



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108963097 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810841235.1

(22)申请日 2018.07.27

(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

(72)发明人 吴海东 李彦松 文官印

(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 郭润湘

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

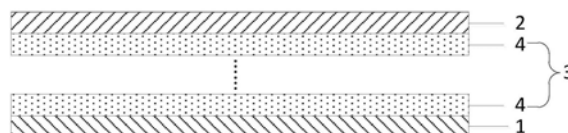
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

电致发光器件及其制备方法、阵列基板、显示面板及装置

(57)摘要

本申请公开了电致发光器件及其制备方法、阵列基板、显示面板及装置,用以减弱电致发光器件在不同可视角下的色偏,提升显示画面的显示效果,提升用户体验。本申请实施例提供了一种电致发光器件,所述电致发光器件包括:阳极、阴极、以及所述阳极和阴极之间的发光层,所述发光层包括至少两层出射相同种颜色光的发光子层,任意相邻的两个所述发光子层的光致发光光谱的峰值不同。



1. 一种电致发光器件,其特征在于,所述电致发光器件包括:阳极、阴极、以及所述阳极和阴极之间的发光层,所述发光层包括至少两层出射相同种颜色光的发光子层,任意相邻的两个所述发光子层的光致发光光谱的峰值不同。

2. 根据权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述发光子层在所述阳极和所述阴极之间叠层设置。

3. 根据权利要求2所述的电致发光器件,其特征在于,所述发光层包括位于所述阳极之上的第一发光子层和位于所述第一发光子层之上的第二发光子层,所述第一发光子层的光致发光光谱的峰值小于所述第二发光子层的光致发光光谱的峰值。

4. 根据权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述电致发光器件还包括:位于所述阳极和所述第一发光子层之间的空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层,以及位于所述第二发光子层和所述阴极之间的空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层。

5. 一种阵列基板,包括多种电致发光器件,不同种所述电致发光器件出光颜色不同,其特征在于,至少一种所述电致发光器件为根据权利要求1~4任一项所述的电致发光器件。

6. 根据权利要求5所述的阵列基板,其特征在于,所述多种电致发光器件包括:红光电致发光器件、蓝光电致发光器件、以及绿光电致发光器件,所述红光电致发光器件为根据权利要求1~4任一项所述的电致发光器件。

7. 根据权利要求6所述的阵列基板,其特征在于,所述红光电致发光器件的发光层包括位于所述阳极之上的第一发光子层和位于所述第一发光子层之上的第二发光子层,所述第一发光子层光致发光光谱峰值不大于620纳米;所述第二发光子层光致发光光谱峰值不小于625纳米。

8. 一种显示面板,其特征在于,包括根据权利要求5~7任一项所述的阵列基板。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括根据权利要求8所述的显示面板。

10. 一种根据权利要求1~4任一项所述的电致发光器件的制备方法,其特征在于,该方法包括:

在衬底上形成阳极的图案;

依次形成至少两层子发光层的图案;

形成阴极的图案。

电致发光器件及其制备方法、阵列基板、显示面板及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及电致发光器件及其制备方法、阵列基板、显示面板及装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(Organic Light-Emitting Diode,OLED)由于具有亮度高、色彩饱和、轻薄、可弯曲等优点而受到了平板显示与照明领域的高度重视。目前,常见有机电致发光器件的结构有顶发光器件结构和底发光器件结构两种,而顶发光器件结构与底发光器件结构相比,具有器开口率高、色纯度高、容易实现高像素密度(Pixels Per Inch,PPI)等优点,因此成为目前主流的有机电致发光器件结构。但是现有技术中的顶发光有机电致发光器件结构在不同可视角下光程差不同导致的色偏,影响不同可视角观看显示画面的显示效果,影响用户体验。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供了一种电致发光器件及其制备方法、阵列基板、显示面板、显示装置,用以减弱电致发光器件在不同可视角下的色偏,提升显示画面的显示效果,提升用户体验。

[0004] 本申请实施例提供的一种电致发光器件,所述电致发光器件包括:阳极、阴极、以及所述阳极和阴极之间的发光层,所述发光层包括至少两层出射相同种颜色光的发光子层,任意相邻的两个所述发光子层的光致发光光谱的峰值不同。

[0005] 本申请实施例提供的电致发光器件,由于发光层包括至少两层发光子层,且任意相邻的两个所述发光子层的PL谱的峰值不同,相比于仅设置单一PL谱峰值的单层发光层的情况下,出射相同种颜色光的多层发光子层组成的复合发光层的电致发光光谱的半高宽变宽,从而可以减弱视角色偏,并且,由于多个发光光谱的存在,还可以减弱谐振腔对光谱的干涉加强效果,从而可以进一步改善视角色偏,提升用户体验。

[0006] 可选地,所述发光子层在所述阳极和所述阴极之间叠层设置。从而可以在不增加发光层制备工艺难度的情况下,改善电致发光器件视角色偏。

[0007] 可选地,所述发光层包括位于所述阳极之上的第一发光子层和位于所述第一发光子层之上的第二发光子层,所述第一发光子层的光致发光光谱的峰值小于所述第二发光子层的光致发光光谱的峰值。第一发光子层的PL谱的峰值小于第二发光子层的PL谱的峰值可以进一步减弱显示产品视角色偏。

[0008] 可选地,所述电致发光器件还包括:位于所述阳极和所述第一发光子层之间的空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层,以及位于所述第二发光子层和所述阴极之间的空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层。

[0009] 本申请实施例提供的一种阵列基板,包括多种电致发光器件,不同种所述电致发光器件出光颜色不同,至少一种所述电致发光器件为本申请实施例提供的电致发光器件。

[0010] 由于阵列基板至少一种电致发光器件为本申请实施例提供的上述电致发光器件，从而可以减弱阵列基板至少一种出光单元的视角色偏，提升用户体验。

[0011] 可选地，所述多种电致发光器件包括：红光电致发光器件、蓝光电致发光器件、以及绿光电致发光器件，所述红光电致发光器件为本申请实施例提供的电致发光器件。

[0012] 本申请实施例提供的阵列基板，由于红光电致发光器件采用本申请实施例提供的上述电致发光器件，即红光电致发光器件包括多层子发光层，相比于发光层为单层的情况可以增加电致发光光谱的半高宽，减弱谐振腔对光谱的干涉加强效果，从而可以改善显示产品红光发光单元引起的视角色偏，提升用户体验。

[0013] 可选地，所述红光电致发光器件的发光层包括位于所述阳极之上的第一发光子层和位于所述第一发光子层之上的第二发光子层，所述第一发光子层光致发光光谱峰值不大于620纳米；所述第二发光子层光致发光光谱峰值不小于625纳米。

[0014] 本申请实施例提供了一种显示面板，包括本申请实施例提供的阵列基板。

[0015] 本申请实施例提供了一种显示装置，包括本申请实施例提供的显示面板。

[0016] 本申请实施例提供了一种电致发光器件的制备方法，该方法包括：

[0017] 在衬底上形成阳极的图案；

[0018] 依次形成至少两层子发光层的图案；

[0019] 形成阴极的图案。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，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为本申请实施例提供了一种电致发光器件的结构示意图；

[0022] 图2为本申请实施例提供的另一种电致发光器件的结构示意图；

[0023] 图3为本申请实施例提供的又一种电致发光器件的结构示意图；

[0024] 图4为本申请实施例提供的不同发光层电致发光光谱关系示意图；

[0025] 图5为本申请实施例提供的又一种电致发光器件的结构示意图；

[0026] 图6为本申请实施例提供的不同出光颜色的电致发光器件电压-电流曲线示意图；

[0027] 图7为本申请实施例提供了一种电致发光器件制备方法示意图；

[0028] 图8为本申请实施例提供的又一种电致发光器件的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 本申请实施例提供了一种电致发光器件，如图1所示，所述电致发光器件包括：阳极1、阴极2、以及所述阳极1和阴极2之间的发光层3，所述发光层3包括至少两层出射相同颜色光的发光子层4，任意相邻的两个所述发光子层的光致发光光谱 (Photoluminescence Spectroscopy, PL谱) 的峰值不同。

[0030] 需要说明的是，电致发光器件阳极和阴极之间形成谐振腔，满足谐振条件的波长的光由于相长干涉得到加强，而对于包括电致发光器件的显示产品，其谐振腔干涉越强、发

光层电致发光光谱的半高宽越窄,则包括视角色偏越严重。

[0031] 本申请实施例提供的电致发光器件,由于发光层包括至少两层发光子层,且任意相邻的两个所述发光子层的PL谱的峰值不同,相比于仅设置单一PL谱峰值的单层发光层的情况下,出射相同种颜色光的多层发光子层组成的复合发光层的电致发光光谱的半高宽变宽,从而可以减弱视角色偏,并且,由于多个发光光谱的存在,还可以减弱谐振腔对光谱的干涉加强效果,从而可以进一步改善视角色偏,提升用户体验。

[0032] 需要说明的是,当发光层中的发光子层大于两层时,只要任意相邻的两层发光子层的PL谱的峰值不同,即可实现复合发光层的电致发光光谱半高宽相比于仅设置单一PL谱峰值的单层发光层的电致发光光谱半高宽变宽。以发光层包括三层发光子层为例,具体地,发光层包括第一发光子层、第二发光子层以及第三发光子层,第一发光子层与第二发光子层相邻,第二发光子层与第三发光子层相邻,可以设置成第一发光子层、第二发光子层以及第三发光子层的PL谱峰值均不相同,也可以设置成第一发光子层和第三发光子层的PL谱的峰值相同,而第二发光子层与第一发光子层的PL谱的峰值不同,无论哪种设置方式,均可以改善电致发光器件视角色偏。

[0033] 可选地,本申请实施例提供的如图1所示的电致发光器件,所述发光子层4在所述阳极1和所述阴极2之间叠层设置。

[0034] 需要说明的是,发光子层还可以采用其他设置方式,如图2所示,多个发光子层4位于同层。相比于仅设置单一PL谱峰值的单层发光层的情况下,多个发光子层位于同层同样也可以实现复合发光层的电致发光光谱的半高宽变宽,同样可以改善视角色偏。相比于发光子层位于同一层的情况,发光子层在阳极和阴极之间叠层设置改善电致发光器件视角色偏的效果更好,并且,发光子层在阳极和阴极之间叠层设置的情况下每一发光子层的面积相比于发光子层位于同一层时的面积大,写层设置的发光子层更容易实现,从而可以在不增加发光层制备工艺难度的情况下,改善电致发光器件视角色偏。

[0035] 可选地,如图3所述发光层3包括位于所述阳极1之上的第一发光子层5和位于所述第一发光子层5之上的第二发光子层6,所述第一发光子层5的光致发光光谱的峰值小于所述第二发光子层6的光致发光光谱的峰值。

[0036] 图4给出了单独设置第一发光子层的电致发光光谱、单独设置第二发光子层的电致发光光谱以及设置第一发光子层和第二发光子层的复合发光层电致发光光谱的关系,从图4中可以看出:第一发光子层和第二发光子层的复合发光层电致发光光谱的半高宽13大于第一发光子层的电致发光光谱的半高宽11,第一发光子层和第二发光子层的复合发光层电致发光光谱的半高宽13大于第二发光子层的电致发光光谱的半高宽12,从而与电致发光器件仅包括一层发光层的情况相比,发光层包括第一发光子层和第二发光子层时电致发光光谱半高宽增大,可以减弱显示产品视角色偏。此外,第一发光子层的PL谱的峰值小于第二发光子层的PL谱的峰值可以进一步减弱显示产品视角色偏。

[0037] 可选地,如图5所示,所述电致发光器件还包括:位于所述阳极1和所述第一发光子层5之间的空穴注入层7、空穴传输层8、电子阻挡层9,以及位于所述第二发光子层6和所述阴极2之间的空穴阻挡层10、电子传输层11、电子注入层12。

[0038] 本申请实施例提供的一种阵列基板,包括多种电致发光器件,不同种所述电致发光器件出光颜色不同,至少一种所述电致发光器件为本申请实施例提供的上述电致发光器

件。

[0039] 由于阵列基板至少一种电致发光器件为本申请实施例提供的上述电致发光器件，从而可以减弱阵列基板至少一种出光单元的视角色偏，提升用户体验。

[0040] 可选地，所述多种电致发光器件包括：红光电致发光器件、蓝光电致发光器件、以及绿光电致发光器件，所述红光电致发光器件为本申请实施例提供的上述电致发光器件。

[0041] 需要说明的是，阵列基板包括红色子像素、蓝色子像素、以及绿色子像素，红色子像素中设置有红光电致发光器件、蓝色子像素中设置有蓝光电致发光器件，绿色子像素中设置有绿光电致发光器件，若电致发光器件的发光层均为单层，相比于蓝色子像素和绿色子像素，红色子像素视角色偏更严重，本申请实施例提供的阵列基板，由于红光电致发光器件发光层包括多层发光子层，相比于发光层为单层的情况可以增加电致发光光谱的半高宽，减弱谐振腔对光谱的干涉加强效果，从而可以进一步改善红色子像素视角色偏，提升用户体验。

[0042] 需要说明的是，当只有红色电致发光器件为本申请实施例提供的上述电致发光器件时，红光电致发光器件中发光层的总厚度大于蓝色电致发光器件、绿色电致发光器件中发光层的厚度。

[0043] 可选地，所述红光电致发光器件的发光层包括位于所述阳极之上的第一发光子层和位于所述第一发光子层之上的第二发光子层；优选第一发光子层为深红色发光层、第二发光子层为浅红色发光层，从而可以进一步改善视角色偏；所述第一发光子层光致发光光谱峰值不大于620纳米；所述第二发光子层光致发光光谱峰值不小于625纳米。

[0044] 此外，对于显示产品，当其显示白色画面时，在不同灰阶下，需要的亮度和色度不同，按照传统的gamma 2.2曲线，显示器件在显示白色低灰阶画面时，经常出现低灰阶发红的现象，从而影响显示效果，不同出光颜色的电致发光器件电压-电流曲线如图6所示，随着电压增大，红光器件最先出现电流，即红光器件驱动电压较低，从而容易出现低灰阶发红的现象。而本申请实施例提供的阵列基板，由于红色电致发光器件的发光层包括双层发光子层，可以相应的提高红光器件低灰阶下驱动电压，从而减弱显示产品低灰阶发红现象。

[0045] 基于同一发明构思，本申请实施例还提供的一种电致发光器件的制备方法，如图7所示，该方法包括：

[0046] S101、在衬底上形成阳极的图案；

[0047] S102、依次形成至少两层子发光层的图案；

[0048] S103、形成阴极的图案。

[0049] 可选地，在衬底上形成阳极的图案之后，该方法还包括：在所述阳极之上依次形成空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层的图案；

[0050] 依次形成至少两层子发光层的图案之后，该方法还包括：在所述发光层的图案之上一次形成空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层的图案。

[0051] 可选地，对于顶发射电致发光器件，在形成阳极的图案之前该方法还包括形成反射层的图案。

[0052] 接下来，以发光层包括第一发光子层和第二发光子层为例，对采用本申请实施例提供的电致发光器件的制备方法制备顶发射电致发光器件进行举例说明，具体包括如下步骤：

[0053] S201、在玻璃基板上形成驱动电路的图案、反射层的图案以及阳极的图案；

[0054] S202、采用真空蒸镀工艺依次形成空穴注入层的图案、空穴传输层的图案、电子阻挡层的图案；

[0055] 其中，空穴注入层的材料例如可以包括：HAT-CN, 2,3,5,6-四氟-7,7',8,8'-四氰二甲基对苯(F4-TCNQ)，三(4-溴苯基)六氟锑酸铵(TBAHA)；空穴注入层的厚度可以是1纳米(nm)；空穴传输层的材料例如可以包括：N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-4,4'-二胺(NPB)、三苯基二胺衍生物(TPD)、TPTE、1,3,5-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)苯(TDAB)；空穴传输层的厚度例如可以是100~130nm；电子阻挡层选择HOMO能级与空穴传输层的HOMO能级相匹配、且LUMO能级高于空穴传输层的LUMO能级的材料，例如可以包括：2-(4-叔丁基苯基)-5-(4-联苯基)1,3,4-二唑、3(联苯基)-4-苯-5-(4-叔丁基苯基)-4H-1,2,4-三唑；电子阻挡层的厚度例如可以是5~10nm；

[0056] S203、采用真空蒸镀工艺依次形成第一发光子层的图案、第二发光子层的图案；

[0057] 第一发光子层和第二发光子层例如可以是红色发光层，第一发光子层光致发光光谱峰值不大于620纳米；所述第二发光子层光致发光光谱峰值不小于625纳米；

[0058] S204、采用真空蒸镀工艺依次形成空穴阻挡层的图案、电子传输层的图案、电子注入层的图案；

[0059] 其中，空穴阻挡层的材料例如可以包括：1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯；空穴阻挡层的厚度范围优选1~10nm；电子传输层的材料例如可以包括：2-(4-联苯基)-5-苯基恶二唑(PBD)、2,5-二(1-萘基)-1,3,5-恶二唑(BND)、2,4,6-三苯氧基-1,3,5-三嗪(TRZ)；电子传输层的厚度范围可以是10~40纳米；电子注入层的材料例如可以包括：碱金属氟化物、氧化锂(Li₂O)、硼酸锂(LiBO₂)，碱金属例如可以选择：Li、钠(Na)、钾(K)、铷(Rb)、铯(Cs)等；电子注入层的厚度范围可以在5~10nm；

[0060] S205、采用真空蒸镀工艺形成阴极的图案；

[0061] 其中，阴极的材料可以是金属材料镁(Mg)、银(Ag)、铝(Al)、Li、K、钙(Ca)等，或者上述金属材料的合金Mg_xAg(1-x)、Li_xAl(1-x)、Li_xCa(1-x)、Li_xAg(1-x)等，阴极的厚度范围可以是10~20nm；

[0062] S206、采用真空蒸镀工艺或喷墨打印工艺形成光取出层的图案。

[0063] 步骤S206之后形成的电致发光器件结构如图8所示，包括在玻璃基板13之上依次形成的驱动电路14、反射层15、阳极1、空穴注入层7、空穴传输层8、电子阻挡层9、第一发光子层5、第二发光子层6、空穴阻挡层10、电子传输层11、电子注入层12、阴极2、以及光取出层16。

[0064] 本申请实施例提供的一种显示面板，包括本申请实施例提供的阵列基板。

[0065] 本申请实施例提供的显示面板例如可以是OLED显示面板。

[0066] 本申请实施例提供的一种显示装置，包括本申请实施例提供的显示面板。

[0067] 本申请实施例提供的显示装置，例如可以是手机、电脑、电视等装置。

[0068] 综上所述，本申请实施例提供的电致发光器件及其制备方法、阵列基板、显示面板、显示装置，由于发光层包括至少两层发光子层，且任意相邻的两个所述发光子层的PL谱的峰值不同，相比于仅设置单一PL谱峰值的单层发光层的情况下，出射相同种颜色光的多层发光子层组成的复合发光层的电致发光光谱的半高宽变宽，从而可以减弱视角色偏，并

且,由于多个发光光谱的存在,还可以减弱谐振腔对光谱的干涉加强效果,从而可以进一步改善视角色偏,提升用户体验。

[0069] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

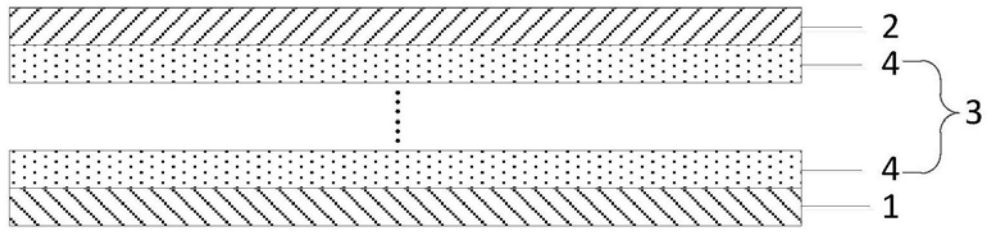


图1

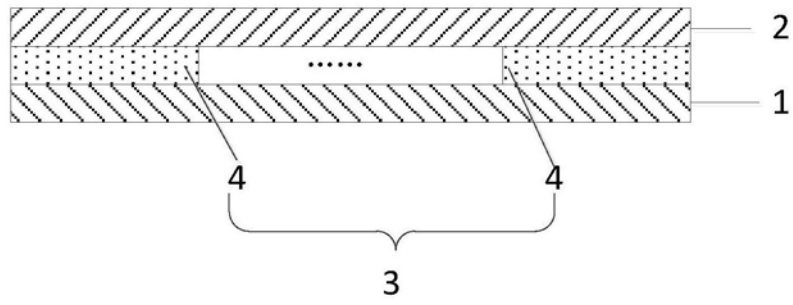


图2

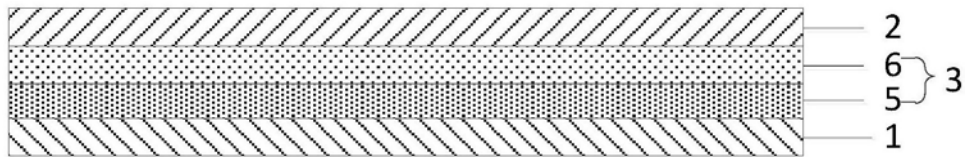


图3

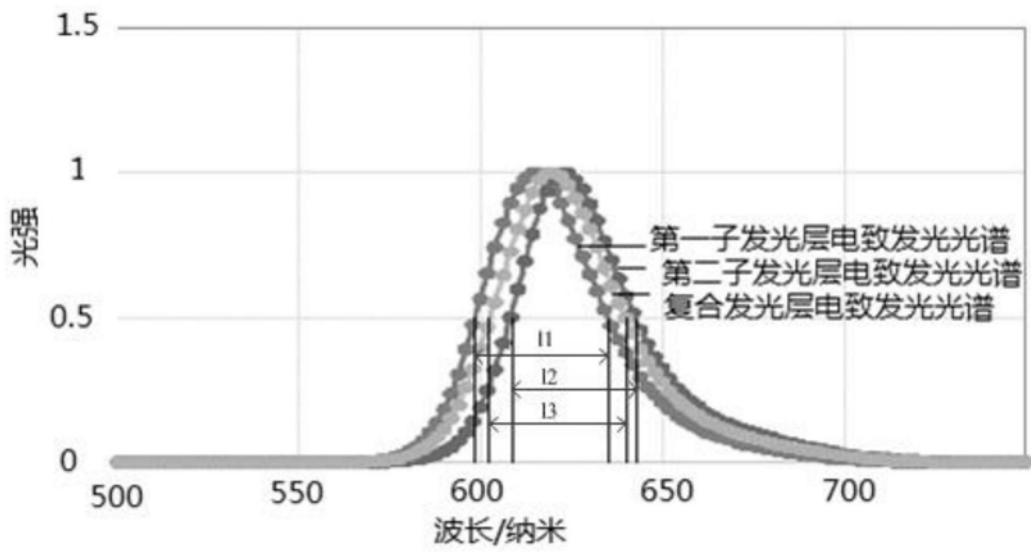


图4

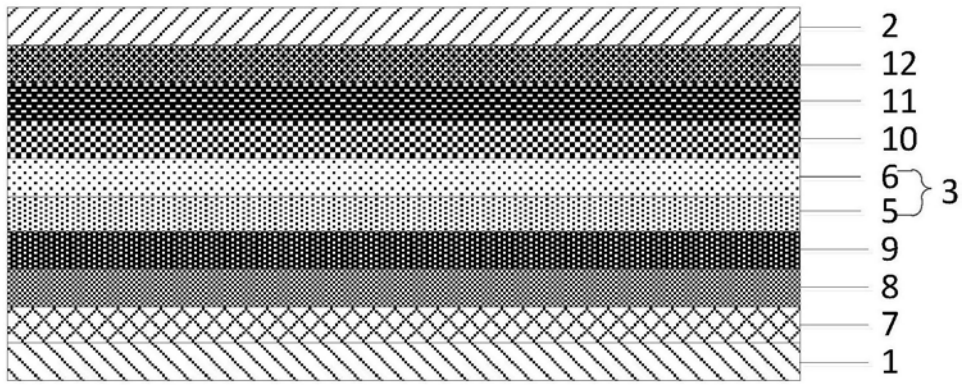


图5

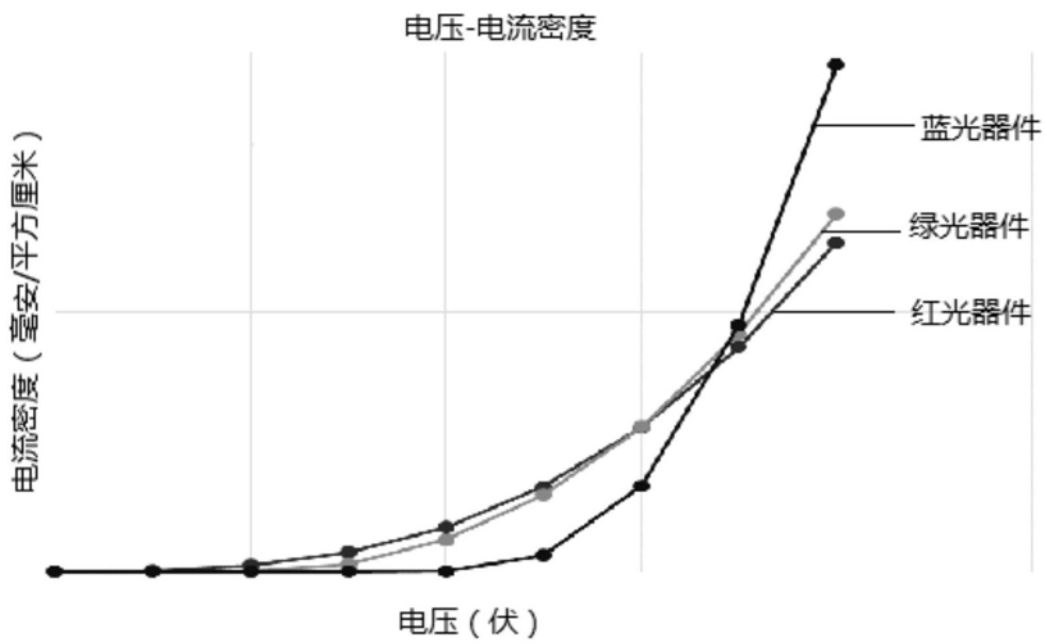


图6

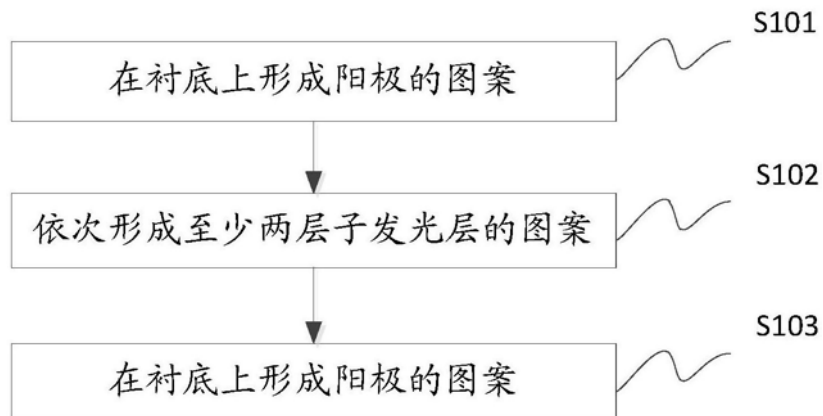


图7

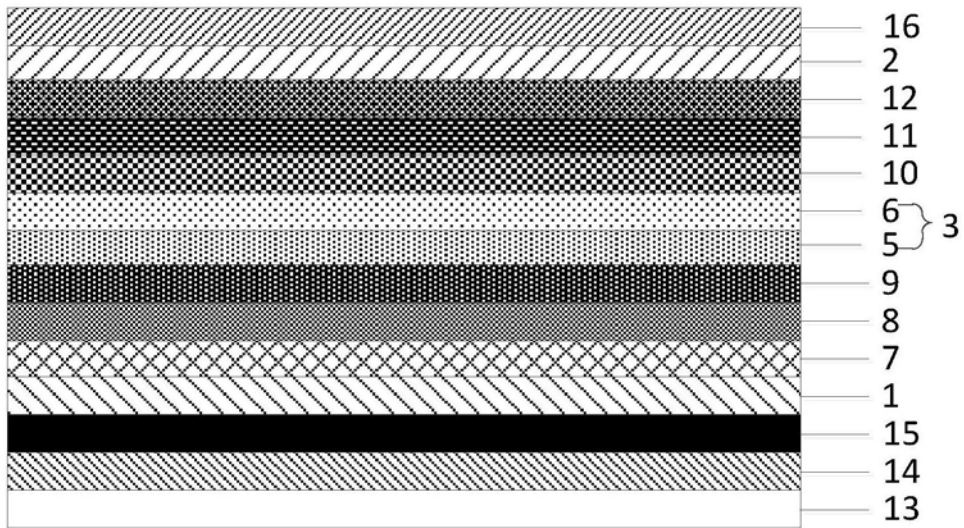


图8

专利名称(译)	电致发光器件及其制备方法、阵列基板、显示面板及装置		
公开(公告)号	CN108963097A	公开(公告)日	2018-12-07
申请号	CN201810841235.1	申请日	2018-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	吴海东 李彦松 文官印		
发明人	吴海东 李彦松 文官印		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/50 H01L51/5036 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了电致发光器件及其制备方法、阵列基板、显示面板及装置，用以减弱电致发光器件在不同可视角下的色偏，提升显示画面的显示效果，提升用户体验。本申请实施例提供的一种电致发光器件，所述电致发光器件包括：阳极、阴极、以及所述阳极和阴极之间的发光层，所述发光层包括至少两层出射相同种颜色光的发光子层，任意相邻的两个所述发光子层的光致发光光谱的峰值不同。

