



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0063699
H05B 33/22 (2006.01) (43) 공개일자 2007년06월20일

(21) 출원번호 10-2005-0123754
(22) 출원일자 2005년12월15일
심사청구일자 2005년12월15일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 전희철
경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5
유경진
서울특별시 잠실동 19 주공아파트 124-512
임충열
경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5
강철규
경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 표시 장치는 기판 부재, 상기 기판 부재 상에 형성된 게이트 전극, 스핀 온 글라스(spin on glass, SOG)막으로 형성된 층간 절연막과 무기막으로 형성된 층간 절연막을 포함하고, 상기 게이트 전극을 덮으며 상기 기판 부재 상에 적층된 복수의 층간 절연막, 상기 복수의 층간 절연막 위에 형성된 소스 전극 및 드레인 전극, 상기 드레인 전극에서 연장되어 동일한 층에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성된 유기층, 그리고 상기 유기층 상에 형성된 제2 전극을 포함한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

기판 부재,

상기 기판 부재 상에 형성된 게이트 전극,

스핀 온 글라스(spin on glass, SOG)막으로 형성된 층간 절연막과 무기막으로 형성된 층간 절연막을 포함하고, 상기 게이트 전극을 덮으며 상기 기판 부재 상에 적층된 복수의 층간 절연막,

상기 복수의 층간 절연막 위에 형성된 소스 전극 및 드레인 전극,

상기 드레인 전극에서 연장되어 동일한 층에 형성된 제1 전극,

상기 제1 전극 상에 형성된 유기층, 그리고

상기 유기층 상에 형성된 제2 전극

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 복수의 층간 절연막은 2층으로 형성되며, 상기 무기막으로 형성된 층간 절연막은 하부에 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 3.

제1항에서,

상기 복수의 층간 절연막은 2층으로 형성되며, 상기 무기막으로 형성된 층간 절연막은 상부에 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 복수의 층간 절연막은 3층으로 형성되며, 상기 무기막으로 형성된 층간 절연막은 상부 및 하부에 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 5.

제1항에서,

상기 무기막으로 형성된 층간 절연막은 화학 기상 증착(chemical vapor deposition, CVD) 방법을 통해 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 6.

제1항에서,

상기 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막은 스핀 코팅(spin coating) 방법으로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7.

제1항에서,

상기 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막은 규소 산화물(Si oxide)계 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8.

제1항에서,

상기 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막은 규소-탄소 결합 구조 및 탄소-수소 결합 구조 중에서 하나 이상의 결합 구조를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9.

제1항에서,

상기 층간 절연막을 형성하는 스핀 온 글라스막은 실록산(siloxane)계 화합물, 실라젠(silozne)계 화합물 및 실리케이트(silicate)계 화합물 중에서 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10.

제1항에서,

상기 제1 전극은 반사형 물질을 포함하여 형성되며, 상기 제2 전극은 투명한 도전성 물질을 포함하여 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 11.

제1항에서,

상기 제1 전극은 투명한 도전성 물질을 포함하여 형성되며, 상기 제2 전극은 반사형 물질을 포함하여 형성된 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 구조가 간단하면서도 불량의 발생을 억제하고 향상된 성능을 갖는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

근래에 음극선관(cathode ray tube, CRT)의 단점을 극복하여 경량화 및 소형화가 가능한 평판 표시 장치가 차세대 표시 장치로 각광 받고 있다. 이러한 평판 표시 장치의 대표적인 예로 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel, PDP), 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD), 유기 발광 표시 장치(organic luminescent display) 등이 있다.

유기 발광 표시 장치는 유기 화합물을 발광시켜 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치로서, 다른 평판 표시 장치에 비해 넓은 시야각 확보가 가능하며 고해상도 실현이 가능하다. 유기 발광 표시 장치는 구동 방법에 따라 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치와 수동 구동(passive matrix, PM)형 유기 발광 표시 장치로 구분될 수 있다.

능동 구동형 유기 발광 표시 장치에서 화면을 표시하는 최소 단위인 화소는 발광하여 화상을 표시하는 발광부와 발광부를 구동하는 회로부를 포함하는 것이 일반적이다.

발광부는 다이오드 특성을 가져서 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode)라고도 불리며, 이는 정공 주입 전극인 양(+) 전극과, 전자 주입 전극인 음(-) 전극 및 이들 전극 사이에 배치된 유기층을 포함하는 구조를 갖는다.

회로부는 통상적으로 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나의 축전 소자(capacitor)를 포함한다. 여기서, 축전 소자를 형성하는 양 유지 전극 사이와, 박막 트랜지스터를 형성하는 게이트 전극과 소스 전극 및 드레인 전극 사이에는 층간 절연막이 배치된다.

두개의 박막 트랜지스터 중에서 하나는 복수의 화소들 중에서 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 작용을 하는 스위칭 소자의 기능을 한다. 그리고 다른 하나의 박막 트랜지스터는 선택된 화소의 유기층을 발광시키기 위한 구동 전원을 인가하는 구동 소자의 기능을 한다.

종래에는 일반적으로 구동 소자의 기능을 하는 박막 트랜지스터의 드레인 전극과, 발광부의 양(+) 전극은 각각 별개로 형성되어 상호 연결되었다. 그리고 이 둘 사이에는 별도의 절연막이 형성된다. 즉, 드레인 전극의 아래와 위에 각각 별도의 절연막이 형성되었다.

이와 같이, 종래의 유기 발광 표시 장치는 많은 도전층과 많은 절연층이 반복 형성되어 구조가 복잡하고, 따라서 제조 공정이 늘어 생산성이 떨어지는 문제점을 가지고 있다.

그리고 이러한 절연층들은 무기막 또는 유기막 등 다양한 소재로 형성될 수 있다. 하지만, 절연층으로 무기막을 사용할 경우에는 평탄화 특성이 좋지 않아서 절연층 위에 형성되는 배선층에 단선 및 단락 등의 불량 발생이 생기는 문제점이 있다. 또한, 절연층으로 유기막을 사용할 경우에는 하부막과의 접착력이 좋지 않아서 뜯김과 같은 불량이 발생할 수 있으며, 절연층을 통해 수분이 침투할 수 있고, 제조 공정 중에 변색되거나 크랙(crack)이 발생하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 구조가 간단하면서도 불량의 발생을 억제하고 향상된 성능을 갖는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

발명의 구성

전술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관 부재, 상기 기관 부재 상에 형성된 게이트 전극, 스핀 온 글라스(spin on glass, SOG)막으로 형성된 층간 절연막과 무기막으로 형성된 층간 절연막을 포함하고, 상기 게이트 전극을 덮으며 상기 기관 부재 상에 적층된 복수의 층간 절연막, 상기 복수의 층간 절연막 위에 형성된 소스 전극 및 드레인 전극, 상기 드레인 전극에서 연장되어 동일한 층에 형성된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 형성된 유기층, 그리고 상기 유기층 상에 형성된 제2 전극을 포함한다.

상기 복수의 층간 절연막은 2층으로 형성되며, 상기 무기막으로 형성된 층간 절연막은 하부에 배치될 수 있다.

상기 복수의 층간 절연막은 2층으로 형성되며, 상기 무기막으로 형성된 층간 절연막은 상부에 배치될 수 있다.

상기 복수의 층간 절연막은 3층으로 형성되며, 상기 무기막으로 형성된 층간 절연막은 상부 및 하부에 배치될 수 있다.

상기 무기막으로 형성된 층간 절연막은 화학 기상 증착(chemical vapor deposition, CVD) 방법을 통해 형성된 것이 바람직하다.

상기 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막은 스핀 코팅(spin coating) 방법으로 형성된 것이 바람직하다.

상기 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막은 규소 산화물(Si oxide)계 물질을 포함하는 것이 바람직하다.

상기 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막은 규소-탄소 결합 구조 및 탄소-수소 결합 구조 중에서 하나 이상의 결합 구조를 포함하는 것이 바람직하다.

상기 층간 절연막을 형성하는 스핀 온 글라스막은 실록산(siloxane)계 화합물, 실라젠(silozne)계 화합물 및 실리케이트(silicate)계 화합물 중에서 하나 이상을 포함하는 것이 바람직하다.

상기 제1 전극은 반사형 물질을 포함하여 형성되며, 상기 제2 전극은 투명한 도전성 물질을 포함하여 형성될 수 있다.

상기 제1 전극은 투명한 도전성 물질을 포함하여 형성되며, 상기 제2 전극은 반사형 물질을 포함하여 형성될 수 있다.

이에, 유기 발광 표시 장치의 구조를 간소화시키면서 불량률의 발생을 억제하고 성능을 향상시킬 수 있게 된다.

이하에서 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

첨부 도면에서는, PMOS 구조의 박막 트랜지스터를 포함한 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있다. 그러나 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, NMOS 구조 또는 CMOS 구조의 박막 트랜지스터에도 모두 적용될 수 있다.

또한, 첨부 도면에서는, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나의 축전 소자(capacitor)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 축전 소자를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다.

또한, 설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

또한, 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 배치도이다. 도 2는 도 1의 II-II선 및 II'-II'선을 따라 도시한 단면도이다. 여기서, II-II선에 따른 단면은 오른쪽에, II'-II'선에 따른 단면은 왼쪽에 도시하고 있다.

도 1에서 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)는 하나의 화소에 제1 박막 트랜지스터(10), 제2 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80), 그리고 발광 소자(70)를 구비한다. 그리고 유기 발광 표시 장치(100)는 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151)과, 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 더 포함한다.

발광 소자(70)는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 포함한다. 유기 발광 다이오드는 정공 주입 전극인 양(+)극, 전자 주입 전극인 음(-)극, 양(+)극과 음(-)극 사이에 배치된 유기층을 포함하는 구조를 가지며, 각 전극으로부터 각각 정공과 전자를 유기층 내부로 주입시켜 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.

축전 소자(80)는 절연막을 사이에 두고 배치된 제1 유지 전극(158)과 제2 유지 전극(178)을 포함한다.

제1 박막 트랜지스터(10) 및 제2 박막 트랜지스터(20)는 각각 게이트 전극(152, 155), 소스 전극(173, 176), 드레인 전극(174, 177) 및 반도체층(131, 132)을 갖는다.

제1 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 발광 소자(70)를 선택하는 스위칭 소자로 사용된다. 제1 박막 트랜지스터(10)의 제1 게이트 전극(152)은 게이트 라인(151)과 전기적으로 연결되고, 제1 소스 전극(173)은 데이터 라인(171)과 연결되며, 제1 드레인 전극(176)은 축전 소자(80)의 제1 유지 전극(158)과 연결된다.

제2 박막 트랜지스터(20)는 선택된 발광 소자(70)의 유기층을 발광시키기 위한 구동 전원을 양극에 인가한다. 제2 박막 트랜지스터(20)의 제2 게이트 전극(155)은 축전 소자(80)의 제1 유지 전극(158)과 연결되고, 제2 소스 전극(176)은 공통 전원 라인(172)과 연결된다. 그리고 제2 박막 트랜지스터(20)의 제2 드레인 전극(177)에서 제1 전극(179)이 일체로 연장 형성된다. 제1 전극(179)은 발광 소자(70)의 양극이 된다. 그러나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시 장치(100)의 구동 방법에 따라 제1 전극(179)이 발광 소자(70)의 음극이 될 수도 있다.

이와 같은 구조에 의하여, 제1 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 구동되어 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 제2 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원 라인(172)으로부터 제2 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 제1 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 제2 박막 트랜지스터(20)를 통해 발광 소자(70)로 흘러 발광 소자(70)가 발광하게 된다.

도 2를 참조하여 유기 발광 표시 장치(100)의 구조에 대해 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 도 2는 제2 박막 트랜지스터(20), 발광 소자(70) 및 축전 소자(80)를 중심으로 도시하고 있다. 이하에서는 제2 박막 트랜지스터(20)를 중심으로 박막 트랜지스터의 구조에 대해 설명한다. 제1 박막 트랜지스터(10)는 그 구조가 제2 박막 트랜지스터(20)와 동일하므로 그 자세한 설명은 생략한다.

도 2에 도시한 바와 같이, 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판 또는 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기판으로 형성되는 기판 부재(110) 위에 버퍼층(120)이 형성된다. 버퍼층(120)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 그러나 버퍼층(120)은 반드시 필요한 것은 아니며, 기판 부재(110)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.

버퍼층(120) 위에는 반도체층(132)이 형성된다. 반도체층(132)은 다결정 규소로 형성될 수 있다. 반도체층(132)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(135)과, 채널 영역(135)의 양 옆으로 p+ 도핑되어 형성된 소스 영역(136) 및 드레인 영역(137)을 포함한다. 이 때, 도핑되는 이온 물질은 붕소(B)와 같은 P형 불순물이며, 주로 B₂H₆이 사용된다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라진다.

반도체층(132) 위에는 규소 산화물 또는 규소 질화물로 형성된 게이트 절연막(140)이 형성된다. 게이트 절연막(140) 위에 게이트 전극(155) 및 제1 유지 전극(158)을 포함하는 게이트 배선이 형성된다. 그리고 도 2에 도시하지는 않았지만, 게이트 배선은 게이트 라인(151)(도 1에 도시) 및 그 밖에 배선을 더 포함한다. 이 때, 게이트 전극(155)은 반도체층(132)의 적어도 일부, 특히 채널 영역(135)과 중첩되도록 형성된다.

도 2에서 도시한 바와 달리, 게이트 배선(155, 158)은 다중층으로 형성될 수 있다. 일예를 들면, 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 하부층으로 사용하고 몰리브덴-텅스텐 또는 몰리브덴-텅스텐 나이트라이드를 상부층으로 사용하는 것이다. 이는 하부층으로 배선저항에 의한 신호저항을 막기 위해 비저항이 작은 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 사용하고, 상부층으로 화학약품에 의한 내식성이 약하며 쉽게 산화되어 단선이 발생하는 알루미늄 또는 알루미늄 합금의 단점을 보완하기 위해 화학약품에 대한 내식성이 강한 몰리브덴-텅스텐 또는 몰리브덴-텅스텐 나이트라이드를 사용하는 것이다. 근래에는 몰리브덴, 알루미늄, 티타늄, 텅스텐 등이 배선재료로 각광받고 있다.

게이트 절연막(140) 상에는 게이트 배선(155, 158)을 덮는 복수의 층간 절연막(161, 162)이 형성된다. 복수의 층간 절연막은 스핀 온 글라스(spin on glass, SOG)막으로 평탄하게 형성된 하나 이상의 층간 절연막(162)과 무기막으로 형성된 하

나 이상의 층간 절연막(161)을 포함한다. 도 2에서 층간 절연막들(161, 162)은 2층으로 형성되며, 무기막으로 형성된 층간 절연막(161)은 하부에 배치된다. 즉, 복수의 층간 절연막은 무기막으로 형성된 제1 층간 절연막(161)과, 제1 층간 절연막(161) 상에 형성된 제2 층간 절연막(162)을 포함한다.

무기막으로 형성된 제1 층간 절연막(161)은 화학 기상 증착(chemical vapor deposition, CVD) 방법을 통해 형성되며, 산화규소(SiO_2) 또는 질화규소(SiN_x)를 포함하는 물질로 형성된다.

제2 층간 절연막(162)은 스핀 코팅(spin coating) 방법으로 평탄하게 형성된다. 즉, 스핀 코팅 방법으로 스핀 온 글라스막을 도포하고, 도포된 스핀 온 글라스막을 경화시켜 최종적으로 평탄한 표면을 갖는 제2 층간 절연막들(162)을 형성한다. 이 때, 제2 층간 절연막들(162)은 규소 산화물계 물질(Si oxide)로 형성된다. 그리고 제2 층간 절연막(162)은 규소-탄소(Si-C) 결합 구조 및 탄소-수소(C-H) 결합 구조 중에서 하나 이상의 결합 구조를 포함한다.

여기서, 제2 층간 절연막(162) 형성에 사용되는 스핀 온 글라스막은 실록산(siloxane)계 화합물, 실라젠(silozne)계 화합물 및 실리케이트(silicate)계 화합물 중에서 하나 이상의 화합물을 포함하여 이루어진다.

이와 같이, 스핀 온 글라스막으로 평탄하게 형성된 제2 층간 절연막(162)의 아래에는 무기막으로 형성된 제1 층간 절연막(161)이 배치된다. 따라서 제2 층간 절연막(162)과 제1 층간 절연막(161)의 향상된 접착력으로 인해 뜯김 불량과 같이 스핀 온 글라스막으로 형성된 제2 층간 절연막(162)에서 발생될 수 있는 불량을 방지할 수 있다.

또한, 제2 층간 절연막(162)은 평탄화 특성이 우수한 스핀 온 글라스막으로 형성되므로, 제2 층간 절연막(162) 위에 형성될 도전층의 단선 및 단락과 같은 불량의 발생을 예방할 수 있다.

스핀 온 글라스막으로 형성된 제2 층간 절연막(162)과 무기막으로 형성된 제1 층간 절연막은 적외선(IR) 분광법과 같은 방법을 통해 각각 그 성분을 파악할 수 있다. 따라서 형성된 제1 층간 절연막(161) 및 제2 층간 절연막(162)이 각각 어떤 소재 및 제조 공정으로 형성되었는지 알 수 있다.

게이트 절연막(140)과 층간 절연막들(161, 162)은 반도체층(132)의 소스 영역(136) 및 드레인 영역(137)을 드러내는 컨택홀들(166, 167)을 가지고 있다.

층간 절연막들(161, 162) 위에는 소스 전극(176), 드레인 전극(177), 제2 유지 전극(178) 및 드레인 전극에서 일체로 연장 형성된 제1 전극(179)을 포함하는 데이터 배선이 형성된다. 그리고 도 2에 도시하지는 않았지만, 데이터 배선은 데이터 라인(171)(도 1에 도시), 공통 전원 라인(172)(도 1에 도시) 및 그 밖에 배선을 더 포함한다. 여기서, 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 각각 컨택홀(166, 167)을 통해 반도체층(132)의 소스 영역(136) 및 드레인 영역(137)과 연결된다.

층간 절연막들(161, 162) 상에는 데이터 배선(176, 177, 178, 179)을 덮는 화소 정의막(180)이 형성된다. 화소 정의막(180)은 제1 전극(179)을 노출시키는 개구부(181)를 갖는다. 그리고 개구부(181) 내의 제1 전극(179) 상에는 유기층(187)이 형성되고, 화소 정의막(180) 및 유기층(187) 상에는 제2 전극(197)이 형성된다. 즉, 유기층(187)은 화소 정의막(180)의 개구부(181) 내에서 제1 전극(179)과 제2 전극(197) 사이에 배치된다.

도 2에 도시한 바와 같이, 제1 전극(179), 유기층(187) 및 제2 전극(197)은 발광 소자(70)인 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 형성한다. 여기서, 제1 전극(179)은 발광 소자(70)의 양(+)극이 되고, 제2 전극(197)은 발광 소자(70)의 음(-)극이 된다. 그러나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 따라, 제1 전극(179)이 발광 소자(70)의 음극이 되고, 제2 전극(197)이 발광 소자(70)의 양극이 될 수도 있다.

제1 전극(179)과 제2 전극(197)은 어느 하나는 투명한 도전성 물질로 형성되고 다른 하나는 반투명 또는 반사형 물질로 형성될 수 있다.

제1 전극(179)과 제2 전극(197)중에서 어느 하나는 투명한 도전성 물질로 형성되고 다른 하나는 반투명 물질로 형성되면, 양면 발광형 유기 발광 표시 장치가 된다. 그리고 제1 전극(177)은 반사형 물질로 형성하고 제2 전극(197)을 투명한 도전성 물질로 형성하면 전면 발광형 유기 발광 표시 장치가, 그 반대는 배면 발광형 표시 장치가 된다. 여기서, 제1 전극(179)을 투명한 도전성 물질로 형성할 경우에는 데이터 배선(176, 177, 178, 179) 일체를 모두 투명한 도전성 물질로 형성할 수도 있다.

투명한 도전성 물질로는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In_2O_3 (Indium Oxide) 등의 물질을 사용할 수 있다.

반사형 물질로는 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg) 등의 물질을 사용할 수 있다.

또한, 데이터 배선(176, 177, 178, 179)은, 게이트 배선(155, 158)과 마찬가지로, 서로 다른 종류의 재질로 만들어진 다층층으로 형성하여 각 재질이 갖는 단점을 보완할 수 있다.

또한, 게이트 배선(155, 158) 및 데이터 배선(176, 177, 178, 179)의 배치 및 구조는 본 실시예에 반드시 한정되는 것은 아니다. 따라서 박막 트랜지스터(10, 20) 및 기타 회로 배선의 구조에 따라 다양하게 변형될 수 있다. 즉, 게이트 라인, 데이터 라인, 공통 전원 라인 및 그 밖의 구성이 본 실시예와 다른 층에 형성될 수도 있다.

유기층(187)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 이루어질 수 있다. 이러한 유기층(187)은 유기 발광층을 포함하며, 유기 발광층을 이루는 물질에 따라 이의 주위에 형성된 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 정공 저지층(hole blocking layer), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL), 전자 주입층(electron-injection layer, EIL), 전자 저지층(electron blocking layer, EBL) 등을 더 포함할 수 있다.

또한, 도 2에는 도시하지 않았으나, 제2 전극(197) 위로 봉지 부재가 더 형성될 수 있다.

이와 같이, 박막 트랜지스터(20)의 드레인 전극(177)을 발광 소자(70)의 양 전극으로 직접 사용하고, 별도의 양 전극을 형성하지 않으므로, 유기 발광 표시 장치(100)의 구조를 단순화시킬 수 있다.

도 3을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)를 설명한다.

도 3에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 기판 부재(110) 위에 형성된 버퍼층(120), 버퍼층(120) 위에 형성된 반도체층(132), 반도체층(132)을 덮는 게이트 절연막(140), 게이트 절연막(140) 위에 형성된 게이트 배선(155, 158)을 포함한다.

게이트 절연막(140) 상에는 게이트 배선(155, 158)을 덮는 복수의 층간 절연막(261, 262)이 형성된다. 복수의 층간 절연막은 스핀 온 글라스(spin on glass, SOG)막으로 평탄하게 형성된 하나 이상의 층간 절연막(261)과 무기막으로 형성된 하나 이상의 층간 절연막(262)을 포함한다. 도 3에서 층간 절연막들(261, 262)은 2층으로 형성되며, 무기막으로 형성된 층간 절연막(262)은 상부에 배치된다. 즉, 복수의 층간 절연막은 제1 층간 절연막(261)과, 제1 층간 절연막(261) 상에 무기막으로 형성된 제2 층간 절연막(262)을 포함한다.

제1 층간 절연막(261)은 스핀 코팅(spin coating) 방법으로 평탄하게 형성된다. 즉, 스핀 코팅 방법으로 스핀 온 글라스막을 도포하고, 도포된 스핀 온 글라스막을 경화시켜 최종적으로 평탄한 표면을 갖는 제1 층간 절연막들(261)을 형성한다. 이 때, 제1 층간 절연막들(261)은 규소 산화물계 물질(Si oxide)로 형성된다. 그리고 제1 층간 절연막(261)은 규소-탄소(Si-C) 결합 구조 및 탄소-수소(C-H) 결합 구조 중에서 하나 이상의 결합 구조를 포함한다.

여기서, 제1 층간 절연막(261) 형성에 사용되는 스핀 온 글라스막은 실록산(siloxane)계 화합물, 실라젠(silazane)계 화합물 및 실리케이트(silicate)계 화합물 중에서 하나 이상의 화합물을 포함하여 이루어진다.

무기막으로 형성된 제2 층간 절연막(262)은 화학 기상 증착(chemical vapor deposition, CVD) 방법을 통해 형성되며, 산화규소(SiO_2) 또는 질화규소(SiN_x)를 포함하는 물질로 형성된다.

이와 같이 형성된 제2 층간 절연막(262)은 스핀 온 글라스막으로 형성된 제1 층간 절연막(261)을 통해 수분이 침투하는 것을 방지하며, 제조 공정 중에 제1 층간 절연막(261)이 변색되거나 크랙(crack)이 발생하는 것을 방지한다.

또한, 제1 층간 절연막(261)이 평탄하게 형성되므로, 그 위에 형성되는 제2 층간 절연막(262) 역시 화학 기상 증착 방법으로 형성하여도 평탄하게 형성할 수 있다. 따라서 제2 층간 절연막(262) 위에 형성될 도전층의 단선 및 단락과 같은 불량 발생을 예방할 수 있다.

게이트 절연막(140)과 층간 절연막들(261, 262)은 반도체층(132)의 소스 영역(136) 및 드레인 영역(137)을 드러내는 접촉구멍들(166, 167)을 가지고 있다.

층간 절연막들(261, 262)은 위에는 소스 전극(176), 드레인 전극(177), 제2 유지 전극(178) 및 드레인 전극에서 일체로 연장 형성된 제1 전극(179)을 포함하는 데이터 배선이 형성된다. 그리고 도 2에 도시하지는 않았지만, 데이터 배선은 데이터 라인(171)(도 1에 도시), 공통 전원 라인(172)(도 1에 도시) 및 그 밖에 배선을 더 포함한다. 여기서, 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 각각 컨택홀(166, 167)을 통해 반도체층(132)의 소스 영역(136) 및 드레인 영역(137)과 연결된다.

층간 절연막들(161, 162) 상에는 데이터 배선(176, 177, 178, 179)을 덮는 화소 정의막(180)이 형성된다. 화소 정의막(180)은 제1 전극(179)을 노출시키는 개구부(181)를 갖는다. 그리고 개구부(181) 내의 제1 전극(179) 상에는 유기층(187)이 형성되고, 화소 정의막(180) 및 유기층(187) 상에는 제2 전극(197)이 형성된다. 즉, 유기층(187)은 화소 정의막(180)의 개구부(181) 내에서 제1 전극(179)과 제2 전극(197) 사이에 배치된다.

도 4를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

도 4에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 기판 부재(110) 위에 형성된 버퍼층(120), 버퍼층(120) 위에 형성된 반도체층(132), 반도체층(132)을 덮는 게이트 절연막(140), 게이트 절연막(140) 위에 형성된 게이트 배선(155, 158)을 포함한다.

게이트 절연막(140) 상에는 게이트 배선(155, 158)을 덮는 복수의 층간 절연막(361, 362, 363)이 형성된다. 복수의 층간 절연막은 스핀 온 글라스(spin on glass, SOG)막으로 평탄하게 형성된 하나 이상의 층간 절연막(362)과 무기막으로 형성된 하나 이상의 층간 절연막(361, 363)을 포함한다. 도 4에서 층간 절연막들(361, 362, 363)은 3층으로 형성되며, 무기막으로 형성된 층간 절연막(361, 363)은 상부 및 하부에 배치된다. 즉, 복수의 층간 절연막은 무기막으로 형성된 제1 층간 절연막(361) 및 제3 층간 절연막(363)과, 제1 층간 절연막(361) 및 제3 층간 절연막(363) 사이에 배치되며 스핀 온 글라스막으로 형성된 제2 층간 절연막(362)을 포함한다.

무기막으로 형성된 제1 층간 절연막(361) 및 제3 층간 절연막(363)은 화학 기상 증착(chemical vapor deposition, CVD) 방법을 통해 형성되며, 산화규소(SiO_2) 또는 질화규소(SiN_x)를 포함하는 물질로 형성된다.

제2 층간 절연막(362)은 스핀 코팅(spin coating) 방법으로 평탄하게 형성된다. 즉, 스핀 코팅 방법으로 스핀 온 글라스막을 도포하고, 도포된 스핀 온 글라스막을 경화시켜 최종적으로 평탄한 표면을 갖는 제2 층간 절연막들(362)을 형성한다. 이 때, 제2 층간 절연막들(362)은 규소 산화물계 물질(Si oxide)로 형성된다. 그리고 제2 층간 절연막(362)은 규소-탄소(Si-C) 결합 구조 및 탄소-수소(C-H) 결합 구조 중에서 하나 이상의 결합 구조를 포함한다.

여기서, 제2 층간 절연막(362) 형성에 사용되는 스핀 온 글라스막은 실록산(siloxane)계 화합물, 실라젠(silazane)계 화합물 및 실리케이트(silicate)계 화합물 중에서 하나 이상의 화합물을 포함하여 이루어진다.

이와 같이, 스핀 온 글라스막으로 평탄하게 형성된 제2 층간 절연막(362)의 아래에는 무기막으로 형성된 제1 층간 절연막(161)이 배치된다. 따라서 제2 층간 절연막(362)과 제1 층간 절연막(161)의 향상된 접착력으로 인해 뜯김 불량과 같이 스핀 온 글라스막으로 형성된 제2 층간 절연막(362)에서 발생될 수 있는 불량을 방지할 수 있다.

또한, 제2 층간 절연막(362)은 평탄화 특성이 우수한 스핀 온 글라스막으로 형성되므로, 제2 층간 절연막 위에 형성된 제3 층간 절연막(363) 역시 화학 기상 증착 방법으로 형성하여도 평탄하게 형성할 수 있다. 따라서 제3 층간 절연막(363) 위에 형성될 도전층의 단선 및 단락과 같은 불량의 발생을 예방할 수 있다.

또한, 무기막으로 형성된 제3 층간 절연막(363)은 스핀 온 글라스막으로 형성된 제2 층간 절연막(362)을 통해 수분이 침투하는 것을 방지하며, 제조 공정 중에 제2 층간 절연막(362)이 변색되거나 크랙(crack)이 발생하는 것을 방지한다.

게이트 절연막(140)과 층간 절연막들(361, 362, 363)은 반도체층(132)의 소스 영역(136) 및 드레인 영역(137)을 드러내는 접촉구멍들(166, 167)을 가지고 있다.

층간 절연막들(261, 262)은 위에는 소스 전극(176), 드레인 전극(177), 제2 유지 전극(178) 및 드레인 전극에서 일체로 연장 형성된 제1 전극(179)을 포함하는 데이터 배선이 형성된다. 그리고 도 2에 도시하지는 않았지만, 데이터 배선은 데이터 라인(171)(도 1에 도시), 공통 전원 라인(172)(도 1에 도시) 및 그 밖에 배선을 더 포함한다. 여기서, 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 각각 콘택홀(166, 167)을 통해 반도체층(132)의 소스 영역(136) 및 드레인 영역(137)과 연결된다.

층간 절연막들(161, 162) 상에는 데이터 배선(176, 177, 178, 179)을 덮는 화소 정의막(180)이 형성된다. 화소 정의막(180)은 제1 전극(179)을 노출시키는 개구부(181)를 갖는다. 그리고 개구부(181) 내의 제1 전극(179) 상에는 유기층(187)이 형성되고, 화소 정의막(180) 및 유기층(187) 상에는 제2 전극(197)이 형성된다. 즉, 유기층(187)은 화소 정의막(180)의 개구부(181) 내에서 제1 전극(179)과 제2 전극(197) 사이에 배치된다.

이하에서는 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명에 따라 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막과 무기막으로 형성된 층간 절연막을 그 성분을 비교하여 차이점을 설명한다.

도 5는 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막을 적외선 분광법을 사용하여 성분을 분석한 그래프이고, 도 6은 무기막으로 형성된 층간 절연막을 적외선 분광법을 사용하여 성분을 분석한 그래프이다.

도 5에 도시한 바와 같이, 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막은 규소-탄소 결합 구조 및 탄소-수소 결합 구조를 가지고 있다. 반면, 도 9에 도시한 바와 같이, 무기막으로 형성된 층간 절연막은 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막과 비교하여 규소-탄소 결합 구조 및 탄소-수소 결합 구조를 실질적으로 거의 가지고 있지 않음을 알 수 있다.

따라서 층간 절연막의 성분을 분석하여 해당 층간 절연막이 스핀 온 글라스막으로 형성된 것인지 아니면 무기막으로 형성된 것인지의 여부를 파악할 수 있다.

본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 설명하였지만, 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 구조가 간단하면서도 불량의 발생을 억제하고 향상된 성능을 갖는다.

즉, 스핀 온 글라스막으로 평탄하게 형성된 층간 절연막 아래에 무기막으로 형성된 층간 절연막이 배치하여 층간 절연막들 간에 접착력을 향상시킬 수 있다. 따라서 뜯김 불량과 같이 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막에서 발생될 수 있는 불량을 방지할 수 있다.

또한, 스핀 온 글라스막으로 평탄하게 형성된 층간 절연막 위에 무기막으로 형성된 층간 절연막이 배치하여 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막을 통해 수분이 침투하는 것을 방지하며, 제조 공정 중에 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막이 변색되거나 크랙(crack)이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

또한, 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막은 평탄화 특성이 우수하여, 그 상부 또는 하부에 위치하는 층간 절연막을 화학 기상 증착 방법을 사용한 무기막으로 형성하여도 전체적으로 평탄한 층간 절연막들을 형성할 수 있다. 따라서 층간 절연막들 위에 형성될 도전층의 단선 및 단락과 같은 불량의 발생을 예방할 수 있다.

또한, 발광 소자의 제1 전극이 별도의 층을 이루지 않고, 데이터 배선과 동일한 층에서 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 일체로 형성되므로, 유기 발광 표시 장치의 구조를 더욱 단순화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이다.

도 2는 도 1의 II-II선 및 II'-II'선을 따라 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 5는 스핀 온 글라스막으로 형성된 층간 절연막을 적외선 분광법을 사용하여 성분을 분석한 그래프이다.

도 6은 무기막으로 형성된 층간 절연막을 적외선 분광법을 사용하여 성분을 분석한 그래프이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 제1 박막 트랜지스터 20 : 제2 박막 트랜지스터

70 : 발광 소자 80 : 축전 소자

110 : 기관 부재 120 : 버퍼층

132 : 반도체층 140 : 게이트 절연막

151 : 게이트 라인 155 : 게이트 전극

158 : 제1 유지 전극

161 : 제1 층간 절연막 162 : 제2 층간 절연막

171 : 데이터 라인 172 : 공통 전원 라인

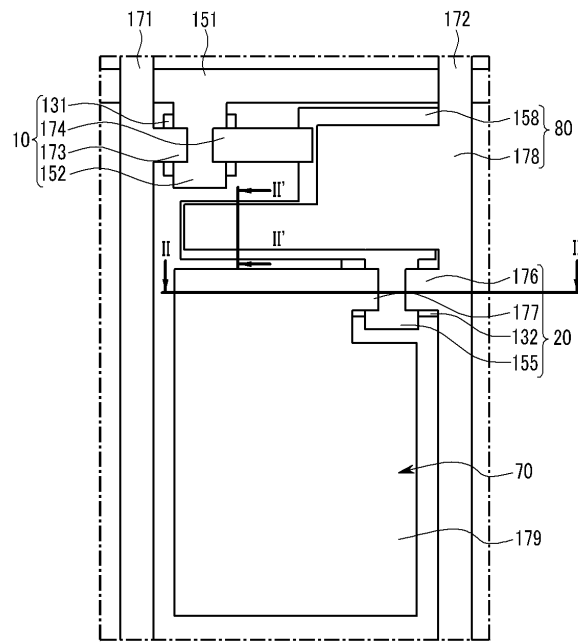
176 : 소스 전극 177 : 드레인 전극

179 : 제1 전극 180 : 화소 정의막

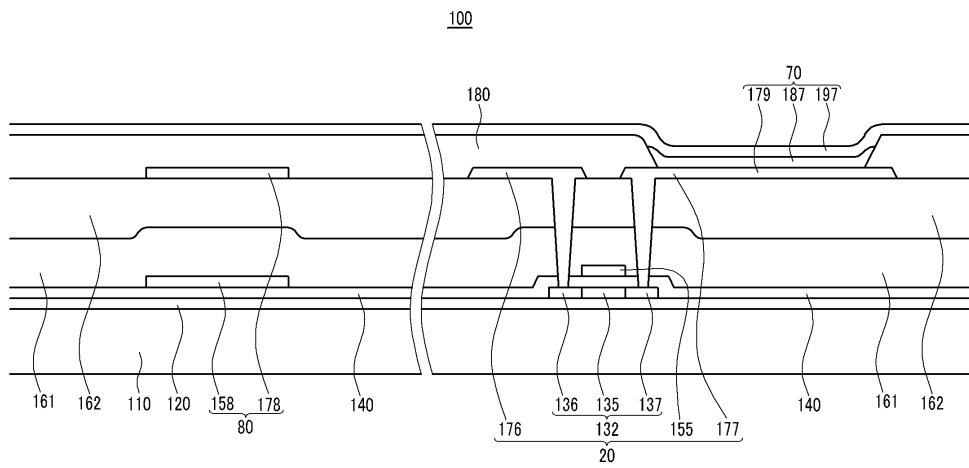
187 : 유기층 197 : 제2 전극

도면

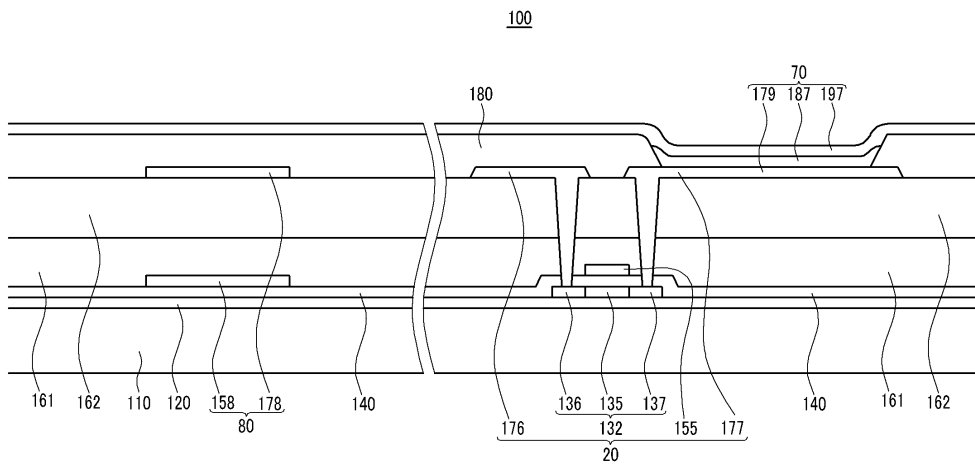
도면1



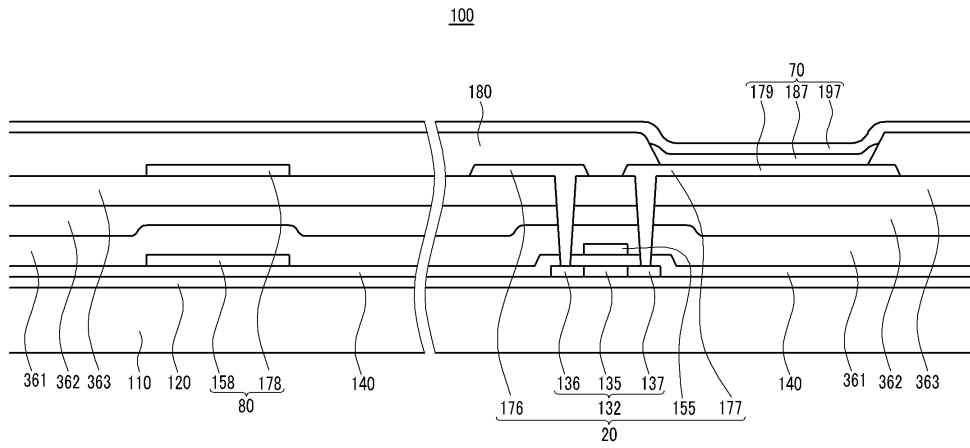
도면2



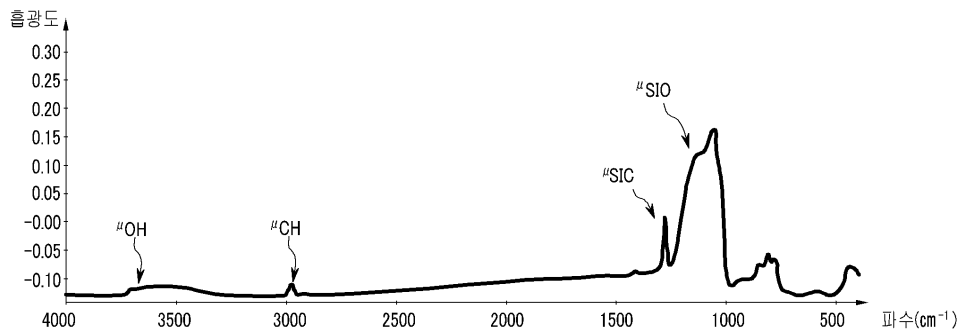
도면3



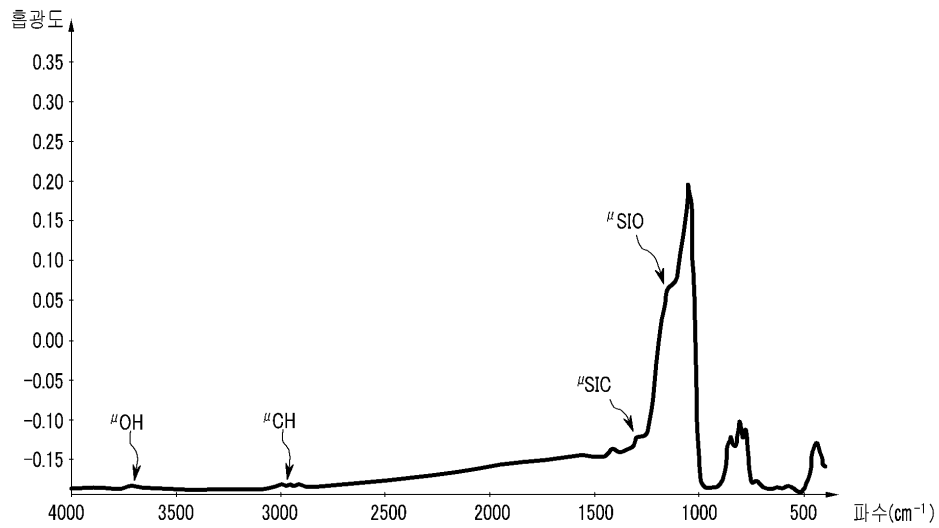
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020070063699A	公开(公告)日	2007-06-20
申请号	KR1020050123754	申请日	2005-12-15
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	JEON HEE CHUL 전희철 YOO KYUNG JIN 유경진 IM CHOONG YOUL 임충열 KANG CHUL KYU 강철규		
发明人	전희철 유경진 임충열 강철규		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L51/5256 H01L2224/0236 H01L2924/3512		
其他公开文献	KR100749420B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供有机发光显示器，通过在由旋涂玻璃膜形成的层间电介质下布置具有无机膜的层间电介质来改善层间电介质之间的粘附力。

