



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110323357 A

(43)申请公布日 2019.10.11

(21)申请号 201910596343.1

(22)申请日 2019.07.03

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 景姝

(74)专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403

代理人 王刚

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

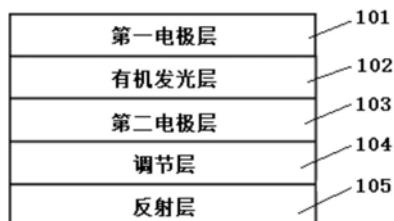
(54)发明名称

有机发光二极管、显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管、显示面板及显示装置；所述有机发光二极管，包括：第一电极层；第二电极层；有机发光层，设置于所述第一电极层与所述第二电极层之间；调节层，设置于所述第二电极层远离所述第一电极层的一侧；反射层，设置于所述调节层远离所述第一电极层的一侧；所述第一电极层、所述有机发光层、所述第二电极层、所述调节层和所述反射层共同限定出微腔；其中，所述调节层被构造为调节所述微腔的厚度，以改变所述有机发光二极管的发光波长。本发明通过有机发光二极管内的调节层的设置来改变微腔的厚度，从而使有机发光二极管发出的光的颜色与需求更加适应，以改善显示时的色偏现象，进而提升显示效果。

100



1. 一种有机发光二极管,其特征在于,包括:

第一电极层;

第二电极层,与所述第一电极层至少部分交叠设置;

有机发光层,设置于所述第一电极层与所述第二电极层之间;

调节层,设置于所述第二电极层远离所述第一电极层的一侧;以及

反射层,设置于所述调节层远离所述第一电极层的一侧;

所述第一电极层、所述有机发光层、所述第二电极层、所述调节层和所述反射层共同限定出微腔;所述微腔为具有一定厚度的腔体结构;其中,所述调节层被构造为调节所述微腔的厚度,以改变所述有机发光二极管的发光波长。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述调节层的材料为透明绝缘材料。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管,其特征在于,所述透明绝缘材料为聚酰亚胺、氮化硅、氧化硅中的一种或多种的组合。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述第一电极层的材料为半反半透材料。

5. 一种显示面板,包括:阵列排布的多个像素单元;其特征在于,至少部分所述像素单元内设置有如权利要求1至4任意一项所述的有机发光二极管。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述像素单元包括:三个子像素单元;三个所述子像素单元中的至少一个内设置有所述有机发光二极管。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,三个所述子像素单元分别为:红光子像素单元、绿光子像素单元和蓝光子像素单元;所述红光子像素单元、所述绿光子像素单元、所述蓝光子像素单元中的所述有机发光二极管的所述微腔的厚度分别与红光、绿光、蓝光的波长相适应。

8. 根据权利要求7所述的显示面板,其特征在于,任意相邻两个相同颜色的所述子像素单元中的所述有机发光二极管的所述微腔的厚度不相同。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,其特征在于,任意相邻两个相同颜色的所述子像素单元中的所述有机发光二极管的所述微腔的厚度之差大于0纳米且小于等于6纳米。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括:如权利要求4至9任意一项所述的显示面板。

有机发光二极管、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是指一种有机发光二极管、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)又称为有机电激光显示、有机发光半导体。OLED显示技术具有自发光、广视角、几乎无穷高的对比度、较低耗电、极高反应速度等优点。现有的有机发光二极管由于既有结构限制了其发光波长,故在显示时极易出现色偏现象,影响显示效果。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提出一种有机发光二极管、显示面板及显示装置,能够有效改善显示时的色偏现象,提升显示效果。

[0004] 基于上述目的,本发明提供了一种有机发光二极管,包括:

[0005] 第一电极层;

[0006] 第二电极层,与所述第一电极层至少部分交叠设置;

[0007] 有机发光层,设置于所述第一电极层与所述第二电极层之间;

[0008] 调节层,设置于所述第二电极层远离所述第一电极层的一侧;以及

[0009] 反射层,设置于所述调节层远离所述第一电极层的一侧;

[0010] 所述第一电极层、所述有机发光层、所述第二电极层、所述调节层和所述反射层共同限定出微腔;所述微腔为具有一定厚度的腔体结构;其中,所述调节层被构造为调节所述微腔的厚度,以改变所述有机发光二极管的发光波长。在一些实施方式中,所述调节层的材料为透明绝缘材料。

[0011] 在一些实施方式中,所述透明绝缘材料为聚酰亚胺、氮化硅、氧化硅中的一种或多种的组合。

[0012] 在一些实施方式中,所述第一电极层的材料为半反半透材料。

[0013] 另一方面,本发明还提供了一种显示面板,包括:阵列排布的多个像素单元;至少部分所述像素单元内设置有如上任意一项所述的有机发光二极管。

[0014] 在一些实施方式中,所述像素单元包括:三个子像素单元;三个所述子像素单元中的至少一个内设置有所述有机发光二极管。

[0015] 在一些实施方式中,三个所述子像素单元分别为:红光子像素单元、绿光子像素单元和蓝光子像素单元;所述红光子像素单元、所述绿光子像素单元、所述蓝光子像素单元中的所述有机发光二极管的所述微腔的厚度分别与红光、绿光、蓝光的波长相适应。

[0016] 在一些实施方式中,任意相邻两个相同颜色的所述子像素单元中的所述有机发光二极管的所述微腔的厚度不相同。

[0017] 在一些实施方式中,任意相邻两个相同颜色的所述子像素单元中的所述有机发光二极管的所述微腔的厚度之差大于0纳米且小于等于6纳米。

[0018] 再一方面,本发明还提供了一种显示装置,包括:如上任意一项所述的显示面板。

[0019] 从上面所述可以看出,本发明提供的有机发光二极管、显示面板及显示装置,通过有机发光二极管内的调节层的设置来改变微腔的厚度,从而使有机发光二极管的发出的光的颜色与需求更加适应,以改善显示时的色偏现象,进而提升显示效果。

附图说明

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

[0021] 图1为本发明实施例的有机发光二极管结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例的显示面板中的像素单元示意图;

[0023] 图3为本发明实施例中像素单元间的结构关系示意图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0025] 需要说明的是,除非另外定义,本发明实施例使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0026] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管,该有机发光二极管包括:第一电极层;第二电极层,与所述第一电极层至少部分交叠设置;有机发光层,设置于所述第一电极层与所述第二电极层之间;反射层,设置于所述第二电极层远离所述第一电极层的一侧,被构造为与所述第一电极层配合限定出微腔;调节层,设置于所述第二电极层与所述反射层之间,被构造为调节所述微腔的厚度,以改变所述有机发光二极管的发光波长。

[0027] 其中,所述的微腔为有机发光二极管中,两个具有光反射功能的层结构之间所限定出的具有一定厚度的腔体结构。光入射进入有机发光二极管后,会在微腔内不断来回反射,以实现微腔的谐振作用,进而实现对射出光线中的特定波长的光的加强效果。本实施例中,第一电极层和反射层作为两个具有光反射功能的层结构限定出微腔的两端,并与其间的有机发光层、第二电极层、调节层共同构成微腔。其中,调节层的设置,能够调节微腔的厚度,从而使本实施例的有机发光二极管的发出的光的颜色与需求更加适应,以改善显示时的色偏现象,进而提升显示效果。

[0028] 例如,参考图1,给出了有机发光二极管100一个可选的实施例,该有机发光二极管100包括依次叠层设置的:第一电极层101、有机发光层102、第二电极层103、调节层104和反

射层105。

[0029] 其中,第一电极层101和第二电极层103至少部分交叠设置,配合用作有机电致发光结构中的电极结构,当其被施加一定电压时,能够驱动有机发光层102发光。具体的,第一电极层101和第二电极层103分别用作电极结构中的阳极和阴极。本实施例中,以第一电极层101作为阴极,第二电极层103作为阳极为例进行介绍说明。可以理解的是,在其他实施例中,第一电极层101也可以作为阳极,相应的,第二电极层103作为阴极。本实施例中,第一电极层101的材料为半反半透材料,第二电极层103的材料为透明材料。

[0030] 有机发光层102,设置在第一电极层101和第二电极层103之间,在受到施加在其两侧的电压作用时,电子和空穴会被注入到该有机发光层102中并且复合形成激子,该激子可以会辐射发出光线,并且发出光线的波长取决于制作有机发光层102的材料。需要说明的是,为实现有机发光层102的发光,有机发光二极管100中一般还设置有电子传输层、空穴阻挡层、空穴传输层等结构,本发明实施例未直接对电子传输层、空穴阻挡层、空穴传输层等结构进行结构改进,故其设置位置和工作方式不再赘述,且相应的在附图中进行了简化示意。

[0031] 反射层105,设置在第二电极层103远离第一电极层101的一侧。反射层105为不透明的金属层,实现光反射的功能。具体的,反射层105和第一电极层101作为两个端,共同配合限定出有机发光二极管100的微腔;第一电极层101和反射层105的间距可以理解为微腔的厚度。基于第一电极层101的对光的半反半透作用,以及反射层105对光的反射作用,有机发光层102发出的光会在第一电极层101和反射层105限定的微腔内不断来回反射,以实现微腔的谐振作用,最终从半反半透的第一电极层101射出的光线中的特定波长的光会得到明显加强,即微腔的厚度与有机发光二极管100的发光波长间存在对应关系。

[0032] 调节层104,设置在第二电极层103与反射层105之间。调节层104的材料为透明绝缘材料,具体的可以选择为聚酰亚胺、氮化硅、氧化硅等中的一种或多种中组合。对于调节层104的材料选择,其绝缘的性质保证了其不会影响相邻的第二电极层103的自身电学性质和在电致发光结构中的电极性质;而调节层104的透明性质,使有机发光层102发出的光在经过调节层104时不会发生明显的光学性质的改变。

[0033] 此外,为了提供保护、支撑等作用,本实施例的有机发光二极管100还可以包括基板。前述的第一电极层101、有机发光层102、第二电极层103、调节层104和反射层105依次叠层设置在基板上。该基板的材料为透明材料,其可以选择玻璃、石英、塑料(例如聚对苯二甲酸乙二醇酯)或者其它适合的材料。

[0034] 对于本实施例的有机发光二极管100,从其内的微腔的整体结构来看,由于调节层104的设置,使得本实施例的有机发光二极管100微腔厚度调整方式相比于现有技术的有机发光二极管100的微腔厚度调整更加便捷,这使得本实施例的有机发光二极管100被应用于显示装置中时,能够在不同颜色的像素单元中实现不同厚度的微腔,这样能够有效的改善现有技术中存在的显示时的视角度偏现象,进而提升显示效果。

[0035] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示面板,该显示面板包括:阵列排布的多个像素单元。其中,至少部分像素单元中设置有上述实施例中所述的有机发光二极管100。也就是说,对于该多个像素单元,其可以全部像素单元均设置有如上所述的有机发光二极管100,也可以是仅仅部分像素单元设置有如上所述的有机发光二极管100。显然,

由于设置有如上所述的有机发光二极管100，有机发光二极管100的发出的光的颜色与需求更加适应，能够改善显示时的色偏现象，进而提升显示效果。

[0036] 例如，作为一个更加具体的实施例，对于所述显示面板包括的每个像素单元，其均包括：三个子像素单元。该三个子像素单元分别为：红光子像素单元、绿光子像素单元和蓝光子像素单元。红光子像素单元、绿光子像素单元和蓝光子像素单元的至少一个内设置有如上所述的有机发光二极管100。也就是说，可以是红光子像素单元、绿光子像素单元和蓝光子像素单元内均设置有如上所述的有机发光二极管100，也可以是红光子像素单元、绿光子像素单元和蓝光子像素单元中的任意两个或任意一个内设置有如上所述的有机发光二极管100。

[0037] 例如，参考图2，以每个像素单元10中，红光子像素单元11、绿光子像素单元12和蓝光子像素单元13内均设置有如上所述的有机发光二极管100为例。本实施例中，通过红光子像素单元11、绿光子像素单元12和蓝光子像素单元13，三个子像素单元分别实现红光、绿光和蓝光的显示，并相互配合混色实现一个像素单元10的显示功能。此外，本实施例的显示面板还可包括驱动电路，该驱动电路被配置为向第一电极层101和第二电极层103施加驱动电压，以驱动第一电极层101和第二电极层103间的有机发光层102发光。

[0038] 本实施例中，红光子像素单元11、绿光子像素单元12、蓝光子像素单元13中的有机发光二极管100的微腔的光学厚度分别与红光、绿光、蓝光的波长相适应。通过有机发光二极管100中调节层104的设置，通过更加简单便捷的方式调节了有机发光二极管100中的微腔厚度，这使得本实施例的显示面板中，能够在不同颜色的像素单元中实现不同厚度的微腔，从而改善色偏现象。具体的，可以根据红光的波长，将红光子像素单元11中有机发光二极管100的微腔的光学厚度设置在[625纳米-740纳米]的区间内；可以根据绿光的波长，将绿光子像素单元12中有机发光二极管100的微腔的光学厚度设置在[492纳米-577纳米]的区间内；可以根据蓝光的波长，将蓝光子像素单元13中有机发光二极管100的微腔的光学厚度设置在[440纳米-475纳米]的区间内。

[0039] 例如，作为一个可选的实施例，参考图2和图3，在所述的显示面板中，任意相邻两个像素单元中两个相同颜色的子像素单元中的有机发光二极管的微腔的厚度不相同。本实施例中，像素单元10和像素单元10'为相邻的两个像素单元。具体的，像素单元10，包括：红光子像素单元11、绿光子像素单元12和蓝光子像素单元13三个子像素单元；像素单元10'包括：红光子像素单元11'、绿光子像素单元12'和蓝光子像素单元13'三个子像素单元。其中，红光子像素单元11和红光子像素单元11'即本实施例中所述的相邻两个相同颜色的子像素单元（同理，绿光子像素单元12和绿光子像素单元12'，蓝光子像素单元13和蓝光子像素单元13'，也均为相邻两个相同颜色的子像素单元）。

[0040] 本实施例中，以红光子像素单元11和红光子像素单元11'为例，红光子像素单元11中有机发光二极管的微腔的厚度为dr1，红光子像素单元11'中有机发光二极管的微腔的厚度为dr2，本实施例中设置为dr1与dr2不相同。基于上述设置，红光子像素单元11和红光子像素单元11'作为相邻两个子像素单元，其发出的红光的颜色将略有不同，从视觉效果上来看，位置邻近的两个颜色略有不同的红光将会产生一定的颜色中和，两个红光的中和效果，能够进一步的改善显示时的色偏现象。基于同样的设计原理，绿光子像素单元12中有机发光二极管的微腔的厚度为dg1，绿光子像素单元12'中有机发光二极管的微腔的厚度为dg2，

dg1与dg2设置为不相同；蓝光子像素单元13中有机发光二极管的微腔的厚度为db1，蓝光子像素单元13' 中有机发光二极管的微腔的厚度为db2，db1与db2设置为不相同。

[0041] 从显示面板的整体显示来看，以本实施例中具有不同微腔厚度的相邻的两个相同颜色的子像素单元为一个周期性单元，在整个显示面板中周期性的设置，使前述的颜色中和效果能够均匀的分布在显示面板的显示区域中，这能够更好的改善色偏现象，显著的提升显示效果。

[0042] 例如，作为一个更加具体的实施例，任意相邻两个相同颜色的子像素单元中的有机发光二极管的微腔的厚度之差大于0纳米且小于等于6纳米。本实施例中，相邻两个相同颜色的子像素单元中的有机发光二极管的微腔厚度的差别在一定的范围内。参考图3，以红光子像素单元11和红光子像素单元11' 为例，其微腔厚度的设置满足： $0\text{nm} < dr1 - dr2 \leq 6\text{nm}$ 。其中， $0\text{nm} < dr1 - dr2$ ，即是指红光子像素单元11和红光子像素单元11' 的微腔厚度不相同；而 $dr1 - dr2 \leq 6\text{nm}$ 是指，红光子像素单元11和红光子像素单元11' 的微腔厚度的差距在一定的范围内，即二者之差不超过6纳米。基于同样的设计原理，对于绿光子像素单元12和绿光子像素单元12'，其微腔厚度的设置满足： $0\text{nm} < dg1 - dg2 \leq 6\text{nm}$ ；对于蓝光子像素单元13和蓝光子像素单元13'，其微腔厚度的设置满足： $0\text{nm} < db1 - db2 \leq 6\text{nm}$ 。

[0043] 基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种显示装置，该显示装置包括如上任意一实施例所述的显示面板。

[0044] 例如，该显示装置可以为：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。

[0045] 需要说明的是，对于该显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的，在此不做赘述，也不应作为对本发明的限制。该显示装置通过在有机发光二极管内设置的调节层来改变微腔的厚度，从而使有机发光二极管的发出的光的颜色与需求更加适应，以改善显示装置在显示时容易出现的色偏现象，进而提升显示装置的显示效果。

[0046] 所属领域的普通技术人员应当理解：以上任何实施例的讨论仅为示例性的，并非旨在暗示本公开的范围（包括权利要求）被限于这些例子；在本发明的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化，为了简明它们没有在细节中提供。

[0047] 另外，为简化说明和讨论，并且为了不会使本发明难以理解，在所提供的附图中可以示出或可以不示出与集成电路（IC）芯片和其它部件的公知的电源/接地连接。此外，可以以框图的形式示出装置，以便避免使本发明难以理解，并且这也考虑了以下事实，即关于这些框图装置的实施方式的细节是高度取决于将要实施本发明的平台的（即，这些细节应当完全处于本领域技术人员的理解范围内）。在阐述了具体细节（例如，电路）以描述本发明的示例性实施例的情况下，对本领域技术人员来说显而易见的是，可以在没有这些具体细节的情况下或者这些具体细节有变化的情况下实施本发明。因此，这些描述应被认为是说明性的而不是限制性的。

[0048] 本发明的实施例旨在涵盖落入所附权利要求的宽泛范围之内的所有这样的替换、修改和变型。因此，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何省略、修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

100

图1

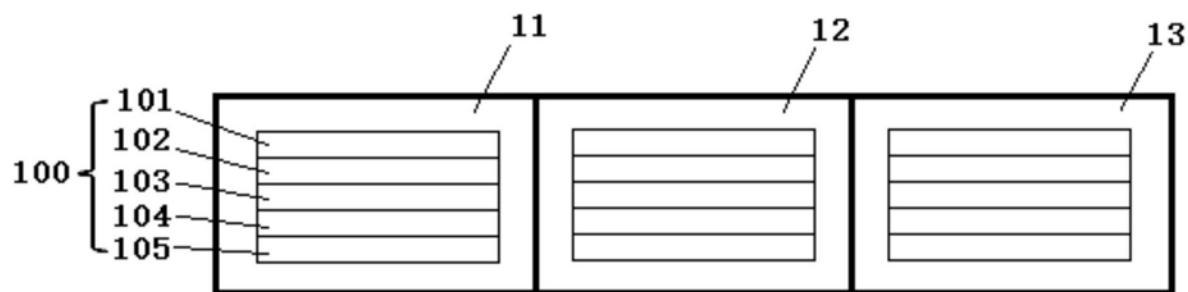
10

图2

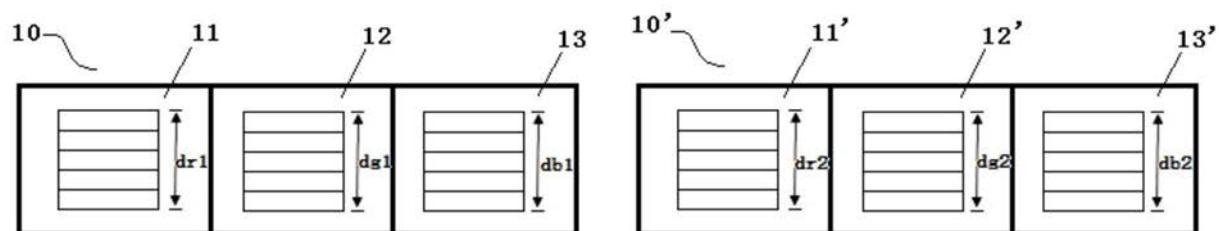


图3

专利名称(译)	有机发光二极管、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN110323357A	公开(公告)日	2019-10-11
申请号	CN201910596343.1	申请日	2019-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
[标]发明人	景姝		
发明人	景姝		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L51/5262		
代理人(译)	王刚		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管、显示面板及显示装置；所述有机发光二极管，包括：第一电极层；第二电极层；有机发光层，设置于所述第一电极层与所述第二电极层之间；调节层，设置于所述第二电极层远离所述第一电极层的一侧；反射层，设置于所述调节层远离所述第一电极层的一侧；所述第一电极层、所述有机发光层、所述第二电极层、所述调节层和所述反射层共同限定出微腔；其中，所述调节层被构造为调节所述微腔的厚度，以改变所述有机发光二极管的发光波长。本发明通过有机发光二极管内的调节层的设置来改变微腔的厚度，从而使有机发光二极管发出的光的颜色与需求更加适应，以改善显示时的色偏现象，进而提升显示效果。

100