



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109616499 A

(43)申请公布日 2019.04.12

(21)申请号 201811472203.5

(22)申请日 2018.12.04

(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

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 陈鹏 王杨

(74)专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438

代理人 袁礼君 阚梓瑄

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 33/48(2010.01)

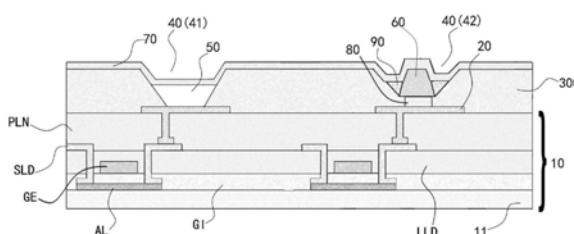
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

显示面板、显示装置及显示面板的制造方法

(57)摘要

本公开提供了一种显示面板、显示装置及显示面板的制造方法。该显示面板，包括：基板；多个第一电极，位于所述基板上；像素限定层，位于所述多个第一电极和基板上，并具有暴露所述多个第一电极的多个开口；多个有机发光层，位于所述多个开口中的多个第一开口中；多个微型发光二极管，位于所述多个开口中的多个第二开口中；以及第二电极，位于所述多个有机发光层和所述多个微型发光二极管上。这样，设置有微型发光二极管的显示区域可以用作显示面板的需要长时间显示画面的区域，避免该显示区域因需要长时间显示而出现老化更快的问题。



1. 一种显示面板,包括:

基板;

多个第一电极,位于所述基板上;

像素限定层,位于所述多个第一电极和基板上,并具有暴露所述多个第一电极的多个开口;

多个有机发光层,位于所述多个开口中的多个第一开口中;

多个微型发光二极管,位于所述多个开口中的多个第二开口中;以及

第二电极,位于所述多个有机发光层和所述多个微型发光二极管上。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,微型发光二极管通过键合层电耦接至第一电极。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,还包括:

封装层,在开口中包封微型发光二极管的一部分并暴露微型发光二极管的远离基板的一侧。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其中,微型发光二极管包括依次形成在第一电极上的第一导电类型半导体层、有源层和第二导电类型半导体层,封装层至少包封第一导电类型半导体层和有源层。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述多个第一开口位于所述基板的第一区域中,并且所述第一区域包括一个或多个彼此分开的第一子区域。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其中,所述多个第二开口位于所述基板的第二区域中,并且所述第二区域包括一个或多个彼此分开的第二子区域。

7. 一种显示装置,包括权利要求1-6中任意一项所述的显示面板。

8. 一种显示面板的制造方法,包括:

在基板上形成多个第一电极;

在所述多个电极和基板上形成像素限定层,其中,像素限定层具有暴露所述多个第一电极的多个开口;

在所述多个开口中的多个第一开口中形成多个有机发光层;

在所述多个开口中的多个第二开口中形成多个微型发光二极管;以及

在所述多个有机发光层和所述多个微型发光二极管上形成第二电极。

9. 根据权利要求8所述的显示面板的制造方法,其中,通过转印工艺在所述多个开口中的所述多个第二开口中形成所述多个微型发光二极管。

10. 根据权利要求9所述的显示面板的制造方法,其中,在通过转印工艺在所述多个开口中的所述多个第二中形成所述多个微型发光二极管时,将键合层与微型发光二极管一起转印到第二开口中,以通过键合层将微型发光二极管与第一电极电耦接。

11. 根据权利要求8所述的显示面板的制造方法,还包括:

在第二开口中封装层,其中,封装层包封微型发光二极管的一部分并暴露微型发光二极管的远离基板的一侧。

12. 根据权利要求11所述的显示面板的制造方法,其中,微型发光二极管包括依次形成在第一电极上的第一导电类型半导体层、有源层和第二导电类型半导体层,封装层被形成至少包封第一导电类型半导体层和有源层。

显示面板、显示装置及显示面板的制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,具体地,涉及一种显示面板、包括该显示面板的显示装置以及该显示面板的制造方法。

背景技术

[0002] 当前,有机发光二极管(OLED)显示装置已广泛应用。

[0003] 在某些应用中,OLED显示装置的某一部分区域相比于其他区域需要更长时间显示。例如,车载OLED显示屏的LOGO显示区域比其他显示区域的工作时间要更长,因此容易损坏,即,发生烧屏。

[0004] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0005] 本公开的实施例涉及一种显示面板、包括该显示面板的显示装置以及该显示面板的制造方法。

[0006] 根据本公开的一方面,提供了一种显示面板,包括:基板;多个第一电极,位于所述基板上;像素限定层,位于所述多个第一电极和基板上,并具有暴露所述多个第一电极的多个开口;多个有机发光层,位于所述多个开口中的多个第一开口中;多个微型发光二极管,位于所述多个开口中的多个第二开口中;以及第二电极,位于所述多个有机发光层和所述多个微型发光二极管上。

[0007] 根据本公开的示例性实施例,微型发光二极管可以通过键合层电耦接至第一电极。

[0008] 根据本公开的示例性实施例,显示面板还可以包括:封装层,在开口中包封微型发光二极管的一部分并暴露微型发光二极管的远离基板的一侧。

[0009] 根据本公开的示例性实施例,基板中设置有驱动电路,用于驱动有机发光层和微型发光二极管发光。

[0010] 根据本公开的示例性实施例,微型发光二极管包括依次形成在第一电极上的第一导电类型半导体层、有源层和第二导电类型半导体层,封装层至少包封第一导电类型半导体层和有源层。

[0011] 根据本公开的示例性实施例,所述多个第一开口位于所述基板的第一区域中,并且所述第一区域包括一个或更多个彼此分开的第一子区域。

[0012] 根据本公开的示例性实施例,所述多个第二开口位于所述基板的第二区域中,并且所述第二区域包括一个或多个彼此分开的第二子区域。

[0013] 根据本公开的另一方面,提供了一种显示装置,包括上述任一显示面板。

[0014] 根据本公开的再一方面,提供了一种显示面板的制造方法,包括:在基板上形成多个第一电极;在所述多个电极和基板上形成像素限定层,其中,像素限定层具有暴露所述多

个第一电极的多个开口；在所述多个开口中的多个第一开口中形成多个有机发光层；在所述多个开口的所述多个第二开口中形成多个微型发光二极管；以及在所述多个有机发光层和所述多个微型发光二极管上形成第二电极。

[0015] 根据本公开的示例性实施例，可以通过转印工艺在所述多个开口中的所述多个第二开口中形成所述多个微型发光二极管。

[0016] 根据本公开的示例性实施例，在通过转印工艺在所述多个开口中的所述多个第二开口中形成所述多个微型发光二极管时，将键合层与微型发光二极管一起转印到第二开口中，以通过键合层将微型发光二极管与第一电极电耦接。

[0017] 根据本公开的示例性实施例，该方法还包括：在第二开口中形成封装层，其中，封装层包封微型发光二极管的一部分并暴露微型发光二极管的远离基板的一侧。

[0018] 根据本公开的示例性实施例，微型发光二极管包括依次形成在第一电极上的第一导电类型半导体层、有源层和第二导电类型半导体层，封装层被形成为至少包封第一导电类型半导体层和有源层。

[0019] 在本公开的实施例的显示面板、显示装置以及显示面板的制造方法中，在部分显示区域中设置微型发光二极管来代替有机发光二极管，这样设置有微型发光二极管的显示区域可以用作显示面板的需要长时间显示画面的区域，避免在全部显示区域都设置OLED时由于部分显示区域需要长时间显示而出现的该部分显示区域老化更快的问题。

附图说明

[0020] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是示意性地示出了根据本公开的示例性实施例的显示面板的示意图；

[0022] 图2是示意性地示出根据本公开的示例性实施例的显示面板的剖视图；

[0023] 图3是示意性地示出了根据本公开的另一示例性实施例的显示面板的示意图；

[0024] 图4是示意性地示出了根据本公开的又一示例性实施例的显示面板的示意图；

[0025] 图5-1至图5-3示意性地示出了根据本公开的示例性实施例的显示面板的制造方法；

[0026] 图6是示意性地示出了通过转印工艺将微型发光二极管设置在显示面板中的示意图

具体实施方式

[0027] 现在将参照附图更全面地描述本发明的示例性实施例。然而，实施例能够以多种形式来实施，且不应被理解为限于在此阐述的示例；相反，提供这些实施例使得本发明将更加全面和完整，并将本发明的构思全面地传达给本领域的技术人员。所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。

[0028] 为了便于描述，在这里可使用空间相对术语，如“下”、“在…上方”、“上”、“在…下方”等来描述如图中所示的一个元件或特征与其他元件或特征的关系。将理解的是，空间相

对术语意在包含除了在附图中描述的方位之外的装置在使用或操作中的不同方位。

[0029] 还将理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,说明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或附加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0030] 在某些应用中,OLED显示面板的一部分区域相比于其他区域需要更长时间显示。例如,车载OELD显示屏的LOGO显示区域比其他显示区域的工作时间要更长,因此容易损坏,即,发生烧屏。

[0031] 本公开的示例性实施例提供了一种显示面板,可以至少克服上述问题。

[0032] 图1是示意性地示出了根据本公开的示例性实施例的显示面板的示意图。

[0033] 如图1中所示,该显示面板包括至少两个区域,即,第一区域1和第二区域2。第一区域1中设置微型发光二极管,第二区域2中设置有机发光二极管。

[0034] 由于微型发光二极管相比于有机发光二极管具有显示寿命长的优点,因此该显示面板的其中设置有微型发光二极管的第一区域1可以用作显示面板的需要长时间显示画面的区域,例如,可以用作车载显示屏LOGO显示区域,以避免因长时间处于工作状态而比其他区域先损坏。

[0035] 下面将参照图2来详细地描述根据本公开的示例性实施例的显示面板。

[0036] 图2是示意性地示出根据本公开的示例性实施例的显示面板的剖视图,其中为了清楚起见,仅示出了单个OLED和单个LED的剖视图。

[0037] 如图2中所示,该显示面板可以包括:基板10;多个第一电极20,位于基板上10;像素限定层30,位于多个第一电极20和基板10上,并具有暴露多个第一电极20的多个开口40;多个有机发光层50,位于多个开口40中的多个第一开口41中;多个微型发光二极管60,位于多个开口40中的多个第二开口42中;以及第二电极70,位于多个有机发光层50和多个微型发光二极管60上。

[0038] 如上所述,在该显示面板中,其中设置有微型发光二极管的区域可以用作显示面板的需要长时间显示画面的区域,例如,可以用作车载显示屏的LOGO显示区域,以避免因长时间处于工作状态而比其他区域先损坏。

[0039] 基板10中设置有驱动电路,用于驱动有机发光层50和微型发光二极管60发光。

[0040] 具体地,该基板10可以包括基底11。基底11可以是绝缘基底,包括例如玻璃、聚合物等。

[0041] 多个薄膜晶体管设置在基底11上。这里为了清楚起见,仅示出了驱动薄膜晶体管,然而本领域技术人员应当清楚的是,本公开不限于此。例如,对于每个发光单元(例如,每个有机发光层或每个微型发光二极管)而言,在基底11上还可设置开关薄膜晶体管和电容器。另外,本领域技术人员应当清楚的是,薄膜晶体管和电容器的数量不受具体限制。

[0042] 如图2中所示,薄膜晶体管可以包括有源层AL、栅绝缘层GI、栅电极GE和源/漏极S/D。

[0043] 有源层AL设置在基底11上,其可以由例如多晶硅和氧化物半导体形成。有源层AL包括不掺杂的沟道区以及在杂质掺杂在沟道区的两侧时形成的源区和漏区。栅极绝缘层GI设置在基底11上以覆盖有源层AL,从而使有源层AL与栅电极GE绝缘。栅电极GE设置在栅绝缘层GI上。层间绝缘层ILD设置在栅绝缘层GI上,以覆盖栅电极GE,其例如可以由介电材料

形成。源/漏极S/D设置在层间绝缘层ILD上，并经由穿过层间绝缘层ILD和栅绝缘层GI的通孔耦接至源区和漏区。平坦化层PLN设置在层间绝缘层ILD上并覆盖源/漏极S/D，以使基板10的上表面(远离基底11的一侧表面)平坦化。

[0044] 多个第一电极20设置在平坦化层PLN上，并经由穿过平坦化层PLN的通孔连接至源/漏极S/D中的源极或漏极。例如，第一电极20可以是阳极，并且可以是由能够反射光的导电材料形成的反射电极。

[0045] 像素限定层30设置在平坦化层PLN上并具有暴露第一电极20的一部分的开口40。

[0046] 多个有机发光层50设置在多个开口40中的多个第一开口41中并电连接至第一电极20(例如，形成在第一电极20上)。例如，多个有机发光层50设置在如图1中所示的第二区域2中，即，设置在位于第二区域2中的第一开口41中。这里，有机发光层50可以包括例如空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层、电子注入层等。空穴和电极可以分别从第一电极20和第二电极70被施加到有机发光层50中，然后在有机发光层50的发射层中彼此结合以形成激子，从而发光。

[0047] 多个微型发光二极管60位于多个开口40中的多个第二开口42中。例如，多个微型发光二极管60设置在如图1中所述的第一区域1中，即，设置在位于第一区域1中的第二开口42中。

[0048] 根据本公开的示例性实施例，微型发光二极管60可以包括依次形成在第一电极20上的第一导电类型半导体层、有源层和第二导电类型半导体层。例如，第一导电类型半导体层是P型半导体层，并且第二导电类型半导体层是N型半导体层；或者第一导电类型半导体层是N型半导体层，并且第二导电类型半导体层是P型半导体层。

[0049] 根据本公开的示例性实施例，为了微型发光二极管60与第一电极20之间的结合和电连接，可以在它们之间设置导电的键合层80。

[0050] 另外，根据本公开的示例性实施例，显示面板可以包括封装层90。封装层90在第二开口42中包封微型发光二极管60的一部分(即，包封微型发光二极管60的侧表面的一部分)并暴露微型发光二极管60的远离基板10的一侧。根据本公开的示例性实施例，封装层90至少包封第一导电类型半导体层和有源层(即，包封第一导电类型半导体层和有源层的侧表面)，以避免第二电极70电接触有源层和第一导电类型半导体层。

[0051] 虽然附图中示出了第一开口41和第二开口42的形状不同，但是本领域技术人员将认识到的是，第一开口41和第二开口42的形状可以相同。在第二开口42具有与如图2中所示的第一开口41的形状相同的形状的情况下，键合层80的侧表面的至少一部分可暴露在第二开口42中，因此，可以将封装层90设置成包封键合层80的侧表面的暴露在第二开口42中的部分。

[0052] 第二电极70位于多个有机发光层50和多个微型发光二极管60上，并与它们电接触。根据本公开的示例性实施例，例如，第二电极70可以作为公共电极被多个有机发光层50和多个微型发光二极管60所共用。另外，根据本公开的示例性实施例，第二电极70可以用作阴极。

[0053] 虽然图1中示出了一个第一区域1和一个第二区域2的实施例。然而，本公开不限于此。

[0054] 例如，如图3所示，可以设置多个第一区域。换言之，可以将第一区域设置为包括彼

此分开的多个第一子区域1-1，并且微型发光二极管设置在多个第一子区域1-1中。

[0055] 又例如，如图4所示，可以将第一区域设置为包括彼此分开的多个第一子区域1-1，可以将第二区域设置为包括彼此分开的多个第二子区域2-1。微型发光二极管设置在多个第一子区域1-1中，多个有机发光层设置在多个第二子区域2-1中。

[0056] 下面将参照图5-1至图5-3详细地描述上述显示面板的制造方法的示例性实施例。

[0057] 首先，提供基板10，如图5-1。

[0058] 具体地，该基板10可以包括基底11。基底11可以是绝缘基底，包括例如玻璃、聚合物等。

[0059] 多个薄膜晶体管设置在基底11上。这里为了清楚起见，仅示出了驱动薄膜晶体管，然而本领域技术人员应当清楚的是，本公开不限于此。例如，对于每个发光单元（例如，每个有机发光层或每个微型发光二极管）而言，在基底11上还可设置开关薄膜晶体管和电容器。另外，本领域技术人员应当清楚的是，薄膜晶体管和电容器的数量不受具体限制。

[0060] 薄膜晶体管可以包括有源层AL、栅绝缘层GI、栅电极GE和源/漏极S/D。

[0061] 有源层AL设置在基底11上，其可以由例如多晶硅和氧化物半导体形成。有源层AL包括不掺杂的沟道区以及在杂质掺杂在沟道区的两侧时形成的源区和漏区。栅极绝缘层GI设置在基底11上以覆盖有源层AL，从而使有源层AL与栅电极GE绝缘。栅电极GE设置在栅绝缘层GI上。层间绝缘层ILD设置在栅绝缘层GI上，以覆盖栅电极GE，其例如可以由介电材料形成。源/漏极S/D设置在层间绝缘层ILD上，并经由穿过层间绝缘层ILD和栅绝缘层GI的通孔耦接至源区和漏区。平坦化层PLN设置在层间绝缘层ILD上并覆盖源/漏极S/D，以使基板10的上表面（远离基底11的一侧表面）平坦化。

[0062] 接下来，在基板10上形成多个第一电极20，如图5-1。

[0063] 多个第一电极20设置在平坦化层PLN上，并经由穿过平坦化层PLN的通孔连接至源/漏极S/D中的源极或漏极。例如，第一电极20可以是阳极，并且可以是由能够反射光的导电材料形成的反射电极。

[0064] 接下来，在多个电极20和基板10上形成像素限定层30，其中，像素限定层30具有暴露多个第一电极的多个开口40，如图5-1。

[0065] 该多个开口40包括其中将设置有机发光层50的第一开口41和其中将设置微型发光二极管的第二开口42。如上所述的，这里可以将第一开口41和第二开口42的形状形成为彼此相同，也可以将第一开口41和第二开口42的形状形成为彼此不同。

[0066] 接下来，在多个开口40中的多个第一开口41中形成多个有机发光层50，如图5-2。

[0067] 如图所示，将多个有机发光层50设置在多个开口40中的多个第一开口41中并电连接至第一电极20（例如，形成在第一电极20上）。例如，将多个有机发光层50设置在如图1中所示的第二区域2中，即，设置在位于第二区域2中的第一开口41中。这里，有机发光层50可以包括例如空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层、电子注入层等。空穴和电极可以分别从第一电极20和第二电极70被施加到有机发光层50中，然后在有机发光层50的发射层中彼此结合以形成激子，从而发光。

[0068] 接下来，在多个开口40中的多个第二开口42中形成多个微型发光二极管60，如图5-2。

[0069] 可以将多个微型发光二极管60设置在如图1中所述的第一区域1中，即，设置在位

于第一区域1中的第二开口42中。

[0070] 根据本公开的示例性实施例，微型发光二极管60可以包括依次形成在第一电极20上的第一导电类型半导体层、有源层和第二导电类型半导体层。例如，第一导电类型半导体层是P型半导体层，并且第二导电类型半导体层是N型半导体层；或者第一导电类型半导体层是N型半导体层，并且第二导电类型半导体层是P型半导体层。

[0071] 接下来，在多个有机发光层50和多个微型发光二极管60上形成第二电极70，如图2。

[0072] 第二电极70位于多个有机发光层50和多个微型发光二极管60上，并与它们电接触。根据本公开的示例性实施例，例如，第二电极70可以作为公共电极被多个有机发光层50和多个微型发光二极管60所共用。另外，根据本公开的示例性实施例，第二电极70可以用作阴极。

[0073] 根据本公开的示例性实施例，在将微型发光二极管60形成在多个开口40中的多个第二开口42中之后，如图5-3所示，可以在第二开口42中形成封装层90，其中，封装层90在第二开口42中包封微型发光二极管60的一部分（即，包封微型发光二极管60的侧表面的一部分）并暴露微型发光二极管60的远离基板10的一侧。这里，封装层90至少包封第一导电类型半导体层和有源层（即，包封第一导电类型半导体层和有源层的侧表面），以避免第二电极70电接触有源层和第一导电类型半导体层。另外，封装层90例如可以通过PECVD工艺来形成。

[0074] 根据本公开的示例性实施例，可以通过转印工艺在多个开口40中的多个第二开口42中形成多个微型发光二极管60。在转印过程中，可以将键合层80与微型发光二极管60一起转印到第二开口42中，以通过键合层80将微型发光二极管60与第一电极20电耦接。

[0075] 图6示意性地示出了通过转印工艺将微型发光二极管设置在显示面板中的示意图。

[0076] 如图6中所示，首先可以将磊晶倒扣在载体衬底上（1）；除去晶圆的原衬底（2）；进行刻蚀以得到微型发光二极管阵列（3）；使用通过阵列工艺制作的转移头阵列（如图中所示，按照隔行拾取的方式）将微型发光二极管转移并放置在面板上（4）。

[0077] 本领域技术人员对转印工艺是清楚的，这里将不再进行赘述。另外，本领域技术人员对所使用的转移头也是清楚的，因此这里也将不再进行赘述。

[0078] 本公开的示例性实施例还提供了一种显示装置。该显示装置包括上述显示面板以及驱动电路。

[0079] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其他实施例。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

[0080] 应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限。

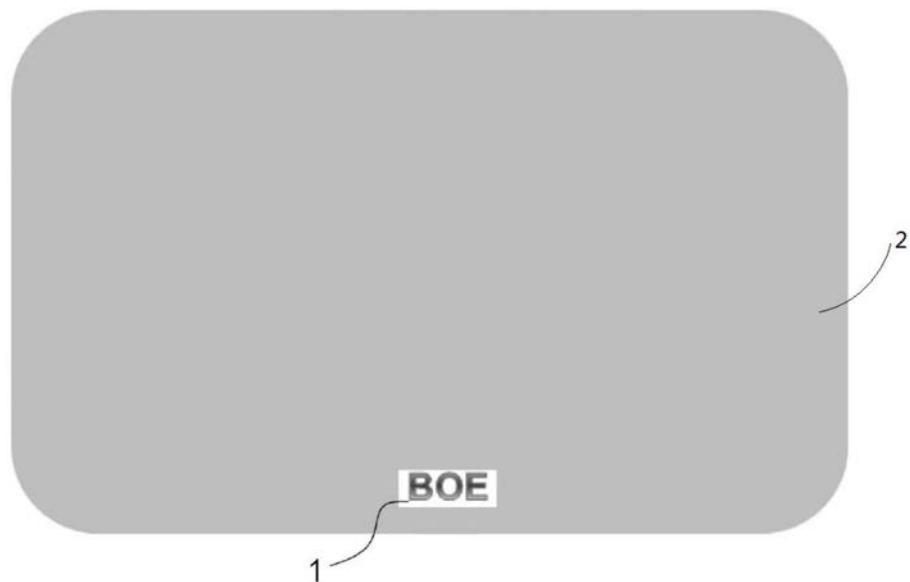


图1

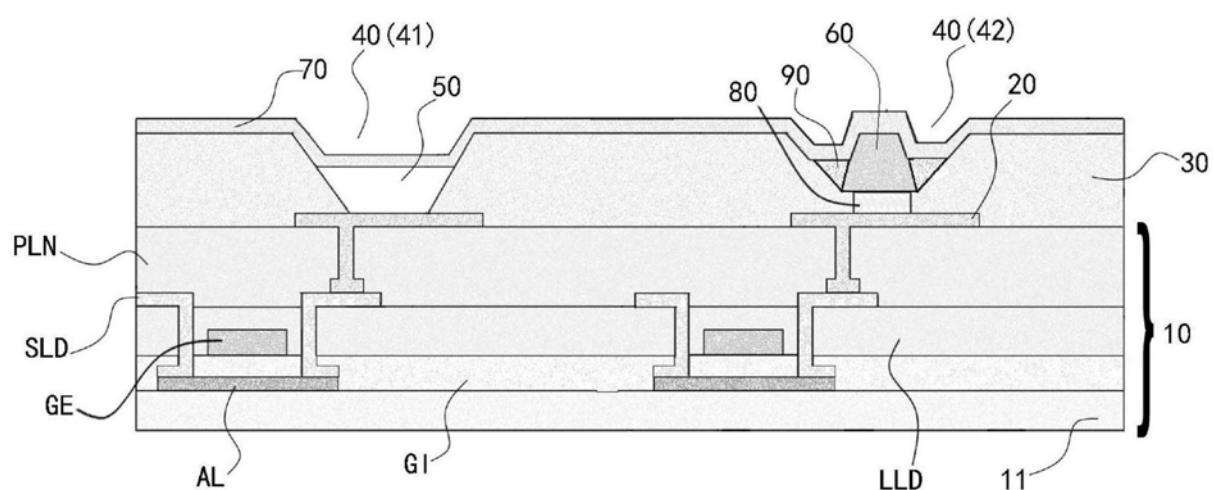


图2

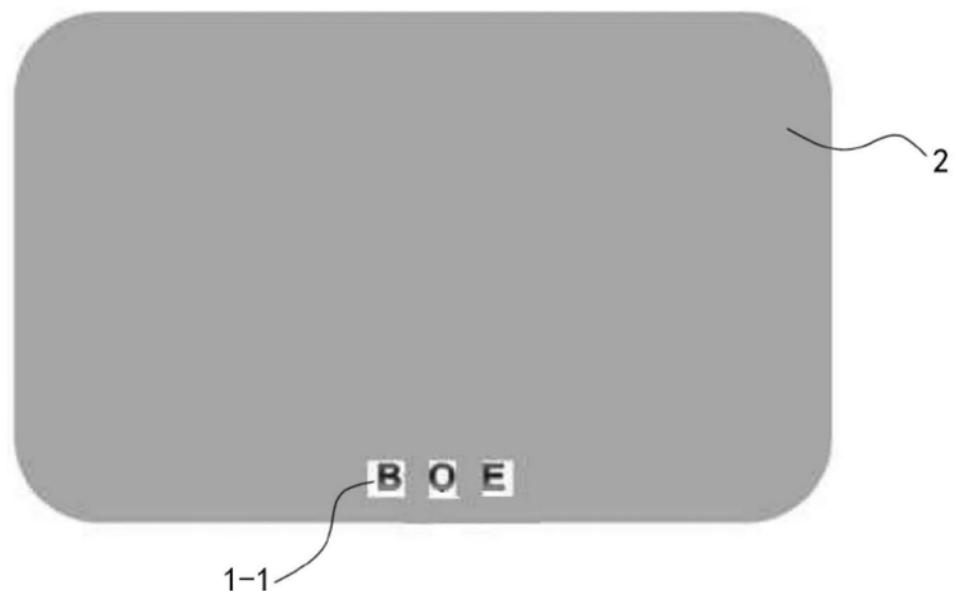


图3

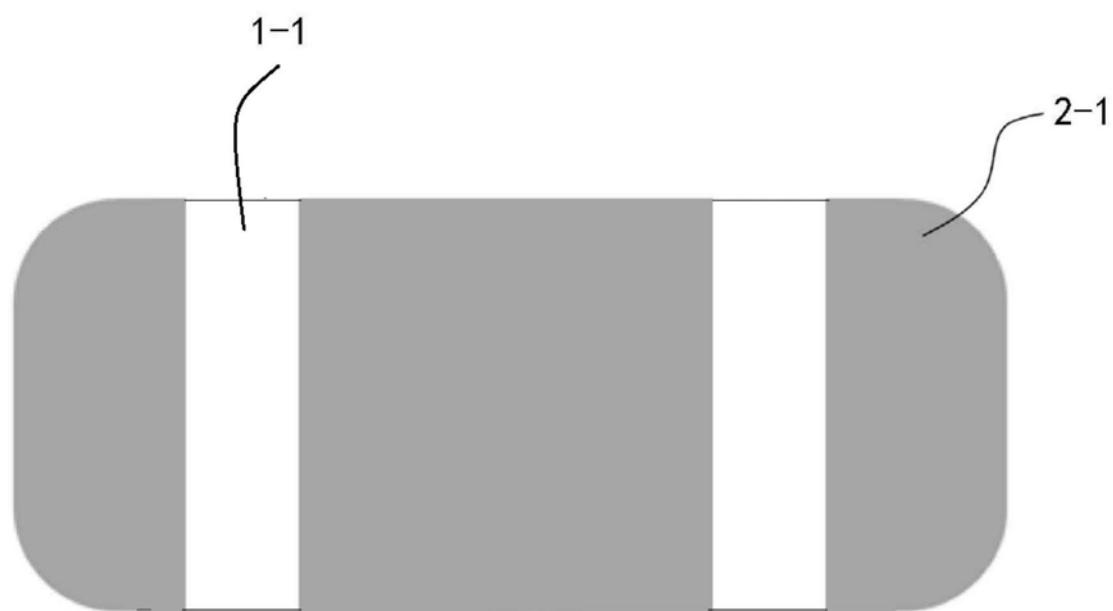


图4

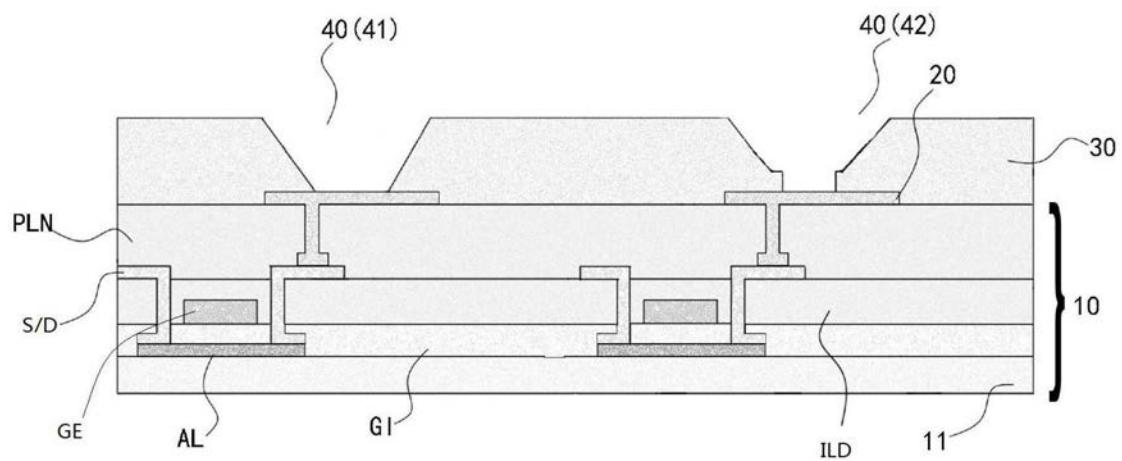


图5-1

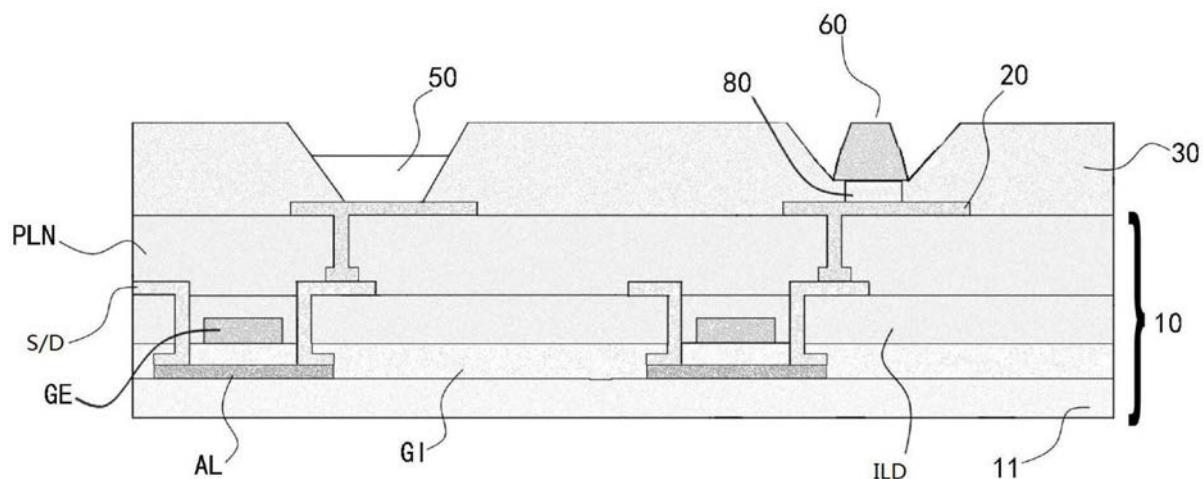


图5-2

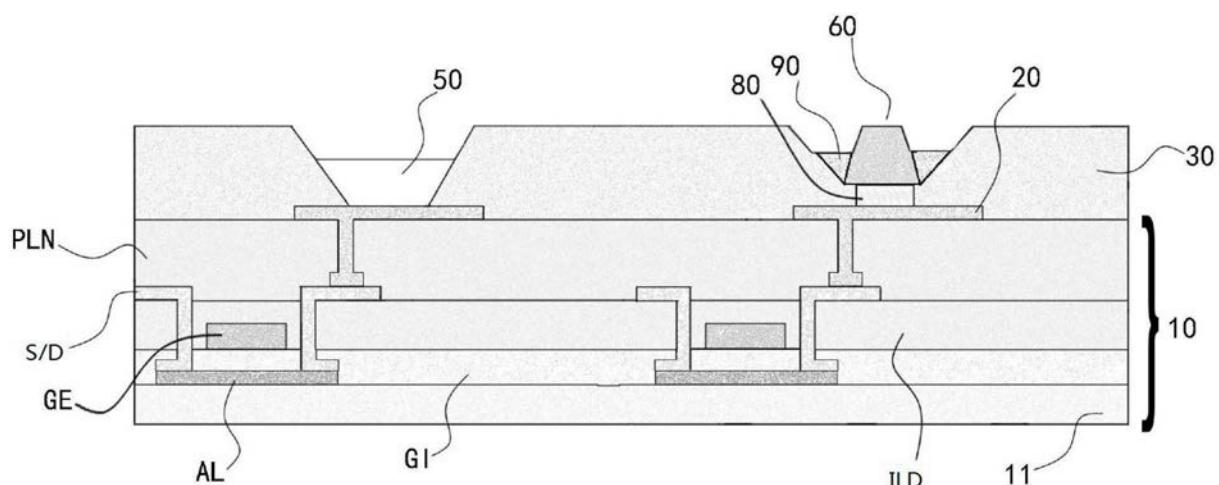


图5-3

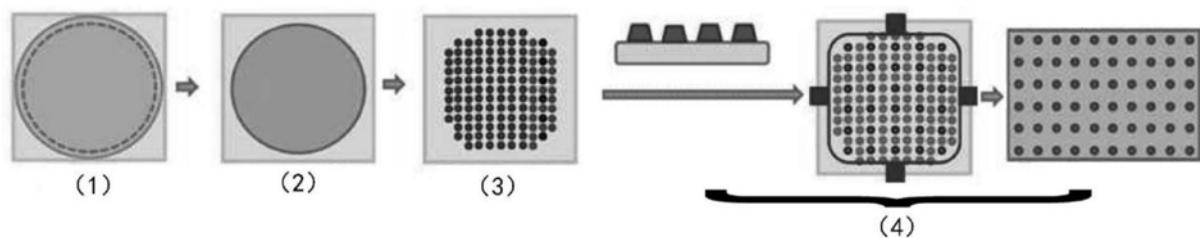


图6

专利名称(译)	显示面板、显示装置及显示面板的制造方法		
公开(公告)号	CN109616499A	公开(公告)日	2019-04-12
申请号	CN201811472203.5	申请日	2018-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	陈鹏 王杨		
发明人	陈鹏 王杨		
IPC分类号	H01L27/32 H01L33/48		
CPC分类号	H01L27/3225 H01L33/48 H01L2933/0033		
代理人(译)	袁礼君		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本公开提供了一种显示面板、显示装置及显示面板的制造方法。该显示面板，包括：基板；多个第一电极，位于所述基板上；像素限定层，位于所述多个第一电极和基板上，并具有暴露所述多个第一电极的多个开口；多个有机发光层，位于所述多个开口中的多个第一开口中；多个微型发光二极管，位于所述多个开口中的多个第二开口中；以及第二电极，位于所述多个有机发光层和所述多个微型发光二极管上。这样，设置有微型发光二极管的显示区域可以用作显示面板的需要长时间显示画面的区域，避免该显示区域因需要长时间显示而出现老化更快的问题。

