



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년08월10일
(11) 등록번호 10-0975225
(24) 등록일자 2010년08월04일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0101945

(22) 출원일자 2008년10월17일

심사청구일자 2008년10월17일

(65) 공개번호 10-2010-0042797

(43) 공개일자 2010년04월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080056941 A*

KR1020080001185 A

KR1020060101011 A

KR100758964 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

양남철

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 추장희

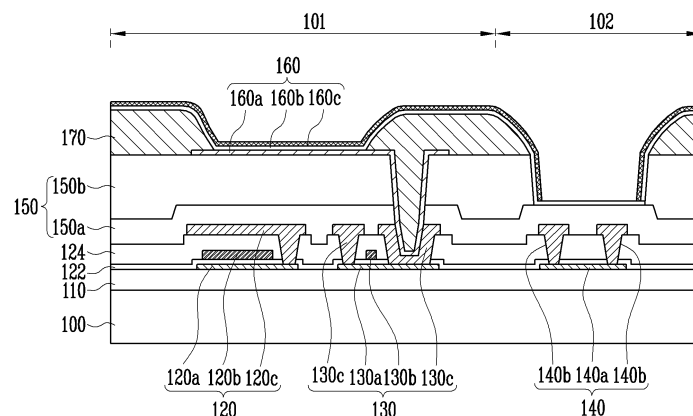
(54) 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 패널 내에서 광센서의 수광 효율을 증대시킬 수 있는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명은 각각의 화소들이 형성되는 화소영역과, 광센서가 형성되는 비화소영역이 구비된 기판; 상기 기판의 상부에 형성된 절연막; 상기 절연막 상부의 화소영역에 형성된 제1 전극; 상기 제1 전극과 상기 광센서 상부의 일부를 노출시키며 상기 절연막 상에 형성된 화소정의막; 상기 제1 전극의 노출된 영역 상에 형성된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함하며, 상기 광센서의 상부에 형성된 상기 제2 전극이 박리된 유기전계발광 표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

각각의 화소들이 형성되는 화소영역과, 광센서가 형성되는 비화소영역이 구비된 기관;
 상기 기관의 상부에 형성된 절연막;
 상기 절연막 상부의 화소영역에 형성된 제1 전극;
 상기 제1 전극과 상기 광센서 상부의 일부를 노출시키며 상기 절연막 상에 형성된 화소정의막;
 상기 제1 전극의 노출된 영역 상에 형성된 유기 발광층; 및
 상기 유기 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함하며,
 상기 광센서의 상부에 형성된 상기 제2 전극이 박리된 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 절연막은 무기 절연막인 제1 평탄화막 및 유기 절연막인 제2 평탄화막으로 이루어진 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 제1 평탄화막과 제2 평탄화막 사이에 형성되되, 상기 광센서를 노출시키도록 형성된 블랙 매트릭스를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 절연막과 화소 정의막 사이에 형성되되, 상기 광센서를 노출시키도록 형성된 블랙 매트릭스를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 블랙 매트릭스가 상기 제1 전극 및 상기 화소 정의막과 분리되도록 상기 블랙 매트릭스의 상부를 덮는 절연막을 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 광센서는 포토 다이오드로 이루어진 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

각각의 화소들이 형성되는 화소영역과, 광센서가 형성되는 비화소영역이 구비된 기관을 형성하는 단계;
 상기 기관의 상부에 절연막을 형성하는 단계;
 상기 절연막 상부의 화소영역에 제1 전극을 형성하는 단계;
 상기 제1 전극의 일부를 노출시키며 상기 절연막 상에 화소정의막을 형성하는 단계;
 상기 제1 전극의 노출된 영역 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;
 상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 광센서의 상부에 형성된 제2 전극을 레이저 박리를 통해 제거하는 단계를 구비하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 절연막은 무기 절연막인 제1 평탄화막 및 유기 절연막인 제2 평탄화막을 구비하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 평탄화막과 제2 평탄화막 사이에 형성되되, 상기 광센서를 노출시키도록 형성된 블랙 매트릭스를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 절연막과 화소 정의막 사이에 형성되되, 상기 광센서를 노출시키도록 형성된 블랙 매트릭스를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스가 상기 제1 전극 및 상기 화소 정의막과 분리되도록 상기 블랙 매트릭스의 상부를 덮는 절연막을 더 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 광센서는 포토 다이오드로 이루어진 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히, 광센서의 수광 효율을 증대시킬 수 있는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관과 비교하여 무게가 가볍고 부피가 작은 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치들 중 특히 유기전계발광 표시장치는 유기 화합물을 발광 재료로 사용하여 휘도 및 색순도가 뛰어나 차세대 표시장치로 주목받고 있다. 또한, 유기전계발광 표시장치는 얇고 가벼우며 저전력으로 구동이 가능하여 휴대용 표시장치 등에 유용하게 이용될 것으로 기대되고 있다.

[0003] 휴대용 표시장치는 다양한 외부환경에 노출되기 때문에 외부환경의 변화, 특히, 조도에 따라 영상의 시인성이 달라질 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 광센서를 내재하여 외부광을 감지하고, 이에 따라 화소부의 휘도를 조절하는 방안이 고안되었다.

[0004] 따라서, 외부광에 의해 휘도를 조절할 수 있도록 하는 화소부는 기판 상에 트랜지스터 등으로 이루어진 화소회로와 화소회로부터 전류를 전달받아 빛을 발광하는 유기발광다이오드를 구비한다. 그리고 화소회로와 유기발광다이오드가 형성되어 있지 않은 영역 내에 광센서가 형성된다. 유기발광다이오드는 애노드 전극, 유기발광층

및 캐소드 전극을 포함하는데, 특히, 캐소드 전극은 화소부 전면에 캐소드 전극이 형성된다. 이러한 캐소드 전극은 금속도체이며 입사되는 빛의 20 내지 40% 정도를 투과시킨다. 따라서, 화소부 내에 광센서가 내재되어 있는 경우, 캐소드 전극의 낮은 광 투과도로 인해 광센서에 도달하는 빛의 양이 감소되어 정확한 외부광을 감지하는데 어려움이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 따라서, 본 발명은 광센서의 수광 효율을 증대시키기 위한 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명의 제1 측면에 따르면, 본 발명은 각각의 화소들이 형성되는 화소영역과, 광센서가 형성되는 비화소영역이 구비된 기판; 상기 기판의 상부에 형성된 절연막; 상기 절연막 상부의 화소영역에 형성된 제1 전극; 상기 제1 전극과 상기 광센서 상부의 일부를 노출시키며 상기 절연막 상에 형성된 화소정의막; 상기 제1 전극의 노출된 영역 상에 형성된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함하며, 상기 광센서의 상부에 형성된 상기 제2 전극이 박리된 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

[0007] 본 발명의 제2 측면에 따르면, 본 발명은 각각의 화소들이 형성되는 화소영역과, 광센서가 형성되는 비화소영역이 구비된 기판을 형성하는 단계와; 상기 기판의 상부에 절연막을 형성하는 단계와; 상기 절연막 상부의 화소영역에 제1 전극을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극의 일부를 노출시키며 상기 절연막 상에 화소정의막을 형성하는 단계와; 상기 제1 전극의 노출된 영역 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와; 상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계와; 상기 광센서의 상부에 형성된 제2 전극을 레이저 박리를 통해 제거하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

효 과

[0008] 이와 같은 본 발명에 의하면, 광센서 상부의 제2 전극을 제거함으로써 외부광의 반사를 방지하고, 광센서의 수광 효율을 증대시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 단면도이다. 도 1을 참조하면, 유기전계발광 표시장치의 기판(100)은 화소영역(101)과 비화소영역(102)을 포함한다. 보다 구체적으로, 화소영역(101)은 기판(100) 상부의 버퍼층(110) 상에 형성된 커패시터(120) 및 TFT(130)와, 커패시터(120) 및 TFT(130)의 상부에 형성된 절연막(150)과, 절연막(150) 상에 형성되며 절연막(150)에 형성된 비아홀을 통해 TFT(130)와 전기적으로 연결되는 유기발광 다이오드(160)를 포함한다. 그리고, 비화소영역(102)은 포토 다이오드로 이루어진 광센서(140)를 포함한다.

[0011] 여기서, 커패시터(120)는 듀얼 구조로 형성된다. 이와 같은 커패시터(120)는 버퍼층(110) 상에 형성된 반도체층(120a)과, 게이트 절연막(122)을 사이에 개재하고 반도체층(120a)과 대향되도록 형성된 게이트 메탈(120b)과, 층간 절연막(124)을 사이에 개재하고 게이트 메탈(120b)과 대향되도록 형성되며 컨택홀을 통해 반도체층(120a)과 접속되는 소스/드레인 메탈(120c)을 포함한다. 커패시터(120)의 반도체층(120a)은 TFT(130)의 반도체층(130a) 및 광센서(140)의 반도체층(140a)을 형성하는 공정에서 동시에 형성될 수 있다. 그리고, 커패시터(120)의 게이트 메탈(120b)과 소스/드레인 메탈(120c)은 TFT(130)의 게이트 메탈(130b) 및 소스/드레인 메탈(130c)을 형성하는 공정 및 광센서(140)의 소스/드레인 메탈(140b)을 형성하는 공정에서 동시에 형성될 수 있다.

[0012] TFT(130)는 버퍼층(110) 상에 형성된 반도체층(130a)과, 게이트 절연막(122)을 사이에 개재하고 반도체층(130a) 상에 형성된 게이트 메탈(130b)과, 층간 절연막(124)을 사이에 개재하고 게이트 메탈(130b) 상에 형성되며 컨택

홀을 통해 반도체층(130a)과 접속되는 소스/드레인 메탈(130c)을 포함한다.

- [0013] 광센서(140)는 반도체층(140a)과, 게이트 절연막(122) 및 층간 절연막(124)을 사이에 개재하고 콘택홀을 통해 반도체층(140a)과 접속되는 소스/드레인 메탈(140b)을 포함한다.
- [0014] 커패시터(120), TFT(130) 및 광센서(140)의 상부에는 절연막(150)이 형성된다. 절연막(150)은 유/무기 절연막을 포함하는 다층막 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어, 절연막(150)은 무기 절연막인 제1 평탄화막(150a)과 유기 절연막인 제2 평탄화막(150b)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0015] 절연막(150) 상부의 화소영역(101)에는 절연막(150)에 형성된 비아홀을 통해 박막 트랜지스터(130)와 접속되는 유기발광 다이오드의 제1 전극(예컨대, 애노드 전극)(160a)이 형성된다.
- [0016] 노출된 제1 전극(160a) 및 화소정의막(170) 상에는 유기발광 다이오드의 유기 발광층(160b)이 형성된다. 유기 발광층(160b)은 그 기능에 따라 여러 층으로 구성될 수 있으며, 일반적으로 발광층을 포함하여 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 정공 저지층(HBL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나 이상의 층을 포함하는 다층구조로 이루어진다.
- [0017] 유기 발광층(160b) 및 제1 전극을 포함하는 기관의 전면에는 유기발광 다이오드의 제2 전극(예컨대, 캐소드 전극)(160c)이 형성된다.
- [0018] 그러나, 이러한 제2 전극(160c)은 외부광의 20 내지 40% 만을 투과시키고 나머지는 반사시킨다. 따라서, 광센서(140)의 상부에 형성된 제2 전극에 의해 광센서(140)에 도달하는 빛의 양이 줄어들어 정확한 외부광을 감지하는 데 어려움이 있다. 따라서, 본 발명에서는, 광센서(140)의 상부에 위치한 제2 전극(160c)을 레이저 박리(laser ablation)를 통해 제거함으로써 제2 전극(160c)에 의해 외부광이 반사되는 것을 막고, 광센서에 도달하는 빛의 양을 증가시킨다. 결과적으로, 이는 광센서(140)의 수광 효율을 증대시켜 유기전계발광 표시장치의 주변 광을 보다 효과적으로 감지할 수 있게 한다.
- [0019] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 단면도이다. 도 2를 설명할 때, 도 1과 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0020] 도 2를 참조하면, 도 1의 유기전계발광 표시장치에 블랙매트릭스(180)가 더 추가된다. 블랙매트릭스(180)는 무기 절연막인 제1 평탄화막(150a)과 유기 절연막인 제2 평탄화막(150b) 사이에 형성된다.
- [0021] 보다 구체적으로, 블랙매트릭스(180)는 제1 평탄화막(150a) 상부에 형성되는데 제1 전극(160a)과 소스/드레인메탈(130c)이 연결되는 영역과 광센서(140)에서 광이 입사되는 영역에는 형성되지 않는다.
- [0022] 이와 같이, 블랙 매트릭스(180)가 구동소자들(120, 130)의 상부를 덮도록 형성되면, 외부광이 구동소자들(120, 130)에 의해 반사되는 것을 차단하여 콘트라스트가 저하되는 것을 보다 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 이 경우 외부광은 물론 유기 발광층(160b)에서 발생된 빛도 구동소자들(120, 130)에 도달되지 않는다. 이에 의해, TFT(130)와 같이 빛에 민감한 소자의 동작 신뢰성을 확보하여 화소의 동작을 안정화할 수 있다.
- [0023] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 단면도이다. 도 3을 설명할 때, 도 1과 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0024] 도 3을 참조하면, 도 1의 유기전계발광 표시장치에 블랙매트릭스 및 절연막이 더 추가된다. 블랙매트릭스(180')는 제2 평탄화막(150b)의 상부에 형성된다.
- [0025] 보다 구체적으로, 블랙 매트릭스(180')는 제1 전극과 소스/드레인메탈이 연결되는 영역과 광센서에서 광이 입사되는 영역에는 형성되지 않는다.
- [0026] 본 실시예에서는 유기발광 다이오드(160)의 안정성 확보를 위해 절연막(190)이 더 구비될 수 있다. 보다 구체적으로, 블랙 매트릭스(180')가 도전성 물질을 포함하는 경우, 절연막(190)이 구비되지 않으면 블랙 매트릭스(180')와 제1 전극(160a)이 접촉될 수 있다. 이 경우, 블랙 매트릭스(180')와 제1 전극(160a)이 접촉하는 부분(예를 들면, 블랙 매트릭스(180')의 상부에 화소정의막(170)이 형성되지 않은 부분)에서 블랙 매트릭스(180') / 제1 전극(160a) / 유기 발광층(160b) / 제2 전극(160c)의 구조가 형성된다. 이에 따라, 쇼트 결함이 발생할 확률이 상승하는 등 유기발광 다이오드(160)의 안정성에 문제가 발생할 수 있다.
- [0027] 따라서, 블랙 매트릭스(180')의 상부를 덮는 절연막(190)을 형성하여 블랙 매트릭스(180')가 제1 전극(160a), 화소정의막(170) 및 유기 발광층(160b)과 분리되도록 하는 방안을 제시한다.

[0028] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 단면도이다.

[0030] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 단면도이다.

[0031] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치의 단면도이다.

[0032] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0033] 100: 기관 101: 화소영역

[0034] 102: 비화소영역 120: 커패시터

[0035] 130: 박막 트랜지스터 140: 광센서

[0036] 150a: 제1 평탄화막 150b: 제2 평탄화막

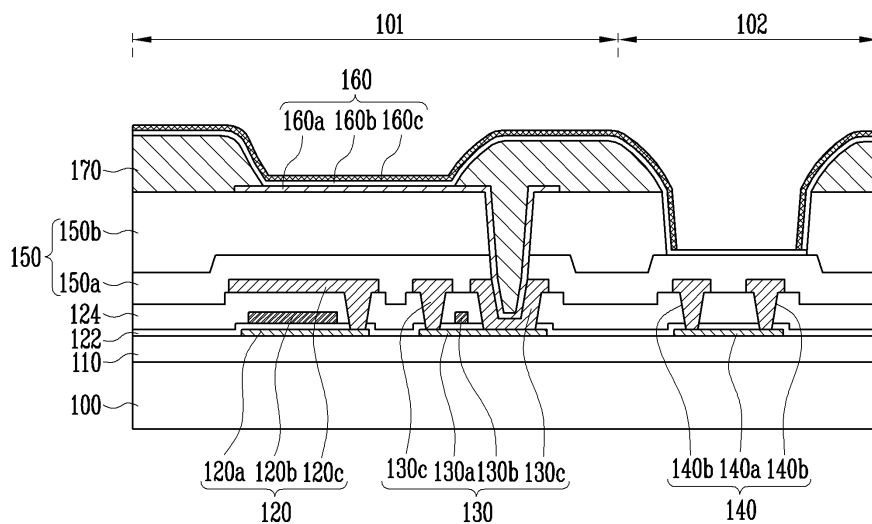
[0037] 160: 유기발광 다이오드 160c: 제2 전극

[0038] 180,180': 블랙 매트릭스 190: 절연막

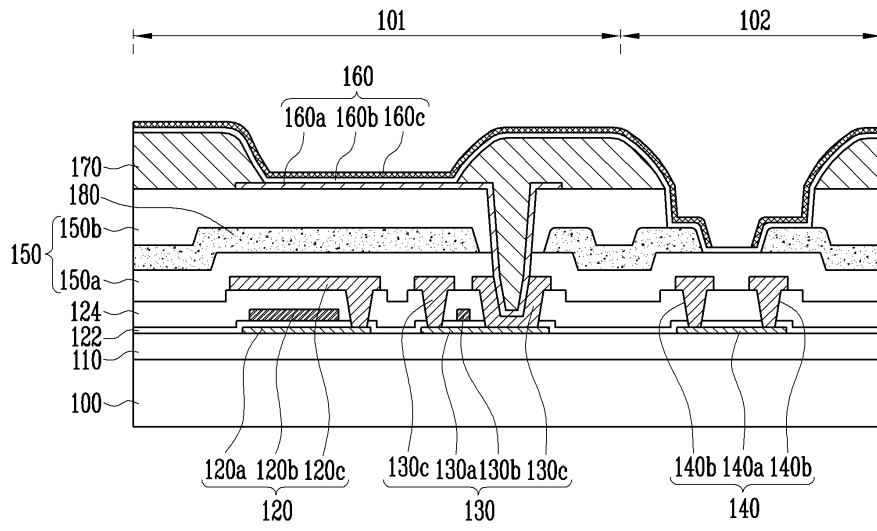
[0039] 170: 화소정의막

도면

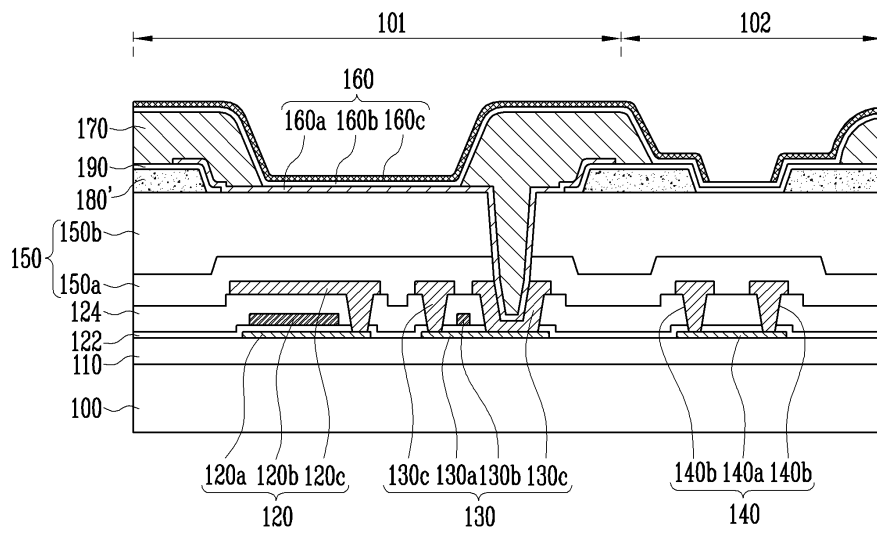
도면1



도면2



도면3



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	KR100975225B1	公开(公告)日	2010-08-10
申请号	KR1020080101945	申请日	2008-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	NAMCHOUL YANG		
发明人	NAMCHOUL YANG		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/02 H01L51/50		
CPC分类号	G02F1/133512 H01L21/31051 H01L27/3246 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5092 H01L51/5284 H01L2924/12043		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
其他公开文献	KR1020100042797A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以通过消除形成在光学传感器上的第二电极来防止外部光的反射。 构成：基板（100）包括像素区域和非像素区域。在非像素区域中形成光学传感器（140）。在衬底的顶部中形成绝缘层（150）。在像素区域的绝缘层上形成第一电极（160a）。在绝缘层上形成像素限定层（170），以暴露第一电极的一部分。在第一电极的暴露区域上形成有机发光层（160b）。在有机发光层上形成第二电极（160c）。去除形成在光学传感器上的第二电极。

