및 블랙 매트릭스층(43)상에 바인더(49)를 형성한다. 그리고 도면에는 도시되지 않았지만, 패드 오픈용 마스크(Mask 5)를 이용하여 패드 오픈 및 배선을 형성하면 본 발명에 따른 액정표시장치 제조공정이 완료된다.

발명의 효과

이상 상술한 바와 같이, 본 발명의 액정표시장치 및 그 제조방법은 LCD제작에 필요한 모든 패턴을 하나의 기판에 형성하여 패턴 형성에 따른 마스크 수를 현저하게 감소시킴으로써 코스트를 절감시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

두 장의 기판 사이에 액정이 봉입된 액정표시장치에 있어서,

상부면에 공통전극용 ITO층이 형성된 제 1 기판;

상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판;

상기 제 2 기판상에 형성된 박막 트랜지스터 및 화소 전극;

상기 박막 트랜지스터 상부에 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 화소 전극상에 형성된 칼라 필터층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 화소전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 직접적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

절연 기판상에 제 1 마스크를 이용하여 게이트 전극을 패터닝하는 공정;

상기 게이트 전극을 포함한 전면에 게이트 절연막과 반도체층을 적층하는 공정;

제 2 마스크를 이용하여 상기 게이트 전극 상부의 상기 반도체층상에서 분리되는 소오스 전극과 드레인 전극을 패터닝하는 공정;

제 3 마스크를 이용하여 상기 소오스 전극 및 드레인 전극의 상부 그리고 그 사이의 반도체층상에 블랙 매트릭스층을 패터닝하는 공정;

제 4 마스크를 이용하여 상기 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 패터닝하는 공정;

상기 화소 전극상에 칼라 필터층을 형성하는 공정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 칼라 필터층을 형성한 후, 제 5 마스크를 이용하여 패드 오픈 및 배선을 형성하는 공정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조방법.

청구항 5.

제 3 항에 있어서, 상기 블랙 매트릭스를 패터닝시, 상기 반도체층을 선택적으로 제거하여 액티브 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조방법.

청구항 6.

제 3 항에 있어서, 상기 칼라 필터층을 형성한 후 상기 칼라 필터 및 블랙 매트릭스층상에 바인더를 형성하는 공정을 더 포함함을 특징으로 하는 액정표시장치 제조방법.

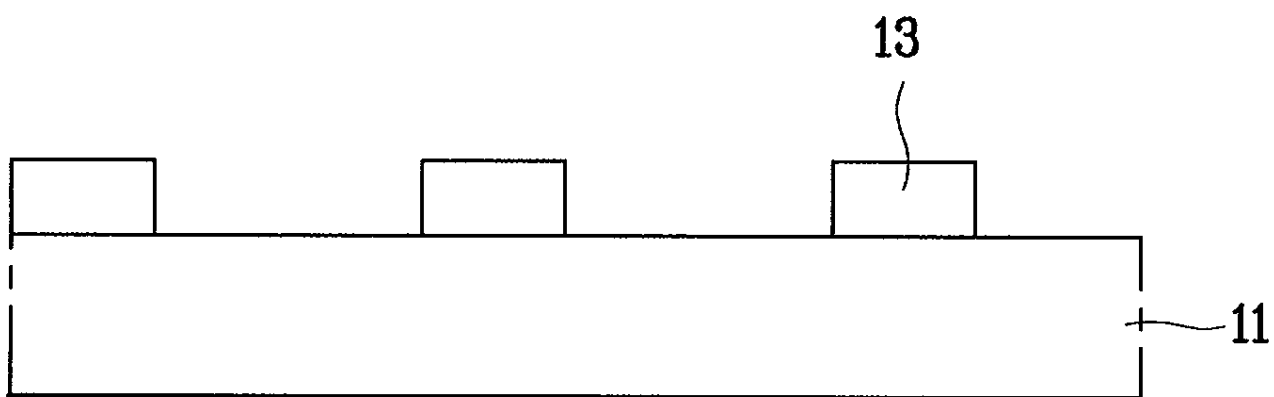
청구항 7.

제 3 항에 있어서, 상기 반도체층은 상기 게이트 절연막상에 a - Si층을 형성하고 상기 a - Si층상에 n^+ 층을 차례로 형성하는 것에 의해 형성됨을 특징으로 하는 액정표시장치 제조방법.

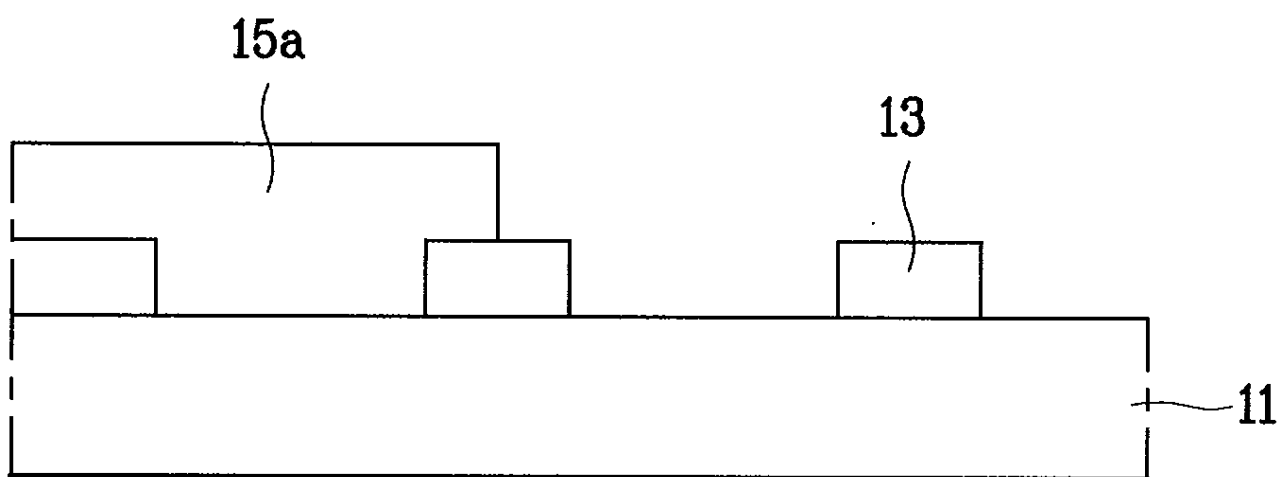
청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 n^+ 층은 상기 소오스 전극 및 드레인 전극을 형성한 후 건식 식각하여 선택적으로 제거하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조방법.

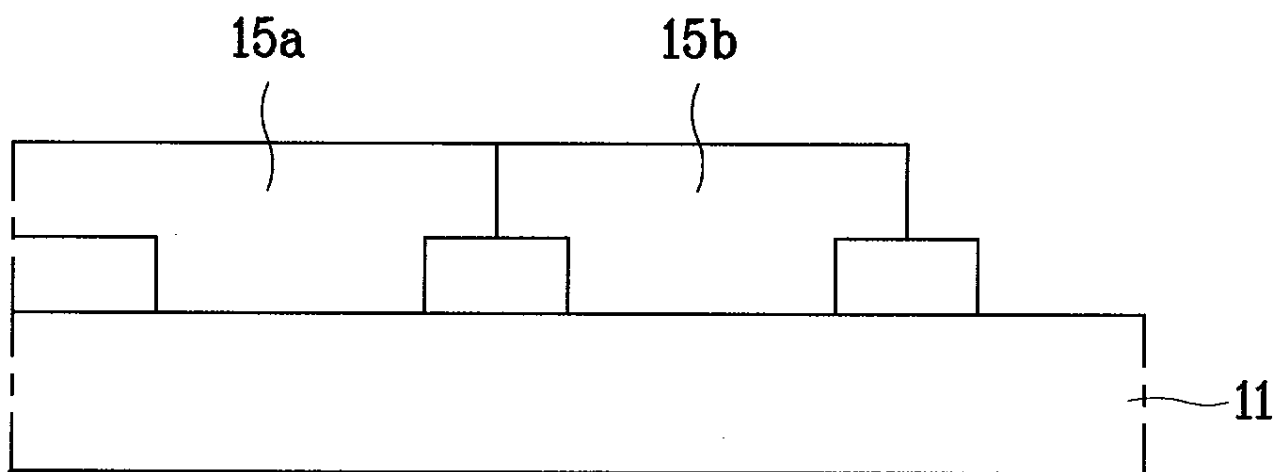
도면 1a



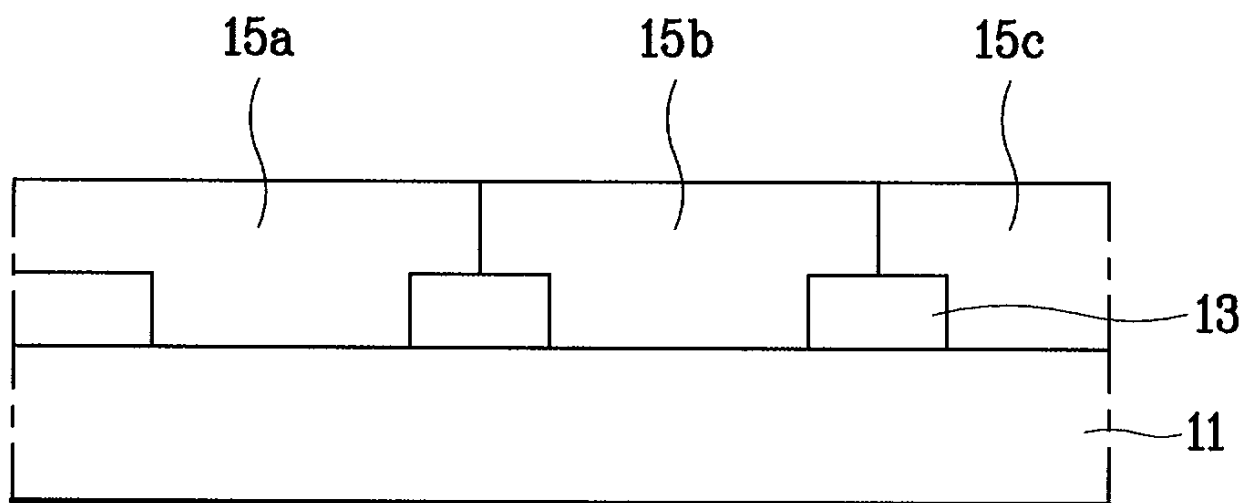
도면 1b



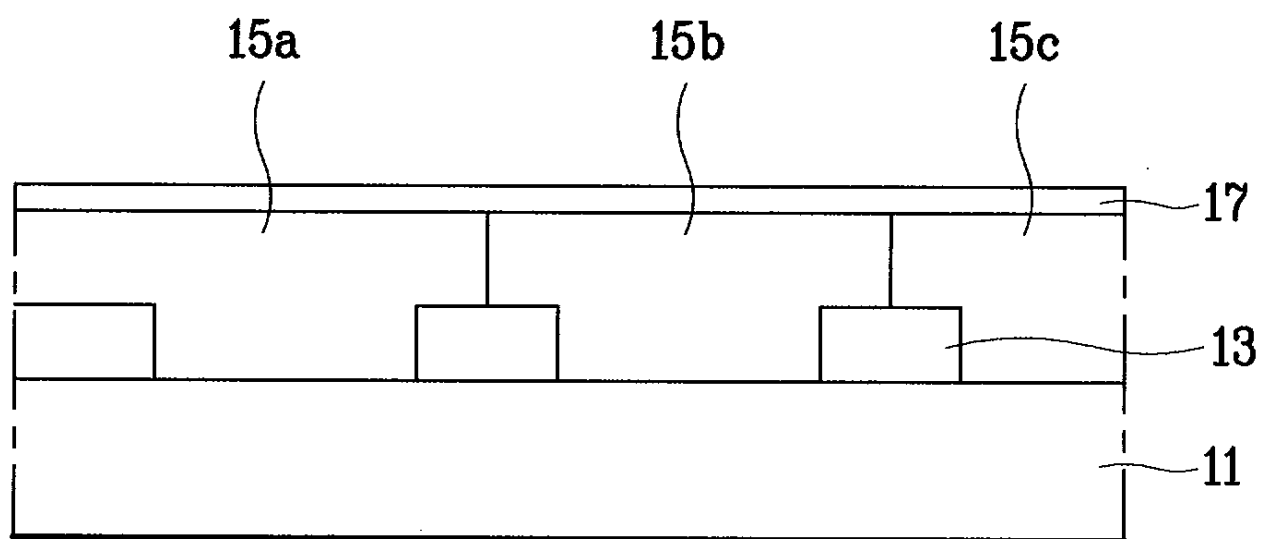
도면 1c



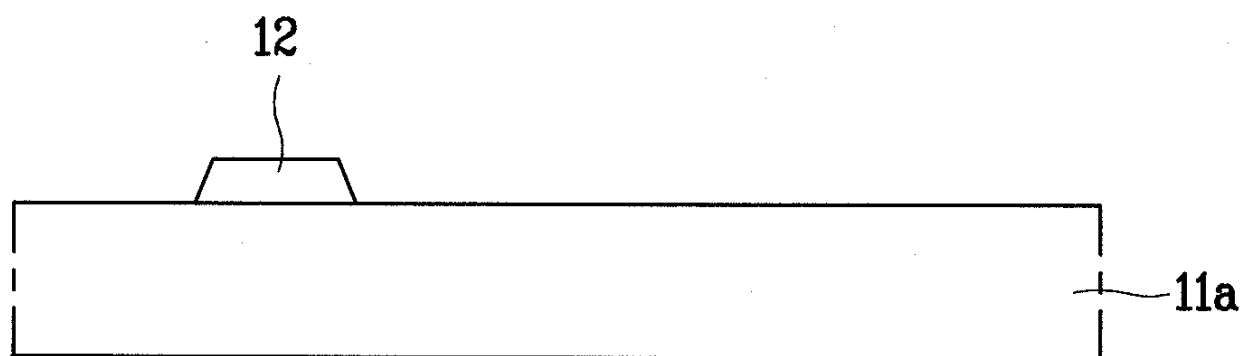
도면 1d



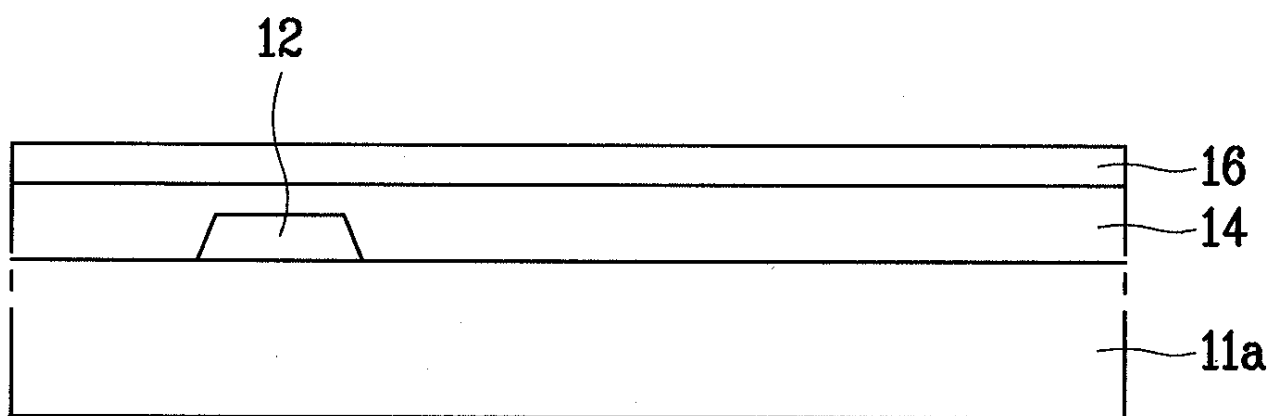
도면 1e



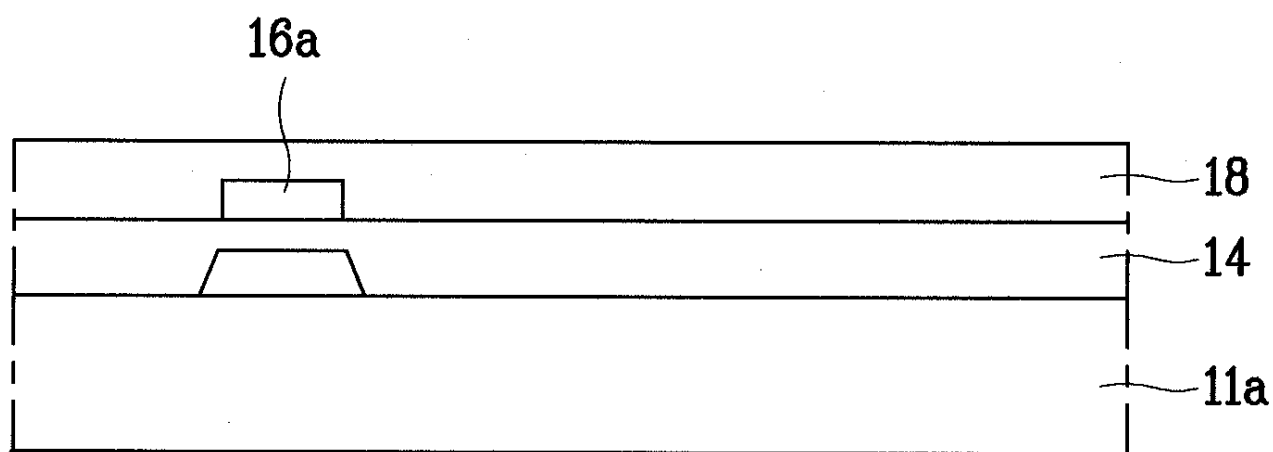
도면 2a



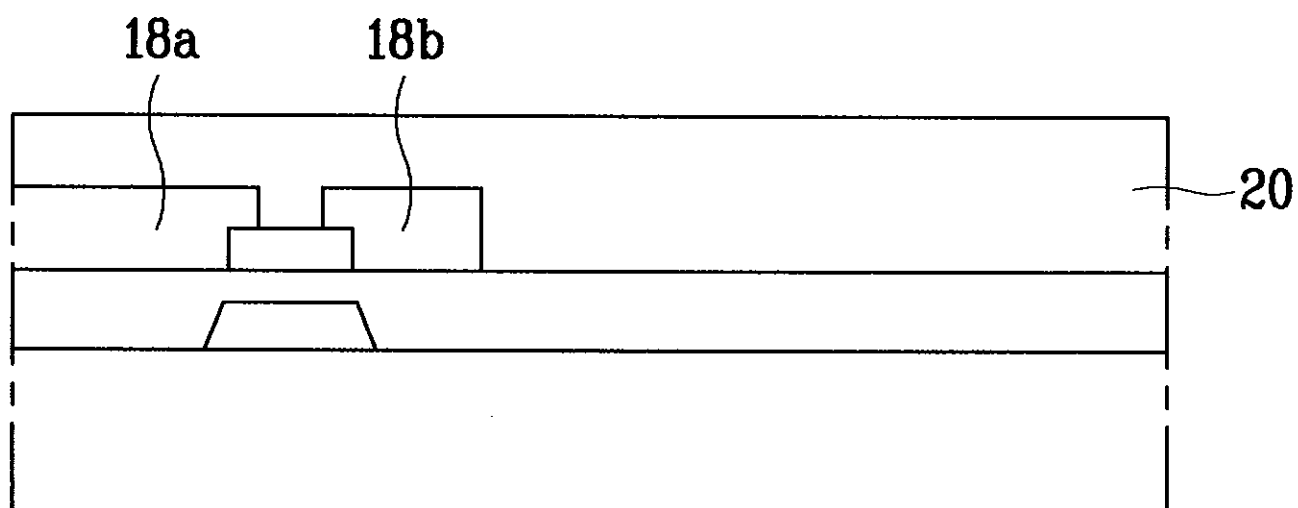
도면 2b



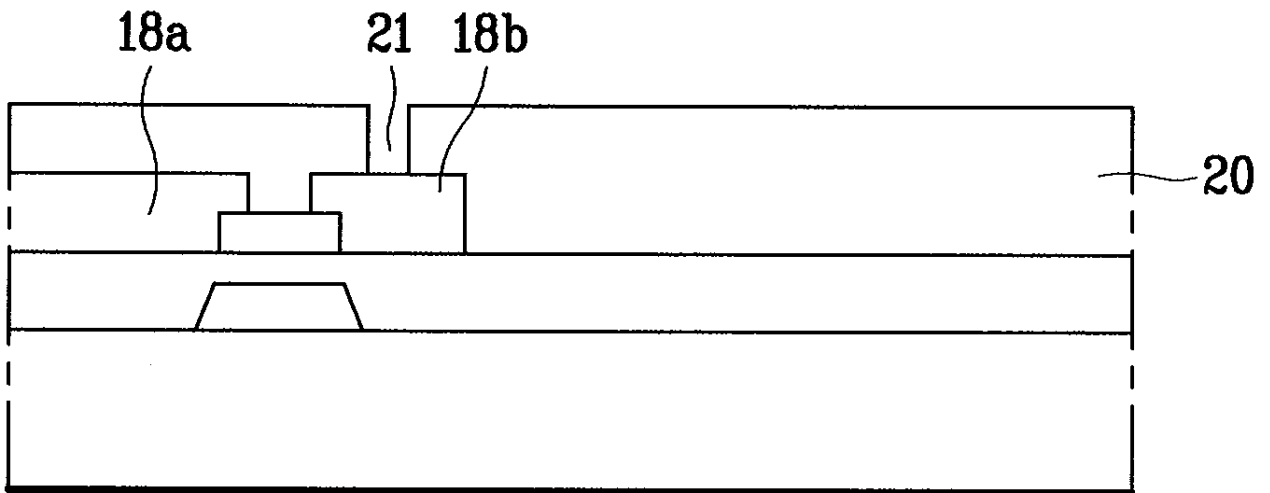
도면 2c



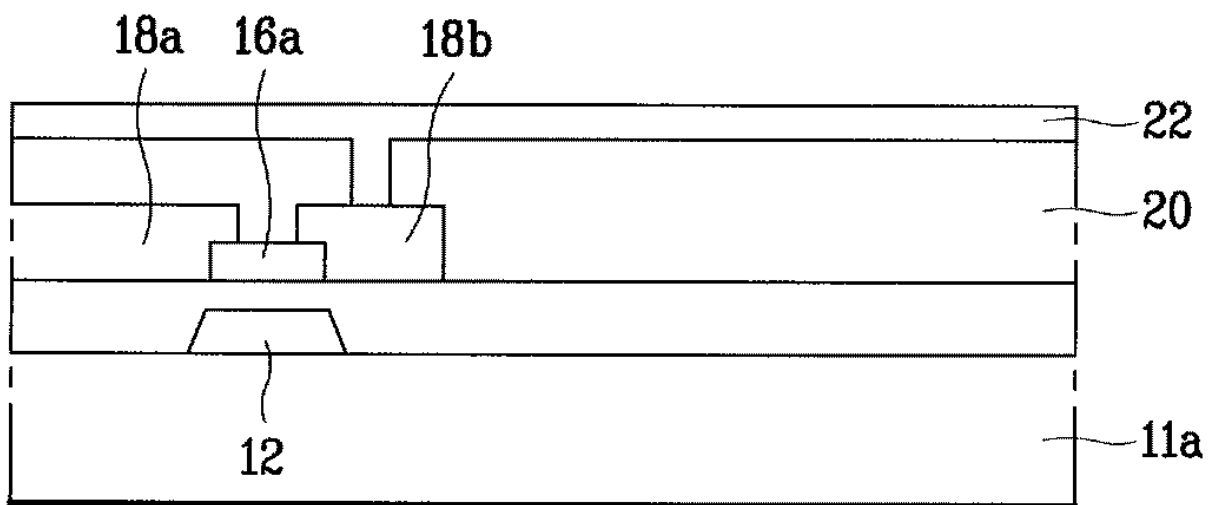
도면 2d



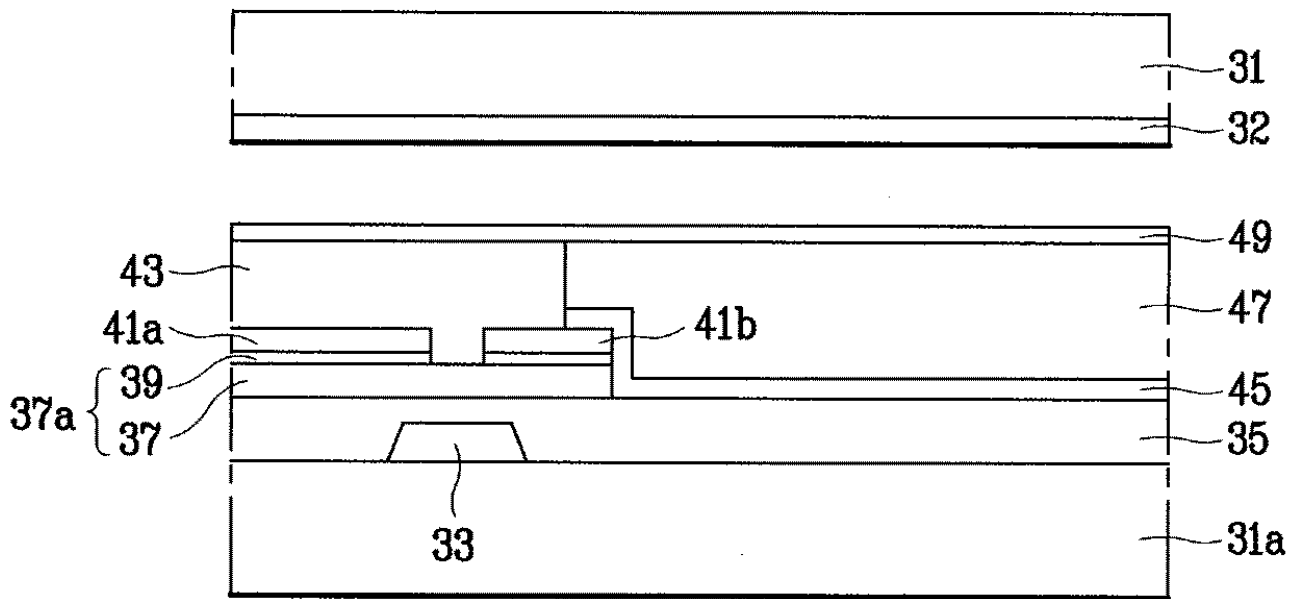
도면 2e



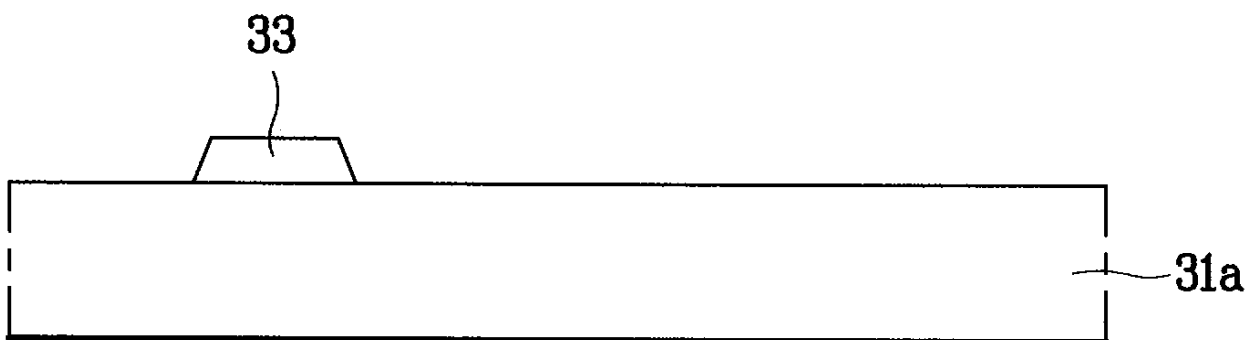
도면 2f



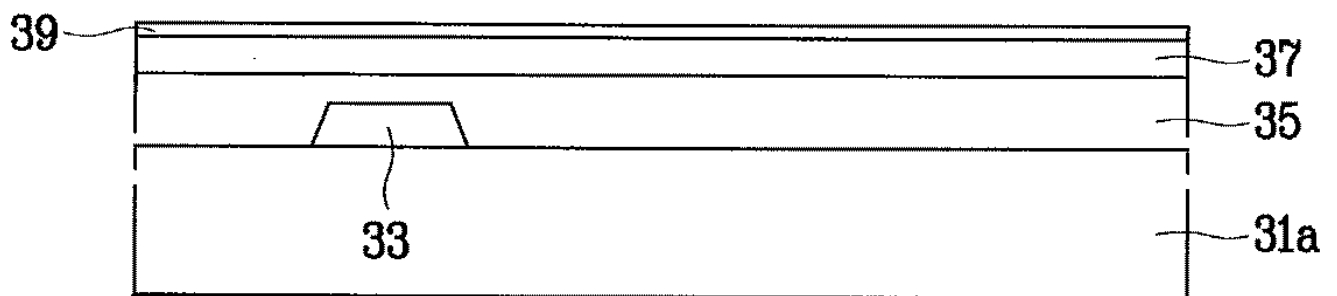
도면 3



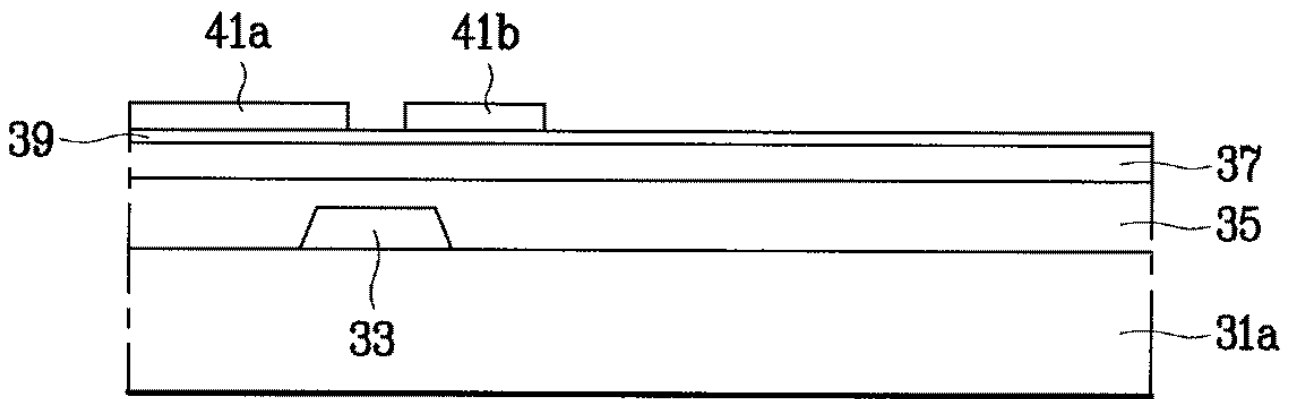
도면 4a



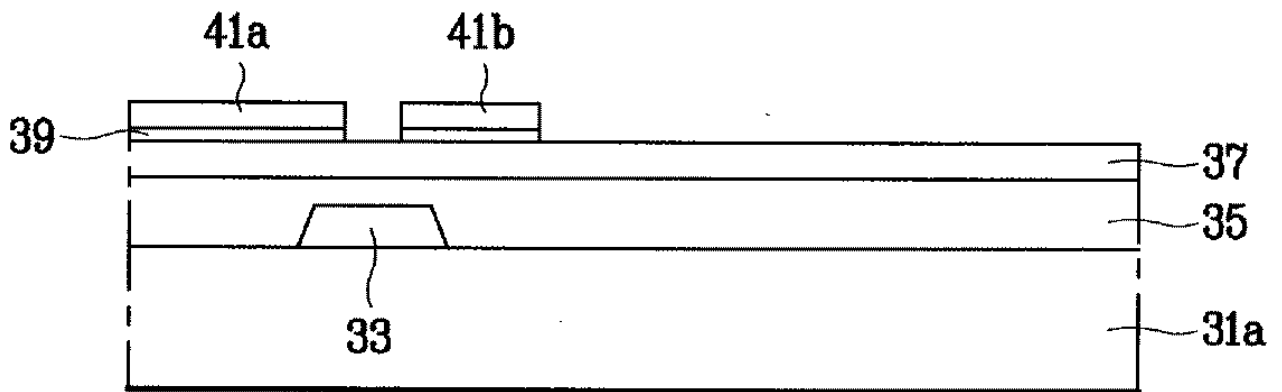
도면 4b



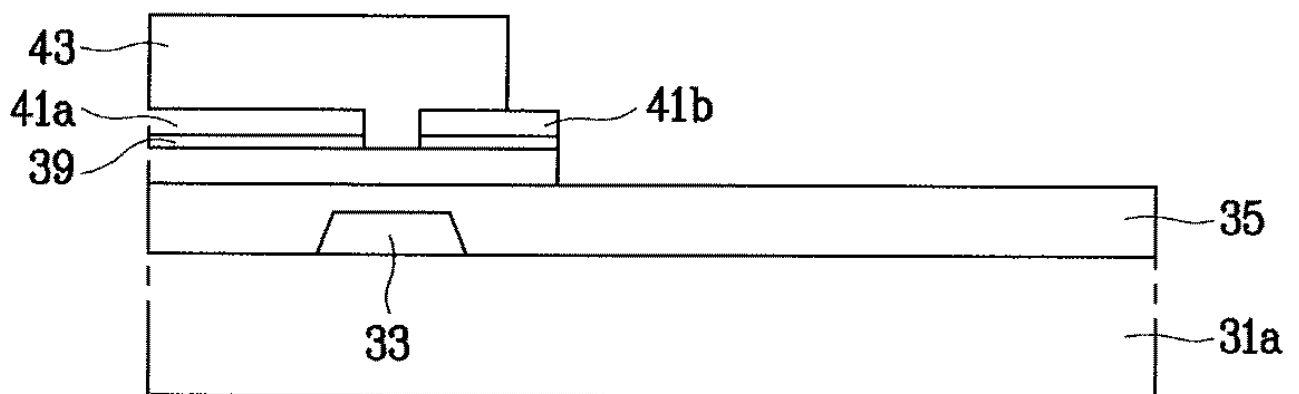
도면 4c



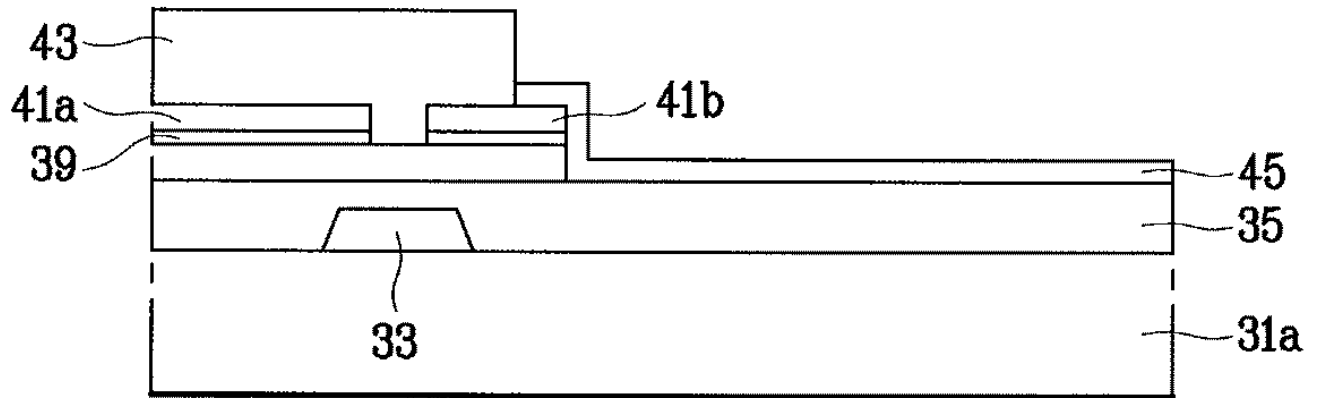
도면 4d



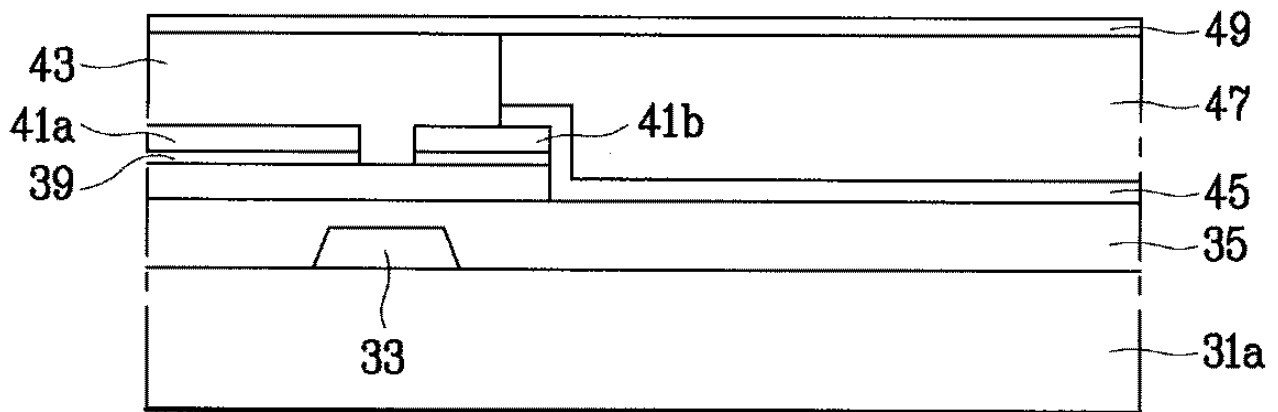
도면 4e



도면 4f



도면 4g



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020010107146A	公开(公告)日	2001-12-07
申请号	KR1020000028396	申请日	2000-05-25
[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	LEE JAE GU 이재구 YOO SOONSUNG 류순성 LIM BYOUNGHO 임병호 KWAK DONG YEUNG 박동영		
发明人	이재구 류순성 임병호 박동영		
IPC分类号	G02F1/136		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR100640985B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示装置及其制造方法，该方法显著减少了在TFT基板上组织滤色器所需的掩模数，并且可以降低成本。并且对于其中关于本发明的液晶显示器的液晶密封在两个基板之间的液晶显示器，它包括在第一基板上，其中在公共电极中形成公共电极铟锡氧化物层。顶表面和第二基板面对第一基板和薄膜晶体管以及形成在第二基板和黑矩阵上的像素电极，在上部形成薄膜晶体管和包括形成的滤色器层的像素电极。本发明的液晶显示器制造方法包括在薄膜晶体管上部的绝缘基板上，形成包括形成黑矩阵的工艺像素电极和薄膜晶体管的工艺，以及在像素上形成滤色器层的工艺电极。滤色镜和黑色矩阵。

