



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106898704 A

(43)申请公布日 2017.06.27

(21)申请号 201710266107.4

(22)申请日 2017.04.21

(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  
申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 贾文斌 孙力 高昕伟 万想

(74)专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319  
代理人 苏培华

(51) Int. Cl.  
H01L 51/50(2006.01)  
H01L 27/32(2006.01)

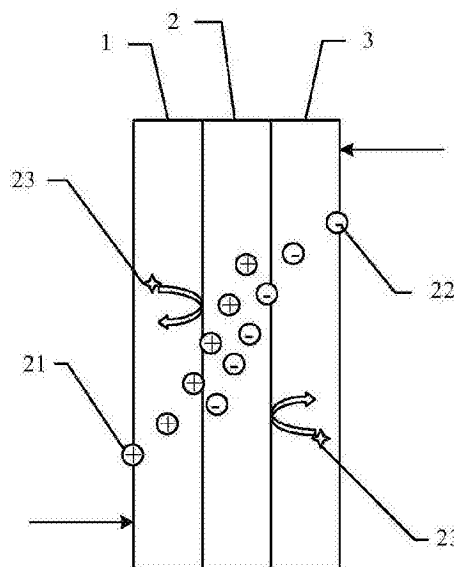
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

## (54)发明名称

一种有机发光二极管及显示面板

## (57)摘要

本发明实施例提供一种有机发光二极管和显示面板。该有机发光二极管包括：层叠设置的红色发光层和绿色发光层；所述有机发光二极管还包括：激子隔离层，所述激子隔离层设置在所述红色发光层和所述绿色发光层之间。本发明实施例通过设置激子隔离层，将激子分别限制在红色发光层和绿色发光层中，使得激子不会发生迁移和串扰，不会导致红色发光层和绿色发光层的激子的增多或者减少，因而，随着电流密度的变化，有机发光二极管中的红光的发光峰的增减幅度与绿光的发光峰的增减幅度相近，使得两者的光强的比例稳定，其复合光的光色比较稳定，有机发光二极管的发光效率也比较稳定。



1. 一种有机发光二极管,包括:层叠设置的红色发光层和绿色发光层;其特征在于,所述有机发光二极管还包括:激子隔离层,所述激子隔离层设置在所述红色发光层和所述绿色发光层之间。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于:所述激子隔离层由空穴传输材料和电子传输材料掺杂组成。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管,其特征在于:所述激子隔离层的空穴传输材料和电子传输材料的三线态T1能级均比所述红色发光层的主体材料的三线态T1能级大至少0.6eV,所述激子隔离层的空穴传输材料和电子传输材料的三线态T1能级均比所述绿色发光层的主体材料的三线态T1能级大至少0.6eV。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管,其特征在于:所述激子隔离层的空穴传输材料和电子传输材料的三线态T1能级为2.5eV~6eV。

5. 根据权利要求2所述的有机发光二极管,其特征在于:所述激子隔离层的空穴传输材料的HOMO能级与所述红色发光层、所述绿色发光层的主体材料的HOMO能级均匹配,所述激子隔离层的电子传输材料的LUMO能级与所述红色发光层、所述绿色发光层的主体材料的LUMO能级均匹配。

6. 根据权利要求2所述的有机发光二极管,其特征在于:所述空穴传输材料占所述激子隔离层的材料的质量比为40%~70%。

7. 根据权利要求2所述的有机发光二极管,其特征在于,

所述空穴传输材料包括如下的至少一种:氮杂均苯类衍生物、基于4,4'-联双苄结构的9,9位连接类衍生物和膦氧基氢葱二-三芳胺类化合物;和/或,

所述电子传输材料包括如下的至少一种:基于4,4'-联双苄结构的9,9位连接类衍生物和膦氧基氢葱二-三芳胺类化合物。

8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于:所述激子隔离层的厚度为20~200Å。

9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述有机发光二极管还包括:依次层叠设置的衬底、阳极层、空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子传输层、电子注入层和阴极层;其中,所述红色发光层、所述激子隔离层和所述绿色发光层依次设置在所述第一空穴传输层和所述第一电子传输层之间,所述红色发光层与所述第一空穴传输层相邻,所述绿色发光层与所述第一电子传输层相邻。

10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管,其特征在于,所述有机发光二极管还包括:依次层叠设置的第二空穴传输层、第一蓝色发光层、第二电子传输层、第一N-电荷生成层和第一P-电荷生成层,其中,所述第二空穴传输层与所述空穴注入层相邻,所述第一P-电荷生成层与所述第一空穴传输层相邻。

11. 根据权利要求10所述的有机发光二极管,其特征在于,所述有机发光二极管还包括:依次层叠设置的第二N-电荷生成层、第二P-电荷生成层、第三空穴传输层、第二蓝色发光层和第三电子传输层,其中,所述第二N-电荷生成层与所述第一电子传输层相邻,所述第三电子传输层与所述电子注入层相邻。

12. 根据权利要求9所述的有机发光二极管,其特征在于:所述有机发光二极管的除所

述衬底以外的各层的总厚度为2000~4000 Å。

13. 根据权利要求10或11所述的有机发光二极管,其特征在于:所述有机发光二极管的除所述衬底以外的各层的总厚度为3000~7000 Å。

14. 一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1~13任一项所述的有机发光二极管。

## 一种有机发光二极管及显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管及显示面板。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Lighting-Emitting Diode,OLED)由于其自主发光,轻薄,色域好,功耗低,可做柔性等诸多优点,被认为是有望取代TFT-LCD(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display,薄膜晶体管液晶显示屏)的新一代的显示技术。

[0003] 目前OLED显示器的彩色化可以采用在白光OLED(WOLED)器件的表面上设置彩膜基板(Color Filter,CF)来实现。WOLED的器件稳定是大尺寸OLED量产化的前提,WOLED一般由蓝光单元+黄光单元(B+Y)(黄光单元可由红色发光层和绿色发光层组成)串联组成或者由蓝光单元+红光/绿光单元(B+R/G)串联组成。为了弥补蓝光衰减太快的缺陷,目前WOLED采用蓝光单元+黄光单元+蓝光单元(B+Y+B)串联或者蓝光单元+红光/绿光单元+蓝光单元(B+R/G+B)串联。WOLED在不同电流密度下或者不同亮度下,光色会发生一定的漂移,从光谱上看除了蓝光变化影响外,还有黄光的变化。黄光由红光和绿光复合形成,现有技术的WOLED红光和绿光的光谱比例变化存在一定的偏差,即红绿光的增减幅度不一致,导致产生一定的颜色偏差,进而影响显示效果,同时红绿激子的相互串扰随着不同电流密度的变化波动较大,影响器件的发光效率。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种有机发光二极管及显示面板,以解决现有技术的有机发光二极管产生色偏的问题。

[0005] 第一方面,提供一种有机发光二极管,包括:层叠设置的红色发光层和绿色发光层;所述有机发光二极管还包括:激子隔离层,所述激子隔离层设置在所述红色发光层和所述绿色发光层之间。

[0006] 进一步:所述激子隔离层由空穴传输材料和电子传输材料掺杂组成。

[0007] 进一步:所述激子隔离层的空穴传输材料和电子传输材料的三线态T1能级均比所述红色发光层的主体材料的三线态T1能级大至少0.6eV,所述激子隔离层的空穴传输材料和电子传输材料的三线态T1能级均比所述绿色发光层的主体材料的三线态T1能级大至少0.6eV。

[0008] 进一步:所述激子隔离层的空穴传输材料和电子传输材料的三线态T1能级为2.5eV~6eV。

[0009] 进一步:所述激子隔离层的空穴传输材料的HOMO能级与所述红色发光层、所述绿色发光层的主体材料的HOMO能级均匹配,所述激子隔离层的电子传输材料的LUMO能级与所述红色发光层、所述绿色发光层的主体材料的LUMO能级均匹配。

[0010] 进一步:所述空穴传输材料占所述激子隔离层的材料的质量比为40%~70%。

[0011] 进一步,所述空穴传输材料包括如下的至少一种:氮杂均苯类衍生物、基于4,4'-联双苄结构的9,9位连接类衍生物和膦氧基氢葱二-三芳胺类化合物;和/或,所述电子传输材料包括如下的至少一种:基于4,4'-联双苄结构的9,9位连接类衍生物和膦氧基氢葱二-三芳胺类化合物。

[0012] 进一步:所述激子隔离层的厚度为20~200Å。

[0013] 进一步,所述有机发光二极管还包括:依次层叠设置的衬底、阳极层、空穴注入层、第一空穴传输层、第一电子传输层、电子注入层和阴极层;其中,所述红色发光层、所述激子隔离层和所述绿色发光层依次设置在所述第一空穴传输层和所述第一电子传输层之间,所述红色发光层与所述第一空穴传输层相邻,所述绿色发光层与所述第一电子传输层相邻。

[0014] 进一步,所述有机发光二极管还包括:依次层叠设置的第二空穴传输层、第一蓝色发光层、第二电子传输层、第一N-电荷生成层和第一P-电荷生成层,其中,所述第二空穴传输层与所述空穴注入层相邻,所述第一P-电荷生成层与所述第一空穴传输层相邻。

[0015] 进一步,所述有机发光二极管还包括:依次层叠设置的第二N-电荷生成层、第二P-电荷生成层、第三空穴传输层、第二蓝色发光层和第三电子传输层,其中,所述第二N-电荷生成层与所述第一电子传输层相邻,所述第三电子传输层与所述电子注入层相邻。

[0016] 进一步:所述有机发光二极管的除所述衬底以外的各层的总厚度为2000~4000Å。

[0017] 进一步:所述有机发光二极管的除所述衬底以外的各层的总厚度为3000~7000Å。

[0018] 第二方面,提供一种显示面板,包括上述的有机发光二极管。

[0019] 这样,本发明实施例中,通过设置激子隔离层,将激子分别限制在红色发光层和绿色发光层中,使得激子不会发生迁移和串扰,不会导致红色发光层和绿色发光层的激子的增多或者减少,因而,随着电流密度的变化,红光的发光峰的增减幅度与绿光的发光峰的增减幅度相近,使得两者的光强的比例稳定,其复合光的光色比较稳定,有机发光二极管的发光效率也比较稳定。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例的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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是现有技术的WOLED的结构示意图;

[0022] 图2是现有技术的WOLED的激子在红色发光层和绿色发光层的状态示意图;

[0023] 图3是现有技术的不同电流密度下的WOLED的光谱图;

[0024] 图4是本发明实施例的有机发光二极管的激子在红色发光层和绿色发光层的状态示意图;

[0025] 图5是本发明实施例1的有机发光二极管的结构示意图;

[0026] 图6是本发明实施例2的有机发光二极管的结构示意图;

[0027] 图7是本发明实施例3的有机发光二极管的结构示意图。

## 具体实施方式

[0028] 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作出创造性劳动前提下所获取的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] WOLED在不同电流密度下或者不同亮度下,光色会发生一定的漂移,从光谱上看除了蓝光变化影响外,红光和绿光的光谱比例变化存在一定的偏差,即红绿光的发光峰的增减幅度不一致,导致产生一定的颜色偏差,进而影响显示效果。发明人基于WOLED的结构研究发现:首先,如图1所示,WOLED包括依次层叠设置的:衬底101、阳极层102、空穴注入层103、第二空穴传输层104、蓝色发光层105、第二电子传输层106、N-电荷生成层107、P-电荷生成层108、第一空穴传输层109、红色发光层110、绿色发光层111、第一电子传输层112、电子注入层113和阴极层114。而光色发生一定的漂移的具体的原因如图2所示,在不同电流密度下在红色发光层110的空穴115和电子116会相遇复合成激子117,激子117容易跑到绿色发光层111中,使得绿色发光层111的发光强度增加,同理,在绿色发光层111的激子117也容易跑到红色发光层110中,使得红色发光层110的发光强度增加。这种激子117的迁移与串扰导致WOLED的光色不稳定。如图3所示,其中a表示电流密度为 $1\text{mA}/\text{cm}^2$ 的光谱图,b表示电流密度为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的光谱图。随着电流密度从 $1\text{mA}/\text{cm}^2$ 增大到 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ ,根据计算得到红光的发光峰的增大幅度约为11.00,绿光的发光峰的增大幅度约为8.58,红光的发光峰的增大幅度与绿光的发光峰的增大幅度不相同,表明发出红光和发出绿光的激子的比例发生了变化,从而导致复合的黄光产生一定的色偏,最终导致复合的白光产生色偏,通过计算,该器件的 $\text{CIEx}$ 、 $\text{CIEx}$ 分别改变了0.01,-0.012,因而影响显示效果。同时红绿激子的相互串扰随着不同电流密度的变化波动较大,使得不同发光层的激子数量波动较大,导致相应的发光层的发光强度波动较大,影响器件的发光效率。此外,随着器件的逐渐老化,激子的迁移和串扰更加显著,导致其光色,效率在不同电流密度下的变化更加明显,从而也严重的影响显示效果。

[0030] 基于此,本发明实施例公开了一种有机发光二极管。如图4所示,该有机发光二极管包括:层叠设置的红色发光层1、激子隔离层2和绿色发光层3。其中,激子隔离层2设置在红色发光层1和绿色发光层3之间。

[0031] 该激子隔离层2将激子23分别限制在红色发光层1和绿色发光层3中,使得激子23不会发生迁移和串扰,不会导致红色发光层1和绿色发光层3的激子23的增多或者减少,因而,随着电流密度的变化,红光的发光峰的增减幅度与绿光的发光峰的增减幅度相近,使得两者的光强的比例稳定,其复合光的光色比较稳定。同时由于红色发光层1和绿色发光层3的激子23的数量影响发光效率,因此,通过设置激子隔离层2隔离激子23,有机发光二极管的发光效率不会因为红色发光层1的激子23和绿色发光层3的激子23的相互串扰而大幅度波动。

[0032] 具体的,激子隔离层2由空穴传输材料和电子传输材料掺杂组成。红色发光层1和绿色发光层3的主体材料一般占红色发光层1和绿色发光层3的材料的90%以上。

[0033] 因此,为了实现隔离激子23的功能,优选的,激子隔离层2的空穴传输材料和电子

传输材料的三线态T1能级比红色发光层1的主体材料的三线态T1能级大至少0.6eV,并且激子隔离层2的空穴传输材料和电子传输材料的三线态T1能级比绿色发光层3的主体材料的三线态T1能级大至少0.6eV。

[0034] 由于能量一般是从高能量向低能量发生迁移,激子隔离层2的空穴传输材料和电子传输材料的三线态T1能级比红色发光层1和绿色发光层3的主体材料的三线态T1能级大至少0.6eV,使得激子23不会在红色发光层1和激子隔离层2的界面发生迁移,同样的,激子23也不会绿色发光层3和激子隔离层2的界面发生迁移,从而红色发光层1和绿色发光层3的激子23的数量稳定,随着电流密度的变化,红光的发光峰的增减幅度与绿光的发光峰的增减幅度相近,从而使得复合的黄光的光色稳定,同时,也使有机发光二极管的发光效率也比较稳定。

[0035] 具体的,激子隔离层2的空穴传输材料和电子传输材料的三线态T1能级为2.5eV~6eV,确保激子隔离层2的空穴传输材料和电子传输材料具有较高的三线态T1能级,有利于起到隔离激子23的作用。

[0036] 该激子隔离层2具备传输空穴21和电子22的功能,才能使得空穴21和电子22分别在红色发光层1和绿色发光层3相遇复合成激子23。由于空穴21是在HOMO (Highest Occupied Molecular Orbital,最高分子占有轨道)轨道上传输,电子22是在LUMO (Lowest Unoccupied Molecular Orbital,最低分子未占有轨道)轨道上传输,因此,为了便于激子隔离层2传输空穴21和电子22,激子隔离层2的空穴传输材料的HOMO能级与红色发光层1、绿色发光层3的主体材料的HOMO能级均匹配,从而使得激子隔离层2分别与红色发光层1和绿色发光层3之间的势垒较小,便于激子隔离层2分别与红色发光层1和绿色发光层3之间传输空穴21;激子隔离层2的电子传输材料的LUMO能级与红色发光层1、绿色发光层3的主体材料的LUMO能级均匹配,从而使得激子隔离层2分别与红色发光层1和绿色发光层3之间的势垒较小,便于激子隔离层2分别与红色发光层1和绿色发光层3之间传输电子22。该能级匹配并没有一定的范围限定,根据不同的材料和电流大小,空穴21和电子22传输需克服的层与层之间的势垒可能不同,因而层与层的相应的材料之间的能级的差值也可能不同。

[0037] 优选的,空穴传输材料占激子隔离层2的材料的质量比为40%~70%,进一步确保激子隔离层2可传输空穴21和电子22,从而使得空穴21和电子22可分别在红色发光层1和绿色发光层3相遇复合形成激子23。

[0038] 由于激子隔离层2的空穴传输材料和电子传输材料需要具有较高的三线态T1能级。因此,优选的,该激子隔离层2的空穴传输材料包括如下的至少一种:氮杂均苯类衍生物、基于4,4'-联双苄结构的9,9位连接类衍生物和膦氧基氢葱二-三芳胺类化合物。该激子隔离层2的电子传输材料包括如下的至少一种:基于4,4'-联双苄结构的9,9位连接类衍生物和膦氧基氢葱二-三芳胺类化合物。上述的激子隔离层2的空穴传输材料和电子传输材料在确保激子隔离层2具有传输空穴21和电子22的功能的同时,由于自身的三线态能级T1较高,因此也具有隔离红色发光层1和绿色发光层3的激子23的作用。

[0039] 具体的,激子隔离层2的厚度为20~150埃;优选的,激子隔离层2的厚度为50埃。上述厚度可避免激子隔离层2的厚度过薄或者过厚对有机发光二极管产生不良影响。

[0040] 下面以具体的实施例对本发明的有机发光二极管作进一步的说明。

[0041] 实施例1

[0042] 实施例1的有机发光二极管可以是一种发黄光的有机发光二极管。如图4和5所示,该有机发光二极管包括如下的结构:依次层叠设置的衬底4、阳极层5、空穴注入层6、第一空穴传输层7、红色发光层1、激子隔离层2、绿色发光层3、第一电子传输层8、电子注入层9和阴极层10。

[0043] 阳极层5可采用ITO。红色发光层1和绿色发光层3可以采用磷光材料,也可以采用荧光材料。本实施例中优选采用磷光材料,可在保证使用寿命的前提下具有较高的光电转化效率。

[0044] 优选的,为了保证实施例1的有机发光二极管的发光效率,有机发光二极管的除衬底4以外的各层的总厚度为2000~4000 Å。

[0045] 具体的,实施例1的有机发光二极管的工作原理具体如下:

[0046] 当阳极层5和阴极层10之间有电流导通后,阴极层10产生电子22并向阳极层5方向传输,阳极层5生成空穴21并向阴极层10方向传输,该空穴21和电子22分别在红色发光层1、绿色发光层3相遇并复合成激子23。红色发光层1的激子23的能量通过主客体之间的能量转移被传输到红色发光层1的客体Dopant(掺杂)分子,Dopant分子上的基态电子被激发到激发态S1(单线态)和T1(三线态),激发态分子不稳定,通过辐射跃迁方式回到基态,释放能量发出红光。同理,绿色发光层3发出绿光。红光和绿光复合成黄光。要实现光色稳定的黄光,红光和绿光的光强的比例稳定。因此,通过设置激子隔离层2,可避免激子23在红色发光层1和绿色发光层3之间迁移和串扰,使得红色发光层1和绿色发光层3的激子23的数量稳定,从而在不同的电流密度下,两者的发光峰的增减幅度相同,使得两者的光强的比例稳定,在光色复合后不会发生色偏,其发光效率也不会因为红色发光层1的激子23和绿色发光层3的激子23的相互串扰而大幅度波动。

[0047] 实施例2

[0048] 该有机发光二极管为串联白光有机发光二极管。如图4和6所示,该有机发光二极管包括:依次层叠设置的衬底4、阳极层5、空穴注入层6、第二空穴传输层11、第一蓝色发光层12、第二电子传输层13、第一N-电荷生成层14和第一P-电荷生成层15、第一空穴传输层7、红色发光层1、激子隔离层2、绿色发光层3、第一电子传输层8、电子注入层9和阴极层10。优选的,在第二空穴传输层11和第一蓝色发光层12之间还可以设置第一电子阻挡层(未示出),用于抑制电子的溢出,从而提高第一蓝色发光层12中形成激子的机率,提高蓝光的发光效率。

[0049] 阳极层5可采用ITO。对于第一蓝色发光层12,荧光材料比磷光材料的寿命长,因此,本实施例中,第一蓝色发光层12优选采用荧光材料。本实施例中,红色发光层1和绿色发光层3优选采用磷光材料,在保证使用寿命的前提下具有较高的光电转化效率。

[0050] 优选的,为了保证有机发光二极管的发光效率,有机发光二极管的除衬底4以外的各层的总厚度为3000~7000 Å。

[0051] 具体的,该有机发光二极管的工作原理具体如下:

[0052] 当阳极层5和阴极层10之间有电流导通后,第一N-电荷生成层14产生电子22并向阳极层5方向传输,阳极层5生成空穴21并向阴极层10方向传输,该空穴21和电子22在第一蓝色发光层12相遇并复合成激子23。激子23能量通过主客体之间的能量转移被传输到第一蓝色发光层12的客体Dopant(掺杂)分子,Dopant分子上的基态电子被激发到激发态S1(单

线态)和T1(三线态)(荧光发光主要是激发态S1),激发态分子不稳定,通过辐射跃迁方式回到基态,释放能量发出蓝光。同时,第一P-电荷生成层15生成空穴21并向阴极层10方向传输,阴极层10生成电子22并向阳极层5方向传输,该空穴21和电子22分别在红色发光层1、绿色发光层3相遇并复合成激子23。红色发光层1的激子23的能量通过主客体之间的能量转移被传输到红色发光层1的客体Dopant(掺杂)分子,Dopant分子上的基态电子被激发到激发态S1(单线态)和T1(三线态),激发态分子不稳定,通过辐射跃迁方式回到基态,释放能量发出红光。同理,绿色发光层3发出绿光。红光和绿光复合成黄光,再与蓝光进一步复合成白光。要实现光色稳定的白光,红光、绿光和蓝光的光强的比例稳定。因此,通过设置激子隔离层2,可避免激子23在红色发光层1和绿色发光层3之间迁移和串扰,使得红色发光层1和绿色发光层3的激子23的数量稳定,从而在不同的电流密度下,两者的发光峰的增减幅度相同,使得两者的光强的比例稳定,在光色复合后不会发生色偏,其发光效率也不会因为红色发光层1的激子23和绿色发光层3的激子23的相互串扰而大幅度波动。

#### [0053] 实施例3

[0054] 该有机发光二极管为串联白光有机发光二极管。如图4和7所示,该有机发光二极管包括:依次层叠设置的衬底4、阳极层5、空穴注入层6、第二空穴传输层11、第一蓝色发光层12、第二电子传输层13、第一N-电荷生成层14、第一P-电荷生成层15、第一空穴传输层7、红色发光层1、激子隔离层2、绿色发光层3、第一电子传输层8、第二N-电荷生成层16、第二P-电荷生成层17、第三空穴传输层18、第二蓝色发光层19、第三电子传输层20、电子注入层9和阴极层10。优选的,在第二空穴传输层11和第一蓝色发光层12之间还可以设置第一电子阻挡层(未示出);在第三空穴传输层18和第二蓝色发光层19之间还可以设置第二电子阻挡层(未示出),用于抑制电子的溢出,从而提高第一蓝色发光层12和第二蓝色发光层19中形成激子的机率,提高蓝光的发光效率。

[0055] 阳极层5可采用ITO。同实施例2,本实施例的第一蓝色发光层12和第二蓝色发光层19优选采用荧光材料,红色发光层1和绿色发光层3优选采用磷光材料。

[0056] 优选的,为了保证有机发光二极管的发光效率,有机发光二极管的除衬底4以外的各层的总厚度为3000~7000 Å。

[0057] 具体的,该有机发光二极管的工作原理具体如下:

[0058] 当阳极层5和阴极层10之间有电流导通后,第一N-电荷生成层14产生电子22并向阳极层5方向传输,阳极层5生成空穴21并向阴极层10方向传输,该空穴21和电子22在第一蓝色发光层12相遇并复合成激子23。激子23能量通过主客体之间的能量转移被传输到第一蓝色发光层12的客体Dopant(掺杂)分子,Dopant分子上的基态电子被激发到激发态S1(单线态)和T1(三线态)(荧光发光主要是激发态S1),激发态分子不稳定,通过辐射跃迁方式回到基态,释放能量发出蓝光。同理,第二P-电荷生成层18生成空穴21并向阴极层10方向传输,阴极层10生成电子22并向阳极层5方向传输,该空穴21和电子22在第二蓝色发光层19相遇并复合成激子23,最终发出蓝光。同时,第一P-电荷生成层15生成空穴21并向阴极层10方向传输,第二N-电荷生成层16生成电子22并向阳极层5方向传输,该空穴21和电子22分别在红色发光层1、绿色发光层3相遇并复合成激子23。红色发光层1的激子23的能量通过主客体之间的能量转移被传输到红色发光层1的客体Dopant(掺杂)分子,Dopant分子上的基态电子被激发到激发态S1(单线态)和T1(三线态),激发态分子不稳定,通过辐射跃迁方式回到

基态,释放能量发出红光。同理,绿色发光层3发出绿光。红光和绿光复合成黄光,再与第一蓝色发光层12和第二蓝色发光层19发出的蓝光进一步复合成白光。要实现光色稳定的白光,红光、绿光和蓝光的光强的比例稳定。因此,通过设置激子隔离层2,可避免激子23在红色发光层1和绿色发光层3之间迁移和串扰,使得红色发光层1和绿色发光层3的激子23的数量稳定,从而在不同的电流密度下,两者的发光峰的增减幅度相同,使得两者的光强的比例稳定,在光色复合后不会发生色偏,其发光效率也不会因为红色发光层1的激子23和绿色发光层3的激子23的相互串扰而大幅度波动。

[0059] 综上,本发明实施例的有机发光二极管,通过设置激子隔离层2,将激子23分别限制在红色发光层1和绿色发光层3中,使得激子23不会发生迁移和串扰,不会导致红色发光层1和绿色发光层3的激子的增多或者减少,因而,随着电流密度的变化,红光的发光峰的增减幅度与绿光的发光峰的增减幅度相近,其复合光的光色比较稳定,其发光效率也不会因为红色发光层1的激子23和绿色发光层3的激子23的相互串扰而大幅度波动;并且通过限定红色发光层1的主体材料、激子隔离层2的空穴传输材料和电子传输材料、以及绿色发光层3的主体材料的三线态T1能级、HOMO能级和LUMO能级之间的关系,确保该激子隔离层2在隔离激子23的同时不会影响正常的空穴21和电子22的传输,从而使得空穴21和电子22可在不同的发光层相遇复合成激子23。

[0060] 本发明实施例还提供一种显示面板。该显示面板包括上述任一实施例的有机发光二极管。因此,该显示面板的光色和发光效率都较稳定,具有较好的显示效果。

[0061] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0062] 尽管已描述了本发明实施例的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明实施例范围的所有变更和修改。

[0063] 最后,还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者终端设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者终端设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者终端设备中还存在另外的相同要素。

[0064] 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。

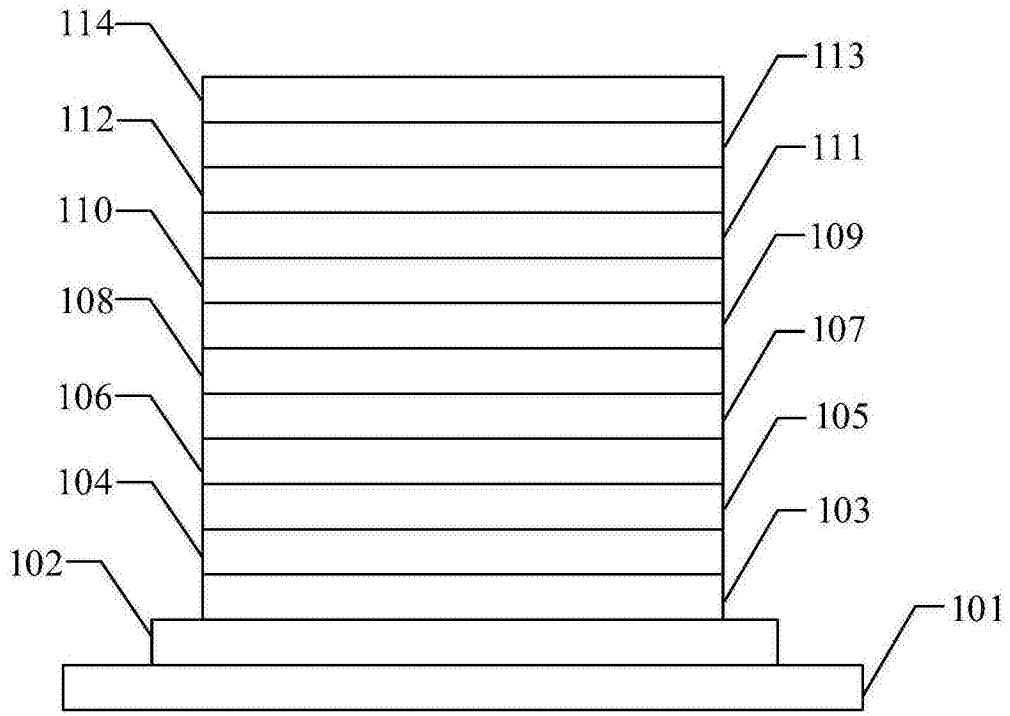


图1

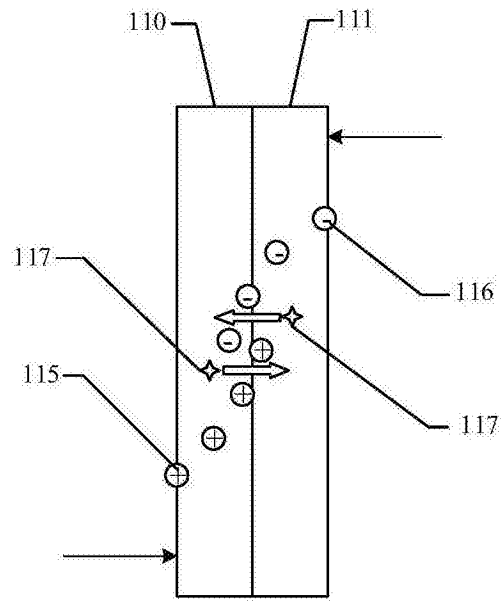


图2

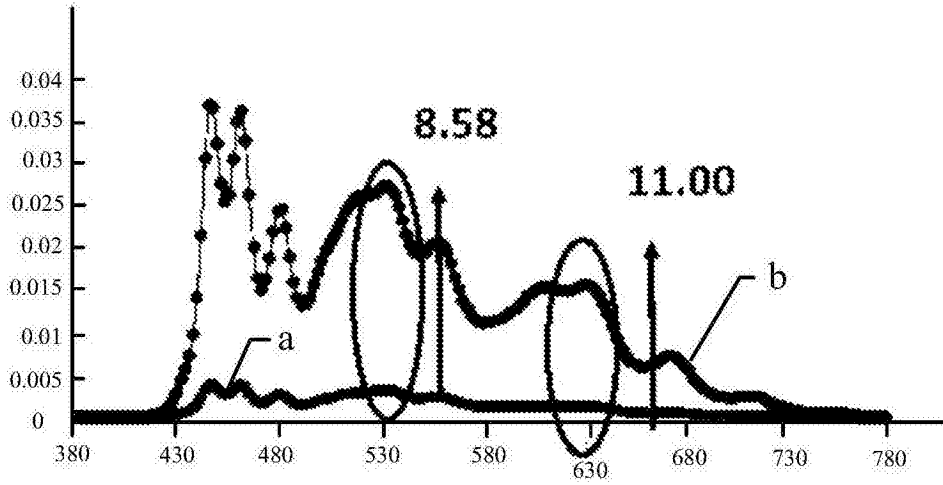


图3

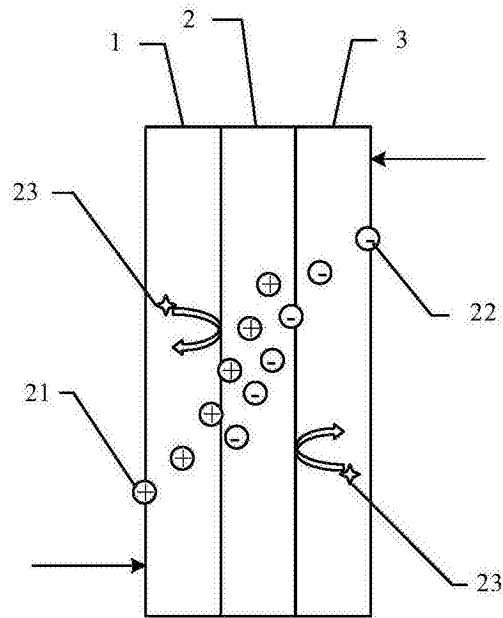


图4

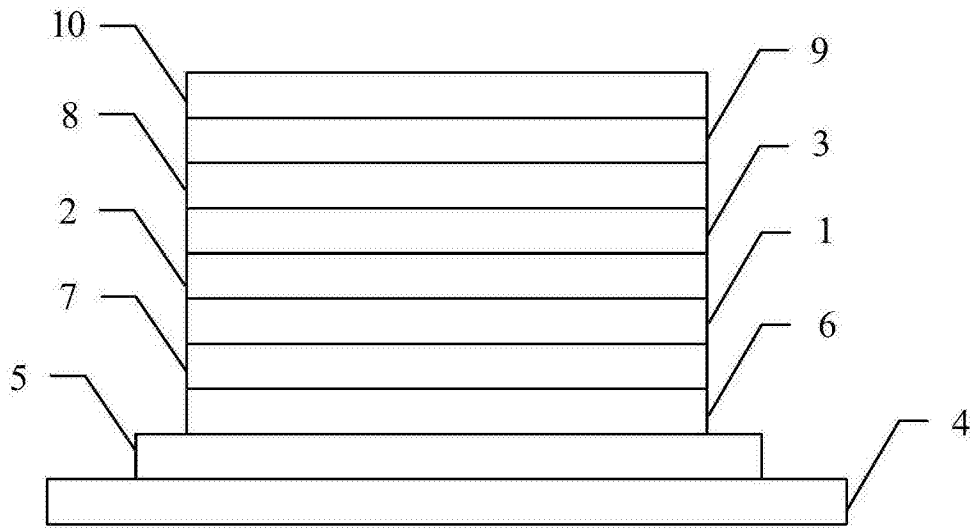


图5

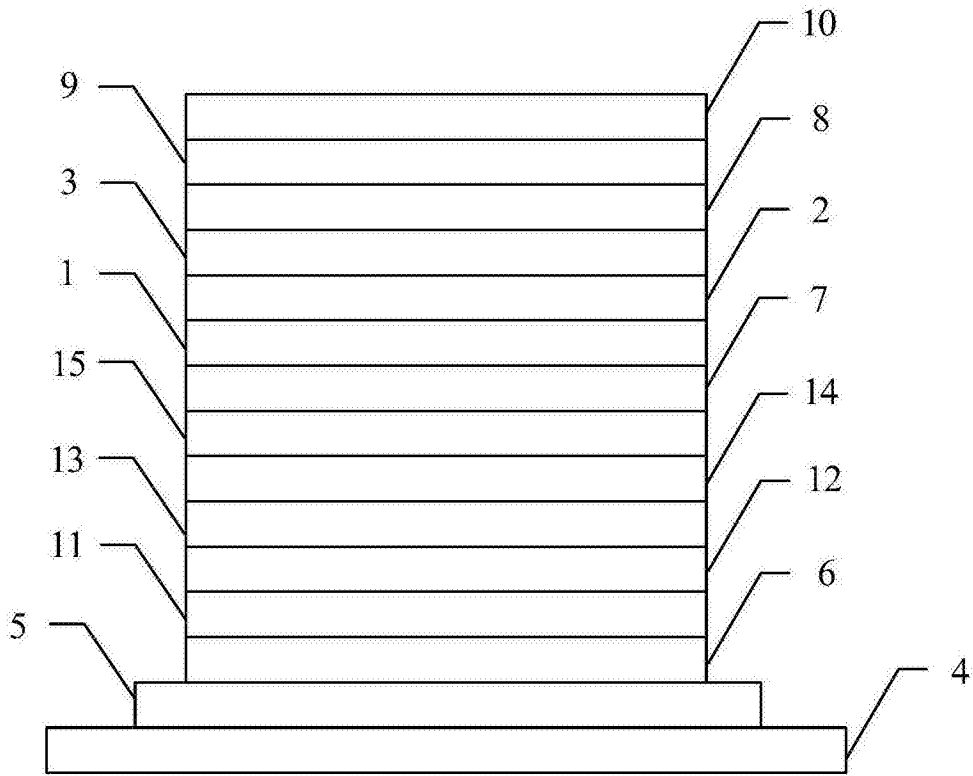


图6

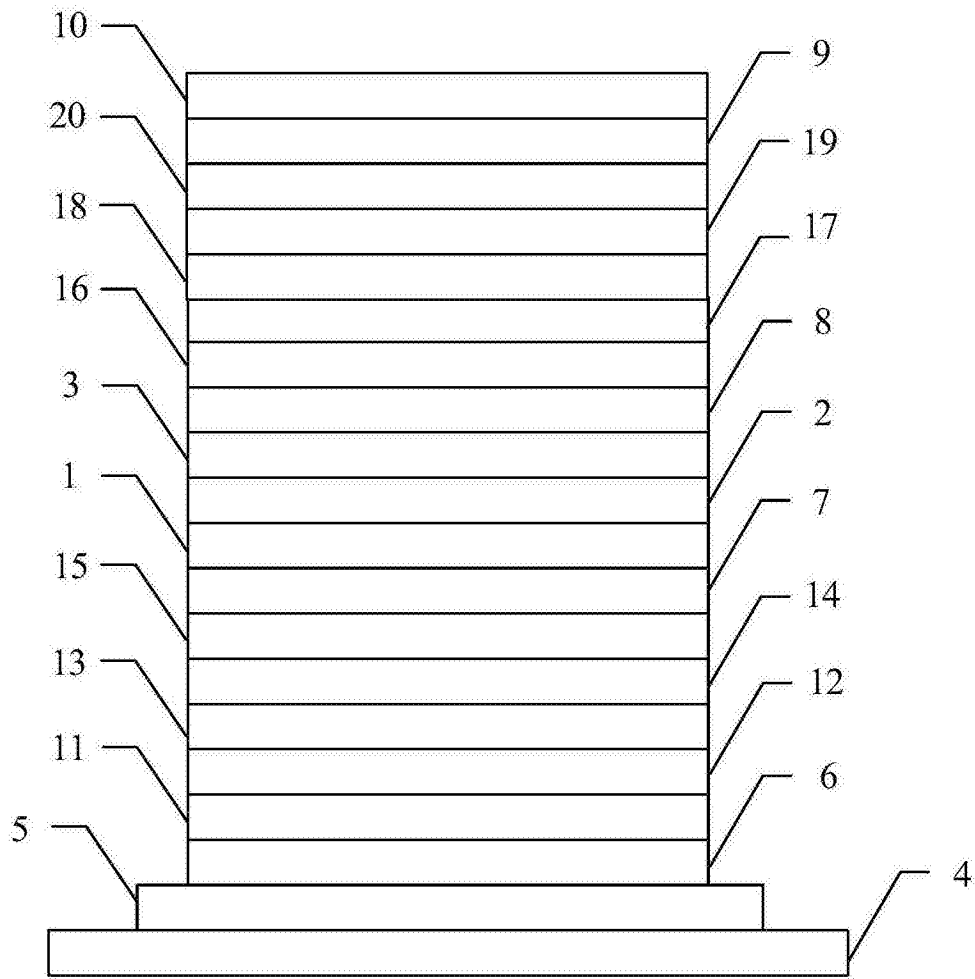


图7

专利名称(译)	一种有机发光二极管及显示面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN106898704A</a>	公开(公告)日	2017-06-27
申请号	CN201710266107.4	申请日	2017-04-21
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
[标]发明人	贾文斌 孙力 高昕伟 万想		
发明人	贾文斌 孙力 高昕伟 万想		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3206 H01L27/3209 H01L51/5004 H01L51/504 H01L51/5044 H01L51/5064 H01L2251/552 H01L51/5056		
代理人(译)	苏培华		
其他公开文献	CN106898704B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明实施例提供一种有机发光二极管和显示面板。该有机发光二极管包括：层叠设置的红色发光层和绿色发光层；所述有机发光二极管还包括：激子隔离层，所述激子隔离层设置在所述红色发光层和所述绿色发光层之间。本发明实施例通过设置激子隔离层，将激子分别限制在红色发光层和绿色发光层中，使得激子不会发生迁移和串扰，不会导致红色发光层和绿色发光层的激子的增多或者减少，因而，随着电流密度的变化，有机发光二极管中的红光的发光峰的增减幅度与绿光的发光峰的增减幅度相近，使得两者的光强的比例稳定，其复合光的光色比较稳定，有机发光二极管的发光效率也比较稳定。

