



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/24 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월26일

(11) 등록번호 10-0686014

(24) 등록일자 2007년02월15일

(21) 출원번호 10-2005-0127235

(22) 출원일자 2005년12월21일

심사청구일자 2005년12월21일

(65) 공개번호

(43) 공개일자

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김홍규
경기도 의왕시 왕곡동 신안포은아파트 103-902

(74) 대리인 김용인
심창섭

(56) 선행기술조사문헌
한국공개특허공보 10-2005-0029426
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기 E L 디스플레이 및 그 제조방법

(57) 요약

능동구동형 유기 EL 디스플레이에 관한 것으로, 발광영역과 비발광영역이 서로 다른 단차를 갖는 투명 기판과, 비발광영역의 투명 기판 위에 형성되는 광차단층과, 광차단층 위에 형성되는 박막트랜지스터와, 발광영역의 투명 기판 위에 형성되고 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되는 제 1 전극과, 제 1 전극 위에 형성되는 유기 EL 층과, 유기 EL 층 위에 형성되는 제 2 전극을 포함하여 구성될 수 있다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

발광영역과 비발광영역이 서로 다른 단차를 갖는 투명 기관;

상기 비발광영역의 투명 기관 위에 형성되는 광차단층;

상기 광차단층 위에 형성되는 박막트랜지스터;

상기 발광영역의 투명 기관 위에 형성되고, 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 위에 형성되는 유기 EL 층;

상기 유기 EL 층 위에 형성되는 제 2 전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 투명 기관의 비발광영역 표면은 상기 투명 기관의 발광영역 표면보다 더 높은 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 광차단층은 상기 투명 기관을 식각하기 위한 마스크 물질 또는 블랙 매트릭스층인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 광차단층은 금속, 금속합금, 무기물로부터 선택된 단일층 또는 복수층인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 광차단층과 박막 트랜지스터 사이에는 버퍼층이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 버퍼층은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 투명 절연막으로부터 선택된 단일층 또는 복수층인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 7.

투명 기관의 비발광영역에 광차단층을 형성하는 단계;

상기 광차단층을 마스크로 상기 투명 기관의 일부를 제거하는 단계;

상기 광차단층을 포함한 투명 기관 전면에 버퍼층을 형성하는 단계;

상기 비발광영역의 버퍼층 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 투명기관의 발광영역 위에 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되도록 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 위에 절연층을 형성하는 단계;

상기 절연층을 포함한 전면에 유기 EL 층을 형성하는 단계;

상기 유기 EL 층 위에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 전극은 상기 박막 트랜지스터의 전극 형성 전에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 9.

제 7 항에 있어서, 상기 광차단층은 금속, 금속합금, 무기물로부터 선택된 단일층 또는 복수층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 10.

제 7 항에 있어서, 상기 버퍼층은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 투명 절연막으로부터 선택된 단일층 또는 복수층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 EL 디스플레이에 관한 것으로 특히 능동구동형 유기 EL 디스플레이 및 그 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 유기 EL 디스플레이의 화소 영역은 화소를 스위칭 및 구동시키는 스위칭용 박막트랜지스터와 구동용 박막트랜지스터, 저장 커패시터(capacitor), 애노드(화소전극), 유기 발광층, 캐소드(공통전극)로 구성된다.

종래 기술에 따른 유기 EL 디스플레이의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

도 1a 내지 도 1c는 종래 기술에 따른 유기 EL 디스플레이의 제조 공정을 보여주는 단면도이다.

도 1a에 도시된 바와 같이, 먼저 유리 기판(1) 위에 다결정 실리콘 등으로 반도체층(2)을 형성하고, 상기 반도체층(2)을 패터닝하여 박막트랜지스터가 형성될 영역에만 남긴다.

그리고, 전면에 게이트 절연막(4)과 게이트 전극용 도전막을 차례로 형성하고, 상기 게이트 전극용 도전막을 패터닝하여 게이트 전극(5)을 형성한다.

이어, 게이트 전극(5)을 마스크로 상기 반도체층(2)에 보론(B)나 인(P) 등의 불순물을 주입하고 열처리하여 박막트랜지스터의 소오스/드레인 영역(3)을 형성한다.

다음, 전면에 층간 절연막(6)을 형성하고, 상기 박막트랜지스터의 소오스/드레인 영역(3)이 노출되도록 상기 층간 절연막(6)과 게이트 절연막(4)을 선택적으로 제거한다.

그리고, 상기 노출된 소오스/드레인 영역(3)에 각각 전기적으로 연결되도록 전극 라인(7)을 형성한다.

이어, 전면에 평탄화 절연막(8)을 형성하고, 상기 드레인 영역에 연결된 전극 라인(7)이 노출되도록 상기 평탄화 절연막(8)을 선택적으로 제거한다.

다음, 노출된 전극 라인(7)에 전기적으로 연결되도록 애노드(9)를 형성한다.

이어, 도 1b에 도시된 바와 같이, 이웃하는 애노드(9) 사이에 절연막(10)을 형성한다.

그리고, 전면에 정공 주입층(11), 정공 전달층(12), 발광층(13), 전자 전달층(14), 전자 주입층(15), 캐소드(16)를 차례로 형성한다.

다음, 도 1c에 도시된 바와 같이, 봉지재를 사용하여 게터(getter)를 갖는 보호 캡을 유기 EL 소자 상부에 봉지하고, 유리 기판 하부에 편광판을 접착제를 사용하여 부착함으로써, 유기 EL 디스플레이를 제작한다.

그러나, 이와 같은 방법으로 제작된 유기 EL 디스플레이는 발광층에서 발생된 빛 중 약 20%만이 외부로 나오기 때문에 효율이 크게 저하된다.

도 2는 종래 기술에 따른 유기 EL 디스플레이로부터 발광된 빛의 경로를 보여주는 도면이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 발광층에서 발생된 빛 중 대부분의 빛이 유기물 혹은 유리 기판과 대기와의 굴절률 차이에 의해 유리 기판이나 유기물층을 통해 옆으로 전파되고, 기판 표면 밖으로 나오는 빛의 양은 약 20% 정도로 매우 적다.

또한, 능동 구동형 유기 EL 디스플레이는 보통 다결정실리콘 박막트랜지스터를 사용하여 화소영역을 구동시키는데, 이 다결정실리콘 박막트랜지스터는 빛이 채널영역에 입사되는 경우, 광전류(photocurrent)가 흐르게 되어 누설전류가 발생하는 문제가 있다.

이는 유기 EL 디스플레이의 화질의 균일도에 큰 영향을 미치는 원인이 된다.

따라서, 유기 EL 디스플레이의 효율을 향상시키기 위해서는 새로운 구조의 유기 EL 디스플레이의 제작이 필요할 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 이러한 문제들을 해결하기 위한 것으로, 빛이 투과하지 않는 물질을 사용하여 고효율의 유기 EL 디스플레이 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 박막 트랜지스터의 채널영역에 빛이 입사되는 것을 방지하여 누설전류를 차단시킬 수 있는 유기 EL 디스플레이 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성

본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이는 발광영역과 비발광영역이 서로 다른 단차를 갖는 투명 기판과, 비발광영역의 투명 기판 위에 형성되는 광차단층과, 광차단층 위에 형성되는 박막트랜지스터와, 발광영역의 투명 기판 위에 형성되고 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되는 제 1 전극과, 제 1 전극 위에 형성되는 유기 EL 층과, 유기 EL 층 위에 형성되는 제 2 전극을 포함하여 구성될 수 있다.

여기서, 투명 기판의 비발광영역 표면은 투명 기판의 발광영역 표면보다 더 높게 형성되는 것이 바람직하다.

그리고, 광차단층은 투명 기판을 식각하기 위한 마스크 물질 또는 블랙 매트릭스층일 수 있고, 광차단층은 금속, 금속합금, 무기물 등으로부터 선택된 단일층 또는 복수층일 수 있다.

또한, 광차단층과 박막 트랜지스터 사이에는 버퍼층이 형성될 수 있고, 버퍼층은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 투명 절연막 등으로부터 선택된 단일층 또는 복수층일 수 있다.

본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이 제조방법은 투명 기관의 비발광영역에 광차단층을 형성하는 단계와, 광차단층을 마스크로 투명 기관의 일부를 제거하는 단계와, 광차단층을 포함한 투명 기관 전면에 버퍼층을 형성하는 단계와, 비발광영역의 버퍼층 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와, 투명기관의 발광영역 위에 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되도록 제 1 전극을 형성하는 단계와, 박막 트랜지스터 위에 절연층을 형성하는 단계와, 절연층을 포함한 전면에 유기 EL 층을 형성하는 단계와, 유기 EL 층 위에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

여기서, 제 1 전극은 박막 트랜지스터의 전극 형성 전에 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명의 다른 목적, 특징 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.

이하 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 구성 및 작용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이의 제조 공정을 보여주는 단면도이다.

도 3a에 도시된 바와 같이, 먼저 유리와 같은 투명 기관(21)의 박막 트랜지스터 형성 영역 및 비발광영역에 광차단층(41)을 형성한다.

여기서, 광차단층(41)은 투명 기관(21)을 식각할 수 있는 마스크 물질이어야 하며, 빛을 차단할 수 있는 물질이어야 한다.

즉, 광차단층(41)은 투명 기관을 식각하기 위한 마스크 물질 또는 블랙 매트릭스층일 수 있고, 광차단층(41)은 금속, 금속 합금, 무기물 등으로부터 선택된 단일층 또는 복수층으로 이루어질 수 있다.

다음, 도 3b에 도시된 바와 같이, 광차단층(41)을 마스크로 노출된 투명 기관(21)을 소정 깊이 만큼 제거한다.

이 때, 투명 기관(21)의 비발광영역 표면은 투명 기관(21)의 발광영역 표면보다 더 높게 형성될 것이다.

이어, 도 3c에 도시된 바와 같이, 광차단층(41)을 포함한 전면에 버퍼층(42)을 형성한다.

여기서, 버퍼층(42)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 투명 절연막 등으로부터 선택된 단일층 또는 복수층일 수 있다.

그리고, 하부에 광차단층(41)이 형성된 버퍼층(42) 위에 다결정 실리콘 등으로 반도체층(22)을 형성한 후, 전면에 게이트 절연막(24)과 게이트 전극용 도전막을 차례로 형성하고, 게이트 전극용 도전막을 패터닝하여 게이트 전극(25)을 형성한다.

이어, 게이트 전극(25)을 마스크로 반도체층(22)에 보론(B)나 인(P) 등의 불순물을 주입하고 열처리하여 박막트랜지스터의 소오스/드레인 영역(23)을 형성한다.

다음, 전면에 층간 절연막(26)을 형성하고, 발광영역의 층간 절연막(26) 위에 제 1 전극(29)을 형성한다.

여기서, 제 1 전극(29)은 애노드로서, ITO, IZO 등과 같은 투명하고 일함수가 높은 전도성 물질을 사용한다.

이어, 박막트랜지스터의 소오스/드레인 영역(23)이 노출되도록 상기 층간 절연막(26)과 게이트 절연막(24)을 선택적으로 제거한다.

그리고, 상기 노출된 소오스/드레인 영역(23)과, 제 1 전극(29)에 각각 전기적으로 연결되도록 전극 라인(27)을 형성한다.

이어, 도 3d에 도시된 바와 같이, 이웃하는 제 1 전극(29) 사이에 절연막(28)을 형성한다.

그리고, 도 3e에 도시된 바와 같이, 전면에 정공 주입층(31), 정공 전달층(32), 발광층(33), 전자 전달층(34), 전자 주입층(35), 제 2 전극(36)을 차례로 형성한다.

여기서, 제 2 전극(36)은 캐소드로서, 알루미늄 등과 같이 일함수가 낮은 전도성 물질을 사용한다.

다음, 도시되지는 않았지만, 봉지재를 사용하여 게터(getter)를 갖는 보호 캡을 유기 EL 소자 상부에 봉지하고, 유리 기판 하부에 편광판을 접착제를 사용하여 부착함으로써, 유기 EL 디스플레이를 제작한다.

도 4는 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이로부터 발광된 빛의 경로를 보여주는 도면이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 발광층으로부터 발생된 빛은 투명 기판이나 유기물층을 통해 빠져나가는 빛보다는 대부분의 빛이 외부로 방출되므로 광 효율이 크게 향상됨을 알 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

발명의 효과

이와 같이 형성되는 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 발광층으로부터 발생된 빛 중, 대부분의 빛을 외부로 유도할 수 있기 때문에 고효율의 유기 EL 디스플레이를 제작할 수 있다.

둘째, 고효율의 유기 EL 디스플레이를 제작할 수 있으므로, 상대적으로 유기 EL 소자에 전기적 스트레스를 줄일 수 있어, 소자의 수명을 크게 향상시킬 수 있다.

셋째, 박막 트랜지스터에 입사되는 외광을 차단할 수 있으므로, 트랜지스터의 누설전류를 크게 줄일 수 있어, 균일한 화질의 유기 EL 디스플레이 제작이 가능하다.

넷째, 광차단층으로서, 빛을 흡수하는 검은 물질(블랙 매트릭스)을 사용하는 경우, 외광의 반사를 크게 줄일 수 있어, 명암비를 증가시킬 수 있다.

즉, 시인성이 우수한 디스플레이 제작이 가능하다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1c는 종래 기술에 따른 유기 EL 디스플레이의 제조 공정을 보여주는 단면도

도 2는 종래 기술에 따른 유기 EL 디스플레이로부터 발광된 빛의 경로를 보여주는 도면

도 3a 내지 도 3e는 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이의 제조 공정을 보여주는 단면도

도 4는 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이로부터 발광된 빛의 경로를 보여주는 도면

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

21 : 투명 기판 22 : 반도체층

23 : 소오스/드레인 영역 24 : 게이트 절연막

25 : 게이트 전극 26 : 층간 절연막

27 : 전극 라인 28 : 절연막

29 : 제 1 전극

31 : 정공 주입층 32 : 정공 전달층

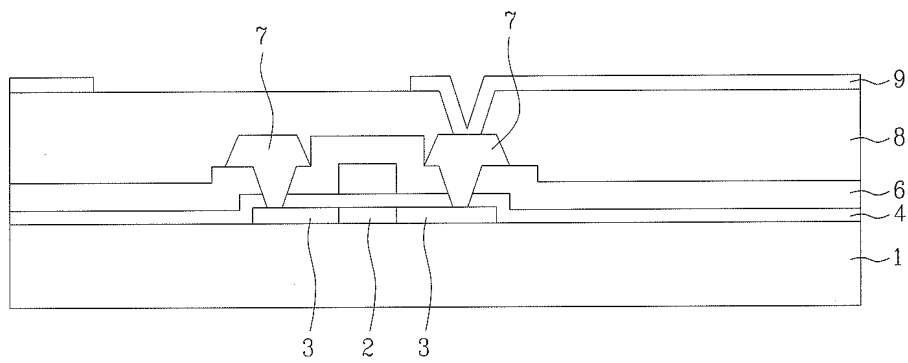
33 : 발광층 34 : 전자 전달층

35 : 전자 주입층 36 : 제 2 전극

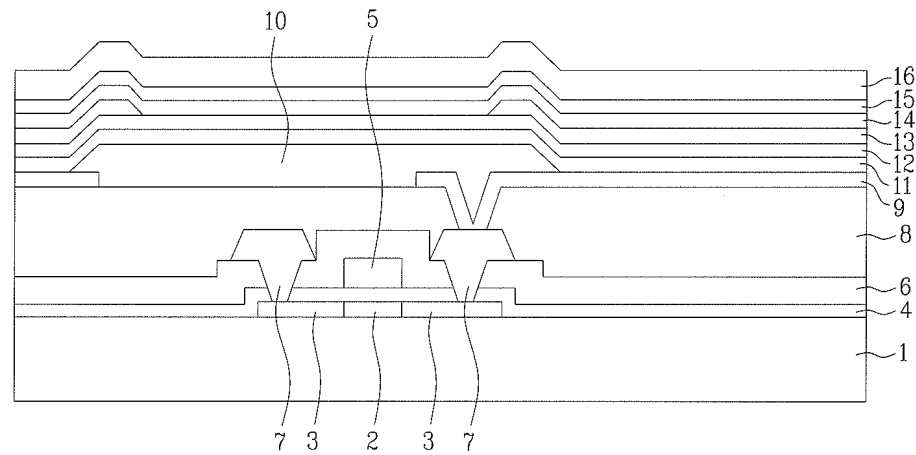
41 : 광차단층 42 : 버퍼층

도면

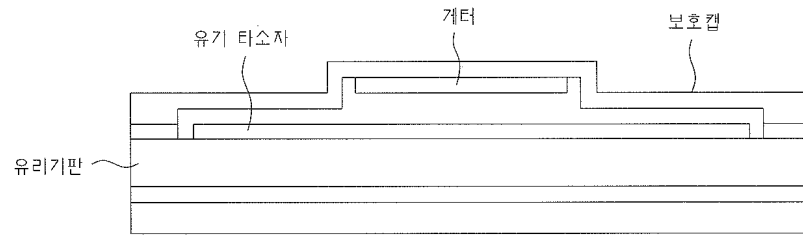
도면1a



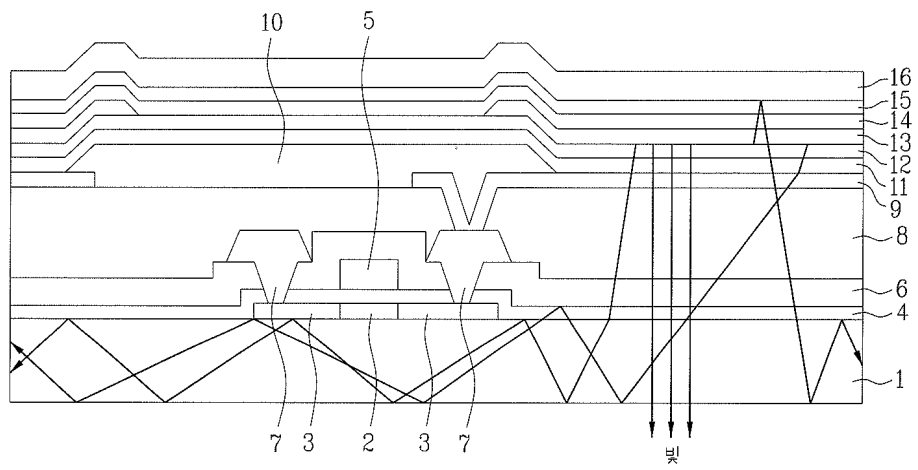
도면1b



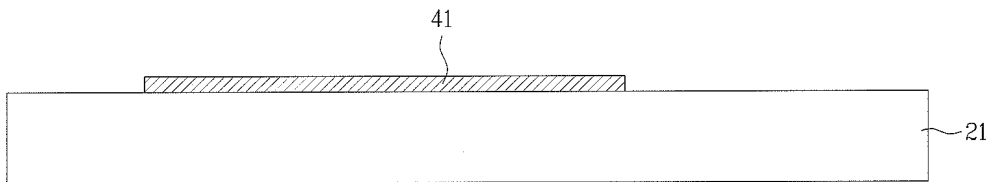
도면1c



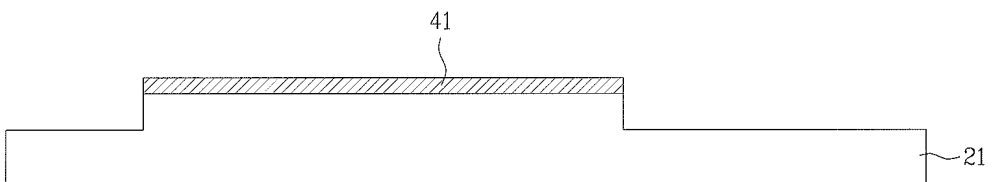
도면2



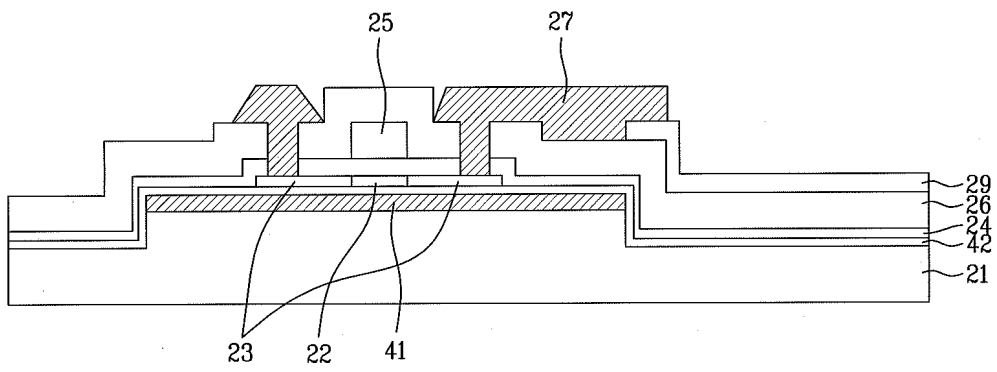
도면3a



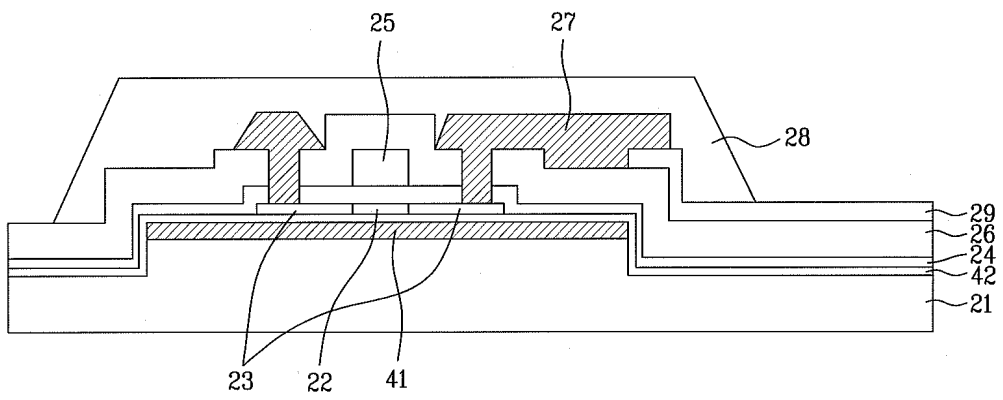
도면3b



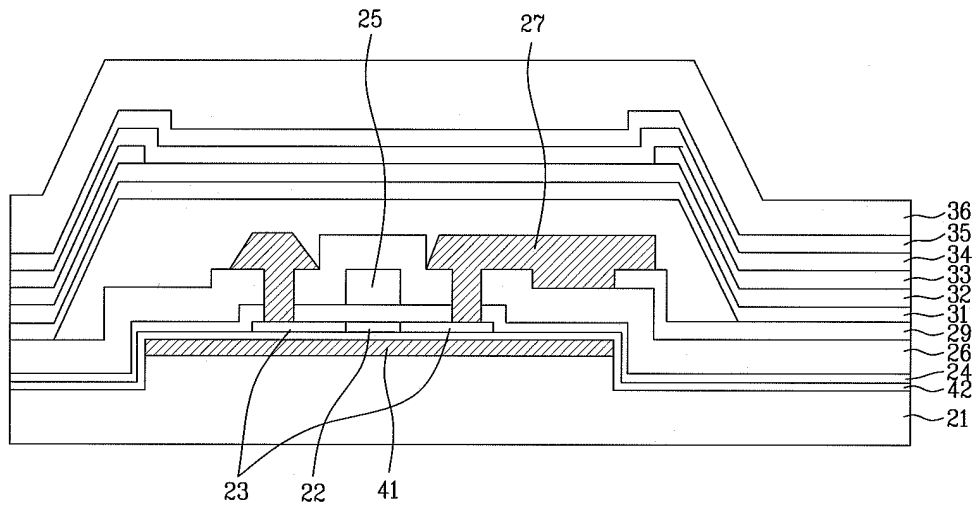
도면3c



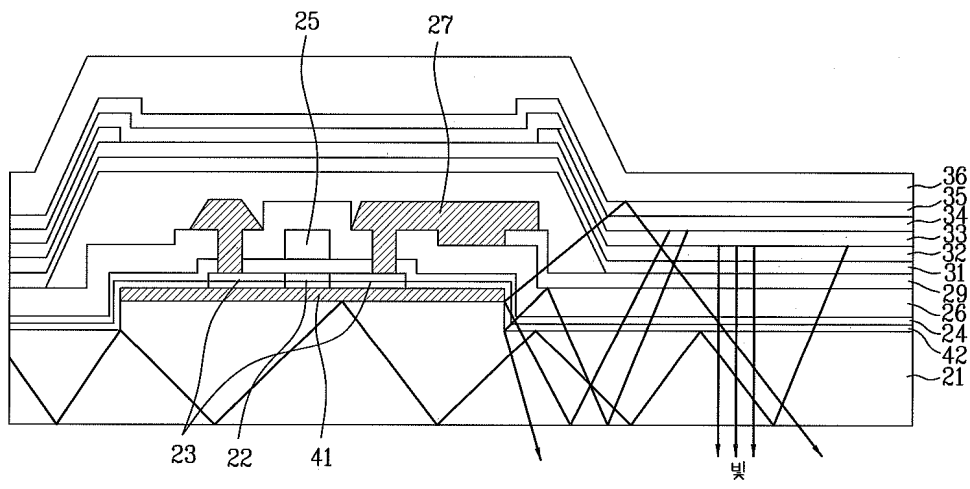
도면3d



도면3e



도면4



专利名称(译)	有机EL显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR100686014B1	公开(公告)日	2007-02-15
申请号	KR1020050127235	申请日	2005-12-21
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	KIM HONG GYU 김홍규		
发明人	김홍규		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/24 H05B33/10 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5012 H01L51/56 H01L51/5203 H01L51/5262		
代理人(译)	Gimyongin Simchangseop		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机EL (电致发光) 显示器及其制造方法, 以通过屏蔽输入到薄膜晶体管的外部光来显著降低晶体管的漏电流, 从而具有均匀的图像质量。在有机EL显示器中, 透明基板 (21) 具有发光区域和非发光区域。发光区域和非发光区域具有不同的步骤。遮光层 (41) 形成在非发光区域的透明基板 (21) 上。在遮光层 (41) 上形成薄膜晶体管。第一电极 (29) 形成在发光区域的透明基板 (21) 上。第一电极 (29) 电连接到薄膜晶体管。在第一电极 (29) 上形成有机EL层。在有机EL层上形成第二电极 (36)。

