



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107425129 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(21)申请号 201710619710.6

(22)申请日 2017.07.26

(71)申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509

(72)发明人 程爽 牛晶华 王湘成 滨田
张盎然 杨闰

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

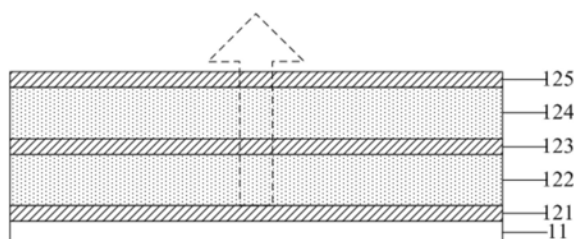
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板、其色温调节方法及
显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示面板、其色温调节方法及显示装置,包括:衬底基板,设置在衬底基板上的多个发光单元;发光单元包括:沿有机发光显示面板的出光方向在衬底基板上依次设置的第一电极、第一发光层、第二电极、第二发光层以及第三电极;第一发光层的发射光波长大于第二发光层的发射光波长;第一电极、第二电极以及第三电极分别连接不同的电压信号端。根据有机发光显示面板的色温要求,通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位,可以分别控制施加在第一发光层和第二发光层两端的电压,以分别控制第一发光层与第二发光层的发射光强度,实现有机发光显示面板的色温变化。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:衬底基板,设置在所述衬底基板上的多个发光单元;

所述发光单元包括:沿所述有机发光显示面板的出光方向在所述衬底基板上依次设置的第一电极、第一发光层、第二电极、第二发光层以及第三电极;

所述第一发光层的发射光波长大于所述第二发光层的发射光波长;

所述第一电极、所述第二电极以及所述第三电极分别连接不同的电压信号端。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二电极的电位为一固定电位或者为接地电位。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述发光单元还包括:位于所述第一发光层与所述第二电极之间的第一缓冲层和/或位于所述第二电极与所述第二发光层之间的第二缓冲层;

所述第一缓冲层与所述第二缓冲层均用于载流子注入;

所述第一缓冲层与所述第二缓冲层分别为N型缓冲层或者P型缓冲层。

4. 如权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一电极以及所述第三电极的电位均高于所述第二电极的电位;

所述第一缓冲层与所述第二缓冲层均为N型缓冲层。

5. 如权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一电极以及所述第三电极的电位均低于所述第二电极的电位;

所述第一缓冲层与所述第二缓冲层均为P型缓冲层。

6. 如权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一电极的电位高于所述第二电极的电位,所述第二电极的电位高于所述第三电极的电位;

所述第一缓冲层为N型缓冲层,所述第二缓冲层为P型缓冲层。

7. 如权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一电极的电位低于所述第二电极的电位,所述第二电极的电位低于所述第三电极的电位;

所述第一缓冲层为P型缓冲层,所述第二缓冲层为N型缓冲层。

8. 如权利要求6或7所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二电极包括叠层设置的第一子电极和第二子电极,所述第一子电极靠近所述N型缓冲层,所述第二子电极靠近所述P型缓冲层;其中,

所述第一子电极的逸出功小于所述第二子电极的逸出功。

9. 如权利要求3-8任一项所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述N型缓冲层的最低未占据轨道能级范围为1.5eV-3.0eV,所述P型缓冲层的最高占据轨道能级范围为5.0eV-5.6eV;

所述第二电极的逸出功范围为3.5-5.5eV。

10. 如权利要求3-8任一项所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述N型缓冲层与所述P型缓冲层的厚度范围均为4nm-30nm。

11. 如权利要求3-8任一项所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述N型缓冲层的电子迁移率大于 $10^{-5}\text{cm}^2\text{V/s}$ 。

12. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一电极为全反射电极,所述第二电极和所述第三电极为半透射电极。

13. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一发光层的发射光为黄色光或橙色光;所述第二发光层的发射光为蓝色光。

14. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一发光层包括:沿所述有机发光显示面板出光在所述第一电极上叠层设置的第一子发光层和第二子发光层;

所述第一子发光层的发射光波长大于所述第二子发光层的发射光波长。

15. 如权利要求14所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一子发光层的发射光为红光,所述第二子发光层的发射光为绿光,所述第二发光层的发射光为蓝光。

16. 如权利要求14所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一子发光层、所述第二子发光层以及所述第二发光层为单层结构或叠层结构。

17. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-16任一项所述的有机发光显示面板以及设置在所述有机发光显示面板出光侧的彩色滤光片。

18. 一种如权利要求1-16任一项所述的有机发光显示面板的色温调节方法,其特征在于,包括:

根据当前所述有机发光显示面板的色温要求,通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位,分别控制施加在第一发光层两端的电压以及施加在第二发光层两端的电压,以分别控制所述第一发光层与所述第二发光层的发射光强度,使所述有机发光显示面板的色温符合要求。

19. 如权利要求18所述的方法,其特征在于,在确定增大所述有机发光显示面板的色温值时,通过调整所述第一电极、所述第二电极以及所述第三电极的电位,控制施加在所述第一发光层两端的电压减小,并控制施加在所述第二发光层两端的电压增大,以使所述第一发光层的发射光强度减小,所述第二发光层的发射光强度增大。

20. 如权利要求18所述的方法,其特征在于,在确定减小所述有机发光显示面板的色温值时,通过调整所述第一电极、所述第二电极以及所述第三电极的电位,控制施加在所述第一发光层两端的电压增大,并控制施加在所述第二发光层两端的电压减小,以使所述第一发光层的发射光强度增大,所述第二发光层的发射光强度减小。

21. 如权利要求18-20任一项所述的方法,其特征在于,所述通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位,分别控制施加在第一发光层两端的电压以及施加在第二发光层两端的电压,包括:

保持所述第二电极为固定电位;

调整所述第一电极的电位以控制施加在所述第一发光层两端的电压;

调整所述第三电极的电位以控制施加在所述第二发光层两端的电压。

22. 如权利要求21所述的方法,其特征在于,所述保持所述第二电极为固定电位,包括:将所述第二电极接地处理,保持所述第二电极的电位为0或者一负电位。

一种有机发光显示面板、其色温调节方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种有机发光显示面板、其色温调节方法及显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的迅速发展,用户对显示装置的色彩显示效果也有了越来越高要求。有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,简称OLED)显示装置相对于液晶显示装置具有自发光、高对比度、响应速度快、视角广等优异特性,越来越被业界重视。

[0003] 目前OLED显示面板显示彩色的方式分为以下几中。其一,是利用各颜色的子像素独立发光的彩色模式,彩色模式需要通过精细金属掩膜板蒸镀三原色排列,除了成本昂贵,像素与掩膜的对齐以及掩膜材料的选择在实现过程中难度较大。其二,为色彩转换的发光模式,是以蓝光OLED结合光色转换膜阵列实现彩色发光的技术,采用这种发光模式对于光色转换膜的开发难度较大。其三,为白色发光结合彩色滤光片的发光模式,与液晶面板类似,以白光OLED 为背光,再加上彩色滤光片进行各颜色的滤光从而实现彩色显示。这种方式相比于上述其它两种彩色发光方式来说成本要低得多,目前许多OLED显示器都采用这种发光模式。

[0004] 白光OLED显示器通常为一体化结构,在制造完成之后各像素的发光强度仅能够通过施加在发光元件两端的电压进行控制。在实际应用中的很多场景均需要对显示面板的色温进行调节以提升观看体验,然而,现阶段的白光OLED 显示器一旦制作完成其色温将很难改变,造成使用受限。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种有机发光显示面板、其色温调节方法及显示装置,实现对有机发光显示面板的色温调节。

[0006] 本发明实施例的一方面提供一种有机发光显示面板,包括:衬底基板,设置在所述衬底基板上的多个发光单元;

[0007] 所述发光单元包括:沿所述有机发光显示面板的出光方向在所述衬底基板上依次设置的第一电极、第一发光层、第二电极、第二发光层以及第三电极;

[0008] 所述第一发光层的发射光波长大于所述第二发光层的发射光波长;

[0009] 所述第一电极、所述第二电极以及所述第三电极分别连接不同的电压信号端。

[0010] 本发明实施例的另一方面提供一种显示装置,包括上述有机发光显示面板。

[0011] 本发明实施例的又一方面提供一种上述有机发光显示面板的色温调节方法,包括:

[0012] 根据当前所述有机发光显示面板的色温要求,通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位,分别控制施加在第一发光层两端的电压以及施加在第二发光层两端的电压,以分别控制所述第一发光层与所述第二发光层的发射光强度,使所述有机发光显示面

板的色温符合要求。

[0013] 本发明有益效果如下：

[0014] 本发明实施例提供的有机发光显示面板、其色温调节方法及显示装置，包括：衬底基板，设置在衬底基板上的多个发光单元；发光单元包括：沿有机发光显示面板的出光方向在衬底基板上依次设置的第一电极、第一发光层、第二电极、第二发光层以及第三电极；第一发光层的发射光波长大于第二发光层的发射光波长；第一电极、第二电极以及第三电极分别连接不同的电压信号端。由于第一电极、第二电极以及第三电极分别连接不同的电压信号端，因此，根据有机发光显示面板的色温要求，通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位，可以分别控制施加在第一发光层和第二发光层两端的电压，以分别控制第一发光层与第二发光层的发射光强度，实现有机发光显示面板的色温变化。

附图说明

- [0015] 图1a为本发明实施例提供的有机发光显示面板的结构示意图；
[0016] 图1b为本发明实施例提供的发光单元的结构示意图之一；
[0017] 图1c为本发明实施例提供的发光单元的结构示意图之二
[0018] 图2a为本发明实施例提供的发光单元的结构示意图之三；
[0019] 图2b为本发明实施例提供的发光单元的结构示意图之四；
[0020] 图2c为本发明实施例提供的发光单元的结构示意图之五；
[0021] 图3a为本发明实施例提供的发光单元的结构示意图之六；
[0022] 图3b为本发明实施例提供的发光单元的结构示意图之七；
[0023] 图4为本发明实施例提供的发光单元的结构示意图之八；
[0024] 图5为本发明实施例提供的发光单元的结构示意图之九；
[0025] 图6为本发明实施例提供的显示装置的结构示意图；
[0026] 图7为本发明实施例提供的有机发光显示面板的色温调节方法的流程图之一；
[0027] 图8为本发明实施例提供的有机发光显示面板的色温调节方法的流程图之二。

具体实施方式

[0028] 本发明实施例提供一种有机发光显示面板、其色温调节方法及显示装置，实现对有机发光显示面板的色温调节。

[0029] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面将结合附图和实施例对本发明做进一步说明。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的实施方式；相反，提供这些实施方式使得本发明更全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构，因而将省略对它们的重复描述。本发明中所描述的表示位置与方向的词，均是以附图为例进行的说明，但根据需要也可以做出改变，所做改变均包含在本发明保护范围内。本发明的附图仅用于示意相对位置关系，某些部位的层厚采用了夸示的绘图方式以便于理解，附图中的层厚并不代表实际层厚的比例关系。

[0030] 需要说明的是，在以下描述中阐述了具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以多种不同于在此描述的其它方式来实现，本领域技术人员可以在不违背本发明内

涵的情况下做类似推广。因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的一个部件位于另一部件的“一侧”包含该部件和该另一部件相邻或者不相邻的情形。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的一个部件位于“背离”另一部件的“一侧”，包含该部件和该另一部件相邻或者不相邻的情形。说明书后续描述为实施本申请的较佳实施方式，然所述描述乃以说明本申请的一般原则为目的，并非用以限定本申请的范围。本申请的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

[0031] 下面结合附图，对本发明实施例提供的有机发光显示面板、其色温调节方法及显示装置进行详细说明。其中，附图中各部件的厚度和形状不反映显示装置的真实比例，目的只是示意说明本发明内容。

[0032] 图1a为本发明实施例提供的有机发光显示面板的结构示意图之一，如图 1a所示，本发明实施例提供的有机发光显示面板，包括：衬底基板11，设置在衬底基板11上的多个发光单元12。

[0033] 进一步地，图1b示出了每个发光单元的结构示意图之一，如图1b所示，各发光单元12均可包括：沿有机发光显示面板的出光方向在衬底基板11上依次设置的第一电极121、第一发光层122、第二电极123、第二发光层124以及第三电极125。其中，第一发光层122的发射光波长大于第二发光层124的发射光波长；第一电极121、第二电极123以及第三电极125分别连接不同的电压信号端。

[0034] 在本发明实施例中，采用两种发射光波长不同的发光层叠层设置的结构，使得两种发射光混色后最终出射白色光。为了避免第二发光层124被第一发光层122的发射光照射而产生不必要的受激发射等作用，可设置第一发光层122 的发射光波长大于第二发光层124的发射光波长，由于第一发光层122的发射光能量小于第二发光层124的发射光能量，因此不会造成上述的受激发射的问题。而在两个发光层之间以及两侧分别设置第一电极121、第二电极123和第三电极125，并将各电极连接不同的电压信号端，则可以独立地向各极施加电压信号，使得施加在第一发光层122两端的电压和施加在第二发光层124两端的电压分别控制，从而在控制两个发光层的发射光强度发生改变时，可以改变最终出射的混色光中两种波长的光的强度比例，以达到调节色温的目的。

[0035] 在实际应用中，发光单元可设置为顶发射型或底发射型。在发光单元为顶发射型的发光单元时，其结构如图1b所示，若以图1b中竖直向上的箭头所指方向作为光线发射方向，则由下到上应依次设置上述的第一电极121、第一发光层122、第二电极123、第二发光层124以及第三电极125；其中，第一电极 121邻近衬底基板11，第一电极121可设置为全反射电极，以使发光单元向下发射的光线经过第一电极121的反射最终向上发射；第二电极123和第三电极 125可设置为半透射电极，以使两个发光层的发射光线可以向上出射。同样地，在发光单元为底发射型的发光单元时，其结构如图1c所示，若以图1c中竖直向下的箭头所指方向作为光线发射方向，则由上到下应依次设置上述的第一电极121、第一发光层122、第二电极123、第二发光层124以及第三电极125；其中，第三电极125邻近衬底基板11，第一电极121可设置为全反射电极，以使发光单元向上发射的光线经过第一电极121的反射最终向下发射；第二电极 123和第三电极125可设置为半透射电极，以使两个发光层的发射光线可以向下出射。在具体实施时，可根据实际需求采用以上两种类型的发光单元的其中一种，在此不做限定。

[0036] 进一步地,在本发明实施例提供的上述有机发光显示面板中,为了简化各电极的电位控制,可将第二电极123的电位设置为一固定电位,如此只需要控制第一电极121以及第三电极125的电位,即可改变施加在第一发光层122以及施加在第二发光层124两端的电压。在实际应用中,可将第二电极123直接接地处理,使第二电极123的电位为接地电位。当然也可将第二电极123的电位保持其它的固定电位,在此不做限定。

[0037] 在本发明实施例提供的上述有机发光显示面板中,发光单元可为有机电致发光元件。其发光原理是由电极提供电子和空穴,电子和空穴传输到发光层之后复合为激子,激子由激发态跃迁到基态而辐射出光子。为了提供有机电致发光元件的发光效率,可在发光单元中增加用于载流子注入的缓冲层,其具体结构可参见图2a-图2c所示的发光单元的结构示意图。

[0038] 具体地,在一种可实施的方式中,如图2a所示,发光单元在上述图1a所示的结构基础之上,还包括:位于第一发光层122与第二电极123之间的第一缓冲层126。

[0039] 或者,在另一种可实施的方式中,如图2b所示,发光单元在上述图1a所示的结构基础之上,还包括:位于第二电极123与第二发光层124之间的第二缓冲层127。

[0040] 而在实际应用中,作为一种优选的实施方式,可将上述两种实施方式相结合,如图2c所示,发光单元在图1a所示的结构基础之上,还包括:位于第一发光层122与第二电极123之间的第一缓冲层126,以及位于第二电极123与第二发光层124之间的第二缓冲层127。第一缓冲层126与第二缓冲层127有利于将电极中的载流子(电子或空穴)注入到发光层中,提高发光层的发光效率。在具体实施时,根据电场方向的设置的不同,上述第一缓冲层126和第二缓冲层127分别可为N型缓冲层或者P型缓冲层。其中,注入电子载流子的缓冲层称之为N型缓冲层,注入空穴载流子的缓冲层称之为P型缓冲层。第一缓冲层126和第二缓冲层127的设置可提高电极将电子或空穴注入到发光层的能力,从而可提高发光层的发光效率。

[0041] 根据上述第一电极121、第二电极123以及第三电极125的设置的不同使得第一发光层122以及第二发光层124所处电场方向的不同,上述的第一缓冲层126以及第二缓冲层127所注入的载流子类型有以下四种情况:

[0042] 在一种可实施的方式中,如果第一电极121以及第三电极125的电位均高于第二电极123的电位,即第一发光层122所处电场方向由第一电极121指向第二电极123,第二发光层124所处电场方向由第三电极125指向第二电极123,此时,第一电极121和第三电极125均作为阳极,而第二电极123作为阴极,阴极的作用为提供电子,则上述位于第二电极123两侧的的第一缓冲层126与第二缓冲层127均用于电子的注入,因此,第一缓冲层126与第二缓冲层127 均为N型缓冲层。

[0043] 在这种应用场景中,第二电极123可采用逸出功较低的金属材料来制作,例如,第二电极123的材料可为银、钛、镁银合金、铈银合金中的任意一种,除此之外,还可采用锌银合金、钙银合金等,还可采用以上各材料的其它共掺组合材料来制作第二电极123,在此不做限定。此时,可将第二电极123制作为半透明电极,而将第三电极125制作为透明电极,以提升出光效率。

[0044] 在另一种可实施的方式中,如果第一电极121以及第三电极125的电位均低于第二电极123的电位,即第一发光层122所处电场方向由第二电极123指向第一电极121,第二发光层124所处电场方向由第二电极123指向第三电极 125,此时,第一电极121和第三电极

125均作为阴极,而第二电极123作为阳极,阳极的作用为提供空穴,则上述位于第二电极123两侧的的第一缓冲层 126与第二缓冲层127均用于空穴的注入,因此,第一缓冲层126与第二缓冲层127均为P型缓冲层。

[0045] 在这种应用场景中,第二电极123可采用逸出功较高的金属材料来制作,例如,第二电极123的材料可为银、金、铜、铂、镁银合金中的任意一种,除此之外,还可采用铬银合金、镍银合金、钯等,还可采用以上各材料的其它共掺组合材料来制作第二电极123,在此不做限定。此时,可将第二电极123制作为透明电极,而将第一电极121制作为全反射电极,第三电极制作为半反射电极,由此来提升出光效率。

[0046] 在另一种可实施的方式中,如果第一电极121的电位高于第二电极123的电位,第二电极123的电位高于第三电极125的电位;即第一发光层122所处电场的方向由第一电极121指向第二电极123,第二发光层124所处电场的方向由第二电极123指向第三电极125;则第一缓冲层126用于电子的注入,第二缓冲层127用于空穴的注入,因此,第一缓冲层126为N型缓冲层,第二缓冲层127为P型缓冲层。

[0047] 在另一种可实施的方式中,如果第一电极121的电位低于第二电极123的电位,第二电极123的电位低于第三电极125的电位;即第一发光层122所处电场的方向由第二电极123指向第一电极121,第二发光层124所处电场的方向由第三电极125指向第二电极123;则第一缓冲层126用于空穴的注入,第二缓冲层127用于电子的注入,因此,第一缓冲层126为P型缓冲层,第二缓冲层127为N型缓冲层。

[0048] 在上述的后两种应用场景中,由于第二电极123两侧的缓冲层的类型不相同,为了更好地匹配缓冲层的载流子注入能力,在本发明实施例中,将第二电极123分为两个叠层设置的子电极,具体结构参见图3a和图3b。如图3a所示,为上述的第三种实施方式的发光单元的具体结构,其中,第一缓冲层126为N型缓冲层,第二缓冲层127为P型缓冲层;此时,第二电极123包括第一子电极1231和第二子电极1232,如图3a所示,第一子电极1231靠近N型缓冲层(即第一缓冲层126),第二子电极1232靠近P型缓冲层(即第二缓冲层127)。同样地,如图3b所示,为上述的第四种实施方式的发光单元的具体结构,其中,第一缓冲层126为P型缓冲层,第二缓冲层127为N型缓冲层;此时,如图3b所示,第一子电极1231靠近N型缓冲层(即第二缓冲层127),第二子电极1232靠近P型缓冲层(即第一缓冲层126)。

[0049] 由于第一缓冲层126和第二缓冲层127的类型不同,因此需要选择与缓冲层类型相匹配的材料来制作上述的第一子电极1231和第二子电极1232。在具体实施时,第一子电极1231靠近N型缓冲层,而第二子电极1232靠近P型缓冲层,而N型缓冲层用于电子的注入,P型缓冲层用于空穴的注入,因此在制作两层子电极时所采用的材料需要满足第一子电极1231的逸出功小于第二子电极1232的逸出功,从而使得靠近N型缓冲层的第一子电极1231更容易提供电子到N型缓冲层之中,而使得靠近P型缓冲层的第二子电极1232更容易提供空穴到P型缓冲层之中,由此提高载流子的注入能力,进而提高发光效率。在上述的前提之下,第一子电极1231所采用的材料可为银、钛、镁银合金、铈银合金、锌银合金、钙银合金等;第二子电极1232所采用的材料可为银、金、铜、铂、镁银合金、铬银合金、镍银合金、钯等,在此不做限定。

[0050] 在实际应用中,考虑到与电极的能级匹配,P型缓冲层通常可采用最低未占据轨道能级(LUMO)较低的材料来制作,或者,P型缓冲层也可以采用绝缘材料来制作;而N型缓冲层

通常可采用掺杂稀土元素、LiQ、Ca等元素薄层,或者也可将上述材料掺杂进有机层制作N型缓冲层,N型缓冲层和P型缓冲层均可采用热蒸镀的方式进行制作。

[0051] 进一步地,N型缓冲层与P型缓冲层的厚度范围均可设置在4-30nm。由于N型缓冲层主要用于电子的注入,而P型缓冲层主要用于空穴的注入,如果这两层的厚度过厚,则不利于载流子传输,失去了向第一发光层122以及第二发光层124注入载流子的效果。因此,本发明经过多次实验发现将N型缓冲层以及P型缓冲层的厚度设置在4-30nm范围内时载流子的注入效果较佳。

[0052] 此外,为了提高N型缓冲层以及P型缓冲层向对应的发光层传输载流子的能力,目前优选的P型缓冲层的材料为低LUMO的材料,将P型缓冲层的能级控制在 $5.0\text{eV} < \text{LUMO} < 5.6\text{eV}$ 的范围内可以使P型缓冲层具有较好的空穴传导性,对表面的处理要求也较低;而N型缓冲层的最高占据轨道能级(HOMO) 可选用 $1.5\text{eV} < \text{LUMO} < 3.0\text{eV}$ 范围之内;与此同时,与之匹配的第二电极123 的材料可选用逸出功范围在3.5-5.5eV内的材料进行制作,由此可提高载流子的注入能力。而目前优选的N型缓冲层的材料可采用稀土元素掺杂的有机层,其电子迁移率大于 $10^{-5}\text{cm}^2\text{V/s}$ 时电子的注入和传输的效果较佳,且具有较好的热稳定性。

[0053] 在具体实施时,以如图2c所示的顶发射型的有机发光显示面板为例,发光单元中的第一发光层122的发射光可为黄色光或橙色光;第二发光层124的发射光可为蓝色光。第一发光层122发射的黄色(橙黄)光与第二发光层124 发射的蓝色光混色后可最终出射白光。

[0054] 在另一种可实施的方式中,如图4所示,图4为本发明实施例提供的另一发光单元的结构示意图,发光单元中的第一发光层122还可包括:沿有机发光显示面板出光在第一电极121上叠层设置的第一子发光层1221和第二子发光层1222;其中,第一子发光层1221的发射光波长大于第二子发光层1222的发射光波长。

[0055] 进一步地,第一子发光层1221的发射光可为红光,第二子发光层1222的发射光可为绿光,第二发光层124的发射光可为蓝光。第一子发光层1221发射的红光、第二子发光层1222发射的绿光以及第二发光层124发射的蓝光混色后可最终出射白光。

[0056] 在实际应用中,可采用以上两种实施方式的任意一种设置发光层。其中,上述的各发光层可采用单种掺杂、预掺杂以及共掺杂等多种掺杂方式,例如,蓝色发光层可采用0.5%~5%的荧光客体掺杂,黄色(橙色)发光单元可采用 2%~8%的磷光客体掺杂,红色子发光层可采用2%~8%的磷光客体掺杂,绿色子发光层可采用2%~8%的磷光客体掺杂。根据实际需求而采用的其它掺杂方式,在此不做限定。

[0057] 此外,本发明实施例中,上述的第一子发光层1221、第二子发光层1222 以及第二发光层124为可至少为单层结构,即相邻两个电极之间至少具有一层发光层;或者,上述的第一子发光层1221、第二子发光层1222以及第二发光层124也可为叠层结构,即每个发光层由多个叠层构成。在具体应用时,考虑到显示面板的整体厚度以及发光层的发光效率,可以灵活设置发光层采用的结构,在此不做限定。

[0058] 进一步地,在本发明实施例提供的上述有机发光显示面板中,发光单元的整体厚度一般为500nm左右,因此在综合上述整体厚度和发光效率两方面的考虑,即使显示面板的整体厚度不至于过厚,又可保证每个发光层的发光效率较高,本发明实施例将上述第一发光层122(或第一子发光层1221与第二子发光层1222之和)的厚度设置在140-190nm的范围

内,第二发光层124的厚度也可设置在140-190nm的范围内。如上所述,第一电极121为全反射电极,而第二电极123和第三电极125可为半透射电极。第一电极121可采用金属材料进行制作,以形成纯金属电极,具有较高的反射率;或者,还可以采用在金属之上覆盖金属氧化物来制作第一电极121,此外不做限定。第二电极123和第三电极125均为半透射电极,因此在制作过程中可采用相同的材料制作第二电极123和第三电极125,例如,可采用较薄的金属层作为第二电极123和第三电极125,优选地,第二电极123和第三电极125的厚度可设置在10-23nm范围内。

[0059] 在本发明实施例提供的上述有机发光显示面板采用顶发射发光模式时,为了使光的取出效率提高,一般采用反射率较高的金属作为上述的第一电极121,为了方便光取出顶端的第三电极125可通常采用半透射电极,但是在应用时,第三电极125还是会存在一定的反射作用,会在显示器件中引入微腔效应。因此,为了抑制微腔效应的影响,在本发明实施例中,如图5所示,图4为本发明实施例提供的另一发光单元的结构示意图,还可以在上述的第三电极125背离第二发光层一侧的表面再设置一层去耦合层128,由此来改善显示面板稳定性。在具体实施时,该去耦合层128可采用折射率大于1.3的材料进行制作,且沉积厚度可设置在300-800nm范围内。

[0060] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括本发明具体实施例提供的上述任一有机发光显示面板以及位于有机发光显示面板出光侧的彩色滤光片。该显示装置可为OLED面板、OLED显示器、OLED电视或电子纸等显示装置,也可为手机、智能手机等移动设备。如图6所示为本发明实施例提供的上述显示装置为智能手机时的俯视图,其中,显示屏可采用上述任一有机发光显示面板的结构,在此不做限定。本发明实施例提供的上述显示装置,可以根据实际的色温需要,通过改变第一电极、第二电极以及第三电极的电位对显示装置的色温进行调节。

[0061] 此外,由于人眼的视觉细胞在蓝光峰值为460-500nm波段内,照度超过1500lx以上,持续直射3小时以上其活性会明显下降。因此,将本发明实施例提供的上述显示装置作为照明装置,可以调节蓝光的出射强度,调节出射光的色温,还能起到保护视力的作用。在具体应用时,可以根据需要在显示模式和护眼模式之间切换。

[0062] 另一方面,本发明实施例还提供一种上述有机发光显示面板的色温调节方法,具体可以包括:

[0063] 根据当前有机发光显示面板的色温要求,通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位,分别控制施加在第一发光层两端的电压以及施加在第二发光层两端的电压,以分别控制第一发光层与第二发光层的发射光强度,使有机发光显示面板的色温符合要求。

[0064] 具体地,在确定增大有机发光显示面板的色温值时,通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位,控制施加在第一发光层两端的电压减小,并控制施加在第二发光层两端的电压增大,以使第一发光层的发射光强度减小,第二发光层的发射光强度增大。

[0065] 在确定减小有机发光显示面板的色温值时,通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位,控制施加在第一发光层两端的电压增大,并控制施加在第二发光层两端的电压减小,以使第一发光层的发射光强度增大,第二发光层的发射光强度减小。

[0066] 在显示技术领域,色温是表示显示面板发光光谱质量最通用的指标。一般情况下,

如果红色辐射相对多一些时,通常称显示面板的色温偏“暖”;而在色温提高后,其能量分布中蓝色辐射的比例增加,通常称显示面板的色温偏“冷”。色温值越高,则显示面板的色调越偏冷。因此,在本发明实施例中通过控制第一电极、第二电极以及第三电极的电位,可以分别控制施加在第一发光层以及第二发光层两端的电压,由此可以分别控制第一发光层以及第二发光层的发射光强度,由此可以调节红色光(或蓝色光)在整体能量分布中所占比例,从而可以达到调节色温的目的。

[0067] 在具体实施时,可采用如图7所示的色温调节的流程图对有机发光显示面板的色温进行调节,具体可以包括如下步骤:

[0068] S701、确定当前有机发光显示面板的色温值需要增大或减小;当确定减小有机发光显示面板的色温值时,执行步骤S702;当确定增大有机发光显示面板的色温值时,执行步骤S703;

[0069] S702、通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位,控制施加在第一发光层两端的电压增大,并控制施加在第二发光层两端的电压减小,以使第一发光层的发射光强度增大,第二发光层的发射光强度减小;

[0070] S703、通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位,控制施加在第一发光层两端的电压减小,并控制施加在第二发光层两端的电压增大,以使第一发光层的发射光强度减小,第二发光层的发射光强度增大。

[0071] 具体地,如图8所示的本发明实施例提供的有机发光显示面板的色温调节的流程图,在上述步骤中,通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位,分别控制施加在第一发光层两端的电压以及施加在第二发光层两端的电压,具体可以包括如下步骤:

[0072] S801、保持第二电极为固定电位;

[0073] S802、调整第一电极的电位以控制施加在第一发光层两端的电压;

[0074] S803、调整第三电极的电位以控制施加在第二发光层两端的电压。

[0075] 将第二电极的电位设置为固定电位,只要调整第一电极以及第二电极的电位,就可以实现分别对第一发光层以及第二发光层两端的电压的调整,相比于三个电极的电位均调整的方式,操作更为简单。而在实际应用中,也可以同时调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位以实现两个发光层的发射光强度的调节,在此不做限定。

[0076] 在具体实施时,在上述的步骤S801中,保持第二电极为固定电位,具体可以包括:

[0077] 将第二电极接地处理,保持第二电极的电位为0或者为一负电位。

[0078] 除此之外,还可以将第二电极的位置保持为其它固定的电位,在此不做限定。

[0079] 本发明实施例提供的有机发光显示面板、其色温调节方法及显示装置,包括:衬底基板,设置在衬底基板上的多个发光单元;发光单元包括:沿有机发光显示面板的出光方向在衬底基板上依次设置的第一电极、第一发光层、第二电极、第二发光层以及第三电极;第一发光层的发射光波长大于第二发光层的发射光波长;第一电极、第二电极以及第三电极分别连接不同的电压信号端。由于第一电极、第二电极以及第三电极分别连接不同的电压信号端,因此,根据有机发光显示面板的色温要求,通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位,可以分别控制施加在第一发光层和第二发光层两端的电压,以分别控制第一发光层与第二发光层的发射光强度,实现有机发光显示面板的色温变化。

[0080] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造

性概念,则可对这些实施例作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范围的所有变更和修改。

[0081] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

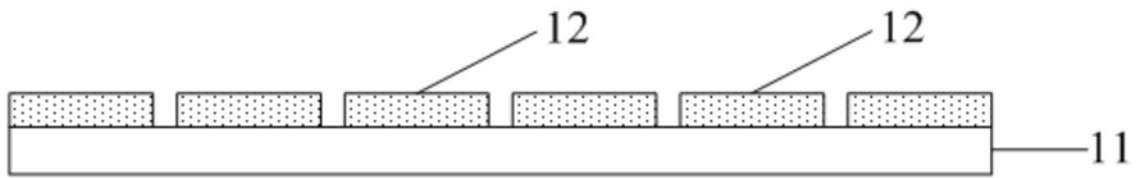


图1a

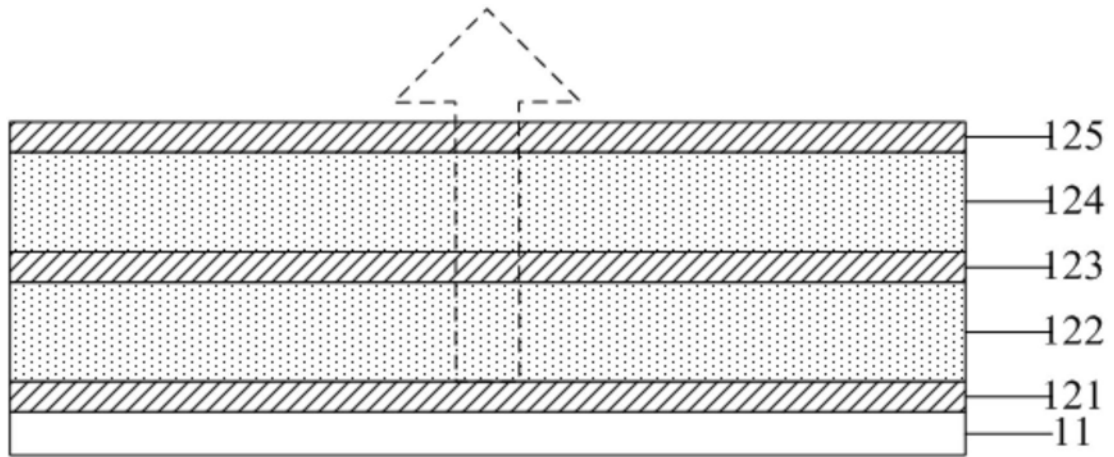


图1b

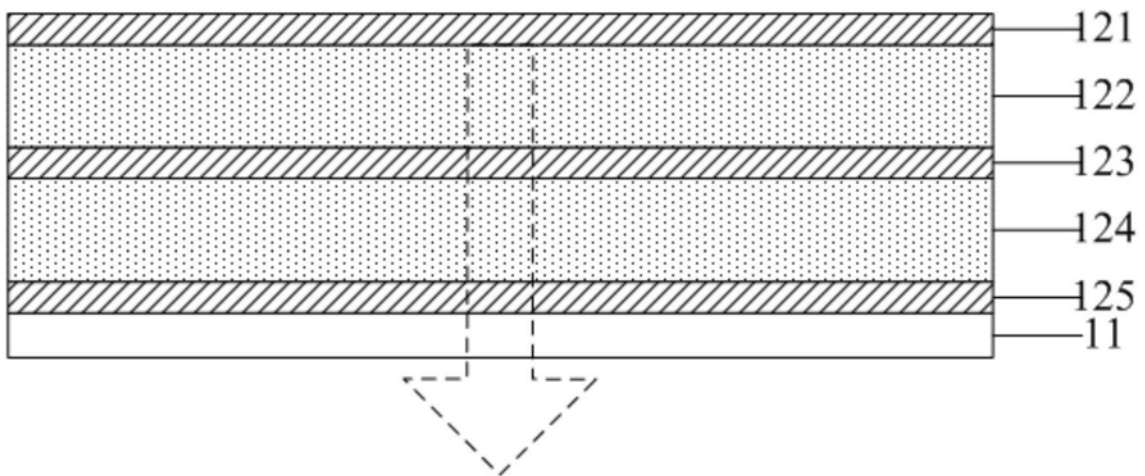


图1c

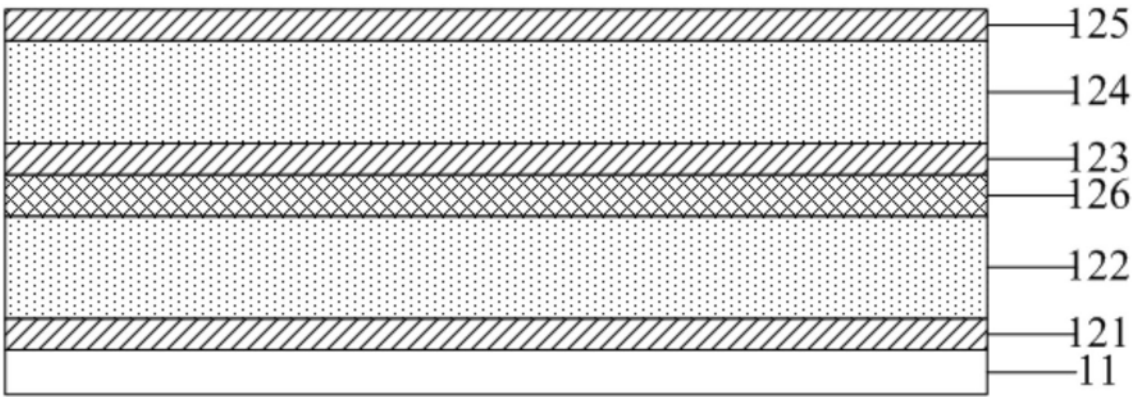


图2a

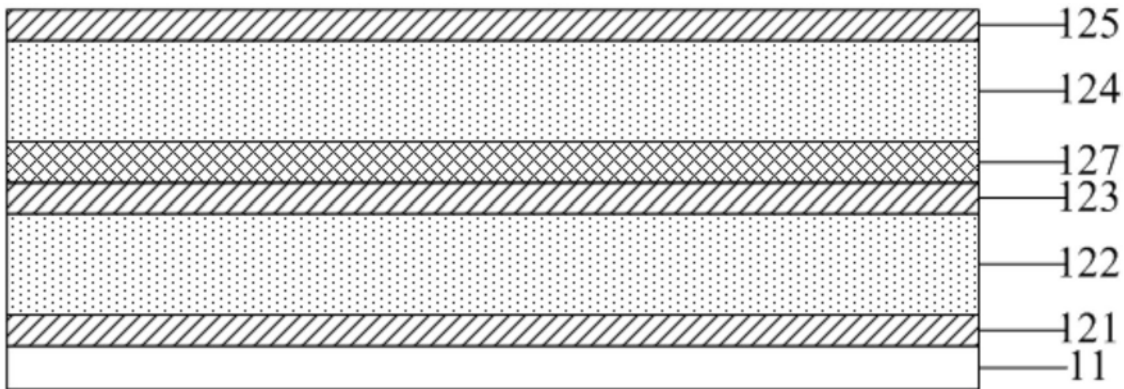


图2b

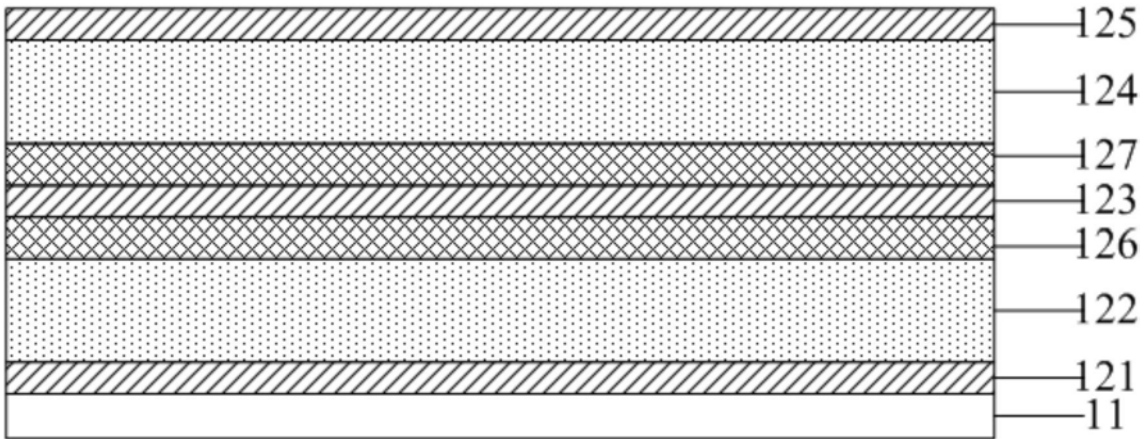


图2c

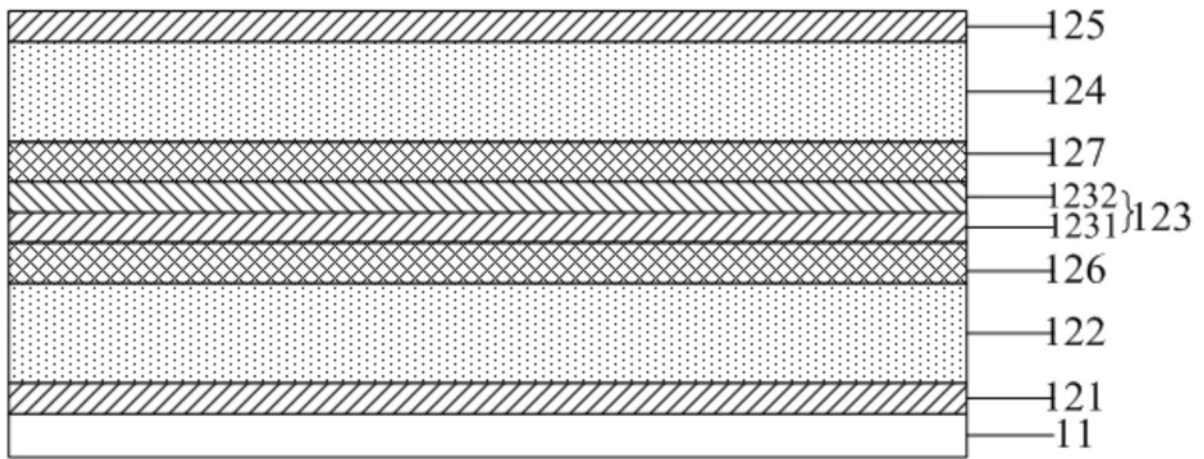


图3a

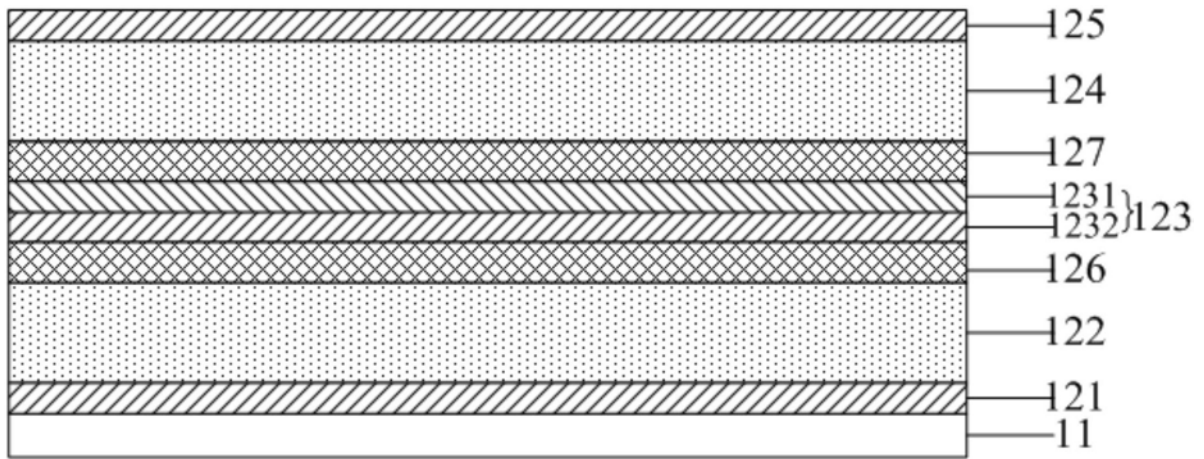


图3b

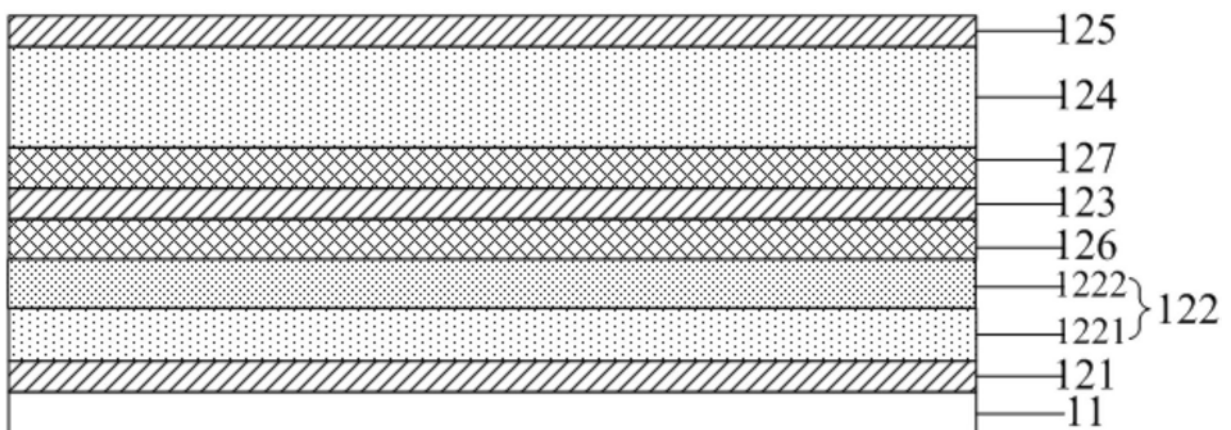


图4

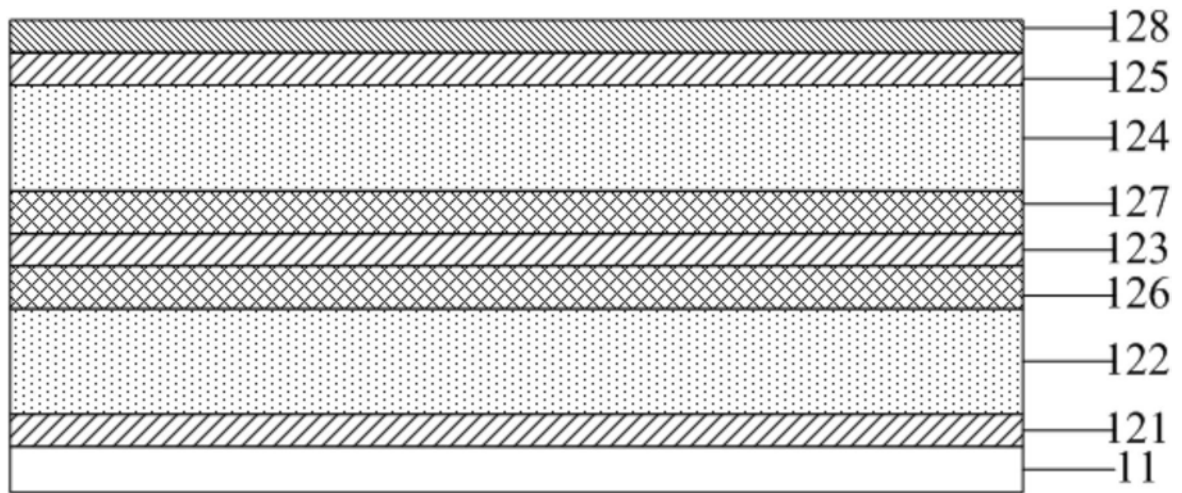


图5



图6

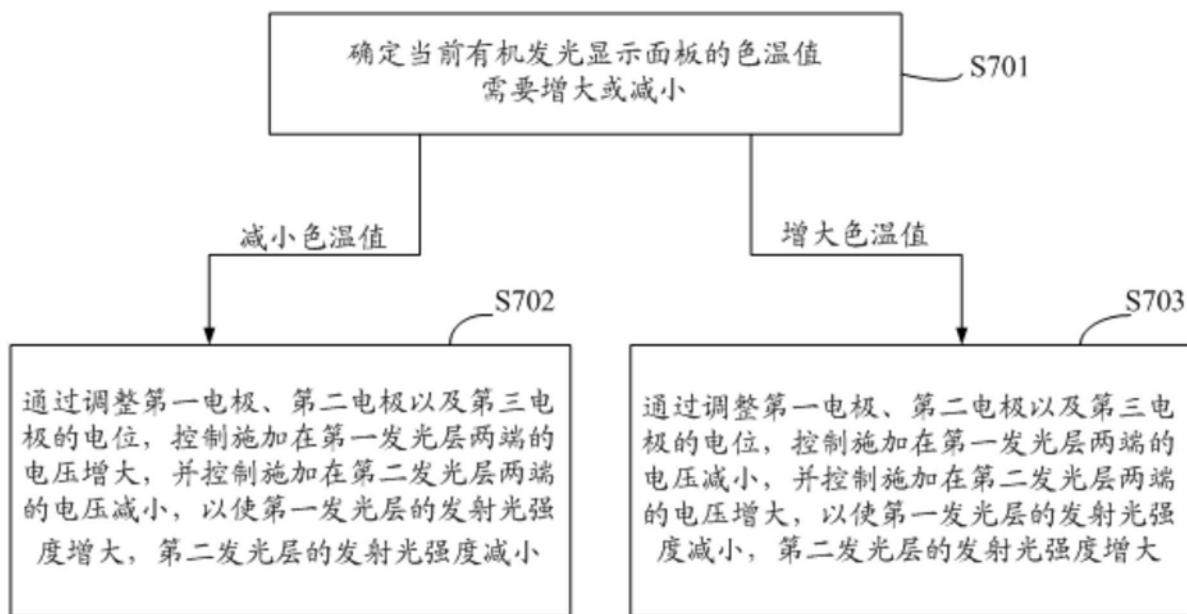


图7

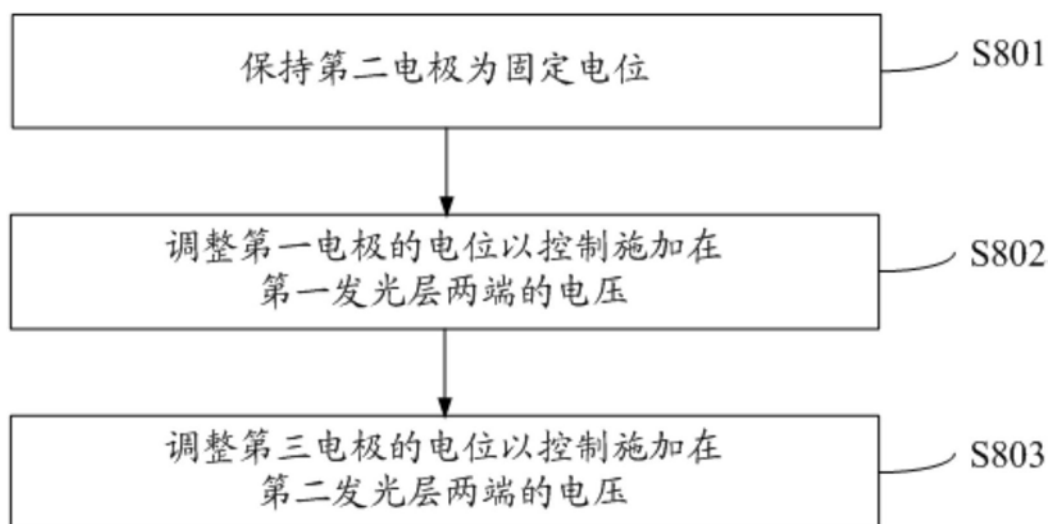


图8

专利名称(译)	一种有机发光显示面板、其色温调节方法及显示装置		
公开(公告)号	CN107425129A	公开(公告)日	2017-12-01
申请号	CN201710619710.6	申请日	2017-07-26
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	程爽 牛晶华 王湘成 滨田 张盎然 杨闰		
发明人	程爽 牛晶华 王湘成 滨田 张盎然 杨闰		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5044 H01L51/5203 H01L27/3209 H01L27/322 H01L51/504 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L51/56 H01L2251/5315		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN107425129B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示面板、其色温调节方法及显示装置，包括：衬底基板，设置在衬底基板上的多个发光单元；发光单元包括：沿有机发光显示面板的出光方向在衬底基板上依次设置的第一电极、第一发光层、第二电极、第二发光层以及第三电极；第一发光层的发射光波长大于第二发光层的发射光波长；第一电极、第二电极以及第三电极分别连接不同的电压信号端。根据有机发光显示面板的色温要求，通过调整第一电极、第二电极以及第三电极的电位，可以分别控制施加在第一发光层和第二发光层两端的电压，以分别控制第一发光层与第二发光层的发射光强度，实现有机发光显示面板的色温变化。

