



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105633291 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201610006330. 0

(22) 申请日 2016. 01. 06

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518006 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 徐超

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所 (普通合伙) 44280

代理人 何青瓦

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

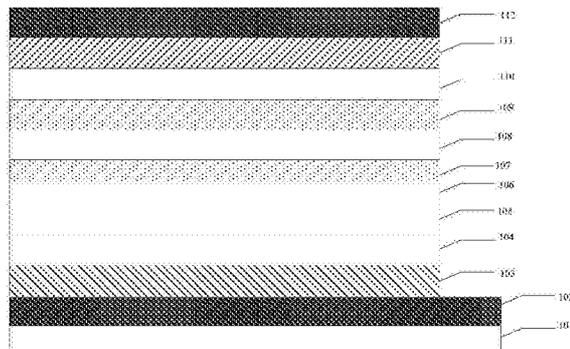
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种有机发光二极管及其制作方法、有机发光二极管显示面板

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光二极管及其制作方法、有机发光二极管显示面板,其中,有机发光二极管包括:玻璃基板、叠层设置的阳极金属层、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、第一发光层、第二空穴阻挡层、第二发光层、第一空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极金属层;其中,所述第二空穴阻挡层用于减缓从所述空穴注入层注入的空穴向所述电子传输层迁移的速度,所述空穴以及从所述电子注入层注入的电子在所述第一发光层以及所述第二发光层形成激子并发光。通过上述方式,本发明能够有效提高发光效率。



1. 一种有机发光二极管(OLED),所述OLED包括玻璃基板、叠层设置的阳极金属层、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、第一发光层、第一空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极金属层,其特征在于,所述OLED还包括第二空穴阻挡层以及第二发光层;所述第二空穴阻挡层设置于所述第一发光层与所述第一空穴阻挡层之间,所述第二发光层设置于所述第二空穴阻挡层与所述第一空穴阻挡层之间;

其中,所述第二空穴阻挡层用于减缓从所述空穴注入层注入的空穴向所述电子传输层迁移的速度,所述空穴以及从所述电子注入层注入的电子在所述第一发光层以及所述第二发光层形成激子并发光。

2. 根据权利要求1所述的OLED,其特征在于,所述第一空穴阻挡层和所述第二空穴阻挡层的厚度根据各自对应的势垒确定。

3. 根据权利要求1所述的OLED,其特征在于,所述第一发光层与所述第二发光层的材料相同。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的OLED,其特征在于,所述阳极金属层作为底层设置于所述玻璃基板。

5. 根据权利要求1至3任一项所述的OLED,其特征在于,所述阴极金属层作为底层设置于所述玻璃基板。

6. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述显示面板包括多个有机发光二极管(OLED),其中,所述有机发光二极管为权利要求1至5任一项所述的有机发光二极管。

7. 一种有机发光二极管(OLED)的制作方法,其特征在于,所述方法包括:

在玻璃基板上依次形成阳极金属层、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、第一发光层、第二空穴阻挡层、第二发光层、第一空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极金属层。

8. 根据权利要求7所述的制作方法,其特征在于,所述第一空穴阻挡层和所述第二空穴阻挡层的厚度根据各自对应的势垒确定。

9. 一种有机发光二极管(OLED)的制作方法,其特征在于,所述方法包括:

在玻璃基板上依次形成阴极金属层、电子注入层、电子传输层、第一空穴阻挡层、第二发光层、第二空穴阻挡层、第一发光层、电子阻挡层、空穴传输层、空穴注入层、阳极金属层。

10. 根据权利要求9所述的制作方法,其特征在于,所述第一空穴阻挡层和所述第二空穴阻挡层的厚度根据各自对应的势垒确定。

一种有机发光二极管及其制作方法、有机发光二极管显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及领域显示领域,特别是涉及一种有机发光二极管及其制作方法、有机发光二极管显示面板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED)具有自发光特性,由OLED制成的显示器具有亮度高、响应快、能耗低、可弯曲等一系列优点,本广泛应用于手机、电脑、PAD、数码摄像机、电视等。

[0003] 由于OLED中空穴的迁移率通常比电子的迁移率高几个数量级,空穴注入也比电子注入要容易,因此造成了OLED中电子和空穴的不平衡状态。过量的空穴会从阳极迁移到阴极形成漏电流,影响器件的发光效率和寿命;当空穴迁移到阴极时空穴与阴极的电子形成激子发光,而阴极对激子具有显著的淬灭效应,进一步降低发光效率。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种有机发光二极管及其制作方法、有机发光二极管显示面板,能够使OLED中空穴与电子维持平衡,并有效阻止空穴向阴极迁移,能够使空穴与电子在发光层形成激子发光,有效提高OLED的发光效率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种有机发光二极管(OLED),所述OLED包括玻璃基板、叠层设置的阳极金属层、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、第一发光层、第一空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极金属层,其中,所述OLED还包括第二空穴阻挡层以及第二发光层;所述第二空穴阻挡层设置于所述第一发光层与所述第一空穴阻挡层之间,所述第二发光层设置于所述第二空穴阻挡层与所述第一空穴阻挡层之间;其中,所述第二空穴阻挡层用于减缓从所述空穴注入层注入的空穴向所述电子传输层迁移的速度,所述空穴以及从所述电子注入层注入的电子在所述第一发光层以及所述第二发光层形成激子并发光。

[0006] 其中,所述第一空穴阻挡层和所述第二空穴阻挡层的厚度根据各自对应的势垒确定。

[0007] 其中,所述第一发光层与所述第二发光层的材料相同。

[0008] 其中,所述阳极金属层作为底层设置于所述玻璃基板。

[0009] 其中,所述阴极金属层作为底层设置于所述玻璃基板。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种有机发光二极管显示面板,所述显示面板包括多个有机发光二极管(OLED),其中,所述有机发光二极管为上述任一项所述的有机发光二极管。

[0011] 为解决上述技术问题,本发明采用的再一个技术方案是:提供一种有机发光二极管(OLED)的制作方法,所述方法包括:在玻璃基板上依次形成阳极金属层、空穴注入层、空

穴传输层、电子阻挡层、第一发光层、第二空穴阻挡层、第二发光层、第一空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极金属层。

[0012] 其中,所述第一空穴阻挡层和所述第二空穴阻挡层的厚度根据各自对应的势垒确定。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明采用的又一个技术方案是:提供一种有机发光二极管(OLED)的制作方法,所述方法包括:在玻璃基板上依次形成阴极金属层、电子注入层、电子传输层、第一空穴阻挡层、第二发光层、第二空穴阻挡层、第一发光层、电子阻挡层、空穴传输层、空穴注入层、阳极金属层。

[0014] 其中,所述第一空穴阻挡层和所述第二空穴阻挡层的厚度根据各自对应的势垒确定。

[0015] 上述方案,第一空穴阻挡层、第二发光层第二空穴阻挡层、以及第一发光层组成交替堆叠结构。由于第二空穴阻挡层能够减缓空穴向电子传输层迁移的速度,以防止空穴迁移速度过快来不及与电子结合而迁移到阴极金属层形成漏电流。OLED在第一空穴阻挡层以及第二空穴阻挡层的作用下,有效调节第一发光层以及第二发光层中空穴以及电子的数量,使空穴以及电子的数量保存平衡,从而使得从空穴注入层注入的空穴与从电子注入层注入的电子尽可能在第一发光层以及第二发光层中会和形成激子并发光。由于激子均在第一发光层以及第二发光层中,能够提高OLED的发光效率。

附图说明

[0016] 图1是本发明有机发光二极管一实施例的剖面结构示意图;

[0017] 图2是本发明有机发光二极管另一实施例的剖面结构示意图。

具体实施方式

[0018] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、接口、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明。

[0019] 请参阅图1,图1是本发明有机发光二极管一实施例的剖面结构示意图。

[0020] 如图1所示,本实施例中的有机发光二极管(organic light-emitting diode, OLED)包括玻璃基板101、在玻璃基板101上叠层设置的阳极金属层102、空穴注入层103、空穴传输层104、电子阻挡层105、第一发光层106、第二空穴阻挡层107、第二发光层108、第一空穴阻挡层109、电子传输层110、电子注入层111、阴极金属层112。

[0021] 其中,第二空穴阻挡层107设置于第一发光层106与第一空穴阻挡层109之间,第二发光层108设置于第二空穴阻挡层107与第一空穴阻挡层109之间。

[0022] 空穴注入层103用于注入空穴。电子注入层111用于注入电子。

[0023] 空穴传输层104用于加速空穴的传输速度,以便于注入空穴。电子传输层110用于加速电子的传输速度,以便于注入电子。

[0024] 电子阻挡层105用于阻挡从电子注入层111注入的电子迁移至阳极102。

[0025] 第一空穴阻挡层109用于阻碍空穴注入层103注入的空穴向阴极金属层112迁移,将空穴限制在第一发光层106以及第二发光层108。

[0026] 第二空穴阻挡层107用于延缓从空穴注入层103注入的空穴进入第二发光层108,

以减缓空穴向电子传输层110迁移的速度,防止空穴迁移速度过快来不及与电子结合而迁移到阴极金属层形成漏电流,以及防止空穴迁移到阴极金属层与电子在阴极金属层形成激子。

[0027] 进一步地,第一空穴阻挡层109、第二空穴阻挡层107的材料可以相同也可以不同。空穴阻挡层可以为BCP、PBD、TPBI、LiF等。

[0028] 第一空穴阻挡层109和第二空穴阻挡层107的厚度根据各自的材料对应的势垒确定。其中,厚度越厚,阻挡效果越好。

[0029] 进一步地,第一发光层106、第二发光层108的材料相同。有机发光材料可以为:NPB、CBP、DCJTb、Rubrene、Alq3、MEH-PPV、PFO、Ir(ppy)等。

[0030] 可以理解的是,本实施例中的OLED可以是荧光OLED,也可以是磷光OLED。

[0031] 在本实施例中,相对于现有技术,相当于在原来的发光层中增加第二空穴阻挡层107,使原来的发光层分为叠层设置的第一发光层106以及第二发光层108,进而使得第一发光层106、第二空穴阻挡层107、第二发光层108以及第一空穴阻挡层109形成交替堆叠结构。其中,第二空穴阻挡层107、第一发光层106以及第二发光层108的厚度可以根据各自的势垒设置。

[0032] 由于第二空穴阻挡层107能够减缓空穴向电子传输层迁移的速度,以防止空穴迁移速度过快来不及与电子结合而迁移到阴极金属层形成漏电流。OLED在第一空穴阻挡层109以及第二空穴阻挡层107的作用下,有效调节第一发光层106以及第二发光层108中空穴以及电子的数量,使空穴以及电子的数量保存平衡,从而使得从空穴注入层103注入的空穴与从电子注入层111注入的电子尽可能在第一发光层106以及第二发光层108中会和形成激子并发光。

[0033] 由于激子均在第一发光层106以及第二发光层108中,能够提高OLED的发光效率。

[0034] 请参阅图2,图2是本发明有机发光二极管另一实施例的剖面结构示意图。与上一实施例相比,本实施例与上一实施例的不同之处在于,OLED所包含的各层相对于玻璃基板的位置有所不同。

[0035] 如图2所示,本实施例中的有机发光二极管(organic light-emitting diode, OLED)包括玻璃基板201、在玻璃基板201上叠层设置的阴极金属层202、电子注入层203、电子传输层204、第一空穴阻挡层205、第二发光层206、第二空穴阻挡层207、第一发光层208、电子阻挡层209、空穴传输层210、空穴注入层211、阳极金属层212。

[0036] 其中,第二空穴阻挡层207设置于第一发光层206与第一空穴阻挡层205之间,第二发光层206设置于第二空穴阻挡层207与第一空穴阻挡层205之间。

[0037] 电子注入层203用于注入电子。空穴注入层211用于注入空穴。

[0038] 电子传输层204用于加速电子的传输速度,以便于注入电子。空穴传输层210用于加速空穴的传输速度,以便于注入空穴。

[0039] 第一空穴阻挡层205用于阻碍空穴注入层211注入的空穴向阴极金属层201迁移,将空穴限制在第一发光层206以及第二发光层208。

[0040] 第二空穴阻挡层207用于延缓从空穴注入层211注入的空穴进入第二发光层206,以减缓空穴向电子传输层204迁移的速度,防止空穴迁移速度过快来不及与电子结合而迁移到阴极金属层形成漏电流,以及防止空穴迁移到阴极金属层与电子在阴极金属层形成激

子。

[0041] 电子阻挡层209用于阻挡从电子注入层203注入的电子迁移至阳极102。

[0042] 进一步地,第一空穴阻挡层205、第二空穴阻挡层207的材料可以相同也可以不同。空穴阻挡层可以为BCP、PBD、TPBI、LiF等。

[0043] 第一空穴阻挡层205和第二空穴阻挡层207的厚度根据各自的材料对应的势垒确定。其中,厚度越厚,阻挡效果越好。

[0044] 进一步地,第一发光层208、第二发光层206的材料相同。有机发光材料可以为:NPB、CBP、DCJTb、Rubrene、Alq3、MEH-PPV、PFO、Ir(ppy)等。

[0045] 在本实施例中,OLED在第一空穴阻挡层205以及第二空穴阻挡层207的作用下,有效调节第一发光层208以及第二发光层206中空穴以及电子的数量,使空穴以及电子的数量保存平衡,从而使得从空穴注入层211注入的空穴与从电子注入层203注入的电子尽可能在第一发光层208以及第二发光层206中会和形成激子并发光。

[0046] 由于激子均在第一发光层208以及第二发光层206中,能够提高OLED的发光效率。

[0047] 可以理解的是,本实例中的OLED可以是荧光OLED,也可以是磷光OLED。

[0048] 在本实施例中,第一空穴阻挡层205、第二发光层206第二空穴阻挡层207、以及第一发光层208组成交替堆叠结构。由于第二空穴阻挡层207能够减缓空穴向电子传输层迁移的速度,以防止空穴迁移速度过快来不及与电子结合而迁移到阴极金属层形成漏电流。OLED在第一空穴阻挡层205以及第二空穴阻挡层207的作用下,有效调节第一发光层208以及第二发光层206中空穴以及电子的数量,使空穴以及电子的数量保存平衡,从而使得从空穴注入层211注入的空穴与从电子注入层203注入的电子尽可能在第一发光层208以及第二发光层206中会和形成激子并发光。

[0049] 由于激子均在第一发光层208以及第二发光层206中,能够提高OLED的发光效率。

[0050] 本申请还提供一种有机发光二极管显示面板(图未示),其中,有机发光二极管显示面板包括驱动器、多个有机发光二极管。其中,有机发光二极管为上述任一实施例所述的OLED,具体请参阅相关描述,此处不赘述。

[0051] 本申请还提供一种有机发光二极管(OLED)的制作方法,OLED的制作方法包括:在玻璃基板上依次形成阳极金属层、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、第一发光层、第二空穴阻挡层、第二发光层、第一空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极金属层。

[0052] 其中,第一空穴阻挡层以及第二空穴阻挡层的厚度根据各自对应的势垒确定。

[0053] 具体地,在玻璃基板上依次沉积阳极金属层、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层;在电子阻挡层上依次沉积第一发光层、第二空穴阻挡层、第二发光层、第一空穴阻挡层;以及在第一空穴阻挡层上依次沉积电子传输层、电子注入层、阴极金属层。

[0054] 其中,第一空穴阻挡层以及第二空穴阻挡层的厚度根据各自的材料对应的势垒确定。其中,厚度越厚,阻挡效果越好。

[0055] 第一空穴阻挡层、第二空穴阻挡层的材料可以相同也可以不同。空穴阻挡层可以为BCP、PBD、TPBI、LiF等。

[0056] 第一发光层、第二发光层、的材料相同。有机发光材料可以为:NPB、CBP、DCJTb、Rubrene、Alq3、MEH-PPV、PFO、Ir(ppy)等。

[0057] 可以理解的是,OLED可以是荧光OLED,也可以是磷光OLED。

[0058] 在另一种实施例中,有机发光二极管(OLED)的制作方法包括:在玻璃基板上依次形成阴极金属层、电子注入层、电子传输层、第一空穴阻挡层、第二发光层、第二空穴阻挡层、第一发光层、电子阻挡层、空穴传输层、空穴注入层、阳极金属层。

[0059] 其中,第一空穴阻挡层和第二空穴阻挡层的厚度根据各自对应的势垒确定。

[0060] 具体的,在玻璃基板上依次沉积阴极金属层、电子注入层、电子传输层;在电子传输层上依次沉积第一空穴阻挡层、第二发光层、第二空穴阻挡层、第一发光层;以及在第一发光层上沉积电子阻挡层、空穴传输层、空穴注入层、阳极金属层。

[0061] 其中,第一空穴阻挡层以及第二空穴阻挡层的厚度根据各自的材料对应的势垒确定。其中,厚度越厚,阻挡效果越好。

[0062] 第一空穴阻挡层、第二空穴阻挡层的材料可以相同也可以不同。空穴阻挡层可以为BCP、PBD、TPB1、LiF等。

[0063] 第一发光层、第二发光层、的材料相同。有机发光材料可以为:NPB、CBP、DCJTb、Rubrene、Alq3、MEH-PPV、PFO、Ir(ppy)等。

[0064] 可以理解的是,本实例中的OLED可以是荧光OLED,也可以是磷光OLED。

[0065] 上述方案,第一空穴阻挡层、第二发光层第二空穴阻挡层、以及第一发光层组成交替堆叠结构。由于第二空穴阻挡层能够减缓空穴向电子传输层迁移的速度,以防止空穴迁移速度过快来不及与电子结合而迁移到阴极金属层形成漏电流。OLED在第一空穴阻挡层以及第二空穴阻挡层的作用下,有效调节第一发光层以及第二发光层中空穴以及电子的数量,使空穴以及电子的数量保存平衡,从而使得从空穴注入层注入的空穴与从电子注入层注入的电子尽可能在第一发光层以及第二发光层中会和形成激子并发光。

[0066] 由于激子均在第一发光层以及第二发光层中,能够提高OLED的发光效率。

[0067] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

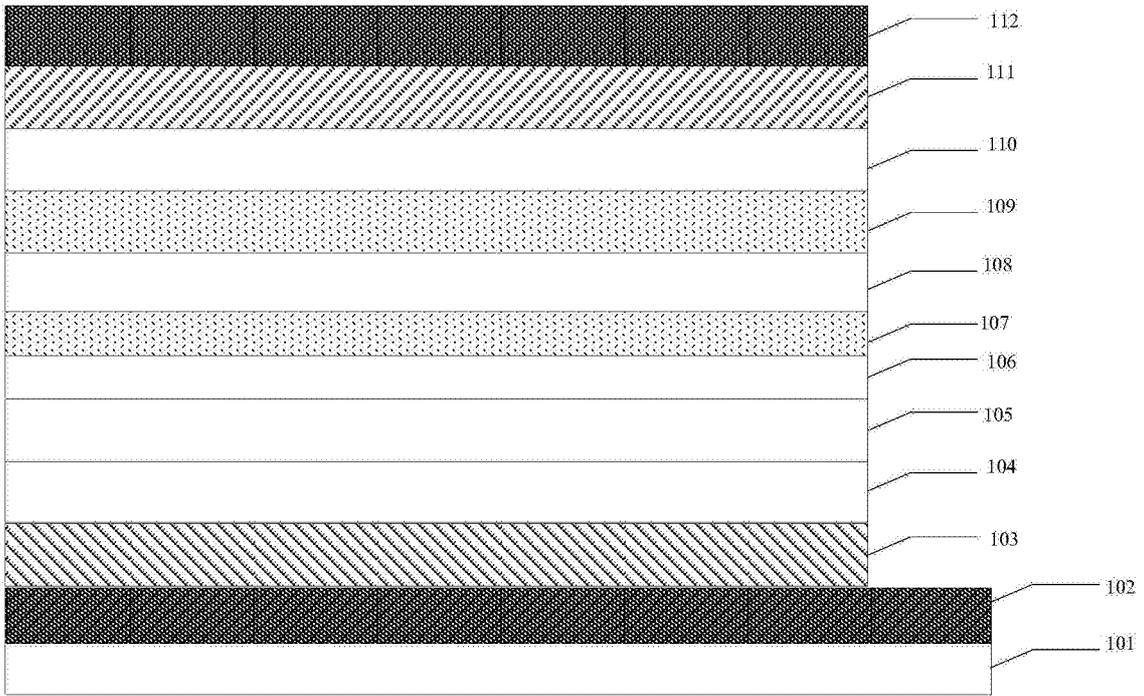


图1

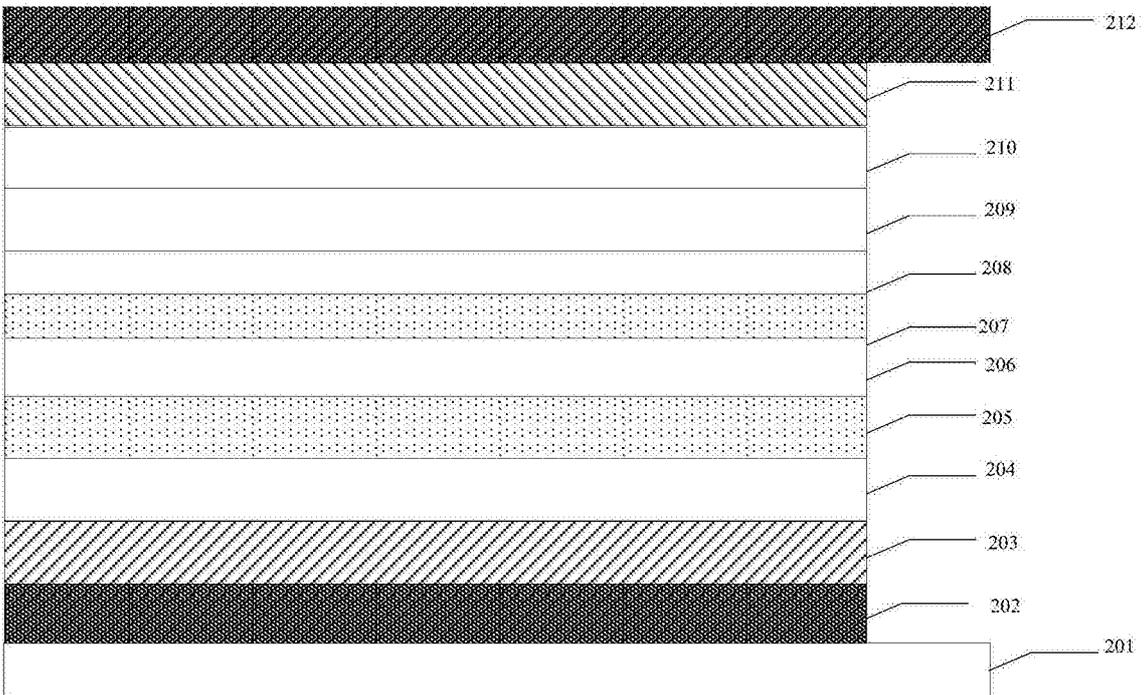


图2

专利名称(译)	一种有机发光二极管及其制作方法、有机发光二极管显示面板		
公开(公告)号	CN105633291A	公开(公告)日	2016-06-01
申请号	CN201610006330.0	申请日	2016-01-06
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	徐超		
发明人	徐超		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5096 H01L51/504 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管及其制作方法、有机发光二极管显示面板，其中，有机发光二极管包括：玻璃基板、叠层设置的阳极金属层、空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、第一发光层、第二空穴阻挡层、第二发光层、第一空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极金属层；其中，所述第二空穴阻挡层用于减缓从所述空穴注入层注入的空穴向所述电子传输层迁移的速度，所述空穴以及从所述电子注入层注入的电子在所述第一发光层以及所述第二发光层形成激子并发光。通过上述方式，本发明能够有效提高发光效率。

