



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209592087 U

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201920376386.4

(22)申请日 2019.03.22

(73)专利权人 重庆惠科金渝光电科技有限公司

地址 401320 重庆市巴南区界石镇石景路1号

专利权人 惠科股份有限公司

(72)发明人 刘振

(74)专利代理机构 深圳市百瑞专利商标事务所  
(普通合伙) 44240

代理人 邢涛

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

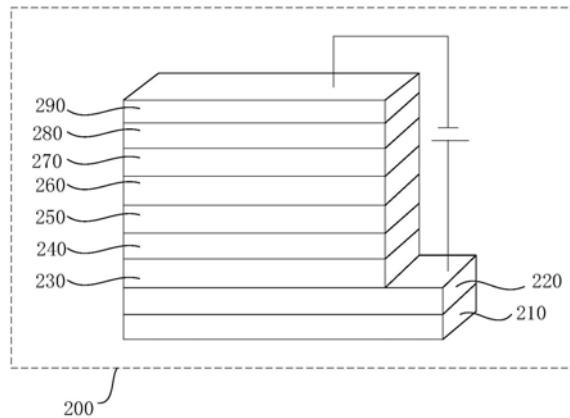
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种有机电致发光器件模组和显示面板

(57)摘要

本申请公开了一种有机电致发光器件模组和显示面板，包括基板和在基板上依次形成的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层，以及至少设置在所述发光层一侧且与所述发光层连接的缓冲阻挡层，其中所述阳极层和所述阴极层分别与所述显示面板的驱动电路连接，通过增加缓冲阻挡层，防止了发光层的表面积累电荷过多导致激子的猝灭，改善有机电致发光器件模组的发光效率，降低滚降。



1. 一种有机电致发光器件模组,其特征在于,包括:

基板;

在基板上依次形成的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层;以及

缓冲阻挡层,至少设置在所述发光层一侧,与所述发光层连接。

2. 如权利要求1所述的一种有机电致发光器件模组,其特征在于,所述缓冲阻挡层位于所述空穴传输层和所述发光层之间。

3. 如权利要求2所述的一种有机电致发光器件模组,其特征在于,所述缓冲阻挡层的最高能级的绝对值大于所述空穴传输层最高能级的绝对值。

4. 如权利要求2或3所述的一种有机电致发光器件模组,其特征在于,所述缓冲阻挡层最低能级的绝对值大于所述发光层最低能级的绝对值。

5. 如权利要求1所述的一种有机电致发光器件模组,其特征在于,所述缓冲阻挡层位于所述电子传输层和所述发光层之间。

6. 如权利要求5所述的一种有机电致发光器件模组,其特征在于,所述缓冲阻挡层最低能级的绝对值大于所述电子传输层最低能级的绝对值。

7. 如权利要求1所述的一种有机电致发光器件模组,其特征在于,所述缓冲阻挡层包括第一缓冲阻挡层和第二缓冲阻挡层,所述第一缓冲阻挡层位于所述空穴传输层和所述发光层之间,所述第二缓冲阻挡层位于所述电子传输层和所述发光层之间。

8. 如权利要求1所述的一种有机电致发光器件模组,其特征在于,所述缓冲阻挡层的厚度H范围为 $2\text{nm} \leq H \leq 8\text{nm}$ 。

9. 一种有机电致发光器件模组,其特征在于,包括:

基板;以及

在基板上依次形成阳极层、空穴注入层、空穴传输层、缓冲阻挡层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层;

其中,所述缓冲阻挡层最多高能级的绝对值大于所述空穴传输层最高能级的绝对值,所述缓冲阻挡层最低能级的绝对值大于所述发光层最低能级的绝对值,所述缓冲阻挡层的厚度H范围为 $2\text{nm} \leq H \leq 8\text{nm}$ 。

10. 一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-9任意一项所述的有机发光器件模组,以及

驱动电路,驱动连接所述有机发光器件模组的所述阳极层和所述阴极层。

## 一种有机电致发光器件模组和显示面板

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机电致发光器件模组和显示面板。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光(Organic electroluminescence)技术被认为是下一代梦幻显示与照明技术,因其具有许多传统照明显示技术所不具备的优点。OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)技术已经应用在智能手机、智能手表、MP3以及平板电视领域。并且,在照明领域也得到了广泛的关注。OLED是有机发光材料在电场作用下的将电能转换成光能。因其自发光、低功耗、质量轻、固态稳定性好、色彩广等优点对现主流显示LCD造成巨大挑战。制约OLED进一步发展的主要因素之一是OLED的发光稳定性。一般地,OLED在长时间较大电压电流工作下,其发光效率会出现滚降(roll-off)现象,这将影响OLED的发光颜色稳定最终影响OLED显示品质。

[0003] 发光层的表面容易发生电荷积累,积累的大量电荷与发光层中形成的激子相互作用会导致激子的淬灭,导致器件发光效率急剧下降。

### 实用新型内容

[0004] 本申请的目的是提供一种改善发光效率降低滚降的有机电致发光器件模组和显示面板。

[0005] 本申请提供了一种有机电致发光器件模组,包括:基板;在基板上依次形成阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层;以及至少设置在所述发光层一侧,且与所述发光层连接的缓冲阻挡层。

[0006] 可选的,所述缓冲阻挡层位于所述空穴传输层和所述发光层之间。

[0007] 可选的,所述缓冲阻挡层最高能级的绝对值大于所述空穴传输层最高能级的绝对值。

[0008] 可选的,所述缓冲阻挡层最低能级的绝对值大于所述发光层最低能级的绝对值。

[0009] 可选的,所述缓冲阻挡层位于所述电子传输层和所述发光层之间。

[0010] 可选的,所述缓冲阻挡层最低能级的绝对值大于所述电子传输层最低能级的绝对值。

[0011] 可选的,所述缓冲阻挡层包括第一缓冲阻挡层和第二缓冲阻挡层,所述第一缓冲阻挡层位于所述空穴传输层和所述发光层之间,所述第二缓冲阻挡层位于所述电子传输层和所述发光层之间。

[0012] 可选的,所述缓冲阻挡层的厚度H范围为 $2\text{nm} \leq H \leq 8\text{nm}$ 。

[0013] 本申请还公开了一种有机电致发光器件模组,包括基板;以及在基板上依次形成阳极层、空穴注入层、空穴传输层、缓冲阻挡层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层;其中,所述缓冲阻挡层最高能级的绝对值大于所述空穴传输层最高能级的绝对值,所述缓冲阻挡层最低能级的绝对值大于所述发光层最低能级的绝对值,所述缓冲阻挡层的厚度

H范围为2nm≤H≤8nm。

[0014] 本申请还公开了一种显示面板,包括如上所述的有机发光器件模组以及驱动连接所述有机发光器件模组的所述阳极层和所述阴极层的驱动电路。

[0015] 本申请通过在发光层侧边设置缓冲阻挡层,缓冲大量空穴或电子进入发光层,提高了发光层中载流子的平衡,也阻挡了发光层中形成的激子向界面扩散,降低发光层积累的电荷与激子的淬灭,改善了有机电致发光器件模组的发光效率,有效的降低了滚降。

## 附图说明

[0016] 所包括的附图用来提供对本申请实施例的进一步的理解,其构成了说明书的一部分,用于例示本申请的实施方式,并与文字描述一起来阐释本申请的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0017] 图1是有机电致发光器件模组发光原理的示意图;

[0018] 图2是本申请一实施例一种显示面板的示意图;

[0019] 图3是本申请另一实施例一种有机电致发光器件模组的示意图;

[0020] 图4是本申请一实施例缓冲阻挡层在发光层和空虚传输层之间时各膜层能级对比的示意图;

[0021] 图5是本申请一实施例一种有机电致发光器件模组的示意图;

[0022] 图6是本申请一实施例缓冲阻挡层在发光层和电子传输层之间时各膜层能级对比的示意图;

[0023] 图7是本申请一实施例一种有机电致发光器件模组的示意图;

[0024] 图8是本申请一实施例缓冲阻挡层在发光层两侧时各膜层能级对比的示意图;

[0025] 图9是本申请一实施例缓冲阻挡层膜层厚度和器件效率关系示意图。

[0026] 其中,100、显示面板;200、有机电致发光器件模组;210、基板;220、阳极层;230、空穴注入层;240、空穴传输层;250、缓冲阻挡层;251、第一缓冲阻挡层;252、第二缓冲阻挡层;260、发光层;270、电子传输层;280、电子注入层;290、阴极层;300、驱动电路。

## 具体实施方式

[0027] 这里所公开的具体结构和功能细节仅仅是代表性的,并且是用于描述本申请的示例性实施例的目的。但是本申请可以通过许多替换形式来具体实现,并且不应当被解释成仅仅受限于这里所阐述的实施例。

[0028] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“横向”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一级或者更多级该特征。在本申请的描述中,除非另有说明,“多级”的含义是两级或两级以上。另外,术语“包括”及其任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0029] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两级元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0030] 这里所使用的术语仅仅是为了描述具体实施例而不意图限制示例性实施例。除非上下文明确地另有所指,否则这里所使用的单数形式“一级”、“一项”还意图包括复数。还应当理解的是,这里所使用的术语“包括”和/或“包含”规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的存在,而不排除存在或添加一级或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

[0031] 下面参考附图和可选的实施例对本申请作进一步说明。

[0032] 参考图1所示,图1为OLED一般发光原理图,其中C为阴极,A为阳极,EI为电子注入,HI为空穴注入,EML为发光层,R为电子作用区,通过阳极注入空穴,对应的阴极注入电子,最终在发光层相互作用发光。

[0033] 参考图2和图3所示,本申请公开了一种显示面板100,包括有机发光器件模组200以及驱动有机发光器件模组200的所述阳极层220和所述阴极层290的驱动电路300。其中有机发光器件模组200包括基板210;在基板上依次形成阳极层220、空穴注入层230、空穴传输层240、发光层260、电子传输层270、电子注入层280、阴极层290;以及至少设置在发光层260一侧的缓冲阻挡层250,所述缓冲阻挡层250与所述发光层260连接;其中,所述阳极层220和所述阴极层290与驱动电路300连接。

[0034] 在OLED器件模组中,发光层260与相邻膜层的接触面容易产生电荷积累,当电荷积累到一定程度时,会与发光层260形成的激子相互作用导致激子的淬灭,导致有机电致发光器件模组200发光效率降低。本申请在发光层260侧边增加与之连接的缓冲阻挡层250,对进入发光层260的载流子进行缓冲,提高发光层260中载流子的平衡,又阻挡了发光层260中形成的激子向外界扩散,降低了积累电荷与激子的淬灭作用,提高了发光效率,降低了滚降。

[0035] 缓冲阻挡层250位于所述空穴传输层240和所述发光层260之间,在一般的OLED器件中,空穴为多数载流子,电子为少数载流子,为了缓冲大量的空穴进入发光层260,在空穴传输层240和发光层260之间增加缓冲阻挡层250。

[0036] 参考图4所示,图4为以发光层能级为参照物,各个层级能级与发光层的能级对比示意图,其中HOMO和LUMO分别指最高占据分子轨道(Highest Occupied Molecular Orbital)和最低未占分子轨道(Lowest Unoccupied Molecular Orbital),根据前线轨道理论,两者统称前线轨道,处在前线轨道上的电子称为前线电子。HOMO与LUMO之间的能量差称为“能带隙”或者禁带,这个能量差即称为HOMO-LUMO能级,有时可以用来衡量一个分子是否容易被激发:带隙越小,分子越容易被激发。在本实施例中HOMO为最高能级,LUMO为最低能级,因为空穴为多数载流子,此时需要将缓冲阻挡层250的HOMO能级的绝对值大于空穴传输层240的HOMO能级绝对值,即缓冲阻挡层250的HOMO能级低于空穴传输层240的HOMO能级,满足条件的缓冲阻挡层250一方面可以阻挡过量的空穴传输到发光层260,二是阻挡发光层260中传输过来的电子传输到空穴传输层240,控制发光层260中的电子和空穴平衡,减缓器件的效率下降。

[0037] 同样的,所述缓冲阻挡层250的最低能级的绝对值大于所述发光层260最低能级的绝对值,即缓冲阻挡层250的LUMO能级高于发光层260的LUMO能级也达到了相同的效果。如果同时满足两个条件,即缓冲阻挡层250的HOMO能级低于空穴传输层240的HOMO能级,同时LUMO能级高于发光层260的LUMO能级,此时缓冲阻挡层250的禁带宽度大于空穴传输层240和发光层260,达到的效果最佳,保证了缓冲阻挡层250利用率达到最大化。

[0038] 参考图5和图6所示,缓冲阻挡层250还可以位于所述电子传输层270和所述发光层260之间,当OLED器件中存在电子为多数载流子,空穴为少数载流子时,需要在电子传输层270和发光层260之间增设缓冲阻挡层250。参考图6所示的能级图,此时缓冲阻挡层250最高能级的绝对值大于发光层260最高能级的绝对值,即缓冲阻挡层250的HOMO能级低于发光层260的HOMO能级;或者缓冲阻挡层250最低能级的绝对值大于电子传输层270最低能级的绝对值,即缓冲阻挡层250的LUMO能级高于电子传输层270的LUMO能级。上述两个条件满足任意一个或者两个同时满足都可以,不同的显示面板可根据自身需求进行匹配。

[0039] 当然,所述的缓冲阻挡层250也可设置为多个,分别设置在所述发光层260的两侧,参考图7,所述缓冲阻挡层250包括第一缓冲阻挡层251和第二缓冲阻挡层252,所述第一缓冲阻挡层251位于所述空穴传输层240和所述发光层260之间,所述第二缓冲阻挡层252位于所述电子传输层270和所述发光层260之间。此时膜层能级图如图8所示,第一缓冲阻挡层251最高能级的绝对值大于所述空穴传输层240最高能级的绝对值,最低能级的绝对值大于所述发光层260最低能级的绝对值;第二缓冲阻挡层252最高能级的绝对值大于所述发光层260最高能级的绝对值,最低能级的绝对值大于所述电子传输层270最低能级的绝对值。分别设置第一缓冲阻挡层251和第二缓冲阻挡层252,可以保证无论空穴为多数载流子还是电子为多数载流子,都可以提高发光层260中载流子的平衡,降低积累电荷与激子的淬灭作用,从而改善有机电致发光器件模组200的发光效率,降低滚降。

[0040] 在有机电致发光器件模组200中,阳极层220用于对空穴注入层230提供电压,大多采用ITO(Indium tin oxide,氧化铟锡)或IZO(Indium Zinc oxide,氧化铟锌)等材料,透光性好并且容易与电子结合。对应的阴极层290多采用铝镁合金或铝锂合金等金属材料,使用这种材料导电性好并且本身化性安定。

[0041] 对于缓冲阻挡层250来说,缓冲阻挡层250的材料为有机材料,有机电致发光器件模组200本身为有机材料发光,缓冲阻挡层250厚度较薄,同样使用有机材料,在成膜工艺上更统一简单,整体成膜顺序上依次无缝连接成膜使得膜层界面上比使用无机材料更容易减少界面缺陷。

[0042] 具体的,缓冲阻挡层250使用的材料为TCTA(4,4',4"-三(咔唑-9-基)三苯胺)或BCP(2,9-二甲基-4,7-联苯-1,10-邻二氮杂菲),其中TCTA的LUMO能级较高,大于多数发光材料的LUMO能级;BCP的HOMO能级较低,低于多数发光材料HOMO等级。发光层260为掺杂层,使用的材料也是有机材料,缓冲阻挡层250使用上述两种材料可以更加匹配发光层材料设计。

[0043] 参考图9所示的缓冲阻挡层的膜厚与外量子效率对比的示意图,随着电流密度的不断增加,本身的外量子效率在不断地降低,不同的膜厚的缓冲阻挡层在电流密度相同时对应的外量子效率也不同。当缓冲阻挡层的厚度在 $2\text{nm} \leq H \leq 8\text{nm}$ 时,外量子效率整体下降速率不断减缓,在缓冲阻挡层厚度为10nm时,下降的速率更缓慢,但此时整体有机电致发光器

件模组的最大效率下降,缓冲阻挡层是为了改善发光效率降低滚降,所以缓冲阻挡层的厚度H范围为 $2\text{nm} \leq H \leq 8\text{nm}$ ,随着缓冲阻挡层厚度的增加,在相同的驱动电压下单电子器件的电流密度也不断改变,当缓冲阻挡层厚度为8nm的时候,电流密度变化最大处接近一个数量级,当缓冲阻挡层厚度H范围为 $2\text{nm} \leq H \leq 8\text{nm}$ 时,可以保证电流密度满足整体结构的需求。

[0044] 本申请的技术方案可以广泛用于各种有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示面板。以上内容是结合具体的可选的实施方式对本申请所作的进一步详细说明,不能认定本申请的具体实施只局限于这些说明。对于本申请所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本申请的保护范围。

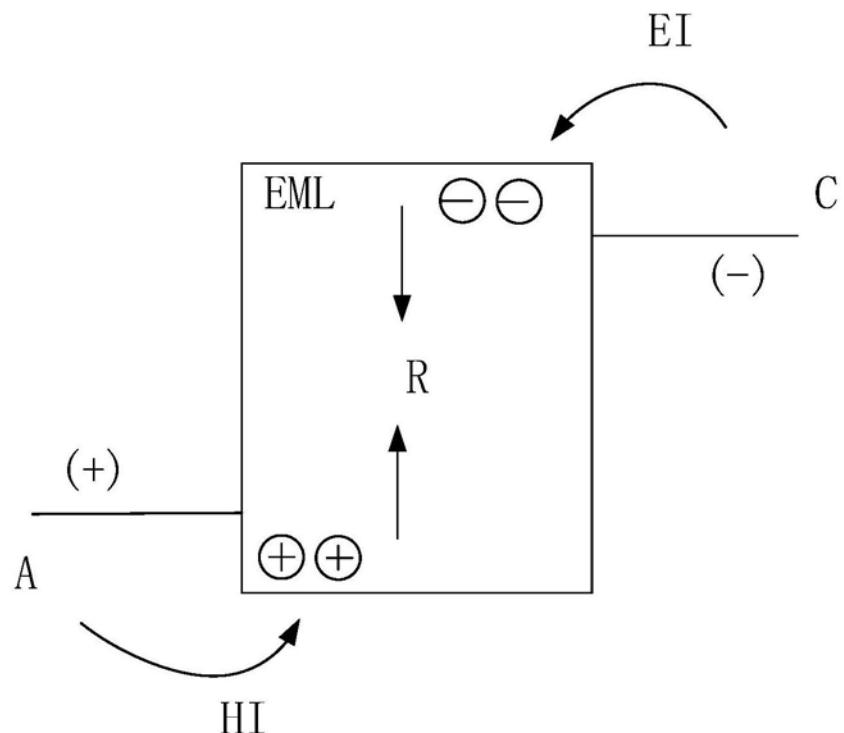


图1

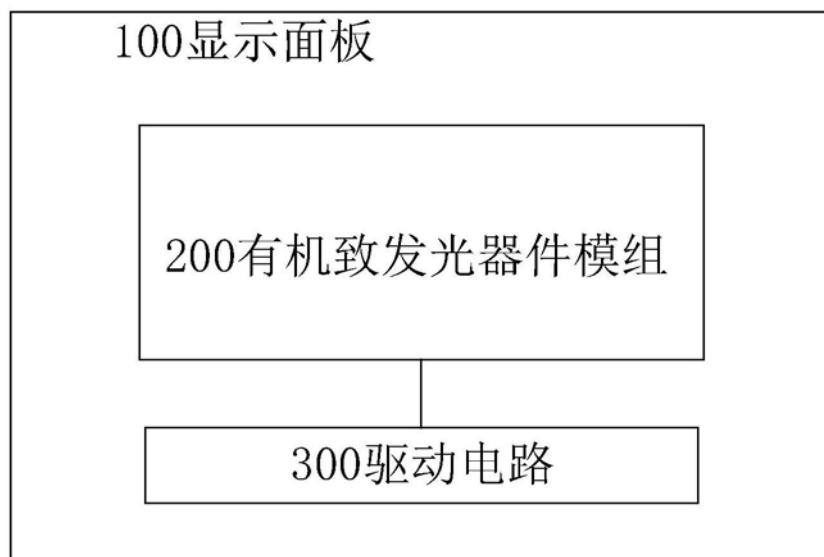


图2

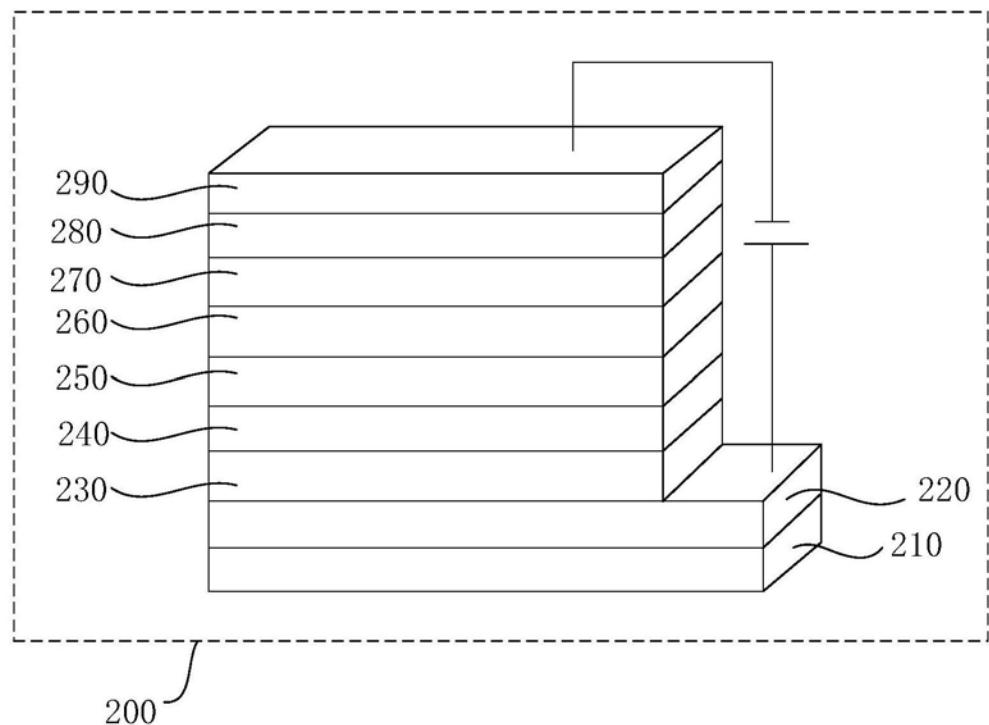


图3

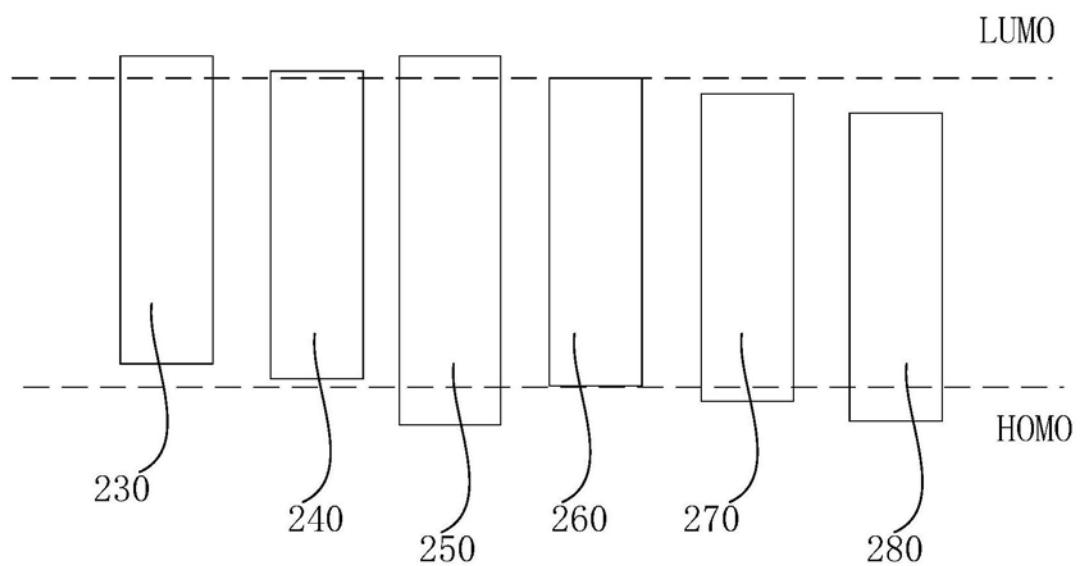


图4

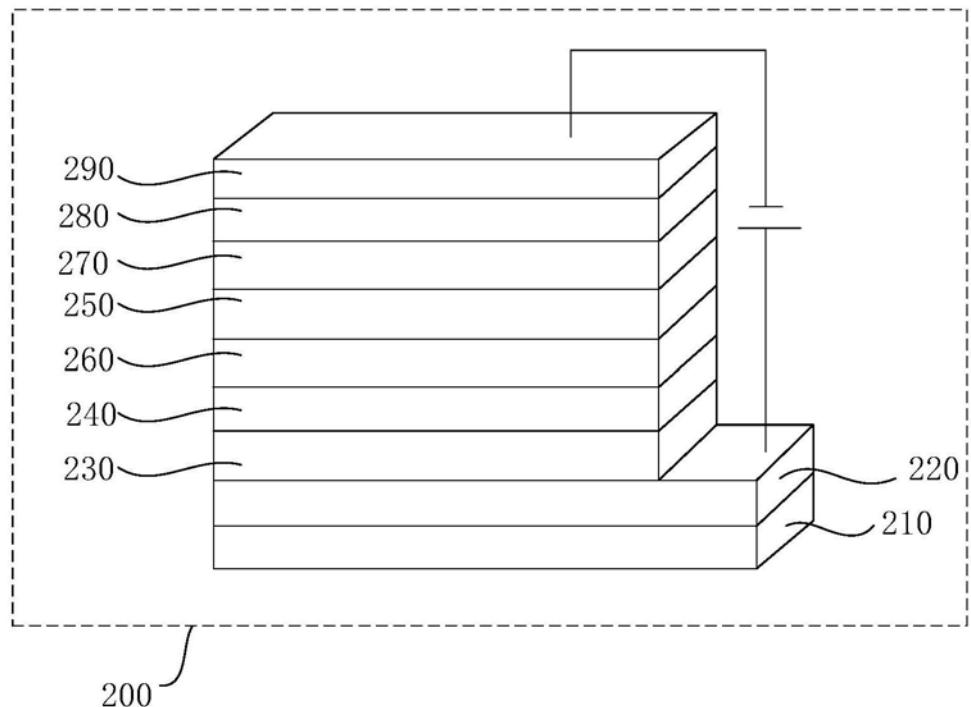


图5

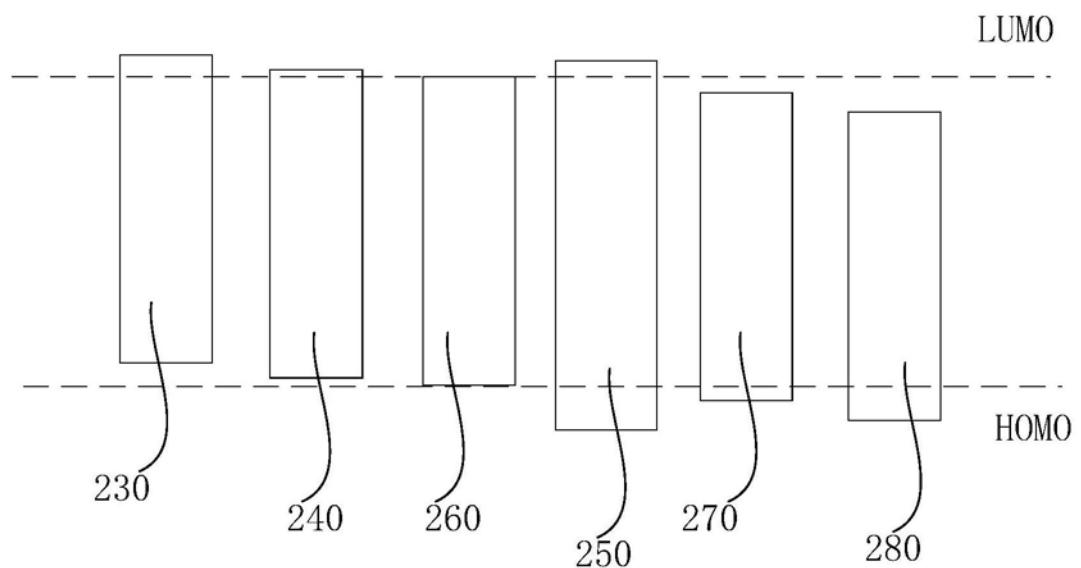


图6

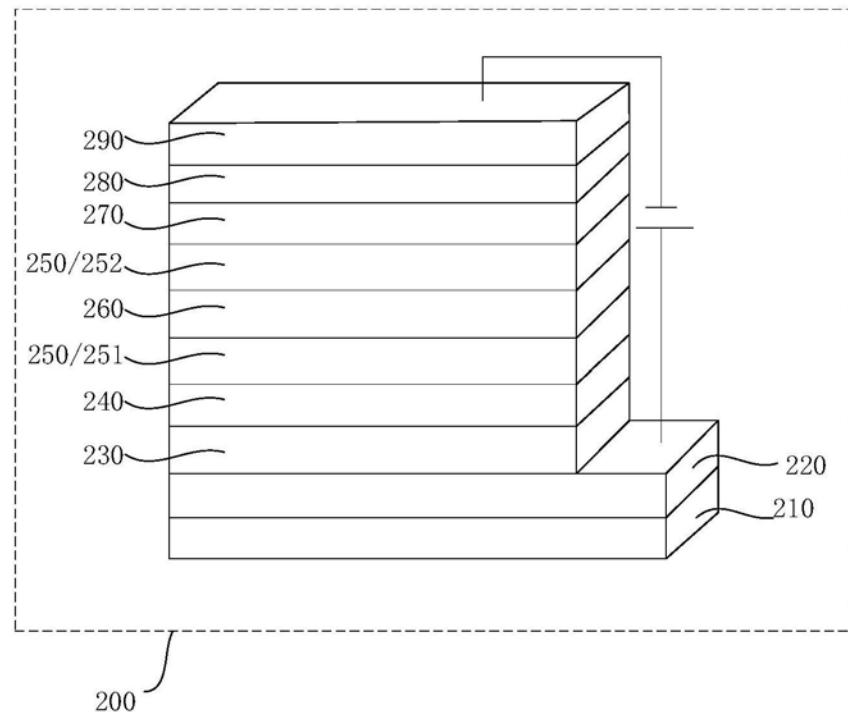


图7

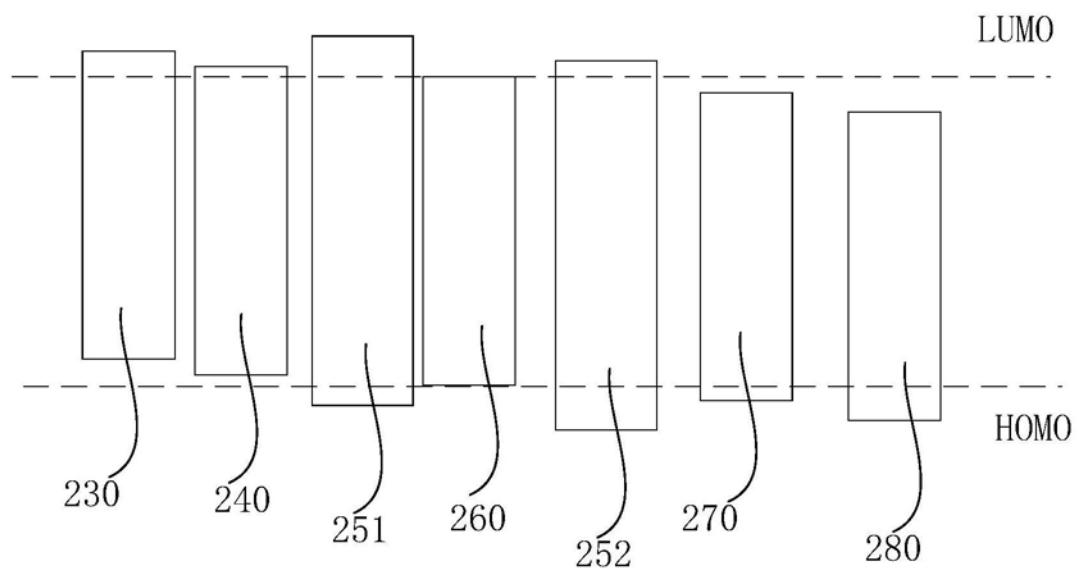


图8

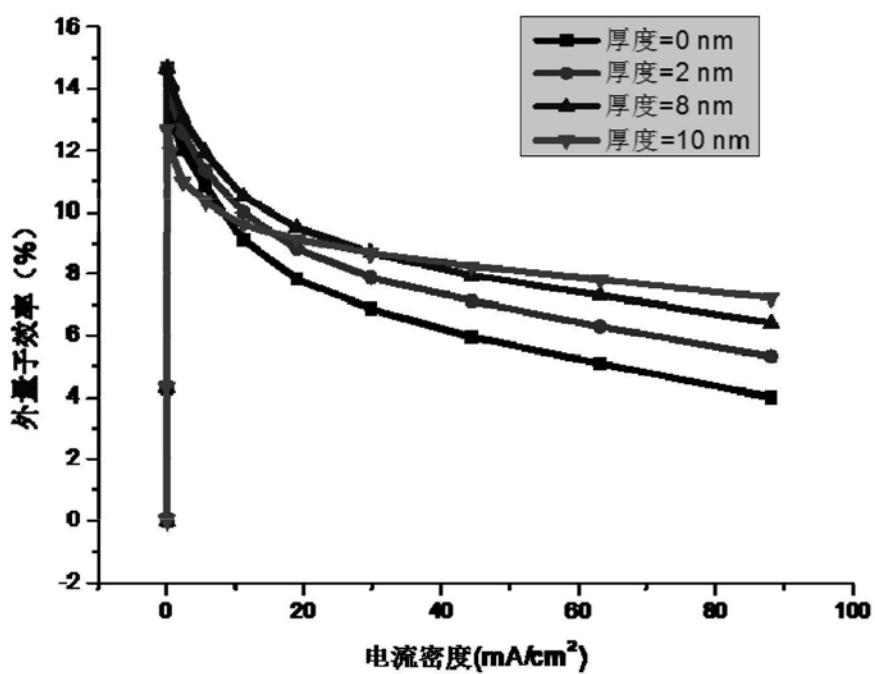


图9

专利名称(译)	一种有机电致发光器件模组和显示面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN209592087U</a>	公开(公告)日	2019-11-05
申请号	CN201920376386.4	申请日	2019-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	重庆惠科金渝光电科技有限公司 惠科股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	重庆惠科金渝光电科技有限公司 惠科股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆惠科金渝光电科技有限公司 惠科股份有限公司		
[标]发明人	刘振		
发明人	刘振		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
代理人(译)	邢涛		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本申请公开了一种有机电致发光器件模组和显示面板，包括基板和在基板上依次形成的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层，以及至少设置在所述发光层一侧且与所述发光层连接的缓冲阻挡层，其中所述阳极层和所述阴极层分别与所述显示面板的驱动电路连接，通过增加缓冲阻挡层，防止了发光层的表面积累电荷过多导致激子的猝灭，改善有机电致发光器件模组的发光效率，降低滚降。

