



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103579520 B

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201210265786.0

(22)申请日 2012.07.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103579520 A

(43)申请公布日 2014.02.12

(73)专利权人 昆山维信诺显示技术有限公司
地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高
新区晨丰路188号

专利权人 清华大学
北京维信诺科技有限公司

(72)发明人 邱勇 张粲 刘嵩

(74)专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限
公司 11228

代理人 朱振德

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

(56)对比文件

CN 1797810 A,2006.07.05,

CN 1797810 A,2006.07.05,

CN 1816239 A,2006.08.09,

TW 200727738 A,2007.07.16,

CN 101894922 A,2010.11.24,

CN 2867601 Y,2007.02.07,

US 2008157664 A1,2008.07.03,

审查员 赵芳

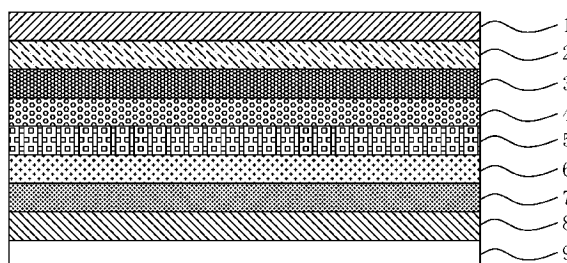
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器件

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管显示器件,包括阳极、空穴传输层、有机发光层、电子传输层、电子注入层和阴极,所述阴极外侧设有增透层,所述增透层由折射率大于或等于2.4的材料制成。本发明的有机发光二极管显示器件,通过在半透明的金属层上制备一层增透层,以改变光的反射和透射能量的分布,增加透射光的光通量。并且,通过选用折射率大于等于2.4的材料制作增透层,可以有效减少显示器件的颜色随视角的变化,从而提高显示器件的显示质量。



1. 一种有机发光二极管显示器件,包括阳极(1)、空穴传输层(4)、有机发光层(5)、电子传输层(6)、电子注入层(7)和阴极(8),其特征在于,所述阴极外侧设有增透层(9),所述增透层(9)由折射率大于或等于2.45的材料制成;所述增透层(9)的厚度为20nm~80nm;所述增透层(9)的材料选自 Bi_2O_3 , Cr_2O_3 , B_2O_3 , ZrO_2 , ZnTe 和 ZnSe 其中之一。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述增透层(9)的折射率大于等于2.45且小于等于2.8。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述增透层(9)的折射率大于等于2.45 且小于等于2.6。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述增透层(9)的厚度为30nm~50nm。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述阳极(1)与空穴传输层(4)之间还设有空穴注入层(3)。

6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示器件,其特征在于,所述阳极(1)与空穴注入层(3)之间还设有铟锡氧化物层(2)或铟锌氧化物层。

有机发光二极管显示器件

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管技术领域,具体地说,是一种有机发光二极管显示器件。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示器件按照出光方式分为底发射器件和顶发射器件。底发射有机发光二极管显示器件(BOLED),其作为透明阳极的铟锡氧化物ITO(或铟锌氧化物IZO)通过溅射的方式生长在玻璃衬底上,器件内部发出的光相继经过ITO(或IZO)、玻璃衬底射出。采用这种方式制作的显示屏由于驱动电路和显示区域要同时制作在玻璃上面,导致显示区域面积相对减小,显示屏的开口率降低。与普通的底发射器件相比,顶发射有机发光二极管显示器件(TEOLED)由于其本身的结构特点,光可以从顶部电极射出,在有源驱动OLED中,像素驱动电路、总线等可以制作在显示区域的下方,从而避免了驱动电路与显示区域互相竞争的问题,使得器件的开口率大大提高。顶发射器件还可以制作在硅基衬底上,从而可制成硅上微显示器。由于顶发射器件制作的显示屏还具有分辨率高、信息含量高优点,这都使得顶发射器件近两年来受到越来越多人的关注,并成为一研究热点。

[0003] 在顶发射器件中,一般使用透明的ITO(或IZO)或者半透明的金属作为顶部阴极。由于制作ITO(或IZO)需要用到溅射的方法,高能ITO(或IZO)粒子对于底层的有机层破坏性很强,导致器件的漏电流很大,因此更好的替代方案是采用半透明的金属来替代ITO(或IZO)作为顶部阴极。其优点是容易生长、破坏性小;缺点是金属的透光性比较差,不利于光的耦合输出,微腔效应较为明显,在显示器的应用上,发光强度和颜色随视角的改变是最大的问题。

[0004] 公开号为CN101944570,名称为“有机发光显示器及其制造方法”的中国发明专利申请中,使用了三胺衍生物、亚芳基二胺衍生物、CBP、AlQ₃作为有机覆盖层以增加出射光的效率,并限定该有机层的厚度为30nm-90nm。该方案虽然获得了最大的出射光强度,但未考虑由于微腔效应导致的不同视角下颜色的变化。

[0005] 而公开号为CN101599536,名称为“有机发光二极管显示器装置”的中国发明专利申请中,提到使用双层折射层,改善光耦合输出,提出第一层折射率在1.4-1.8之间,第二层折射层的折射率是第一层的1.1倍。其中第一折射层和第二折射层包括氧化铌Nb₂O₅,氧化钽Ta₂O₅,氧化钛Ti₂O₅,氮化硅Si_xN_y,氧化硅SiO₂,氧化锑Sb₂O₃,氧化铝Al₂O₃,氧化锆ZrO₂,氧化镁MgO,氧化铪HfO₂或合成聚合物。改善了器件的效率,但仍未解决器件的颜色随视角变化的问题。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种有机发光二极管显示器件,可有效解决颜色随视角变化的问题。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种有机发光二极管显示器件,包括阳极、空穴传输层、有机发光层、电子传输层、电子注入层和阴极,所述阴极外侧设有增透层,所述

增透层由折射率大于或等于2.4的材料制成。

[0008] 进一步地,所述增透层的折射率大于等于2.4 且小于等于2.8。

[0009] 进一步地,所述增透层的折射率大于等于2.4 且小于等于2.6。

[0010] 进一步地,所述增透层的厚度为20nm~80nm。

[0011] 进一步地,所述增透层的厚度为30nm~50nm。

[0012] 进一步地,所述增透层的材料选自 Bi_2O_3 , Cr_2O_3 , B_2O_3 , TiO_2 , ZrO_2 , ZnTe , ZnSe , ZnS 和 ZnO 其中之一。

[0013] 进一步地,所述阳极与空穴传输层之间还设有空穴注入层。

[0014] 进一步地,所述阳极与空穴注入层之间还设有铟锡氧化物层或铟锌氧化物层。

[0015] 本发明的有机发光二极管显示器件,通过在半透明的金属层上制备一层增透层,以改变光的反射和透射能量的分布,增加透射光的光通量。并且,通过选用折射率大于等于2.4的材料制作增透层,可以有效减少显示器件的颜色随视角的变化,从而提高显示器件的显示质量。

附图说明

[0016] 图1是本发明的有机发光二极管显示器件一实施例的结构示意图。

[0017] 图中:1.阳极,2.铟锡氧化物层,3.空穴注入层,4.空穴传输层,5.有机发光层,6.电子传输层,7.电子注入层,8.阴极,9.增透层。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,以使本领域的技术人员可以更好的理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0019] 本发明的有机发光二极管显示器件,其基本构成包括阳极(Anode)、空穴传输层(Hole Transport Layer,HTL)、有机发光层(Emitting Material Layer,EML)、电子传输层(Electron Transport Layer,ETL)、电子注入层(Electron Inject Layer,EIL)和阴极(Cathode),本发明是在阴极的外侧设置至少一层增透层,而增透层由折射率大于或等于2.4的材料制成。增透层的折射率越高,其视角特性越好,但折射率过高会产生波导损失,影响器件的发光效率。因此,增透层的折射率以大于等于2.4 且小于等于2.8为宜,而以折射率大于等于2.4 且小于等于2.6为最佳。另外,可以在阳极和空穴传输层之间增加空穴注入层(Hole Inject Layer,HIL),还可以在阳极和空穴注入层之间增加铟锡氧化物ITO层或铟锌氧化物IZO层。

[0020] 增透层的厚度会影响透明电极的透光率,但不是透光率最优效率最高,增透层的厚度在20nm至80nm之间为好,所述增透层的优选厚度为30nm~50nm。

[0021] 如图1所示的本发明的有机发光二极管显示器件一实施例的结构示意图。在本实施例中,有机发光二极管显示器件依次包括阳极1、铟锡氧化物层2、空穴注入层3、空穴传输层4、有机发光层5、电子传输层6、电子注入层7、阴极8以及增透层9。本实施例中,阳极和阴极均采用金属银材料。当然,各传输层与电极之间需设置绝缘层。

[0022] 对于制作增透层的材料,一般只要是折射率大于2.4的材料即可,例如可以选自 Bi_2O_3 , Cr_2O_3 , B_2O_3 , TiO_2 , ZrO_2 , ZnTe , ZnSe , ZnS 和 ZnO 其中之一。

[0023] 以下列举几个具体实施例以说明本发明的视角特性。

[0024] 实施例1:以折射率为2.58的ZnSe材料在红光中用于红光器件的增透层,其器件结构为:Ag/ITO/HIL/HTL/EML/ETL/EIL/Ag/ZnSe,其中ZnSe增透层的厚度为40nm,其发光颜色随视角的变化情况为:

[0025]

	CIE _x	CIE _y
0°	0.6750	0.3247
30°	0.6716	0.3281
45°	0.6673	0.3324
60°	0.6617	0.3380

[0026] 实施例2:以折射率为2.45的Bi₂O₃材料在红光中用于红光器件的增透层,其器件结构为:Ag/ITO/HIL/HTL/EML/ETL/EIL/Ag/Bi₂O₃,其中Bi₂O₃增透层的厚度为40nm,其发光颜色随视角的变化情况为:

[0027]

	CIE _x	CIE _y
0°	0.6739	0.3259
30°	0.6700	0.3297
45°	0.6663	0.3331
60°	0.6603	0.3382

[0028] 作为实施例1和实施例2的对比实施例,采用折射率为1.4的LiF用于红光器件的增透层,其器件结构为:Ag/ITO/HIL/HTL/EML/ETL/EIL/Ag/LiF,其LiF增透层的厚度同样为40nm,其发光颜色随视角的变化情况为:

[0029]

	CIE _x	CIE _y
0°	0.6714	0.3286
30°	0.6655	0.3340
45°	0.6432	0.3501
60°	0.6098	0.3850

[0030] 实施例3:采用折射率为2.4的TiO₂材料在绿光中用于绿光器件的增透层,其器件结构为:Ag/ITO/HIL/HTL/EML/ETL/EIL/Ag/TiO₂,其中TiO₂增透层的厚度为80nm,其发光颜色随视角的变化情况为:

[0031]

	CIE _x	CIE _y
0°	0.1760	0.7186
30°	0.1713	0.7068
45°	0.1706	0.6996
60°	0.1713	0.6915

[0032] 实施例4:采用折射率为2.8的ZnTe材料在绿光中用于绿光器件的增透层,其器件结构为:Ag/ITO/HIL/HTL/EML/ETL/EIL/Ag/ZnTe,其中ZnTe增透层的厚度为80nm,其发光颜

色随视角的变化情况为：

[0033]

	CIE _x	CIE _y
0°	0.1716	0.7162
30°	0.1651	0.7059
45°	0.1640	0.6952
60°	0.1646	0.6860

[0034] 作为实施例3、4的对比实施例，采用折射率为1.75的AlQ₃用于绿光器件的增透层，其器件结构为：Ag/ITO/HIL/HTL/EML/ETL/EIL/Ag/AlQ₃，其AlQ₃增透层的厚度同样为80nm，其发光颜色随视角的变化情况为：

[0035]

	CIE _x	CIE _y
0°	0.1899	0.7251
30°	0.1553	0.7122
45°	0.1420	0.6846
60°	0.1401	0.6647

[0036] 由上述实施例可见，本发明的有机发光二极管显示器件的视角性能远高于采用折射率小于2.4的材料作增透层的性能。

[0037] 以上所述实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例，本发明的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换，均在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。

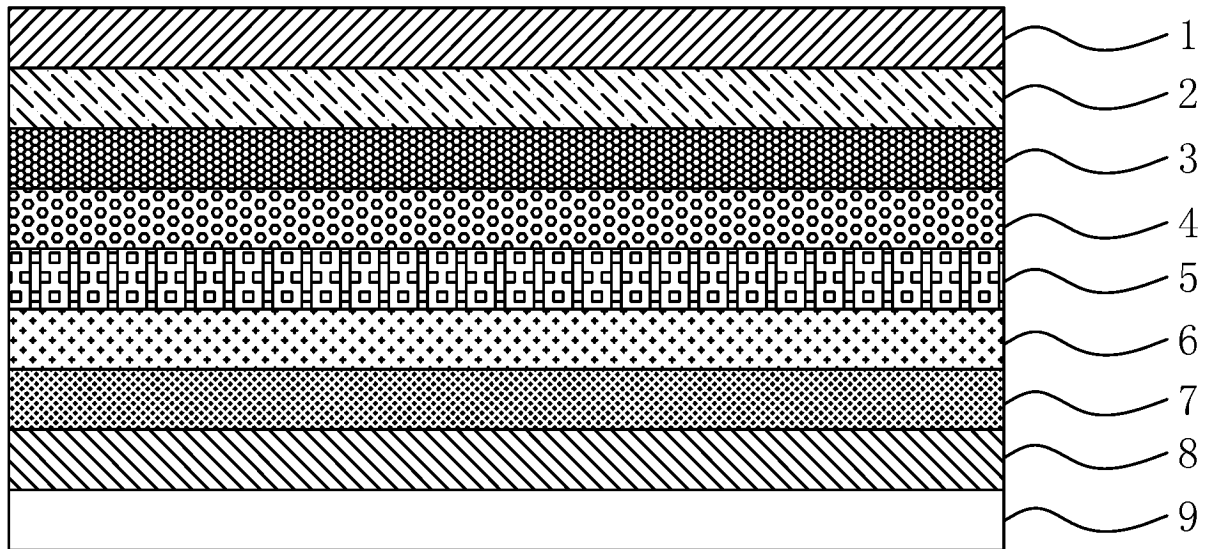


图 1