



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년08월14일 10-0749490 2007년08월08일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0103581 2006년10월24일 2006년10월24일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	손현철 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(74) 대리인	팬코리아특허법인

(56) 선행기술조사문헌 KR1020060033648 A	KR1020060044256 A
------------------------------------	-------------------

심사관 : 최창락

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 유기 전계 발광 표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

제1 화소 전극의 화소 영역을 노출시키도록 기판 상의 하부 구조물 상에 형성되는 화소 정의막이 부분 노광 및 현상 공정과 건식 식각 공정에 의해 형성된 서로 다른 폭의 2단부로 이루어지는 유기 전계 발광 표시장치를 제공한다. 여기에서, 하층의 1단부 상에 형성되는 상층의 2단부는 스페이서로 사용할 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기판 상에 형성되는 하부 구조물;

상기 하부 구조물 상에 형성되는 제1 화소 전극;

상기 제1 화소 전극의 화소 영역을 노출시키도록 상기 하부 구조물 상에 형성되는 1단부와, 1단부에 비해 작은 폭으로 상기 1단부 상에 형성되는 2단부를 구비하는 화소 정의막;

상기 제1 화소 전극의 화소 영역에 형성되는 유기막; 및

상기 유기막 상에 형성되는 제2 화소 전극

을 포함하며,

상기 화소 정의막의 상기 1단부 및 2단부는 하프톤 마스크를 이용한 부분 노광 및 현상 공정과, 건식 식각 공정에 의해 형성되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 하부 구조물은 구동 회로부 및 이 회로부를 덮는 평탄화막을 포함하는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기한 제1 화소 전극 및 화소 정의막이 상기 평탄화막 상에 형성되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 4.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 화소 전극이 애노드 전극으로 사용되고, 제2 화소 전극이 캐소드 전극으로 사용되는 유기 전계 발광 표시장치.

청구항 5.

기관 상에 하부 구조물을 형성하는 단계;

제1 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 하부 구조물 상에 형성되는 1단부 및 상기 1단부에 비해 작은 폭으로 상기 1단부 상에 형성되는 2단부로 이루어지며, 상기 제1 화소 전극의 화소 영역을 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계;

유기막을 형성하는 단계; 및

제2 화소 전극을 형성하는 단계

를 포함하며,

상기 화소 정의막을 형성하는 단계는,

화소 정의막 형성 물질을 코팅하는 단계;

하프톤 마스크를 상기 기판 상에 배치하는 단계;
상기 하프톤 마스크를 이용한 부분 노광 및 현상 공정을 실시하는 단계; 및
건식 식각 공정을 실시하는 단계
를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,
상기 기판 상에 하부 구조물을 형성하는 단계는,
상기 기판 상에 버퍼막을 형성하는 단계;
상기 버퍼막 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 및
상기 박막 트랜지스터를 덮는 평탄화막을 형성하는 단계
를 포함하는 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 마스크 수 절감이 가능한 유기 전계 발광 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

최근, 음극선관의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시장치(FED: Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(PDP: Plasma Display Panel) 및 유기 전계 발광 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display Device) 등이 있다.

이 중에서 상기 유기 전계 발광 표시장치는 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 표시 소자로서, N×M 개의 유기 발광 소자들을 전압 구동 또는 전류 구동하여 영상을 표현할 수 있도록 되어 있다.

상기 유기 발광 소자는 다이오드 특성을 가져서 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)라고도 불리며, 이는 정공 주입 전극인 애노드 전극과 발광층인 유기막과 전자 주입 전극인 캐소드 전극의 구조로 이루어진다.

이러한 구성의 유기 발광 소자는 상기한 애노드 전극과 캐소드 전극으로부터 각각 정공과 전자가 유기막 내부로 주입되면, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.

통상적으로, 상기한 유기 발광 소자를 구비하는 유기 전계 발광 표시장치는 구동 방식에 따라 능동 행렬(active matrix) 방식과 수동 행렬(passive matrix) 방식으로 구분할 수 있다.

이 중에서, 상기한 능동 행렬 방식으로 구동되는 유기 전계 발광 표시장치는 구동 회로 기판을 포함한다. 구동 회로 기판에는 복수의 박막 트랜지스터와 저장 커패시터를 포함하는 구동 회로부가 형성되며, 구동 회로부는 평탄화막에 의해 보호된다.

그리고, 상기 평탄화막 상에는 유기 발광 소자가 형성된다. 상기 유기 발광 소자는 위에서 설명한 바와 같이 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과, 이 전극들 사이에 배치되는 유기막을 포함한다.

여기에서, 통상적으로는 하층의 제1 화소 전극이 애노드 전극으로 사용되고, 상층의 제2 화소 전극이 캐소드 전극으로 사용되며, 하층의 제1 화소 전극은 구동 회로부의 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된다.

그리고, 상기한 구성의 유기 발광 소자는 각각의 소자 사이에 형성되는 화소 정의막에 의해 인접 소자와 분리된다.

한편, 근래에는 상기한 구성의 유기 전계 발광 표시장치를 구성함에 있어서, 내충격성을 향상시키기 위한 스페이서를 화소 정의막 상에 형성하고 있다.

이에, 종래에는 상기한 화소 정의막 및 스페이서를 형성할 때, 화소 정의막 형성 물질을 코팅한 후 마스크를 이용한 사진 공정을 실시하여 화소 정의막을 형성하고, 이후, 스페이서 형성 물질을 코팅한 다음 마스크를 이용한 사진 공정을 실시하여 스페이서를 형성하고 있다.

이와 같이, 종래에는 2번의 사진 공정을 이용하여 화소 정의막 및 스페이서를 각각 형성하고 있으므로, 마스크 수가 증가하여 제조 원가가 증가하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 마스크 수 절감이 가능한 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

본 발명의 다른 기술적 과제는 스페이서부가 일체로 형성된 화소 정의막을 구비하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기한 기술적 과제는,

제1 화소 전극의 화소 영역을 노출시키도록 기판 상의 하부 구조물 상에 형성되는 화소 정의막이 부분 노광 및 현상 공정과 건식 식각 공정에 의해 형성된 서로 다른 폭의 2단부로 이루어지는 유기 전계 발광 표시장치에 의해 달성될 수 있다.

이러한 구성의 실시예에 의하면, 상층의 2단부를 스페이서로 사용할 수 있으므로, 스페이서를 형성하기 위한 마스크수를 절감할 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 상기 하부 구조물은 구동 회로부 및 이 회로부를 덮는 평탄화막을 포함할 수 있으며, 제1 화소 전극 및 화소 정의막을 상기 평탄화막 상에 형성할 수 있다.

그리고, 상기 유기막은 화소의 색상과 관계없이 공통적으로 사용되는 공통층과, 화소의 색상에 따라 서로 다른 물질로 형성되는 발광층을 포함할 수 있으며, 상기 공통층은 상기 제1 화소 전극 및 화소 정의막 상에 형성할 수 있다.

그리고, 상기 제1 화소 전극은 애노드 전극으로 사용할 수 있고, 제2 화소 전극은 캐소드 전극으로 사용할 수 있다.

이러한 구성의 유기 전계 발광 표시장치는 기판 상에 하부 구조물을 형성하는 단계, 제1 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 하부 구조물 상에 형성되는 1단부 및 상기 1단부에 비해 작은 폭으로 상기 1단부 상에 형성되는 2단부로 이루어지며 상기 제1 화소 전극의 화소 영역을 노출시키는 화소 정의막을 형성하는 단계, 유기막을 형성하는 단계, 및 제2 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하는 제조 방법에 의해 제조할 수 있다.

여기에서, 상기 화소 정의막은 화소 정의막 형성 물질을 코팅하는 단계, 하프톤 마스크를 상기 기판 상에 배치하는 단계, 상기 하프톤 마스크를 이용한 부분 노광 및 현상 공정을 실시하는 단계, 및 건식 식각 공정을 실시하는 단계에 따라 제조할 수 있다.

그리고, 상기 하부 구조물은 기판 상에 버퍼막을 형성하는 단계, 상기 버퍼막 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 및 상기 박막 트랜지스터를 덮는 평탄화막을 형성하는 단계에 따라 형성할 수 있다.

이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

이하의 실시예를 설명함에 있어서, 층, 막 등의 부분이 다른 부분의 "상에" 형성된다고 할 때, 이는 다른 부분의 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 개략적인 구성을 나타내는 단면도이다.

그리고, 도 2 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법을 순차적으로 나타내는 단면도이다.

본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치는 복수의 박막 트랜지스터(10) 및 유기 발광 소자(20)들이 표시 영역에 제공되는 기판(30)과, 상기한 표시 영역을 봉지하도록 셀런트에 의해 기판(30)에 봉착되는 인캡 글라스(미도시함)를 포함한다.

여기에서, 상기 기판(30)으로는 투명한 재질의 글라스 기판, 불투명한 재질의 수지재 또는 메탈 기판이 사용될 수 있다.

상기 기판(30) 위에는 버퍼막(32)이 제공되고, 버퍼막(32) 위의 일부 영역에는 박막 트랜지스터(10)가 제공되며, 박막 트랜지스터(10)의 상부에는 유기 발광 소자(20)가 배치된다.

이하에서는 상기 박막 트랜지스터(10) 및 유기 발광 소자(20)의 구성을 보다 상세히 설명한다.

버퍼막(32) 위에는 반도체층(10a)이 제공되며, 반도체층(10a) 및 버퍼막(32) 위에는 게이트 절연막(10b)이 제공된다.

게이트 절연막(10b) 위에는 게이트 전극(10c)이 제공되고, 게이트 전극(10c)과 게이트 절연막(10b) 위에는 층간 절연막(10d)이 제공되며, 층간 절연막(10d) 위에는 소스/드레인 전극(10e)이 제공된다. 이때, 상기 소스/드레인 전극(10e)은 층간 절연막(10d)의 접속홀을 통해 반도체층(10a)과 전기적으로 연결된다.

그리고, 상기 소스/드레인 전극(10e) 및 층간 절연막(10d) 위에는 평탄화막(10f)이 제공되고, 평탄화막(10f) 위에는 제1 화소 전극(22)이 제공되며, 제1 화소 전극(22)은 평탄화막(10f)의 접속홀을 통해 상기 소스/드레인 전극(10e)과 전기적으로 연결된다.

상기 제1 화소 전극(22)은 애노드 전극으로 사용될 수 있으며, 배면 발광 방식의 경우에는 투명 또는 반투명 도전막, 예컨대 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 이루어질 수 있고, 전면 발광 방식의 경우에는 상기 투명 또는 반투명 도전막 외에 금속막을 더욱 포함할 수 있다.

상기 제1 화소 전극(22)은 평탄화막(10f) 위에 형성되는 화소 정의막(Pixel Defining Layer: 28)에 의해 화소 부분이 노출되며, 노출된 제1 화소 전극(22) 및 화소 정의막(28) 상에는 유기막(24) 및 제2 화소 전극(26)이 순차적으로 적층된다.

여기에서, 상기 제2 화소 전극(26)은 캐소드 전극으로 사용될 수 있다.

그리고, 상기 유기막(24)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중의 어느 한 색상을 표시할 수 있도록 구성된 것으로, 상기 색상과 관계없이 공통적으로 사용될 수 있는 공통층과, 상기 색상에 따라 별도로 형성되는 발광층을 포함할 수 있다.

상기 공통층으로는 정공 주입층(Hole Injection Layer), 정공 수송층(Hole Transport Layer), 전자 수송층(Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer)이 사용될 수 있다.

도 1에는 상기 유기막(24)이 제2 화소 전극(26)과 동일하게 전면 성막된 것으로 도시하고 있지만, 실질적으로는 유기막(24)의 공통층만 전면 성막되며, 상기 발광층은 화소별로 각각 독립적으로 형성된다.

이러한 구성의 유기 전계 발광 표시장치에 있어서, 상기 화소 정의막(28)은 하층의 1단부(28a)와 상층의 2단부(28b)를 포함하는 2단 형상으로 형성된다.

상기한 1단부(28a) 및 2단부(28b)는 서로 다른 폭으로 형성될 수 있다. 예컨대, 상기 2단부(28b)는 1단부(28a)에 비해 작은 폭으로 형성될 수 있다.

그리고, 상기 2단부(28b)는 유기 발광 소자의 내층격성을 향상시키기 위한 스페이서로 작용한다.

이하, 상기한 구성의 유기 전계 발광 표시장치를 제조하는 방법에 대해 설명한다.

먼저, 기판(30)에 하부 구조물을 형성한다. 상기 하부 구조물은 소자의 구동 방식 및 발광 방식에 따라 여러 가지 형태로 표시될 수 있지만, 본 발명의 실시예에서는 전면 발광 방식의 능동형 유기 전계 발광 표시장치를 예로 들어 설명하고 있으므로, 본 실시예에서의 하부 구조물은 평탄화막(10f) 및 이 막(10f)의 하층에 제공된 구성 요소들, 예컨대 박막 트랜지스터(10)를 포함한다.

하부 구조물을 형성한 후에는 증착 챔버의 내부에서 전극 형성 물질(인듐-틴-옥사이드)을 이용하여 평탄화막(10f) 상에 제1 화소 전극(22)을 형성하고, 화소 정의막(28)을 형성하기 위한 화소 정의막 형성 물질(28')을 전면 코팅한다.

이어서, 도 4에 도시한 바와 같이 하프톤 마스크(half tone mask)(40)를 기판(30)의 상층에 배치한다.

여기에서, 상기 하프톤 마스크는 광원(미도시함)의 빛을 차단하는 차단 영역과, 상기 빛을 투과시키는 투과 영역을 구비할 수 있다.

하프톤 마스크(40)를 기판(30)의 상층에 배치한 후에는 광원(미도시함)에서 발생된 빛을 이용하여 부분 노광 및 현상 공정을 실시한다.

도 5는 부분 노광 및 현상 공정을 실시한 후의 상태를 도시한 것으로, 상기 부분 노광 및 현상 공정 후에는 상기 화소 정의막 형성 물질(28')이 일부 두께만큼 잔류되며, 2단부(28b)를 구비하는 화소 정의막(28)이 일차적으로 형성된다.

이후, 건식 식각 공정을 실시하여 화소 정의막 형성 물질(28')이 잔류하고 있는 부분을 선택적으로 제거하면, 도 6에 도시한 바와 같이 1단부(28a) 및 2단부(28b)로 이루어진 화소 정의막(28)을 형성할 수 있다.

그리고, 화소 정의막(28)을 형성한 후에는 유기막(24) 및 제2 화소 전극(26)을 순차적으로 적층한다.

이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 제조 방법은 하프톤 마스크를 이용한 부분 노광 공정과 건식 식각 공정에 의해 스페이서부(2단부)를 갖는 화소 정의막을 형성할 수 있으므로, 마스크 수를 절감할 수 있어 제조 원가를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 개략적인 구성을 나타내는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치에서 하부 구조물 상에 제1 화소 전극을 형성한 상태를 나타내는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치에서 화소 정의막 형성 물질을 도포한 상태를 나타내는 단면도이다.

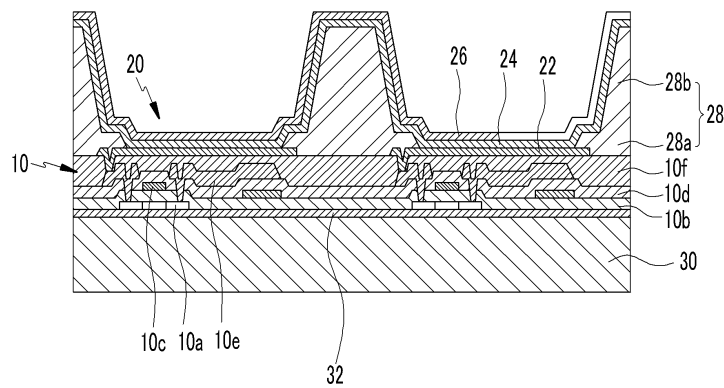
도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치에서 화소 정의막 형성 물질 상에 하프톤 마스크를 배치한 상태를 나타내는 단면도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치에서 화소 정의막 형성 물질이 부분 노광 및 현상된 상태를 나타내는 단면도이다.

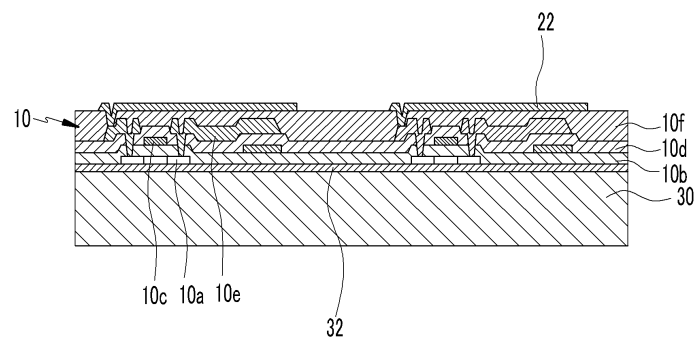
도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치에서 건식 식각 공정을 실시한 상태를 나타내는 단면도이다.

도면

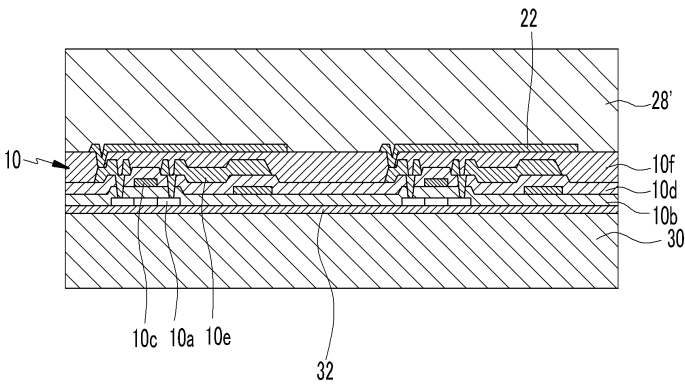
도면1



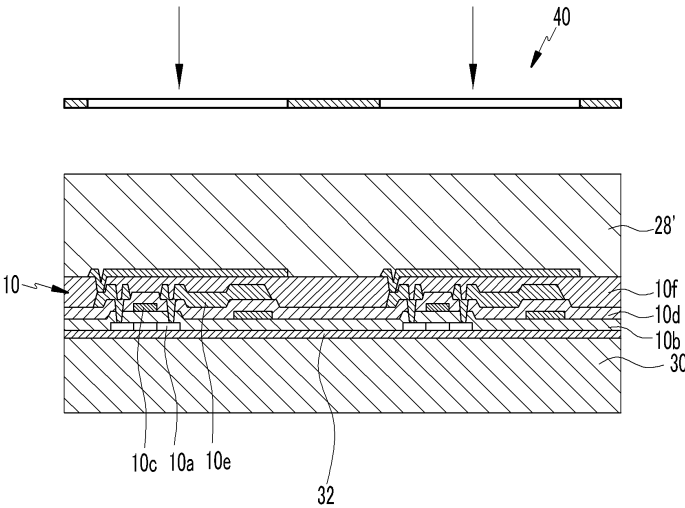
도면2



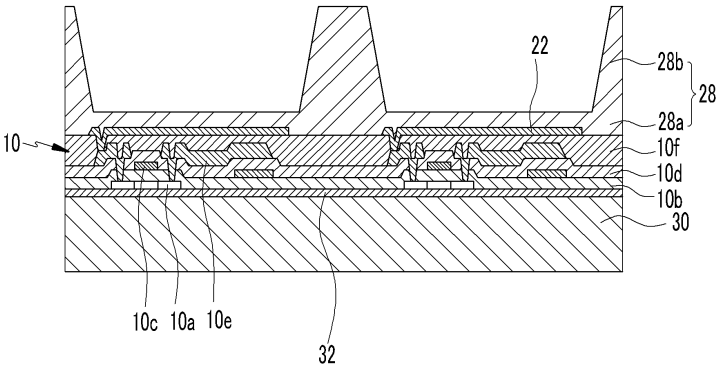
도면3



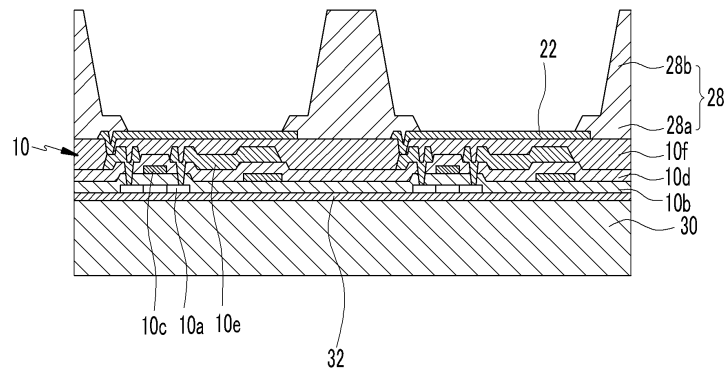
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100749490B1	公开(公告)日	2007-08-08
申请号	KR1020060103581	申请日	2006-10-24
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	SON HYUN CHUL 손현철		
发明人	손현철		
IPC分类号	H05B33/10 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0017 H01L51/0018 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光二极管显示装置及其制造方法，通过部分曝光工艺形成具有间隔单元的像素限定膜和使用半色调掩模的干蚀刻工艺，通过减少掩模来降低制造成本。有机发光二极管显示装置包括下部结构，第一像素电极（22），像素限定膜（28），有机膜（24）和第二像素电极（26）。下部结构形成在基板上。第一像素电极（22）形成在下部结构上。像素限定膜（28）具有形成在下部结构上的第一端以暴露第一像素电极（22）的像素区域，并且形成在第一端上的第二端具有比第一像素电极窄的宽度。结束。有机膜（24）形成在第一像素电极（22）的像素区域上。第二像素电极（26）形成在有机膜（24）上。像素限定膜（28）的第一和第二端通过干蚀刻工艺形成，并且使用半色调掩模进行部分曝光和显影工艺。

