



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109216418 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201810672282.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.06.26

H01L 27/32(2006.01)

(30)优先权数据

62/529002 2017.07.06 US

(71)申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇
油松第十工业区东环二路2号

申请人 鸿海精密工业股份有限公司

(72)发明人 林昌廷 张炜焯 陈英杰 赖宠文

黄俊杰 王伟立 吕柏毅 陈仁杰
吴逸蔚

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代

理有限公司 44334

代理人 汪飞亚 薛晓伟

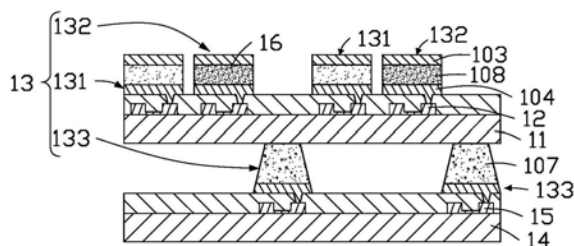
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

显示装置及显示装置的制造方法

(57)摘要

本发明提供一种显示装置,其包括:第一基板和第二基板,所述第一基板和所述第二基板层叠设置;多个第一发光元件,所述多个第一发光元件设置于所述第一基板;多个第二发光元件,所述多个第二发光元件设置于所述第二基板;所述第一发光元件和所述第二发光元件其中一者为有机发光二极管,另一者为微型发光二极管。本发明还提供一种显示装置的制造方法。本发明的显示装置能够改善像素衰减而导致显示画面不均的问题,保证显示效果。



1. 一种显示装置,其包括:

第一基板;

第二基板;

多个第一发光元件,其相互间隔设置于所述第一基板;

多个第二发光元件,其相互间隔设置于所述第二基板;

其特征在于:

所述第一发光元件、所述第一基板、所述第二发光元件、所述第二基板为沿所述显示装置的厚度方向依次层叠排布;沿所述显示装置的厚度方向,所述多个第二发光元件与所述多个第一发光元件相互错开;所述第一基板对应所述多个第二发光元件设置有透光区以使所述第二发光元件发出的光能够穿过所述透光区;

所述第一发光元件和所述第二发光元件其中一者为有机发光二极管,另一者为微型发光二极管。

2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:所述第一基板设置有贯穿所述第一基板的开口以形成所述透光区。

3. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:所述第一基板为透明的基板以形成所述透光区。

4. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于:所述第二发光元件为有机发光二极管,每一个第二发光元件包括一个发光层及设置于所述发光层的相对两侧的阴极电极和阳极电极;

至少两个第二发光元件的发光层共用一连续的母发光层;

至少两个第二发光元件的阴极电极和阳极电极中的一者共用一连续的导电层;

所述至少两个第二发光元件的阴极电极和阳极电极中的另一者包括间隔排布的多个子电极;

每一个子电极、沿所述显示装置的厚度方向上与其重叠的一部分导电层和一部分母发光层构成一个第二发光元件。

5. 一种显示装置的制造方法,包括:

提供一第一基板,在所述第一基板上形成相互间隔的多个第一发光元件,所述第一基板设置有透光区;

提供一第二基板,在所述第二基板上形成相互间隔的多个第二发光元件,

将所述第一基板层叠于所述第二基板上,使多个第一发光元件、所述第一基板、所述第二发光元件、所述第二基板为沿所述显示装置的厚度方向依次排布;沿所述显示装置的厚度方向,所述多个第二发光元件与所述多个第一发光元件相互错开,所述第一基板对应所述多个第二发光元件设置有透光区以使所述第二发光元件发出的光能够穿过所述透光区;

所述第一发光元件和所述第二发光元件其中一者为有机发光二极管,另一者为微型发光二极管。

6. 如权利要求5所述的显示装置的制造方法,其特征在于:所述的显示装置的制造方法还包括:蚀刻所述第一基板形成贯穿所述第一基板的开口以形成所述透光区。

7. 如权利要求5所述的显示装置的制造方法,其特征在于:所述第一基板为透明的基板以形成所述透光区。

8. 如权利要求5所述的显示装置的制造方法,其特征在于:所述第二发光元件为有机发光二极管,每一个第二发光元件包括一个发光层及设置于所述发光层的相对两侧的阴极电极和阳极电极;

至少两个第二发光元件的发光层共用一连续的母发光层;

至少两个第二发光元件的阴极电极和阳极电极中的一者共用一连续的导电层;

所述至少两个第二发光元件的阴极电极和阳极电极中的另一者包括间隔排布的多个子电极;

每一个子电极、沿所述显示装置的厚度方向上与其重叠的一部分导电层和一部分母发光层构成一个第二发光元件。

9. 如权利要求5所述的显示装置的制造方法,其特征在于:所述第一基板和所述第二基板均为柔性的基板,所述的显示装置的制造方法还包括:提供第一承载基板和第二承载基板,所述第一承载基板支撑所述第一基板,所述第二承载基板支撑所述第二基板;在将所述第一基板层叠于所述第二基板上之前,剥离所述第一承载基板,之后再剥离所述第二承载基板。

10. 如权利要求9所述的显示装置的制造方法,其特征在于:所述剥离的方式为机械式剥离或者激光剥离。

显示装置及显示装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置及显示装置的制造方法,尤其涉及一种复合式的显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)是当前流行的显示技术,具备色域广、轻薄、省电等优点,但OLED存在的蓝色子像素衰减问题一直没有被有效解决。现行的处理方式是增大蓝色子像素的面积,保证显示效果并延长屏幕使用寿命。但该方法中,蓝色子像素往往需要占据较大面积,对像素密度的提升有较大限制,影响显示装置的性能。

发明内容

[0003] 有鉴于此,有必要提供一种性能较好的显示装置。

[0004] 一种显示装置,其包括:第一基板;第二基板;多个第一发光元件,所述多个第一发光元件相互间隔设置于所述第一基板;多个第二发光元件,所述多个第二发光元件相互间隔设置于所述第二基板;所述第一发光元件、所述第一基板、所述第二发光元件、所述第二基板为沿所述显示装置的厚度方向依次层叠排布;沿所述显示装置的厚度方向,所述多个第二发光元件与所述多个第一发光元件相互错开;所述第一基板对应所述多个第二发光元件设置有透光区以使所述第二发光元件发出的光能够穿过所述透光区;所述第一发光元件和所述第二发光元件其中一者为有机发光二极管,另一者为微型发光二极管。

[0005] 本发明还提供一种显示装置的制造方法。

[0006] 一种显示装置的制造方法,包括:提供一第一基板,在所述第一基板上形成相互间隔的多个第一发光元件,所述第一基板设置有透光区;提供一第二基板,在所述第二基板上形成相互间隔的多个第二发光元件,将所述第一基板层叠于所述第二基板上,使多个第一发光元件、所述第一基板、所述第二发光元件、所述第二基板为沿所述显示装置的厚度方向依次排布;沿所述显示装置的厚度方向,所述多个第二发光元件与所述多个第一发光元件相互错开,所述第一基板对应所述多个第二发光元件设置有透光区以使所述第二发光元件发出的光能够穿过所述透光区;所述第一发光元件和所述第二发光元件其中一者为有机发光二极管,另一者为微型发光二极管。

[0007] 相较于现有技术,本发明的显示装置包括有机发光二极管和微型发光二极管,可以无需牺牲像素密度,便改善像素衰减而导致显示画面不均的问题,保证显示效果。

附图说明

[0008] 图1A~1E为制造本发明第一实施例的显示装置的方法中不同步骤的剖面结构示意图。

[0009] 图2A~2C为制造本发明第二实施例的显示装置的方法中不同步骤的剖面结构示意图。

意图。

[0010] 图3A~3C为制造本发明第三实施例的显示装置的方法中不同步骤的剖面结构示意图。

[0011] 图4A~4F为制造本发明第四实施例的显示装置的方法中不同步骤的剖面结构示意图。

[0012] 主要元件符号说明

[0013] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

[0014]	显示装置	100、200、300、400
	第一基板	11、21、31、41
	第一薄膜晶体管	12、22、32、42
	第一发光元件	106、206、306、406
[0015]	像素单元	13
	第一子像素	131、231、331、431
	第二子像素	132、232、332、432
	透光区	17、27、37、47
	第二基板	14、24、34、44
	第二薄膜晶体管	15、25、35、45
	第二发光元件	107、207、307、407
	第三子像素	133、233、333、433
	母发光层	302
	阴极电极	103、303
	阳极电极	104、304
	发光层	108、308
	第一承载基板	48
	第二承载基板	49

具体实施方式

[0016] 附图中示出了本发明的实施例,本发明可以通过多种不同形式实现,而并不应解释为仅局限于这里所阐述的实施例。相反,提供这些实施例是为了使本发明更为全面和完整的公开,并使本领域的技术人员更充分地了解本发明的范围。为了清晰可见,在图中,层和区域的尺寸被放大了。

[0017] 可以理解,尽管第一、第二等这些术语可以在这里使用来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但这些元件、组件、区域、层和/或部分不应仅限于这些术语。这些术语只是被用来区分元件、组件、区域、层和/或部分与另外的元件、组件、区域、层和/或部分。因此,只要不脱离本发明的教导,下面所讨论的第一部分、组件、区域、层和/或部分可以被称为第二元件、组件、区域、层和/或部分。

[0018] 这里所用的专有名词仅用于描述特定的实施例而非意图限定本发明。如这里所用的,单数形式“一”、“一个”和“所述”也意图涵盖复数形式,除非上下文清楚指明是其它情况。还应所述理解,当在说明书中使用术语“包含”、“包括”时,指明了所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但是不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在。

[0019] 这里参考剖面图描述本发明的实施例,这些剖面图是本发明理想化的实施例(和中间构造)的示意图。因而,由于制造工艺和/或公差而导致的图示的形状不同是可以预见的。因此,本发明的实施例不应解释为限于这里图示的区域的特定形状,而应包括例如由于制造而产生的形状的偏差。图中所示的区域本身仅是示意性的,它们的形状并非用于图示装置的实际形状,并且并非用于限制本发明的范围。

[0020] 除非另外定义,这里所使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本发明所述领域的普通技术人员所通常理解的含义相同的含义。还应当理解,比如在通用的辞典中所定义的那些的术语,应解释为具有与它们在相关领域的环境中的含义相一致的含义,而不应以过度理想化或过度正式的含义来解释,除非在本文中明确地定义。

[0021] 第一实施例

[0022] 请参考图1A~1E,图1A~1E为制造本发明第一实施例的显示装置100的方法中不同步骤的剖面结构示意图。在本实施例中,所述显示装置100包括有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)和微型发光二极管(Micro-Light Emitting Diode, Micro-LED),为一种复合式的显示装置。在本实施例中,所述Micro-LED的尺寸小于 $50 \times 50 \mu\text{m}$ 。所述显示装置100的制造方法包括:

[0023] 步骤一:如图1A所示,提供一第一基板11,在所述第一基板11上形成相互间隔的多个第一发光元件106,所述第一发光元件106为OLED。

[0024] 在本实施例中,每一个第一发光元件106定义一个子像素,所述多个第一发光元件106在第一基板11上定义了第一像素阵列。

[0025] 在本实施例中,所述第一像素阵列包括多个第一子像素131和多个第二子像素132,所述第一子像素131和所述第二子像素132的发光颜色不同,例如分别发红光和绿光。

[0026] 所述第一基板11上还形成有多个第一薄膜晶体管12,所述多个第一薄膜晶体管12位于所述第一基板11和所述多个第一发光元件106的之间,所述多个第一薄膜晶体管12用于控制所述第一发光元件106。

[0027] 在本实施例中,每一个第一子像素131或者第二子像素132对应两个第一薄膜晶体管12,其中一个第一薄膜晶体管12作为驱动晶体管直接连接一个第一发光元件106以驱动所述第一发光元件106发光,另一个第一薄膜晶体管12作为开关晶体管连接对应的驱动晶体管以控制驱动晶体管的导通与关闭,其与扫描线(图未示)和数据线(图未示)电性连接。

[0028] 在其他实施例中,每一个所述第一子像素131或者所述第二子像素132可以对应至

少两个第一薄膜晶体管12,每一个所述第一子像素131或者所述第二子像素132由至少两个第一薄膜晶体管12控制。

[0029] 在本实施例中,所述第一基板11设置有透光区17,所述多个第一薄膜晶体管12、多个第一发光元件106以及或者其他设置在第一基板11上的元件避开所述透光区17设置,避免遮挡所述透光区17。在本实施例中,所述第一基板11的透光率并不受限制,所述第一基板11可以为不透明的基板,可在第一基板11蚀刻形成开口以形成透光区17,在其他实施例中,所述第一基板11也可本身为透光的。

[0030] 在本实施例中,每一第一子像素131和与其邻近的一第二子像素132定义为一组,每一个透光区17位于两个相邻的组之间。

[0031] 所述第一发光元件106的结构并不受限制,其可以为本领域习知的OLED。在本实施例中,所述第一发光元件106包括阴极电极103、阳极电极104,以及夹设于所述阴极电极103和阳极电极104之间的发光层108,所述发光层108为本领域常规的OLED发光层,具体可包括一个有机电致发光材料层(EML)(图未示),所述发光层108还可以包括位于有机电致发光材料层和阴极电极103之间的电子传输层(ETL)(图未示)和电子注入层(EIL)(图未示),位于有机电致发光材料层与阳极电极104之间空穴注入层(HIL)(图未示)和空穴传输层(HTL)(图未示)等其他结构。

[0032] 步骤二:如图1B所示,提供一第二基板14,在所述第二基板14上形成多个第二发光元件107,所述第二发光元件107为Micro-LED。

[0033] 在本实施例中,每一个第二发光元件107定义一个子像素,所述多个第二发光元件107在第二基板14上定义了第二像素阵列。

[0034] 所述第二像素阵列包括多个第三子像素133。在本实施例中,所述第三子像素133发蓝光。采用Micro-LED作为发蓝光的子像素,可以改善发蓝光的子像素容易衰减的问题。

[0035] 可以理解的,所述第一子像素131、第二子像素132和第三子像素的发光类型并不限制。在其他实施例中,所述第一子像素131可以发绿光或者蓝光,所述第二子像素可以发红光或者蓝光,所述第三子像素可以发红光或者绿光。

[0036] 所述第二基板14上还形成有多个第二薄膜晶体管15,所述多个第二薄膜晶体管15用于控制所述第二发光元件107。在本实施例中,每一个第三子像素133对应两个第二薄膜晶体管15,其中一个第二薄膜晶体管15作为驱动晶体管直接连接一个第二发光元件107以驱动所述第二发光元件107发光,另一个第二薄膜晶体管15作为开关晶体管连接对应的驱动晶体管以控制驱动晶体管的导通与关闭,其与扫描线(图未示)和数据线(图未示)电性连接。

[0037] 在其他实施例中,每一个第三子像素133可以对应至少两个第二薄膜晶体管15,每一个第三子像素133由至少两个第二薄膜晶体管15控制。

[0038] 在本实施例中,所述多个第三子像素133相互独立,相邻的两个第三子像素133之间间隔的空间对应一组第一子像素131和第二子像素132。在一实施例中,相邻的两个第三子像素133之间间隔的空间可以小于一组第一子像素131和第二子像素132所占用的空间,每一个第三子像素133的面积大于所述透光区17的面积,避免后续组装过程中,第一基板11与第二基板14的位置出现偏差,影响所述第三子像素与透光区17的重叠面积。在另一实施例中,相邻的两个第三子像素133之间间隔的空间与一组第一子像素131和第二子像素132

所占用的空间基本相当。

[0039] 所述第二发光元件107的结构并不受限制,其可以为本领域常规的Micro-LED。在本实施例中,所述第二发光元件107可以包括依次层叠设置的P型掺杂的发光材料层(图未示)、N型掺杂的发光材料层(图未示)、以及位于所述P型掺杂的发光材料层和所述N型掺杂的发光材料层之间的活性层(图未示),每一所述P型掺杂的发光材料层连接至一顶部电极(图未示),每一所述N型掺杂的发光材料层连接至一底部电极,通过调整所述顶部电极和底部电极施加的电压,以使所述第二发光元件107能够发光。可以理解的,所述P型掺杂的发光材料层和N型掺杂的发光材料层的位置可以互换。

[0040] 可以理解的,在其他实施例中,所述第一发光元件106可以为Micro-LED,所述第二发光元件107可以为OLED。

[0041] 步骤三:如图1C所示,将所述第一基板11层叠于所述第二基板14上,使多个第一发光元件106、所述第一基板11、所述第二发光元件107、所述第二基板14为沿所述显示装置100的厚度方向依次排布;沿所述显示装置100的厚度方向,所述第二发光元件107与所述多个第一发光元件106相互错开。

[0042] 在本实施例中,所述第二发光元件107与第一基板11的透光区17在垂直于所述显示装置100的厚度方向上的投影至少部分重叠。

[0043] 在本实施例中,所述第一基板11和所述第二基板14形成堆叠设置,且所述第一发光元件106位于所述第一基板11远离第二基板14的一侧,所述第二发光元件107位于所述第二基板14靠近第一基板11的一侧。

[0044] 在本实施例中,每一组第一子像素131、第二子像素132与其相邻的对应的一个第三子像素133共同组成一个像素单元13。也就是说,在本实施例中,每一个像素单元13包括三个分别发红、绿、蓝三种颜色的光的子像素。

[0045] 步骤四:如图1D~1E所示,蚀刻所述第一基板11的透光区17,形成贯穿所述第一基板11的开口16以实现所述透光区17的透光。

[0046] 在本实施例中,蚀刻所述第一基板11对应第二发光元件107的位置,形成多个贯穿所述第一基板11的开口16,使第二发光元件107发出的光能够透过所述开口16。

[0047] 在本实施例中,所述第一基板11为不透光的材质,可采用激光雷射在所述第一基板11远离第二基板14的一侧蚀刻所述第一基板11的透光区17,使所述第一基板11的透光区17形成能够使光线透过的开口16。在其他实施例中,还可以采用电浆蚀刻,但不限于此。由于OLED发光元件不宜触碰到水,因此可以采用合适的干蚀刻法。

[0048] 可以理解的,在其他实施例中,可以在步骤一中蚀刻所述第一基板11形成贯穿所述第一基板11的开口16,此时,可以无需步骤四。

[0049] 在本实施例中,所述显示装置100的制造方法还包括:形成保护层(图未示),所述保护层覆盖所述第一发光元件106和第二发光元件107。

[0050] 通过上述步骤可以制得本发明第一实施例的显示装置100。如图1E所示,本发明第一实施例的显示装置100包括:第一基板11;第二基板14;多个第一发光元件106,所述多个第一发光元件106相互间隔设置于所述第一基板11;多个第二发光元件107,所述多个第二发光元件107相互间隔设置于所述第二基板14;所述第一发光元件106、所述第一基板11、所述第二发光元件107、所述第二基板14为沿所述显示装置100的厚度方向依次层叠排布;沿

所述显示装置100的厚度方向,所述多个第二发光元件107与所述多个第一发光元件106相互错开;所述第一基板11对应所述多个第二发光元件107设置有透光区17以使所述第二发光元件107发出的光能够穿过所述透光区17;所述第一发光元件106和所述第二发光元件107其中一者为有机发光二极管,另一者为微型发光二极管。

[0051] 在本实施例中,所述第一发光元件106为OLED,所述第二发光元件107为Micro-LED。所述第一基板11设置有贯穿所述第一基板11的开口16以形成所述透光区17。

[0052] 可以理解的,所述微型发光二极管为无机发光二极管。

[0053] 第二实施例

[0054] 请参考图2A~2C,图2A~2C为制造本发明第二实施例的显示装置200的方法中不同步骤的剖面结构示意图。在本实施例中,所述显示装置200包括OLED和Micro-LED,为一种复合式的显示装置。所述显示装置200的制造方法包括:

[0055] 步骤一:如图2A所示,提供一第一基板21,在所述第一基板21上形成相互间隔的多个第一发光元件206,所述第一发光元件206为OLED。

[0056] 在本实施例中,每一个第一发光元件206定义一个子像素,所述多个第一发光元件206在第一基板21上定义了第一像素阵列。

[0057] 在本实施例中,所述第一像素阵列包括多个第一子像素231和多个第二子像素232,所述第一子像素231和所述第二子像素232的发光颜色不同,例如分别发红光和绿光。

[0058] 所述第一基板21上还形成有多个第一薄膜晶体管22,所述多个第一薄膜晶体管22位于所述第一基板21与所述多个第一发光元件206之间,所述多个第一薄膜晶体管22用于控制所述第一发光元件206。

[0059] 在本实施例中,所述第一基板21为透明的基板,所述第一基板21的透光率满足所述显示装置200显示所需要的透光率。

[0060] 在本实施例中,所述第一基板21定义有多个透光区27,所述多个第一薄膜晶体管22、多个第一发光元件206以及设置在第一基板21上的其他元件避开所述透光区27设置,避免遮挡所述透光区27。在本实施例中,所述第一基板21为透明的基板,所述透光区27不被第一薄膜晶体管22等其他不透光元件遮挡,能够透光。

[0061] 在本实施例中,每一第一子像素231和与其临近的第二子像素232定义为一组,每一个透光区27位于两个相邻的组之间。

[0062] 步骤二:如图2B所示,提供一第二基板24,在所述第二基板24上形成相互间隔的多个第二发光元件207,所述第二发光元件207为Micro-LED。

[0063] 在本实施例中,每一个第二发光元件207定义一个子像素,所述多个第二发光元件207在第二基板24上定义了第二像素阵列。所述第二像素阵列包括多个第三子像素233,所述第三子像素233发蓝光。

[0064] 所述第二基板24上还形成有多个第二薄膜晶体管25,所述多个第二薄膜晶体管25位于所述第二基板24与所述多个第二发光元件207之间,所述多个第二薄膜晶体管25用于控制所述第二发光元件207。

[0065] 在本实施例中,所述多个第三子像素233相互独立,相邻的两个第三子像素233之间间隔的空间小于一组第一子像素231和第二子像素232所占用的空间。在一实施例中,每一个第三子像素233的面积大于所述透光区27的面积,避免后续组装过程中,第一基板21与

第二基板24的位置出现偏差,影响从所述第三子像素与透光区27的重叠面积。在另一实施例中,相邻的两个第三子像素233之间间隔的空间对应一组第一子像素231和第二子像素232,相邻的两个第三子像素233之间间隔的空间可以与一组第一子像素231和第二子像素232所占用的空间基本相当。

[0066] 可以理解的,在其他实施例中,所述第一发光元件206可以为Micro-LED,所述第二发光元件207可以为OLED。

[0067] 步骤三:如图2C所示,将所述第一基板21层叠于所述第二基板24上,使多个第一发光元件206、所述第一基板21、所述第二发光元件207、所述第二基板24为沿所述显示装置200的厚度方向依次排布,沿所述显示装置200的厚度方向,所述第二发光元件207与所述多个第一发光元件206相互错开。

[0068] 在本实施例中,所述第二发光元件207与第一基板21的透光区27在垂直于所述显示装置200的厚度方向上的投影至少部分重叠。

[0069] 在本实施例中,所述第一基板21为透明基板,因此层叠设置后的第一基板21的透光区27并不会遮挡第二基板24上的第三子像素233发出的光,无需蚀刻所述第一基板21。

[0070] 通过上述步骤可以制得本发明第二实施例的显示装置200。如图2C所示,本发明第二实施例的显示装置200包括:第一基板21;第二基板24;多个第一发光元件206,所述多个第一发光元件206相互间隔设置于所述第一基板21;多个第二发光元件207,所述多个第二发光元件207相互间隔设置于所述第二基板24;所述第一发光元件206、所述第一基板21、所述第二发光元件207、所述第二基板24为沿所述显示装置200的厚度方向依次层叠排布;沿所述显示装置200的厚度方向,所述多个第二发光元件207与所述多个第一发光元件206相互错开;所述第一基板21对应所述多个第二发光元件207设置有透光区27以使所述第二发光元件207发出的光能够穿过所述透光区27;所述第一发光元件206和所述第二发光元件207其中一者为有机发光二极管,另一者为微型发光二极管。

[0071] 在本实施例中,所述第一发光元件206为OLED,所述第二发光元件207为Micro-LED。所述第一基板21为透明的基板。

[0072] 第三实施例

[0073] 请参考图3A~3C,图3A~3C为制造本发明第三实施例的显示装置300的方法中不同步骤的剖面结构示意图。在本实施例中,所述显示装置300包括OLED和Micro-LED,为一种复合式的显示装置。所述显示装置300的制造方法包括:

[0074] 步骤一:如图3A所示,提供一第一基板31,在所述第一基板31上形成相互间隔的多个第一发光元件306,所述第一发光元件306为Micro-LED。

[0075] 在本实施例中,每一个第一发光元件306定义一个子像素,所述多个第一发光元件306在第一基板31上定义了第一像素阵列。

[0076] 在本实施例中,所述第一像素阵列包括多个第一子像素331和多个第二子像素332,所述第一子像素331和所述第二子像素332的发光颜色不同,例如分别发绿光和蓝光。

[0077] 所述第一基板31上还形成有多个第一薄膜晶体管32,所述多个第一薄膜晶体管32位于所述第一基板31与所述多个第一发光元件306之间,所述多个第一薄膜晶体管32用于控制所述第一发光元件306。

[0078] 在本实施例中,所述第一基板31为透明的基板,所述第一基板31的透光率满足所

述显示装置300显示所需要的透光率。

[0079] 在本实施例中,所述第一基板31定义有多个透光区37,所述多个第一薄膜晶体管32、多个第一发光元件306以及设置在第一基板31上的其他元件避开所述透光区37设置,避免遮挡所述透光区37。在本实施例中,所述第一基板31为透明的基板,所述透光区37不被第一薄膜晶体管32等其他不透光元件遮挡,能够透光。

[0080] 在本实施例中,每一第一子像素331和与其邻近的第二子像素332定义为一组,每一个透光区37位于两个相邻的组之间。

[0081] 步骤二:如图3B所示,提供一第二基板34,在所述第二基板34上形成相互间隔的多个第二发光元件307,所述第二发光元件307为OLED。

[0082] 在本实施例中,每一个第二发光元件307定义一个子像素,所述多个第二发光元件307在第二基板34上定义了第二像素阵列。

[0083] 在本实施例中,所述第二像素阵列包括多个第三子像素333。

[0084] 所述第二基板34上还形成有多个第二薄膜晶体管35,所述多个第二薄膜晶体管35位于所述第二基板34与所述多个第二发光元件307之间,所述多个第二薄膜晶体管35用于控制所述第二发光元件307。

[0085] 每一个第二发光元件307包括一个发光层308及设置于所述发光层308的相对两侧的阴极电极303和阳极电极304。至少两个第二发光元件307的发光层308共用一连续的母发光层302。在本实施例中,所有的第二发光元件307的发光层308共用一连续的母发光层302。至少两个第二发光元件307的阴极电极303和阳极电极304中的一者共用一连续的导电层;所述至少两个第二发光元件307的阴极电极303和阳极电极304中的另一者包括间隔排布的多个子电极;每一个子电极、沿所述显示装置300的厚度方向上与其重叠的一部分导电层和一部分的母发光层302构成一个第二发光元件307。在本实施例中,所有的第二发光元件307的阴极电极303共用一连续的导电层,所有的第二发光元件307的阳极电极304包括间隔排布的多个子电极。所述多个第二薄膜晶体管35仅驱动所述母发光层302的作为发光层308的部分发光。

[0086] 在本实施例中,所述第三子像素333发红光。

[0087] 步骤三:如图3C所示,将所述第一基板31层叠于所述第二基板34上,使多个第一发光元件306、所述第一基板31、所述第二发光元件307、所述第二基板34为沿所述显示装置300的厚度方向依次排布,沿所述显示装置300的厚度方向,所述第二发光元件307与所述多个第一发光元件306相互错开。

[0088] 在本实施例中,所述第二发光元件307与第一基板31的透光区37在垂直于所述显示装置300的厚度方向上的投影至少部分重叠。

[0089] 在本实施例中,所述第一基板31为透明基板,因此层叠设置后的第一基板31的透光区37并不会遮挡第二基板34上的第二发光元件307发出的光,无需蚀刻所述第一基板31。

[0090] 在一实施例中,相邻的两个发光层308之间间隔的空间可以小于一组第一子像素131和第二子像素132所占用的空间,每一个发光层308的面积大于所述透光区27的面积。在另一实施例中,相邻的两个发光层308之间间隔的空间与一组第一子像素331和第二子像素332所占用的空间基本相当。

[0091] 通过上述步骤可以制得本发明第三实施例的显示装置300。如图3C所示,本发明第

三实施例的显示装置300包括：第一基板31；第二基板34；多个第一发光元件306，所述多个第一发光元件306相互间隔设置于所述第一基板31；多个第二发光元件307，所述多个第二发光元件307相互间隔设置于所述第二基板34；所述第一发光元件306、所述第一基板31、所述第二发光元件307、所述第二基板34为沿所述显示装置300的厚度方向依次层叠排布；沿所述显示装置300的厚度方向，所述多个第二发光元件307与所述多个第一发光元件306相互错开；所述第一基板31对应所述多个第二发光元件307设置有透光区37以使所述第二发光元件307发出的光能够穿过所述透光区37；所述第一发光元件306和所述第二发光元件307其中一者为有机发光二极管，另一者为微型发光二极管。

[0092] 在本实施例中，所述第一发光元件306为Micro-LED，所述第二发光元件307为OLED。每一个第二发光元件307包括一个发光层308及设置于所述发光层308的相对两侧的阴极电极303和阳极电极304；至少两个第二发光元件307的发光层308共用一连续的母发光层302；至少两个第二发光元件307的阴极电极303和阳极电极304中的一者共用一连续的导电层；所述至少两个第二发光元件307的阴极电极303和阳极电极304中的另一者包括间隔排布的多个子电极；每一个子电极、沿所述显示装置300的厚度方向上与其重叠的一部分导电层和一部分母发光层302构成一个第二发光元件307。

[0093] 第四实施例

[0094] 请参考图4A~4F，图4A~4F为制造本发明第四实施例的显示装置400的方法中不同步骤的剖面结构示意图。在本实施例中，所述显示装置400包括OLED和Micro-LED，为一种复合式的显示装置。所述显示装置400的制造方法包括：

[0095] 步骤一：如图4A所示，提供第一承载基板48及第一基板41，以所述第一承载基板48支撑所述第一基板41，在所述第一基板41上形成相互间隔的多个第一发光元件406，所述第一发光元件406为OLED。

[0096] 在本实施例中，每一个第一发光元件406定义一个子像素，所述多个第一发光元件406在第一基板41上定义了第一像素阵列。

[0097] 在本实施例中，所述第一像素阵列包括多个第一子像素431和多个第二子像素432，所述第一子像素431和所述第二子像素432的发光颜色不同，例如分别发红光和绿光。

[0098] 所述第一基板41上还形成有多个第一薄膜晶体管42，所述多个第一薄膜晶体管42位于所述第一基板41与所述多个第一发光元件406之间，所述多个第一薄膜晶体管42用于控制所述第一发光元件406。

[0099] 在本实施例中，所述第一基板41为柔性基板，所述第一承载基板48为硬质基板，所述第一承载基板48用于支撑所述第一基板41。

[0100] 在本实施例中，所述第一基板41定义有透光区47，所述多个第一薄膜晶体管42、多个第一发光元件406以及或者其他设置在所述第一基板41上的元件避开所述透光区47设置，避免遮挡所述透光区47。所述第一基板41的透光率并不受限制。

[0101] 在本实施例中，每一第一子像素431和与其邻近的第二子像素432定义为一组，每一个透光区47位于两个相邻的组之间。

[0102] 步骤二：如图4B所示，提供第二承载基板49及第二基板44，在所述第二基板44上形成相互间隔的多个第二发光元件407，所述第二发光元件407为Micro-LED。

[0103] 在本实施例中，所述第二基板44为柔性基板，所述第二承载基板49为硬质基板，所

述第二承载基板49用于支撑所述第二基板44。

[0104] 在本实施例中,所述第一基板41和所述第二基板44为聚酰亚胺薄膜(Pi film),所述第一承载基板48和所述第二承载基板49的材料为玻璃(glass)。

[0105] 在本实施例中,每一个第二发光元件407定义一个子像素,所述多个第二发光元件407在第二基板44上定义了第二像素阵列。

[0106] 在本实施例中,所述第二像素阵列包括多个第三子像素433,所述第三子像素433发蓝光。

[0107] 所述第二基板44上还形成有多个第二薄膜晶体管45,所述多个第二薄膜晶体管45位于所述第二基板44与所述多个第二发光元件407之间,所述多个第二薄膜晶体管45用于控制所述第二发光元件407。

[0108] 在本实施例中,所述多个第三子像素433相互独立。在一实施例中,相邻的两个第三子像素433之间间隔的空间小于一组第一子像素431和第二子像素432所占用的空间,每一个第三子像素433的面积大于所述透光区47的面积,避免后续组装过程中,第一基板41与第二基板44的位置出现偏差,影响从所述第三子像素与透光区47的重叠面积。在另一实施例中,相邻的两个第三子像素433之间间隔的空间对应一组第一子像素431和第二子像素432,相邻的两个第三子像素433之间间隔的空间可以与一组第一子像素431和第二子像素432所占用的空间基本相当。

[0109] 可以理解的,在其他实施例中,所述第一发光元件406可以为Micro-LED,所述第二发光元件407可以为OLED。

[0110] 步骤三:如图4C所示,剥离(lift-off)所述第一承载基板48。

[0111] 在本实施例中,剥离的方式可采用机械式剥离,也可以采用激光剥离(Laser lift-off, LLO),从第一承载基板48侧使激光穿透至第一承载基板48与第一基板41的界面,使界面处的材料处于熔融状态,第一承载基板48将更容易被剥离。

[0112] 步骤四:如图4D所示,将所述第一基板41层叠于所述第二基板44上,使多个第一发光元件406、所述第一基板41、所述第二发光元件407、所述第二基板44为沿所述第一基板41和第二基板44的厚度方向依次排布;沿所述显示装置400的厚度方向,所述第二发光元件407与所述多个第一发光元件406相互错开。

[0113] 在本实施例中,所述第二发光元件407与第一基板41的透光区47在垂直于所述显示装置400的厚度方向上的投影至少部分重叠。

[0114] 步骤五:如图4E所示,蚀刻所述第一基板41的透光区47,形成贯穿所述第一基板41的开口46以实现所述透光区47的透光。

[0115] 在本实施例中,蚀刻所述第一基板41对应第二发光元件407的位置,形成多个贯穿所述第一基板41的开口46,使第二发光元件407发出的光能够透过所述开口46。

[0116] 步骤六:如图4F所示,剥离所述第二承载基板49。

[0117] 在本实施例中,上述步骤,在制程中以硬质的第一承载基板48和第二承载基板49支撑柔性的所述第一基板41和第二基板44,之后再移除第一承载基板48和第二承载基板49,从而得到柔性的显示装置400。

[0118] 如图4F所示,本发明第四实施例的显示装置400包括:第一基板41;第二基板44;多个第一发光元件406,所述多个第一发光元件406相互间隔设置于所述第一基板41;多个第

二发光元件407,所述多个第二发光元件407相互间隔设置于所述第二基板44;所述第一发光元件406、所述第一基板41、所述第二发光元件407、所述第二基板44为沿所述显示装置400的厚度方向依次层叠排布;沿所述显示装置400的厚度方向,所述多个第二发光元件407与所述多个第一发光元件406相互错开;所述第一基板41对应所述多个第二发光元件407设置有透光区47以使所述第二发光元件407发出的光能够穿过所述透光区47;所述第一发光元件406和所述第二发光元件407其中一者为有机发光二极管,另一者为微型发光二极管。

[0119] 在本实施例中,所述第一发光元件406为OLED,所述第二发光元件407为Micro-LED。所述第一基板41设置有贯穿所述第一基板11的开口46以形成所述透光区47,所述第一基板41和所述第二基板44均为柔性的基板。

[0120] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

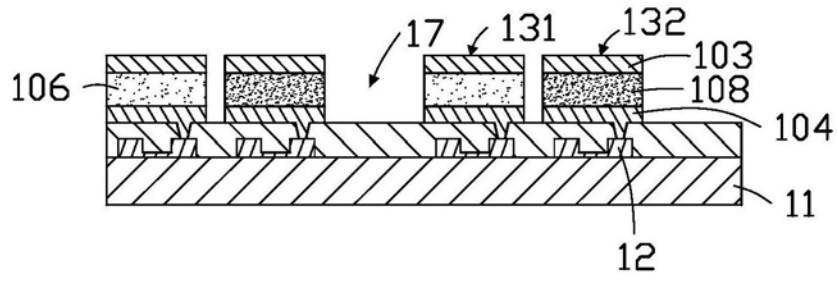


图1A

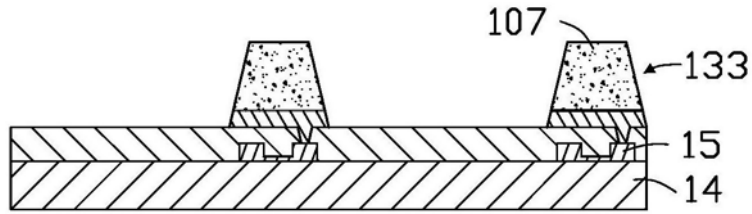


图1B

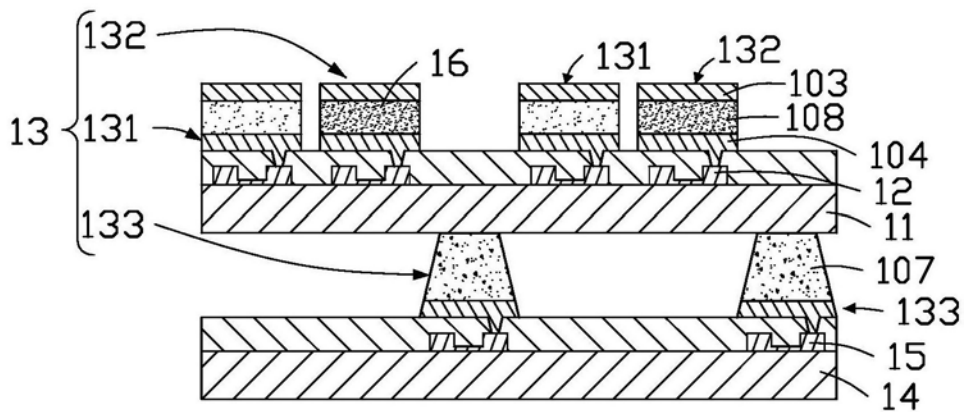


图1C

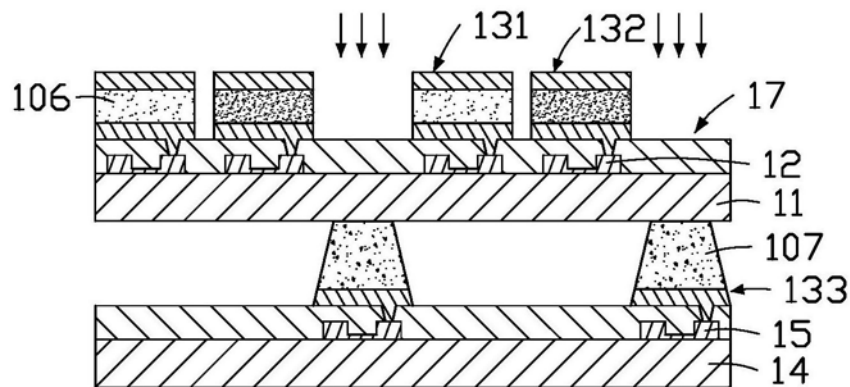


图1D

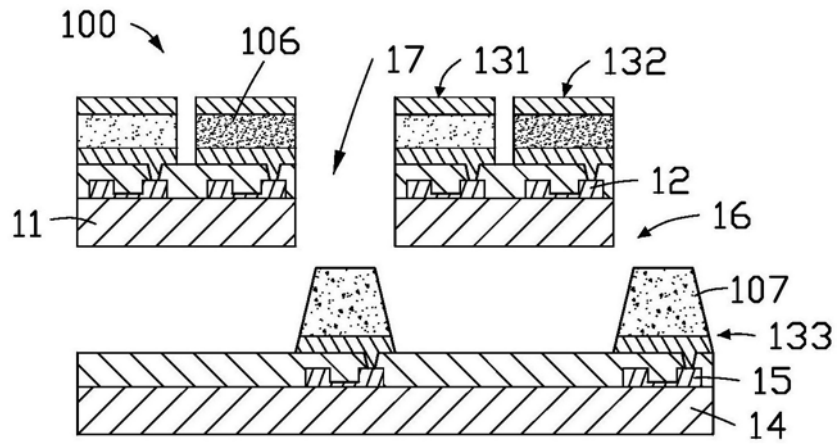


图1E

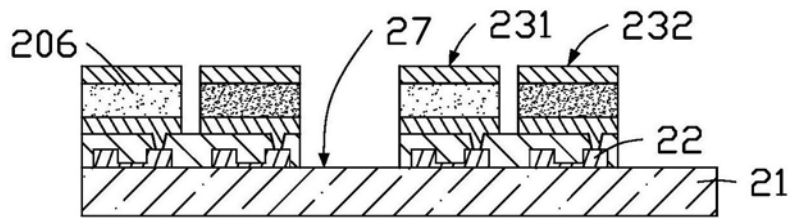


图2A

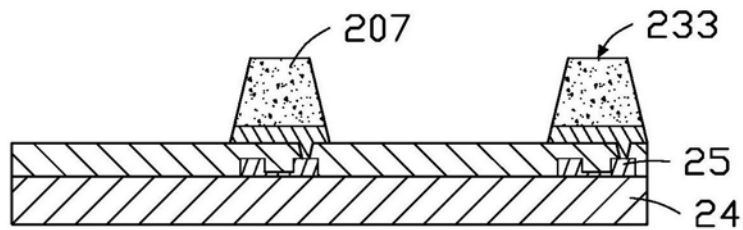


图2B

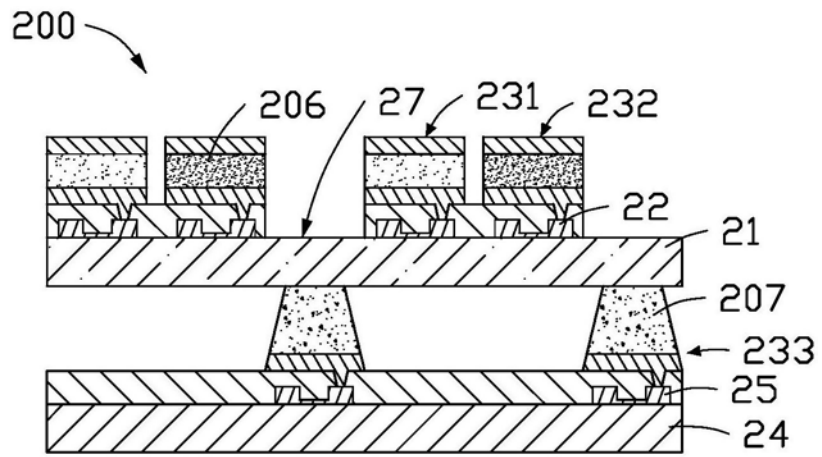


图2C

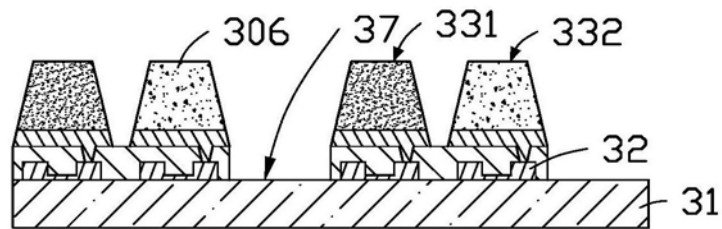


图3A

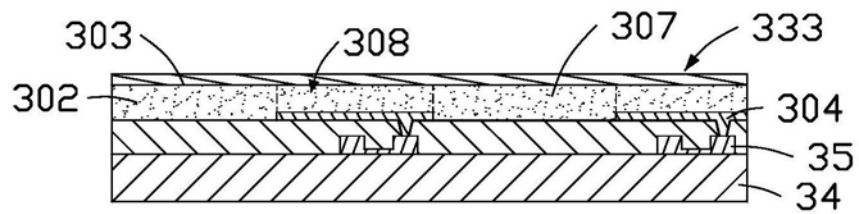


图3B

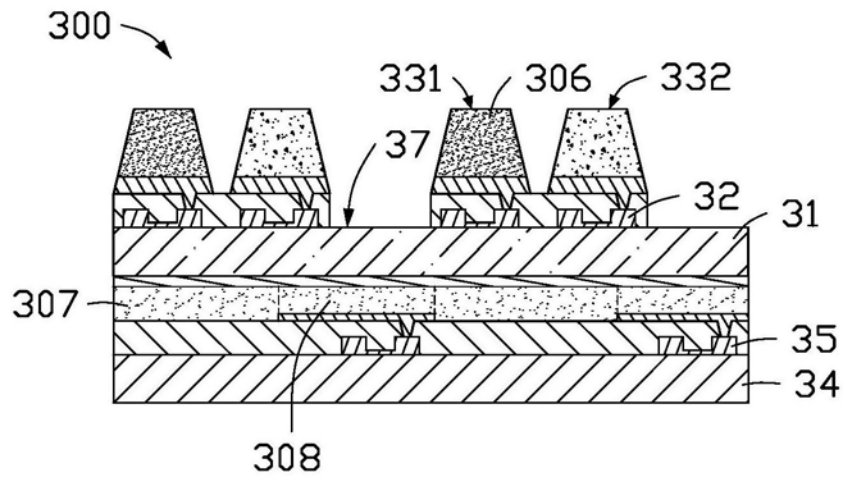


图3C

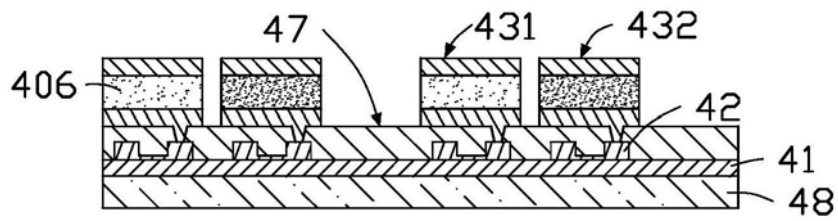


图4A

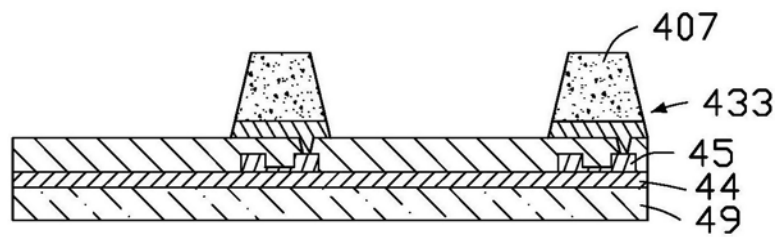


图4B

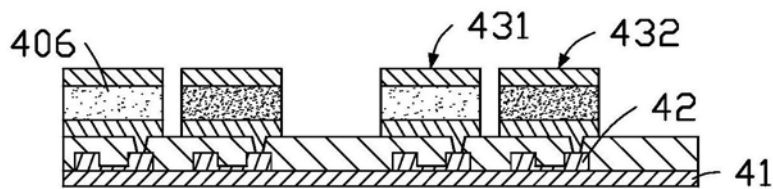


图4C

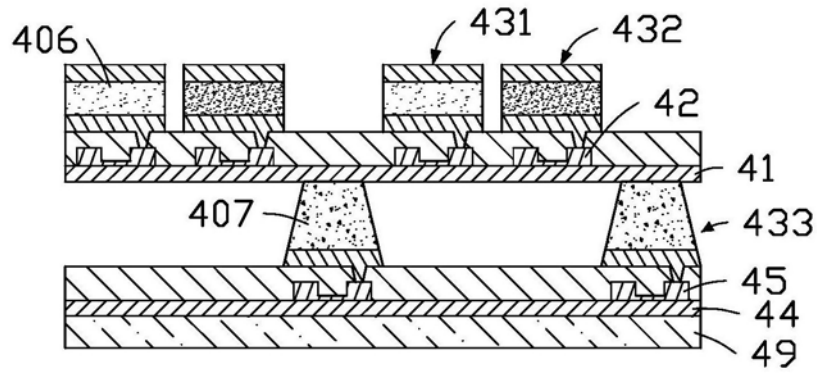


图4D

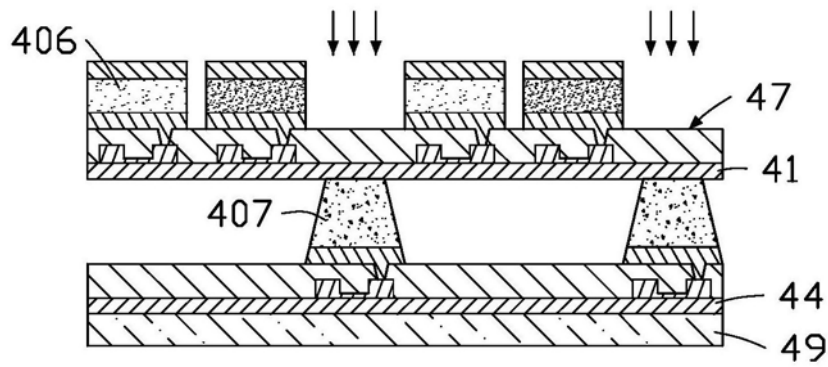


图4E

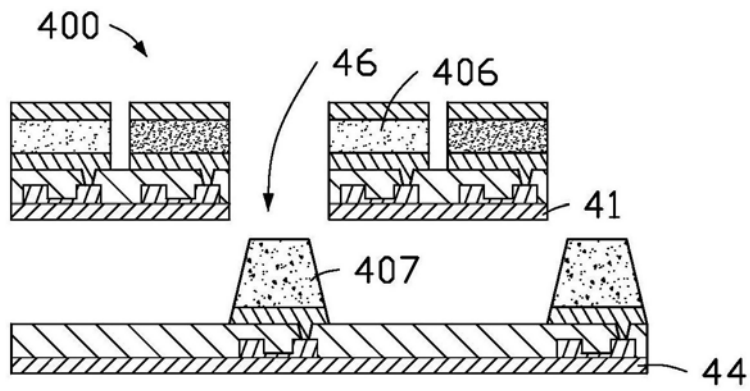


图4F

专利名称(译)	显示装置及显示装置的制造方法		
公开(公告)号	CN109216418A	公开(公告)日	2019-01-15
申请号	CN201810672282.8	申请日	2018-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
[标]发明人	林昌廷 张炜焯 陈英杰 赖宠文 黄俊杰 王伟立 吕柏毅 陈仁杰 吴逸蔚		
发明人	林昌廷 张炜焯 陈英杰 赖宠文 黄俊杰 王伟立 吕柏毅 陈仁杰 吴逸蔚		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3244 H01L2227/323 H01L2227/326 H01L25/0753 H01L27/3225 H01L51/52 G09G2300/0452 H01L25/162 H01L27/3218 H01L27/3262 H01L51/0097 H01L51/502 H01L51/5036 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/56		
代理人(译)	薛晓伟		
优先权	62/529002 2017-07-06 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置，其包括：第一基板和第二基板，所述第一基板和所述第二基板层叠设置；多个第一发光元件，所述多个第一发光元件设置于所述第一基板；多个第二发光元件，所述多个第二发光元件设置于所述第二基板；所述第一发光元件和所述第二发光元件其中一者为有机发光二极管，另一者为微型发光二极管。本发明还提供一种显示装置的制造方法。本发明的显示装置能够改善像素衰减而导致显示画面不均的问题，保证显示效果。

