

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/22 (2006.01)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0102072 2006년09월27일
---	------------------------	--------------------------------

(21) 출원번호	10-2005-0023822
-----------	-----------------

(22) 출원일자	2005년03월22일
-----------	-------------

(71) 출원인	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
----------	-----------------------------------

(72) 발명자	강태욱 경기 성남시 분당구 분당동 셋별마을우방아파트 302동 1103호
----------	--

(74) 대리인	박상수
----------	-----

심사청구 : 없음

(54) 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법

요약

유기전계 발광표시 장치에서 무기막의 굴절을 구배를 주어 형성시킨 광 반사방지 층을 이용하여 보편적으로 사용되던 고가의 편광판을 대체하고 반사(Reflection) 막에서 미 반사된 광과 입사하는 외부 광을 반사하여 발생하는 콘트라스트(Contrast) 및 시인성 저하 문제를 간섭강화형 흡수특성을 이용하여 개선한 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법을 제시한 것이다.

대표도

도 3

색인어

광 반사방지 층(Light Antireflection Layer), 비정질 실리콘(아모퍼스 실리콘 : amorphous silicon), 굴절을, 플라즈마 화학적 기상 증착(Plasma Chemical Vapor Deposition ; PECVD)

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 편광판이 부착된 유기전계 발광표시장치의 투과도 특성을 설명하기 위한 도면.

도 2는 반사막을 포함한 캐소드전극을 이용한 유기전계 발광표시장치를 설명하기 위한 도면.

도 3은 본 발명에 따라 무기막의 굴절을 구배를 주어 증착한 광 반사 방지 층을 포함하는 유기 전계 발광표시장치의 개략적 단면 구조도.

<도면 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 기관 220 : 제 1 전극

230 : 홀 주입층 240 : 홀 수송층

250 : 발광층 260 : 전자 수송층

270 : 전자 주입층 280 : 유기막층

290 : 제 2 전극

300 : 광 반사방지층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 반사막에서 미 반사된 광과 입사하는 외부 광을 반사하여 발생하는 콘트라스트 및 시인성 저하 문제를 개선할 수 있도록 제 2 전극 상부에 무기막의 굴절을 구배를 주어 형성시킨 광 반사방지 층(Light Antireflection Layer)을 포함하는 유기전계 발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

통상, 평판표시장치(Flat panel display)중에서 유기전계 발광표시장치(Organic electro luminescence display ; OLED)는 다른 평판표시장치보다 사용온도 범위가 넓고, 충격이나 진동에 강하며, 시야각이 넓고, 응답속도가 빨라 깨끗한 동화상을 제공할 수 있다는 장점을 가지고 있어서 향후 차세대 평판표시장치로 주목받고 있다.

이와 같은 유기전계 발광표시장치는 구동방식에 따라 별도의 구동원이 필요한 패시브 매트릭스 타입(Passive matrix type)과 스위칭 소자로 기능하는 박막트랜지스터를 일체로 구비한 액티브 매트릭스 타입(Active matrix type)으로 구분할 수 있다.

여기서 액티브 매트릭스 타입의 유기전계 발광표시장치는 각 화소가 스위칭 소자인 박막트랜지스터에 의해서 간접적으로 구동되므로 각 화소에 공급되는 전압은 서로 완전히 독립적이고 지속적일 수 있어서 고해상도, 고화질 및 대면적화 등의 많은 장점을 가지고 있다.

이 외에도 유기전계 발광표시장치는 보다 세부적으로 발광층에서 발광된 빛을 기관의 아래쪽 방향으로 방출하는 배면발광 구조(Bottom Emission Structure)와 기관의 위쪽으로 방출하는 전면발광 구조(Top Emission Structure) 등의 두 가지 형태로 나눌 수 있다.

이와 같은 유기전계 발광표시장치는 금속 반사 막에서 미 반사된 광과 입사하는 외부 광을 반사하여 콘트라스트 및 시인성의 저하를 가져오는데, 이러한 문제들을 개선하기 위한 방법으로는 편광판을 이용하는 방법과 블랙 매트릭스를 이용하는 방법, 그리고 투명 기관(100) 상에 투명 애노드 전극(120), 홀 수송층(140)과 발광층(150) 그리고 전자 수송층 (170)을 포함하는 유기발광층(180)상에 반사막(200)을 포함하는 캐소드전극(190)을 이용하는 방법 등이 있다.

도 1은 종래의 편광판이 부착된 유기전계 발광표시장치의 투과도 특성을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 종래의 반사막을 포함하는 캐소드전극을 이용한 유기전계 발광표시장치를 설명하기 위한 개략도 이다.

블랙 매트릭스를 이용하는 방법은 화소전극을 제외한 박막 트랜지스터 및 캐패시터 영역에 블랙 매트릭스를 형성시켜 입사하는 외부 광을 흡수하여 줌으로써 외부광의 반사를 방지하는 것이다. 그리고 도 1에 도시된 편광판(12)을 이용하는 방법은 유리 기관(10)의 전면에 고가의 편광판을 부착하여 외부 광(16)을 흡수하여 외부 광에 의한 반사를 방지하는 것이다. 이 외에 도 2에 도시된 투명 기관(100) 상에 투명 애노드 전극(120), 홀 수송층(140)과 발광층(150) 그리고 전자 수송층

(170)을 포함하는 유기발광층(180) 상에 반사막(200)을 포함하는 캐소드전극(190)을 이용하는 방법의 경우 외부 광이 장치 내부로 들어올 때 캐소드전극에서 일부 반사된 제 1 반사광이 생성되고, 나머지 통과한 일부 광은 반사막에서 반사되어 제 2 반사광을 생성하는데 이 두 반사광이 유기발광층과 캐소드전극 계면에서 만나 소멸 간섭되는 특성을 이용하는 방법이다.

그러나, 상기 방법 중 편광판(12)의 사용은 약 45%의 일정한 광 투과도를 지녀 광 손실이 많고, 표시장치의 발광 층으로부터 발광된 표시 광(14)을 일부분만 투과시켜 콘트라스트의 저하를 초래할 뿐만 아니라, 고가의 편광판 사용과 부착 공정의 추가로 인해 제조원가의 상승을 가져온다. 그리고 투명 기판(100) 상에 투명 애노드 전극(120), 홀 수송층(140)과 발광층(150) 그리고 전자 수송층(170)을 포함하는 유기발광층(180)상에 반사막(200)을 포함하는 캐소드전극(190)을 이용하는 방법의 경우 일반적인 반사막으로 사용되는 Al의 반사율이 92%이하로 100% 광을 반사하지 못하며 또한 입사하는 외부 광을 반사하여 55%이상의 광 손실을 가져와 이로 인해 시인성 및 콘트라스트의 저하를 유발하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 제 2 전극 상에 무기막의 굴절을 구배를 주어 형성시킨 광 반사방지 층을 포함하여 상기 광 반사방지 층의 각 계면에서 발생하는 간섭강화형 흡수특성을 통해 입사하는 외부 광의 반사를 감소시켜 콘트라스트 및 시인성 저하를 방지하고 제조 원가를 절감할 수 있는 유기전계 발광표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여,

본 발명은 투명 기판과,

상기 기판 상부에 형성된 제 1 전극과,

상기 제 1 전극 상부에 형성되며 최소한 발광층을 포함하는 유기막층과,

상기 유기막 층에 상부에 형성되는 제 2 전극, 및

상기 제 2 전극 상부에 굴절을 구배를 갖는 무기막으로 형성된 광 반사 방지 층을 포함하는 유기전계 발광표시장치를 제공한다.

도 3은 본 발명에 따라 무기막의 굴절을 구배를 주어 형성시킨 광 반사방지 층을 포함하는 유기전계 발광표시장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 3을 참조하면, 유리, 석영 및 플라스틱 중 어느 하나로 이루어진 기판(100)의 전면에 제1전극(220)을 형성한다. 이 때, 제1전극은 애노드 전극일 수 있고, ITO, IZO 및 In_2O_3 으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 투명전극으로 형성한다.

상기 제 1 전극 상부에 유기막층(280)을 형성한다. 이때 유기막층은 주입된 정공과 전자의 결합을 통해 발생하는 엑시톤(Exciton)을 이용해 빛을 방출하는 발광층(Emitting layer; EL)(250)을 최소한 포함하여야 하며, 그 기능에 따라 여러 층을 더욱 포함할 수 있다. 일반적으로 정공이 용이하게 방출되도록 하는 홀 주입층(Hole injection layer; HIL)(230), 홀 주입층으로부터 주입된 정공을 발광층까지 수송하는 역할을 하는 홀 수송층(Hole transport layer; HTL)(240), 전자 주입층으로부터 주입된 전자를 발광층까지 수송하는 역할을 하는 전자 수송층(Electron transport layer; ETL)(260), 전자가 용이하게 방출되도록 하는 전자 주입층(Electron injection layer; EIL)(270)을 적어도 한 층 이상 포함하여 다층 막으로 형성될 수 있다. 이 때, 유기막층은 통상 저분자 및 고분자 물질을 모두 사용할 수 있으며, 일반적으로 사용되는 물질에 따라 스핀코팅, 진공증착, 레이저 열전사법 등 통상의 사용되는 발광층 형성방법을 사용할 수 있다.

상기 유기막층(280) 상부에 제 2 전극(290)을 형성한다. 이 때 상기 제 2 전극은 전자를 공급하는 캐소드 전극일 수 있고, 상기와 같은 제 2 전극은 일반적으로 투명 또는 반투명 캐소드전극 모두가 사용될 수 있으나 빛이 투과하는 특성을 지니는 것이 바람직하다. 그리고, 이 때 제 2 전극이 캐소드전극인 경우 사용되는 물질이 전자 방출이 용이한 4.5eV이하의 낮은 일 함수를 지니는 Ca, Mg, MgAg, Ag군, Al군에서 선택된 한가지 물질로 형성하는 것이 바람직하다.

상기 제 2 전극(290)을 형성한 후에, 본 발명에 따라 입사하는 외부 광을 반사하여 발생하는 시인성 및 콘트라스트의 저하를 방지하기 위해 무기막의 굴절을 구배를 주어 형성시킨 광 반사방지 층(300)을 형성한다.

이 때, 상기 광 반사방지 층에 사용되는 무기 막은 비정질 실리콘(아모퍼스 실리콘 : amorphous silicon)을 이용하는 것이 바람직하다. 상기와 같은 비정질 실리콘(아모퍼스 실리콘 : amorphous silicon)은 플라즈마 화학적 기상 증착(Plasma Chemical Vapor Deposition ; PECVD)방법을 이용하여 증착하며, 증착 시 SiN₄ 와 H₂ 또는 SiN₄ 와 Ar을 반응가스로 사용하여 형성한다. 이 때 비정질 실리콘은 굴절을 구배를 지녀야만 광 반사방지 기능을 할 수 있으므로, 상기 광 반사 방지층이 굴절을 구배를 지니도록 증착 시 반응가스의 혼합비와 전력 밀도, 그리고 증착 온도를 조절하여 성막한다.

이와 같은 방법의 하나로 SiN₄와 Ar을 반응가스로 사용하는 경우 150W의 전력을 사용하고, 압력을 150Pa로 주며, 초기 반응가스의 유량 비를 1:50으로 유지시키다가 추후 증착 온도 및 유량비 조절을 통해 굴절을 구배 특성을 부여하게 된다. 이 때, 무기막의 초기 굴절율은 높게 형성하고, 이후로 갈수록 굴절율이 낮아지게 형성한다.

이와 같이 형성시킬 경우 상기 광 반사 방지층의 굴절율은 일반적으로 1.8 내지 4.3 사이를 지니게 되고, 그 사이에서 선택적으로 조절할 수 있다. 이 때 사용되는 혼합가스 중 SiN₄ 와 H₂은 그 비가 1.0 내지 3.0 사이에서 조절하는 것이 좋으며, 가장 바람직하게는 1.5 내지 2.5 사이 일 때 비정질 실리콘의 가장 큰 굴절을 구배를 지니게 된다.

따라서, 상기 조건의 변화를 통해 제 2 전극 상부에 초기 고 굴절율을 지닌 비정질 실리콘을 증착하는 단계와 저 굴절율을 지닌 비정질 실리콘을 증착하는 단계를 포함하게 되면 단일 성분 무기 막의 굴절을 구배로 인해 입사하는 외부 광을 소멸 간섭하여 광 반사방지 기능을 할 수 있게 된다.

그러므로, 상기와 같은 특성을 지니는 무기막의 굴절을 변환하여 형성시킨 광 반사방지 층(Light reflection prevention layer)을 유기전계 발광표시장치의 반사방지 박막으로 적용하면 광 손실이 많고 광 투과율이 45%이하인 고가의 편광판을 사용하지 않아도 되고, 구동 시 내부의 전반사를 저하시킴으로 발생한 빛의 전면 투과율을 향상시키고, 입사하는 외부 광에 의한 반사를 방지하여 내부 광의 이용비율을 50%대로 상승시켜 외부 광 효율을 향상시키고, 콘트라스트 및 시인성을 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명에 따르면 무기막의 굴절을 구배를 주어 형성한 광 반사방지 층(Light reflection prevention Layer)을 유기전계 발광표시장치의 반사방이용 박막으로 적용함으로써, 고가의 편광판을 사용하지 않고, 별도의 편광판 부착공정 또한 제외할 수 있어 제조원가를 크게 절감할 수 있고, 간섭강화형 흡수특성을 통해 금속 반사 막으로부터의 미반사된 광과 입사하는 외부 광을 감소시키고, 내부 광의 이용 및 외부 광 효율의 상승을 가져와 콘트라스트 및 시인성을 향상시키는 효과가 있다.

상기에서 설명한 본 발명의 기술은 해당 기술 분야의 숙련된 당업자가 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

투명 기판과,

상기 기판 상부에 형성된 제 1 전극과,

상기 제 1 전극 상부에 형성되며 최소한 발광층을 포함하는 유기막층과,

상기 유기막 층에 상부에 형성되는 제 2 전극, 및

상기 제 2 전극 상부에 굴절을 구배를 갖는 무기막으로 형성된 광 반사 방지 층을 포함하는 유기전계 발광표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 광 반사방지 층은 제2전극에 인접하는 영역으로부터 멀어질수록 순차적으로 굴절율이 작아지는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광표시장치.

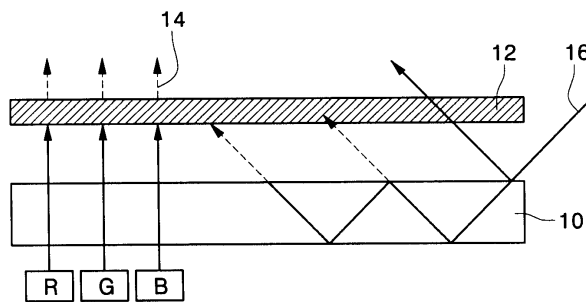
청구항 3.

제 2 항에 있어서,

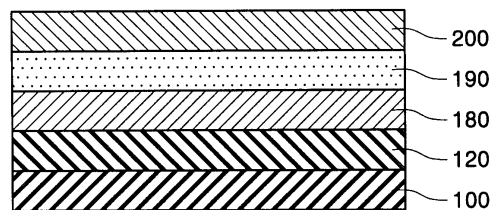
상기 무기막의 굴절율 구배가 4.3 내지 1.8사이로 순차적으로 변한 유기전계 발광표시장치.

도면

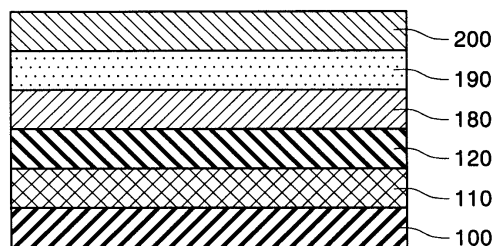
도면1



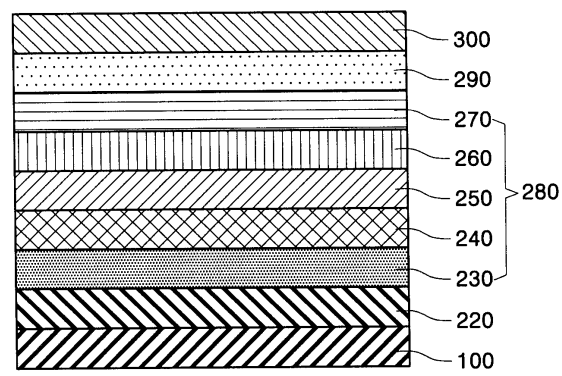
도면2a



도면2b



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	KR1020060102072A	公开(公告)日	2006-09-27
申请号	KR1020050023822	申请日	2005-03-22
[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	KANG TAE WOOK		
发明人	KANG,TAE WOOK		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	G02B7/008 H04J14/0238 H04J2203/003 H04J2203/005		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在有机电致发光显示装置中，反射入射外部光的对比度用光代替使用光学反射阻挡层的昂贵的偏振板，该光学反射阻挡层使无机膜的折射率倾斜并且在反射膜中形成并反射。本发明提出了利用干涉增强吸收特性产生的有机电致发光显示器及其制造方法，改善了可见性劣化问题。光学反射阻挡层（Light Antireflection Layer），非晶硅（非晶硅：非晶硅），折射率，等离子体增强化学气相沉积（Plasma Chemical Vapor Deposition：PECVD）。

