

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. H05B 33/04 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월10일 10-0558242 2006년02월28일
---------------------------------------	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0038626	(65) 공개번호	10-2004-0002561
(22) 출원일자	2003년06월16일	(43) 공개일자	2004년01월07일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00176358	2002년06월17일	일본(JP)
	JP-P-2003-00165459	2003년06월10일	일본(JP)

(73) 특허권자 산요덴키가부시키가이샤  
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 니시카와류지  
일본기후켄기후시히노-미나미8-41-7

이께다노리히로  
일본기후켄이비궁이께다쵸후지시로431-29

(74) 대리인 장수길  
이중희  
구영창

심사관 : 여운석

(54) 유기 EL 패널 및 그 제조 방법

요약

유기 EL 소자의 음극을 통한 수분의 침입을 효과적으로 방지한다. 유기 EL 소자의 음극(40) 상에 유기 EL 소자의 유기층과 동일한 재료로 이루어지는 응력 완화층(42)을 형성하고, 그 위에 음극(40)과 동일한 재료로 이루어지는 수분 블록층(44)을 형성한다. 이에 의해, 응력을 완화하면서, 수분의 침입을 효과적으로 방지한다.

대표도

도 1

색인어

음극, 수분 블록층, 응력 완화층, 평탄화막

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 실시예의 구성을 도시하는 주요부의 단면도.

도 2는 다른 실시예의 구성을 도시하는 주요부의 단면도.

도 3은 제조 순서를 도시하는 흐름도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

42 : 응력 완화층

44 : 수분 블록층

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 기관 상에 매트릭스 배치된 유기 EL 소자를 갖는 유기 EL 패널, 특히 유기 EL 소자 내부로의 수분의 침입을 효과적으로 방지할 수 있는 것에 관한 것이다.

종래부터, 평면 표시 장치 패널의 하나로서, 유기 EL 디스플레이 패널이 알려져 있다. 이 유기 EL 디스플레이 패널은, 액정 디스플레이 패널(LCD)과는 달리, 자발광으로서, 밝아 보기 쉬운 평면 표시 장치 패널로서 그 보급이 기대되고 있다.

이 유기 EL 디스플레이는, 유기 EL 소자를 화소로 하여, 이것을 다수 매트릭스 형상으로 배치하여 구성된다. 또한, 이 유기 EL 소자의 구동 방법으로서, LCD와 마찬가지로 패시브 방식과 액티브 방식이 있지만, LCD와 마찬가지로 액티브 매트릭스 방식이 바람직한 것으로 되어 있다. 즉, 화소마다 스위치 소자(통상, 스위칭용과, 구동용의 2개)를 설치하여, 그 스위치 소자를 제어하여, 각 화소의 표시를 컨트롤하는 액티브 매트릭스 방식쪽이, 화소마다 스위치 소자를 갖지 않은 패시브 방식보다 고정밀의 화면을 실현할 수 있어 바람직하다.

여기서, 유기 EL 소자는, 유기 발광층에 전류를 흘림으로써, 유기 EL 소자를 발광시킨다. 또한, 이 유기 발광층에 인접하여 발광을 돕기 위해, 유기 재료로 이루어지는 정공 수송층이나, 전자 수송층을 형성하는 경우도 많다. 이들 유기층은 수분에 의해 열화되기 쉽다.

따라서, 유기 EL 디스플레이에서는, 유기 EL 소자의 상방을 금속제의 음극으로 피복함과 함께, 유기 EL 소자를 배치하는 표시 영역(화소가 존재하는 영역)의 상방 공간을 기밀의 공간으로 하여, 이 공간에 건조제를 배치하여, 수분을 제거하고 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 유기 EL 소자의 유기층으로의 수분 확산을 더욱 확실하게 방지하는 것이 기대되고 있다. 예를 들면, 음극을 두껍게 하는 것도 생각할 수 있지만, 음극을 너무 두껍게 하면, 그 응력에 의해 음극이 변형 박리되는 등의 문제가 발생한다.

본 발명은 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로서, 보다 확실한 수분 확산 방지를 도모할 수 있는 유기 EL 소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명은, 기관 상에 매트릭스 배치된 유기 EL 소자를 갖는 유기 EL 패널로서, 상기 유기 EL 소자는, 매트릭스 배치된 복수의 유기 EL 소자에 공통된 음극을 가짐과 함께, 이 음극 상에, 수분이 내부에 침입하는 것을 방지하는 수분 블록층을, 응력 완화층을 개재하여 형성하는 것을 특징으로 한다.

이와 같이, 본 발명에 따르면, 음극 상에 수분 블록층을 형성하였기 때문에, 음극의 하방의 유기 EL 소자로의 수분의 침입을 보다 확실하게 방지할 수 있다. 그리고, 음극 상에 직접 수분 블록층을 형성하는 것이 아니라, 응력 완화층을 개재시켰기 때문에, 수분 블록층이나 음극의 응력을 완화할 수 있어, 이들의 변형을 억제할 수 있다.

또한, 상기 음극 및 상기 수분 블록층은 동일 재료로 구성되어 있는 것이 적합하다. 이에 의해, 그 형성이 용이해진다.

또한, 상기 응력 완화층은 유기 재료로 형성되어 있는 것이 적합하다. 이에 의해 효과적으로 응력 완화를 달성할 수 있다.

또한, 상기 응력 완화층은, 상기 유기 EL 소자를 구성하는 유기층의 구성 재료로 형성되어 있는 것이 적합하다. 이에 의해, 그 형성이 용이해진다.

또한, 상기 응력 완화층은  $Alq_3$ 을 포함하는 유기 재료인 것이 적합하다.

또한, 본 발명은, 상술한 유기 EL 패널의 제조 방법에서, 상기 음극과 상기 수분 블록층은 동일 챔버 내에서 형성되는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 상술한 유기 EL 패널의 제조 방법에서, 상기 응력 완화층과 유기 EL 소자의 유기층은 동일한 챔버 내에서 형성되는 것을 특징으로 한다.

#### <실시예>

이하, 본 발명의 실시예에 대하여, 도면에 기초하여 설명한다.

도 1은 일 실시예의 주요부를 도시하는 단면도이다. 유리 기판(10) 상에는, 유리 기판(10)으로부터의 불순물의 진입을 방지하기 위해  $SiO_2$ ,  $SiN_x$ 의 순서로 적층된 2층의 절연층(12)이 전면에 형성되어 있다. 이 절연층(12) 상의 소정 부위에는, 박막 트랜지스터가 다수 형성된다. 이 도면에서는, 전원선으로부터 유기 EL 소자로의 전류를 제어하는 박막 트랜지스터인 제2 TFT가 도시되어 있다. 또한, 각 화소에는, 데이터선으로부터의 전압을 용량에 축적하는 것을 제어하는 스위칭용의 제1 TFT도 설치되어 있으며, 제2 TFT는, 용량에 축적된 전압에 따라 온되어 전원선으로부터 유기 EL 소자로 흐르는 전류를 제어한다.

절연층(12) 상에는, 폴리실리콘으로 이루어지며 활성층을 형성하는 반도체층(14)이 형성되고, 이것을 피복하여  $SiO_2$ ,  $SiN_x$ 의 순서로 적층된 2층 막으로 이루어지는 게이트 절연막(16)이 형성되어 있다. 반도체층(14)의 중간 부분의 상방에는, 게이트 절연막(16)을 개재하여 Mo 등으로 이루어지는 게이트 전극(18)이 형성되어 있고, 이들을 피복하여  $SiN_x$ ,  $SiO_2$ 의 순서로 적층된 2층의 절연막으로 이루어지는 층간 절연막(20)이 형성되어 있다. 또한, 반도체층(14)의 양단측에는, 층간 절연막(20) 및 게이트 절연막(16)에 콘택트홀을 형성하여 예를 들면 알루미늄의 드레인 전극(22)과 소스 전극(24)이 형성되어 있다.

그리고, 층간 절연막(20) 및 드레인 전극(22), 소스 전극(24)을 피복하여, 아크릴 수지 등의 유기 재료로 이루어지는 제1 평탄화막(26)이 형성되고, 그 위에 화소마다의 유기 EL 소자의 양극으로서 ITO 등의 투명 전극(30)이 형성되어 있다.

이 투명 전극(30)은, 그 일부가 소스 전극(24) 상에 도달하며, 이곳에 형성된 소스 전극의 상단을 노출시키는 콘택트홀의 내면에도 형성된다. 이에 의해, 소스 전극(24)과 투명 전극(30)이 직접 접촉되어 있다.

투명 전극(30)의 발광 영역 이외의 화소 영역의 주변부는 제1 평탄화막(26)과 마찬가지로의 유기 물질로 이루어지는 제2 평탄화막(32)으로 커버된다.

그리고, 제2 평탄화막(32) 및 투명 전극(30) 상에는 정공 수송층(34)이 전면에 형성된다. 여기서, 제2 평탄화막(32)은 발광 영역에서 개구되어 있기 때문에, 정공 수송층(34)은 발광 영역에서 양극인 투명 전극(30)과 직접 접촉한다. 또한, 이 정공 수송층(34) 상에는, 발광 영역보다 약간 크며 화소마다 분할된 발광층(36), 전자 수송층(38)이 이 순서로 적층되며, 그 위에 알루미늄 등의 음극(40)이 형성되어 있다. 또한, 음극(40)은, 불화리튬(LiF)과 알루미늄(Al)을 이 순서로 적층하여 형성하는 것이 적합하다.

따라서, 제2 TFT가 온하면, 소스 전극(24)을 통해 전류가 유기 EL 소자의 투명 전극(30)에 공급되며, 투명 전극(30), 음극(40) 사이로 전류가 흘러, 유기 EL 소자가 전류에 따라 발광한다.

그리고, 본 실시예에서는, 음극(40)의 전면을 피복하여 응력 완화층(42) 및 수분 블록층(44)이 이 순서로 적층 형성되어 있다. 응력 완화층(42)은, 유기 재료로 구성되어 있으며, 특히 유기 EL 소자를 구성하는 유기 재료를 이용하는 것이 적합하다. 본 실시예에서는,  $Alq_3$ 이 응력 완화층(42)으로서 이용된다. 이  $Alq_3$ 은, 녹색으로 발광하는 재료로서, 발광층(36)에 이용되며, 또한 그 정공 수송 능력을 이용하기 위해 정공 수송층(34)에도 이용된다. 또한, 전자 수송층(38)과 동일한 재료를 응력 완화층(42)에 이용하는 것도 적합하다.

또한, 응력 완화층(42) 상에 형성되는 수분 블록층(44)은, 수분을 투과시키지 않는 무기 재료로 형성되며, 본 실시예에서는 음극(40)과 동일한 불화리튬과 알루미늄을 적층하여 형성되어 있다. 또한, 이 수분 블록층(44)으로서는, 질화 실리콘( $SiNx$ ), 몰리브덴(Mo) 등도 이용된다. 또한, 수분 블록층에는 UV 수지,  $SiO_x$ ,  $SiON$  등도 이용할 수 있다.

이와 같이, 본 실시예에서는, 음극(40) 상에 응력 완화층(42)을 개재하여 수분 블록층(44)을 적층하고 있다. 따라서, 음극(40)의 하방의 유기 EL 소자의 유기층에까지 수분이 확산되어 가는 것을 확실하게 방지할 수 있다. 특히, 유기 재료로 이루어지는 응력 완화층(42)을 형성하고 있기 때문에, 이 응력 완화층(42)이 응력 완화층으로서 기능하여, 응력에 의해 음극(40)이 유기층으로부터 박리되는 등의 문제 발생을 방지할 수 있다.

또한, 음극(40) 형성 후, 바로 응력 완화층(42)을 형성해 두면, 이 응력 완화층(42)이 음극(40)의 보호층으로서 기능하여, 수분 블록층(44)을 다른 진공 챔버로 이동하여 형성하는 경우 등에도 음극(40)에의 악영향을 억제할 수 있다.

여기서, 응력 완화층(42), 수분 블록층(44)의 재료는, 상술한 것에 한정되는 것은 아니지만, 상술한 재료는 모두 본 실시예의 유기 EL 패널을 구성하기 위해 사용해 온 재료이다. 따라서, 앞의 공정에서 이용한 설비에 의해, 이들 응력 완화층(42), 수분 블록층(44)을 형성할 수 있다.

통상의 경우, 하나의 진공 챔버 내에, 유기 EL의 각 유기층, 음극(40) 형성을 위한 구획된 방이 각각 있으며, 기판이 순차 각 방을 이동하여 각 층이 증착에 의해 형성된다. 그리고, 응력 완화층(42), 수분 블록층(44)은, 이전에 사용한 방으로 다시 한번 이동하여 형성된다.

또한, 질화실리콘은 통상 CVD로 형성되며, 몰리브덴은 통상 스퍼터에 의해 형성된다. 따라서, 유기 EL 소자 형성 공정 이외의 공정에서 사용되는 재료를 응력 완화층(42), 수분 블록층(44)에 사용하면, 이들을 형성하기 위한 조작이 번잡해진다.

또한, 상술한 구성에서, 음극(40)은 400nm, 응력 완화층(42)은 150nm, 수분 블록층(44)은 400nm 정도로 형성된다. 또한, 상술한 예에서는, 응력 완화층(42), 수분 블록층(44)을 각각 1층으로 하였지만, 그 위에, 마찬가지로의 응력 완화층(42), 수분 블록층(44)을 적층하여 다층 구조로 해도 된다.

또한, 도면에서는, 응력 완화층(42), 수분 블록층(44)의 주변 부분은, 아래로 처지지 않고 종단되어 있는 것처럼 도시하고 있지만, 응력 완화층(42) 및 수분 블록층(44)을 제1 평탄화막(26) 표면에까지 아래로 처지게 하여, 유기층 등의 측단부를 피복하는 것도 적합하다.

또한, 도 1에서는, 응력 완화층(42), 수분 블록층(44)의 주변 부분은, 아래로 처지지 않고 종단되어 있다. 그러나, 도 2에 도시한 바와 같이, 응력 완화층(42) 및 수분 블록층(44)을 제1 평탄화막(26) 표면에까지 아래로 처지게 하여, 유기층 등의 측단부를 피복하는 것도 적합하다.

또한, 도 1, 도 2는 주요부 단면도로서, 하나의 유기 EL 소자를 갖는 1화소만을 기재하고 있지만, 이러한 구성의 화소가 매트릭스 형상으로 배치된다. 또한, 화소가 매트릭스 형상으로 배치된 표시 영역의 주변에는, 각 화소를 구동하기 위한 수평 구동 회로, 수직 구동 회로 및 그 밖의 주회 배선 등이 형성되어 있다. 그리고, 이러한 회로를 TFT 기판 상에 형성하고, 이 TFT 기판에 밀봉 기판을 주변부에서만 기밀하게 접속하여, EL 패널을 형성하고 있다.

예를 들면, 도 3에 도시한 바와 같이, 다음과 같은 수순으로 유기 EL 패널을 형성한다. 우선, 유리 기판(10)을 준비하고 (S1), 이 유리 기판 상에 다수의 TFT를 형성한다(S2). 다음으로, 양극(30), 정공 수송층(34), 발광층(36), 전자 수송층(38)을 포함하는 유기층, 음극(40)을 형성하여 유기 EL 소자를 형성한다(S3).

이와 같이 하여, 유기 EL 소자를 형성한 후, 다음으로, 응력 완화층(42)을 형성한다(S4). 실시예에서는, 이 응력 완화층(42)은, 정공 수송층(34), 발광층(36), 전자 수송층(38) 중 어느 하나와 동일한 재료를 이용한다. 따라서, 이 응력 완화층(42)을 형성하는 진공 챔버는, 유기 EL 소자의 유기층을 형성할 때에 이용한 진공 챔버가 이용된다.

그리고, 응력 완화층(42) 상에 수분 블록층(44)을 형성한다(S5). 실시예에서, 이 수분 블록층(44)은 음극(40)과 동일한 재료로 형성된다. 따라서, 이 수분 블록층(42)을 형성하는 진공 챔버는, 유기 EL 소자의 음극(40)을 형성할 때에 이용한 진공 챔버가 이용된다.

### 발명의 효과

이와 같이, 본 발명에 따르면, 음극 상에 수분 블록층을 형성하였기 때문에, 음극의 하방의 유기 EL 소자로의 수분의 침입을 보다 확실하게 방지할 수 있다. 그리고, 음극 상에 직접 수분 블록층을 형성하는 것이 아니라, 응력 완화층을 개재시켰기 때문에, 수분 블록층이나 음극의 응력을 완화할 수 있어, 이들의 변형을 억제할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

기판 상에 매트릭스 배치된 유기 EL 소자를 갖는 유기 EL 패널로서,

상기 유기 EL 소자는, 매트릭스 배치된 복수의 유기 EL 소자에 공통인 음극을 가짐과 함께,

상기 음극 상에, 상기 유기 EL 소자를 구성하는 유기 재료를 사용한 응력 완화층을 갖고, 상기 응력 완화층 상에 상기 음극과 동일한 재료로 수분이 내부에 침입하는 것을 방지하는 수분 블록층을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 패널.

#### 청구항 2.

삭제

#### 청구항 3.

삭제

#### 청구항 4.

삭제

#### 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 응력 완화층은  $Alq_3$  또는 CuPc를 포함하는 유기 재료인 것을 특징으로 하는 유기 EL 패널.

#### 청구항 6.

제1항에 기재된 유기 EL 패널의 제조 방법으로서,

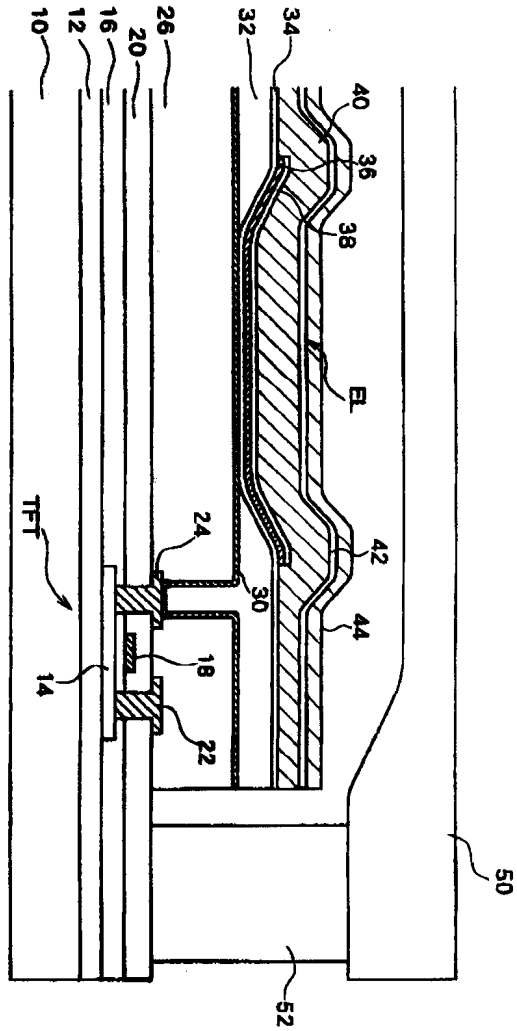
상기 음극과 상기 수분 블록층은 동일한 챔버 내에서 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 패널의 제조 방법.

#### 청구항 7.

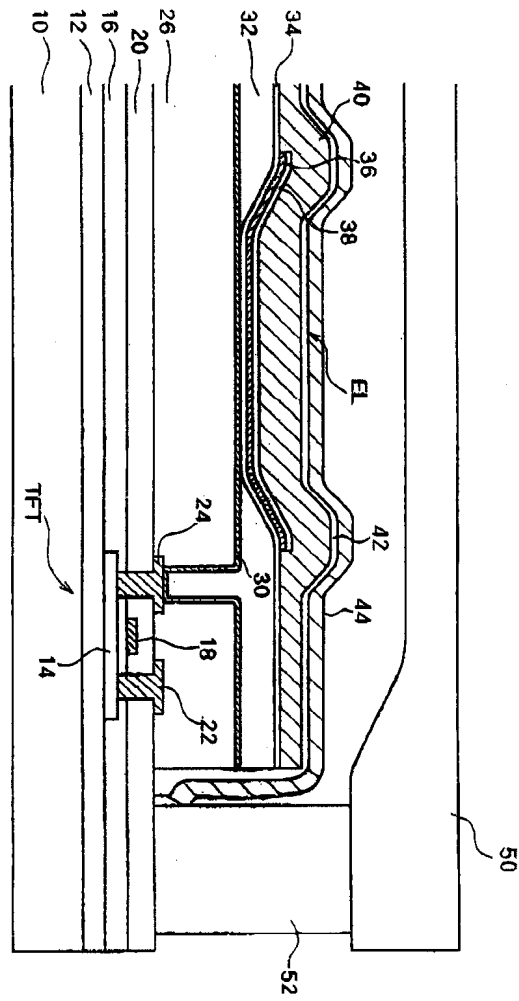
삭제

도면

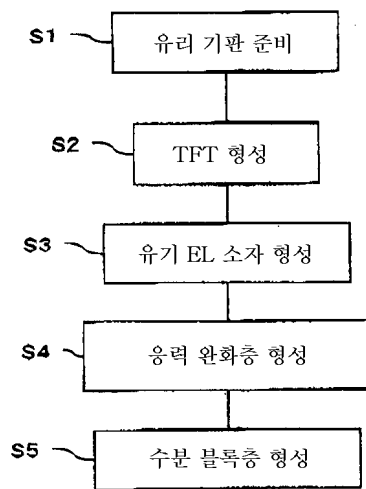
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	有机EL面板及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR100558242B1</a>	公开(公告)日	2006-03-10
申请号	KR1020030038626	申请日	2003-06-16
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	NISHIKAWA RYUJI 니시카와류지 IKEDA NORIHIRO 이케다노리히로		
发明人	니시카와류지 이케다노리히로		
IPC分类号	H05B33/04 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/524		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2002176358 2002-06-17 JP 2003165459 2003-06-10 JP		
其他公开文献	KR1020040002561A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

有效地防止水分通过有机EL器件的阴极进入。在有机EL元件的阴极40上，形成由与有机EL元件的有机层相同的材料制成的应力松弛层42，以及由与其上的阴极40相同的材料制成的湿气阻挡层。

