



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103730584 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201310739893. 7

(22) 申请日 2013. 12. 27

(71) 申请人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中路 8 号

(72) 发明人 杨明

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

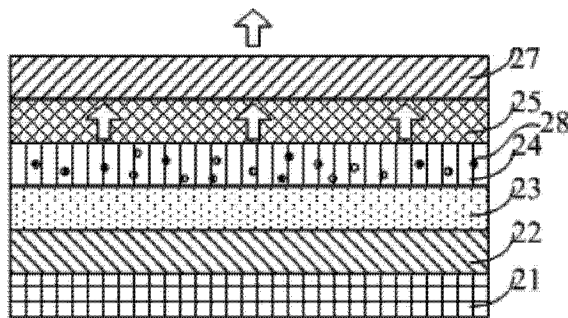
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种显示面板及显示装置

(57) 摘要

本发明属于显示技术领域,具体涉及一种显示面板及显示装置。一种显示面板,包括驱动基板以及设置于所述驱动基板上的有机发光二极管,所述有机发光二极管包括第一电极和第二电极,还包括设置于所述第一电极和所述第二电极之间的电子传输层、发光层和空穴传输层,所述电子传输层、所述发光层或所述空穴传输层中均匀分布有多个光色转换单元。有益效果是:采用将光色转换单元直接掺杂入有机发光二极管中空穴传输层、发光层、电子传输层三层中的任意一层的结构,简化了显示面板的结构和相应的制备工艺流程,并能有效提高显示面板的色纯度、有效提升载流子迁移能力。



1. 一种显示面板,包括驱动基板以及设置于所述驱动基板上的有机发光二极管,所述有机发光二极管包括第一电极和第二电极,还包括设置于所述第一电极和所述第二电极之间的电子传输层、发光层和空穴传输层,其特征在于,所述电子传输层、所述发光层或所述空穴传输层中均匀分布有多个光色转换单元。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述光色转换单元包括内核以及包覆在所述内核外部的外壳,所述内核包括量子点,所述外壳包括采用有机物形成的层结构,或采用有机物与无机物形成的叠层结构。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述量子点包括 II-VI 族的 CdS、CdSe、CdTe、ZnO、ZnS、ZnSe 和 ZnTe,以及 III-V 族的 GaAs、GaP、GaSb、HgS、HgSe、HgTe、InAs、InP、InSb、AlAs、AlP 和 AlSb;所述有机物包括巯基乙醇,所述无机物包括 CdS 或 ZnS。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述量子点包括红色量子点、绿色量子点和蓝色量子点,所述红色量子点作为内核的粒径范围为 5.0-5.5nm,所述绿色量子点作为内核的粒径范围为 3.0-3.5nm,所述蓝色量子点作为内核的粒径范围为 2.0-2.5nm。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述电子传输层采用电子传输能力强于空穴传输能力的金属配合物、咪唑类衍生物、咪唑类衍生物、邻菲罗林衍生物或葱的衍生物;所述发光层采用基质材料掺杂发光材料;所述空穴传输层采用空穴传输能力强于电子传输能力的芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、

芳香族三胺类化合物、联苯二胺衍生物或三芳胺聚合物。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述发光层中的基质材料采用具有电子传输能力的金属配合物、咪唑类衍生物、咪唑类衍生物、邻菲罗林衍生物或葱的衍生物,或者,采用具有空穴传输能力的芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、芳香族三胺类化合物、联苯二胺衍生物或三芳胺聚合物;所述发光材料采用 Alq、Balq 或 DPVBi,或者 PPV 及其衍生物。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述驱动基板划分为多个子像素区域,每一所述子像素区域内均设置有所述有机发光二极管,所述子像素区域内还设置有电子控制元件,所述电子控制元件与所述有机发光二极管的第一电极或所述第二电极电连接,所述电子控制元件用于对所述有机发光二极管发光与否进行控制。

8. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述驱动基板划分为多个子像素区域,所述子像素区域内还包括彩色滤光片,所述彩色滤光片设置于所述有机发光二极管的出光侧,所述彩色滤光片使所述有机发光二极管发出的光线选择性地透出所述显示面板。

9. 根据权利要求7或8所述的显示面板,其特征在于,多个所述子像素区域内,包含有所述光色转换单元的所述有机发光二极管的所述电子传输层、所述发光层或所述空穴传输层采用热蒸镀、旋转涂布或喷墨打印方式形成。

10. 根据权利要求9所述的显示面板,其特征在于,所述彩色滤光片包括红色滤光片、绿色滤光片和蓝色滤光片,所述有机发光二极管中所述发光层发出的光线或所述光色转换单元转换的光线通过颜色相适配的所述红色滤光片、所述绿色滤光片和所述蓝色滤光片透出所述显示面板。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-10任一项所述的显示面板。

一种显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Device,有机发光二极管) 由于具备轻薄、宽视角、响应速度快、高对比度等优点,近年来越来越多地被应用于平板显示装置中。

[0003] 随着显示技术的发展,目前出现了采用光色转换(Color Conversion)材料配合蓝光发光实现 OLED 显示装置全彩显示的方式。其中,OLED 至少包括阳极、发光层和阴极,发光层一般采用有机材料形成。一种可行的光色转换与蓝光发光配合实现全彩显示的方式是,采用能被蓝光激发的无机掺杂体系材料,例如:掺 Ce 钇铝石榴石、掺 Eu 碱土金属硅酸盐、稀土离子掺杂的硅基氮化物或氮氧化物,但是,这些光色转换材料通常存在色纯度低及效率低的问题。

[0004] 随着材料技术的发展,目前有人提出了采用量子点作为光色转换材料的观点。量子点(Quantum Dot)通常是一种纳米级的发光颗粒,在吸收一定能量受激后可以发射可见的荧光,只需通过更换量子点的化学组成或通过调整量子点的尺寸就能精确控制激发出不同波长的光线,从而得到不同颜色的可见光;相对于传统光色转换材料,量子点荧光强度和稳定性都很好,同时其发光效率高且发射光谱半峰宽窄,色纯度高,是一种很好的光色转换材料。

[0005] 图 1 所示为一种有机发光二极管的结构示意图:有机发光二极管 20 包括第一电极 21、第二电极 25 及设置于第一电极 21 和第二电极 25 之间的电子传输层 22、发光层 23 (蓝光 OLED 或紫外光 OLED)和空穴传输层 24;有机发光二极管 20 的外围添加有量子点层 26,即量子点层 26 位于第二电极 25 上方。在量子点层 26 内部均匀分布有多个量子点单元 280;对应于红色像素单元及绿色子像素单元分别为红光量子点及绿光量子点;彩色滤光片 27 (Color Filter),用于过滤通过量子点层 26 出射的蓝光或紫外光,提高色纯度。

[0006] 可以发现,图 1 所示的有机发光二极管在制备过程中,对应量子点层 26,需额外引入两套(对应于蓝光 OLED)或三套(对应于紫外光 OLED)掩模板(Mask);一方面增加成本,另一方面,制备工艺流程复杂。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述不足,提供一种显示面板及显示装置,该显示面板结构简单,简化了相应的制备工艺流程,并能有效提高显示面板的色纯度、有效提升载流子迁移能力。

[0008] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是该显示面板,包括驱动基板以及设置于所述驱动基板上的有机发光二极管,所述有机发光二极管包括第一电极和第二电极,还包括设置于所述第一电极和所述第二电极之间的电子传输层、发光层和空穴传输层,其中,所述电子传输层、所述发光层或所述空穴传输层中均匀分布有多个光色转换单元。

[0009] 优选的是,所述光色转换单元包括内核以及包覆在所述内核外部的的外壳,所述内核包括量子点,所述外壳包括采用有机物形成的层结构,或采用有机物与无机物形成的叠层结构。

[0010] 优选的是,所述量子点包括 II-VI 族的 CdS、CdSe、CdTe、ZnO、ZnS、ZnSe 和 ZnTe,以及 III-V 族的 GaAs、GaP、GaSb、HgS、HgSe、HgTe、InAs、InP、InSb、AlAs、AlP 和 AlSb;所述有机物包括巯基乙醇,所述无机物包括 CdS 或 ZnS。

[0011] 优选的是,所述量子点包括红色量子点、绿色量子点和蓝色量子点,所述红色量子点作为内核的粒径范围为 5.0-5.5nm,所述绿色量子点作为内核的粒径范围为 3.0-3.5nm,所述蓝色量子点作为内核的粒径范围为 2.0-2.5nm。

[0012] 优选的是,所述电子传输层采用电子传输能力强于空穴传输能力的金属配合物、咪唑类衍生物、咪唑类衍生物、邻菲罗林衍生物或葱的衍生物;所述发光层采用基质材料掺杂发光材料;所述空穴传输层采用空穴传输能力强于电子传输能力的芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、芳香族三胺类化合物、联苯二胺衍生物或三芳胺聚合物。

[0013] 优选的是,所述发光层中的基质材料采用具有电子传输能力的金属配合物、咪唑类衍生物、咪唑类衍生物、邻菲罗林衍生物或葱的衍生物,或者,采用具有空穴传输能力的芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、芳香族三胺类化合物、联苯二胺衍生物或三芳胺聚合物;所述发光材料采用 Alq、Ba1q 或 DPVBi,或者 PPV 及其衍生物。

[0014] 优选的是,所述驱动基板划分为多个子像素区域,每一所述子像素区域内均设置有所述有机发光二极管,所述子像素区域内还设置有电子控制元件,所述电子控制元件与所述有机发光二极管的第一电极或所述第二电极电连接,所述电子控制元件用于对所述有机发光二极管发光与否进行控制。

[0015] 优选的是,所述驱动基板划分为多个子像素区域,所述子像素区域内还包括彩色滤光片,所述彩色滤光片设置于所述有机发光二极管的出光侧,所述彩色滤光片使所述有机发光二极管发出的光线选择性地透出所述显示面板。

[0016] 进一步优选的是,多个所述子像素区域内,包含有所述光色转换单元的所述有机发光二极管的所述电子传输层、所述发光层或所述空穴传输层采用热蒸镀、旋转涂布或喷墨打印方式形成。优选的是,所述彩色滤光片包括红色滤光片、绿色滤光片和蓝色滤光片,所述有机发光二极管中所述发光层发出的光线或所述光色转换单元转换的光线通过颜色相适配的所述红色滤光片、所述绿色滤光片和所述蓝色滤光片透出所述显示面板。

[0017] 一种显示装置,包括上述的显示面板。

[0018] 本发明的有益效果是:本发明的显示面板中,采用将光色转换单元直接掺杂入有机发光二极管中空穴传输层、发光层、电子传输层三层中的任意一层的结构,简化了显示面板的结构和相应的制备工艺流程,并能有效提高色纯度、有效改善载流子迁移能力。

附图说明

[0019] 图 1 为现有技术中有机发光二极管的结构示意图;

[0020] 图 2A 为本发明实施例 1 中显示面板的结构示意图;

[0021] 图 2B 为本发明实施例 1 中有机发光二极管的结构示意图;

[0022] 图 3 为图 2B 中有机发光二极管中一种光色转换单元的结构示意图;

[0023] 图 4 为图 2B 中有机发光二极管中一种光色转换单元的结构示意图；

[0024] 图 5 为本发明实施例 2 中有机发光二极管的结构示意图；

[0025] 图 6 为本发明实施例 3 中有机发光二极管的结构示意图；

[0026] 图中：

[0027] 10-驱动基板；11-电子控制元件；20-有机发光二极管；21-第一电极；22-电子传输层；23-发光层；24-空穴传输层；25-第二电极；26-量子点层；27-彩色滤光片；28-光色转换单元；280-量子点；281-无机物层；282-有机物层。

具体实施方式

[0028] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明显示面板及显示装置作进一步详细描述。

[0029] 一种显示面板，包括驱动基板以及设置于所述驱动基板上的有机发光二极管，所述有机发光二极管包括第一电极和第二电极，还包括设置于所述第一电极和所述第二电极之间的电子传输层、发光层和空穴传输层，其中，所述电子传输层、所述发光层或所述空穴传输层中均匀分布有多个光色转换单元。其中，优选发光层发出的光为蓝光，为确保每一子像素单元均能发出相应的红光及绿光，通常在每一子像素单元中同时设置红色量子点及蓝色量子点；同时，为了确保各子像素单元红光及绿光发光状况相同，优选多个光色转换单元在所述电子传输层、所述发光层或所述空穴传输层的任一层中均匀分布。

[0030] 一种显示装置，包括上述的显示面板。

[0031] 实施例 1：

[0032] 本实施例提供一种显示面板，如图 2A 所示，该显示面板包括驱动基板 10 以及设置于驱动基板 10 上的有机发光二极管 20，有机发光二极管 20 包括第一电极 21 和第二电极 25，还包括设置于第一电极 21 和第二电极 25 之间的电子传输层 22、发光层 23 和空穴传输层 24。在本实施例中，空穴传输层 24 中均匀分布有多个光色转换单元 28。

[0033] 在本实施例中，驱动基板 10 划分为多个子像素区域（每一子像素区域对应形成一个子像素单元），每一子像素区域内均设置有有机发光二极管 20，子像素区域 10 内还设置有电子控制元件 11，电子控制元件 11 与有机发光二极管 20 的第一电极 21 或第二电极 25 电连接，电子控制元件 11 用于对有机发光二极管 20 发光与否进行控制。

[0034] 通常情况下，电子控制元件 11 为薄膜晶体管（Thin Film Transistor，简称 TFT），在本实施例中驱动有机发光二极管 20 的 TFT 可以为 a-Si TFT、oxide TFT、LTPS-TFT（低温多晶硅）及 HTPS-TFT（高温多晶硅）。对有机发光二极管 20 的驱动方式可以为无源矩阵（Passive Matrix Organic Light Emission Display，简称 PMOLED）驱动方式和有源矩阵（Active Matrix Organic Light Emission Display，简称 AMOLED）驱动方式。

[0035] 在本实施例中，光色转换单元 28 包括内核以及包覆在内核外部的壳，即光色转换单元为核壳（core/shell）结构。其中，内核包括量子点 280，壳包括采用有机物形成的有机物层 282 结构，或采用有机物与无机物形成的有机物层 282 与无机物层 281 的叠层结构。这是由于，在通常情况下，将掺杂粒子（即光色转换单元 28）引入本征材料（即用于形成空穴注入层 24 的材料）中，载流子会在掺杂粒子与本征材料表面发生湮灭，这将导致本征材料相关特性的降低；在本实施例中，为了保证载流子顺利传输，对掺杂粒子进行表面修饰。

[0036] 其中,量子点(Quantum Dot)通常是一种纳米级的发光颗粒,在吸收一定能量受激后可以发射可见的荧光,发光光谱可以通过改变量子点的尺寸来控制,且其荧光强度和稳定性都很好,同时其效率高、发射光谱半峰宽窄,只需通过更换量子点的化学组成或通过调整量子点的尺寸就能精确控制激发出不同波长的光线,从而得到不同颜色的可见光,是一种很好的光色转换材料。量子点的种类很多,优选的是,在本实施例中量子点包括 II-VI 族的 CdS、CdSe、CdTe、ZnO、ZnS、ZnSe 和 ZnTe,以及 III-V 族的 GaAs、GaP、GaSb、HgS、HgSe、HgTe、InAs、InP、InSb、AlAs、AlP 和 AlSb 等;有机物包括巯基乙醇,无机物包括 CdS 或 ZnS。

[0037] 当应用到显示技术领域时,量子点可以包括红色量子点、绿色量子点和蓝色量子点,红色量子点作为内核的粒径范围为 5.0-5.5nm,绿色量子点作为内核的粒径范围为 3.0-3.5nm,蓝色量子点作为内核的粒径范围为 2.0-2.5nm。以 ZnS 为例,发射红光的红色量子点粒径为 10nm,发射绿光的绿光量子点粒径为 7nm。采用光色转换单元 28 的优点在于,即使是采用同一种量子点,通过光色转换单元 28 的尺寸,可以达到精确控制发光波长的目的,从而得到不同颜色的可见光。在本实施例中,显示面板可以采用 R(红)、G(绿)、B(蓝)三原色,因而在该有机发光二极管中设置以红光量子点作为内核的光色转换单元和以绿光量子点作为内核的光色转换单元即可。

[0038] 当然,根据显示应用的不同,作为内核的量子点还可以包括黄色量子点、橙色量子点或青色量子点。在实际应用中,可根据量子点的发光特性,例如:发光光谱半峰宽、发光波峰及发光波长等,通过调节不同材料的量子点的配比,或者,调节不同尺寸的量子点的配比来得到不同颜色的光。一般的,量子点发光光谱半峰宽越窄,色纯度越高,色彩显示效果越好;通过调整光色转换单元的分布率,可以改变发出光的波幅大小。

[0039] 空穴传输层 24 通常采用有机物形成,较常采用的是芳香胺荧光化合物。在本实施例中,空穴传输层 24 采用空穴传输能力强于电子传输能力的芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、芳香族三胺类化合物、联苯二胺衍生物或三芳胺聚合物,例如:NPB、TPD、TCTA、TDATA 以及聚乙烯吡啶或者其单体。

[0040] 这里应该理解的是,空穴传输能力强于电子传输能力可被定义为空穴的迁移率大于电子的迁移率时的电荷传输能力,并且可按照常规方法如飞行时间法进行测定;电子传输能力强于空穴传输能力可同理推之。

[0041] 具体的,本实施例中对光色转换单元进行表面修饰的方式包括:

[0042] 如图 3 所示,在上述可采用的量子点 280 表面包覆一层有机物以形成有机物层 282,且有机物层 282 的传输特性与用于形成空穴传输层 24 的材料载流子(主要是空穴载流子)传输特性接近,例如:在 ZnS 量子点表面包覆一层巯基乙醇 ME,修饰形成光色转换单元 28,可以有效提高载流子传输特性、提高发光效率及光稳定性。

[0043] 经研究表明,量子点具有一定水溶性,可以通过表面的活性基团与有机分子相偶联。如图 4 所示,在量子点 280 表面包覆一层无机物层 281 的基础上,在其表面再次修饰一层有机物层 282,该光色转换单元可通过酰胺键与大分子有机物相结合。此处,作为一种可选择方式,量子点 280 可选择 CdSe,无机物可选择 ZnS,有机物可选择巯基乙酸。此处,表面活性剂或聚合物(苯乙烯、丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯 MMA、十二烷基磺酸钠 SDS、偶氮二异丁腈 AIBN、巯基乙酸、巯基乙醇 ME、二乙烯基苯 DVB 等)通常也可以作为有机物层 282 用来对

量子点进行表面修饰。

[0044] 在本实施例中,上述两种方式形成的光色转换单元,或者说对量子点进行修饰形成的光色转换单元,由于形成了与空穴传输层中载流子传输特性接近的表面,可有效提高载流子传输特性、提高发光效率及光稳定性的原因在于:在通常情况下,空穴传输层 24 多采用有机物形成,当通过对量子点进行表面修饰时,使得光色转换单元可与有机物更有效结合,载流子将顺利地有机发光二极管 20 内部传输,载流子迁移会得到相应地提高。

[0045] 此外,驱动基板 10 作为有机发光二极管 20 的附着层,在可见光区域有着良好的透光性能,并具有一定的防水汽和氧气渗透的能力,有较好的表面平整性,可以是玻璃或柔性基片或 TFT 背板,其中柔性基片可采用聚酯类、聚酰亚胺化合物中的一种材料或者较薄的金属制成,对应着显示面板的透光区域设置为透明的。

[0046] 阳极作为该有机发光二极管 20 正向电压的连接层,具有较好的导电性能及较高功函数值(High work function)。阳极通常采用无机金属氧化物(比如:具有 4.5eV-5.3eV 的高功函数、性质稳定且透光的氧化铟锡 ITO、氧化锌 ZnO 等)或有机导电聚合物(如 PEDOT:PSS, PANI 等)或高功函数值的金属材料(比如:金、铜、银、铂等)制成。

[0047] 阴极作为该有机发光二极管负向电压的连接层,具有较好的导电性能和较低功函数值(Low work function)。为了增加有机发光二极管的发光效率,阴极通常采用低功函数值的金属材料,比如:锂 Li、镁 Mg、钙 Ca、锶 Sr、铝 Al、铟 In 等,或铜 Cu、金 Au、银 Ag 等金属材料及其合金制成。

[0048] 在图 2A 中,第一电极 21 一般为阴极,可以为金属层,根据有机发光二极管的出光方向的不同,金属层可以为半透明或者不透明;第二电极 25 一般为阳极,采用透明的 ITO 材料形成,即阴极位于驱动基板 10 的上方,阳极位于阴极的上方。在本实施例中,图 2A 以顶发射型有机发光二极管作为示例,即第二电极 25 为有机发光二极管 20 的出光侧,由于发光层发出的光线从第二电极 25 所在一侧出射,因此,第二电极 25 一般为能够透光的透明导电材料,例如透明的 ITO 薄膜,而第一电极 21 为能够反射光的不透明金属。

[0049] 当然,在其他一些结构的变形中,第一电极 21 可以为阳极,第二电极 25 可以为阴极,这些本发明均不做限定。同时容易推知,底发射型有机发光二极管 20 中第一电极 21 和第二电极 25 材料的设置与图 2A 相反。

[0050] 在本实施例中,子像素区域内还包括彩色滤光片 27,彩色滤光片 27 设置于有机发光二极管 20 的出光侧,彩色滤光片 27 使有机发光二极管 20 发出的光线选择性地透出显示面板。

[0051] 其中,彩色滤光片 27 包括红色滤光片、绿色滤光片和蓝色滤光片,有机发光二极管 20 中发光层 23 发出的光线或光色转换单元 28 转换的光线通过颜色相适配的红色滤光片、绿色滤光片和蓝色滤光片透出显示面板。在本实施例中,空穴传输层 24 中的光色转换单元 28 的分布范围遍及构成全彩颜色的像素区域,该全彩颜色的像素区域包括多个具有不同颜色的子像素区域。

[0052] 在本实施例中,图 2B 仅以一个子像素区域作为示例,例如以出射绿光的子像素区域为例,出射红光的子像素区域及出射蓝光的子像素区域的结构可类比推知。上述绿色子像素区域、红色子像素区域以及蓝色子像素区域形成一个像素区域;当然,也可以由三个以上的颜色组成一个像素区域,在此不做限定。在采用三个以上的颜色组成一个像素区域时,

相对于由绿色子像素区域、红色子像素区域以及蓝色子像素区域形成的像素区域,可以提高显示面板的色域,提高显示面板的透光率,增强色彩饱和度,提高显示面板的显示品质。

[0053] 通过调节各 R、G、B 子像素区域内电子控制元件 11 的输入电压(调节电流),可独立控制各有机发光二极管 20 发射光线的强度,从而独立调节 R、G、B 光效。

[0054] 为简化制备工艺,当采用小分子 OLED 时,在形成本实施例中的有机发光二极管 20 时,在多个子像素区域内将有机发光二极管中的电子传输层、发光层和包含有光色转换单元的空穴传输层分三层热蒸镀(thermal evaporation),无需采用构图工艺,且不必将掺杂有光色转换单元的对应着不同的颜色区域的空穴传输层采用不同的工艺来完成。其中,在空穴传输层的热蒸镀过程中,将提前预制好的光色转换单元 28 及用于形成空穴传输层 24 的两种材料分别放置于真空反应腔中,采用蒸镀工艺形成于图 2B 所示发光层 23 上方,即将对应着红色子像素区域的多个子像素区域、对应着绿色子像素区域的多个子像素区域和对应着蓝色子像素区域的空穴传输层采用一次蒸镀工艺形成,而不必分三次构图工艺分别形成三个颜色的像素区域,从而有效简化显示面板的制备工艺流程,节省掩模板。当采用大分子 OLED 时,将提前预制好的光色转换单元 28 均匀分布于用于形成空穴传输层 24 的溶液中,之后采用旋转涂布(spin-coating)的方式在图 2B 所示发光层 23 上方涂膜。

[0055] 可以理解的是,包含有光色转换单元的空穴传输层除采用上述的热蒸镀方式(针对小分子 OLED)形成,以及采用旋转涂布方式(针对大分子 OLED)形成外,还可以采用喷墨打印方式(inkjet)形成相应 OLED 膜材。

[0056] 在本实施例中,以蓝光 OLED 为例,显示面板的发光原理为:当阳极和阴极之间施加电压时,在电压的驱动下,由阳极注入的空穴通过空穴传输层 24 进入发光层 23 中,由阴极注入的电子通过电子传输层 22 进入发光层 23 中,进入到发光层 23 中的空穴和电子在复合区复合形成激子,激子辐射跃迁发光而产生发光现象,即形成蓝光;由于光色转换单元 28 掺杂入空穴传输层 24 中,发光层 23 发出的蓝光照射到空穴传输层 24 内的红光量子点及绿光量子点上,将受激发射出红光及绿光,受激发射出的红光和绿光以及未与光色转换单元作用的蓝光混合在一起,经彩色滤光片 27 之后实现全彩显示。

[0057] 当然,上述有机发光二极管中还可以包括其他层,例如:电子阻挡层、空穴与激子阻挡层、电子注入层或空穴注入层中的一层或多层。

[0058] 实施例 2:

[0059] 本实施例提供一种显示面板,如图 5 所示,该显示面板包括驱动基板 10 以及设置于驱动基板 10 上的有机发光二极管 20,有机发光二极管 20 包括第一电极 21 和第二电极 25,还包括设置于第一电极 21 和第二电极 25 之间的电子传输层 22、发光层 23 和空穴传输层 24。在本实施例中,发光层 23 中均匀分布有多个光色转换单元 28,发光层 23 受激发射出蓝光(单色光),蓝光将照射光色转换单元 28 发出绿光或红光,经彩色滤光片 27,从而实现全彩。

[0060] 通常,发光层 23 采用有机物形成,该有机物具备固态下有较强荧光、载流子传输性能好、热稳定性和化学稳定性佳、量子效率高且能够真空蒸镀的特性。在本实施例中,发光层 23 采用基质材料掺杂发光材料。其中,发光层 23 中的基质材料采用电子传输能力强于空穴传输能力的金属配合物、咪唑类衍生物、咪唑类衍生物、邻菲罗林衍生物或葱的衍生物,或者,采用空穴传输能力强于电子传输能力的芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、芳

香族三胺类化合物、联苯二胺衍生物或三芳胺聚合物；发光材料中，低分子 OLED 发光材料常采用 Alq 为绿光材料，采用 Ba1q 与 DPVBi 为蓝光材料，而高分子 PLED 材料常采用 PPV 及其衍生物。

[0061] 同样，为了保证载流子顺利传输，可以参考实施例 1 对掺杂粒子进行表面修饰，即在量子点的表面修饰有机物形成的有机物层结构，或采用有机物与无机物形成的有机物层与无机物层的叠层结构，从而提高载流子传输特性、提高发光效率及光稳定性。

[0062] 在本实施例中，有机发光二极管 20 的发光层 23 所发射的蓝光照射到发光层 23 内的红光量子点及绿光量子点上，受激发射出红光及绿光，受激发射出的红光和绿光以及未与光色转换单元作用的蓝光，经彩色滤光片 27 实现全彩显示。

[0063] 当然，上述有机发光二极管中还可以包括其他层，例如：电子阻挡层、空穴与激子阻挡层、电子注入层或空穴注入层中的一层或多层。或者，可替代地，上述有机发光二极管也可以只包括发光层。

[0064] 在本实施例中，该显示面板的其他各层的结构以及相应的制备方法可参考实施例 1 进行设置，这里不再赘述。

[0065] 实施例 3：

[0066] 本实施例提供一种显示面板，如图 6 所示，该显示面板包括驱动基板 10 以及设置于驱动基板 10 上的有机发光二极管 20，有机发光二极管 20 包括第一电极 21 和第二电极 25，还包括设置于第一电极 21 和第二电极 25 之间的电子传输层 22、发光层 23 和空穴传输层 24。在本实施例中，电子传输层 22 中均匀分布有多个光色转换单元 28。

[0067] 一般的，有机发光二极管 20 中的电子传输层 22 和空穴传输层 24 采用不同的有机材料。目前最常被用来制作电子传输层 22 的材料通常具有制膜稳定性高、热稳定且电子传输性佳的特性，在本实施例中，电子传输层 22 采用电子传输能力强于空穴传输能力的金属配合物、咪唑类衍生物、咪唑类衍生物、邻菲罗林衍生物或葱的衍生物，一般通常采用荧光染料化合物，例如：Alq、Znq、Gaq、Bebq、Ba1q、DPVBi、ZnSPB、PBD、OXD、BBOT 等。

[0068] 同样，为了保证载流子顺利传输，可以参考实施例 1 对掺杂粒子进行表面修饰，即在量子点的表面修饰有机物形成的有机物层结构，或采用有机物与无机物形成的有机物层与无机物层的叠层结构，从而提高载流子传输特性、提高发光效率及光稳定性。

[0069] 在本实施例中，电子传输层 22 位于发光层 23 与第一电极 21 之间，第一电极 21 采用不透明金属形成，以将发光层 23 发出并经电子传输层 22 中的光色转换单元 28 转换的光线射出，提高光利用率。

[0070] 在本实施例中，有机发光二极管 20 的发光层 23 所发射的蓝光照射到电子传输层 22 内的红光量子点及绿光量子点上，受激发射出红光及绿光，受激发射出的红光和绿光以及未与光色转换单元作用的蓝光经第一电极 21 的不透明金属反射向上出射，经彩色滤光片 27 实现全彩显示。

[0071] 当然，上述有机发光二极管中还可以包括其他层，例如：电子阻挡层、空穴与激子阻挡层、电子注入层或空穴注入层中的一层或多层。

[0072] 在本实施例中，该显示面板的其他各层的结构以及相应的制备方法可参考实施例 1 进行设置，这里不再赘述。

[0073] 实施例 4：

[0074] 一种显示装置,其包括实施例 1-3 任一种显示面板。

[0075] 该显示装置可以为:电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0076] 这里应该理解的是,实施例 1-3 中有机发光二极管通过在电子传输、发光层和空穴传输层任意一层中设置光色转换单元的结构,不仅适用于实施例 1-3 中的顶发射型有机发光二极管,也同时适用于底发射型有机发光二极管。

[0077] 在本发明中,采用将光色转换单元直接掺杂入有机发光二极管中的空穴传输层、发光层、电子传输层三层中的任意一层的结构,简化了显示面板的结构和相应的制备工艺流程;同时,在形成光色转换单元的量子点外围做表面修饰,有效地提升载流子迁移能力;而且,由于量子点的发光效率高且发射光线的光谱窄,因此能提高相应子像素区域的色纯度,进一步提高组合成的像素区域的色纯度,与其他的光转换材料相比色纯度更好,也相应地提高显示面板的色纯度。

[0078] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

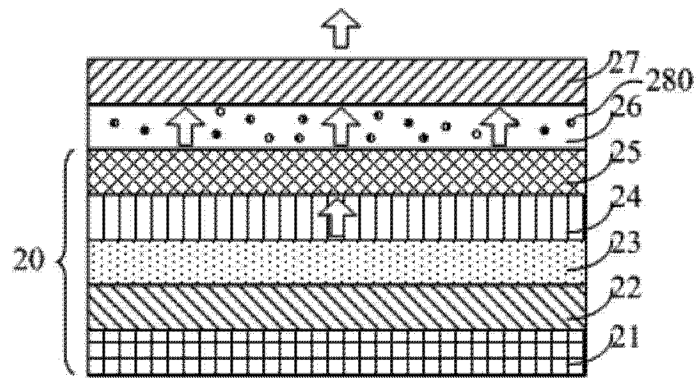


图 1

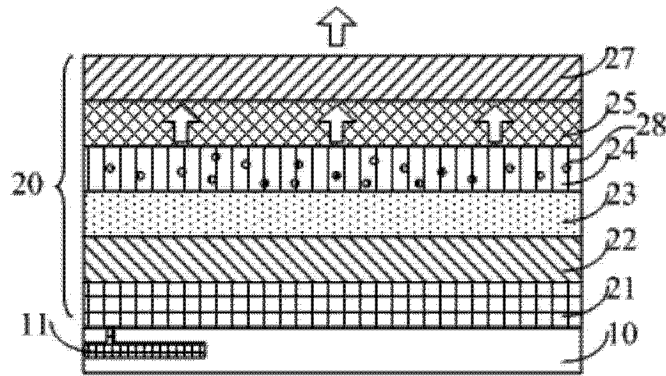


图 2A

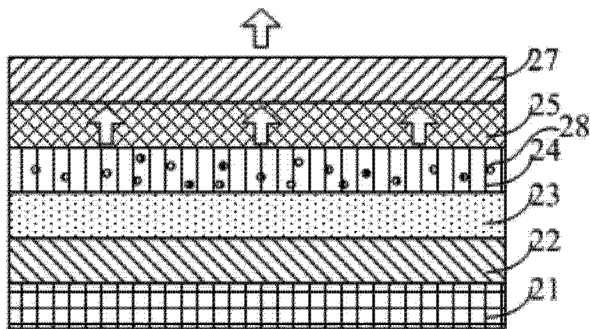


图 2B

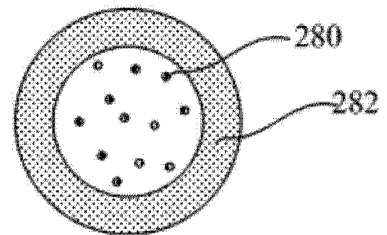


图 3

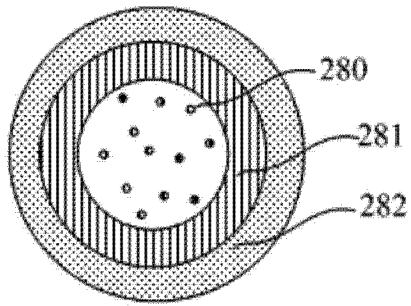


图 4

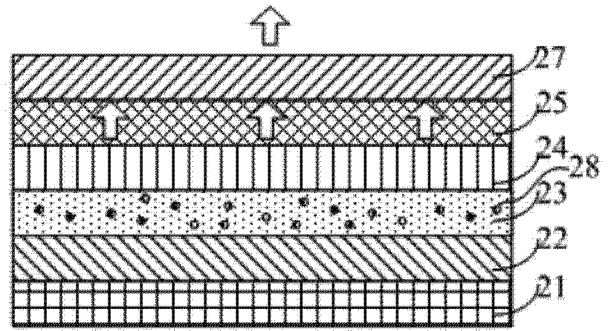


图 5

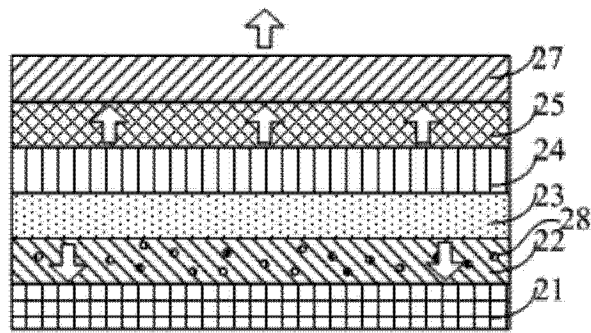


图 6

专利名称(译)	一种显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN103730584A	公开(公告)日	2014-04-16
申请号	CN201310739893.7	申请日	2013-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	杨明		
发明人	杨明		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	B82Y30/00 B82Y40/00 H01L51/502 H01L51/5052 H01L27/322 H01L51/5036 H01L51/5056 H01L2251/5369 B82Y15/00 H01L27/3211 H01L33/06 H01L51/5072 H01L51/5092		
代理人(译)	陈源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于显示技术领域，具体涉及一种显示面板及显示装置。一种显示面板，包括驱动基板以及设置于所述驱动基板上的有机发光二极管，所述有机发光二极管包括第一电极和第二电极，还包括设置于所述第一电极和所述第二电极之间的电子传输层、发光层和空穴传输层，所述电子传输层、所述发光层或所述空穴传输层中均匀分布有多个光色转换单元。有益效果是：采用将光色转换单元直接掺杂入有机发光二极管中空穴传输层、发光层、电子传输层三层中的任意一层的结构，简化了显示面板的结构和相应的制备工艺流程，并能有效提高显示面板的色纯度、有效提升载流子迁移能力。

