



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110164915 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201811251546.9

(22)申请日 2018.10.25

(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 王海生 董学 丁小梁 刘英明

王雷

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 刘剑波

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

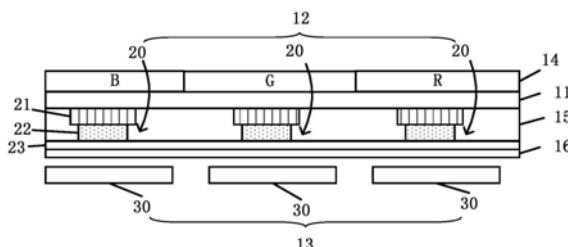
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

显示面板及其制造方法、显示装置

(57)摘要

本公开提供一种显示面板及其制造方法、显示装置。显示面板包括基板；像素单元阵列，设置在基板的第一侧，其中至少部分像素单元包括：发光层，设置在发光层两侧的阳极层和主阴极层，阳极层比主阴极层更靠近基板，主阴极层能够透光；传感器阵列，设置在像素单元阵列的远离基板的一侧，各传感器感测对应像素单元发出的光。本公开能够在将传感器放置在OLED面板的非出光侧的情况下对像素发光强度进行检测。



1.一种显示面板,包括:

基板;

像素单元阵列,设置在所述基板的第一侧,其中至少部分像素单元包括:发光层,设置在所述发光层两侧的阳极层和主阴极层,所述阳极层比所述主阴极层更靠近所述基板,所述主阴极层能够透光;

传感器阵列,设置在所述像素单元阵列的远离所述基板的一侧,各传感器感测对应像素单元发出的光。

2.根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述显示面板包括像素界定层,用于限定所述像素单元阵列;

每个像素单元还包括辅助阴极和连接件,所述连接件设置在所述像素界定层中,将所述辅助阴极和所述主阴极层电连接,所述辅助阴极比所述主阴极层更靠近所述基板。

3.根据权利要求2所述的显示面板,其中,所述辅助阴极为导电网格。

4.根据权利要求2所述的显示面板,其中,

所述主阴极层包括第一阴极层和第二阴极层,所述第一阴极层的厚度大于所述第二阴极层的厚度。

5.根据权利要求4所述的显示面板,其中,

所述第一阴极层的材料为铟锌氧化物;

所述第二阴极层的材料为镁银合金。

6.根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述显示面板还包括:

彩膜层,设置在所述基板的第二侧,所述基板的第二侧远离所述像素单元阵列。

7.根据权利要求1-6中任一项所述的显示面板,其中,

所述传感器在所述基板上的投影覆盖对应像素单元在所述基板上的投影。

8.一种显示装置,包括:如权利要求1-7中任一项所述的显示面板。

9.一种显示面板的制造方法,包括:

提供基板;

在基板的第一侧形成像素单元阵列,其中至少部分像素单元包括:发光层,位于所述发光层两侧的阳极层和主阴极层,所述阳极层比所述主阴极层更靠近所述基板,所述主阴极层能够透光;

在所述像素单元阵列的远离所述基板的一侧形成传感器阵列,各传感器感测对应像素单元发出的光。

10.根据权利要求9所述的制造方法,其中,每个像素单元还包括辅助阴极和连接件,所述连接件设置在用于限定所述像素单元阵列的像素界定层中,将所述辅助阴极和所述主阴极层电连接,所述辅助阴极比所述主阴极层更靠近所述基板。

11.根据权利要求10所述的制造方法,其中,形成每个像素单元包括:

在所述基板的第一侧形成阳极层和辅助阴极;

在所述基板的第一侧形成像素界定层,所述像素界定层设有露出所述阳极层的至少一部分的第一开口,以及露出所述辅助阴极的至少一部分的第二开口;

在所述第一开口和所述第二开口中形成功能层;

在所述功能层的远离所述阳极层的一侧形成主阴极层;

对所述主阴极层进行穿孔处理,以便在所述主阴极层与所述辅助阴极之间形成连接件,从而使得所述主阴极层与所述辅助阴极电连接。

12.根据权利要求9所述的制造方法,其中,所述主阴极层包括第一阴极层和第二阴极层,所述第一阴极层的厚度大于所述第二阴极层的厚度。

13.根据权利要求9-12中任一项所述的制造方法,还包括:

在所述基板的第二侧形成彩膜层,所述基板的第二侧远离所述像素单元阵列。

显示面板及其制造方法、显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,特别涉及一种显示面板及其制造方法、显示装置。

背景技术

[0002] 为了改善OLED(Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)面板的亮度不均匀问题,需要对OLED面板的像素发光强度进行实时检测,以便根据检测结果对像素的发光亮度进行补偿。通常采用在OLED面板的出光侧设置传感器,由传感器对OLED面板的发光亮度进行检测。

发明内容

[0003] 发明人通过研究发现,由于传感器设置在OLED面板的出光侧,因此会对OLED面板的显示产生影响。在OLED面板的像素单元中,主阴极层通常由铝构成。由于光线无法透过主阴极层,因此无法将传感器放置在OLED面板的非出光侧。

[0004] 本公开提出一种光线能够透过像素单元阴极的方案,以便能够将传感器放置在OLED面板的非出光侧。

[0005] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种显示面板,包括:基板;像素单元阵列,设置在所述基板的第一侧,其中至少部分像素单元包括:发光层,设置在所述发光层两侧的阳极层和主阴极层,所述阳极层比所述主阴极层更靠近所述基板,所述主阴极层能够透光;传感器阵列,设置在所述像素单元阵列的远离所述基板的一侧,各传感器感测对应像素单元发出的光。

[0006] 在一些实施例中,所述显示面板包括像素界定层,用于限定所述像素单元阵列;每个像素单元还包括辅助阴极和连接件,所述连接件设置在所述像素界定层中,将所述辅助阴极和所述主阴极层电连接,所述辅助阴极比所述主阴极层更靠近所述基板。

[0007] 在一些实施例中,所述辅助阴极为导电网格。

[0008] 在一些实施例中,所述主阴极层包括第一阴极层和第二阴极层,所述第一阴极层的厚度大于所述第二阴极层的厚度。

[0009] 在一些实施例中,所述第一阴极层的材料为铟锌氧化物;所述第二阴极层的材料为镁银合金。

[0010] 在一些实施例中,所述显示面板还包括:彩膜层,设置在所述基板的第二侧,所述基板的第二侧远离所述像素单元阵列。

[0011] 在一些实施例中,所述传感器在所述基板上的投影覆盖对应像素单元在所述基板上的投影。

[0012] 根据本公开实施例的第二方面,提供一种显示装置,包括如上述任一实施例涉及的显示面板。

[0013] 根据本公开实施例的第三方面,提供一种显示面板的制造方法,包括:提供基板;在基板的第一侧形成像素单元阵列,其中至少部分像素单元包括:发光层,位于所述发光层

两侧的阳极层和主阴极层，所述阳极层比所述主阴极层更靠近所述基板，所述主阴极层能够透光；在所述像素单元阵列的远离所述基板的一侧形成传感器阵列，各传感器感测对应像素单元发出的光。

[0014] 在一些实施例中，每个像素单元还包括辅助阴极和连接件，所述连接件设置在用于限定所述像素单元阵列的像素界定层中，将所述辅助阴极和所述主阴极层电连接，所述辅助阴极比所述主阴极层更靠近所述基板。

[0015] 在一些实施例中，形成每个像素单元包括：在所述基板的第一侧形成阳极层和辅助阴极；在所述基板的第一侧形成像素界定层，所述像素界定层设有露出所述阳极层的至少一部分的第一开口，以及露出所述辅助阴极的至少一部分的第二开口；在所述第一开口和所述第二开口中形成发光层；在所述发光层的远离所述阳极层的一侧形成主阴极层；对所述主阴极层进行穿孔处理，以便在所述主阴极层与所述辅助阴极之间形成连接件，从而使得所述主阴极层与所述辅助阴极电连接。

[0016] 在一些实施例中，所述主阴极层包括第一阴极层和第二阴极层，所述第一阴极层的厚度大于所述第二阴极层的厚度。

[0017] 在一些实施例中，在所述基板的第二侧形成彩膜层，所述基板的第二侧远离所述像素单元阵列。

[0018] 本公开通过调整像素单元中的主阴极层材料，使光线能够透过像素单元的主阴极层。由此，能够在将传感器放置在OLED面板的非出光侧的情况下对像素发光强度进行检测。

[0019] 通过以下参照附图对本公开的示例性实施例的详细描述，本公开的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0020] 构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例，并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

[0021] 参照附图，根据下面的详细描述，可以更加清楚地理解本公开，其中：

[0022] 图1是根据本公开一些实施例的显示面板的结构示意图；

[0023] 图2是根据本公开另一些实施例的显示面板的结构示意图；

[0024] 图3是根据本公开又一些实施例的显示面板的结构示意图；

[0025] 图4是根据本公开一些实施例的显示面板的制造方法的流程示意图；

[0026] 图5A至图5J是根据本公开一些实施例的显示面板制造方法中的若干阶段的结构的截面图。

[0027] 应当明白，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。此外，相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

具体实施方式

[0028] 现在将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。对示例性实施例的描述仅仅是说明性的，决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现，不限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整，并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意：除非另外具体说明，否则在这些实施

例中阐述的部件和步骤的相对布置、材料的组分和数值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。

[0029] 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部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素，并不排除也涵盖其他要素的可能。

[0030] 本公开使用的所有术语(包括技术术语或者科学术语)与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同，除非另外特别定义。还应当理解，在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义，而不应用理想化或极度形式化的意义来解释，除非这里明确地这样定义。

[0031] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0032] 图1是根据本公开一些实施例的显示面板的结构示意图。如图1所示，显示面板包括基板11、像素单元阵列12和传感器阵列13。

[0033] 像素单元阵列12设置在基板11的第一侧。在像素单元阵列12中，至少部分像素单元20包括：阳极层21、发光层22和主阴极层23。阳极层21和主阴极层23设置在发光层22的两侧。阳极层21比主阴极层23更靠近基板11。主阴极层23能够透光。在一些实施例中，各像素单元20的主阴极层23连通。

[0034] 在一些实施例中，主阴极层23由镁银合金构成，或者其它能够使光线透过的导电材料构成。

[0035] 在一些实施例中，主阴极层23的厚度为300～500埃。例如，在主阴极层23的厚度为500埃的情况下，主阴极层23的透光率可达到80%。

[0036] 传感器阵列13设置在像素单元阵列12的远离基板11的一侧，各传感器30感测对应像素单元20发出的光。

[0037] 在一些实施例中，传感器30为光学传感器，或者其它能够感知发光亮度的光学传感器件。

[0038] 在一些实施例中，传感器30在基板11上的投影覆盖对应像素单元20在基板11上的投影。由于像素单元20在基板11上的投影在对应传感器30在基板11的投影内，因此传感器30能够充分感测来自对应像素单元20的光线。

[0039] 如图1所示，发光层22发出的光，一方面通过阳极层21和基板11射出，另一方面通过阴极层23到达传感器阵列13。由此，传感器阵列13中的各传感器30能够感测对应像素单元20所发出的光。

[0040] 此外，如图1所示，显示面板还包括彩膜层14。彩膜层14设置在基板11的第二侧。基板11的第二侧远离像素单元阵列12。发光层22发出的光通过阳极层21和基板11到达彩膜层14，以便显示出相应色彩。

[0041] 如图1所示，显示面板还包括像素界定层15和封装层16。像素界定层15用于限定像素单元阵列12中的各像素单元20。封装层16设置在主阴极层23的远离发光层22的一侧，以便对像素单元进行封装。

[0042] 在本公开上述实施例提供的显示面板中，通过调整像素单元中的主阴极层材料，使光线能够透过像素单元的主阴极层。在这种情况下，能够将传感器阵列放置在OLED面板

的非出光侧,通过对透过的光线强度进行检测,以便对像素单元进行发光补偿。

[0043] 上述实施例提供的显示面板,既可用作底发射器件,也可用作顶发射器件。

[0044] 图2是根据本公开另一些实施例的显示面板的结构示意图。图2与图1的不同之处在于,在图2所示实施例中,每个像素单元还包括辅助阴极24和连接件25。

[0045] 连接件25设置在像素界定层15中,将辅助阴极24和主阴极层23电连接。辅助阴极24比主阴极层23、发光层22更靠近基板11。

[0046] 通过增加与主阴极层电连接的辅助电极,能够降低阴极方阻,降低显示面板的压降(IR Drop),从而改善OLED器件的亮度均匀性。

[0047] 在一些实施例中,辅助阴极24为导电网格。例如,通过在基板11上制作一层由导电材料形成的网格线,以作为辅助阴极24。

[0048] 在一些实施例中,利用激光对主阴极层23进行穿孔处理,通过激光烧结在主阴极层23和辅助阴极24之间形成连接件25。

[0049] 图3是根据本公开又一些实施例的显示面板的结构示意图。图3与图2的不同之处在于,在图3所示实施例中,主阴极层23包括第一阴极层231和第二阴极层232。

[0050] 如图3所示,第一阴极层231设置在发光层22的远离阳极层21的一侧。第二阴极层232设置在第一阴极层231的远离发光层22的一侧。第一阴极层231的厚度大于第二阴极层232的厚度。

[0051] 需要说明的是,可将第一阴极层231和第二阴极层232的位置进行调整。例如,可将第二阴极层232设置在发光层22的远离阳极层21的一侧。第一阴极层231设置在第二阴极层232的远离发光层22的一侧。

[0052] 在一些实施例中,第一阴极层231的材料为铟锌氧化物,或者其它透明导电材料。第一阴极层的厚度不小于2000埃。第二阴极层232的材料为镁银合金,或者其它能够使光线透过的导电材料。第二阴极层的厚度为300~500埃。

[0053] 为避免主阴极层与连接件接触不良的情况发生,将主阴极层设计为复合结构。例如,在发光层22上先形成第一阴极层231,再在第一阴极层231上形成第二阴极层232。由于第一阴极层231采用透明材料,因此不会影响光线的透过率。此外,第一阴极层231的厚度较大,因此能够与连接件25充分接触,从而有效避免主阴极层与连接件接触不良的问题。

[0054] 本公开还提供一种显示装置,该显示装置可包括如图1-3中任一实施例提供的显示面板。该显示装置可以为显示器、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。

[0055] 图4是根据本公开一些实施例的显示面板的制造方法的流程示意图。

[0056] 在步骤401,提供基板。

[0057] 在步骤402,在基板的第一侧形成像素单元阵列。每个像素单元包括:发光层,位于发光层两侧的阳极层和主阴极层。阳极层比主阴极层更靠近基板。主阴极层能够透光。

[0058] 在一些实施例中,主阴极层由镁银合金构成,或者其它能够使光线透过的导电材料构成。

[0059] 在一些实施例中,主阴极层的厚度为300~500埃。例如,在主阴极层的厚度为500埃的情况下,主阴极层的透光率可达到80%。

[0060] 在一些实施例中,每个像素单元还包括辅助阴极和连接件。连接件设置在用于限

定像素单元阵列的像素界定层中,将辅助阴极和主阴极层电连接。辅助阴极比主阴极层、发光层更靠近基板。

[0061] 通过增加与主阴极层电连接的辅助电极,能够降低阴极方阻,降低显示面板的压降 (IR Drop),从而改善OLED器件的亮度均匀性。

[0062] 在一些实施例中,辅助阴极为导电网格。例如,通过在基板上制作一层由导电材料形成的网格线,以作为辅助阴极。

[0063] 在步骤403,在像素单元阵列的远离基板的一侧形成传感器阵列,各传感器感测对应像素单元发出的光。

[0064] 在一些实施例中,传感器为光学传感器,或者其它能够感知发光亮度的光学传感器件。

[0065] 在一些实施例中,在基板的第二侧形成彩膜层。基板的第二侧远离像素单元阵列。光线通过彩膜层会显示出相应色彩。

[0066] 在本公开上述实施例提供的显示面板的制造方法中,通过调整像素单元中的主阴极层材料,使光线能够透过像素单元的主阴极层。在这种情况下,能够将传感器阵列放置在OLED面板的非出光侧,通过对透过的光线强度进行检测,以便对像素单元进行发光补偿。

[0067] 应当注意的是,虽然在图中以一定顺序示出了各个方法步骤,但是这不意味着方法的步骤必须以所示出的顺序来执行,相反在不背离本发明的精神和原理的情况下可以以相反或并行的顺序被执行。

[0068] 图5A至图5J是根据本公开一些实施例的显示面板制造方法中的若干阶段的结构的截面图。

[0069] 为了简明起见,在图5A至图5I所示的显示面板中,仅给出一个像素单元。

[0070] 首先,如图5A所示,在基板51的第一侧形成阳极层521和辅助阴极525。

[0071] 在一些实施例中,辅助阴极为导电网格。

[0072] 接下来,如图5B所示,在基板51的第一侧形成像素界定层53。像素界定层53设有露出阳极层521的至少一部分的第一开口531,以及露出辅助阴极525的至少一部分的第二开口532。

[0073] 接下来,如图5C所示,在第一开口531和第二开口532中形成发光层522。

[0074] 接下来,如图5D所示,在发光层522的远离阳极层521的一侧形成第一阴极层523。

[0075] 在一些实施例中,第一阴极层的材料为铟锌氧化物,或者其它透明导电材料。第一阴极层的厚度不小于2000埃。

[0076] 接下来,如图5E所示,在第一阴极层523的远离发光层522的一侧形成第二阴极层524。即,由第一阴极层523和第二阴极层524构成具有复合结构的主阴极层。

[0077] 在一些实施例中,第二阴极层的材料为镁银合金,或者其它能够使光线透过的导电材料。第二阴极层的厚度为300~500埃。

[0078] 由于第一阴极层采用透明材料,因此不会影响光线的透过率。此外,第一阴极层的厚度较大,因此能够与连接件充分接触,从而有效避免主阴极层与连接件接触不良的问题。

[0079] 需要说明的是,在主阴极层中,第一阴极层523和第二阴极层524的顺序可以调整。例如,可在发光层522的远离阳极层521的一侧形成第二阴极层524,在第二阴极层524的远离发光层522的一侧形成第一阴极层523。

[0080] 接下来,如图5F所示,对第一阴极层523和第二阴极层524进行穿孔处理,以便在主阴极层与辅助阴极525之间形成连接件526,从而使得主阴极层中的第一阴极层523和第二阴极层524与辅助阴极525电连接形成贯穿第二阴极层524、第一阴极层523和像素界定层53的第二开口532,以露出辅助阴极525的至少一部分。

[0081] 需要说明的是,在进行激光穿孔的过程中,通过激光烧结,在主阴极层和辅助阴极之间形成中间件。

[0082] 接下来,如图5G所示,在第二阴极层524的远离第一阴极层523的一侧形成封装层54。

[0083] 接下来,如图5H所示,在基板51的远离阳极层521的第二侧形成彩膜层55。

[0084] 接下来,如图5I所示,在封装层54的远离第二阴极层524的一侧设置传感器56。

[0085] 在一些实施例中,传感器为光学传感器,或者其它能够感知发光亮度的光学传感器件。

[0086] 本公开通过调整像素单元中的主阴极层材料,使光线能够透过像素单元的主阴极层。在这种情况下,能够将传感器阵列放置在OLED面板的非出光侧,通过对透过的光线强度进行检测,以便对像素单元进行发光补偿。

[0087] 在图5A至图5I所示的显示面板中仅给出了一个像素单元。实际上,显示面板中包括多个像素单元,相应的示意图如图5J所示。

[0088] 至此,已经详细描述了本公开的实施例。为了避免遮蔽本公开的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0089] 虽然已经通过示例对本公开的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本公开的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改或者对部分技术特征进行等同替换。本公开的范围由所附权利要求来限定。

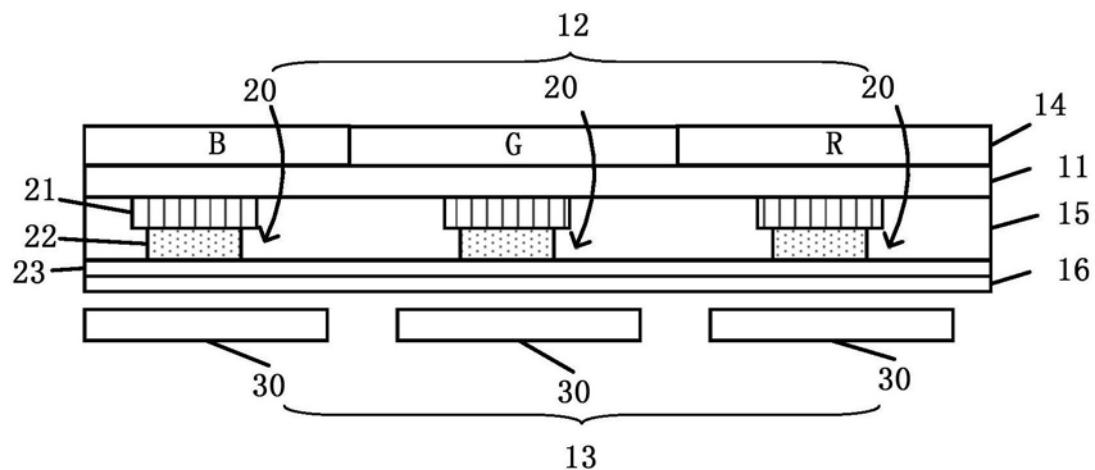


图1

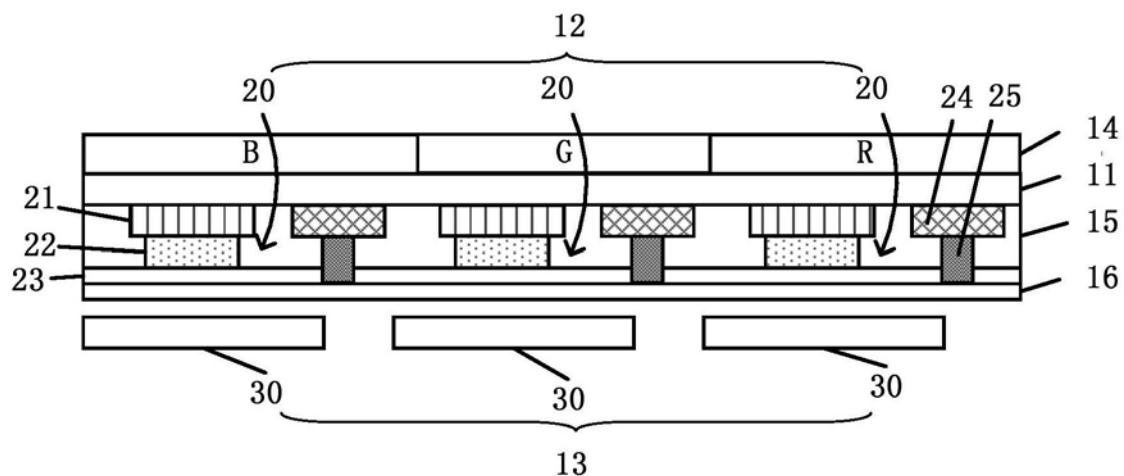


图2

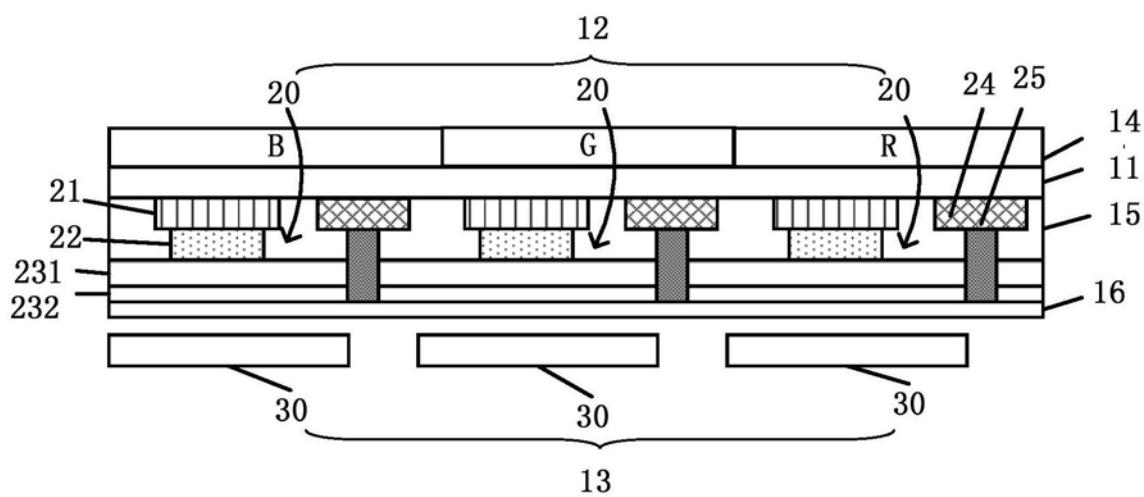


图3

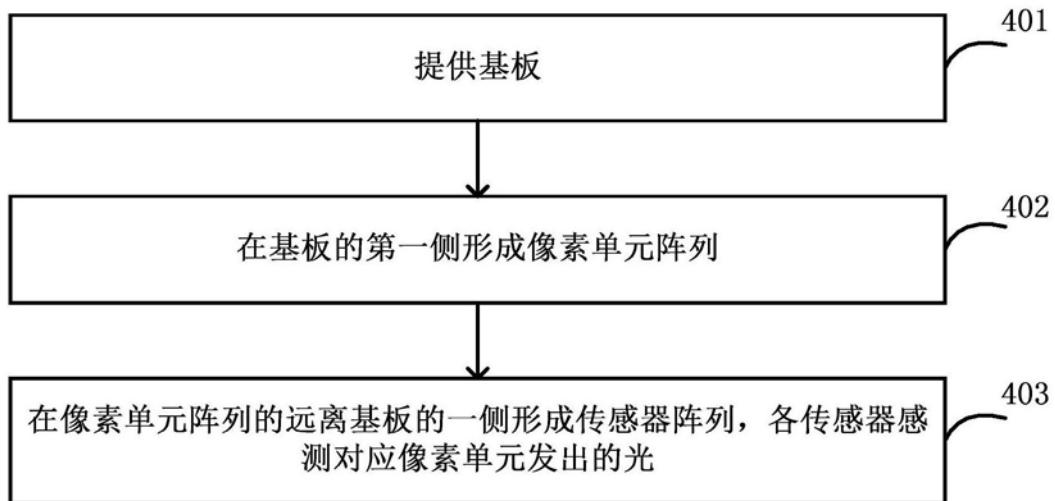


图4



图5A

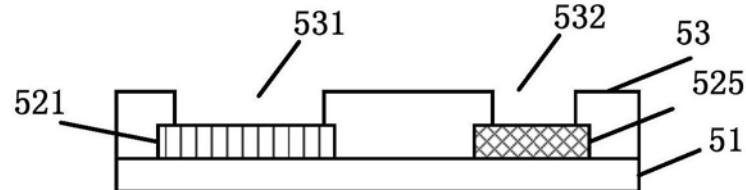


图5B

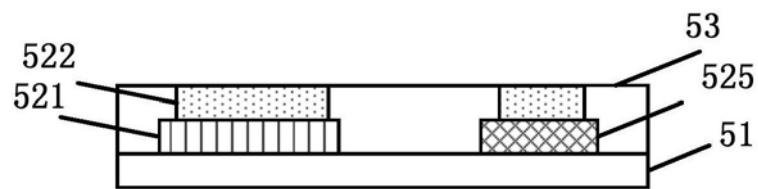


图5C

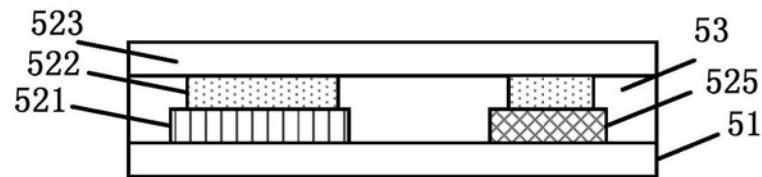


图5D

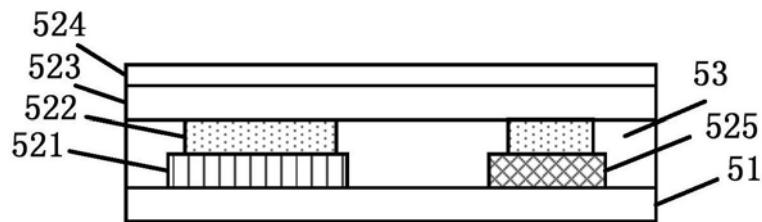


图5E

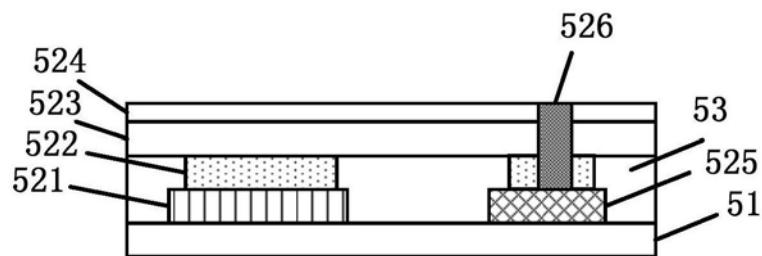


图5F

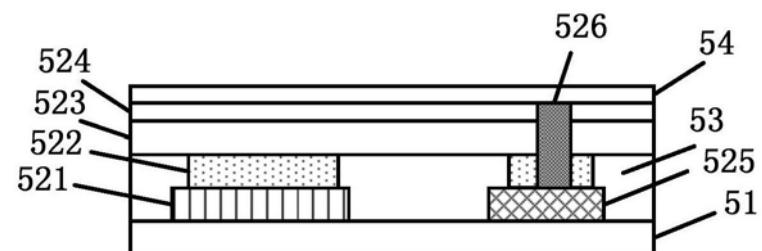


图5G

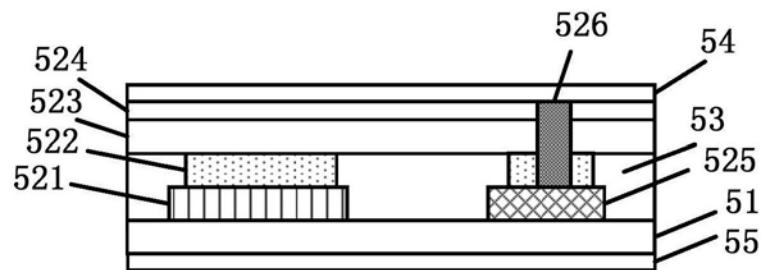


图5H

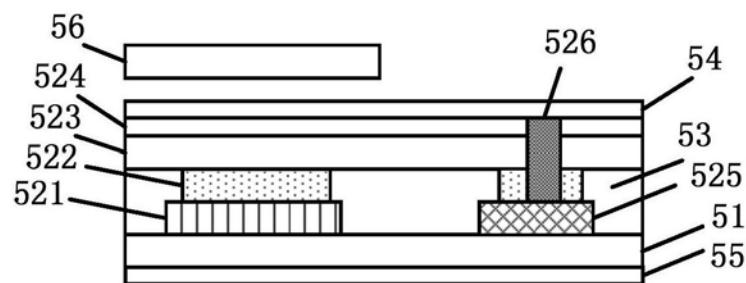


图5I

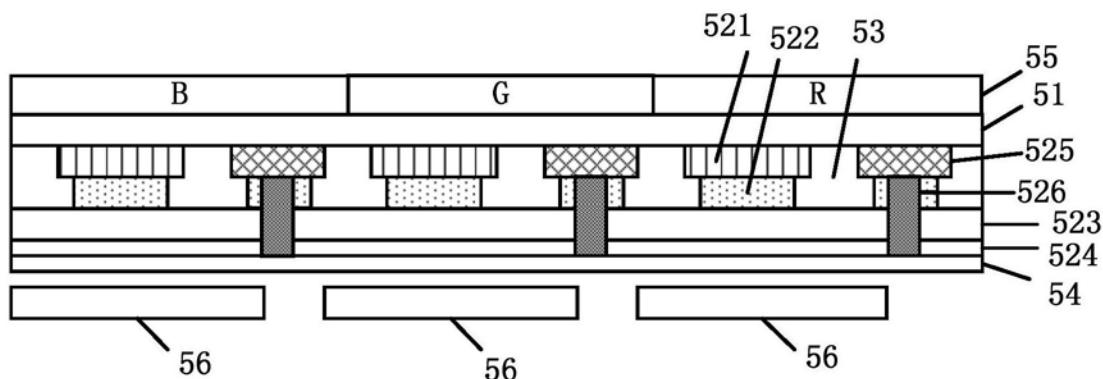


图5J

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 显示面板及其制造方法、显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN110164915A | 公开(公告)日 | 2019-08-23 |
| 申请号 | CN201811251546.9 | 申请日 | 2018-10-25 |
| [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 | 王海生 董学 丁小梁 刘英明 王雷 | | |
| 发明人 | 王海生 董学 丁小梁 刘英明 王雷 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3269 H01L51/5228 H01L51/5234 H01L51/56 H01L2227/323 | | |
| 代理人(译) | 刘剑波 | | |
| 外部链接 | Espacenet Sipo | | |

摘要(译)

本公开提供一种显示面板及其制造方法、显示装置。显示面板包括基板；像素单元阵列，设置在基板的第一侧，其中至少部分像素单元包括：发光层，设置在发光层两侧的阳极层和主阴极层，阳极层比主阴极层更靠近基板，主阴极层能够透光；传感器阵列，设置在像素单元阵列的远离基板的一侧，各传感器感测对应像素单元发出的光。本公开能够在将传感器放置在OLED面板的非出光侧的情况下对像素发光强度进行检测。

