



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205264760 U
(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201520950006. 5
(22) 申请日 2015. 11. 25
(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100176 北京市北京经济技术开发区地
泽路 9 号
(72) 发明人 王欣欣
(74) 专利代理机构 中国专利代理 (香港) 有限公
司 72001
代理人 陈俊 景军平
(51) Int. Cl.
H01L 51/50(2006. 01)
H01L 51/52(2006. 01)
H01L 51/56(2006. 01)
(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书1页 说明书9页 附图2页

(54) 实用新型名称
有机电致发光器件和显示装置

(57) 摘要

本实用新型涉及显示技术领域, 并公开一种有机电致发光器件以及显示装置。有机电致发光器件包括第一电极、第一载流子传输层、有机发光层、第二载流子传输层和第二电极, 以及布置在有机电致发光器件的出光侧并且位于第一电极和有机发光层之间的光提取层, 其中光提取层由第一载流子传输材料形成。通过在有机电致发光器件的出光侧在第一电极和有机发光层之间利用第一载流子传输材料形成光提取层, 提高了有机电致发光器件的出光效率。光提取层兼具第一载流子传输层的作用, 因此可以简化有机电致发光器件的结构, 从而便于制作并且有效地控制成本。

212
210
208
206
224
244
230
202
200

1. 一种有机电致发光器件, 包括第一电极、有机发光层、第二载流子传输层和第二电极, 其特征在于, 所述有机电致发光器件还包括: 布置在所述有机电致发光器件的出光侧并且位于所述第一电极和所述有机发光层之间的光提取层, 其中所述光提取层由第一载流子传输材料形成。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述光提取层的表面具有周期性结构, 并且所述周期性结构为截面呈三角形或弧形的一维棱柱, 或者为矩阵方式排布的周期性图案。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述光提取层由聚合物载流子传输材料形成。

4. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 还包括: 位于所述有机发光层和所述光提取层之间的第一载流子传输层。

5. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 还包括: 位于所述第一电极和所述光提取层之间的电极改性层。

6. 根据权利要求5所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述电极改性层由 Al_2O_3 或 ZnO 形成, 并且厚度为1-3nm。

7. 根据权利要求4所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述第一电极为阴极, 所述第一载流子传输层为电子传输层, 所述第二载流子传输层为空穴传输层, 以及所述第二电极为反射性阳极。

8. 根据权利要求7所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 所述第一电极的材料包括功函数降低的氧化铟锡。

9. 根据权利要求7所述的有机电致发光器件, 其特征在于, 还包括: 布置在所述电子传输层与所述阴极之间的n掺杂电子传输层。

10. 一种显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求1-9中任意一项所述的有机电致发光器件。

有机电致发光器件和显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及显示技术领域,并且具体而言涉及一种有机电致发光器件(organic light emitting device, OLED)以及包含该有机电致发光器件的显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件是一种利用有机固态半导体作为发光材料的发光器件,由于其具有制备工艺简单、成本低、功耗低、发光亮度高、工作温度适应范围广等优点,使其具有广阔的应用前景。提高有机电致发光器件的发光效率是目前亟待解决的问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于减轻或解决前文所提到的问题的一个或多个。具体而言,本实用新型提供一种有机电致发光器件以及包含该有机电致发光器件的显示装置,其能够有效地提高有机电致发光器件的出光效率。

[0004] 在第一方面,提供了一种有机电致发光器件,包括第一电极、有机发光层、第二载流子传输层和第二电极,以及布置在所述有机电致发光器件的出光侧并且位于所述第一电极和所述有机发光层之间的光提取层,其中所述光提取层由第一载流子传输材料形成。

[0005] 根据此实施例,通过在所述有机电致发光器件的出光侧在第一电极和有机发光层之间形成光提取层,提高了有机电致发光器件的出光效率。所述光提取层兼具第一载流子传输层的作用,因此可以简化有机电致发光器件的结构,从而便于制作并且有效地控制成本。

[0006] 在该有机电致发光器件的优选实施例中,所述光提取层的表面可以具有周期性结构,并且所述周期性结构可以为截面呈三角形或弧形的一维棱柱,或者为矩阵方式排布的周期性图案。

[0007] 根据此实施例,所述光提取层的表面具有周期性结构,由此有利于提高有机电致发光器件的出光效率。此外,一维棱柱和矩阵方式排布的周期性图案便于制作。矩阵方式排布的周期性图案可以包括按矩阵方式排布的微透镜等。

[0008] 在该有机电致发光器件的优选实施例中,所述光提取层可以由聚合物载流子传输材料形成。

[0009] 根据此实施例,光提取层由聚合物载流子传输材料形成。聚合物材料可以通过旋涂而应用在第一电极上,并且便于利用纳米压印进行图案化以形成周期性结构。此外,聚合物材料较为致密,由此形成的光提取层将有机层发光层与外界隔开,避免水气等外界因素破坏有机发光层中的有机材料,从而提高有机电致发光器件的寿命。

[0010] 在该有机电致发光器件的优选实施例中,所述有机电致发光器件还可以包括:位于所述有机发光层和所述光提取层之间的第一载流子传输层。

[0011] 根据此实施例,与现有技术相比,通过在第一载流子传输层和第一电极之间增加由第一载流子传输材料形成的光提取结构。由第一载流子传输材料形成的光提取层对有机

电致发光器件中载流子的注入和传输没有任何负面影响。由于所述光提取层由第一载流子传输材料形成,该所述光提取层的形成工艺可以与现有有机电致发光器件的制造工艺,特别是第一载流子传输层的形成工艺相兼容,从而便于制作并且可有效地控制成本。

[0012] 在该有机电致发光器件的优选实施例中,所述有机电致发光器件还可以包括位于所述第一电极和所述光提取层之间的电极改性层。

[0013] 根据此实施例,位于所述第一电极和所述光提取层之间的电极改性层降低第一电极与有机发光层的有机材料之间的界面势垒,可以实现载流子的高效注入,从而提高有机电致发光器件的性能。此外,由于第一电极与有机材料之间的界面势垒降低,有机电致发光器件在工作时产生的焦耳热减少,这有利于提高有机电致发光器件的寿命。

[0014] 在该有机电致发光器件的优选实施例中,所述电极改性层可以由 Al_2O_3 或 ZnO 形成,并且厚度可以为1-3nm。

[0015] 根据此实施例,电极改性材料可以是 Al_2O_3 或 ZnO ,从而降低阴极与有机材料之间的界面势垒,提高电子注入效率。电极改性层的厚度通常为1-3nm,优选地为1.5nm或2nm。电极改性层在太厚时将成为绝缘层,降低有机电致发光器件的电学性能。此外,所述电极改性层可以通过旋涂并退火形成的 Al_2O_3 或 ZnO 膜。致密的电极改性层将有机层发光层与外界隔开,避免水气等外界因素破坏有机发光层中的有机材料,从而提高有机电致发光器件的寿命。

[0016] 在该有机电致发光器件的优选实施例中,所述第一电极可以为阴极,所述第一载流子传输层可以为电子传输层,所述第二载流子传输层可以为空穴传输层,以及所述第二电极可以为反射性阳极。

[0017] 根据此实施例,该有机电致发光器件为倒置构造,并且光从阴极侧输出。所述光提取层布置在出光侧,有利于提高有机电致发光器件的出光效率。

[0018] 在该有机电致发光器件的优选实施例中,所述第一电极的材料可以包括功函数降低的氧化铟锡。

[0019] 根据此实施例,该有机电致发光器件为倒置有机电致发光器件。该有机电致发光器件的底部为由氧化铟锡形成的阴极,因而可以直接与n型TFT的漏极相连,便于二者集成以提高显示器件稳定性。氧化铟锡阴极的功函数较高,与电子传输材料间存在较大电子注入势垒,这使得电子注入困难。上述电极改性层有助于降低电子的注入势垒,从而解决了该问题。

[0020] 在该有机电致发光器件的优选实施例中,所述有机电致发光器件还可以包括布置在所述电子传输层与所述阴极之间的n掺杂电子传输层。

[0021] 根据此实施例,n掺杂电子传输层可以布置在所述电子传输层的面向所述阴极一侧。例如,所述n掺杂电子注入材料的掺杂剂可以为Ce或Li。该n掺杂电子传输层可以降低该有机电致发光器件的电子注入势垒,有助于电子载流子的注入。

[0022] 在第二方面,本实用新型提供了一种显示装置,其包括如上文所述的有机电致发光器件。

[0023] 根据本实用新型的显示装置具有与上文所述的有机电致发光器件相同或相似的益处,此处不再赘述。

[0024] 在第三方面,本实用新型提供了一种制作有机电致发光器件的方法,包括步骤:在

衬底上形成第一电极;在所述第一电极上应用第一载流子传输材料,图案化所述第一载流子传输材料以形成具有周期性结构的光提取层;以及在所述光提取层上依次形成有机发光层、第二载流子传输层和第二电极。

[0025] 根据此实施例,通过在第一电极和有机发光层之间形成光提取层,提高了有机电致发光器件的出光效率。与现有技术中布置在有机电致发光器件外侧的光提取层相比,根据此实施例,通过对第一载流子传输层进行图案化形成布置在有机电致发光器件内部的光提取层。这不仅兼容现有的有机电致发光器件,而且简化了有机电致发光器件的制造工艺。

[0026] 在该方法的优选实施例中,图案化所述第一载流子传输材料可以包括:使用纳米压印母体对所述第一载流子传输材料纳米压印。

[0027] 根据此实施例,利用纳米压印可以容易地在第一载流子传输材料上形成光提取图案。

[0028] 在该方法的优选实施例中,在所述第一电极上应用所述第一载流子传输材料可以包括:在所述第一电极上旋涂厚度为50-60nm的聚合物载流子传输材料。

[0029] 根据此实施例,光提取层由聚合物载流子传输材料形成。聚合物材料可以通过旋涂而应用在第一电极上,并且便于利用纳米压印进行图案化以形成周期性结构。聚合物载流子传输材料的厚度优选地为50-60nm,例如为55nm。

[0030] 在该方法的优选实施例中,在形成所述第一电极之后并且在形成所述光提取层之前,所述方法还可以包括:在所述第一电极上旋涂电极改性材料的溶液;以及对所述溶液退火以形成电极改性层。

[0031] 根据此实施例,电极改性层降低第一电极与有机发光层的有机材料之间的界面势垒,可以实现载流子的高效注入,从而提高有机电致发光器件的性能。

[0032] 在该方法的优选实施例中,所述电极改性层的材料可以包括 Al_2O_3 或 ZnO 。

[0033] 根据此实施例,当电极改性材料是 Al_2O_3 或 ZnO 时,可以通过形成 Al_2O_3 或 ZnO 的溶液,从而可以通过旋涂的方式将所述溶液应用在所述第一电极上。

[0034] 在该方法的优选实施例中,所述第一电极可以为阴极,所述第一载流子传输层可以为电子传输层,所述第二载流子传输层可以为空穴传输层,以及所述第二电极可以为阳极;并且所述方法可以包括利用反射性材料形成所述第二电极。

[0035] 根据此实施例,该有机电致发光器件为倒置构造,并且光从阴极侧输出。所述光提取层布置在出光侧,有利于提高有机电致发光器件的出光效率。

[0036] 在该方法的优选实施例中,在衬底上形成所述第一电极可以包括:在所述衬底上沉积氧化铟锡;以及对氧化铟锡进行紫外臭氧处理以形成所述第一电极。

[0037] 根据此实施例,该有机电致发光器件为倒置有机电致发光器件。该有机电致发光器件的底部为由氧化铟锡形成的阴极,因而可以直接与n型TFT的漏极相连,便于二者集成以提高显示器件稳定性。氧化铟锡阴极的功函数较高,与电子传输材料间存在较大电子注入势垒,这使得电子注入困难。上述电极改性层有助于降低电子的注入势垒,从而解决了该问题。

[0038] 根据本实用新型,通过在有机电致发光器件的出光侧在第一电极和有机发光层之间利用第一载流子传输材料形成光提取层,提高了有机电致发光器件的出光效率。所述光提取层兼具第一载流子传输层的作用,因此可以简化有机电致发光器件的结构,从而便于

制作并且有效地控制成本。

附图说明

- [0039] 图1A为根据本实用新型一实施例的有机电致发光器件的示意性剖面图；
- [0040] 图1B为根据本实用新型一实施例的有机电致发光器件的示意性剖面图；
- [0041] 图2A、2B和2C为根据本实用新型实施例的倒置有机电致发光器件的示意性剖面图；
- [0042] 图3A为根据本实用新型一实施例的光提取层的示意性剖面图；
- [0043] 图3B为根据本实用新型一实施例的光提取层的示意性剖面图；以及
- [0044] 图4为根据本实用新型一实施例的有机电致发光器件的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图,对本实用新型的有机电致发光器件和显示装置的具体实施方式进行详细地说明。本实用新型的附图示意性地绘示出与实用新型构思有关的结构、部分和/或步骤,而没有绘示或者仅仅部分地绘示与实用新型构思无关的结构、部分和/或步骤。

[0046] 附图中示出的部件标注如下：

- [0047] 100、200 衬底；
- [0048] 102 第一电极；
- [0049] 104 第一载流子传输层；
- [0050] 106 有机发光层；
- [0051] 108 第二载流子传输层；
- [0052] 110 第二载流子注入层；
- [0053] 112 第二电极；
- [0054] 120、122、220、222、224、320、322 光提取层；
- [0055] 130、132、230 电极改性层；
- [0056] 202 阴极；
- [0057] 204 电子传输层；
- [0058] 206 有机发光层；
- [0059] 208 空穴传输层；
- [0060] 210 空穴注入层；
- [0061] 212 阳极；
- [0062] 240、242、244 n掺杂电子传输层；
- [0063] 350、352 压印母体。

[0064] 根据本实用新型的第一方面,提供了一种有机电致发光器件。在如图1A所示的实施例中,该有机电致发光器件包括位于衬底100上的第一电极102、第一载流子传输层104、有机发光层106、第二载流子传输层108第二电极112。所述有机电致发光器件还包括位于所述第一电极102和所述第一载流子传输层104之间的光提取层120。所述光提取层120由第一载流子传输材料形成。

[0065] 在图1A所示的实施例中,该有机电致发光器件为底部发光类型。相应地,衬底100

由透明材料形成,从而输出由有机发光层106产生的光。该光提取层120设置在该有机电致发光器件的出光侧,从而提高出光效率。

[0066] 可选地,该有机电致发光器件包括位于第二载流子传输层108和第二电极112之间的第二载流子注入层110。

[0067] 该有机电致发光器件也可以为顶部发光类型。例如,在如图1B所示的实施例中,该有机电致发光器件包括位于衬底100上的第一电极102、第一载流子传输层104、有机发光层106、第二载流子传输层108和第二电极112。所述有机电致发光器件还包括位于所述第二电极112和所述第二载流子传输层108之间的光提取层122。当所述有机电致发光器件包括布置在第二载流子传输层108的远离衬底100一侧的第二载流子注入层110时,所述光提取层122设置在所述第二电极112和所述第二载流子注入层110之间。所述光提取层122由第二载流子传输材料形成。

[0068] 在图1B所示的实施例中,该有机电致发光器件为顶部发光类型。该光提取层122设置在该有机电致发光器件的出光侧,从而提高出光效率。

[0069] 如图1A和图1B所示,通过在有机电致发光器件的出光侧形成由相应载流子传输材料制成的光提取层,可以对有机电致发光器件中载流子的注入和传输没有任何负面影响的情况下,有效地提高有机电致发光器件的出光效率。由于光提取层由相应载流子传输材料形成,该所述光提取层的形成工艺可以与现有有机电致发光器件的制作工艺,特别是相应的载流子传输层的形成工艺相兼容,从而便于制作并且可有效地控制制作成本。

[0070] 优选地,光提取层120、122可以由聚合物载流子传输材料形成。这种情况下,聚合物材料可以通过旋涂而应用在电极上,并且可以利用纳米压印进行图案化以形成周期性结构。由聚合物材料形成的光提取层较为致密,将有机层发光层与外界隔开,避免水气等外界因素破坏有机发光层中的有机材料,从而提高有机电致发光器件的寿命。

[0071] 光提取层120、122的表面可以具有周期性结构,并且所述周期性结构可以为截面呈三角形或弧形的一维棱柱,或者为矩阵方式排布的周期性图案。表面具有该周期性结构的光提取层有利于提高有机电致发光器件的出光效率。此外,一维棱柱和矩阵方式排布的周期性图案便于制作。然而,本实用新型不以此为限,例如,光提取层的表面也可以具有准周期性结构或者非周期性结构,只要能够有利于提高有机电致发光器件的出光效率即可。

[0072] 光提取层120、122可以采用任何已知的载流子传输材料。在图1A所示实施例中,光提取层120的材料与第一载流子传输层104的材料相同。在图1B所示实施例中,光提取层122的材料与第二载流子传输层108或第二载流子注入层110的材料相同。例如,当第一电极102为氧化铟锡形成的阴极时,光提取层120可以采用任何已知的电子传输材料,例如聚(3,4-二氧乙基噻吩)/聚苯乙烯磺酸(PEDOT:PSS)。

[0073] 如图1A所示,有机电致发光器件还可以包括位于第一电极102和光提取层120之间的电极改性层130。该电极改性层130可以降低第一电极102与有机发光层106的有机材料之间的界面势垒,可以实现第一载流子的高效注入,从而提高有机电致发光器件的性能。当该第一电极102为阴极时,电极改性层120可以由 Al_2O_3 或 ZnO 形成。该电极改性层120的厚度可以为1-3nm。

[0074] 类似地,在图1B所示实施例中,有机电致发光器件包括位于光提取层122和第二电极112之间的电极改性层132。该电极改性层132有利于第二载流子从第二电极112的注入。

[0075] 在图1A和图1B所示的实施例中,第一载流子可以为电子,并且第二载流子可以为空穴。相应地,第一电极102为阴极,第一载流子传输层104为电子传输层,第二载流子传输层108为空穴传输层,第二载流子注入层110为空穴注入层,以及第二电极112为阳极。

[0076] 在图1A所示的实施例中,该有机电致发光器件为倒置构造,衬底100为透明衬底,光从第一电极102侧(即,衬底100侧)输出。优选地,该第二电极112由反射材料形成,例如由反射金属层形成,从而进一步提高有机电致发光器件的出光效率。优选地,当第一电极102为阴极时,该第一电极102可以由氧化铟锡形成。

[0077] 以下结合图2A、2B和2C描述根据本实用新型的有机电致发光器件。具体而言,该有机电致发光器件为一种倒置有机电致发光器件(Inverted OLED, IOLED)。

[0078] 图2A示出了根据本实用新型一实施例的倒置有机电致发光器件。如所示,该有机电致发光器件包括依次布置在衬底200上的阴极202、电子传输层204、有机发光层206、空穴传输层208和阳极212。可选地,该有机电致发光器件还包括位于空穴传输层208和阳极212之间的空穴注入层210。电子传输层204通常由未掺杂的电子传输材料形成,但本实用新型不限于此。该有机电致发光器件还包括布置在出光侧的光提取层220以及布置在阴极202上的电极改性层230。图2A所示的光提取层220和电极改性层230与图1A所示的光提取层120和电极改性层130类似,在此不再赘述。

[0079] 如图2A所示,该有机电致发光器件优选地还包括n掺杂电子传输层240,其布置在电子传输层204的面向阴极202一侧。该n掺杂电子传输层由掺杂有n型掺杂剂的电子传输材料形成。例如,该n型掺杂剂可以为Ce或Li。n掺杂电子传输层240可以降低电子注入势垒,提高电子注入效率,进而提高有机电致发光器件的性能。

[0080] 应指出,有机电致发光器件还可以包括诸如电子阻挡层、空穴阻挡层的其它功能层。这些功能层为所述技术领域的技术人员所知晓,因此在此不做详细描述。

[0081] 与传统正置有机电致发光器件相比,倒置有机电致发光器件更容易与n型薄膜晶体管(TFT)集成。当前以氧化铟镓锌(indium gallium zinc oxide, IGZO)为有源层的薄膜晶体管与倒置有机电致发光器件更加匹配。在倒置有机电致发光器件中,以氧化铟锡作为透明阴极时,有机电致发光器件可以直接与n型TFT的漏极相连,便于二者集成以提高显示器件稳定性。这种情况下,图2A中的衬底200可以为n型薄膜晶体管。然而,由于氧化铟锡的功函数较高,使得电子的注入势垒较高,电子注入效率低,从而导致有机电致发光器件性能受影响。根据此实施例,通过在阴极202上形成电极改性层230,可以有效地降低电子的注入势垒,从而解决了倒置有机电致发光器件与n型薄膜晶体管集成时存在的上述问题。

[0082] 该电极改性层230可以包括 Al_2O_3 或 ZnO ,从而有效地降低阴极202的表面功函数以提高电子注入能力。该电极改性层230的厚度通常为1-3nm,优选地为1.5nm或2nm。电极改性层230太厚时将成为绝缘层,这对于倒置有机电致发光器件的电学性能是不利的。当该电极改性层230可以包括 Al_2O_3 或 ZnO 时,该电极改性层230可以这样形成:旋涂包括 Al_2O_3 或 ZnO 的溶液,以及随后通过退火以形成致密 Al_2O_3 或 ZnO 膜。致密的电极改性层230将有机层发光层206与外界隔开,避免水气等外界因素破坏有机发光层中的有机材料,这对于倒置有机电致发光器件的寿命是有利的。

[0083] 与图1A所示实施例类似,该倒置有机电致发光器件优选地还可以包括布置在阴极202和电子传输层204之间的光提取层220。可选地,如图2A所示,光提取层220布置在电极改

性层230和n掺杂电子传输层240之间。

[0084] 该光提取层220设置在该倒置有机电致发光器件的出光侧,从而提高出光效率。该光提取层220可以由电子传输材料形成,因而可以有效地提高该倒置有机电致发光器件的出光效率,而对电子的注入和传输没有任何负面影响。优选地,光提取层220可以由聚合物载流子传输材料形成,使得可以通过旋涂方式应用在阴极202上,并且可以通过纳米压印以形成周期性结构。优选地,光提取层220表面上的周期性结构可以为截面呈三角形或弧形的一维棱柱,或者为矩阵方式排布的周期性图案,从而有利于提高该倒置有机电致发光器件的出光效率。

[0085] 图2B示出了根据本实用新型另一实施例的倒置有机电致发光器件。如所示,该倒置有机电致发光器件包括依次布置在衬底200上的阴极202、电极改性层230、n掺杂电子传输层242、光提取层222、电子传输层204、有机发光层206、空穴传输层208、空穴注入层210和阳极212。与图2A所示实施例相比,在图2B所示实施例中,光提取层222布置在n掺杂电子传输层242和电子传输层204之间。

[0086] 图2C示出了根据本实用新型再一实施例的倒置有机电致发光器件。如所示,该倒置有机电致发光器件包括依次布置在衬底200上的阴极202、电极改性层230、n掺杂电子传输层244、光提取层224、有机发光层206、空穴传输层208、空穴注入层210和阳极212。与图2B所示实施例相比,图2C所示的倒置有机电致发光器件不包括单独的电子传输层。光提取层224布置在n掺杂电子传输层244和有机发光层206之间。优选地,光提取层224由未掺杂的电子传输材料形成。在此实施例中,光提取层224不仅增加出光效率的作用,而且在倒置有机电致发光器件中同时充当电子传输层的作用。

[0087] 图3A和图3B示出了根据本实用新型的光提取层的不同实施例。

[0088] 如图3A的剖面图所示,在阴极202上形成电极改性层230之后,通过旋涂在电极改性层230上形成聚合物载流子传输材料的膜。优选地,该膜的厚度为50-60nm,更优选地为55nm。随后,使用压印母体350对聚合物载流子传输材料的膜进行纳米压印,压印母体350上的图案被转移到聚合物载流子传输材料的膜,由此形成光提取层320。如图3A所示,该光提取层320具有截面呈三角形的一维棱柱。

[0089] 如图3B的剖面图所示,在阴极202上形成电极改性层230之后,通过旋涂在电极改性层230上形成聚合物载流子传输材料的膜。随后,使用压印母体352对聚合物载流子传输材料的膜进行纳米压印,压印母体352上的图案被转移到聚合物载流子传输材料的膜,由此形成光提取层322。如图3B所示,该光提取层322具有截面呈弧形(波浪形)的一维棱柱。

[0090] 在图3A和图3B所示的实施例中,光提取层320、322表面上的周期性结构为截面呈三角形或弧形的一维棱柱。然而,本实用新型不限于此。光提取层还可以具有矩阵方式排布的周期性图案。此外,表面具有准周期性结构或者非周期性结构的光提取层也是可行的,只要能够有利于提高有机电致发光器件的出光效率即可。

[0091] 上述压印母体350、352可以通过电子束沉积、激光直写、化学合成、自组装等方法,在压印基板(未示出)上产生特定图案来形成。该特定图案与期望在光提取层表面上形成的图案是互补的。

[0092] 应指出,图3A和3B所示的光提取层320、322可以应用于图1A-1B、2A-2C所示的有机电致发光器件中的光提取层120、122、220、222、224。为了简化图示,图1A-1B、2A-2C中未示

出光提取层120、122、220、222、224表面形貌的细节。

[0093] 另外,当在有机电致发光器件中形成如上所述的光提取层时,有机电致发光器件中的各功能层,例如电子传输层、有机发光层、空穴传输层、空穴注入层和阳极,依次形成于光提取层上并且适形(conform)到光提取层的表面形貌。也就是说,形成于光提取层上的各功能层也具有与光提取层相同的周期性结构,这有利于进一步提高有机电致发光器件的出光效率。根据本实用新型的第二方面,提供了一种显示装置,其包括如上所述的有机电致发光器件。该显示装置可以是任何具有显示功能的产品或部件,例如手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框和导航仪。如本领域技术人员所知晓,除了该有机电致发光器件之外,该显示装置还包括驱动电路等其它部件。这些部件在所属技术领域是已知的,因此在此不做详细描述。

[0094] 根据本实用新型的第三方面,提供了一种制作有机电致发光器件的方法。如图4所示,该方法可以包括下述步骤:

[0095] 步骤S100,在衬底上形成第一电极;

[0096] 步骤S200,在所述第一电极上应用第一载流子传输材料,图案化所述第一载流子传输材料以形成具有周期性结构的光提取层;以及

[0097] 步骤S300,在所述光提取层上依次形成有机发光层、第二载流子传输层和第二电极。

[0098] 优选地,图案化所述第一载流子传输材料可以包括:使用纳米压印母体对所述第一载流子传输材料纳米压印。

[0099] 优选地,在所述第一电极上应用所述第一载流子传输材料可以包括:在所述第一电极上旋涂厚度为50-60nm的聚合物载流子传输材料。

[0100] 优选地,在形成所述第一电极之后并且在形成所述光提取层之前,所述方法还可以包括:在所述第一电极上旋涂电极改性材料的溶液;以及对所述溶液退火以形成电极改性层。

[0101] 优选地,所述电极改性层的材料可以包括 Al_2O_3 或 ZnO 。

[0102] 优选地,所述第一电极可以为阴极,所述第一载流子传输层可以为电子传输层,所述第二载流子传输层可以为空穴传输层,以及所述第二电极可以为阳极;并且所述方法可以包括利用反射性材料形成所述第二电极。

[0103] 优选地,在衬底上形成所述第一电极可以包括:在所述衬底上沉积氧化铟锡;以及对氧化铟锡进行紫外臭氧处理以形成所述第一电极。

[0104] 在一示例性实施例中,该方法可以包括下述步骤。

[0105] 在衬底200上形成由氧化铟锡形成的阴极202,并且对阴极202的表面进行紫外臭氧处理。在正置有机电致发光器件中,通常无需对氧化铟锡阴极进行紫外臭氧处理。然而,在倒置有机电致发光器件中,通常在沉积氧化铟锡之后对其进行紫外臭氧处理以降低阴极的功函数。

[0106] 在阴极202上旋涂一层可以对氧化铟锡表面进行改性的氧化物前驱体溶液。该氧化物例如为 Al_2O_3 或 ZnO ,从而降低氧化铟锡的功函数以提高电子注入能力。随后对该氧化物前驱体溶液进行退火,以形成致密的氧化物膜,即电极改性层230。该电极改性层230的厚度优选地为1-3nm,更优选地为1.5nm或2nm。

[0107] 在该电极改性层230上旋涂聚合物电子传输材料的膜。该膜的厚度优选地为50-60nm,更优选地为55nm。使用提前准备的压印母体对该膜进行纳米压印,形成周期性结构,由此形成光提取层220。

[0108] 将先前步骤得到的结构转移到真空蒸镀腔室内,在具有周期性结构的光提取层220上依次蒸镀n掺杂电子传输层240、(未掺杂)电子传输层204、有机发光层206、空穴传输层208、空穴注入层210以及反射阳极212。

[0109] 通过上述步骤,得到如图2A所示的出光效率提升的倒置有机电致发光器件。

[0110] 以上具体描述了图2A所示倒置有机电致发光器件的制作流程。基于本实用新型的公开内容,本领域技术人员可以想到图2B-2C以及图1A-1B所示有机电致发光器件的制作流程,因此在此不再赘述。

[0111] 仅仅是出于图示和说明的目的而给出对本实用新型实施例的前述描述。它们不是旨在穷举或者限制本实用新型内容。因此,本领域技术人员将容易想到许多调整和变型,而这些调整和变形都落在本实用新型的保护范围之内。简而言之,本实用新型的保护范围由所附权利要求定义。

112
110
108
106
104
120
130
102
100

图 1A

112
132
122
110
108
106
104
102
100

图 1B

212
210
208
206
204
240
220
230
202
200

图 2A

212
210
208
206
204
222
242
230
202
200

图 2B

212
210
208
206
224
244
230
202
200

图 2C

350
320
230
202

图 3A

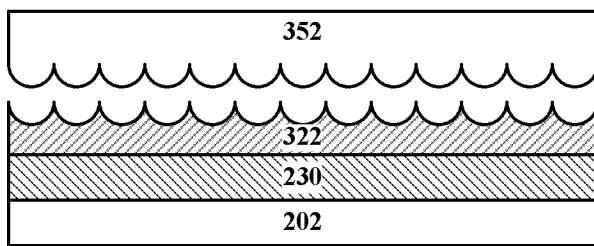


图 3B

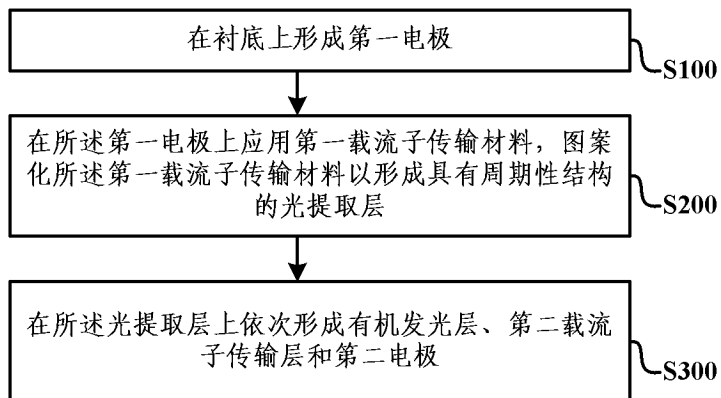


图 4

专利名称(译)	有机电致发光器件和显示装置		
公开(公告)号	CN205264760U	公开(公告)日	2016-05-25
申请号	CN201520950006.5	申请日	2015-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	王欣欣		
发明人	王欣欣		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	陈俊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及显示技术领域，并公开一种有机电致发光器件以及显示装置。有机电致发光器件包括第一电极、第一载流子传输层、有机发光层、第二载流子传输层和第二电极，以及布置在有机电致发光器件的出光侧并且位于第一电极和有机发光层之间的光提取层，其中光提取层由第一载流子传输材料形成。通过在有机电致发光器件的出光侧在第一电极和有机发光层之间利用第一载流子传输材料形成光提取层，提高了有机电致发光器件的出光效率。光提取层兼具第一载流子传输层的作用，因此可以简化有机电致发光器件的结构，从而便于制作并且有效地控制成本。

212
210
208
206
224
244
230
202
200