



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104282838 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201410545704. 7

(22) 申请日 2014. 10. 15

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 李彦松

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

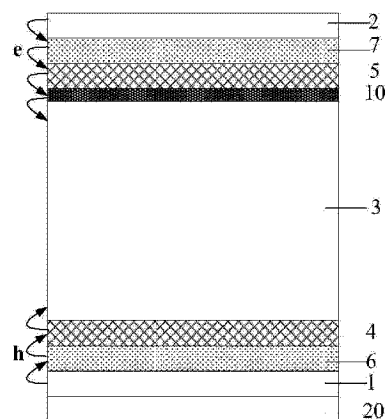
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种 OLED 发光器件及其制备方法、显示装置

(57) 摘要

本发明提供了一种 OLED 发光器件及其制备方法、显示装置, 涉及显示技术领域, 改善了现有的载流子注入不平衡以及激子在界面处堆积使得有机发光二极管猝灭的问题。该 OLED 发光器件包括: 衬底基板、设置在所述衬底基板上的阳极、阴极以及位于所述阳极和所述阴极之间的发光层, 所述 OLED 显示器件还包括解离层, 所述解离层用于使到达所述解离层的激子解离成空穴和电子; 其中, 在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下, 所述解离层设置在所述发光层和所述阳极之间; 在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下, 所述解离层设置在所述发光层和所述阴极之间。用于 OLED 发光器件、包含该 OLED 发光器件的显示装置及其制造。



1. 一种 OLED 发光器件,包括衬底基板、设置在所述衬底基板上的阳极、阴极以及位于所述阳极和所述阴极之间的发光层,其特征在于,所述 OLED 显示器件还包括解离层,所述解离层用于使到达所述解离层的激子解离成空穴和电子;

其中,在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,所述解离层设置在所述发光层和所述阳极之间;

在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下,所述解离层设置在所述发光层和所述阴极之间。

2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 发光器件,其特征在于,
所述解离层包括至少一层,且每层均由给体材料和受体材料混合形成;或者,
所述解离层包括至少两层,且每层由给体材料或受体材料形成且相邻两层为不同材料;

其中,所述给体材料的 LUMO 值大于所述受体材料的 LUMO 值。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 OLED 发光器件,其特征在于,
所述给体材料是 P 型有机空穴传输材料,包括:P3HT、MEHPPV、PCDTBT、PTB7、PCPDTBT、PBDDTT-CF;

所述受体材料是 N 型有机电子传输材料,包括:PCBM、PC₇₁BM。

4. 根据权利要求 1 所述的 OLED 发光器件,其特征在于,所述 OLED 发光器件还包括:设置在所述发光层和所述阳极之间的第一有机层和/或设置在所述发光层和所述阴极之间的第二有机层;

其中,在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,所述解离层设置在所述发光层和所述第一有机层之间;

在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下,所述解离层设置在所述发光层和所述第二有机层之间。

5. 根据权利要求 4 所述的 OLED 发光器件,其特征在于,所述第一有机层至少包括空穴传输层和空穴注入层的其中之一,所述第二有机层至少包括电子传输层和电子注入层的其中之一。

6. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求 1 至 5 任一项所述的 OLED 发光器件。

7. 一种 OLED 发光器件的制备方法,包括:在衬底基板上形成阳极、发光层、阴极,其特征在于,所述方法还包括:形成解离层,所述解离层用于使到达所述解离层的激子解离成空穴和电子;

其中,在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,在所述发光层和所述阳极之间形成所述解离层;

在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下,在所述发光层和所述阴极之间形成所述解离层。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述形成解离层,包括:

形成至少一层,每层均由给体材料和受体材料混合形成;或者,

形成至少两层,每层由给体材料或受体材料形成且相邻两层由不同材料形成;

其中,所述给体材料的 LUMO 值大于所述受体材料的 LUMO 值。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,

所述给体材料是 P 型有机空穴传输材料,包括 :P3HT、MEHPPV、PCDTBT、PTB7、PCPDTBT、PBDTTT-CF ;

所述受体材料是 N 型有机电子传输材料,包括 :PCBM、PC₇₁BM。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括 :在所述发光层和所述阳极之间形成第一有机层,和 / 或在所述发光层和所述阴极之间形成第二有机层 ;

其中,在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,在所述发光层和所述第一有机层之间形成所述解离层 ;

在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下,在所述发光层和所述第二有机层之间形成所述解离层。

一种 OLED 发光器件及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种 OLED 发光器件及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode, 简称 OLED) 是一种有机薄膜电致发光器件,其具有制备工艺简单、成本低、易形成柔性结构、视角宽等优点;因此,利用有机发光二极管的显示技术已成为一种重要的显示技术。

[0003] 如图 1 所示, OLED 发光器件包括:阳极 1、阴极 2、以及位于所述阳极 1 和所述阴极 2 之间的发光层 3。其发光原理为:从阳极 1 注入的空穴 (h) 和从阴极 2 注入的电子 (e) 在发光层 3 的复合区域相结合形成激子,激子衰减辐射出光子,而使该 OLED 发光器件发光。

[0004] 然而,研究人员发现,受限于发光层 3 材料的影响,空穴在发光层 3 中的迁移率和电子在发光层 3 中的迁移率是不相同的,在此基础上,一方面,迁移率不同会造成注入到发光层 3 的空穴和电子的数目不同,而载流子 (即电子和空穴) 注入不平衡会严重影响器件的性能和寿命。

[0005] 另一方面,迁移率不同会造成部分空穴和电子在发光层 3 与阴极 2 或发光层 3 与阳极 1 的界面处复合形成激子。例如,如图 2 所示,在空穴的迁移率大于电子的迁移率的情况下,由于从阳极 1 注入的空穴在发光层 3 中传输的相对较快,而使得部分空穴和电子在发光层 3 与阴极 2 界面处的复合区域 31 形成激子。如图 3 所示,在电子的迁移率大于空穴的迁移率的情况下,由于从阴极 2 注入的电子在发光层 3 中传输的相对较快,而使得部分空穴和电子在发光层 3 与阳极 1 界面处的复合区域 31 形成激子。而激子在界面处严重堆积会使得有机发光二极管猝灭,进一步影响器件的性能和寿命。

发明内容

[0006] 本发明的实施例提供一种 OLED 发光器件及其制备方法、显示装置,改善了现有的载流子注入不平衡以及激子在界面处堆积使得有机发光二极管猝灭的问题。

[0007] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0008] 一方面,提供了一种 OLED 发光器件,该 OLED 发光器件包括衬底基板、设置在所述衬底基板上的阳极、阴极以及位于所述阳极和所述阴极之间的发光层,所述 OLED 显示器件还包括解离层,所述解离层用于使到达所述解离层的激子解离成空穴和电子;其中,在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,所述解离层设置在所述发光层和所述阳极之间;在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下,所述解离层设置在所述发光层和所述阴极之间。

[0009] 另一方面,提供了一种显示装置,包括上述的 OLED 发光器件。

[0010] 再一方面,提供了一种 OLED 发光器件的制备方法,包括:在衬底基板上形成阳极、发光层、阴极,所述方法还包括:形成解离层,所述解离层用于使到达所述解离层的激子解离成空穴和电子;其中,在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,在所述发光层和所述阳极

之间形成所述解离层；在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下，在所述发光层和所述阴极之间形成所述解离层。

[0011] 本发明实施例提供了一种 OLED 发光器件及其制备方法、显示装置，本发明实施例通过设置解离层，使得扩散到解离层的激子解离成空穴和电子，在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下，解离层设置在发光层和阳极之间，阴极和阳极同时加载电压，在外电场作用下，由解离层解离出的空穴重新回到发光层参与发光，而部分电子向阳极运动，从而使得注入到发光层的电子数目减少，进而改善载流子（包括空穴和电子）注入不平衡的问题；在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下，解离层设置在发光层和阴极之间，阴极和阳极同时加载电压，在外电场作用下，由解离层解离出的电子重新回到发光层参与发光，而部分空穴向阴极运动，从而使得注入到发光层的空穴数目减少，进而改善载流子注入不平衡的问题；且由于解离层将激子解离成空穴和电子，则在发光层和解离层界面处产生的激子就不会堆积，从而避免发生激子猝灭，进而改善了器件的性能和寿命。

附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0013] 图 1 为现有技术中提供的一种 OLED 发光器件的结构示意图一；

[0014] 图 2 为现有技术中提供的一种 OLED 发光器件的结构示意图二；

[0015] 图 3 为现有技术中提供的一种 OLED 发光器件的结构示意图三；

[0016] 图 4 为本发明提供的一种 OLED 发光器件的结构示意图一；

[0017] 图 5 为本发明提供的一种 OLED 发光器件的结构示意图二；

[0018] 图 6 为本发明提供的一种 OLED 发光器件的结构示意图三；

[0019] 图 7 为图 6 解离层的结构示意图；

[0020] 图 8 为图 4 解离层的结构示意图；

[0021] 图 9 为本发明提供的一种 OLED 发光器件的结构示意图四；

[0022] 图 10 为本发明提供的一种 OLED 发光器件的结构示意图五；

[0023] 图 11 为本发明提供的一种 OLED 发光器件的结构示意图六。

[0024] 附图标记：

[0025] 20- 衬底基板；1- 阳极；2- 阴极；3- 发光层；31- 复合区域；4- 空穴传输层；5- 电子传输层；6- 空穴注入层；7- 电子注入层；10- 解离层；101- 给体层；101a- 给体；102- 受体层；102a- 受体。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0027] 本发明实施例提供了一种 OLED 发光器件,如图 4-图 6 所示,该 OLED 发光器件包括衬底基板 20、设置在衬底基板 20 上的阳极 1、发光层 3、阴极 2, OLED 显示器件还包括解离层 10,解离层 10 用于使到达解离层 10 的激子解离成空穴(h)和电子(e)。

[0028] 其中,在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,解离层 10 设置在发光层 3 和阳极 1 之间;在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下,解离层 10 设置在发光层 3 和阴极 2 之间。

[0029] 需要说明的是,第一,在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下,发光层的材料可以为空穴传输型材料;在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,发光层的材料可以为电子传输型材料。发光层的材料具体可根据实际情况进行设定,在此不做限定。

[0030] 第二,本发明实施例中并不限于在阳极和阴极之间仅包括发光层,为了增加电子和空穴的注入和/或传输效率,还可以在阳极和发光层之间,阴极和发光层之间设置其他有机层,具体在此不做限定。

[0031] 第三,不对解离层的材料进行限定,只要其能使到达的激子解离成空穴和电子即可。

[0032] 本发明实施例提供了一种 OLED 发光器件,如图 4-图 6 所示,通过设置解离层 10,使得扩散到解离层 10 的激子解离成空穴和电子,在此基础上,在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,解离层 10 设置在发光层 3 和阳极 1 之间,一方面,在外电场作用下,由解离层 10 解离出的空穴重新回到发光层 3 参与发光,而部分电子向阳极 1 运动,从而使得注入到发光层 3 的电子数目减少,进而改善由于载流子注入不平衡而导致的对器件的性能和寿命的影响,另一方面,由于解离层 10 将激子解离成空穴和电子,则在界面处产生的激子就不会堆积,从而也就不会发生猝灭现象,进而改善了器件的性能和寿命。

[0033] 同理,在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下,解离层 10 设置在发光层 3 和阴极 2 之间,一方面,在外电场作用下,由解离层 10 解离出的电子重新回到发光层 3 参与发光,而部分空穴向阴极 2 运动,从而使得注入到发光层 3 的空穴数目减少,进而改善由于载流子注入不平衡而导致的对器件的性能和寿命的影响,另一方面,由于解离层 10 将激子解离成空穴和电子,则在界面处产生的激子就不会堆积,从而也就不会发生猝灭现象,进而改善了器件的性能和寿命。

[0034] 优选的,参考图 4、图 5 以及图 8 所示,解离层 10 可以包括至少一层,且每层均由给体材料和受体材料混合形成。其中,给体材料的 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital,最低未占轨道)值大于受体材料的 LUMO 值,这样,在电场作用下,电子可以从 LUMO 值高的给体材料迁移到 LUMO 值低的受体材料。本发明实施例及附图均以解离层为一层,且解离层由给体材料和受体材料混合形成为例进行详细说明,当然,解离层还可以是包括多层。

[0035] 或者,参考图 6、图 7 所示,解离层 10 可以包括至少两层,且每层由给体材料或受体材料形成且相邻两层为不同材料。其中,给体材料的 LUMO 值大于受体材料的 LUMO 值,这样,在电场作用下,电子可以从 LUMO 值高的给体材料迁移到 LUMO 值低的受体材料。

[0036] 这里,每层均由给体材料或受体材料形成且相邻两层为不同材料即为:若解离层的第一层材料为给体材料,则与第一层相邻的第二层材料则为受体材料,依次类推。图 6、图 7 中分别以解离层 10 包括两层为例,其中一层为由给体材料形成的给体层 101,另一层为由受体材料形成的受体层 102。当然,解离层还可以包括三层或四层等,且当解离层包括多层

时,相邻的两层分别为由给体材料形成的给体层和由受体材料形成的受体层。本发明实施例及附图仅以解离层包括两层为例进行详细说明。

[0037] 下面具体说明解离层将激子解离成空穴和电子的原理:由于解离层包括给体材料和受体材料,而给体材料形成给体,受体材料形成受体,使得给体和受体具有不同的电子亲和能与电离势,当两种具有不同电子亲和能与电离势的材料相接触时,在接触界面处会产生电势差,该电势差可以形成局部电场,而由于给体的 LUMO 值高于受体的 LUMO 值,因此在该局部电场作用下,从发光层扩散到解离层的激子中的电子从给体的导带降到受体的导带上,从而破坏了原有激子中的电子空穴对,使得激子被解离成空穴和电子。

[0038] 基于此,当解离层包括至少两层且每层由给体材料或受体材料形成且相邻两层为不同材料时,在给体层与受体层之间便可以形成给体和受体的结面(即给体与受体的界面),从而使得发光层扩散到解离层的激子通过该结面时,解离成电子和空穴。

[0039] 例如,参考图 6 和图 7 所示,解离层 10 包括给体层 101 和受体层 102,给体层 101 由给体材料形成,受体层 102 由受体材料形成,这两层之间的接触面形成给体和受体的结面,当发光层 3 扩散到解离层 10 的激子穿过受体层 102 到达并通过该结面时,激子被解离成电子和空穴。

[0040] 在此情况下,基于图 6 中解离层 10 的位置,解离后的电子通过受体层 102 重新回到发光层 3 参与发光,解离后的部分空穴则通过给体层 101 向阴极 2 运动。

[0041] 当解离层包括至少一层且每层均由给体材料和受体材料混合形成时,给体材料形成给体,受体材料形成受体,给体和受体在解离层中分散排布,则给体和受体的结面(即给体与受体的界面)面积大,发光层扩散到解离层的激子通过给体和受体的结面时,解离成电子和空穴的效率更高。且相对解离层包括至少两层,当解离层为包括至少一层时,激子无需跨越一层给体层或受体层而到达给体和受体的结面,加快了激子的解离速度。

[0042] 例如,参考图 4 所示,解离层 10 包括一层,当发光层 3 扩散到解离层 10 的激子通过如图 8 所示的给体 101a 和受体 102a 的结面时,激子被解离成电子和空穴。

[0043] 在此情况下,基于图 4 中解离层 10 的位置,解离后的电子通过受体 102a 重新回到发光层 3 参与发光,解离后的部分空穴则通过给体 101a 向阴极 2 运动。

[0044] 需要说明的是,对于解离层的层数和总体厚度,可根据激子的扩散距离而定,以最大限度的将激子解离为准,本发明实施例不作具体限定。

[0045] 进一步优选的,给体材料可以是 P 型有机空穴传输材料,其可以包括:P3HT(聚(3-己基噻吩))、MEHPPV(聚[2-甲氧基-5-(2-乙基己氧基)]对苯乙炔)、PCDTBT(聚[[9-(1-辛基壬基)-9H-吡啶-2,7-二基]-2,5-噻吩二基-2,1,3-苯并噻二唑-4,7-二基-2,5-噻吩二基])、PTB7(聚苯并二噻吩)、PCPDTBT(聚[2,1,3-苯并噻二唑-4,7-二基[4,4-双(2-乙基己基)-4H-环戊并[2,1-b:3,4-b']二噻吩-2,6-二基]])、PBDTTT-CF(2-(4-联苯基)-5-苯基恶二唑衍生物)等等。

[0046] 受体材料可以是 N 型有机电子传输材料,其可以包括:PCBM([6,6]-苯基 C61 丁酸甲酯)、PC71BM([6,6]-苯基 C71 丁酸甲酯)等等。

[0047] 示例的,解离层的材料可以包括一种给体材料和一种受体材料,例如,解离层包括 P3HT 和 PCBM,或包括 MEHPPV 和 PCBM,或包括 PCDTBT 和 PC71BM,或包括 PTB7 和 PC71BM,或包括 PDTSTPD 和 PC71BM,或包括 PBDTTT-CF 和 PC71BM。

[0048] 在上述基础上,由于阳极、阴极和发光层存在较大的能级差,为了提高空穴和 / 或电子的注入和传输效率,因此,本发明实施例中优选 OLED 发光器件还包括:设置在发光层和阳极之间的第一有机层和 / 或设置在发光层和阴极之间的第二有机层。

[0049] 其中,在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,解离层设置在发光层和第一有机层之间;在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下,解离层设置在发光层和第二有机层之间。

[0050] 这样,利用材料不同的能级结构,可以通过调节第一有机层和阳极,和 / 或第二有机层和阴极之间的能级差,从而有效的提高空穴和 / 或电子的注入和传输效率。

[0051] 上述, OLED 发光器件还包括:设置在发光层和阳极之间的第一有机层和 / 或设置在发光层和阴极之间的第二有机层,即可以是 OLED 发光器件仅包括设置在发光层和阳极之间的第一有机层,或者, OLED 发光器件仅包括设置在发光层和阴极之间的第二有机层, OLED 发光器件还可以是包括设置在发光层和阳极之间的第一有机层和设置在发光层和阴极之间的第二有机层。

[0052] 进一步的,第一有机层至少包括空穴传输层和空穴注入层的其中之一,第二有机层至少包括电子传输层和电子注入层的其中之一。即第一有机层可以是仅包括空穴传输层和空穴注入层的其中之一,还可是同时包括空穴传输层和空穴注入层。第二有机层可以是仅包括电子传输层和电子注入层的其中之一,还可以是同时包括电子传输层和电子注入层。

[0053] 下面,参照如图 9- 图 11,以在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下, OLED 发光器件包括第一有机层和第二有机层,解离层设置在发光层和第二有机层之间的几种情况为例,具体说明第一有机层和第二有机层的设置。

[0054] 如图 9 所示,第二有机层包括电子传输层 5,第一有机层包括空穴传输层 4,解离层 10 设置在发光层 3 和电子传输层 5 之间。或者,如图 10 所示,第二有机层包括电子注入层 7,第一有机层包括空穴注入层 6,解离层 10 设置在发光层 3 和电子注入层 7 之间。或者,如图 11 所示,第二有机层包括电子传输层 5 和电子注入层 7,其中,电子注入层 7 靠近阴极 2,第一有机层包括空穴传输层 4 和空穴注入层 6,解离层 10 设置在发光层 3 和电子传输层 5 之间。

[0055] 需要说明的是,图 9- 图 11 仅列举了在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下, OLED 发光器件包括第一有机层和第二有机层的部分组合方式,在满足 OLED 发光器件的性能的前提下,任何根据本发明实施例提供的方式进行的组合均在本发明的保护范围之内。

[0056] 在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,解离层设置在发光层和第一有机层之间,第一有机层和第二有机层的设置可以参考上述空穴迁移率大于电子迁移率的情况,在这里不作赘述。

[0057] 为了进一步提高空穴和电子的注入和传输效率,从而延长器件的寿命,本发明实施例中,参考图 11 所示,优选第一有机层包括空穴传输层 4、空穴注入层 6,第二有机层包括电子传输层 5、电子注入层 7。

[0058] 本发明实施例提供了一种显示装置,显示装置包括上述的 OLED 发光器件。显示装置可以为 OLED 显示器等显示器件以及包括该显示器件的电视、数码相机、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或者部件。

[0059] 进一步的,考虑到无源矩阵应用于大尺寸显示装置时有其不足的一面,优选的,本

发明实施例提供的显示装置为有源矩阵型 OLED 显示装置,即,显示装置还包括设置在衬底基板和 OLED 发光器件的阳极或阴极电连接薄膜晶体管。

[0060] 其中,薄膜晶体管包括栅极、栅绝缘层、半导体有源层、源极和漏极;且薄膜晶体管可以是顶栅型,也可以是底栅型。

[0061] 当然,显示装置还包括与栅极电连接的栅线、栅线引线等,与源极电连接的数据线、数据线引线等,本发明实施例仅列举与本发明的发明点相关的薄膜或层结构。

[0062] 本发明实施例提供了一种 OLED 发光器件的制备方法,该方法包括:在衬底基板上形成阳极、发光层、阴极,方法还包括:形成解离层,解离层用于使到达解离层的激子解离成空穴和电子。其中,在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,在发光层和阳极之间形成解离层;在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下,在发光层和阴极之间形成解离层。

[0063] 本发明实施例提供了一种 OLED 发光器件的制备方法,通过形成解离层,使得扩散到解离层的激子解离成空穴和电子,在此基础上,若解离层形成在发光层和阳极之间,一方面,在外电场作用下,由解离层解离出的空穴重新回到发光层参与发光,而部分电子向阳极运动,从而使得注入到发光层的电子数目减少,进而改善由于载流子注入不平衡而导致的对器件的性能和寿命的影响,另一方面,由于解离层将激子解离成空穴和电子,则在界面处产生的激子就不会堆积,从而也就不会发生猝灭现象,进而改善了器件的性能和寿命。

[0064] 同理,若解离层形成在发光层和阴极之间,一方面,在外电场作用下,由解离层解离出的电子重新回到发光层参与发光,而部分空穴向阴极运动,从而使得注入到发光层的空穴数目减少,进而改善由于载流子注入不平衡而导致的对器件的性能和寿命的影响,另一方面,由于解离层将激子解离成空穴和电子,则在界面处产生的激子就不会堆积,从而也就不会发生猝灭现象,进而改善了器件的性能和寿命。

[0065] 基于上述描述,当解离层形成在发光层和阴极之间时,该 OLED 发光器件的制备方法可以具体包括如下步骤:

[0066] S01、在衬底基板上形成阳极。

[0067] 其中,阳极的材料可以为 ITO(氧化铟锡)。

[0068] S02、将形成有阳极的衬底基板经过清洗、等离子体预处理后,在阳极上依次形成发光层和解离层。

[0069] 具体的,发光层的形成方法可以是:将预处理后的形成有阳极的衬底基板放入蒸镀设备中,通过蒸镀的方式将发光层以物理气象沉积的方式涂覆在阳极上。当然,也可以采用全湿法,例如旋涂或者喷墨打印等方式,在阳极上形成发光层。

[0070] 对于解离层,参考图 4 所示,其可以包括至少一层,每层均由给体材料和受体材料混合形成;或者,参考图 6 所示,其可以包括至少两层,每层由给体材料或受体材料形成且相邻两层由不同材料形成;其中,给体材料的 LUMO 值大于受体材料的 LUMO 值。

[0071] 基于此,参考图 4 所示,在解离层 10 包括至少一层,每层均由给体材料和受体材料混合形成的情况下,其形成方法可以是:通过共掺杂的方式将解离层 10 涂覆在发光层 3 上。当然,也可以采用全湿法,例如旋涂或者喷墨打印等方式,在发光层 3 上形成解离层 10。

[0072] 参考图 6 所示,在解离层 10 包括至少两层,每层由给体材料或受体材料形成且相邻两层由不同材料形成的情况下,其形成方法可以是:采用全湿法,例如旋涂或者喷墨打印等方式,在发光层 3 上依次形成由受体层 102 和给体层 101,受体层 102 和给体层 101 构成

解离层 10 ;其中,受体层 102 的材料为受体材料,给体层 101 的材料为给体材料。

[0073] 这里,优选的,给体材料可以是 P 型有机空穴传输材料,其可以包括:P3HT、MEHPPV、PCDTBT、PTB7、PCPDTBT、PBDTTT-CF 等等;受体材料可以是 N 型有机电子传输材料,其可以包括:PCBM、PC71BM 等等。

[0074] 示例的,解离层的材料可以包括一种给体材料和一种受体材料,例如,解离层包括 P3HT 和 PCBM,或包括 MEHPPV 和 PCBM,或包括 PCDTBT 和 PC71BM,或包括 PTB7 和 PC71BM,或包括 PDTSTPD 和 PC71BM,或包括 PBDTTT-CF 和 PC71BM。

[0075] S03、在解离层上蒸镀形成阴极。

[0076] 其中,阴极的材料可以为金属材料,例如 Al、Au、Ag、Mg-Ag 的合金等。

[0077] 经上述步骤 S01-S03 可以形成如图 4- 图 6 所示的 OLED 发光器件。需要说明的是,本发明实施例中,根据具体的显示装置形成各层结构的顺序可以有所不同。例如发光层和解离层位于阴极和阳极之间,可以是先形成阴极再形成层发光层和解离层,再形成阳极;也可以是先形成阳极再形成发光层和解离层,再形成阴极。本发明实施例仅以上述步骤 S01-S03 为例进行详细说明。

[0078] 在发光层和阳极之间形成解离层的情况下,该 OLED 发光器件的制备方法中可以具体包括如下步骤:在衬底基板上依次形成阳极、解离层、发光层和阴极。该方法仅与上述制备方法的形成顺序不同,其他均相同,这里不再赘述。

[0079] 基于上述,优选的,由于阳极、阴极和发光层存在较大的能级差,为了提高空穴和电子的注入和传输效率,可以在发光层和阳极之间形成第一有机层,在发光层和阴极之间形成第二有机层;其中,在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下,解离层形成在发光层和第一有机层之间;在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下,解离层形成在发光层和第二有机层之间。

[0080] 其中,第一有机层和第二有机层的制备方法与上述发光层的制备方法相同,具体这里不再赘述。

[0081] 进一步的,第一有机层至少包括空穴传输层和空穴注入层的其中之一,第二有机层至少包括电子传输层和电子注入层的其中之一。

[0082] 示例的,参考图 9 所示,第一有机层可以是仅包括空穴传输层 4 ;或者,参考图 10 所示,第一有机层也可以是仅包括空穴注入层 6 ;或者,参考图 11 所示,第一有机层还可以是同时包括空穴传输层 4 和空穴注入层 6 。

[0083] 同理,参考图 9 所示,第二有机层可以是仅包括电子传输层 5 ;或者,参考图 10 所示,第二有机层也可以是仅包括电子注入层 7 ;或者,参考图 11 所示,第一有机层还可以是同时包括电子传输层 5 和电子注入层 7 。

[0084] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

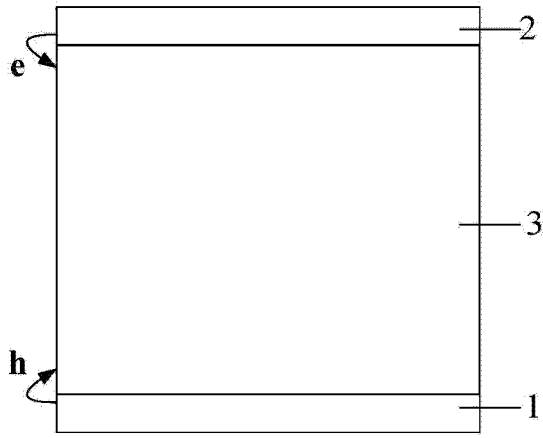


图 1

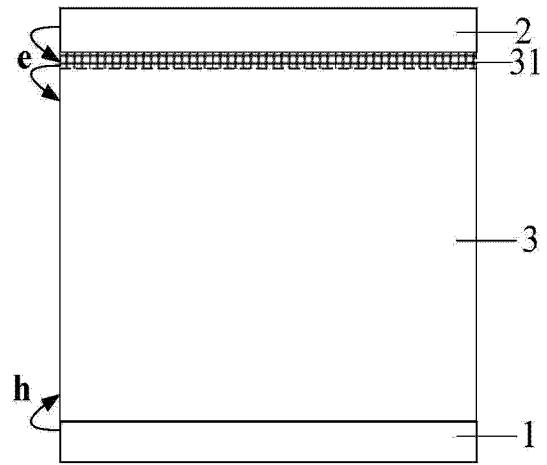


图 2

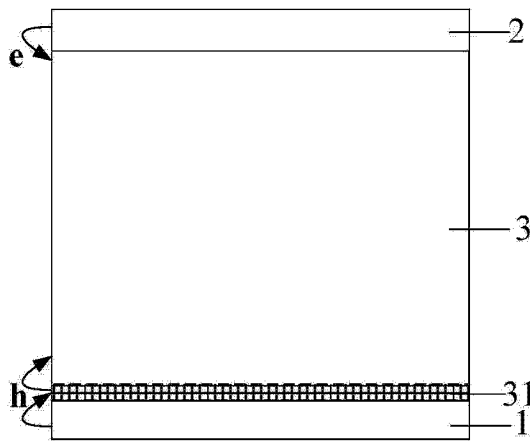


图 3

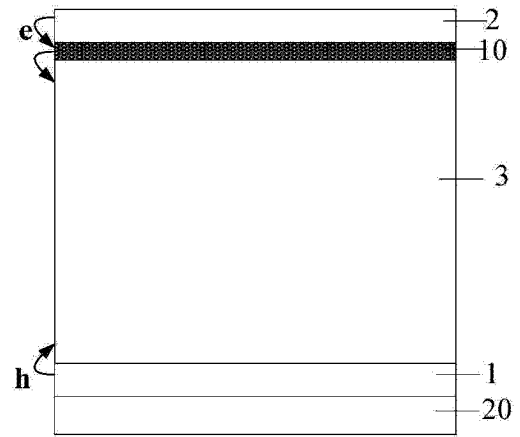


图 4

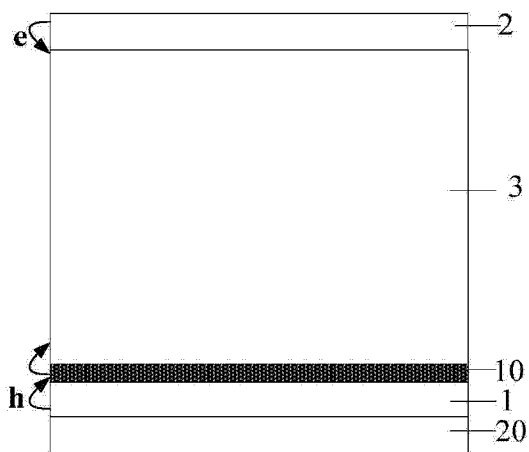


图 5

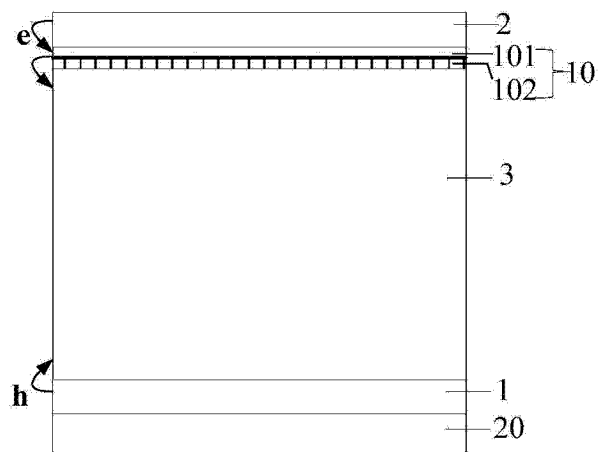


图 6



图 7

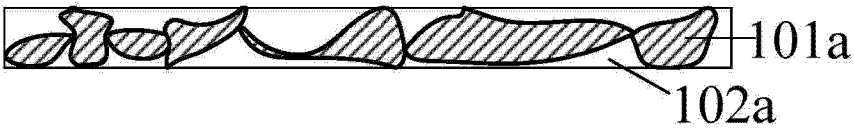


图 8

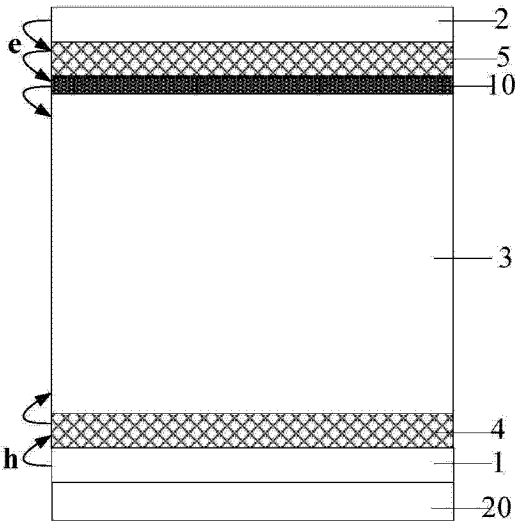


图 9

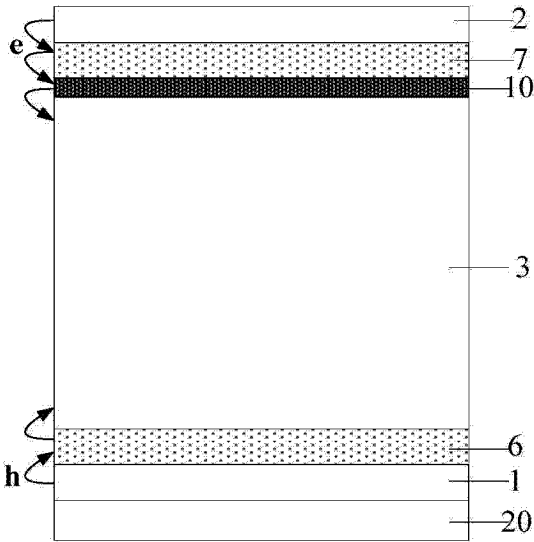


图 10

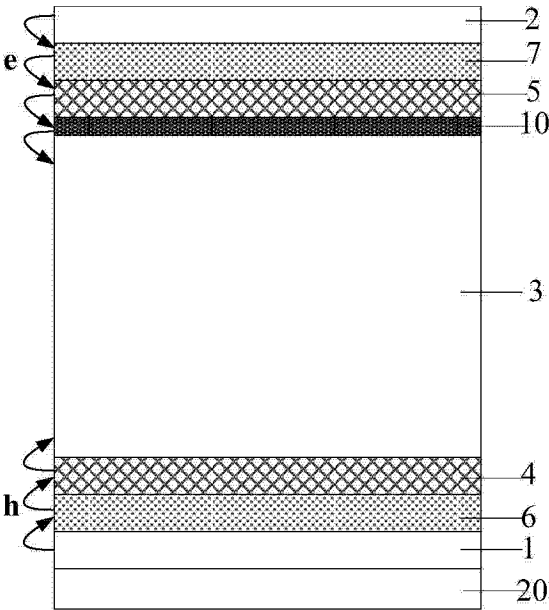


图 11

专利名称(译)	一种OLED发光器件及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN104282838A	公开(公告)日	2015-01-14
申请号	CN201410545704.7	申请日	2014-10-15
[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	李彦松		
发明人	李彦松		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 H01L2251/53 H01L51/50 H01L51/5004 H01L51/5068 H01L51/5084 H01L27/3244 H01L51/00 H01L51/0035 H01L51/0036 H01L51/0047 H01L51/5008 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L2251/552		
代理人(译)	申健		
其他公开文献	CN104282838B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种OLED发光器件及其制备方法、显示装置，涉及显示技术领域，改善了现有的载流子注入不平衡以及激子在界面处堆积使得有机发光二极管猝灭的问题。该OLED发光器件包括：衬底基板、设置在所述衬底基板上的阳极、阴极以及位于所述阳极和所述阴极之间的发光层，所述OLED显示器件还包括解离层，所述解离层用于使到达所述解离层的激子解离成空穴和电子；其中，在电子迁移率大于空穴迁移率的情况下，所述解离层设置在所述发光层和所述阳极之间；在空穴迁移率大于电子迁移率的情况下，所述解离层设置在所述发光层和所述阴极之间。用于OLED发光器件、包含该OLED发光器件的显示装置及其制造。

