



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
H05B 33/10 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년08월22일
(11) 등록번호 10-0751339
(24) 등록일자 2007년08월16일

(21) 출원번호	10-2005-0069634
(22) 출원일자	2005년07월29일
심사청구일자	2005년07월29일

(65) 공개번호 10-2007-0014737
(43) 공개일자 2007년02월01일

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 서민철
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
안택
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인 리앤목특허법인

(56) 선행기술조사문헌
KR1019990067067 A
KR1020050029426 A
KR1020040104225 A

심사관 : 최창락

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 유기발광 표시장치 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 화소를 한정하는 개구부를 갖는 게이트 절연막과 유기막을 레이저전사법으로 동시에 형성하는 유기발광 표시장치 및 그의 제조방법을 개시한다.

본 발명의 유기발광 표시장치의 제조방법은 소오스/드레인 전극 및 하부전극 그리고 반도체층을 구비하는 기판을 제공하는 단계와; 상기 기판에 대응하여 절연물질과 유기물질을 전사층으로 구비하는 도너필름을 마련하는 단계와; 상기 도너필름의 전사층을 상기 기판으로 전사시켜, 기판상에 상기 하부전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비하는 제1절연막과 유기막층을 동시에 형성하는 단계와; 기판상에 게이트를 형성하는 단계와; 기판상에 상부전극을 형성하는 단계를 포함한다.

대표도

도 2a

특허청구의 범위

청구항 1.

소오스/드레인 전극 및 상기 소오스/드레인 전극중 하나에 연결되는 하부전극 그리고 상기 소오스/드레인 전극과 콘택되는 반도체층을 구비하는 기판을 제공하는 단계와;

상기 기판에 대응하여 절연물질과 유기물질을 전사층으로 구비하되, 상기 절연물질은 상기 하부전극에 대응하는 부분을 제외한 유기물질의 표면에 배열되도록 패터닝된, 도너필름을 마련하는 단계와;

상기 도너필름의 전사층을 상기 기판으로 전사시켜, 기판상에 상기 하부전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비하는 제1절연막과 유기막층을 동시에 형성하는 단계와;

상기 반도체층에 대응하는 상기 기판상에 게이트를 형성하는 단계와;

상기 게이트를 절연시켜주기 위한 제2절연막을 형성하는 단계와;

상기 기판의 전면상에 상부전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제1절연막은 게이트절연막으로 작용함과 동시에 상기 하부전극을 한정하는 화소분리막으로 작용하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 제1절연막은 SiO₂, 폴리이미드(polyimide), 폴리비닐페놀(PVP, poly vinyl phenol), PVA(polyvinyl alcohol), PVC(polyvinyl chloride), PMMA(poly methylmethacrylate), 파릴렌(parylene) 및 PI/Al₂O₃ 을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 적어도 하나이상의 막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 유기물질은 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 및 정공억제층으로부터 선택되는 적어도 하나의 층을 포함하는 공통층과, 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 제2절연막은 유기절연막 또는 무기절연막을 포함하거나 또는 유기-무기 하이브리드막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 반도체층은 유기반도체물질을 포함하며,

상기 소오스/드레인 전극은 서로 다른 물질로 이루어지고,

상기 하부전극은 소오스/드레인 전극중 하나의 전극으로부터 연장형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 반도체층은 유기반도체물질을 포함하며,

상기 소오스/드레인 전극과 하부전극은 서로 다른 물질을 포함하며,

상기 하부전극은 상기 소오스/드레인 전극중 하나의 전극에 연결되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 10.

기판과;

상기 기판상에 형성된 소오스전극 및 드레인 전극과;

상기 소오스/드레인 전극과 콘택되는 반도체층과;

상기 반도체층에 대응하는 상기 기판상에 형성된 게이트와;

상기 소오스/드레인 전극과 게이트사이에 형성되고, 개구부를 구비하는 제1절연막과;

상기 개구부를 포함하는 상기 제1절연막상에 형성된 유기막층과;

상기 제1절연막의 개구부에 의해 일부분이 노출되는 하부전극과;

상기 기판의 전면상에 형성된 상부전극과;

상기 게이트와 상기 상부전극사이에 형성되어 이들을 절연시켜 주기 위한 제2절연막을 포함하며,

상기 유기막층은 상기 개구부를 통해 노출되는 상기 하부전극의 상기 일부분상에 형성되며,

상기 제1절연막과 유기막층은 레이저 전사법에 의해 동시에 형성된 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 반도체층은 유기반도체물질을 포함하며,

상기 제1절연막은 게이트절연막으로 작용함과 동시에 상기 하부전극을 한정하는 화소분리막으로 작용하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 12.

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 제1절연막은 SiO₂, 폴리이미드(polyimide), 폴리비닐페놀(PVP, poly vinyl phenol), PVA(polyvinyl alcohol), PVC(polyvinyl chloride), PMMA(poly methylmethacrylate), 파릴렌(parylene) 및 PI/Al₂O₃ 을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 적어도 하나 이상의 막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 13.

삭제

청구항 14.

제10항에 있어서,

상기 제2절연막은 유기절연막 또는 무기절연막을 포함하거나 또는 유기-무기 하이브리드막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 평판표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 화소를 한정하는 개구부를 구비하는 게이트절연막과 유기막층을 레이저전사법으로 동시에 형성하는 유기전계 발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

유기 박막 트랜지스터는 차세대 디스플레이장치의 구동소자로서 활발한 연구가 진행되고 있다. 유기 박막 트랜지스터(OTFT, organic thin film transistor)는 반도체층으로 실리콘막 대신에 유기막을 사용하는 것으로서, 유기막의 재료에 따라 올리고티오펜(oligothiophene), 펜타센(pentacene) 등과 같은 저분자 유기물과 폴리티오펜(polythiophene) 계열 등과 같은 고분자 유기물로 분류된다.

통상적으로, 플렉서블 유기전계 발광표시장치는 기관으로 플렉서블 기관을 사용하고, 상기 플렉서블 기관은 플라스틱 기관 등을 포함한다. 플라스틱 기관은 열안정성이 매우 취약하여 저온공정을 이용하여 유기 전계 발광표시장치를 제조하는 것이 요구되고 있다. 이에 따라 반도체층으로 유기막을 사용하는 유기 박막 트랜지스터는 저온공정이 가능하므로, 플렉서블 유기전계 발광표시장치의 스위칭소자로서 각광을 받고 있다.

종래의 유기 박막 트랜지스터를 구비한 유기전계 발광표시장치는 기관상에 소오스/드레인 전극, 반도체층 및 게이트를 구비하는 박막 트랜지스터가 형성되고, 상기 박막 트랜지스터상부에 보호막이 형성되며, 보호막상에 하부전극, 유기막층 및 상부전극을 구비하는 유기발광소자가 형성되는 구조를 갖는다.

상기 박막 트랜지스터의 소오스/드레인 전극과 게이트사이에는 게이트절연막이 형성된다. 상기 하부전극은 보호막에 형성된 비어홀을 통해 상기 박막 트랜지스터의 소오스/드레인 전극중 하나에 연결된다. 화소분리막은 하부전극의 일부분을 노출시켜 주는 개구부를 구비하며, 상기 개구부의 화부전극상에 유기막층이 형성되고 그위에 상부전극이 형성된다.

상기한 바와같은 종래의 유기전계 발광표시장치는 유기막층으로부터의 광이 발광되는 경로에 따라 배면발광구조, 전면발광구조 그리고 양면발광구조를 갖는다. 배면발광형 유기전계 발광표시장치에서는 유기발광층으로부터 발광되는 광이 기판쪽으로 방출되고, 전면발광형 유기전계 발광표시장치에서는 유기발광층으로부터 발광되는 광이 기판반대방향으로 방출되며, 양면발광형 유기전계 발광표시장치에서는 유기발광층으로부터 광이 기판과 기판반대방향으로 동시에 방출된다.

상기한 바와같은 유기전계 발광표시장치는 소오스/드레인 전극, 반도체층 및 게이트를 구비하는 박막 트랜지스터를 형성하는 공정과, 보호막을 형성한 다음 마스크공정을 통해 비어홀을 형성하는 공정과, 보호막상에 비어홀을 통해 박막 트랜지스터에 연결되는 하부전극을 형성하는 공정과, 상기 하부전극상에 화소분리막을 증착한 다음 마스크공정을 통해 화소전극을 노출시키기 위한 개구부를 형성하는 공정과, 유기막 및 상부전극을 형성하는 공정을 포함하므로, 공정이 매우 복잡한 문제점이 있었다.

또한, 상기 화소분리막에 개구부를 형성할 때 사진식각공정을 통하여 형성하는 경우에는 포토레지스트의 잔존물이 남게 되고, 이로 인하여 패턴불량등을 유발하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 화소분리막으로 이용되는 게이트 절연막과 유기막층을 레이저전사법으로 동시에 형성하여 공정을 단순화한 평판표시장치 및 그의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 소오스/드레인 전극 및 상기 소오스/드레인 전극중 하나에 연결되는 하부전극 그리고 상기 소오스/드레인 전극과 콘택되는 반도체층을 구비하는 기관을 제공하는 단계와; 상기 기관에 대응하여 절연물질과 유기물질을 전사층으로 구비하되, 상기 절연물질은 상기 하부전극에 대응하는 부분을 제외한 유기물질의 표면에 배열되도록 패터닝된 도너필름을 마련하는 단계와; 상기 도너필름의 전사층을 상기 기관으로 전사시켜, 기관상에 상기 하부전극의 일부분을 노출시키는 개구부를 구비하는 제1절연막과 유기막층을 동시에 형성하는 단계와; 상기 반도체층에 대응하는 기관상에 게이트를 형성하는 단계와; 상기 기관의 전면상에 상부전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

상기 도너필름의 전사층중 절연물질은 상기 제1절연막의 개구부에 대응하는 개구부를 구비하도록 패터닝된다.

상기 제1절연막은 게이트절연막으로 작용함과 동시에 상기 하부전극을 한정하는 화소분리막으로 작용하며, 바람직하게는 상기 제1절연막은 SiO₂, 폴리이미드(polyimide), 폴리비닐페놀(PVP, poly vinyl phenol), PVA(polyvinyl alcohol), PVC(polyvinyl chloride), PMMA(poly methylmethacrylate), 파릴렌(parylene) 및 PI/Al₂O₃ 을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 적어도 하나이상의 막을 포함한다.

상기 유기물질은 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 및 정공억제층으로부터 선택되는 적어도 하나의 층을 포함하는 공통층과, 발광층을 포함한다.

본 발명의 유기발광표시장치의 제조방법은 상기 게이트를 형성하는 단계 다음에, 게이트와 상부전극을 절연시켜주기 위한 제2절연막을 형성하는 단계를 더 포함한다. 상기 제2절연막은 유기절연막 또는 무기절연막을 포함하거나 또는 유기-무기 하이브리드막을 포함한다.

상기 반도체층은 유기반도체물질을 포함하며, 상기 소오스/드레인 전극은 서로 다른 물질로 이루어지고, 상기 하부전극은 소오스/드레인 전극중 하나의 전극으로부터 연장형성된다.

상기 반도체층은 유기반도체물질을 포함하며, 상기 소오스/드레인 전극과 하부전극은 서로 다른 물질을 포함하며, 상기 하부전극은 상기 소오스/드레인 전극중 하나의 전극에 연결된다.

또한, 본 발명은 기판과; 상기 기판상에 형성된 소오스전극 및 드레인 전극과; 상기 소오스/드레인 전극과 콘택되는 반도체층과; 상기 반도체층에 대응하는 상기 기판상에 형성된 게이트와; 상기 소오스/드레인 전극과 게이트사이에 형성되고, 개구부를 구비하는 제1절연막과; 상기 제1절연막상에 형성된 유기막층과; 상기 제1절연막의 개구부에 의해 일부분이 노출되는 하부전극과; 상기 기판의 전면상에 형성된 상부전극과; 상기 게이트와 상기 상부전극사이에 형성되어 이들을 절연시켜 주기 위한 제2절연막을 포함하며, 상기 제1절연막과 유기막층은 레이저 전사법에 의해 동시에 형성된 유기발광 표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

이하 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도를 도시한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)는 기판상에 매트릭스형태로 배열되는 다수의 화소를 구비하며, 각 화소는 2개의 박막 트랜지스터, 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터 그리고 캐패시터와 유기발광소자를 구비한다. 도 1에는 유기발광소자와 상기 유기발광소자를 구동하기 위한 구동박막트랜지스터에 대하여 한정 도시한 것이다.

도 1을 참조하면, 기판(110)상에 소오스/드레인 전극(121), (125)이 형성되고, 하부전극(160)이 상기 소오스/드레인 전극(121), (125)중 하나의 전극, 예를 들어 드레인 전극(125)으로부터 연장형성된다. 상기 하부전극(160)은 각 화소의 화소전극으로 작용한다. 상기 소오스/드레인 전극(121), (125)과 콘택되도록 반도체층(130)이 형성된다.

기판상에 게이트 절연막(140)이 형성된다. 상기 게이트 절연막(140)은 상기 하부전극(160)에 대응하는 부분에 개구부(145)를 구비하여 하부전극(160)을 한정하는 화소분리막의 역할을 한다. 상기 개구부(145)의 하부전극(160) 및 게이트절연막(145)상에 유기막층(170)이 형성된다.

상기 유기막층(170)상에 게이트(150)가 형성되며, 기판상에 상부전극(180)이 형성된다. 상기 게이트(150)와 상부전극(180)사이에는 이들사이를 절연시켜 주기 위한 절연막(155)이 개재된다. 도면상에는 도시되지 않았으나, 기판(110)과 소오스전극(121) 및 드레인전극(125)사이에 버퍼막을 더 구비할 수도 있다.

상기 유기막층(170)은 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 및 정공억제층으로부터 선택되는 하나이상의 공통층과 유기 발광층을 포함한다. 도면상에는 도시되지 않았으나, 상기 공통층은 인접하는 화소간에 서로 연결되거나 또는 분리되도록 형성될 수 있으며, 상기 발광층은 화소전극상의 개구부상에 형성되어 인접하는 화소간에는 서로 분리되도록 형성되는 것이 바람직하다.

상기 기판(110)은 글라스기판, 플라스틱기판 또는 금속기판을 포함한다. 상기 금속기판은 바람직하게는 SUS(steel use stainless)를 포함한다. 상기 플라스틱기판은 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenenapthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 플라스틱 필름을 포함한다.

상기 반도체층(130)은 유기 반도체층을 포함하며, 펜타센(pentacene), 테트라센(tetracene), 안트라센(anthracene), 나프탈렌(naphthalene), 알파-6-티오펜, 페릴렌(perylene) 및 그 유도체, 루브렌(rubrene) 및 그 유도체, 코로넨(coronene) 및 그 유도체, 페릴렌 테트라카르복실릭 디이미드(perylene tetracarboxylic diimide) 및 그 유도체, 페릴렌 테트라카르복실릭 디안하이드라이드(perylene tetracarboxylic dianhydride) 및 그 유도체, 폴리티오펜 및 그 유도체, 폴리파라페릴렌비닐렌 및 그 유도체, 폴리플로렌 및 그 유도체, 폴리티오펜비닐렌 및 그 유도체, 폴리파라페닐렌 및 그 유도체, 폴리티오펜-헥테로고리방향족 공중합체 및 그 유도체, 나프탈렌의 올리고아센 및 이들의 유도체, 알파-5-티오펜의 올리고티오펜 및 이들의 유도체, 금속을 함유하거나 함유하지 않은 프탈로시아닌 및 이들의 유도체, 파이로멜리틱 디안하이드

라이드 및 그 유도체, 파이로멜리틱 디이미드 및 이들의 유도체, 퍼틸렌테트라카르복실산 디안하이드라이드 및 그 유도체, 나프탈렌 테트라카르복시산 디이미드 및 이들의 유도체, 나프탈렌 테트라카르복시산 디안하이드라이드 및 이들의 유도체로부터 선택되는 유기막을 포함한다.

한편, 상기 반도체층(130)은 비정질 실리콘막 또는 다결정 실리콘막과 같은 실리콘막을 포함하며, 상기 소오스/드레인 전극(121), (125)과 콘택되는 부분에 고농도 불순물이 도핑된 소오스/드레인 영역을 포함할 수도 있다.

상기 게이트 절연막(140)은 레이저전사가 가능한 물질로서, 유기절연막, 무기절연막 또는 유기-무기 하이브리드막을 포함하며, 단일막 또는 다층막으로 이루어진다. 게이트 절연막(140)은 SiO₂, 폴리이미드(polyimide), 폴리비닐페놀(PVP, poly vinyl phenol), PVA(polyvinyl alcohol), PVC(polyvinyl chloride), PMMA(poly methylmethacrylate), 파릴렌(parylene) 및 PI/Al₂O₃ 을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 막을 포함한다.

일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)에서, 소오스전극(121)과 드레인 전극(125)은 서로 다른 물질로 이루어진다. 소오스전극(121)은 반도체층(130)과의 콘택저항이 중요하므로, 상기 반도체층(130)보다 일함수가 큰 전극물질을 포함하며, Au, Pt 및 Pd 으로부터 선택되는 금속전극물질을 포함한다.

한편, 상기 드레인 전극(125)은 게이트 절연막(140)에 의해 노출되는 부분이 하부전극(160) 즉, 애노드전극으로 작용하므로, 드레인 전극은 하부전극물질을 포함하는 것이 바람직하다.

예를 들어, 상기 유기발광 표시장치(100)가 배면발광구조를 갖는 경우, 상기 하부전극(160)은 투과전극을 포함하는 것이 바람직하다. 하부전극(160)은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 와 같은 투명도전막을 포함하는 것이 바람직하다. 한편, 전면발광구조를 갖는 경우에는, 상기 하부전극(160)은 반사전극을 포함하며, 바람직하게는 하부전극(160)은 투명도전막과, 상기 투명도전막의 하부에 반사율이 우수한 반사막을 구비한다. 상기 하부전극(160)을 위한 투명도전막은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함하고, 반사막으로는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등을 포함한다.

상기 상부전극(180)은 배면발광구조를 갖는 경우에는 반사전극을 포함하며, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물 등을 포함한다. 한편, 전면발광구조를 갖는 경우에는 상부전극(180)은 투과전극을 포함하며, 금속막과 투명도전막의 적층구조를 갖는다. 상기 상부전극(180)을 위한 금속막은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물 등을 포함하고, 투명도전막은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함한다.

절연막(155)은 산화막 또는 질화막 등과 같은 무기 절연막을 포함하거나, 폴리이미드, 파릴렌등, PVP 등과 같은 유기절연막을 포함하거나 또는 유기-무기 하이브리드막을 포함할수도 있다.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 있어서, 게이트 절연막(140)의 개구부(145)의 패턴 예를 도시한 것이다. 본 발명의 유기발광 표시장치(100)는 다수의 게이트라인(101)과 다수의 데이터라인(103)이 기판(110)상에 배열되고, 상기 다수의 게이트라인(101)과 다수의 데이터라인(103)에 의해 한정되는 다수의 화소영역(105)을 구비한다.

각 화소영역(105)에는 도 1에 도시된 바와같은 하부전극(160)인 화소전극을 구비하는 유기발광소자와, 상기 유기발광소자를 구동하기 위한 박막 트랜지스터가 배열된다. 또한, 전원전압을 공급하기 위한 전원라인(도면상에는 도시되지 않음)이 배열되는데, 상기 게이트라인(105)과는 교차하고 상기 데이터라인과는 나란하게 배열될 수 있다.

도 6a 내지 도 6c에는 게이트라인(101), 데이터라인(103) 및 화소영역(105)에 배열되는 화소전극(160)에 한정하여 개략적으로 도시한 것이다. 본 발명의 실시예에서는 각 화소영역(105)에 화소전극(160)을 구동하기 위한 하나의 박막 트랜지스터에 대하여만 도시한 것이다.

도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 게이트 절연막(140)은 각 화소영역(105)에 배열되는 화소전극(160)의 일부분을 각각 노출시키는 개구부(145)가 메쉬형태로 배열되거나 또는 다수의 화소영역(105)에 배열되는 화소전극(160)중 일방향으로 배열되는 화소전극, 즉 데이터라인 또는 게이트라인을 따라 배열되는 화소전극의 일부분을 노출시키도록 라인형태로 배열된다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 전사법을 이용한 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도를 도시한 것이다.

도 2a를 참조하면, 기판(110)상에 소오스전극(121)과 드레인 전극(125)을 형성하고, 상기 소오스전극(121) 및 드레인 전극(125)과 콘택되도록 반도체층(130)을 형성한다. 기판(110)은 플라스틱기판, 글라스기판 또는 금속기판을 사용한다. 상기 반도체층(130)은 유기반도체층을 포함한다. 또한, 상기 반도체층(130)은 실리콘막을 포함할 수도 있다.

도면상에는 도시되지 않았으나, 소오스전극(121)을 형성한 다음 드레인전극(125)을 형성하거나 또는 드레인전극(125)을 형성한 다음 소오스전극(121)을 형성할 수도 있다. 바람직하게는, 드레인전극의 일부분이 후속공정에서 노출되어 화소전극으로 작용하므로, 화소전극의 표면손상 또는 표면오염을 방지하기 위하여 소오스전극을 형성한 다음에 형성하는 것이 바람직하다.

상기 소오스전극(121)은 반도체층(130)과의 콘택저항을 감소시키기 위한 물질, 예를 들어 Au, Pd 또는 Pt 등을 포함한다. 상기 드레인 전극(125)은 유기전계 발광소자의 하부전극으로 사용되므로, 투과전극물질을 포함하거나 또는 반사전극물질을 포함한다. 예를 들어, 드레인 전극(125)은 투과전극으로 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함하거나, 또는 반사전극으로서 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등의 반사전극물질과 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명도전막의 적층막을 포함한다.

이어서, 게이트 절연막과 유기막층을 형성하기 위한 도너필름(10)을 준비한다. 도너필름(10)은 베이스필름(11), 광-열변환층(12) 및 전사층(13)을 구비한다. 상기 베이스필름(11)은 지지필름으로서의 역할을 하며, 투명성 고분자를 포함한다. 예를 들어, 상기 베이스필름(11)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 폴리에스테르, 폴리아크릴, 폴리에폭시, 폴리에틸렌, 폴리스티렌 등을 포함한다.

상기 광-열변환층(12)은 적외선-가시광선영역의 광을 흡수하는 광흡수성 물질을 포함한다. 상기 전사층(13)은 기판(110)상에 형성될 게이트 절연막을 위한 절연물질(13-2) 및 유기막층을 위한 유기물질(13-1)이 증착 또는 코팅공정을 통해 광-열변환층(12)상에 형성된다. 상기 전사층(13)중 게이트 절연물질(13-2)은 유기절연물질 또는 무기절연막을 포함하거나 또는 유기-무기 하이브리드막을 포함한다. 유기막층(13-1)은 유기 공통층과 유기발광층을 포함한다.

상기 도너필름(10)은 도 2a에 도시된 구조에 한정되는 것이 아니라, 반사에 의해 전사층(13)의 특성이 저하되는 것을 방지하기 위하여 반사방지(anti-reflection)용 코팅처리를 하거나 또는 필름의 감도를 향상시키기 위하여 광-열변환층(12)하부에 개스생성층을 더 구비하는 등 다양한 구조를 가질 수 있다.

도 2b를 참조하면, 상기 도너필름(10)을 기판(110)에 접촉시킨 다음 개구부(145)가 형성될 부분과 그이외 부분에 대해 조사되는 레이저광의 광량을 서로 다르게 하여 도너필름(10)으로 레이저를 조사하면 상기 전사층(13)이 기판상에 전사된다. 이로써, 상기 드레인 전극(125)의 일부분을 노출시키는 개구부(145)를 구비하는 게이트 절연막(140)과 유기막층(170)이 동시에 형성된다. 즉, 도너필름(10)중 게이트 절연막(140)의 개구부(145)에 해당되는 부분에는 상대적으로 큰 레이저광이 조사되도록 하여 상기 게이트 절연막(140)을 위한 전사층(13-2)이 식각되어 없어지도록 하고, 반면에 개구부(145)에 대응하는 부분을 제외한 도너필름(10)으로는 레이저 전사가 가능한 만큼의 레이저광이 조사되도록 하여 게이트 절연막(140)과 유기막층(170)을 동시에 형성하도록 한다.

상기 게이트 절연막(140)은 도 6a 내지 도 6c에 도시된 바와같은 형태의 개구부(145)를 구비한다. 상기 드레인 전극(125)중 게이트 절연막(140)의 개구부(145)에 노출되는 부분은 애노드전극인 하부전극(160)이 된다. 따라서, 상기 게이트 절연막(140)은 개구부(145)에 의해 하부전극(160)을 한정하는 화소정의막으로도 작용한다.

도 2c를 참조하면, 상기 유기막층(170)중 반도체층(130)에 대응하는 부분에 게이트(150)를 형성하고, 상기 게이트(150)를 덮도록 절연막(155)을 형성한 다음 기판상에 상부전극(180)을 형성하면 도 1에 도시된 바와같은 일 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치(100)가 제조된다. 상부전극(180)은 투과전극 또는 반사전극을 포함한다. 상기 절연막(155)은 산화막 또는 질화막 등과 같은 무기 절연막을 포함하거나, 폴리이미드, 파릴렌등, PVP 등과 같은 유기절연막을 포함하거나 또는 유기-무기 하이브리드막을 포함할수도 있다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 단면도를 도시한 것이다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치(200)는 기판상에 매트릭스형태로 배열되는 다수의 화소를 구비하며, 각 화소는 2개의 박막 트랜지스터, 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터 그리고 캐패시터와 유기발광소자를 구비한다. 도 3에는 유기발광소자와 유기발광소자를 구동하기 위한 구동 박막 트랜지스터에 한정하여 도시한 것이다.

도 3을 참조하면, 기판(210)상에 소오스/드레인 전극(221), (225)이 형성되고, 하부전극(260)이 상기 소오스/드레인 전극(221), (225)중 하나의 전극, 예를 들어 드레인 전극(225)에 연결되도록 기판상에 형성된다. 상기 하부전극(260)은 각 화소의 화소전극으로 작용한다. 상기 소오스/드레인 전극(221), (225)과 콘택되도록 반도체층(230)이 형성된다.

기판상에 게이트 절연막(240)이 형성된다. 상기 게이트 절연막(240)은 상기 하부전극(260)에 대응하는 부분에 개구부(245)를 구비하여 하부전극(260)을 한정하는 화소분리막의 역할을 한다. 상기 개구부(245)의 하부전극(260) 및 게이트절연막(245)상에 유기막층(270)이 형성된다.

상기 유기막층(270)상에 게이트(250)가 형성되며, 기판상에 상부전극(280)이 형성된다. 상기 게이트(250)와 상부전극(280)사이에는 이들사이를 절연시켜 주기 위한 절연막(255)이 개재된다. 도면상에는 도시되지 않았으나, 기판(210)과 소오스전극(221) 및 드레인전극(225)사이에 버퍼막을 더 구비할 수도 있다.

도면상에는 도시되지 않았으나, 상기 유기막층(270)은 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 및 정공억제층으로부터 선택되는 하나이상의 유기막을 포함하는 공통층과 유기발광층을 포함한다. 상기 유기공통층은 이웃하는 화소전간에 서로 분리되거나 또는 연결되도록 형성될 수 있으며, 상기 유기발광층은 이웃하는 화소간에 서로 분리되도록 형성되는 것이 바람직하다.

상기 기판(210)은 일 실시예에서와 마찬가지로 글라스기판, 플라스틱기판 또는 금속기판을 포함하며, 상기 반도체층(230)은 유기반도체막 또는 실리콘막을 포함한다.

상기 게이트 절연막(240)은 상기 하부전극(260)을 노출시키기 위한 개구부(245)를 구비한다. 개구부(245)는 도 6a 내지 도 6c에 도시된 바와 같이 메쉬형태 또는 라인형태로 배열되는 구조를 갖는다.

상기 게이트 절연막(240)은 레이저전사가 가능한 물질로서, 유기절연막, 무기절연막 또는 유기-무기 하이브리드막을 포함하며, 단일막 또는 다층막으로 이루어진다. 게이트 절연막(240)은 SiO₂, 폴리이미드(polyimide), 폴리비닐페놀(PVP, poly vinyl phenol), PVA(polyvinyl alcohol), PVC(polyvinyl chloride), PMMA(poly methylmethacrylate), 파릴렌(parylene) 및 PI/Al₂O₃ 을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 막을 포함한다.

상기 소오스/드레인 전극(221), (225)은 반도체층(230)과의 콘택저항이 중요하므로, 상기 소오스/드레인 전극(221), (225)은 유기반도체층(230)보다 일함수가 큰 전극물질을 포함하며, Au, Pt 및 Pd 으로부터 선택되는 금속전극물질을 포함한다.

상기 하부전극(260)은 상기 유기전계 발광표시장치(200)가 배면발광구조를 갖는 경우, 투과전극을 포함하는 것이 바람직하다. 하부전극(260)은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 와 같은 투명도전막을 포함하는 것이 바람직하다. 한편, 전면발광구조를 갖는 경우에는, 상기 하부전극(260)은 반사전극을 포함하며, 바람직하게는 하부전극(260)은 투명도전막과, 상기 투명도전막의 하부에 반사율이 우수한 반사막을 구비한다. 상기 하부전극(260)을 위한 투명도전막은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함하고, 반사막으로는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등을 포함한다.

상기 상부전극(280)은 배면발광구조를 갖는 경우에는 반사전극을 포함하며, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물 등을 포함한다. 한편, 전면발광구조를 갖는 경우에는 상부전극(280)은 투과전극을 포함하며, 금속막과 투명도전막의 적층구조를 갖는다. 상기 상부전극(280)을 위한 금속막은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물 등을 포함하고, 투명도전막은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함한다.

상기 절연막(255)은 산화막 또는 질화막 등과 같은 무기 절연막을 포함하거나, 폴리이미드, 파릴렌등, PVP 등과 같은 유기절연막을 포함하거나 또는 유기-무기 하이브리드막을 포함할수도 있다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계 발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도를 도시한 것이다.

도 4a를 참조하면, 기판(210)상에 소오스전극(221)과 드레인 전극(225)을 형성하고, 상기 소오스/드레인 전극(221), (225)중 하나의 전극, 예를 들어 드레인 전극(225)에 연결되는 하부전극(260)과, 상기 소오스전극(221) 및 드레인 전극(225)과 콘택되도록 반도체층(230)을 형성한다. 기판(210)은 플라스틱기판, 글라스기판 또는 금속기판을 사용한다. 상기 반도체층(230)은 유기반도체층을 포함한다. 또한, 상기 반도체층(230)은 실리콘막을 포함할 수도 있다.

상기 소오스/드레인 전극(221), (225)은 반도체층(230)과의 콘택저항을 감소시키기 위한 물질, 예를 들어 Au, Pd 또는 Pt 등을 포함한다. 상기 하부전극(260)은 투과전극물질을 포함하거나 또는 반사전극물질을 포함한다. 예를 들어, 하부전극(260)은 투과전극으로 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함하거나, 또는 반사전극으로서 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등의 반사전극물질과 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투과도전막의 적층막을 포함한다.

이어서, 게이트 절연막을 형성하기 위한 도너필름(20)을 준비한다. 도너필름(20)은 일 실시예에 따른 도너필름(10)과 동일한 구조를 갖으며, 베이스필름(21), 광-열변환층(22) 및 전사층(23)을 구비한다. 상기 전사층(23)은 상기 게이트 절연막을 위한 절연물질(23-2)과 유기층을 위한 유기물질(23-1)을 포함한다.

도 4b를 참조하면, 상기 도너필름(20)을 기판(210)에 접착시킨 다음 개구부(245)가 형성될 부분과 그이외 부분에 대해 조사되는 레이저광의 광량을 서로 다르게 하여 도너필름(20)으로 레이저를 조사하면 상기 전사층(23)이 기판상에 전사된다. 이로써, 상기 하부전극(260)의 일부분을 노출시키는 개구부(245)를 구비하는 게이트 절연막(240)과 유기막층(270)이 동시에 형성된다. 서로 다른 광량을 조사하여 pdlxm 절연막(240)과 유기막층(270)을 형성하는 공정은 일 실시예와 동일하다.

게이트 절연막(240)의 개구부(245)는 도 6a 내지 도 6c에 도시된 바와같은 메쉬형태 또는 라인형태로 배열된다. 따라서, 상기 게이트 절연막(240)은 개구부(245)에 의해 하부전극(260)을 한정하는 화소정의막으로도 작용한다.

도 4c를 참조하면, 상기 유기막층(270)중 반도체층(230)에 대응하는 부분에 게이트(250)를 형성하고, 이어서 게이트(250)를 덮도록 절연막(255)을 형성한 다음 기판상에 상부전극(280)을 형성하면 도 3에 도시된 바와 같은 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치(200)가 제조된다.

도 5은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도를 도시한 것으로서, 도 2a에 도시된 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(200)과 동일한 구조를 갖는다. 다만, 도너필름(10)이 도 2a에 도시된 일 실시예에서는 패터닝되지 않았으나, 도 5에 도시된 다른 실시예에서는 기판상에 형성되는 게이트절연막과 유기막층과 동일한 구조로 패터닝되는 것만 다르다. 따라서, 도너필름(30)의 전사층(33)중 게이트절연막을 위한 절연물질(33-2)은 도 6a 내지 도 6c에 도시된 바와같은 형태의 개구부(33-2a)를 갖으며, 유기물질(33-1)은 유기막층과 동일한 형태를 갖는다.

본 발명의 실시예에서는 박막 트랜지스터를 구비하는 유기전계 발광표시장치에 있어서, 게이트절연막을 화소전극을 한정하는 화소분리막으로 사용하는 구조를 예시하였으나, 이에 반드시 국한되는 것이 아니라 박막 트랜지스터를 스위칭소자로서 사용하는 액정표시장치 등과 같은 평판표시장치에도 적용할 수 있음은 물론이다.

본 발명의 실시예에서는 탑게이트방식의 박막 트랜지스터를 구비하는 유기전계 발광표시장치에 대하여 설명하였으나, 이에 반드시 한정되는 것이 아니라 게이트 절연막을 화소정의막으로 공유하는 구조에는 모두 적용가능하다.

또한, 본 발명은 화소영역에 배열되는 하나의 화소구조로 구동 박막 트랜지스터 및 유기발광소자만을 예시하였으나, 이에 반드시 국한되는 것이 아니라 다양한 형태의 화소구조를 갖는 유기전계 발광표시장치에 적용할 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와같은 본 발명의 실시예의 유기전계 발광표시장치와 그의 제조방법에 따르면, 게이트 절연막이 상기 화소전극을 한정하는 화소분리막으로 작용하므로, 화소전극과 박막 트랜지스터의 소오스/드레인 전극중 하나의 전극과의 연결시켜주는 비어홀을 형성하기 위한 마스크공정과 화소전극의 발광영역을 한정하는 화소정의막을 형성하기 위한 공정이 배제된다. 이로써 소자의 구조 및 공정이 단순화할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 레이저 전사법을 이용하여 화소전극을 정의하기 위한 개구부를 구비하는 게이트절연막과 유기막층을 동시에 형성하므로, 공정을 단순화할 수 있을 뿐만 아니라 통상적인 화소분리막의 개구부를 형성하기 위한 사진식각공정이 배제되어 감광성 물질의 잔존물에 의한 패턴불량을 방지할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도,

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도,

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도,

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도,

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도,

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 있어서, 게이트절연막의 개구부패턴의 일예를 도시한 도면,

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

100, 200 : 유기발광 표시장치 110, 210 : 기판

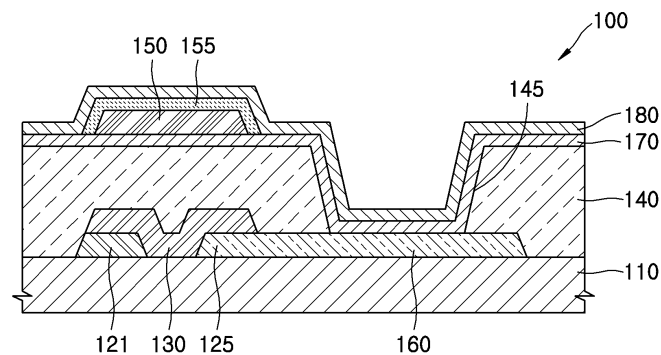
130, 230 : 반도체층 140, 240 : 게이트 절연막

121, 125, 221, 225 : 소오스/드레인 전극

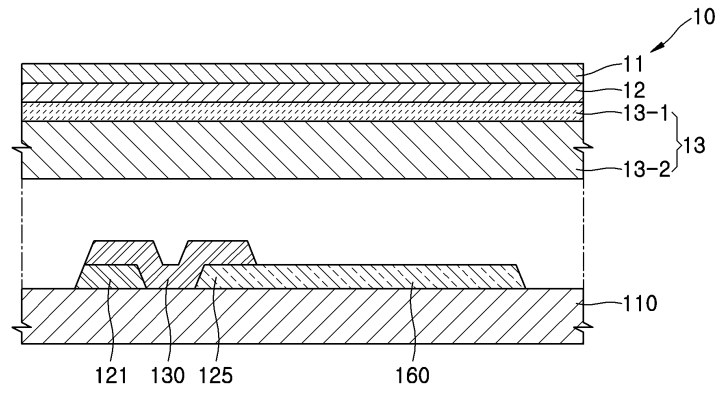
145, 245 : 개구부 150, 250 : 게이트

도면

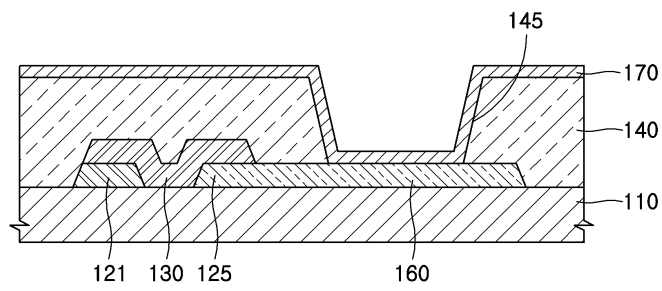
도면1



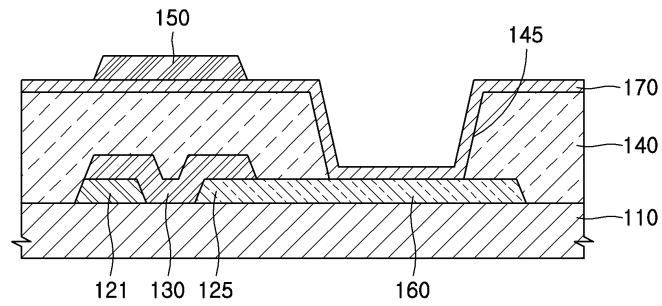
도면2a



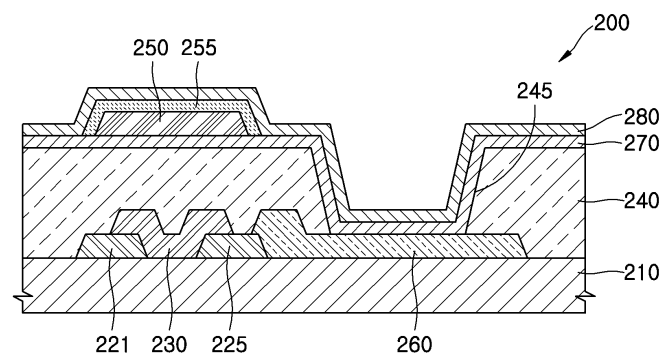
도면2b



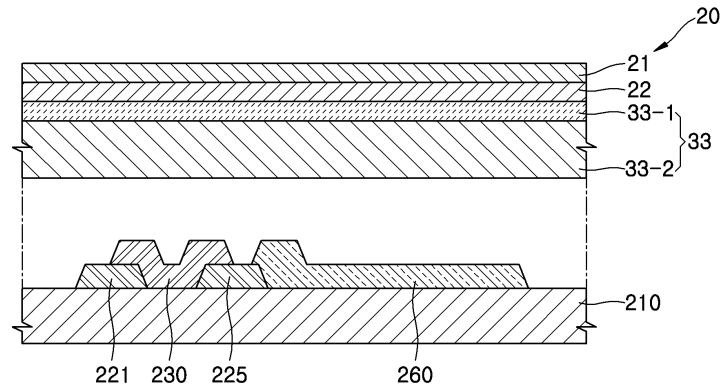
도면2c



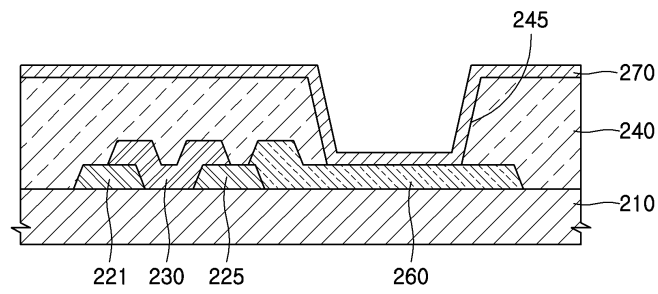
도면3



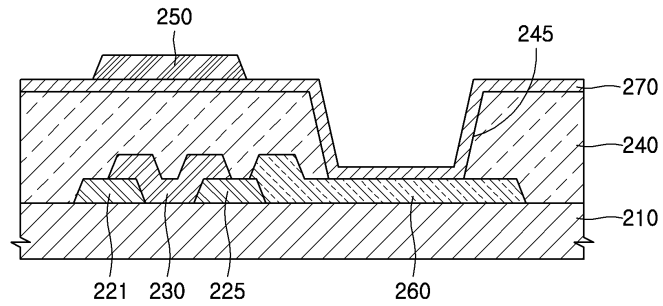
도면4a



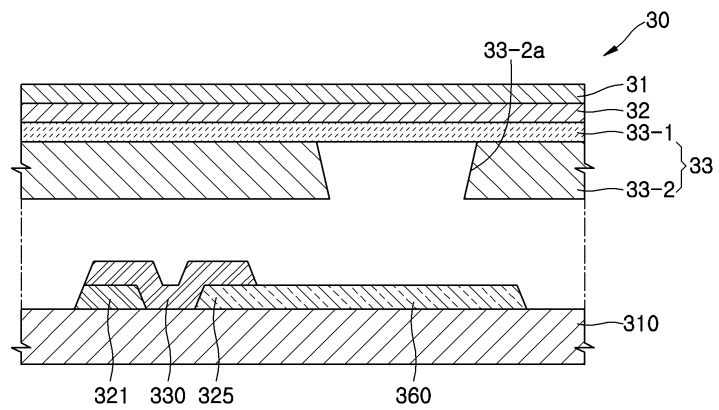
도면4b



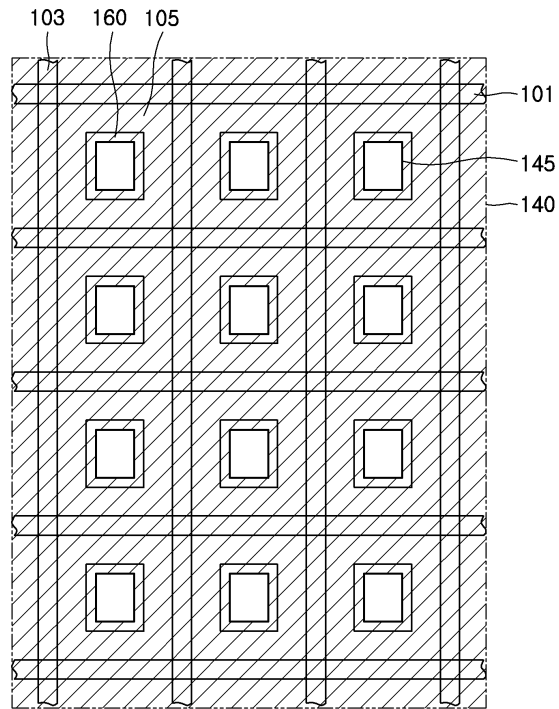
도면4c



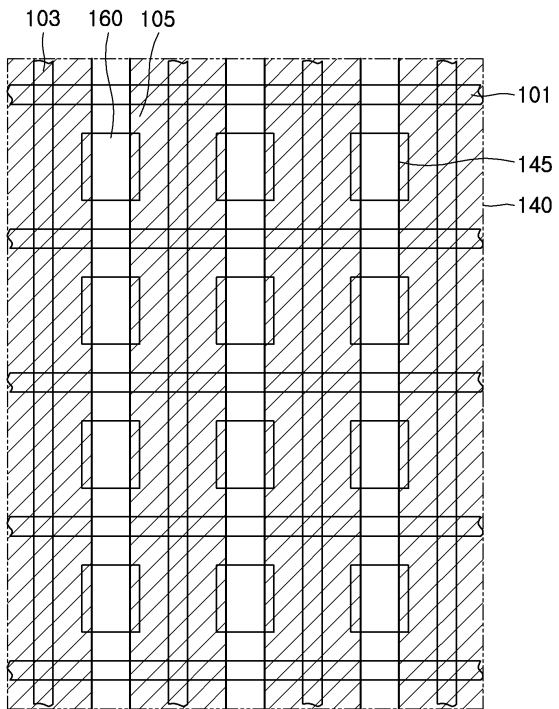
도면5



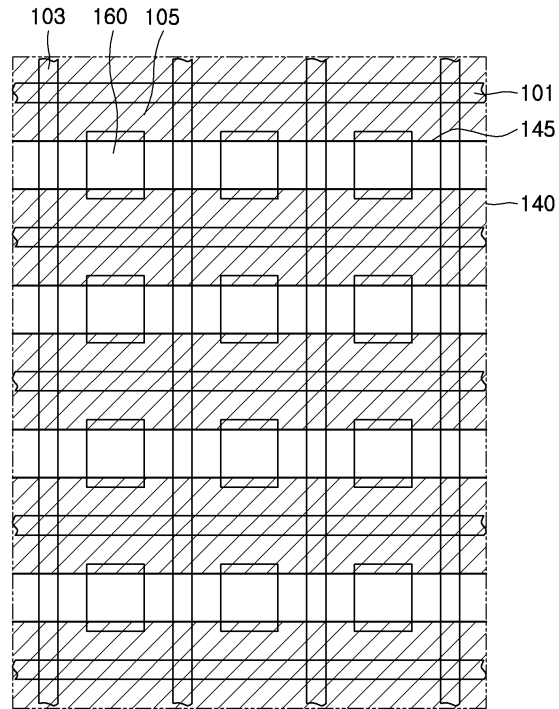
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100751339B1	公开(公告)日	2007-08-22
申请号	KR1020050069634	申请日	2005-07-29
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	SUH MIN CHUL 서민철 AHN TAEK 안택		
发明人	서민철 안택		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0533 H01L51/0013 H01L27/3274 H01L51/102 H01L51/56 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5092 H01L51/5096 H01L2924/12044		
其他公开文献	KR1020070014737A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光二极管及其制造方法，通过激光诱导热成像同时形成栅极绝缘层和有机层，简化工艺。结构：具有源/漏电极（121,125）的基板，下部制备电极（160）和半导体层（130）。制备具有绝缘物质和有机物质作为对应于基板的转移层（13）的供体膜（10）。将供体膜的转移层转移到基板上，以在基板上形成第一绝缘层和有机层（13-1）。第一绝缘层具有用于暴露下电极的一部分的开口。在基板上形成栅极，在基板上形成上部电极。©KIPO 2007

