

(19)中华人民共和国国家知识产权局



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111312785 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010127827.4

(22)申请日 2020.02.28

(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 隋凯 倪静凯 孙中元 莫倩

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.

H011 27/32(2006 01)

H01L\_51/52(2006\_01)

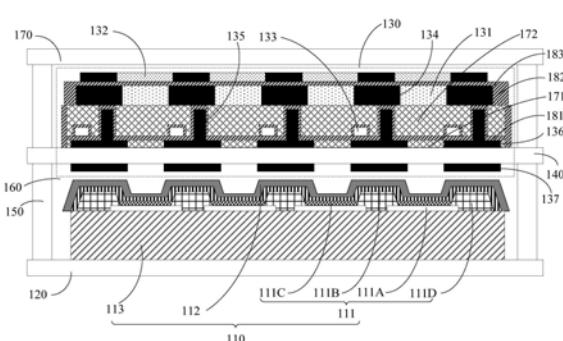
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

#### 显示面板及其制作方法、和显示装置

## (57) 摘要

本发明提供一种显示面板及其制作方法、和显示装置，其中，一种显示面板，包括：发光模组，包括依次设置于第一基板上的电致发光器件、以及用于封装所述电致发光器件的薄膜封装层；量子点模组，包括多个间隔设置的量子点发光单元；第二基板，位于所述发光模组和所述量子点模组之间，以在所述发光模组远离所述第一基板的一侧承托所述量子点模组，其中，所述薄膜封装层在所述第一基板上的正投影位于所述第二基板在所述第一基板上的正投影内。本发明提供的显示面板及其制作方法、和显示装置，能够确保电致发光器件的发光效率和显示装置的显示效果。



1. 一种显示面板，其特征在于，包括：

发光模组，包括依次设置于第一基板上的电致发光器件、以及用于封装所述电致发光器件的薄膜封装层；

量子点模组，包括多个间隔设置的量子点发光单元；

第二基板，位于所述发光模组和所述量子点模组之间，以在所述发光模组远离所述第一基板的一侧承托所述量子点模组，其中，所述薄膜封装层在所述第一基板上的正投影位于所述第二基板在所述第一基板上的正投影内。

2. 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第一基板和所述第二基板之间的支撑挡墙，所述支撑挡墙包围所述发光模组设置；所述显示面板还包括光学胶，所述光学胶填充所述支撑挡墙、所述发光模组和所述第二基板之间的间隙。

3. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述量子点模组还包括与感应线电连接的光学传感器；所述光学传感器用于检测每一量子点发光单元发出的光线的强度，以补偿其对应的电致发光器件的发光强度。

4. 根据权利要求3所述的显示面板，其特征在于，所述光学传感器在所述第一基板上的正投影与所述量子点发光单元在所述第一基板上的正投影部分重合。

5. 根据权利要求4所述的显示面板，其特征在于，所述量子点发光单元包括红色量子点发光单元、绿色量子点发光单元和蓝色量子点发光单元；其中，

所述红色量子点发光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影的重合区域沿电致发光器件行方向上的宽度和/或所述蓝色量子点发光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影的重合区域沿电致发光器件行方向上的宽度大于绿色量子点发光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影的重合区域沿电致发光器件行方向上的宽度。

6. 根据权利要求4所述的显示面板，其特征在于，相邻量子点发光单元之间设有黑矩阵。

7. 根据权利要求6所述的显示面板，其特征在于，所述量子点模组还包括多个支撑结构，每一支撑结构均位于每一黑矩阵与所述第二基板之间，以在所述第二基板和对应的黑矩阵之间形成容纳空间，所述光学传感器位于所述容纳空间内。

8. 根据权利要求7所述的显示面板，其特征在于，所述量子点模组还包括多个遮光结构，每一遮光结构均位于每一支撑结构与所述第二基板之间，所述光学传感器设置于遮光结构远离所述发光模组的一侧，且所述光学传感器在所述第一基板上的正投影位于所述遮光结构在所述第一基板上的正投影内部。

9. 根据权利要求6所述的显示面板，其特征在于，所述量子点模组还包括多个支撑结构，每一支撑结构均位于每一黑矩阵远离所述第二基板的一侧，以在所述黑矩阵远离所述第二基板的一侧形成容纳空间，所述光学传感器位于所述容纳空间内。

10. 根据权利要求9所述的显示面板，其特征在于，所述量子点模组还包括多个遮光结构，每一遮光结构均与每一支撑结构远离所述第二基板的一面抵接；所述光学传感器设置于所述遮光结构靠近所述第二基板的一侧，且所述光学传感器在所述第一基板上的正投影位于所述遮光结构在所述第一基板上的正投影内部。

11. 根据权利要求7或9所述的显示面板，其特征在于，所述支撑结构为黑色材料。

12. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述第二基板靠近所述第一基板的一侧还设有防串色结构，相邻两个量子点发光单元之间的间隙在所述第一基板上的正投影位于所述防串色结构在所述第一基板上的正投影内。

13. 一种显示面板的制作方法，其特征在于，所述方法包括：

提供第一基板，并依次在所述第一基板上制作电致发光器件和薄膜封装层；

提供第二基板，并在所述第二基板上制作量子点模组，所述量子点模组包括多个间隔设置的量子点发光单元；

将所述第二基板封装在所述薄膜封装层上，其中，所述薄膜封装层在所述第一基板上的正投影位于所述第二基板在所述第一基板上的正投影内。

14. 根据权利要求13所述的方法，其特征在于，所述在所述第二基板上制作量子点模组的步骤，包括：

在所述第二基板上形成遮光结构；

在所述遮光结构远离所述第二基板的一侧形成光学传感器和支撑结构，所述光学传感器在所述第一基板上的正投影与所述支撑结构在所述第一基板上的正投影不重合，且均位于所述遮光结构在所述第一基板上的正投影内；

在所述支撑结构远离所述第二基板的一侧形成黑矩阵；

在相邻两个黑矩阵之间形成量子点发光单元，所述量子点发光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影部分重合。

15. 根据权利要求13所述的方法，其特征在于，所述在所述第二基板上制作量子点模组的步骤，包括：

在所述第二基板上形成黑矩阵、以及位于相邻两个黑矩阵之间的量子点发光单元；

提供第三基板，并在所述第三基板上形成遮光结构；

在所述遮光结构远离所述第三基板的一侧形成光学传感器和支撑结构，所述光学传感器在所述第三基板上的正投影与所述支撑结构在所述第三基板上的正投影不重合，且均位于所述遮光结构在所述第三基板上的正投影内；

将所述第三基板封装在所述量子点发光单元远离所述第二基板的一侧，其中，所述光学传感器、所述支撑结构和所述遮光结构位于所述第三基板和所述第二基板之间，所述量子点发光单元在所述第二基板上的正投影与所述光学传感器在所述第二基板上的正投影部分重合。

16. 一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求1-12中任一项所述的显示面板。

## 显示面板及其制作方法、和显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其制作方法、和显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着显示制造技术的不断发展,显示装置的应用越来越广泛,在人们的工作以及生活中均扮演着不可或缺的角色。目前,量子点显示装置(Quantum Dot Light Emitting Diodes,简称QLED)因其色域广、色彩纯度高、色彩还原能力强等优点,逐渐受到人们的喜爱。

[0003] 相关技术中,常常采用有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称OLED)激发量子点发光单元发出彩色光。然而,量子点模组压在发光模组上会破坏发光模组的封装膜层,使得OLED易被水氧侵蚀,造成量子点显示装置的显示效果不佳的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示面板及其制作方法、和显示装置,以解决相关技术中量子点模组压在发光模组上会破坏发光模组的薄膜封装层,使得OLED易被水氧侵蚀,造成量子点显示装置的显示效果不佳的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供技术方案如下:

[0006] 第一方面,本发明实施例提供一种显示面板,包括:

[0007] 发光模组,包括依次设置于第一基板上的电致发光器件、以及用于封装所述电致发光器件的薄膜封装层;

[0008] 量子点模组,包括多个间隔设置的量子点发光单元;

[0009] 第二基板,位于所述发光模组和所述量子点模组之间,以在所述发光模组远离所述第一基板的一侧承托所述量子点模组,其中,所述薄膜封装层在所述第一基板上的正投影位于所述第二基板在所述第一基板上的正投影内。

[0010] 进一步地,所述显示面板还包括位于所述第一基板和所述第二基板之间的支撑挡墙,所述支撑挡墙包围所述发光模组设置;所述显示面板还包括光学胶,所述光学胶填充所述支撑挡墙、所述发光模组和所述第二基板之间的间隙。

[0011] 进一步地,所述量子点模组还包括相互电连接的光学传感器和发光补偿电路;所述光学传感器用于检测每一量子点发光单元发出的光线的强度,所述发光补偿电路用于基于量子点发光单元发出的光线的强度补偿其对应的电致发光器件的发光强度。

[0012] 进一步地,所述光学传感器在所述第一基板上的正投影与所述量子点发光单元在所述第一基板上的正投影部分重合。

[0013] 进一步地,所述量子点发光单元包括红色量子点发光单元、绿色量子点发光单元和蓝色量子点发光单元;其中,

[0014] 所述红色量子点发光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影的重合区域沿电致发光器件行方向上的宽度和/或所述蓝色量子点发

光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影的重合区域沿电致发光器件行方向上的宽度大于绿色量子点发光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影的重合区域沿电致发光器件行方向上的宽度。

[0015] 进一步地，相邻量子点发光单元之间设有黑矩阵。

[0016] 进一步地，所述量子点模组还包括多个支撑结构，每一支撑结构均位于每一黑矩阵与所述第二基板之间，以在所述第二基板和对应的黑矩阵之间形成容纳空间，所述光学传感器位于所述容纳空间内。

[0017] 进一步地，所述量子点模组还包括多个遮光结构，每一遮光结构均位于每一支撑结构与所述第二基板之间，所述光学传感器设置于遮光结构远离所述发光模组的一侧，且所述光学传感器在所述第一基板上的正投影位于所述遮光结构在所述第一基板上的正投影内部。

[0018] 进一步地，所述量子点模组还包括多个支撑结构，每一支撑结构均位于每一黑矩阵远离所述第二基板的一侧，以在所述黑矩阵远离所述第二基板的一侧形成容纳空间，所述光学传感器位于所述容纳空间内。

[0019] 进一步地，所述量子点模组还包括多个遮光结构，每一遮光结构均与每一支撑结构远离所述第二基板的一面抵接；所述光学传感器设置于遮光结构靠近所述第二基板的一侧，且所述光学传感器在所述第一基板上的正投影位于所述遮光结构在所述第一基板上的正投影内部。

[0020] 进一步地，所述支撑结构为黑色材料。

[0021] 进一步地，所述第二基板靠近所述第一基板的一侧还设有防串色结构，相邻两个量子点发光单元之间的间隙在所述第一基板上的正投影位于所述防串色结构在所述第一基板上的正投影内。

[0022] 第二方面，本发明实施例还提供一种显示面板的制作方法，所述方法包括：

[0023] 提供第一基板，并依次在所述第一基板上制作电致发光器件和薄膜封装层；

[0024] 提供第二基板，并在所述第二基板上制作量子点模组，所述量子点模组包括多个间隔设置的量子点发光单元；

[0025] 将所述第二基板封装在所述薄膜封装层上，其中，所述薄膜封装层在所述第一基板上的正投影位于所述第二基板在所述第一基板上的正投影内。

[0026] 进一步地，所述在所述第二基板上制作量子点模组的步骤，包括：

[0027] 在所述第二基板上形成遮光结构；

[0028] 在所述遮光结构远离所述第二基板的一侧形成光学传感器和支撑结构，所述光学传感器在所述第一基板上的正投影与所述支撑结构在所述第一基板上的正投影不重合，且均位于所述遮光结构在所述第一基板上的正投影内；

[0029] 在所述支撑结构远离所述第二基板的一侧形成黑矩阵；

[0030] 在相邻两个黑矩阵之间形成量子点发光单元，所述量子点发光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影部分重合。

[0031] 进一步地，所述在所述第二基板上制作量子点模组的步骤，包括：

[0032] 在所述第二基板上形成黑矩阵、以及位于相邻两个黑矩阵之间的量子点发光单

元；

[0033] 提供第三基板，并在所述第三基板上形成遮光结构；

[0034] 在所述遮光结构远离所述第三基板的一侧形成光学传感器和支撑结构，所述光学传感器在所述第三基板上的正投影与所述支撑结构在所述第三基板上的正投影不重合，且均位于所述遮光结构在所述第三基板上的正投影内；

[0035] 将所述第三基板封装在所述量子点发光单元远离所述第二基板的一侧，其中，所述光学传感器、所述支撑结构和所述遮光结构位于所述第三基板和所述第二基板之间，所述量子点发光单元在所述第二基板上的正投影与所述光学传感器在所述第二基板上的正投影部分重合。

[0036] 第三方面，本发明实施例还提供一种显示装置，包括如上所述的显示面板。

[0037] 本发明提供的技术方案中，通过将第二基板设置于发光模组和量子点模组之间，这样量子点模组的重量通过第二基板压在发光模组的薄膜封装层上，从而能够减少薄膜封装层受到的压强，避免薄膜封装层被破坏，确保水氧不会侵入电致发光器件，从而确保电致发光器件的发光效率和显示装置的显示效果。因此，本发明提供的技术方案能够确保电致发光器件的发光效率和显示装置的显示效果。

## 附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0039] 图1为本发明一实施例提供的显示面板的连接示意图；

[0040] 图2为本发明另一实施例提供的显示面板中光学传感器的结构示意图；

[0041] 图3为本发明另一实施例提供的光学传感器的层结构示意图；

[0042] 图4为图1中量子点模组中各结构的尺寸示意图；

[0043] 图5为本发明另一实施例提供的显示面板的连接示意图；

[0044] 图6a至图6f为本发明一实施例提供的显示面板中量子点模组制作过程示意图；

[0045] 图7a和图7b为本发明一实施例提供的显示面板的量子点模组中用于封装的两部分的结构示意图。

[0046] 附图标记：

[0047] 110-发光模组；111-电致发光器件；111A-阳极；111B-阴极；111C-发光层；112-薄膜封装层；113-薄膜晶体管阵列层；120-第一基板；130-量子点模组；131-量子点发光单元；132-滤色层；133-光学传感器；134-黑矩阵；135-支撑结构；136-遮光结构；137-防串色结构；140-第二基板；150-支撑挡墙；160-光学胶；170-第三基板；171-第一平坦层；172-第二平坦层；173-第三平坦层；174-第四平坦层；181-第一无机层；182-第二无机层；183-第三无机层；184-第四无机层；185-第五无机层；186-第六无机层。

## 具体实施方式

[0048] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0049] 本发明实施例提供一种显示面板,如图1所示,包括:

[0050] 发光模组110,包括依次设置于第一基板120上的电致发光器件111、以及用于封装所述电致发光器件111的薄膜封装层112;

[0051] 量子点模组130,包括多个间隔设置的量子点发光单元131;

[0052] 第二基板140,位于所述发光模组110和所述量子点模组130之间,以在所述发光模组110远离所述第一基板120的一侧承托所述量子点模组130,其中,所述薄膜封装层112在所述第一基板120上的正投影位于所述第二基板140在所述第一基板120上的正投影内。

[0053] 本发明提供的技术方案中,通过将第二基板设置于发光模组和量子点模组之间,这样量子点模组的重量通过第二基板压在发光模组的薄膜封装层上,从而能够减少薄膜封装层受到的压强,避免薄膜封装层被破坏,确保水氧不会侵入电致发光器件,从而确保电致发光器件的发光效率和显示装置的显示效果。因此,本发明提供的技术方案能够确保电致发光器件的发光效率和显示装置的显示效果。

[0054] 上述发光模组110制作在第一基板120上,包括电致发光器件111和薄膜封装层112,电致发光器件111用于发出激发量子点发光单元131发光的基础光线,例如:蓝色光线。薄膜封装层112用于防止外界水氧进入发光模组110侵蚀电致发光器件造成电致发光器件发光效率下降的问题。其中,薄膜封装层包括无机膜层和有机膜层。

[0055] 电致发光器件111包括阳极111A、阴极111B和发光层111C;阳极111A位于所述第一基板120和所述发光层111C之间、阴极层111B以及位于发光层111C和所述薄膜封装层112之间,其中,所述发光层111C分别与所述阳极111A和所述阴极层111B连接。可选的,所述发光层111C在所述第一基板120上的正投影位于所述阳极111A在所述第一基板120上的正投影内部。

[0056] 本实施例中,电致发光器件111可以为有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,简称OLED),在阳极111A和阴极111B形成的电场的作用下,阳极111A产生的空穴和阴极111B产生的电子发生移动,分别向空穴传输层和电子传输层注入,迁移到发光层111C产生能量激发可见光。

[0057] 其中,阴极111B和阳极111A之间还可以包括像素定义层111D,用于使相邻两个电致发光器件111的发光层111C相互绝缘。

[0058] 发光模组110还可以包括其他结构,比如:用于控制电致发光器件111电信号通断的薄膜晶体管阵列层113、缓冲层、绝缘层等等,此处不作限定。

[0059] 上述量子点模组130制作在第二基板140上,包括多个间隔设置的量子点发光单元131,其中,量子点发光单元131包括不同颜色的量子点发光单元按照预设顺序排布,其中,量子点发光单元可以包括红色量子点发光单元、绿色量子点发光单元和蓝色量子点发光单元,当然,也可以包括其他颜色的量子点发光单元,比如:白色量子点发光单元。其中,在基础光线为蓝色光线时,蓝色量子点发光单元131可以为蓝色透光层。

[0060] 量子点模组130还可以包括其他结构,比如:位于量子点发光单元131出光侧的滤色层132,滤色层132对应量子点发光单元131的颜色设置,用于透过滤色层132受到激发发

出的目标光线，阻挡基础光线。其中，在基础光线为蓝色光线时，蓝色滤色层用于透过蓝色光线，阻挡除蓝色光线外的其他颜色的光线。

[0061] 其中，第二基板140承托量子点模组130的重量压在薄膜封装层112上，由于受力面积较大，压强较小，所以不会破坏薄膜封装层112，能够保证薄膜封装层112阻隔水氧侵入的性能。

[0062] 另外，量子点模组130整层压在第二基板140上，也能够防止发光模组110和量子点模组130对合时挤压量子点发光单元131变形的问题，能够提高各量子点发光单元131发光均一性的问题，进而提高显示装置的显示质量。

[0063] 进一步地，所述显示面板还包括位于所述第一基板120和所述第二基板140之间的支撑挡墙150，所述支撑挡墙150包围所述发光模组110设置；所述显示面板还包括光学胶160，所述光学胶160填充所述支撑挡墙150、所述发光模组110和所述第二基板140之间的间隙。

[0064] 上述第二基板140通过支撑挡墙150与第一基板120对合完成封装，其中，支撑挡墙150用于承载第二基板140的重量。通过利用光学胶160填充所述支撑挡墙150、所述发光模组110和所述第二基板140之间的间隙，能够对所述支撑挡墙150、所述发光模组110和所述第二基板140的位置进行固定，同时光学胶160也能够承担部分第二基板140的重量，保护发光模组110的薄膜封装层112。

[0065] 进一步地，如图1所示，所述量子点模组130还包括与感应线电连接的光学传感器133；所述光学传感器133用于检测每一量子点发光单元131发出的光线的强度，以补偿其对应的电致发光器件111的发光强度。

[0066] 本实施例中，每一量子点发光单元131对应有一个用于测量其发出光线的强度的光学传感器133。具体的，如图2所示，光学传感器133可以包括开关单元1331和光敏二极管1332，感测开关1331用于控制光敏二极管1332的输出端与感应线Sense的连通。其中，感应线Sense用于将光敏二极管1332输出的电信号传输至集成电路（例如：现场可编程逻辑门阵列），集成电路可以通过分析光敏二极管1332输出的电信号确定每一量子点发光单元131的发光强度，进而确定对每一个量子点发光单元131对应的电致发光器件111的补偿数据，从而达到补偿电致发光器件111发光的作用。

[0067] 其中，如图2所示，显示面板中包括固定电压线V0、扫描线Scan和感应线Sense，光敏二极管1332的第一端与固定电压线V0连接，光敏二极管1332的第二端与开关单元1331的输入端连接；开关单元1331的输出端与感应线Sense连接，开关单元1331的控制端与扫描线Scan连接。开关单元1331在扫描线Scan提供的扫描信号的控制下，控制光敏二极管1332的第二端与感应线Sense连通，从而感应线Sense写入光敏二极管1332的电信号。

[0068] 上述开关单元1331可以为N型薄膜晶体管，开关单元1331的输入端即为N型薄膜晶体管的源极，N型薄膜晶体管1331的输出端即为N型薄膜晶体管的漏极，N型薄膜晶体管1331的控制极即为N型薄膜晶体管的栅极。当然，开关单元1331还可以P型薄膜晶体管、三极管等等，此处不作限定。

[0069] 上述光学传感器133在显示面板的膜层结构如图3所示，图3中301即为上述固定电压线V0，302为光敏二极管1332，303为与感应线Scan连接的开关单元1331的控制端，304为感应线Sense。

[0070] 进一步地,所述光学传感器133在所述第一基板120上的正投影与所述量子点发光单元131在所述第一基板120上的正投影部分重合。

[0071] 其中,如图4所示,光学传感器133在平行于第二基板140方向上的宽度a可以在2-25um范围内,其中,用于测量绿色量子点发光单元发光强度的光学传感器的宽度优选为5.2um,而用于测量红色量子点发光单元和蓝色量子点发光单元的光学传感器的宽度优选为9.5um。

[0072] 量子点发光单元131在平行于第二基板140方向上的宽度b可以在10-200范围um内,其中,绿色量子点发光单元在平行于第二基板140方向上的宽度优选为52um,而红色量子点发光单元和蓝色量子点发光单元在平行于第二基板140方向上的宽度优选为95um。

[0073] 量子点发光单元131在垂直于第二基板140方向上的高度c可以在1-20um范围内,优选为12um。

[0074] 本实施例中,光学传感器133在所述第一基板120上的正投影与所述量子点发光单元131在所述第一基板120上的正投影的重合宽度可以在2-18um范围内,其中,光学传感器133在所述第一基板120上的正投影与绿色量子点发光单元131在所述第一基板120上的正投影的重合宽度优选为2.6um;光学传感器133在所述第一基板120上的正投影与红色量子点发光单元或蓝色量子点发光单元在所述第一基板120上的正投影的重合宽度优选为5.1um。

[0075] 所述红色量子点发光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影的重合区域沿电致发光器件行方向上的宽度和/或所述蓝色量子点发光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影的重合区域沿电致发光器件行方向上的宽度大于绿色量子点发光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影的重合区域沿电致发光器件行方向上的宽度。

[0076] 上述沿电致发光器件行方向上的宽度指的是图4中横向长度。

[0077] 上述重合宽度与量子点发光单元宽度的比值约处于0.040~0.065的范围内,上述光学传感器宽度与量子点发光单元宽度的比值约处于0.08~0.120。

[0078] 需要说明的是,由于绿色子像素的发光效率高于蓝色子像素和红色子像素的发光效率,因此,绿色量子点发光单元的尺寸小于蓝色子像素和红色子像素的尺寸,进而基于预设比例,导致对应的光学传感器和滤色层的尺寸也小于其他颜色的光学传感器和滤色层的尺寸。

[0079] 这样,光学传感器133既能够直接感测到从量子点发光单元131射出的光线。另外,光学传感器133与量子点发光单元131重合比例较少,也能够减少光学传感器133阻挡光线射出的区域。

[0080] 另外,在上述量子点模组130还包括滤色层132的情况下,滤色层132在平行于第二基板140方向上的宽度d可以在10-200um范围内,其中,对应绿色量子点发光单元的滤色层在平行于第二基板140方向上的宽度优选为67um;对应红色量子点发光单元或蓝色量子点发光单元的滤色层在平行于第二基板140方向上的宽度优选为110um。

[0081] 滤色层132在垂直于第二基板140方向上的高度e可以在1-10um范围内,优选为1.6um。

[0082] 进一步地,相邻量子点发光单元131之间设有黑矩阵134。

[0083] 通过黑矩阵134能够防止基础光线从相邻量子点发光单元131之间的间隙处透过,因为滤色层132只对应量子点发光单元131的区域,从相邻量子点发光单元131之间的间隙处透过后滤色层132不能够阻挡,会影响显示光线中基础光线的比例,降低显示装置的显示效果。

[0084] 黑矩阵134在垂直于第二基板140方向上的高度与量子点发光单元131在垂直于第二基板140方向上的高度c相同,可以在1-20um范围内,优选为12um。

[0085] 在一可选的实施例中,如图1所示,所述量子点模组130还包括多个支撑结构135,每一支撑结构135均位于每一黑矩阵134与所述第二基板140之间,以在所述第二基板140和对应的黑矩阵134之间形成容纳空间,所述光学传感器133位于所述容纳空间内。

[0086] 所述量子点模组131还包括支撑结构135,所述支撑结构135位于所述黑矩阵134和所述第二基板140之间,在黑矩阵134和第二基板140之间撑出用于容纳光学传感器133的容纳空间。

[0087] 支撑结构135在第二基板140上的正投影位于黑矩阵134在第二基板140上的正投影内。如图4所示,支撑结构135在垂直于第二基板140方向上的高度f可以在1-10um范围内,优选为4.5um。

[0088] 本实施例中,支撑结构135除了用于在第二基板140和黑矩阵134(量子点发光单元131)之间扩增一个用于容纳光学传感器133的空间之外,可以将支撑结构135采用黑色材料,这样支撑结构135能够将各量子点发光单元131对应的光路空间进行隔离,防止量子点发光单元131发出的光线相互之间发生干扰,确保光学传感器133只测量到对应量子点发光单元131发出的光线,而不会受到周边量子点发光单元131发出光线的影响,从而提高发光补偿的精准性,进而提高显示装置的显示效果。

[0089] 进一步地,如图1所示,所述量子点模组130还包括多个遮光结构136,每一遮光结构136均位于每一支撑结构135与所述第二基板140之间,所述光学传感器133设置于遮光结构136远离所述发光模组110的一侧,且所述光学传感器133在所述第一基板120上的正投影位于所述遮光结构136在所述第一基板120上的正投影内部。

[0090] 本实施例中,遮光结构136制作于第二基板140靠近光学传感器133的一面,通过将光学传感器133在所述第一基板120上的正投影设计为遮光结构136在第一基板120上的正投影内部,即遮光结构136能够遮挡第二基板140远离光学传感器133一侧发出的光线,从而避免发光模组110发出的光线对光学传感器133测量的影响,从而提高发光补偿的精准性,进而提高显示装置的显示效果。

[0091] 遮光结构136在平行于第二基板140方向上的宽度g可以在10-100um范围内,优选为30um。相邻遮光结构136之间的间隔距离h在平行于第二基板140方向上的宽度10-200um,其中,对应绿色量子点发光单元的间隔优选为60um,对应红色量子点发光单元和蓝色量子点发光单元的间隔优选为90um。

[0092] 在另一可选的实施例中,如图5所示,所述量子点模组130还包括多个支撑结构135,每一支撑结构135均位于每一黑矩阵134远离所述第二基板140的一侧,以在所述黑矩阵134远离所述第二基板140的一侧形成容纳空间,所述光学传感器133位于所述容纳空间内。

[0093] 所述量子点模组131还包括支撑结构135，所述支撑结构135位于所述黑矩阵134和第三基板170之间，在黑矩阵134和第三基板170之间撑出用于容纳光学传感器133的容纳空间。

[0094] 本实施例中，支撑结构135在第二基板140上的正投影位于黑矩阵134在第二基板140上的正投影内部。支撑结构135在垂直于第二基板140方向上的高度如图4中的高度f可以在1-10um范围内，优选为4.5um。

[0095] 本实施例中，支撑结构135除了用于在第三基板170和黑矩阵134(量子点发光单元131)之间扩增一个用于容纳光学传感器133的空间之外，可以将支撑结构135采用黑色材料，这样支撑结构135能够将各量子点发光单元131对应的光路空间进行隔离，防止量子点发光单元131发出的光线相互之间发生干扰，确保光学传感器133只测量到对应量子点发光单元131发出的光线，而不会受到周边量子点发光单元131发出光线的影响，从而提高发光补偿的精准性，进而提高显示装置的显示效果。

[0096] 进一步地，如图5所示，所述量子点模组130还包括多个遮光结构136，每一遮光结构136均与每一支撑结构135远离所述第二基板140的一面抵接；所述光学传感器133设置于遮光结构136靠近所述第二基板140的一侧，且所述光学传感器133在所述第一基板110上的正投影位于所述遮光结构136在所述第一基板110上的正投影内部。

[0097] 本实施例中，遮光结构136制作于第三基板160靠近光学传感器133的一面，同时光学传感器133制作于遮光结构136靠近第二基板140的一面，将第三基板160与第二基板140对合封装。

[0098] 通过将光学传感器133在所述第一基板120上的正投影设计为遮光结构136在第一基板120上的正投影内部，即遮光结构136能够遮挡第三基板160远离光学传感器133一侧的光线，从而避免第三基板160远离光学传感器133一侧的光线对光学传感器133测量的影响，从而提高发光补偿的精准性，进而提高显示装置的显示效果。

[0099] 另外，在其他实施例中，如图1和图5所示，所述第二基板140靠近所述第一基板120的一侧还设有防串色结构137，相邻两个量子点发光单元131之间的间隙在所述第一基板120上的正投影位于所述防串色结构137在所述第一基板120上的正投影内，以防止第一颜色的量子点发光单元发出的光线进入第二颜色的量子点发光单元。

[0100] 本实施例中，通过防串色结构137能够防止量子点发光单元131发出的光线从第二基板140中衍射到其他量子点发光单元131的空间内。另外，防串色结构137还可以吸收发光模组110发出的光线中超出量子点发光单元131区域之外的光线，保证每个量子点发光单元131接收到的基础光线均匀。

[0101] 需要说明的是，量子点模组130中各不同结构之间还可以包括气相沉积法(Chemical Vapor Deposition, 简称CVD)沉积的无机材料层，无机材料可以是氮化硅、氮氧化硅、氧化硅等等。通过这些无机材料层能够防止水氧侵入，确保量子点模组130的发光效率。例如：图1中位于光学传感器133光学传感器133与遮光结构136之间沉积有第一无机层181；又例如：图5中位于量子点发光单元131与滤色层132之间沉积有第四无机层184。

[0102] 本发明实施例还提供一种显示面板的制作方法，所述方法包括：

[0103] 提供第一基板，并依次在所述第一基板上制作电致发光器件和薄膜封装层；

[0104] 提供第二基板，并在所述第二基板上制作量子点模组，所述量子点模组包括多个

间隔设置的量子点发光单元；

[0105] 将所述第二基板封装在所述薄膜封装层上，其中，所述薄膜封装层在所述第一基板上的正投影位于所述第二基板在所述第一基板上的正投影内。

[0106] 本发明提供的技术方案中，通过将第二基板设置于发光模组和量子点模组之间，这样量子点模组的重量通过第二基板压在发光模组的薄膜封装层上，从而能够减少薄膜封装层受到的压强，避免薄膜封装层被破坏，确保水氧不会侵入电致发光器件，从而确保电致发光器件的发光效率和显示装置的显示效果。因此，本发明提供的技术方案能够确保电致发光器件的发光效率和显示装置的显示效果。

[0107] 如图1所示，上述发光模组110制作在第一基板120上，包括电致发光器件111和薄膜封装层112，电致发光器件111用于发出激发量子点发光单元131发光的基础光线，例如：蓝色光线。薄膜封装层112用于防止外界水氧进入发光模组110侵蚀电致发光器件造成电致发光器件发光效率下降的问题。其中，薄膜封装层包括无机膜层和有机膜层。

[0108] 电致发光器件111包括阳极111A、阴极111B和发光层111C；阳极111A位于所述第一基板120和所述发光层111C之间、阴极层111B以及位于发光层111C和所述薄膜封装层112之间，其中，所述发光层111C分别与所述阳极111A和所述阴极层111B连接。可选的，所述发光层111C在所述第一基板120上的正投影位于所述阳极111A在所述第一基板120上的正投影内部。

[0109] 本实施例中，电致发光器件111可以为有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode，简称OLED)，在阳极111A和阴极111B形成的电场的作用下，阳极111A产生的空穴和阴极111B产生的电子发生移动，分别向空穴传输层和电子传输层注入，迁移到发光层111C产生能量激发可见光。

[0110] 其中，阴极111B和阳极111A之间还可以包括像素定义层111D，用于使相邻两个电致发光器件111的发光层111C相互绝缘。

[0111] 发光模组110还可以包括其他结构，比如：用于控制电致发光器件111电信号通断的薄膜晶体管阵列层113、缓冲层、绝缘层等等，此处不作限定。

[0112] 上述量子点模组130制作在第二基板140上，包括多个间隔设置的量子点发光单元131，其中，量子点发光单元131包括不同颜色的量子点发光单元按照预设顺序排布，其中，量子点发光单元可以包括红色量子点发光单元、绿色量子点发光单元和蓝色量子点发光单元，当然，也可以包括其他颜色的量子点发光单元，比如：白色量子点发光单元。其中，在基础光线为蓝色光线时，蓝色量子点发光单元131可以为蓝色透光层。

[0113] 量子点模组130还可以包括其他结构，比如：位于量子点发光单元131出光侧的滤色层132，滤色层132对应量子点发光单元131的颜色设置，用于透过滤色层132受到激发发出的目标光线，阻挡基础光线。其中，在基础光线为蓝色光线时，蓝色滤色层用于透过蓝色光线，阻挡除蓝色光线外的其他颜色的光线。

[0114] 其中，第二基板140承托量子点模组130的重量压在薄膜封装层112上，由于受力面积较大，压强较小，所以不会破坏薄膜封装层112，能够保证薄膜封装层112阻隔水氧侵入的性能。

[0115] 另外，量子点模组130整层压在第二基板140上，也能够防止发光模组110和量子点模组130对合时挤压量子点发光单元131变形的问题，能够提高各量子点发光单元131发光

均一性的问题,进而提高显示装置的显示质量。

[0116] 进一步地,所述在所述第二基板上制作量子点模组的步骤,包括:

[0117] 在所述第二基板上形成遮光结构;

[0118] 在所述遮光结构远离所述第二基板的一侧形成光学传感器和支撑结构,所述光学传感器在所述第一基板上的正投影与所述支撑结构在所述第一基板上的正投影不重合,且均位于所述遮光结构在所述第一基板上的正投影内;

[0119] 在所述支撑结构远离所述第二基板的一侧形成黑矩阵;

[0120] 在相邻两个黑矩阵之间形成量子点发光单元,所述量子点发光单元在所述第一基板上的正投影与所述光学传感器在所述第一基板上的正投影部分重合。

[0121] 本实施例中,如图6a所示,首先在第二基板140上形成遮光结构136,其中,在形成遮光结构136之前,还可以在第二基板140用于与第一基板120对合的一面形成防串色结构137,在形成遮光结构136之后,形成第一平坦层171,第一平坦层171远离第二基板140的一面与遮光结构136远离第二基板140的一面齐平。形成第一平坦层171之后,在遮光结构136和第一平坦层171上形成第一无机层181,其中,第一无机层181包括在目标区域贯穿第一无机层181的过孔,该过孔在第二基板140上的正投影位于遮光结构136在第二基板140上的正投影内。

[0122] 之后,在第一无机层181远离第二基板140的一侧形成光学传感器133,光学传感器133靠近目标区域设置,如图6b所示;接着,形成位于目标区域的支撑结构135,支撑结构135覆盖过孔,其中,支撑结构135垂直于第二基板140方向上的高度大于光学传感器133垂直于第二基板140方向上的高度;之后,形成覆盖光学传感器133和支撑结构135的第二无机层182,如图6c所示。

[0123] 之后,在第二基板140上形成覆盖光学传感器133、支撑结构135、第一无机层181和第二无机层182的第二平坦层172,并在第二平坦层172上形成黑矩阵134,支撑结构135在第二基板140上的正投影位于黑矩阵134在第二基板140上的正投影内部,如图6d所示。

[0124] 之后,在黑矩阵134之间的间隙内形成不同颜色的量子点发光单元131,如图6e所示,其中,所述量子点发光单元131在所述第一基板120上的正投影与所述光学传感器133在所述第一基板120上的正投影部分重合。

[0125] 另外,在量子点模组130形成量子点发光单元131之后,还可以形成覆盖黑矩阵134和量子点发光单元131的第三无机层183,并在第三无机层183上形成相互间隔设置的滤色层132,以及位于相邻滤色层132之间的黑矩阵。

[0126] 进一步地,所述在所述第二基板上制作量子点模组的步骤,包括:

[0127] 在所述第二基板上形成黑矩阵、以及位于相邻两个黑矩阵之间的量子点发光单元;

[0128] 提供第三基板,并在所述第三基板上形成遮光结构;

[0129] 在所述遮光结构远离所述第三基板的一侧形成光学传感器和支撑结构,所述光学传感器在所述第三基板上的正投影与所述支撑结构在所述第三基板上的正投影不重合,且均位于所述遮光结构在所述第三基板上的正投影内;

[0130] 将所述第三基板封装在所述量子点发光单元远离所述第二基板的一侧,其中,所述光学传感器、所述支撑结构和所述遮光结构位于所述第三基板和所述第二基板之间,所

述量子点发光单元在所述第二基板上的正投影与所述光学传感器在所述第二基板上的正投影部分重合。

[0131] 本实施例中,如图7a所示,首先在第二基板140上形成黑矩阵134,之后,在黑矩阵134之间的间隙内形成不同颜色的量子点发光单元131,形成量子点发光单元131之后,还可以形成覆盖黑矩阵134和量子点发光单元131的第四无机层184,并在第四无机层184上形成相互间隔设置的滤色层132,以及位于相邻滤色层132之间的黑矩阵。

[0132] 本实施例中,如图7b所示,在第三基板160依次形成遮光结构136,在形成遮光结构136之后,形成第三平坦层173,第三平坦层173远离第三基板160的一面与遮光结构136远离第三基板160的一面齐平。形成第三平坦层173之后,在遮光结构136和第三平坦层173上形成第五无机层185,其中,第五无机层185包括在第二目标区域贯穿第五无机层185的第二过孔,该过孔在第三基板160上的正投影位于遮光结构136在第三基板160上的正投影内。

[0133] 之后,在第五无机层185远离第三基板160的一侧形成光学传感器133,光学传感器133靠近第二目标区域设置,如图7b所示;接着,形成位于第二目标区域的支撑结构135,支撑结构135覆盖第二过孔,其中,支撑结构135垂直于第三基板160方向上的高度大于光学传感器133垂直于第三基板160方向上的高度;之后,形成覆盖光学传感器133和支撑结构135的第六无机层186,如图7b所示。

[0134] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的像素电路。

[0135] 显示装置可以是显示器、手机、平板电脑、电视机、可穿戴电子设备、导航显示设备等。

[0136] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明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。

[0137] 可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可能存在中间元件。

[0138] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本发明的保护之内。

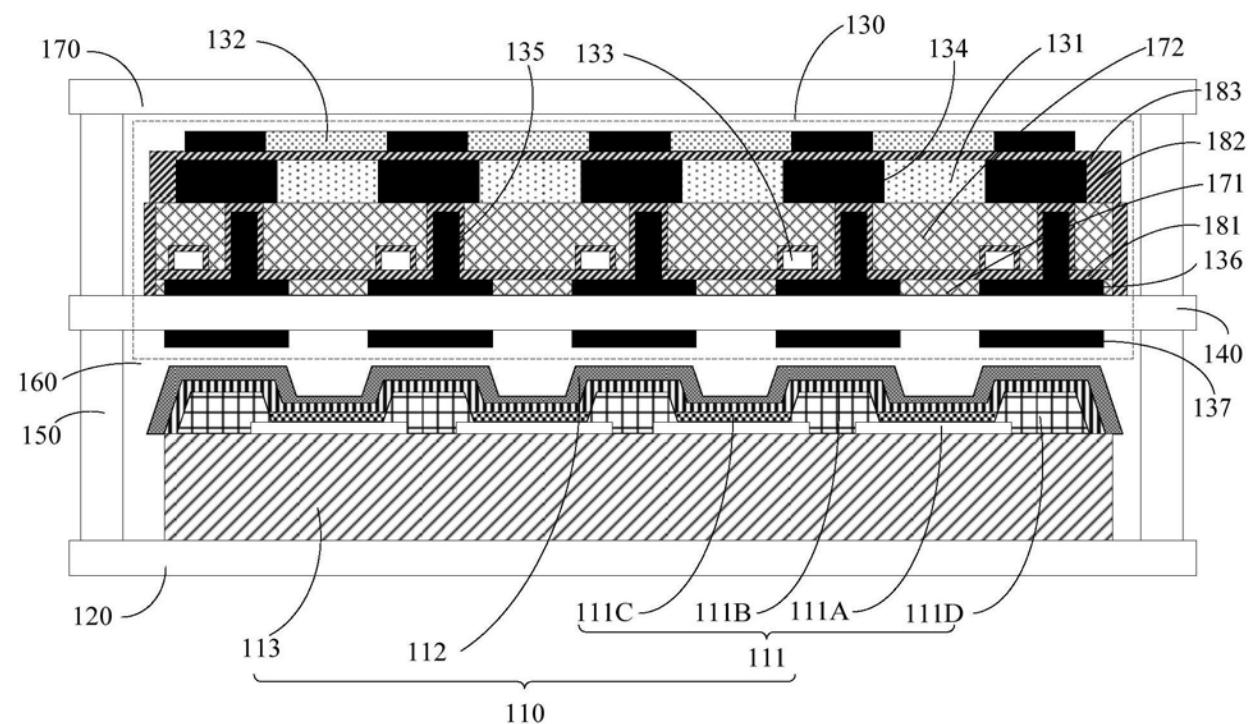


图1

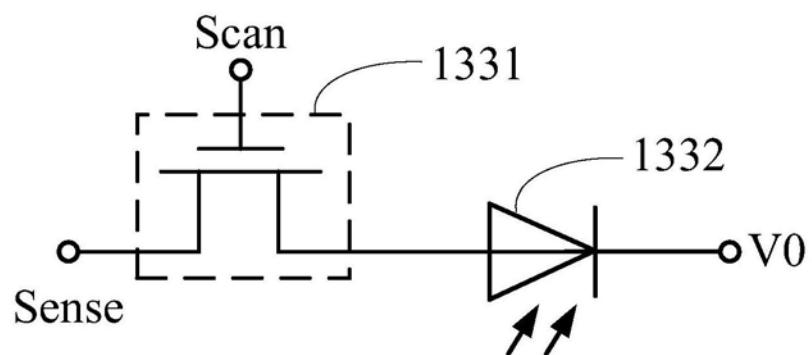


图2

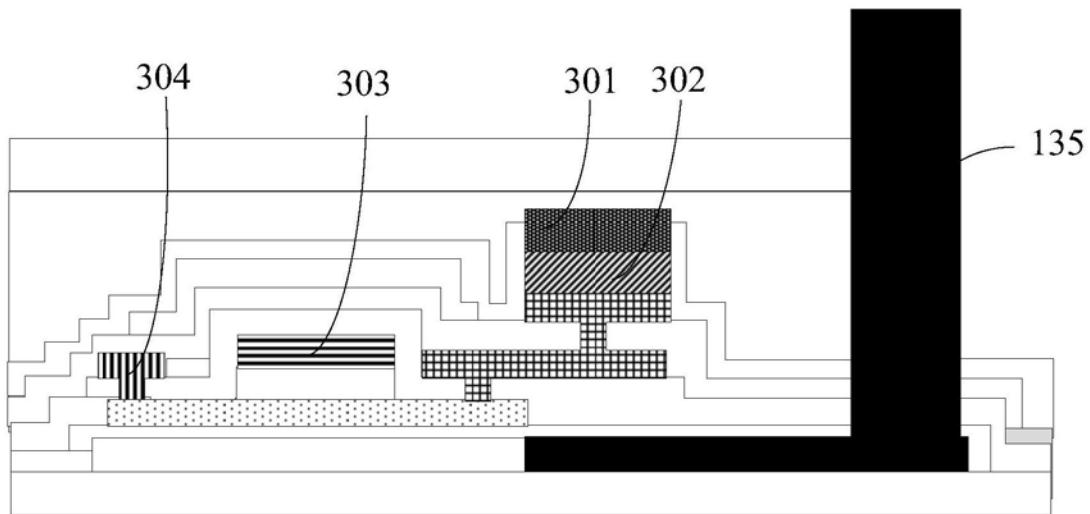


图3

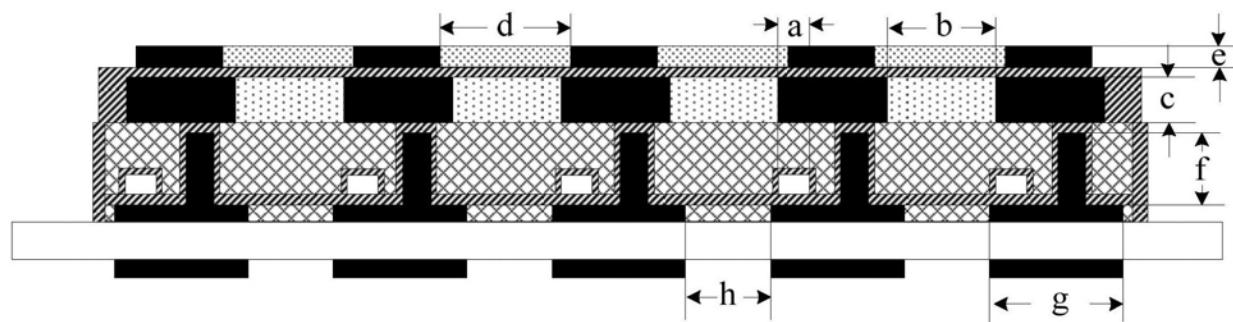


图4

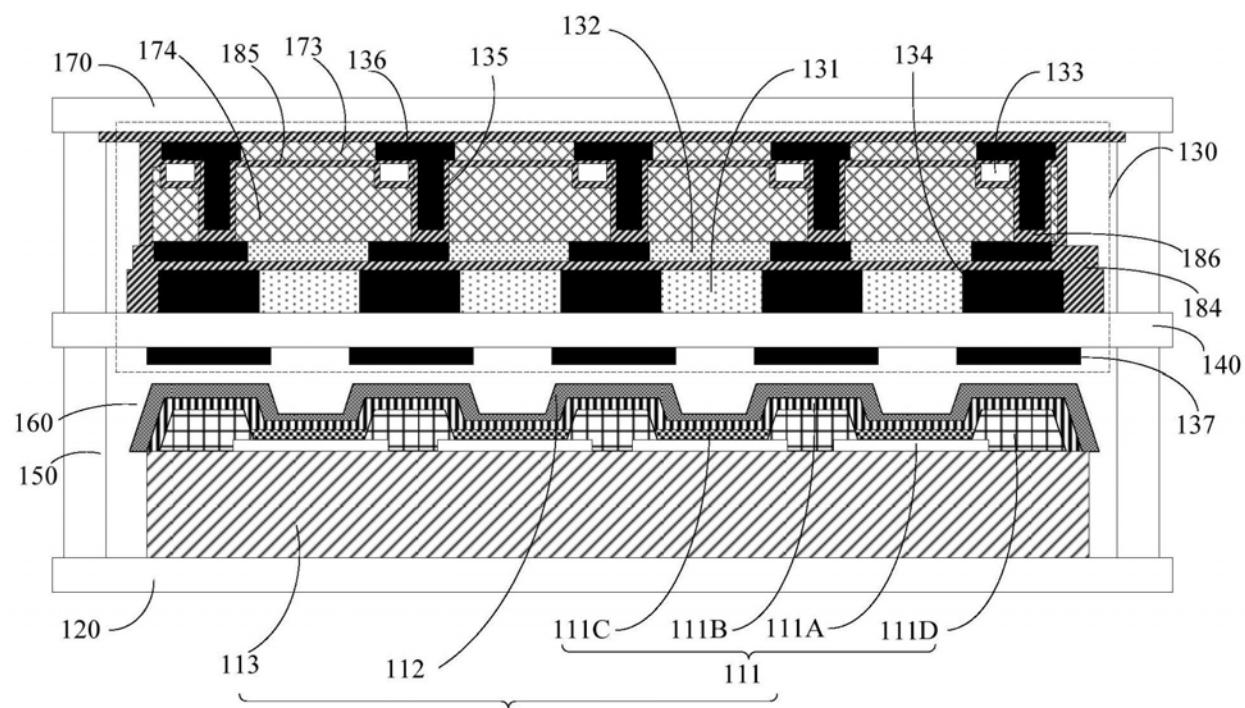


图5

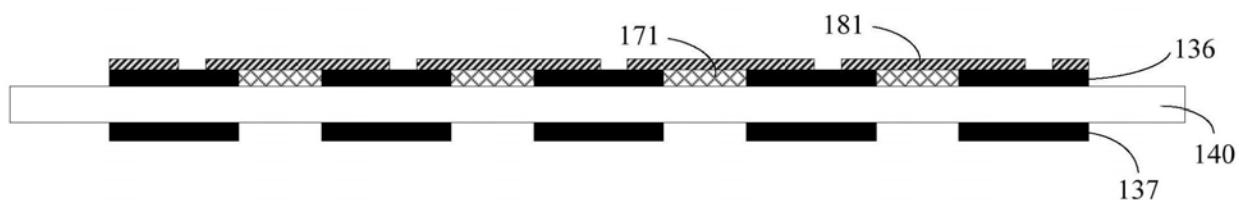


图6a

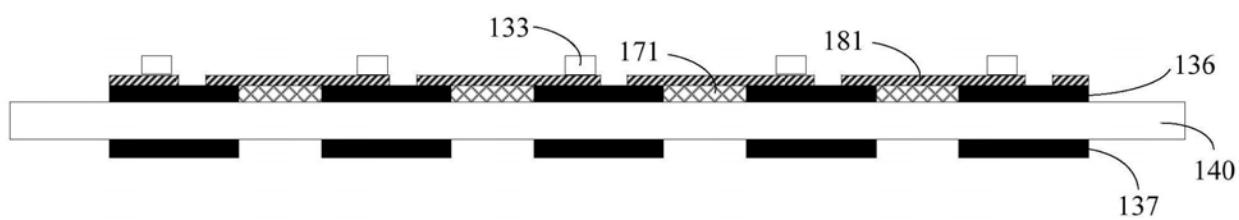


图6b

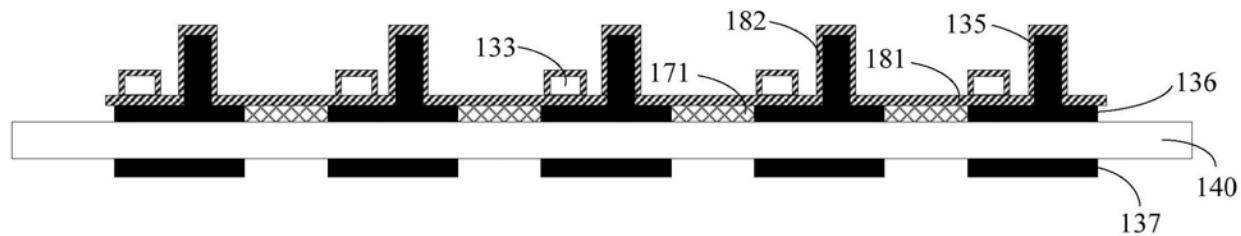


图6c

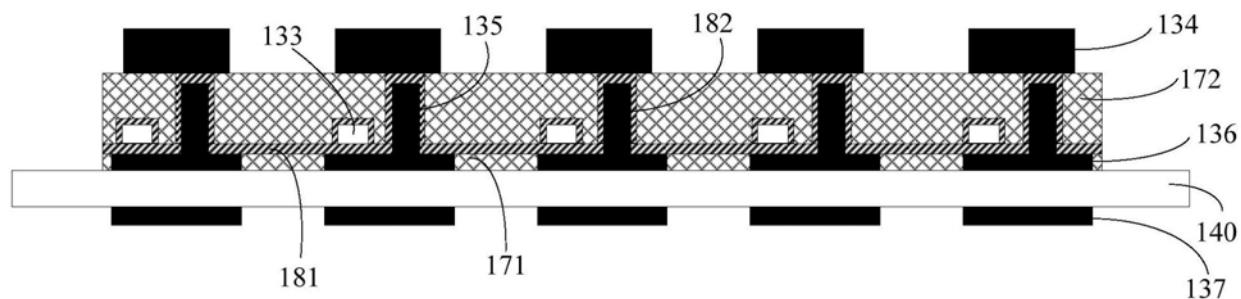


图6d

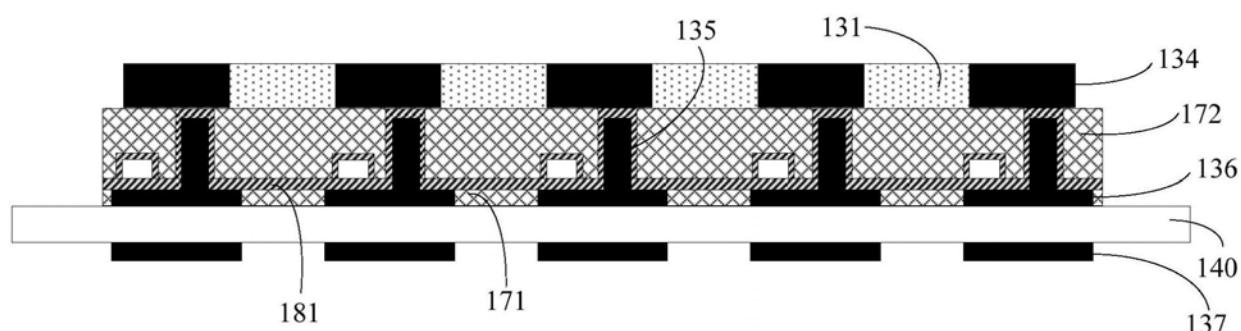


图6e

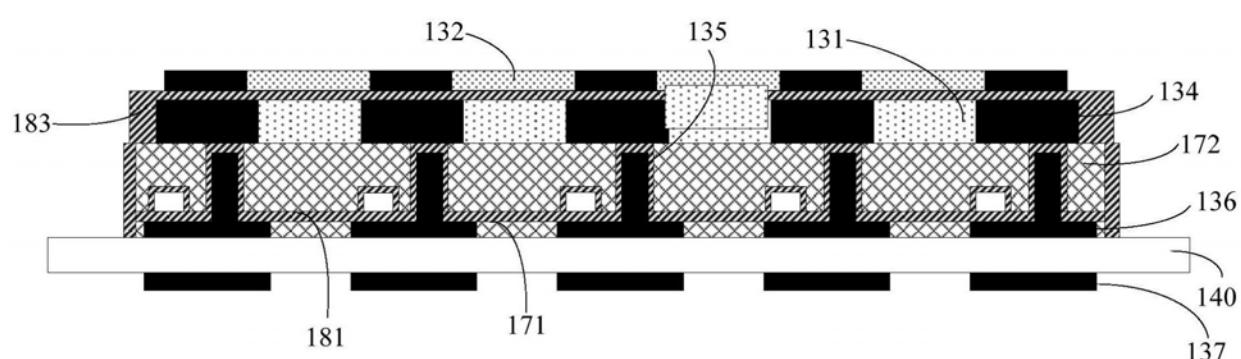


图6f

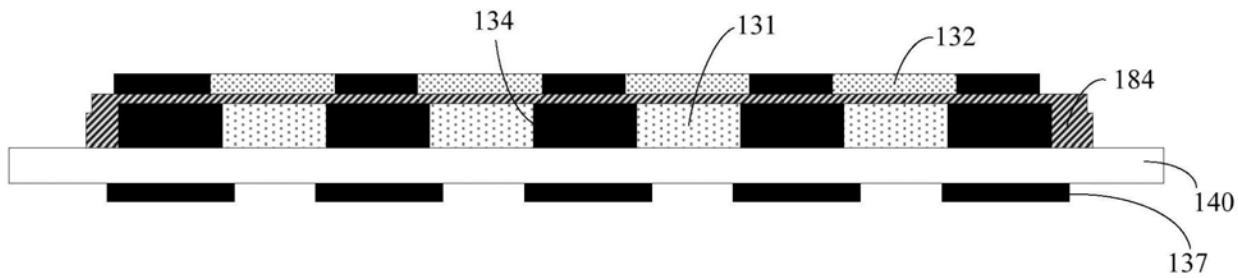


图7a

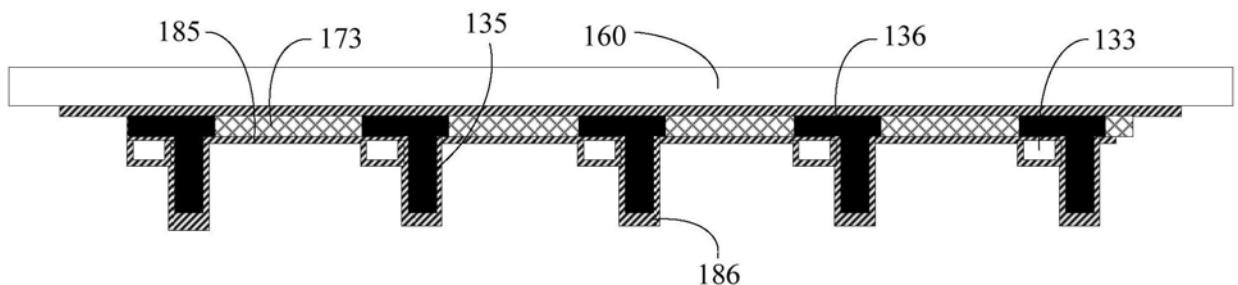


图7b

专利名称(译)	显示面板及其制作方法、和显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111312785A</a>	公开(公告)日	2020-06-19
申请号	CN202010127827.4	申请日	2020-02-28
[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	隋凯 倪静凯 孙中元 靳倩		
发明人	隋凯 倪静凯 孙中元 靳倩		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
代理人(译)	许静 黄灿		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本发明提供一种显示面板及其制作方法、和显示装置，其中，一种显示面板，包括：发光模组，包括依次设置于第一基板上的电致发光器件、以及用于封装所述电致发光器件的薄膜封装层；量子点模组，包括多个间隔设置的量子点发光单元；第二基板，位于所述发光模组和所述量子点模组之间，以在所述发光模组远离所述第一基板的一侧承托所述量子点模组，其中，所述薄膜封装层在所述第一基板上的正投影位于所述第二基板在所述第一基板上的正投影内。本发明提供的显示面板及其制作方法、和显示装置，能够确保电致发光器件的发光效率和显示装置的显示效果。

