



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105957974 B

(45)授权公告日 2017. 11. 17

(21)申请号 201610429048.3

H01L 27/32(2006.01)

(22)申请日 2016.06.16

审查员 梁明明

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105957974 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(73)专利权人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 黄静

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

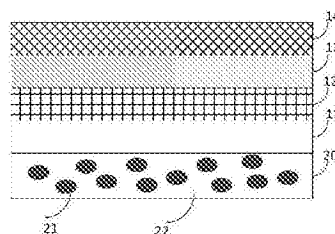
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种有机发光二极管器件及显示装置

(57)摘要

本发明提供一种有机发光二极管器件及显示装置,所述有机发光二极管器件包括:玻璃基板、第一电极,设置在所述玻璃基板上;有机发光层,位于所述第一电极上;第二电极,设置在所述有机发光层上;出光增强层,位于所述玻璃基板下方或者所述第二电极的上方,所述出光增强层的材料包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料,所述第一折射率与所述第二折射率之间的差值大于预设阈值。本发明通过增加一出光增强层,以提高散射性和显示效果。



1. 一种有机发光二极管器件,其特征在于,包括:

玻璃基板;

第一电极,设置在所述玻璃基板上;

有机发光层,位于所述第一电极上;

第二电极,设置在所述有机发光层上;

出光增强层,位于所述玻璃基板下方或者所述第二电极的上方,所述出光增强层的材料包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料,所述第一折射率与所述第二折射率之间的差值大于预设阈值;

所述出光增强层的材料包括聚酰亚胺中空球和聚酰亚胺,所述聚酰亚胺中空球的折射率小于所述聚酰亚胺材料的折射率;其中聚酰亚胺中空球是利用化学亚胺化的方法对聚酰胺酸复合中空球进行亚胺化:将一定量的醋酸酐和吡啶滴入到聚酰胺酸复合中空球的分散液中,室温搅拌一段时间后,加入水和乙醇混合液,再对析出的粉末经水和乙醇洗涤后,在氮气氛围下加热交联得到的。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述聚酰亚胺中空球占所述聚酰亚胺的比例为40%-60%。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述出光增强层的厚度为2微米到6微米。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,当所述第一电极的材料为透明材料时,所述出光增强层位于所述玻璃基板下方。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,当所述第一电极的材料为非透明材料时,所述出光增强层位于所述第二电极上方。

6. 一种显示装置,其特征在于,包括:多个有机发光二极管器件,其包括:

玻璃基板;

第一电极,设置在所述玻璃基板上;

有机发光层,位于所述第一电极上;

第二电极,设置在所述有机发光层上;

出光增强层,位于所述玻璃基板下方或者所述第二电极的上方,所述出光增强层的材料包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料,所述第一折射率与所述第二折射率之间的差值大于预设阈值;

所述出光增强层的材料包括聚酰亚胺中空球和聚酰亚胺,所述聚酰亚胺中空球的折射率小于所述聚酰亚胺材料的折射率;其中聚酰亚胺中空球是利用化学亚胺化的方法对聚酰胺酸复合中空球进行亚胺化:将一定量的醋酸酐和吡啶滴入到聚酰胺酸复合中空球的分散液中,室温搅拌一段时间后,加入水和乙醇混合液,再对析出的粉末经水和乙醇洗涤后,在氮气氛围下加热交联得到的。

## 一种有机发光二极管器件及显示装置

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示器技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管器件及显示装置。

### 【背景技术】

[0002] 由于有机材料、基板以及空气之间的折射率梯度,导致有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)器件大部分光子被限制在有机发光层和玻璃基板之间,使得只有20-30%的光子能出射到器件之外。

[0003] 为了提高底OLED的出光率,现有的做法是在玻璃基板下方,再引入一层高折射率基底来将光子转移到基板外,通过加入高折射率的纳米/微米金属氧化物颗粒,如TiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>等作为散射介质来改变光的传播方向,使更多光子出射到器件外。但是,这种方法的缺陷是散射介质的折射率都比较高,减小了基底与散射颗粒之间的折射率差异,大大降低光线在基底中的散射效果,降低了出光率。

[0004] 因此,有必要提供一种有机发光二极管器件及显示装置,以解决现有技术所存在的问题。

### 【发明内容】

[0005] 本发明的目的在于提供一种有机发光二极管器件及显示装置,以解决现有技术的有机发光二极管器件的散射效果差,导致出光率较差的技术问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明构造了一种有机发光二极管器件,其包括:

[0007] 玻璃基板;

[0008] 第一电极,设置在所述玻璃基板上;

[0009] 有机发光层,位于所述第一电极上;

[0010] 第二电极,设置在所述有机发光层上;

[0011] 出光增强层,位于所述玻璃基板下方或者所述第二电极的上方,所述出光增强层的材料包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料,所述第一折射率与所述第二折射率之间的差值大于预设阈值。

[0012] 在本发明的有机发光二极管器件中,所述出光增强层的材料包括聚酰亚胺中空球和聚酰亚胺。

[0013] 在本发明的有机发光二极管器件中,所述聚酰亚胺中空球是通过化学亚胺化法制得的。

[0014] 在本发明的有机发光二极管器件中,所述聚酰亚胺中空球占所述聚酰亚胺的比例为40%-60%。

[0015] 在本发明的有机发光二极管器件中,所述出光增强层的厚度为2微米到6微米。

[0016] 在本发明的有机发光二极管器件中,当所述第一电极的材料为透明材料时,所述出光增强层位于所述玻璃基板下方。

[0017] 在本发明的有机发光二极管器件中,当所述第一电极的材料为非透明材料时,所

述出光增强层位于所述第二电极上方。

[0018] 本发明还提供一种显示装置,其包括:多个有机发光二极管器件,其包括:

[0019] 玻璃基板;

[0020] 第一电极,设置在所述玻璃基板上;

[0021] 有机发光层,位于所述第一电极上;

[0022] 第二电极,设置在所述有机发光层上;

[0023] 出光增强层,位于所述玻璃基板下方或者所述第二电极的上方,所述出光增强层的材料包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料,所述第一折射率与所述第二折射率之间的差值大于预设阈值。

[0024] 在本发明的显示装置中,所述出光增强层的材料包括聚酰亚胺中空球和聚酰亚胺。

[0025] 在本发明的显示装置中,所述聚酰亚胺中空球是通过化学亚胺化法制得的。

[0026] 本发明的有机发光二极管器件及显示装置,通过在现有有机发光二极管器件的最外层增加一层由折射率较高与折射率较低的材料制成的出光增强层,以形成较大的折射率对比度,从而提高了散射效果和出光率。

#### 【附图说明】

[0027] 图1为本发明第一种有机发光二极管器件的结构示意图;

[0028] 图2为本发明第二种有机发光二极管器件的结构示意图。

#### 【具体实施方式】

[0029] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0030] 请参照图1,图1为本发明第一种有机发光二极管器件的结构示意图。

[0031] 如图1所示,本发明的有机发光二极管器件包括:玻璃基板11、第一电极12、有机发光层13、第二电极14以及出光增强层20。该第一电极12设置在所述玻璃基板11上;有机发光层13位于所述第一电极12上;第二电极14设置在所述有机发光层13上;当然在所述第二电极14上还可以设置薄膜封装层。其中所述出光增强层20位于所述玻璃基板11的下方,所述出光增强层20的材料包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料,所述第一折射率与所述第二折射率之间的差值大于预设阈值,也即第一折射率与第二折射率之间的差值比较大,该预设阈值可以根据经验值设定,也即出光增强层由折射率的梯度比较大的材料制成得到。

[0032] 优选地,该第一电极12的材料可以为透明材料,比如为氧化铟锡,第二电极14的材料为非透明材料。

[0033] 优选地,所述出光增强层20的材料包括聚酰亚胺中空球21和聚酰亚胺22。由于聚酰亚胺中空球的折射率比较低,而聚酰亚胺材料的折射率比较高,因此可以形成较大的折射率梯度,提高了散射效果,增大了出光率。

[0034] 优选地,所述聚酰亚胺中空球21是通过化学亚胺化法制得的。由于现有的纳米或者微米散射层中的颗粒之间容易粘连,使得颗粒均匀性很差,因此通过化学亚胺化法能够得到单分散性优异的聚酰亚胺中空球,从而使得聚酰亚胺中空球之间不会粘连,提高了颗粒的均匀性,进一步地增大了出光率。

[0035] 优选地,所述聚酰亚胺中空球21占所述聚酰亚胺22的比例为40%-60%,进一步优选地为45%-50%。由于比例太小散射效果不佳,如果比例太大,会浪费较多的材料,导致成本比较高。

[0036] 优选地,所述出光增强层20的厚度为2微米到6微米,进一步优选地为3-5微米。由于厚度太小,折射率对比度相对较差,厚度太大会增加有机发光二极管器件的整体厚度,进一步地增大显示装置的厚度。

[0037] 请参照图2,图2为本发明第二种有机发光二极管器件的结构示意图。

[0038] 如图2所示,本发明的有机发光二极管器件包括:玻璃基板11、第一电极15、有机发光层13、第二电极16、出光增强层20,该第一电极15设置在所述玻璃基板11上;有机发光层13位于所述第一电极15上;第二电极16设置在所述有机发光层13上;其中出光增强层20位于所述第二电极16上,当然在所述第二电极16上还可以设置薄膜封装层,该出光增强层20位于该薄膜封装层上。所述出光增强层20的材料包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料,所述第一折射率与所述第二折射率之间的差值大于预设阈值,也即第一折射率与第二折射率之间的差值比较大,该预设阈值可以根据经验值设定,也即出光增强层由折射率梯度比较大的材料制成得到。

[0039] 优选地,该第一电极15的材料为非透明材料,比如为金属,第二电极16的材料为镁铝合金,也即光子可以透过第二电极16。

[0040] 优选地,所述出光增强层20的材料包括聚酰亚胺中空球21和聚酰亚胺22。由于聚酰亚胺中空球的折射率比较低,而聚酰亚胺材料的折射率比较高,因此可以形成较大的折射率对比度,提高了散射效果,增大了出光率。

[0041] 优选地,所述聚酰亚胺中空球21是通过化学亚胺化法制得的。由于现有的纳米或者微米散射层中的颗粒之间容易粘连,使得颗粒均匀性很差,因此通过化学亚胺化法能够得到单分散性优异的聚酰亚胺中空球,从而使得聚酰亚胺中空球之间不会粘连,提高了颗粒的均匀性,进一步地增大了出光率。

[0042] 优选地,所述聚酰亚胺中空球21占所述聚酰亚胺22的比例为40%-60%,进一步优选地为45%-50%。由于比例太小散射效果不佳,如果比例太大,会浪费较多的材料,导致成本比较高。

[0043] 优选地,所述出光增强层20的厚度为2微米到6微米,进一步优选地为3-5微米。由于厚度太小,折射率对比度相对较差,厚度太大会增加有机发光二极管器件的整体厚度,进一步地增大显示装置的厚度。

[0044] 具体地,上述聚酰亚胺中空球是通过以下方法制得的:

[0045] 首先,将合成高折射率聚酰亚胺PI ( $n > 1.8$ ) 的两种单体,二酐单体和二胺单体按1:1的比例溶解在溶剂(比如为二甲基乙酰胺DMAc)中,两种单体产生聚合反应,生成PI前体,即聚酰胺酸PAA。

[0046] 然后,将聚苯乙烯模板磺化球分散在溶剂DMAc中,离心除去线性聚苯乙烯模板磺

化球。将剩余交联的聚苯乙烯模板磺化球分散在溶剂中,将该溶剂以一定速率滴入到含PAA的溶剂中,搅拌一段时间后,离心除去多余未被吸附的PAA,以溶剂多次洗涤PAA复合中空球。

[0047] 之后,利用化学亚胺化的方法对PAA复合中空球进行亚胺化:将一定量的醋酸酐和吡啶滴入到PAA复合中空球的分散液中,室温搅拌一段时间后,加入水和乙醇混合液,析出的粉未经水和乙醇数次洗涤后,在氮气氛围下加热交联,得到该PI的复合中空球。

[0048] 在上述出光增强层的具体制程过程中,可以在图1或者图2的玻璃基板的下方或薄膜封装层的上方涂布该PI复合中空球的分散液,由于采用了化学亚胺化法制得聚酰亚胺中空球,这样在分散液中聚酰亚胺中空球达到了相互“隔离”的作用,再经过热处理后,球与球之间不易再发生粘连的现象。之后,再将该高折射率聚酰亚胺作为基底或回填层材料涂布到最外层,与中空球形成的低折射率中心形成较大的折射率差异。

[0049] 本发明的有机发光二极管器件,通过在玻璃基板的下方或者在第二电极的上方增加一层由折射率较高与折射率较低的材料制成的出光增强层,以形成较大的折射率对比度,从而提高了散射效果和出光率。

[0050] 本发明还提供一种显示装置,其包括多个有机发光二极管器件,如图1或者2所示,该有机发光二极管器件包括玻璃基板11、第一电极12或15、有机发光层13、第二电极14或者16、出光增强层20,该第一电极12或15设置在所述玻璃基板11上;有机发光层13位于所述第一电极12或15上;第二电极14或16设置在所述有机发光层13上;其中出光增强层20位于所述玻璃基板11下方或者所述第二电极14或16上,当然在所述第二电极14或16上还可以设置薄膜封装层,该出光增强层20位于该薄膜封装层上。所述出光增强层20的材料包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料,所述第一折射率与所述第二折射率之间的差值大于预设阈值,也即第一折射率与第二折射率之间的差值比较大,该预设阈值可以根据经验值设定,也即出光增强层由折射率梯度比较大的材料制成得到。

[0051] 优选地,该第一电极12的材料可以为透明材料,比如为氧化铟锡,第二电极14的材料为非透明材料,所述出光增强层20位于所述玻璃基板11下方。

[0052] 优选地,该第一电极15的材料为非透明材料,比如为金属,所述出光增强层20位于所述第二电极16上方。第二电极16的材料为镁铝合金,也即光子可以透过第二电极16。

[0053] 优选地,所述出光增强层20的材料包括聚酰亚胺中空球21和聚酰亚胺22。由于聚酰亚胺中空球的折射率比较低,而聚酰亚胺材料的折射率比较高,因此可以形成较大的折射率对比度,提高了散射效果,增大了出光率。

[0054] 优选地,所述聚酰亚胺中空球21是通过化学亚胺化法制得的。由于现有的纳米或者微米散射层中的颗粒之间容易粘连,使得颗粒均匀性很差,因此通过化学亚胺化法能够得到单分散性优异的聚酰亚胺中空球,从而使得聚酰亚胺中空球之间不会粘连,提高了颗粒的均匀性,进一步地增大了出光率。

[0055] 优选地,所述聚酰亚胺中空球21占所述聚酰亚胺22的比例为40%-60%,进一步优选地为45%-50%。由于比例太小散射效果不佳,如果比例太大,会浪费较多的材料,导致成本比较高。

[0056] 优选地,所述出光增强层20的厚度为2微米到6微米,进一步优选地为3-5微米。由于厚度太小,折射率对比度相对较差,厚度太大会增加有机发光二极管器件的整体厚度,

进一步地增大显示装置的厚度。

[0057] 本发明的显示装置,通过在玻璃基板的下方或者在第二电极的上方增加一层由折射率较高与折射率较低的材料制成的出光增强层,以形成较大的折射率对比度,从而提高了散射效果和出光率。

[0058] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

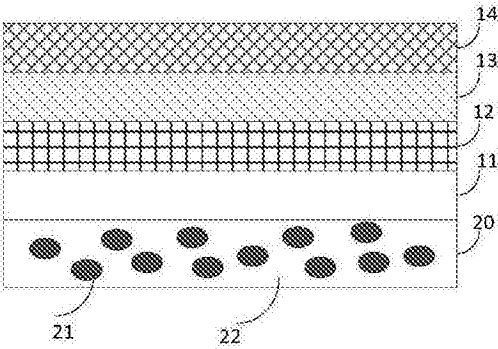


图1

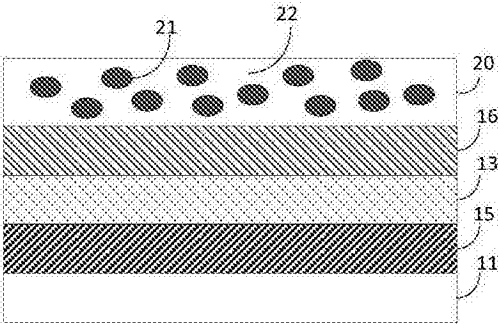


图2

|                |                                                                                                                                                                          |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种有机发光二极管器件及显示装置                                                                                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105957974B</a>                                                                                                                                             | 公开(公告)日 | 2017-11-17 |
| 申请号            | CN201610429048.3                                                                                                                                                         | 申请日     | 2016-06-16 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 武汉华星光电技术有限公司                                                                                                                                                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 武汉华星光电技术有限公司                                                                                                                                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 武汉华星光电技术有限公司                                                                                                                                                             |         |            |
| [标]发明人         | 黄静                                                                                                                                                                       |         |            |
| 发明人            | 黄静                                                                                                                                                                       |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32                                                                                                                                            |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/32 H01L51/50 H01L51/5275 G02B5/0242 G02B5/0247 H01L33/58 H01L51/0096 H01L51/5203 H01L51/5268 H01L51/56 H01L2251/5369 H01L2251/558 H01L27/15 C08L79/08 H01L51/5293 |         |            |
| 代理人(译)         | 黄威                                                                                                                                                                       |         |            |
| 审查员(译)         | 梁明明                                                                                                                                                                      |         |            |
| 其他公开文献         | CN105957974A                                                                                                                                                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                                           |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管器件及显示装置，所述有机发光二极管器件包括：玻璃基板、第一电极，设置在所述玻璃基板上；有机发光层，位于所述第一电极上；第二电极，设置在所述有机发光层上；出光增强层，位于所述玻璃基板下方或者所述第二电极的上方，所述出光增强层的材料包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料，所述第一折射率与所述第二折射率之间的差值大于预设阈值。本发明通过增加一出光增强层，以提高散射性和显示效果。

