

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁸ H05B 33/26 (2006.01)		(45) 공고일자	2006년01월11일
		(11) 등록번호	10-0542526
		(24) 등록일자	2006년01월04일
(21) 출원번호	10-2003-0015378	(65) 공개번호	10-2003-0074383
(22) 출원일자	2003년03월12일	(43) 공개일자	2003년09월19일
(30) 우선권주장	JP-P-2002-00068751	2002년03월13일	일본(JP)
(73) 특허권자	산요덴키가부시키키가이샤 일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고		
(72) 발명자	니시카와류지 일본기후켄기후시히노-미나미8-41-7		
(74) 대리인	주성민 이중희 구영창		

심사관 : 손희수

(54) 유기 E L 패널 및 그 제조 방법

요약

점 결함의 발생을 억제한다. 정공 수송층(52)의 두께를 170 nm 이상으로 하였다. 따라서, 유기 발광층(54)의 형성시에 더스트가 혼입하여, 음극의 일부가 정공 수송층(52)의 표면에 위치한 경우에 있어서도, 정공 수송층(52)이 절연 파괴되는 것을 방지할 수 있다.

대표도

도 2

색인어

정공 수송층, 두께, 더스트, 유기 발광층

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 화소 부분의 구성을 도시하는 도면.

도 2는 더스트에 의한 각 상의 구성을 도시하는 도면.

도 3은 더스트가 존재하는 경우로서, 정공 수송층이 두꺼운 경우의 구성을 도시하는 도면.

도 4는 패턴이 어긋난 경우의 구성을 도시하는 도면.

도 5는 누설 전류의 특성을 도시하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

50 : 양극

52 : 정공 수송층

54 : 유기 발광층

56 : 전자 수송층

58 : 음극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 한쌍의 전극 사이에, 적어도 유기 발광층과, 정공 수송층을 갖는 유기 EL 소자를 매트릭스 배치한 유기 EL 패널에 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, 밝고 보기쉬운 평면 표시 장치 패널로서 그 보급이 기대되고 있다.

이 유기 EL 디스플레이는, 유기 EL 소자를 화소로 하여, 이것을 다수 매트릭스 형상으로 배치하여 구성된다. 유기 EL 소자는, ITO 등으로 구성된 양극 상에 정공 수송층, 유기 발광층, 알루미늄 등의 음극을 적층한 구조를 갖고 있다. 또, 유기 발광층과 음극 사이에 전자 수송층을 배치하는 경우도 많다.

여기서, 양극 및 유기 발광층은 화소마다의 발광 영역에만 존재하도록 패터닝하지만, 정공 수송층 및 음극은 마스크를 사용하지 않고 전면에 형성한다. 양극은, 화소마다 전류를 흘리기 때문에, 필연적으로 떨어져서 형성되고, 또한 유기 발광층은 발광색이 다른 경우에는 따로따로 형성하는 것이 필요하고, 또한 화소 사이에서 발광시키지 않고서 화소마다의 단락을 명확히 하기 위해서 이다. 한편, 마스크 등을 사용하지 않는 편이 프로세스적으로도 편하고, 정공 수송층, 음극은 전면에 형성한다. 또한, 음극은, 유기 EL 소자를 상측 공간으로부터 분리하는 역할도 한다.

이와 같이 하여, 유기 EL 패널이 형성되고, 이것에 의해서 표시가 행하여진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

여기서, 제조된 유기 EL 패널의 시험을 행하면, 원하는 발광이 이루어지지 않는 결함 화소가 존재한다. 이 결함에는, 전류 공급을 제어하는 TFT(박막 트랜지스터)에 결함이 있거나, 유기 EL 소자 자체에 문제가 있기도 하는 경우가 있다.

결함 화소에는, 항상 발광하는 휘점 결함 화소와, 발광하지 않는 다크 스폿이 있고, 유기 EL 소자에 대하여 문제가 있는 경우에는, 통상 다크 스폿이 된다.

이 유기 EL 소자의 결함에 대하여, 검토한 결과, 제조 중에 유기 발광층에 더스트가 혼입하여, 이것이 원인으로 되어 있는 경우가 있는 것을 발견하였다. 즉, 상술된 바와 같이, 발광층은 화소마다의 개별적인 패턴으로 할 필요가 있어(전자 수송층

도 유기 발광층과 동일한 패턴으로 하는 경우도 많다), 이 유기 발광층의 패턴 형성을 위해서는 증착원의 앞에 마스크를 배치하여 증착을 행한다. 그리고, 이 마스크의 사용이 증착 환경에 더스트를 가지고 들어가 유기 발광층에 더스트가 혼입된다.

이와 같이 하여, 유기 발광층의 형성 시에 더스트가 혼입하면, 이 더스트는 정공 수송층 상에 있게 된다. 그리고, 이 더스트가 존재하면, 유기 발광층(또한 전자 수송층을 포함한 유기층)은 얇기 때문에, 더스트를 커버할 수 없고, 음극이 더스트의 주위에서 직접 정공 수송층에 접촉하고, 이것에 의해서 음극과 양극이 정공 수송층을 개재하여 직접 위치하게 되어, 음극 양극 사이가 좁아지게 되어 버린다. 그래서, 그 부분에 누설 전류가 흘러, 발광하지 않는 화소가 생긴다.

본 발명은, 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 다크 스폿의 발생을 효과적으로 방지할 수 있는 유기 EL 패널의 제조에 관한 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 한쌍의 전극 사이에, 적어도 유기 발광층과, 정공 수송층을 갖는 유기 EL 소자를 매트릭스 배치한 유기 EL 패널이고, 상기 정공 수송층의 두께를 170 nm 이상으로 한 것을 특징으로 한다.

이와 같이, 정공 수송층의 두께를 170 nm 이상으로 함으로써, 유기 발광층에 더스트 등이 혼입하여, 정공 수송층의 상면에 음극이 다다른 경우에 있어서도, 절연 파괴를 일으킬 위험이 없어, 유기 EL 소자의 결함 발생을 감소시킬 수 있다.

또한, 본 발명은, 한쌍의 전극 사이에, 적어도 유기 발광층과, 정공 수송층을 갖는 유기 EL 소자를 매트릭스 배치한 유기 EL 패널의 제조 방법으로서, 상기 유기 EL 소자의 양극을 형성한 후에, 전면에 정공 수송층을 170 nm 이상의 두께로 형성하고, 형성된 정공 수송층의 위에 마스크를 이용하여 유기 EL 소자마다 구획하여, 유기 발광층을 형성하는 것을 특징으로 한다.

<발명의 실시 형태>

이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여, 도면에 기초하여 설명한다.

도 1에, 화소의 구성에 대하여 도시한다. 여기서, 액티브 매트릭스형의 소자 기관에는, 1 화소에 2개의 TFT와, 1개의 용량, 1개의 유기 EL 소자 EL이 형성되지만, 이 도면에 있어서는, 구동 TFT(40)과, 유기 EL 소자 EL만을 도시하고 있다.

도면에 있어서, 소자 기관은, 유리 기관(30) 상에 형성된 구동 TFT(40)을 갖고 있다. 이 구동 TFT(40)과 유기 EL 소자 EL의 구성을 도시한다. 이와 같이, 구동 TFT(40)은 유리 기관(30) 상에 형성되고, 이 구동 TFT(40)은, 저온 폴리실리콘으로 형성되어 있는 능동층(40a)을 갖고 있다. 이 능동층(40a)은, 양단이 불순물이 도핑된 소스 영역, 드레인 영역으로 되어 있고, 이들 사이에 끼워진 중앙부가 채널 영역으로 되어있다. 이 채널 영역의 상부에는 산화 실리콘으로 이루어지는 게이트 절연막(40b)을 사이에 두고 게이트 전극(40c)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(40b) 및 게이트 전극(40c)은, 층간 절연막(34)으로 덮여져 있고, 게이트 전극(40c)의 양측에는, 층간 절연막(34)의 콘택트홀을 통하여 소스 영역 및 드레인 영역에 접속되는 소스 전극(40d), 드레인 전극(40e)이 형성되어 있다. 그리고, 소스 전극(40d), 드레인 전극(40e)의 상단이 층간 절연막(34)의 표면에 위치하고 있다.

또한, 층간 절연막(34)의 표면 상에는, 드레인 전극(40e)과 전원 라인 VL을 접속하는 메탈 배선 등이 배치된다. 또한, 이 층간 절연막(34)을 덮고, 제1 평탄화막(36)이 형성되어 있다.

그리고, 제1 평탄화막(36)의 상면에는, ITO 로 구성되는 투명 전극(50)이 형성되고, 그 일단이 제1 평탄화막(36)의 콘택트홀을 통하여 구동 TFT(40)의 소스 전극(40d)에 접속되어 있다.

또한, 이 투명 전극(50)은, 유기 EL 소자의 양극을 구성하고, 이 투명 전극(50) 상에는, 정공 수송층(52), 유기 발광층(54), 전자 수송층(56)을 사이에 두고, 금속제의 음극(58)이 형성되어 있다. 또, 투명 전극(50)의 주변 및 측방에는 제2 평탄화막(60)이 배치되어 있다. 또한, 유기 발광층(54)은, 형성시의 위치 어긋남에 대응하기 위해서 투명 전극(50)보다 크지만, 화소 영역 내에만 존재하도록, 제2 평탄화막(60) 상에까지 연장되지만, 곧 종단되어 있다. 한편, 유기 발광층(54) 이외의 정공 수송층(52), 전자 수송층(56)은, 전면에 넓게 형성되어 있다. 단, 전자 수송층(56)은, Alq3 등 발광 재료를 포함하는 경우도 있고, 전자 수송층(56)도 유기 발광층(54)과 같이 발광부에만 한정하여 형성하는 경우도 많다.

이러한 구성에 있어서, 유기 발광층(54)은, 화소마다 패터닝하여 형성한다. 이 패터닝은, 진공 증착에 있어서의 증발물을 마스크를 이용하여, 규제함으로써 행한다. 이러한 마스크에는, 더스트가 붙기 쉽고, 특히 0.3 μm 정도 이하의 더스트는, 그 혼입을 완전하게 방지하는 것은 어렵다.

그리고, 유기 발광층(54)의 형성 시에 있어서, 이러한 더스트가 혼입하면, 도 2에 도시한 바와 같이, 그 더스트에 의해서, 유기 발광층(54)이 분단된다. 그리고, 그 후, 전자 수송층(56), 음극(58)을 순서대로 형성했을 때에도, 더스트의 주위에는, 불연속인 부분이 발생하게 되어, 음극의 일부가 정공 수송층(52)에 직접 접하는 장소도 생기게 된다.

이러한 상태의 유기 EL 소자에서는, 최대 전압 인가 시에 있어서, 그 전압(예를 들면, 12 V)이 정공 수송층(52)에 인가되어, 통상의 경우에는 정공 수송층(52)이 절연 파괴를 일으켜, 그 부분에서 단락하여, 결합 화소로 되어 버린다. 그리고, 이러한 변질이 발생하면, 이것에 의해서, 정공 수송층(52)의 표면에서의 변질이 확대되어, 주위의 화소에까지 영향이 미치기 쉽게 된다.

그런데, 본 실시 형태에서는, 도 3에 도시한 바와 같이, 이 정공 수송층(52)의 두께가 170 nm 이상으로 설정되어 있고, 두껍게 되어 있다. 그래서, 12 V의 인가에서는, 정공 수송층(52)이, 절연 파괴를 일으키지 않는다. 따라서, 더스트가 혼입되어 있는 경우에 있어서도, 정공 수송층(52)이 파괴되는 일이 없고, 상술한 바와 같은 결점 발생을 방지할 수 있다.

또한, 도 4에 도시한 바와 같이, 유기 발광층(54)의 형성 위치가 어긋난 경우에는, 투명 전극(50) 상이더라도, 유기 발광층(54)이 존재하지 않는 경우도 생긴다. 이러한 경우에도, 정공 수송층(52)에 큰 전압이 걸리지만, 본 실시 형태에 따르면, 정공 수송층(52)이 비교적 두껍기 때문에, 절연 파괴를 일으킬 우려가 없다. 또, 도면에 있어서는, 전자 수송층(56)도 유기 발광층(54)과 같이 화소에 대응하여 패터닝되어 있다.

또한, 전자 수송층(56)은, 존재하지 않는 경우도 있고, 또한 전자 수송층(56)에는, Alq3 등의 발광 기능을 갖는 것이 이용되는 경우도 있고, 전자 수송층(56)은 유기 발광층(54)과 동일하게 마스크를 이용하여 패터닝되는 경우도 많고, 이러한 경우에 정공 수송층(52)을 사이에 두고 양극(50)과 음극(58)이 마주 향하는 경우가 발생하기 쉽다. 이 경우에는 정공 수송층(52)의 양측에 전압이 그대로 걸린다.

여기서, 본 실시 형태에서는, 정공 수송층(52)은, 트리페닐아민의 2량체계 화합물인 NPD 등으로 구성되어 있다. 이 NPD의 정공 수송층(52)에 있어서의 전압 인가와 누설 전류의 관계를 도 5에 도시한다. 이와 같이, 정공 수송층(52)의 두께를 170 nm 이상으로 함으로써, 유기 EL 소자에 있어서의 양극, 음극 사이의 누설 전류를 적게 할 수 있어서, 절연 파괴를 방지할 수 있는 것을 알 수 있다.

또, 종래의 정공 수송층(52)은, 120 nm ~ 150 nm 정도였다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 정공 수송층의 두께를 170 nm 이상으로 함으로써, 유기 발광층에 더스트 등이 혼입되어, 정공 수송층의 상면에 음극이 다다른 경우에 있어서도, 절연 파괴를 일으킬 위험이 없어, 유기 EL 소자의 결함 발생을 감소시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

한쌍의 전극 사이에, 적어도 유기 발광층과, 정공 수송층을 갖는 유기 EL 소자를 매트릭스 배치한 유기 EL 패널에 있어서, 상기 정공 수송층의 두께를 170 nm 이상으로 한 유기 EL 패널.

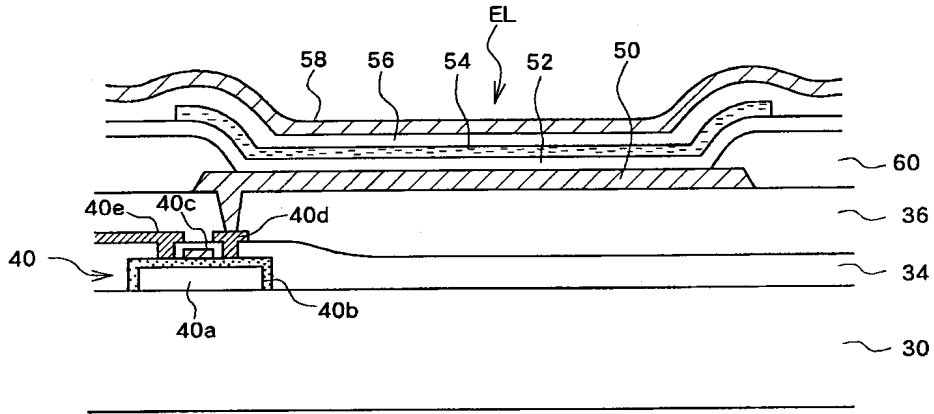
청구항 2.

한쌍의 전극 사이에, 적어도 유기 발광층과, 정공 수송층을 갖는 유기 EL 소자를 매트릭스 배치한 유기 EL 패널의 제조 방법에 있어서,

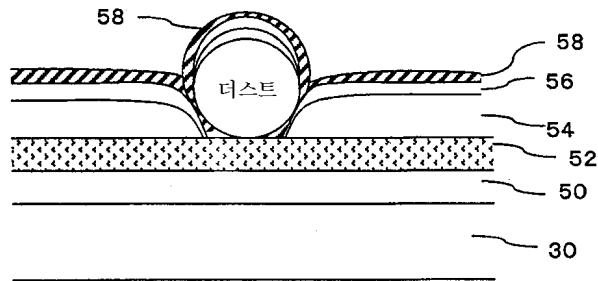
상기 유기 EL 소자의 양극을 형성한 후에, 전면에 정공 수송층을 170 nm 이상의 두께로 형성하고, 형성된 정공 수송층의 위에 마스크를 이용하여 유기 EL 소자마다 구획하여, 유기 발광층을 형성하는 유기 EL 패널의 제조 방법.

도면

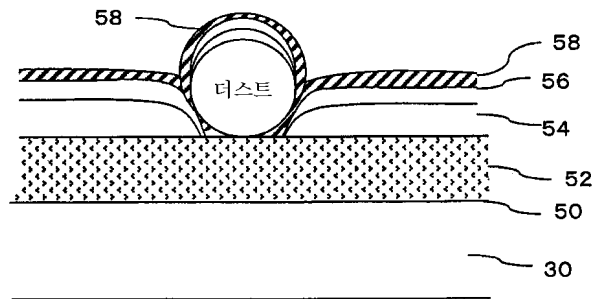
도면1



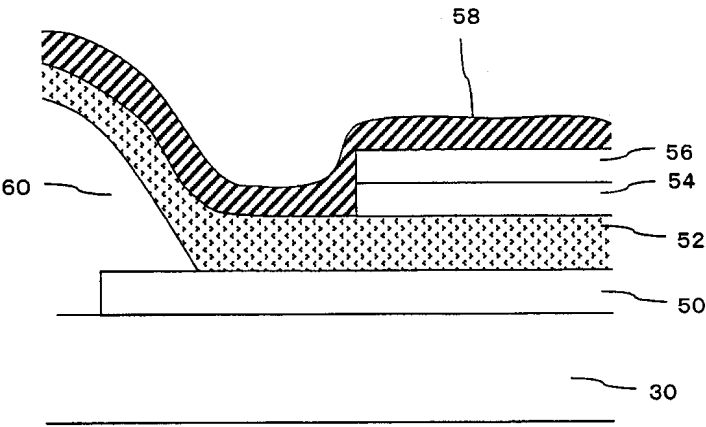
도면2



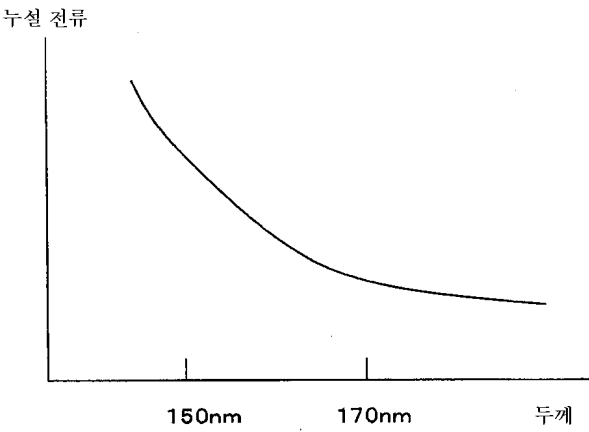
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机EL面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR100542526B1	公开(公告)日	2006-01-11
申请号	KR1020030015378	申请日	2003-03-12
[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		
发明人	NISHIKAWA,RYUJI		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H01L27/32 H05B33/10 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5048 H01L27/3244 H01L2251/558		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE CHU , 晟敏		
优先权	2002068751 2002-03-13 JP		
其他公开文献	KR1020030074383A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

点缺陷的产生被抑制。空穴传输层 (52) 的厚度超过170。因此，灰尘混合形成有机发光层 (54)。阴极的一部分位于空穴传输层 (52) 的表面上。即使在那种情况下，它也可以防止空穴传输层 (52) 被绝缘和破坏。空穴传输层，厚度，灰尘，有机发光层。

