



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211088315 U

(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201921734220.1

(22)申请日 2019.10.16

(73)专利权人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72)发明人 姚纯亮 周小康 李梦真 鲍华山

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有限公司 11659

代理人 范坤坤

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

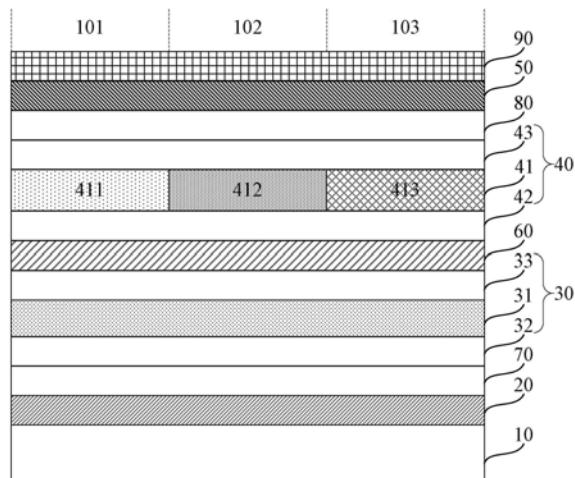
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

一种显示面板和显示装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种显示面板和显示装置。其中，显示面板包括：基板；多个发光单元，位于基板的一侧，发光单元包括第一电极、有机发光层、量子点发光层和第二电极，有机发光层和量子点发光层层叠设置于第一电极与第二电极之间；其中，有机发光层为蓝光有机发光层，每个发光单元至少包括红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元，量子点发光层包括红光量子点发光层、绿光量子点发光层和蓝光量子点发光层，红光量子点发光层位于红色子像素单元中，绿光量子点发光层位于绿色子像素单元中，蓝光量子点发光层位于蓝色子像素单元中。本实用新型解决了显示面板存在色域较低、发光效率低、功耗高以及色偏较严重的问题。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:
基板;

多个发光单元,位于所述基板的一侧,所述发光单元包括第一电极、有机发光层、量子点发光层和第二电极,所述有机发光层和所述量子点发光层层叠设置于所述第一电极与所述第二电极之间;

其中,所述有机发光层为蓝光有机发光层,每个所述发光单元至少包括红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元,所述量子点发光层包括红光量子点发光层、绿光量子点发光层和蓝光量子点发光层,所述红光量子点发光层位于所述红色子像素单元中,所述绿光量子点发光层位于所述绿色子像素单元中,所述蓝光量子点发光层位于所述蓝色子像素单元中。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述发光单元包括依次层叠的第一发光单元、载流子产生层和第二发光单元,所述第一发光单元包括所述有机发光层,所述第二发光单元包括所述量子点发光层。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述载流子产生层包括层叠的P型载流子产生层和N型载流子产生层。

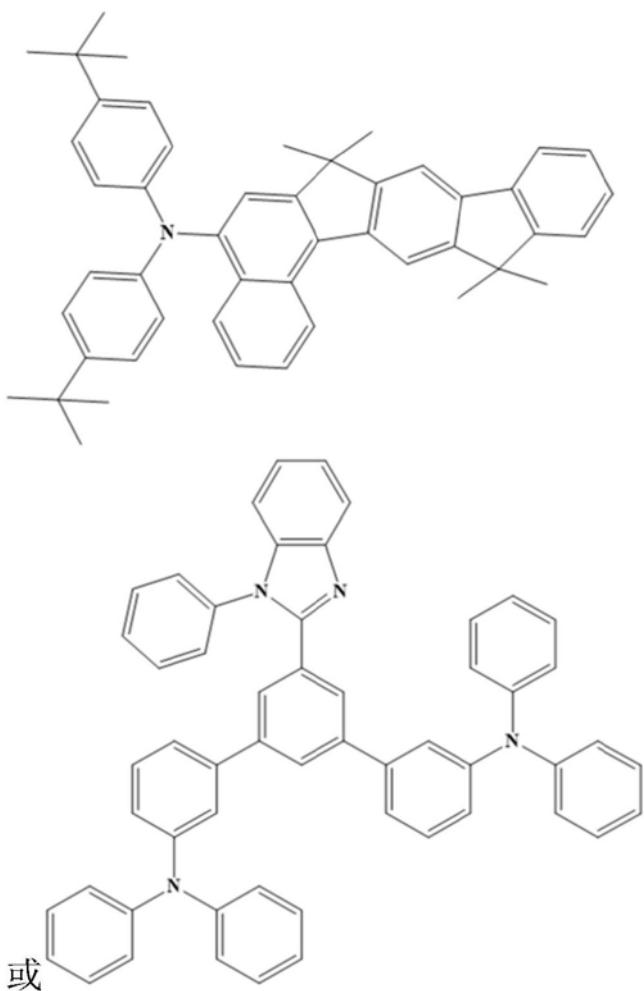
4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述有机发光层和所述量子点发光层相接触。

5. 根据权利要求1-4任一所述的显示面板,其特征在于,所述量子点发光层位于所述有机发光层靠近所述第二电极的一侧,或者所述量子点发光层位于所述有机发光层靠近所述第一电极的一侧。

6. 根据权利要求1-4任一所述的显示面板,其特征在于,所述红光量子点发光层的量子点材料为 CsPbI_3 ,绿光量子点发光层的量子点材料为 CsPbBr_3 ,蓝光量子点发光层的量子点材料为 CsPbCl_3 。

7. 根据权利要求1-4任一所述的显示面板,其特征在于,所述有机发光层中有机发光材料的光谱峰值波长范围为400nm~470nm。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,所述有机发光层的材料为4,4'-N,N'-二咔唑联苯或4,7-二苯基-1,10-菲啰啉,或者所述有机发光层的材料结构式为:



9. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括位于所述多个发光单元出光侧的盖帽层。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-9任一所述的显示面板。

一种显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本实用新型实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,人们对于显示面板的显示性能要求越来越高。现有的显示面板存在发光效率低、色偏较严重的问题。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型的目的是提出一种显示面板和显示装置,以提升显示面板的发光效率、改善色偏。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0005] 一方面,本实用新型实施例提供了一种显示面板,包括:

[0006] 基板;

[0007] 多个发光单元,位于所述基板的一侧,所述发光单元包括第一电极、有机发光层、量子点发光层和第二电极,所述有机发光层和所述量子点发光层层叠设置于所述第一电极与所述第二电极之间;

[0008] 其中,所述有机发光层为蓝光有机发光层,每个所述发光单元至少包括红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元,所述量子点发光层包括红光量子点发光层、绿光量子点发光层和蓝光量子点发光层,所述红光量子点发光层位于所述红色子像素单元中,所述绿光量子点发光层位于所述绿色子像素单元中,所述蓝光量子点发光层位于所述蓝色子像素单元中。

[0009] 可选地,所述发光单元包括依次层叠的第一发光单元、载流子产生层和第二发光单元,所述第一发光单元包括所述有机发光层,所述第二发光单元包括所述量子点发光层。

[0010] 可选地,所述载流子产生层包括层叠的P型载流子产生层和N型载流子产生层。

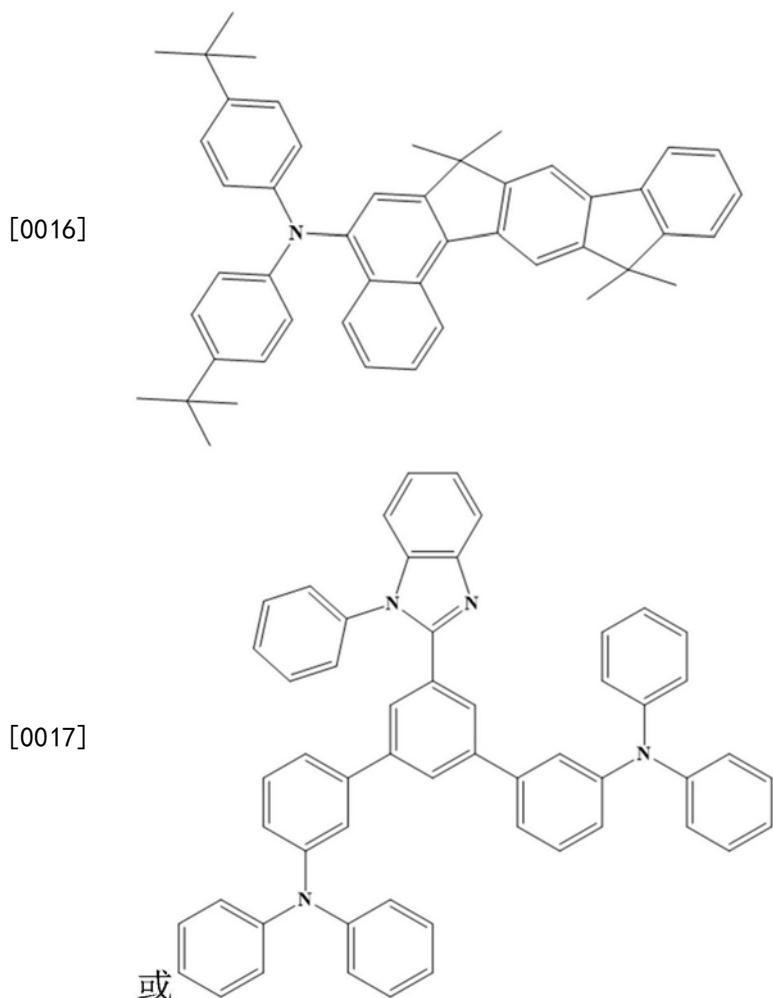
[0011] 可选地,所述有机发光层和所述量子点发光层相接触。

[0012] 可选地,所述量子点发光层位于所述有机发光层靠近所述第二电极的一侧,或者所述量子点发光层位于所述有机发光层靠近所述第一电极的一侧。

[0013] 可选地,所述红光量子点发光层的量子点材料包括CsPbI₃,绿光量子点发光层的量子点材料包括CsPbBr₃,蓝光量子点发光层的量子点材料包括CsPbCl₃。

[0014] 可选地,所述有机发光层中有机发光材料的光谱峰值波长范围为400nm~470nm。

[0015] 可选地,所述有机发光层的材料包括4,4'-N,N'-二咔唑联苯或4,7-二苯基-1,10-菲啰啉,或者所述有机发光层的材料结构式为:



。

[0018] 可选地,所述显示面板还包括位于所述多个发光单元出光侧的盖帽层。

[0019] 另一方面,本实用新型实施例提供了一种显示装置,包括本实用新型实施例提供的显示面板。

[0020] 本实用新型的有益效果是:本实用新型提供的显示面板和显示装置,在第一电极和第二电极之间设置层叠的有机发光层和量子点发光层,一方面,量子点发光层在自身发出红光、绿光和蓝光的同时,可吸收有机发光层发出的蓝光,并将有机发光层发出的蓝光分别转化为红光、绿光和蓝光,既实现了量子点发光层的电致发光,又实现了量子点发光层的光致发光,且将两部分光从发光单元的出光面共同出射,从而提高了显示面板的发光效率,降低了显示面板的功耗;此外,显示面板的发光效率提高了,可以减小各子像素单元在大视角下的亮度衰减,从而平衡各子像素单元之间的亮度衰减差异,进而改善显示面板在大视角下的色偏问题。另一方面,量子点发光层具有发射光谱窄的特点,从而能够提高单色光的色纯度,提升色域。

附图说明

[0021] 下面将通过参照附图详细描述本实用新型的示例性实施例,使本领域的普通技术人员更清楚本实用新型的上述及其他特征和优点,附图中:

[0022] 图1是现有的一种显示面板的结构示意图;

[0023] 图2是本实用新型实施例提供的一种显示面板的结构示意图;

- [0024] 图3是本实用新型实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；
- [0025] 图4是本实用新型实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；
- [0026] 图5是本实用新型实施例提供的另一种显示面板的结构示意图；
- [0027] 图6是本实用新型实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型，而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0029] 图1是现有的一种显示面板的结构示意图，如图1所示，该显示面板为OLED显示面板，包括衬底1以及位于衬底一侧的发光单元，该发光单元可以包括层叠的阳极2、有机发光结构3和阴极4，有机发光结构3包括红色有机发光层R、绿色有机发光层G和蓝色有机发光层B。然而，该显示面板存在发光效率低的问题，且由于阳极2、有机发光结构3和阴极4形成的微腔，使得红色有机发光层R、绿色有机发光层G和蓝色有机发光层B所发出的光在大视角下出现不同程度的衰减，导致红色有机发光层R和蓝色有机发光层B所发出的光在大视角下的亮度衰减差异较大，从而出现显示面板偏蓝或偏红的问题，即色偏问题。进而，为改善不同有机发光层之间的亮度衰减差异，需要更大的电信号来驱动有机发光层发光，增加了显示面板的功耗。另外，由于有机发光材料的限制，有机发光材料的发射光谱较宽，使得单色光的色纯度仍无法满足广色域的需求。

[0030] 基于上述技术问题，本实施例提供了以下解决方案：

[0031] 图2是本实用新型实施例提供的一种显示面板的结构示意图，如图2所示，该显示面板包括：基板10；多个发光单元（图中仅示意性地示出了一个发光单元），位于基板的一侧，发光单元包括第一电极20、有机发光层31、量子点发光层41和第二电极50，有机发光层31和量子点发光层41层叠设置于第一电极20与第二电极50之间。

[0032] 其中，有机发光层31为蓝光有机发光层，每个发光单元至少包括红色子像素单元101、绿色子像素单元102和蓝色子像素单元103，量子点发光层41包括红光量子点发光层411、绿光量子点发光层412和蓝光量子点发光层413，红光量子点发光层411位于红色子像素单元101中，绿光量子点发光层412位于绿色子像素单元102中，蓝光量子点发光层413位于蓝色子像素单元103中。

[0033] 本实施例中，基板10可以为柔性基板，也可以为刚性基板。柔性基板的材料可以为聚酰亚胺PI，刚性基板的材料可以为玻璃。

[0034] 第一电极20可以为阳极与阴极中的一个，第二电极50为阳极与阴极中的另一个。例如，第一电极20为阳极，其作为全反射电极，可以采用三层结构，其中的第一层与第三层的材料可为金属氧化物，例如可以是铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)或铝锌氧化物(AZO)，中间的第二层的材料可为金属，如银或铜；第二电极层50为阴极，其作为半反射半透光电极，材料可以是ITO或镁银合金。

[0035] 发光单元可采用主动驱动方式发光，也可采用被动驱动方式发光。当发光单元采用主动驱动方式发光时，第一电极20可以包括与红色子像素单元101、绿色子像素单元102

和蓝色子像素单元103一一对应设置的电极块,第二电极50可以为整面的面电极。当发光单元采用被动驱动方式发光时,第一电极20与第二电极50可以均为电极条,分别沿行方向和列方向延伸,第一电极20与第二电极50的交叉点限定出一个子像素单元。

[0036] 本实施例中,为使有机发光层31和量子点发光层41发光,需要在有机发光层31和量子点发光层41的两侧形成相对的能带差,其中,在已占有电子的能级最高的轨道与未占有电子的能级最低的轨道之间的能带范围称之为能带。在一定电压驱动下,电子从阴极出发,通过能极差相近的未占有电子的能级最低轨道从低能带往高能带移动,空穴则从阳极注入,通过相邻材料能带势垒低的已占有电子的能级最高轨道从高能带往低能带移动。当第一电极20和第二电极50开始提供空穴和/或电子时,因为相对的能带差而产生空穴和/或电子的相向流动,最后在有机发光层31和量子点发光层41内结合,激发出光子,从而实现电致发光。

[0037] 另外,本实施例中,有机发光层31中有机发光材料的光谱峰值波长小于蓝光量子点发光层413的量子点材料的光谱峰值波长,而红光波长和绿光波长均大于蓝光波长,从而有机发光层中有机发光材料的光谱峰值波长也小于红光量子点发光层411及绿光量子点发光层412的量子点材料的光谱峰值波长。由此,有机发光层31发出的蓝光可被红光量子点发光层411、绿光量子点发光层412和蓝光量子点发光层413吸收,并分别转化成红光、绿光和蓝光,以激发量子点发光层41光致发光。因此,与现有技术中具有单一有机发光层的显示面板相比,本实用新型实施例通过设置叠层的有机发光层31和量子点发光层41,可有效提高显示面板的发光效率,进而减小红色子像素单元101、绿色子像素单元102和蓝色子像素单元103在大视角下的亮度衰减,平衡红色子像素单元101、绿色子像素单元102和蓝色子像素单元103(特别是红色子像素单元101和蓝色子像素单元103)之间的亮度衰减差异,改善显示面板在大视角下的色偏问题。

[0038] 而且,量子点发光层41具有极窄的半峰宽,波长易调控,且色彩饱和度超过100% NTSC色域,因此,量子点发光层41经电致发光和光致发光所发出的红光、绿光和蓝光的色纯度得到提高,从而提升了色域。

[0039] 综上,本实施例提供的显示面板,在第一电极和第二电极之间设置层叠的有机发光层和量子点发光层,一方面,量子点发光层在自身发出红光、绿光和蓝光的同时,可吸收有机发光层发出的蓝光,并将有机发光层发出的蓝光分别转化为红光、绿光和蓝光,既实现了量子点发光层的电致发光,又实现了量子点发光层的光致发光,且将两部分光从发光单元的出光面共同出射,从而提高了显示面板的发光效率,降低了显示面板的功耗;此外,显示面板的发光效率提高了,可以减小各子像素单元在大视角下的亮度衰减,从而平衡各子像素单元之间的亮度衰减差异,进而改善显示面板在大视角下的色偏问题。另一方面,量子点发光层具有发射光谱窄的特点,从而能够提高单色光的色纯度,提升色域。

[0040] 可以理解的是,图2仅示例性地示出了一种可实施的显示面板的结构,具体地,如图2所示,该显示面板中,发光单元包括依次层叠的第一发光单元30、载流子产生层60和第二发光单元40,第一发光单元30包括有机发光层31,第二发光单元40包括量子点发光层41,其中,第二发光单元40位于第一发光单元30靠近第二电极50的一侧,即量子点发光层41位于有机发光层31靠近第二电极50的一侧。

[0041] 可选地,第一发光单元30还包括第一空穴传输层32和第一电子传输层33,有机发

光层31位于第一空穴传输层32和第一电子传输层33之间；可选地，第二发光单元40还包括第二空穴传输层42和第二电子传输层43，量子点发光层41位于第二空穴传输层42和第二电子传输层43之间；可选地，第一电极20为阳极，第二电极50为阴极；可选地，发光单元还包括空穴注入层70和电子注入层80，空穴注入层70与第一电极20相接触，电子注入层80与第二电极50相接触。

[0042] 本实施例中，通过引入载流子产生层60，可在第一电极20和第二电极50之间形成两组相对的能带差，分别供有机发光层31和量子点发光层41发光。具体地，载流子产生层60包括层叠的P型载流子产生层和N型载流子产生层，N型载流子产生层的材料可以为N型电子传输材料或N型掺杂电子传输材料，具体可以为ZnO、TiO或BPheN:Cs₂CO₃，厚度范围为5nm～50nm。P型载流子产生层的材料可以为P型空穴传输材料或P型掺杂空穴传输材料，具体可以为中性PEDOT、MoO_x、WO_x、C₆₀或HATCN，厚度范围为5nm～50nm。其中，在第一电极20为阳极，量子点发光层41位于有机发光层31靠近第二电极50的一侧时，N型载流子产生层用于向有机发光层31注入电子，P型载流子产生层用于向量子点发光层41注入空穴，因此，N型载流子产生层位于P型载流子产生层靠近第一电极20的一侧。

[0043] 基于上述实施例，在本实用新型另一实施例中，图3是本实用新型实施例提供的另一种显示面板的结构示意图，如图3所示，本实施例提供的显示面板与图2所示显示面板不同的是，本实施例中，第二发光单元40位于第一发光单元30靠近第一电极20的一侧，即量子点发光层41位于有机发光层31靠近第一电极20的一侧。由于第一电极20和第二电极50之间构成微腔，有机发光层31发出的光会在第一电极20和第二电极50之间来回反射，因此，无论有机发光层31还是量子点发光层41更靠近发光单元的出光面，有机发光层31发出的光总会经过量子点发光层41，被量子点发光层41吸收并转化为红光、绿光和蓝光，从而提高了显示面板的发光效率，降低了显示面板的功耗，改善了显示面板在大视角下的色偏问题，且提升了色域。

[0044] 在本实用新型又一实施例中，图4是本实用新型实施例提供的另一种显示面板的结构示意图，如图4所示，本实施例提供的显示面板与图2所示显示面板不同的是，有机发光层31和量子点发光层41相接触，即有机发光层31和量子点发光层41之间无载流子产生层。其中，量子点发光层41位于有机发光层31靠近第二电极50的一侧。

[0045] 本实施例中，有机发光层31和量子点发光层41相接触，在第一电极20和第二电极50分别提供空穴和电子时，一部分空穴和电子在有机发光层31中结合，激发出蓝光，另一部分空穴和电子在量子点发光层41中结合，对应红光量子点发光层411、绿光量子点发光层412和蓝光量子点发光层413分别激发出红光、绿光和蓝光；同时，有机发光层31发出的蓝光经过量子点发光层41，分别被红光量子点发光层411、绿光量子点发光层412和蓝光量子点发光层413吸收并转化成红光、绿光和蓝光，从而提高了显示面板的发光效率，降低了显示面板的功耗，改善了显示面板在大视角下的色偏问题，且提升了色域。

[0046] 可选地，发光单元还包括依次层叠的空穴注入层70和空穴传输层71，以及依次层叠的电子注入层80和电子传输层81，有机发光层31及量子点发光层41位于空穴传输层71与电子传输层81之间；可选地，第一电极20为阳极，第二电极50为阴极，空穴注入层70与第一电极20相接触，电子注入层80与第二电极50相接触。

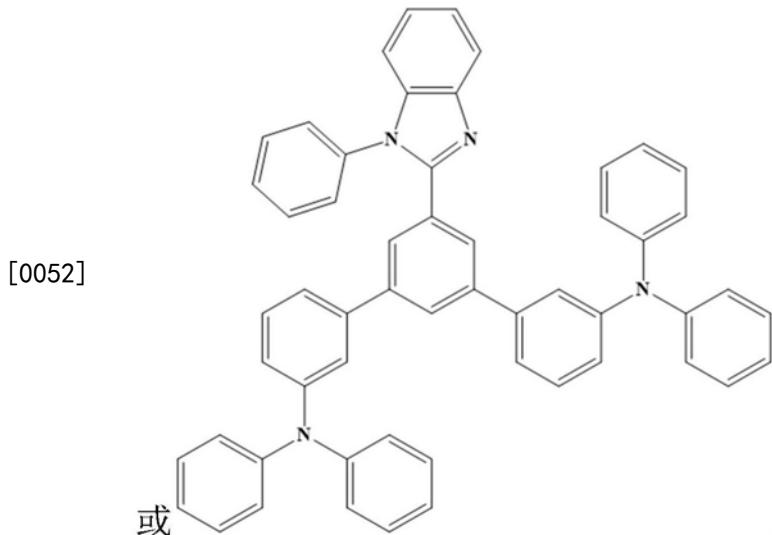
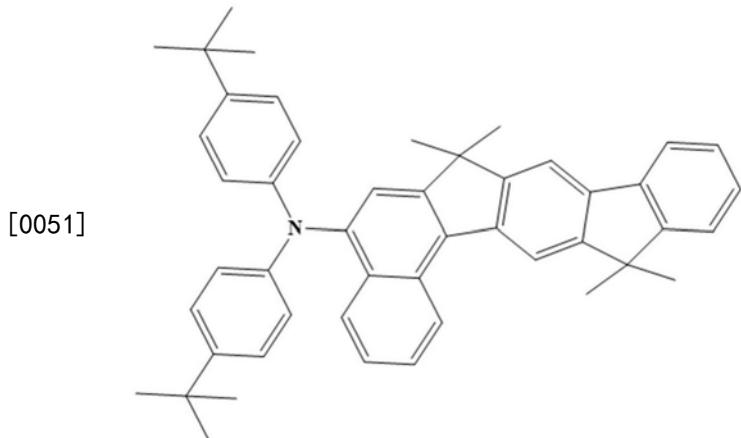
[0047] 基于上述实施例，在本实用新型另一实施例中，图5是本实用新型实施例提供的另

一种显示面板的结构示意图,如图5所示,本实施例提供的显示面板与图4所示显示面板不同的是,本实施例中,量子点发光层41位于有机发光层31靠近第一电极20的一侧。同理,本实施例通过设置相接触的量子点发光层41位于有机发光层31,亦可提高显示面板的发光效率,降低显示面板的功耗,改善显示面板在大视角下的色偏问题,且提升色域。

[0048] 在上述各实施例中,红光量子点发光层的量子点材料包括 CsPbI_3 ,绿光量子点发光层的量子点材料包括 CsPbBr_3 ,蓝光量子点发光层的量子点材料包括 CsPbCl_3 。由此,可在量子点发光层实现电致发光的同时,实现光致发光,以提高显示面板的发光效率,降低显示面板的功耗,改善显示面板在大视角下的色偏问题,且提升色域。

[0049] 可选地,在上述各实施例中,有机发光层中有机发光材料的光谱峰值波长范围为400nm~470nm。由此使得有机发光层中有机发光材料的光谱峰值波长小于蓝光量子点发光层的量子点材料的光谱峰值波长,从而保证有机发光层发出的蓝光可被红光量子点发光层、绿光量子点发光层和蓝光量子点发光层吸收,并分别转化成红光、绿光和蓝光,以激发量子点发光层光致发光。

[0050] 可选地,在上述各实施例中,有机发光层的材料包括4,4'-N,N'-二咔唑联苯或4,7-二苯基-1,10-菲啰啉,或者所述有机发光层的材料结构式为:



[0053] 可选地,在上述各实施例中,可参考图2、图3、图4和图5,显示面板还包括位于多个发光单元出光侧的盖帽层90。其中,盖帽层90对红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元出射光的折射率大于第二阴极50对红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像

素单元出射光的折射率,从而使得红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元的出射光经盖帽层90后向垂直于发光单元出光面的方向偏转,使得更多的光线由发光单元中出射,进一步提高了显示面板的发光效率。

[0054] 另外,本实用新型实施例还提供了一种显示装置,图6为本实用新型的一个实施例提供的显示装置的结构示意图。如图6所示,该显示装置200可以包括本实用新型任意实施例提供的显示面板100。该显示装置200可以为图6所示的手机,也可以为电脑、电视机和智能穿戴显示装置等显示设备,本实用新型实施例对此不作特殊限定。

[0055] 本实用新型实施例提供的显示装置包括了本实用新型实施例提供的显示面板,具有相同的功能和效果,此处不再赘述。

[0056] 本说明书中各个实施例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部分互相参见即可。

[0057] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

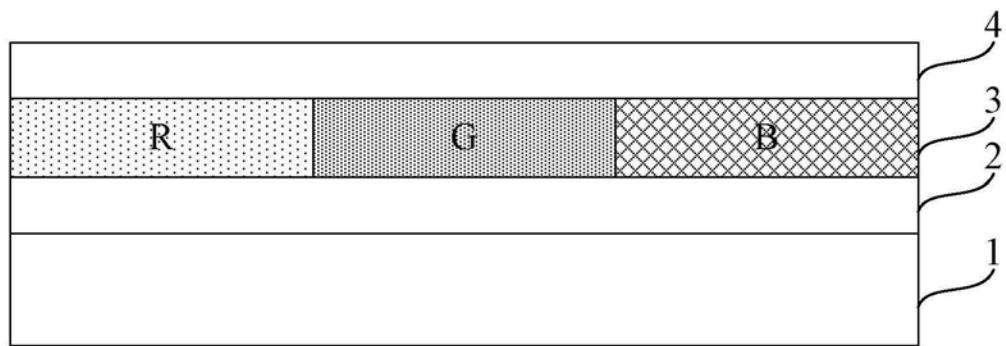


图1

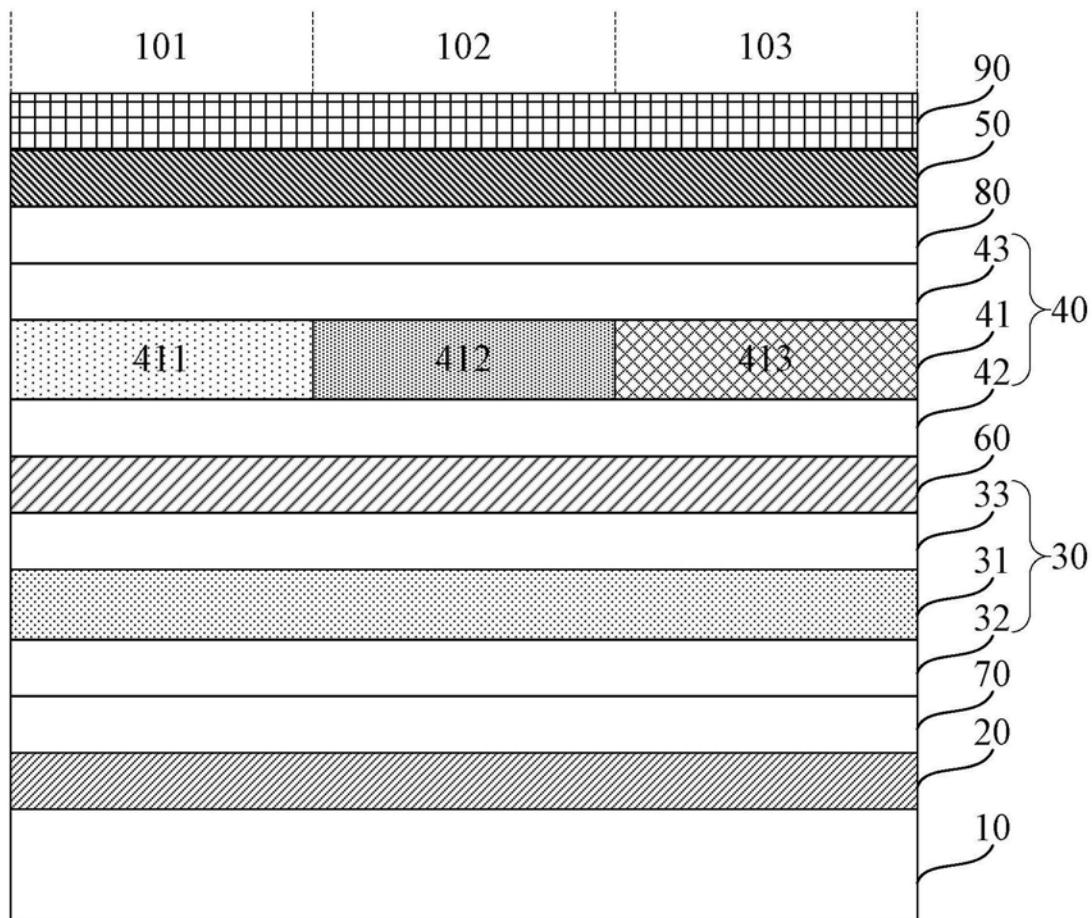


图2

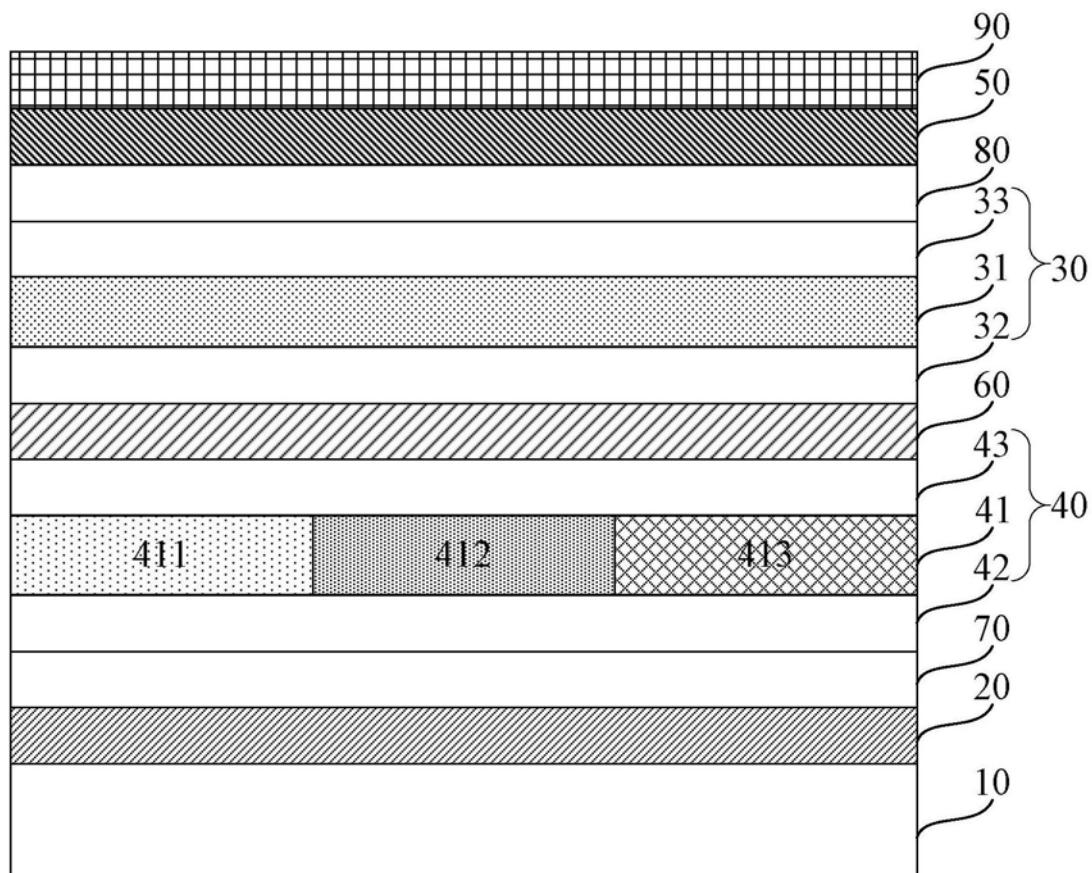


图3

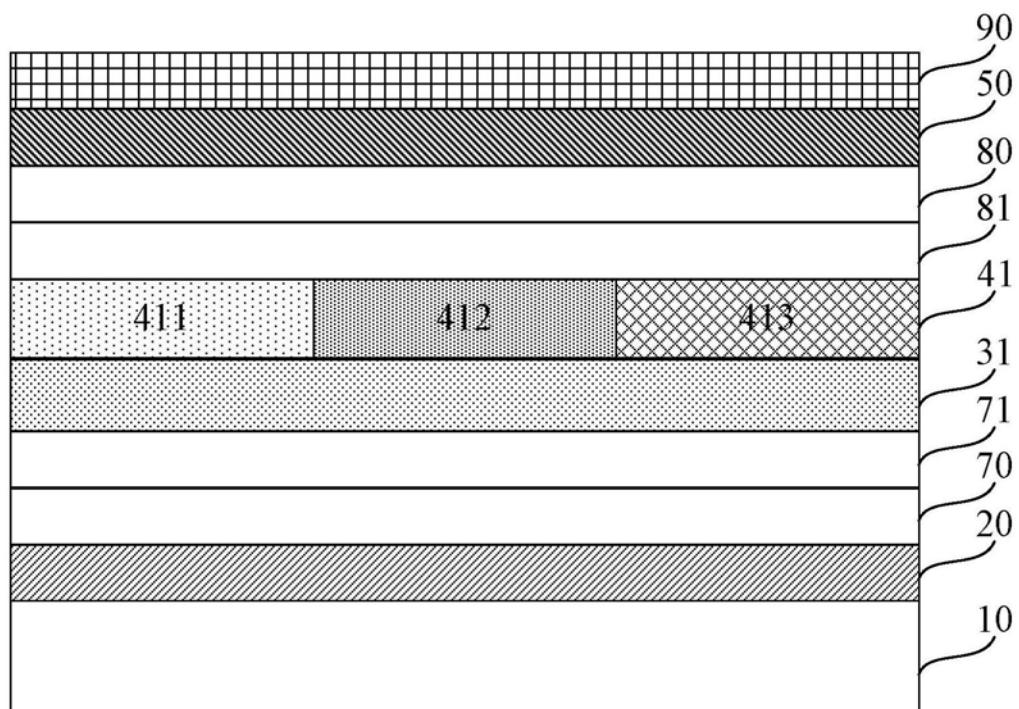


图4

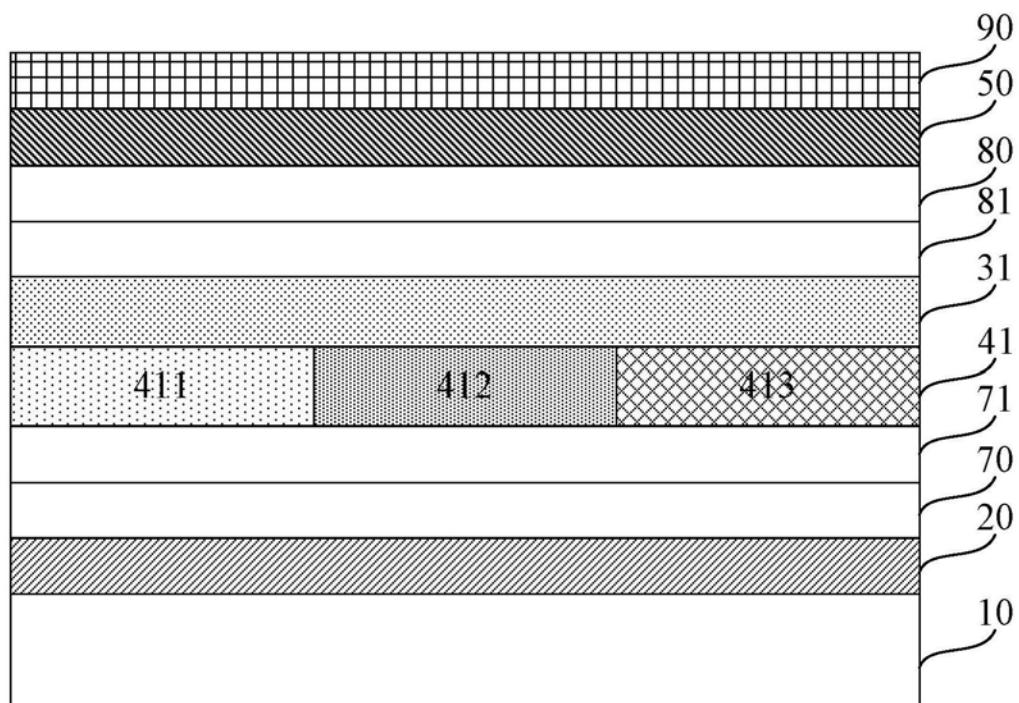


图5

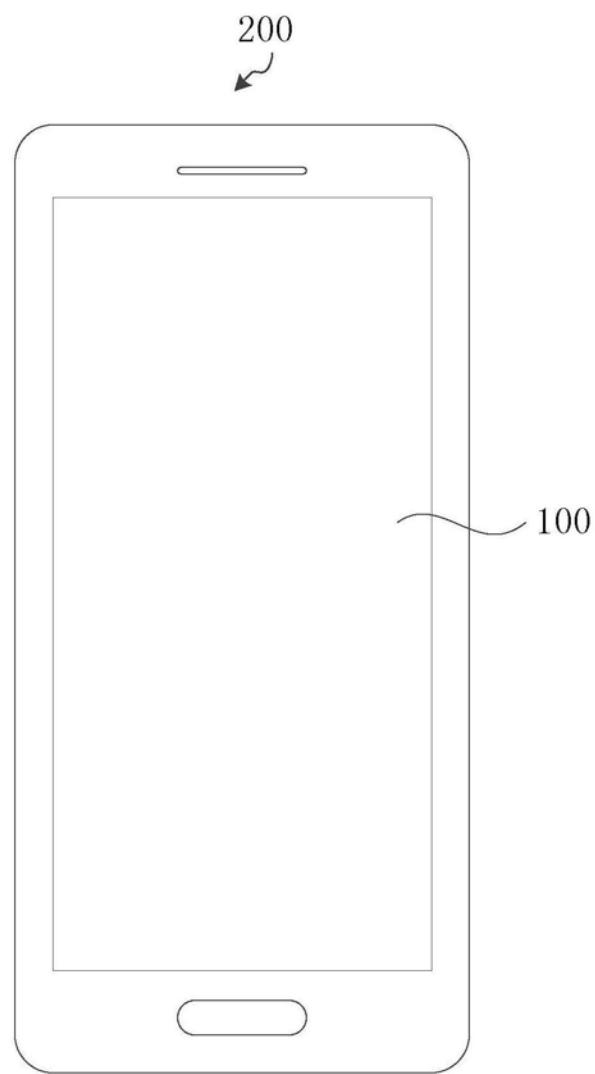


图6

专利名称(译)	一种显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN211088315U	公开(公告)日	2020-07-24
申请号	CN201921734220.1	申请日	2019-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	姚纯亮 周小康 李梦真		
发明人	姚纯亮 周小康 李梦真 鲍华山		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
代理人(译)	范坤坤		
外部链接	SIP0		

摘要(译)

本实用新型公开了一种显示面板和显示装置。其中，显示面板包括：基板；多个发光单元，位于基板的一侧，发光单元包括第一电极、有机发光层、量子点发光层和第二电极，有机发光层和量子点发光层层叠设置于第一电极与第二电极之间；其中，有机发光层为蓝光有机发光层，每个发光单元至少包括红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元，量子点发光层包括红光量子点发光层、绿光量子点发光层和蓝光量子点发光层，红光量子点发光层位于红色子像素单元中，绿光量子点发光层位于绿色子像素单元中，蓝光量子点发光层位于蓝色子像素单元中。本实用新型解决了显示面板存在色域较低、发光效率低、功耗高以及色偏较严重的问题。

