

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510080188.6

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/02 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年7月15日

[11] 授权公告号 CN 100515152C

[22] 申请日 2005.6.30

[21] 申请号 200510080188.6

[30] 优先权

[32] 2004.9.16 [33] KR [31] 10-2004-0074059

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 裴晟竣 朴宰用 金玉姬 金官洙

[56] 参考文献

US2002/0195961A1 2002.12.26

CN1509128A 2004.6.30

JP2001-117509A 2001.4.27

审查员 梁忠益

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 祁建国

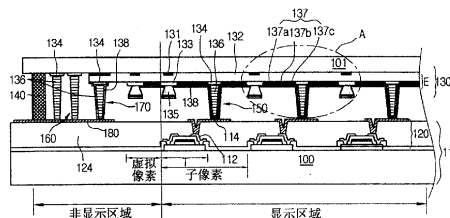
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 5 页

[54] 发明名称

有机电致发光器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种有机电致发光器件，包括：在第一和第二基板中限定的显示区和非显示区，及在显示区限定的子像素；各子像素中第一基板的显示区包括至少一个 TFT 的阵列元件；第二基板内表面中的第一电极；预定区域内用来分隔第一基板上各子像素的发光区的缓冲体，及缓冲体上的电极分隔体；各子像素的发光区中的绝缘层，及绝缘层上的衬垫料；各子像素的发光区中的有机电致发光层，该发光层包括绝缘层和衬垫料；以及形成有机电致发光层的第二基板上的第二电极。



1、一种有机电致发光器件，包括：

显示区域和非显示区域，位于第一基板和第二基板内，其中显示区域包括子像素；

阵列元件，位于第一基板显示区域内各子像素中，其包括至少一个薄膜晶体管；

第一电极，形成于第二基板内表面；

缓冲体，位于预定区域，以划分在第一电极上的各子像素的发光区域；

位于缓冲体上的电极分隔体；

绝缘层，位于各子像素中的发光区；

位于绝缘层上的衬垫料；

有机电致发光层，位于各子像素中的发光区，该发光区包括绝缘层和衬垫料；以及

第二电极，位于形成有有机电致发光层的第二基板上，

其中所述有机电致发光层和所述第二电极依次覆盖所述衬垫料的外表面，使得该衬垫料变得导电，该导电衬垫料将第一基板上各像素的薄膜晶体管电连接到在各子像素中的形成于第二基板上的第二电极。

2、根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述电极分隔体分隔相邻的子像素并具有倒锥形状。

3、根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述绝缘层由与所述缓冲体一样的材料形成，而形成于所述绝缘层上的衬垫料具有与所述电极分隔体一样的材料。

4、根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述衬垫料为圆锥形以避免在形成第二电极时该第二电极受到衬垫料的破坏。

5、根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述衬垫料高于电极分隔体。

6、根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于，进一步包括位于第一电极以下的辅助电极以减少第一电极的电阻。

7、根据权利要求6所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述辅助电

极为具有低电阻率的有色金属，该辅助电极形成在对应于在第一基板上形成 TFT 的区域的下部，并且在该区域中所述缓冲体位于第二基板上。

8、根据权利要求 1 所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述非显示区域包括：

多个邻近于显示区域最外部子像素的虚拟子像素；

公共电极连接部件，用于接收来自第一基板的公共电压并向第一电极传输该公共电压，其中所述第一电极用作形成于第二基板的公共电极；

密封图案，位于基板边缘用于封装第一基板和第二基板；以及

多个虚拟衬垫料，位于从公共电极连接部件到密封图案范围的区域。

9、根据权利要求 8 所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述公共电极连接部件通过应用与第二电极一样的金属材料覆盖绝缘层和衬垫料形成，在第二基板上形成的第一电极的末端部分处形成所述绝缘层和衬垫料。

10、根据权利要求 9 所述的有机电致发光器件，其特征在于，所述公共电极连接部件电连接到位于第一基板一表面的电极焊盘，并接收来自电极焊盘的公共电压。

11、一种有机电致发光器件的制造方法，该制造方法包括：

在第一基板的显示区内各子像素中形成包括至少一个 TFT 的阵列元件；

在第二基板的显示区内形成第一电极；

形成缓冲体以分隔第一电极上的各子像素的发光区，并在各子像素的发光区内的预定区域上形成绝缘层；

在缓冲体上的预定区域内形成电极分隔体并在绝缘层上的预定区域内形成衬垫料；

在各子像素的发光区形成有机电致发光层，该发光区包括绝缘层和衬垫料；

在形成有有机电致发光层的第二基板上形成第二电极；以及

在第一和第二基板的边缘形成密封图案，并封装第一和第二基板，

其中所述有机电致发光层和所述第二电极依次覆盖所述衬垫料的外表面，使得该衬垫料变得导电，该导电衬垫料将第一基板上各像素的薄膜晶体管电连接到在各子像素中在第二基板上形成的第二电极。

12、根据权利要求 11 所述的制造方法，其特征在于，电极分隔体分隔相

邻的子像素并具有倒锥形状。

13、根据权利要求 11 所述的制造方法，其特征在于，所述绝缘层由与缓冲体一样的材料形成，并且形成于绝缘层上的衬垫料由与电极分隔体一样的材料形成。

14、根据权利要求 11 所述的制造方法，其特征在于，所述衬垫料为圆锥形以避免在形成第二电极时该第二电极受到衬垫料的破坏。

15、根据权利要求 11 所述的制造方法，其特征在于，所述衬垫料高于电极分隔体。

16、根据权利要求 11 所述的制造方法，其特征在于，还包括在第一电极以下形成辅助电极以减少第一电极的电阻。

17、根据权利要求 16 所述的制造方法，其特征在于，所述辅助电极为具有低电阻率的有色金属，该辅助电极形成在对应于在第一基板上形成 TFT 的区域的下部，并且在该区域中在第二基板上形成所述缓冲体。

18、根据权利要求 11 所述的制造方法，其特征在于，该方法进一步包括：
通过应用与第二电极一样的金属材料覆盖绝缘层和衬垫料形成公共电极连接部件，其中所述绝缘层和衬垫料设置于第二基板上的第一电极的末端部分。

19、根据权利要求 18 所述的制造方法，其特征在于，该方法进一步包括：
在第一基板一表面上形成电极焊盘，该电极焊盘与公共电极连接部件接触并施加预定的公共电压。

20、根据权利要求 11 所述的制造方法，其特征在于，在从密封图案到公共电极连接部件的范围内形成多个虚拟衬垫料。

有机电致发光器件及其制造方法

本申请要求享有 2004 年 9 月 16 日在韩国递交的申请号为 P2004-74059 的申请的权益，在此引用其全部内容作为参考。

技术领域

本发明涉及一种有机电致发光器件及其制造方法，特别是涉及一种双板型有机电致发光器件及其制造方法。

背景技术

一种新型平板显示器件是有机电致发光器件。因为有机电致发光器件是自发光显示器件，与 LCD 相比其具有高对比度和宽视角。而且，因为有机电致发光器件不需要背光组件，所以其重量轻并且外形薄。此外，有机电致发光器件可以减少能耗。

另外，有机电致发光器件能够以低 DC 电压驱动并且响应速度快。因为有机电致发光器件的所有部件由固体材料形成，所以其可耐外部冲击。其也可以在宽的温度范围内使用并且能够以低成本制造。

具体地说，通过沉积工序和封装工序可以容易地制造有机电致发光器件。因此，有机电致发光器件的制造方法和制造设备比 LCD 或等离子体显示器件 (PDP) 的制造方法和设备简单。

这种现有技术的有机电致发光器件是以无源矩阵模式驱动的，无需单独的开关元件。

在无源矩阵模式中，扫描线和信号线相互交叉，各元件以矩阵形式设置。为了驱动像素，按时间依次驱动扫描线，因此，为产生所需的平均亮度，无源矩阵有机电致发光器件必须提供相当于平均亮度和线的数量的乘积的瞬时亮度。

然而，在有源矩阵模式中，作为开关元件用来导通/截止像素的薄膜晶体管 (TFT) 设置在每个子像素中。连接到 TFT 的第一电极根据子像素开启/关闭，

而与第一电极相对的第二电极是公共电极。

在有源矩阵中，由于施加到像素的电压被充入到存储电容器中，在输入下一帧信号前必须施加电压。因此，不管扫描线的数目，在一幅图像期间必须连续地驱动有机电致发光器件。

如果有机电致发光器件以有源矩阵模式驱动，即使施加低电流也可获得均匀亮度。因此，有源矩阵有机发光器件具有低能耗，高清晰度和大尺寸屏幕的优点。

图 1 是现有技术中底部发光型有机电致发光器件的截面示意图。在图 1 中，为简明仅示出一个包括红，绿和篮子像素的像素区。

参照图 1，第一基板 10 和第二基板 30 彼此相对设置。通过密封图案 40 密封第一基板 10 和第二基板 30 的边缘部分。第一基板 10 的透明基板 1 上子像素单元中形成薄膜晶体管 T，第一电极 12 连接到薄膜晶体管 T。在薄膜晶体管 T 和第一电极 12 上形成有机电致发光层 14，其对应于第一电极 12 排列。有机电致发光层 14 包括具有红、绿和蓝色的发光材料。在有机电致发光层 14 上形成第二电极 16。

第一电极 12 和第二电极 16 用于对有机电致发光层 14 施加电场。

由于密封图案 40，第二电极 16 和第二基板 30 以预定距离彼此间隔。因此，在第二基板 30 的内表面进一步设置吸湿剂 (absorbent) (未示出) 和半透明带 (未示出)。该吸收剂吸收外界引入的湿气，并且半透明带将吸收剂粘结到第二基板 30 上。

在底部发光型结构中，当第一电极 12 和第二电极 16 分别用作阴极和阳极时，第一电极 12 由透明导电材料形成而第二电极 16 由低功函的金属形成。在该情况下，有机电致发光层 14 包括在与第一电极 12 接触的层上顺序形成的空穴注入层 14a、空穴传输层 14b、发光层 14c 和电子传输层 14d。

发光层 14c 具有用于子像素的红、绿和蓝滤色片。

图 2 是图 1 所示的底部发光型有机电致发光器件中一个像素区的截面放大图。

参照图 2，在透明基板 1 上顺序形成半导体层 68，栅极 62，以及源极 80 和漏极 82，从而形成一个 TFT 区域。从电源线 (未示出) 延伸出的电源电极 72 连接到源极 80，有机电致二极管连接到漏极 82。

电容电极 64 设置在电源电极 72 的下部。电容电极 64 由与半导体层 68 相同的材料构成。在半导体层 68 和电容电极 64 之间加入绝缘层。他们所对应的区域称为存储电容区。

除了有机电致二极管 E，在 TFT 区和存储电容内区形成的元件构成阵列元件 A。

有机电致发光二极管 E 包括第一电极 12，第二电极 16，以及介于第一电极 12 和第二电极 16 之间的有机电致发光层 14。有机电致发光二极管 E 设置在发光区，自发光的光线从此处发出。

在现有技术的有机电致发光器件中，阵列元件 (A) 和有机电致发光二极管堆迭在同一基板上。

通过将其上形成有阵列元件和有机电致发光二极管的基板粘接到为封装而提供的单独基板上来制造底部发光型有机电致发光器件。

在这种情况下，有机电致发光器件的产率由阵列元件的产率和有机电致发光二极管的产率的乘积决定。因此，整个工序产率在很大程度上受形成有机电致发光二极管的工序的限制。例如，尽管可以形成质量很好的阵列基板，但是如果形成 1000 埃厚度的薄膜有机电致发光器件过程中由外部颗粒或其他因素产生缺陷，那么对应的有机电致发光器件是有缺陷的。

因此，浪费了制造无缺陷阵列元件中的制造费用和材料成本，从而产率降低。

此外，底部发光型有机电致发光器件由于其封装具有高稳定性和高自由度，但是孔径比受到限制。因此，很难将底部发光型有机电致发光器件应用在高清晰度的产品中。同时，对于顶部发光型有机电致发光器件，TFT 的设计较容易而且孔径比较高。从而，在产品的寿命方面具有优势。然而，由于阴极设置于有机电致发光层，因此材料的选择受到限制。从而，透光率受到限制并且发光效率降低。

发明内容

因此，本发明涉及一种有机电致发光器件及其制造方法，基本上能够克服由于现有技术的缺点和不足而存在的一个或多个问题。

本发明的一个优点是提供一种有机电致发光器件及其制造方法，能够提高

孔径比和分辨率。在有机电致发光器件中，阵列元件和有机发光二极管在不同基板上形成。具有有机电致发光层的有机电致发光二极管在第二基板上形成，而驱动有机电致发光二极管的 TFT 在第一基板上形成。在第二基板上形成导电衬垫料以将 TFT 和有机电致发光二极管电连接在一起。

本发明的附加优点和特征将在后面的描述中得以阐明，通过以下描述，将使它们在某种程度上对于本领域技术人员而言显而易见，或者可通过实践本发明来认识它们。本发明的这些目的和优点可通过书面描述及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和得到。

正如本文中概括和广义描述的那样，为了实现这些和其他优点，而且根据本发明的目的，本发明提供一种有机电致发光器件，包括：在第一和第二基板中限定的显示区和非显示区，及在显示区限定的子像素；位于各子像素中第一基板的显示区中且包括至少一个 TFT 的阵列元件；位于第二基板内表面的第一电极；预定区域内用来分隔第一基板上各子像素的发光区的缓冲体，及缓冲体上的电极分隔体；各子像素的发光区中的绝缘层，及绝缘层上的衬垫料；各子像素的发光区中的有机电致发光层，该发光区包括绝缘层和衬垫料；以及位于形成有有机电致发光层的第二基板上的第二电极，其中所述有机电致发光层和所述第二电极依次覆盖所述衬垫料的外表面，使得该衬垫料变得导电，该导电衬垫料将第一基板上各像素的薄膜晶体管电连接到在各子像素中的形成于第二基板上的第二电极。

本发明的另一方面，提供了有机电致发光器件的制造方法，该制造方法包括：在各子像素第一基板的显示区内形成包括至少一个 TFT 的阵列元件；在第二基板的显示区形成第一电极；形成缓冲体以分隔第一电极上的各子像素的发光区，并在各子像素的发光区内的预定区域形成绝缘层；在缓冲体上的预定区域内形成电极分离器并在绝缘层的预定区域形成衬垫料；在各子像素的发光区形成有机电致发光层，该发光区包括绝缘层和衬垫料；在形成有有机电致发光层的第二基板上形成第二电极；以及在第一和第二基板的边缘形成密封图案，并封装第一和第二基板，其中所述有机电致发光层和所述第二电极依次覆盖所述衬垫料的外表面，使得该衬垫料变得导电，该导电衬垫料将第一基板上各像素的薄膜晶体管电连接到在各子像素中在第二基板上形成的第二电极。

应该理解，上面的概括性描述和下面的详细描述都是示意性和解释性的，

意欲对本发明的权利要求提供进一步的解释。

附图说明

本申请所包括的附图用于提供对本发明的进一步理解,并且包括在该申请中并且作为本申请的一部分,示出了本发明的实施方式并且连同说明书一起用

于解释本发明的原理。在附图中：

图 1 是现有技术中底部发光型有机电致发光器件的示意性截面图；

图 2 是图 1 所示的底部发光型有机电致发光器件中一个像素区的放大截面图；

图 3 示出了根据本发明实施方式的双板型有机电致发光器件的示意性截面图；

图 4 示出了图 3 中特定区域 A 的截面图；

图 5 示出了图 3 所示的有机电致发光器件中的外部区域的截面图；以及

图 6A 至图 6F 示出了根据本发明实施方式的有机电致发光器件的制造方法的截面图。

具体实施方式

现在要详细说明本发明的最佳实施方式，所述实施方式的实施例示于附图中。在可能的情况下，所有附图都用相同的附图标记表示相同或相似的部件。

图 3 示出了双板型有机电致发光器件的示意性截面图。

在图 3 中，第一基板 110 和第二基板 130 彼此分隔开预定距离。阵列元件 120 形成在第一基板 110 的透明基板 100 的内表面上并且有机电致发光二极管 E 形成在第二基板 130 的透明基板 101 的内表面上。第一基板 110 和第二基板 130 的边缘由密封图案 140 封装。

有机电致发光器件包括显示区域和非显示区域。在显示区域中，形成阵列元件和有机电致发光二极管从而发出光。非显示区域位于显示区域的外侧。

在显示区域中，有机电致发光二极管 E 包括用作公共电极的第一电极 132，设置在第一电极 132 的顶表面上的子像素边界的电极分隔体 135，设置在电极分隔体 135 之间的有机电致发光层 137，以及为各子像素被构图的第二电极 138。

形成缓冲体 133 以分隔开有机电致发光层 137，即限制发光区域。

电极分隔体 135 用作分隔子像素。如图 3 所示，电极分隔体 135 以倒锥形形成在缓冲体 133 上。

而且，在形成缓冲体 133 中，在发光区域内还提供由与缓冲体 133 相同的材料形成的绝缘层 134。在绝缘层 134 上形成电极分隔体 135 的过程中，衬垫

料 136 也由与电极分隔体 135 相同的材料形成。例如，缓冲体 133 和电极分隔体 135 可由有机材料或无机材料形成。

与电极分隔体 135 不同，衬垫料 136 可以以锥形形成，以便第二电极 138 不会被衬垫料 136 破坏。衬垫料 136 形成得高于电极分隔体 135。

即，衬垫料 136 的外表面依次由后续形成的有机电致发光层 137 和第二电极 138 覆盖。因此，衬垫料 136 变得导电以便其将形成在第一基板上的各子像素的 TFT T 电连接到形成在各子像素中的第二基板上的第二电极 138。

有机电致发光层 137 包括依次层叠的第一载流子传输层 137a，发光层 137b，以及第二载流子传输层 137c。第一载流子传输层 137a 和第二载流子传输层 137c 用来将电子或空穴注入到发光层 137b，或用来传输它们。

第一载流子传输层 137a 和第二载流子传输层 137c 由阳极和阴极的设置来决定。例如，当发光层 137b 由高分子化合物形成并且第一电极 132 和第二电极 138 分别设计为阳极和阴极时，与第一电极 132 接触的第一载流子传输层 137a 具有空穴注入层和空穴传输层的层叠结构，并且与第二电极 138 接触的第二载流子传输层 137c 具有电子注入层和电子传输层的层叠结构。

而且，有机电致发光层 137 可以由高分子化合物或低分子化合物形成。当有机电致发光层 137 由低分子化合物形成时，其可以使用汽相沉积工序来形成。同时，当有机电致发光层 137 由高分子化合物形成时，其可以使用喷墨 (inkjet) 工序来形成。

阵列元件 120 包括 TFT。为了将电流提供到有机电致发光二极管 E，导电衬垫料 150 设置在各子像素中第二电极 138 和 TFT T 彼此连接的位置。

如上所述，因为第二电极 138 覆盖在第二基板的发光区域中的绝缘层 134 上形成的衬垫料 136 的外表面，衬垫料 150 变得导电。与现有技术 LCD 的衬垫料不同，导电衬垫料 150 的主要目的是电连接两个基板而不是保持盒间隙。

即，导电衬垫料 150 电连接提供在第一基板上各子像素中的 TFT T 的漏极 112 和提供在第二基板 130 上的第二电极 138。导电衬垫料 150 通过用金属涂敷由有机绝缘层形成的圆柱状衬垫料来形成。导电衬垫料 150 使得第一基板 110 和第二基板 130 的像素以 1:1 的关系粘接，从而电流可以流动通过其中。

在本实施方式中，衬垫料 136 形成在第二基板上提供的子像素的发光区域中，并且通过使用在有机电致发光层 137 中的高分子材料或低分子材料、和使

用在第二电极 138 中的材料来覆盖衬垫料 136 的外表面。因此，衬垫料 136 变得导电。

现在将详细描述导电衬垫料 150 和 TFT T 的连接部分。钝化层 124 形成在覆盖 TFT T 的区域上。钝化层 124 包括漏接触孔 122 以暴露部分漏极 112。电连接图案 114 形成在钝化层 124 上，使其通过漏接触孔连接到漏极 112。

在此，TFT T 对应于连接到有机电致发光二极管 E 的驱动 TFT。

用于导电衬垫料 150 的金属从导电材料中选择，例如，具有延展性和低电阻率的金属。

根据本发明的实施方式，有机电致发光器件是从有机电致发光层 137 向第二基板 130 发光的顶部发光型。

第一电极 132 从具有透射特性的导电材料中选择，而第二电极 138 从不透明金属材料中选择。

ITO 可以用作作用于第一电极 132 的透射材料。因为 ITO 具有高电阻，所以还在第一电极下面形成辅助电极 132 从而减少第一电极的电阻。

辅助电极 131 可以由具有低电阻率的有色金属形成。如图所示，在与第一基板上形成 TFT 的区域相对应的区域中形成辅助电极 131，即，在形成缓冲体 133 的区域下面。

而且，在第一基板 110 与第二基板 130 之间的分隔后的空间 I 可以用惰性气体或绝缘液体来填充。

虽然图中未示出，阵列元件 120 还包括扫描线，与扫描线相交叉并彼此分隔开预定距离的信号线和电源线，设置在扫描线和信号线的层叠部分的开关 TFT，以及存储电容。

下面将描述有机电致发光器件的非显示区域。参照图 3，非显示区域包括与显示区域的最外面的子像素相邻形成的虚拟子像素，用于从第一基板接收公共电压并将其传输到形成在第二基板上作为公共电极的第一电极的公共电极连接部分 170，以及在从公共电极连接部分 170 到密封图案 140 的范围中形成的多个虚拟衬垫料 160。

在双板型有机电致发光器件中，阵列元件和有机电致发光二极管提供在不同基板上。因此，与阵列元件和有机电致发光二极管形成在同一基板上的情况不同，有机电致发光二极管不受阵列元件产率的影响。因而，双板型有机电致

发光器件可以在各元件的生产管理方面具有良好特性。

如果在上述情况下以顶部发光实现屏幕，TFT 可以不考虑孔径比来设计，从而提高阵列工序的效率。而且，可以生产具有高孔径比和高分辨率的产品。因为有机电致发光二极管以双板型形成，与现有技术顶部发光型相比可以更有效地阻挡外部空气，从而加强了产品的稳定性。

此外，因为 TFT 和有机电致发光二极管形成在不同基板上，可以获得充足的 TFT 排列的自由度。因为有机电致发光二极管的第一电极形成在透明基板上，与第一电极形成在阵列元件上的现有技术结构相比，可以增加第一电极的自由度。

图 4 示出了图 3 中特定区域 A 的截面图。在本发明的双板型有机电致发光器件中，在图 4 中示出了形成在第二基板的显示区域中的一个子像素区域。

参照图 4，第一电极 132 形成在第二基板 130 的透明基板 101 上，并且缓冲体 133 和电极分隔体 135 形成在第一电极 132 的各子像素的边界上。

缓冲体 133 用作分隔有机电致发光层 137，即限定发光区域。电极分隔体 135 用作分隔子像素。如图 4 所示，电极分隔体 135 形成在缓冲体 133 上并为倒锥形。

即，在各子像素中，缓冲体 133 之间的区域限定为发光区域并且该区域是由有机电致发光层的高分子材料或低分子材料形成。

在形成缓冲体 133 中，绝缘层 134 还由与缓冲体 133 相同的材料形成。在绝缘层 134 上形成电极分隔体 135 的过程中，衬垫料 136 也由与电极分隔体 135 相同的材料形成。

缓冲体 133 和电极分隔体 135 可由有机材料或无机材料形成。与电极分隔体 135 不同，衬垫料 136 可以形成为锥形，以便第二电极 138 不会被衬垫料 136 碰断。衬垫料 136 形成得高于电极分隔体 135。

即，衬垫料 136 的外表面依次由后续形成的有机电致发光层 137 和第二电极 138 覆盖。因此，衬垫料 136 变得导电以便其将形成在第一基板上的各子像素的 TFT T 电连接到形成在各子像素中的第二基板上的第二电极 138。

因为第二电极 138 覆盖在第二基板的发光区域中的绝缘层 134 上形成的衬垫料 136 的外表面，衬垫料 150 变得导电。与现有技术 LCD 的衬垫料不同，导电衬垫料 150 的主要目的是电连接两个基板而不是保持盒间隙。

即, 导电衬垫料 150 电连接提供在第一基板上各子像素中的 TFT T 的漏极 112 和提供在第二基板 130 上的第二电极 138。导电衬垫料 150 通过用金属涂敷由有机绝缘层形成的圆柱状衬垫料来形成。导电衬垫料 150 使得第一基板 110 和第二基板 130 的像素以 1:1 的对应关系粘接, 从而电流可以流动通过其中。

在本实施方式中, 衬垫料 136 形成在第二基板上提供的子像素的发光区域中, 并且通过使用在有机电致发光层 137 中的高分子材料或低分子材料、和使用在第二电极 138 中的材料来覆盖衬垫料 136 的外表面。因此, 衬垫料 136 变得导电。

有机电致发光层 137 包括依次层叠的第一载流子传输层 137a, 发光层 137b, 以及第二载流子传输层 137c。第一载流子传输层 137a 和第二载流子传输层 137c 用来将电子或空穴注入到发光层 137b, 或用来传输它们。

而且, 有机电致发光层 137 可以由高分子化合物或低分子化合物形成。当有机电致发光层 137 由低分子化合物形成时, 其可以使用汽相沉积工序来形成。同时, 当有机电致发光层 137 由高分子化合物形成时, 其可以使用喷墨工序来形成。

而且, 形成在有机电致发光层 137 的第二电极 138 用来覆盖导电衬垫料 150 的最外表面。第二电极 138 由导电材料形成, 例如, 具有延展性和低电阻率的金属材料。

因为来自有机电致发光层 137 的光向上发出, 第一电极 132 由从具有透射特性的导电材料中选择的一种材料形成, 而第二电极 138 由从不透明金属材料中选择的一种材料形成。

ITO 可以用作第一电极 132 的透射材料。因为 ITO 具有高电阻, 所以还在第一电极下面形成辅助电极 132 从而减少第一电极的电阻。

辅助电极 131 可以由具有低电阻率的有色金属形成。如图所示, 在与第一基板上形成 TFT 的区域相对应的区域中形成辅助电极 131, 即, 在形成缓冲体 133 的区域下面。

图 5 示出了图 3 所示的有机电致发光器件中的外部区域的截面图。

参照图 5, 非显示区域包括与显示区域的最外面的子像素相邻形成的虚拟子像素, 用于从第一基板接收公共电压并将其传输到形成在第二基板上作为公

共电极的第一电极的公共电极连接部分 170, 以及在从公共电极连接部分 170 到密封图案 140 的范围中形成的多个虚拟衬垫料 160。

与形成在第二基板上的显示区域中的子像素不同, 虚拟子像素不具有在发光区域中的绝缘层和衬垫料, 并且 TFT 不形成在第一基板的对应区域中。因而, 虚拟子像素不能接收预定信号。

在公共电极连接部分 170 中, 形成在第一电极 132 的端部的绝缘层 134 和衬垫料 136 用与第二电极 138 相同的金属覆盖。因此, 公共电极连接部分 170 电连接到形成在第一基板的一侧的电极焊盘 180。

第一电极 132 用作公共电极并且电压必须一直施加到第一电极 132。如图 5 所示, 公共电压通过电极焊盘 180 施加到第一电极 132。

即, 从电极焊盘 180 施加的电压通过形成在第一电极 132 的端部的公共电极连接部分 170 而施加到第一电极 132。

而且, 对于显示区域, 导电衬垫料 (图 4 中的 150) 单独形成在各子像素中并用来形成恒定的间隙。在形成在两个基板边缘的密封图案 140 的内部提供玻璃纤维, 以便保持预定的间隙。然而, 在大尺寸的有机电致发光器件中, 难以恒定保持第一和第二基板之间的间隙。

为了解决这一问题, 在从公共电极连接部分 170 到密封图案 140 的范围内提供了多个虚拟衬垫料 160。通过使用这一结构, 可以使第一和第一基板之间的间隙保持得与显示区域内部相似。

即, 在大尺寸有机电致发光器件中, 可以避免现有技术中发生的显示缺陷。

此时, 在显示区域中形成绝缘层和衬垫料的过程中, 在第二基板的没有形成第一电极的预定部分上形成虚拟衬垫料 160。

图 6A 至图 6F 示出了根据本发明实施方式的有机电致发光器件的制造方法的截面图, 主要示出了图 3 的截面图。

在图 6A 中, 阵列元件 120 形成在第一基板的显示区域中。

例如, 当阵列元件 120 的 TFT 是多晶硅 TFT 时, 用于形成阵列元件 120 的方法包括: 在透明基板 100 上形成缓冲层; 在缓冲层上形成半导体层和电容电极; 在半导体层上形成栅极、源极和漏极; 以及在电容电极上形成电源电极, 其中电源电极连接到源极。

然后, 形成电连接图案 114 以电连接到阵列元件 120 的驱动 TFT 的漏极

112。

现在将详细描述电连接图案 114 和驱动 TFT T 的连接部分。钝化层 124 形成在覆盖 TFT T 的区域。钝化层 124 具有漏接触孔以暴露部分漏极 112。电连接图案 114 形成在钝化层 124 上,使其通过漏接触孔连接到漏极 112。电连接图案 114 与将在第二基板上形成的导电衬垫料接触。因此,其用来电连接第一和第二基板。

电连接图案 114 和漏极 112 可以一体形成。

而且,在形成电连接图案 114 后,电焊盘 180 由与电连接图案 114 一样的金属形成。

在图 6B 中,在第二基板的透明基板 101 上形成有机电致发光二极管的第一电极 132。

第一电极 132 由诸如氧化铟锡(ITO)的透明导电材料形成。

由于 ITO 具有高电阻,在第一电极 132 下进一步形成辅助电极 131 从而减少第一电极的电阻。

该辅助电极 131 可以由具有低电阻率的有色金属形成。如图所示,辅助电极 131 形成在对应于在第一基板上形成 TFT 的区域的区域,即,位于形成缓冲体 133 区域的下部。

在图 6C 中,在显示区域,用于划分子像素的缓冲体 133 形成于第一电极的预定区域,即,子像素的外部区域。在形成缓冲体 133 的区域上形成电极分隔体 135。绝缘层 134 由和缓冲体 133 一样的材料形成。衬垫料 136 由与电极分隔体 135 一样的材料形成。

缓冲体 133 用作划分形成在子像素区内部的有机电致发光层,以限定发光区,并且电极分隔体 135 用来分隔相邻的子像素。如图 6C 所示,所形成的电极分隔体 135 具有倒锥形。

相反,衬垫料 136 形成为圆锥形状使得第二电极不会受到衬垫料 136 的破坏。衬垫料 136 形成为高于电极分隔体 135。

而且,在非显示区域,绝缘层 134 和形成公共电极连接部件的衬垫料 136 形成在第一电极 132 末端部分。绝缘层 134 和衬垫料 136 还形成于第二基板上未形成第一电极的区域。以这种方式,形成虚拟衬垫料 160。

在图 6D 中,有机电致发光层 137 形成于在各子像素中由缓冲体 133 限定

的区域。

有机电致发光层 137 由高分子材料或低分子材料形成。当第一电极和第二电极分别为阳极和阴极时，有机电致发光层 137 包括依次层迭的空穴传输层 137a、发光层 137b 和电子传输层 137c，空穴传输层 137a 和电子传输层 137c 用来向发光层 137b 注入空穴或电子，并传输它们。

与第一电极 132 接触的空穴传输层 137a 具有空穴注入层和空穴传输层的层迭结构，并且与第二电极 138 接触的电子传输层 137c 具有电子注入层和电子传输层的层迭结构。

在图 6E 中，在缓冲体 133 之间形成有机电致发光层 137 后，在有机电致发光层 137 上形成有机电致发光二极管的第二电极 138。

由于根据子像素划分第二电极 138，因此其用作像素电极。

这样，有机电致发光层 137 和第二电极 138 形成为覆盖设置在发光区的衬垫料 136 外表面。

从而，由于衬垫料 136 变为导电，形成在第一基板的 TFT 和形成于第二基板上的第二电极通过衬垫料 136 实现电连接。

形成导电衬垫料 150 以覆盖位于形成在发光区绝缘层 134 上的衬垫料 136 的外表面内的第二电极。不同于现有技术的 LCD，导电衬垫料 150 电连接两基板而不是用于保持盒间隙。

即，导电衬垫料 150 电连接设置于各子像素第一基板上的薄膜晶体管 T 的漏极 112 和设置于第二基板 130 上的第二电极 138。通过在与电极分隔体一样的有机绝缘层形成的柱状衬垫料上涂敷金属形成导电衬垫料 150，其中该金属为第二电极。导电衬垫料 150 允许第一基板 110 和第二基板 130 的像素以 1:1 的关系粘结，使得电流可以从其中流过。

而且，在非显示区域形成第二电极 138 以覆盖第一电极的末端部分的绝缘层 134 和衬垫料 136。第二电极 138 与电极焊盘 180 接触，从而形成公共电极连接部件 170。

在图 6F 中，第一基板 110 和第二基板 130 彼此粘结并封装。由于第一基板 110 的电连接图案 114 和第二基板 130 的导电衬垫料 150 粘结，因此第一基板 110 和第二基板 130 彼此电连接。从而，形成于第二基板 130 的有机电致发光二极管的第二电极 138 电连接到形成与第一基板 110 的驱动 TFT 的漏极 112。

根据本发明,可以提高生产量和生产管理效率。由于有机电致发光器件为顶部发光型, TFT 的设计变得容易并且可以提供高孔径比和高分辨率。而且,由于用于有机电致发光二极管的电极形成在基板上,可以应用各种材料。此外,由于有机电致发光器件为顶部发光型并具有封装结构,因此可以提供可靠的产品。

此外,通过在从阵列区域的外侧到密封图案的范围内形成虚拟衬垫料可以第一基板和第二基板之间的间隙可以维持与阵列区域内部的间隙几乎相同。

可以清楚地理解,对于本领域的普通技术人员来说,本发明具有各种变型和改进。因而,本发明意欲覆盖所有落入所附权利要求以及等效物所限定的范围内的变型和改进。

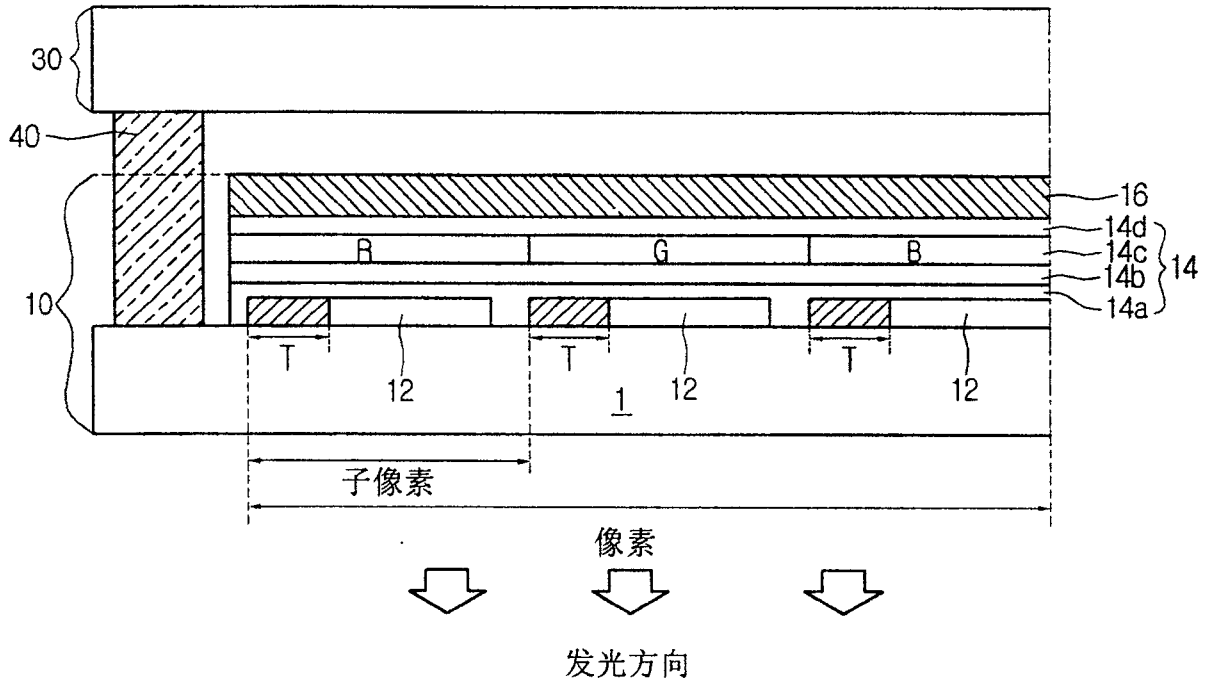


图 1

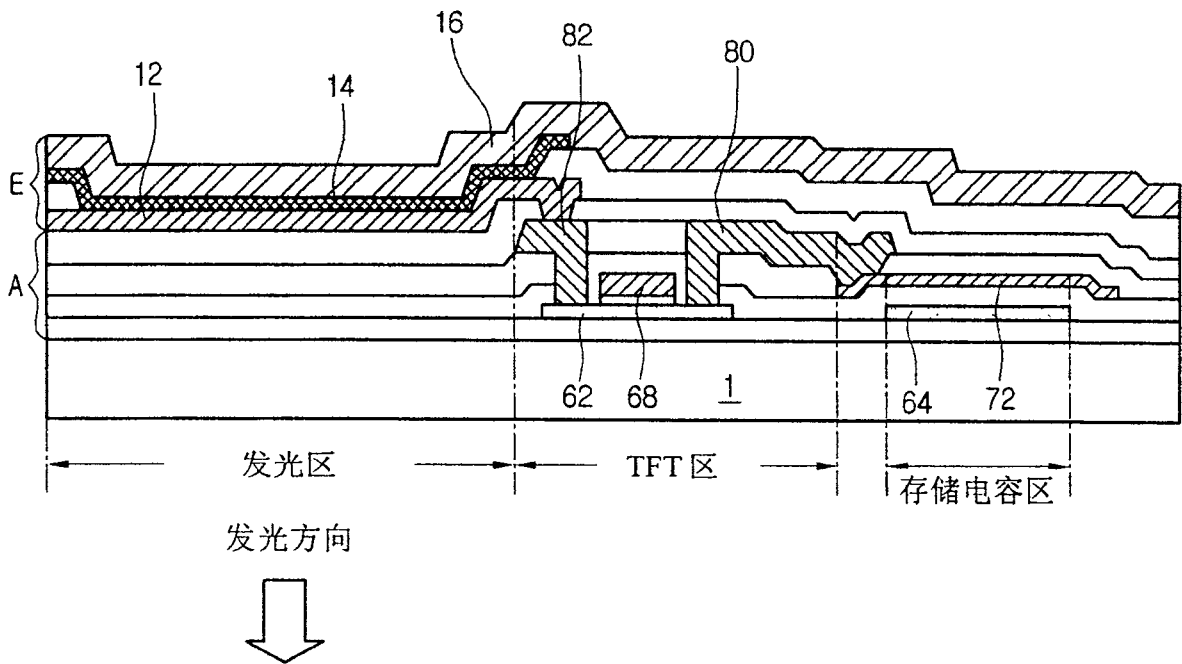


图 2

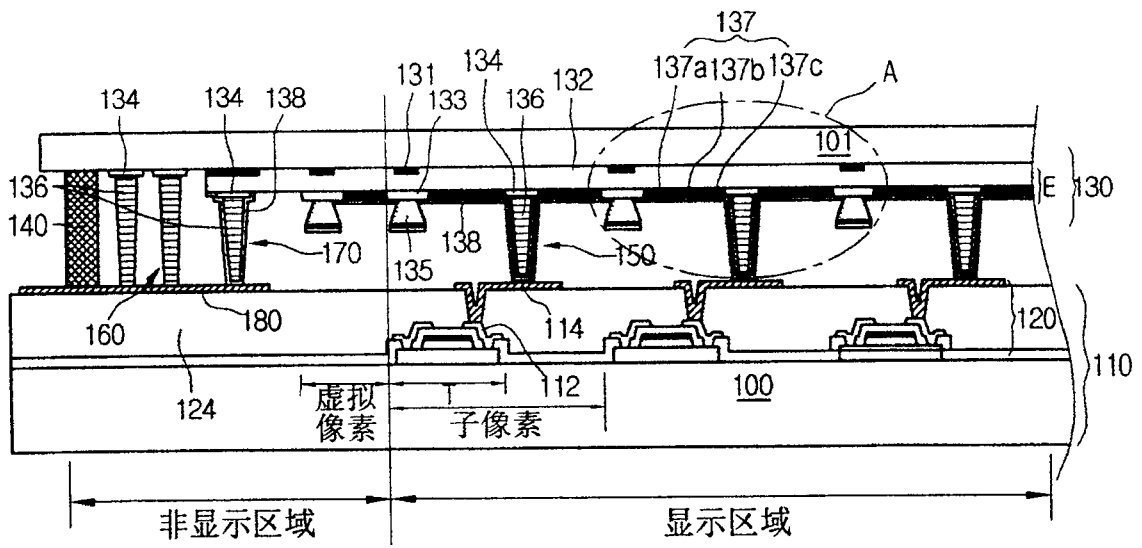


图 3

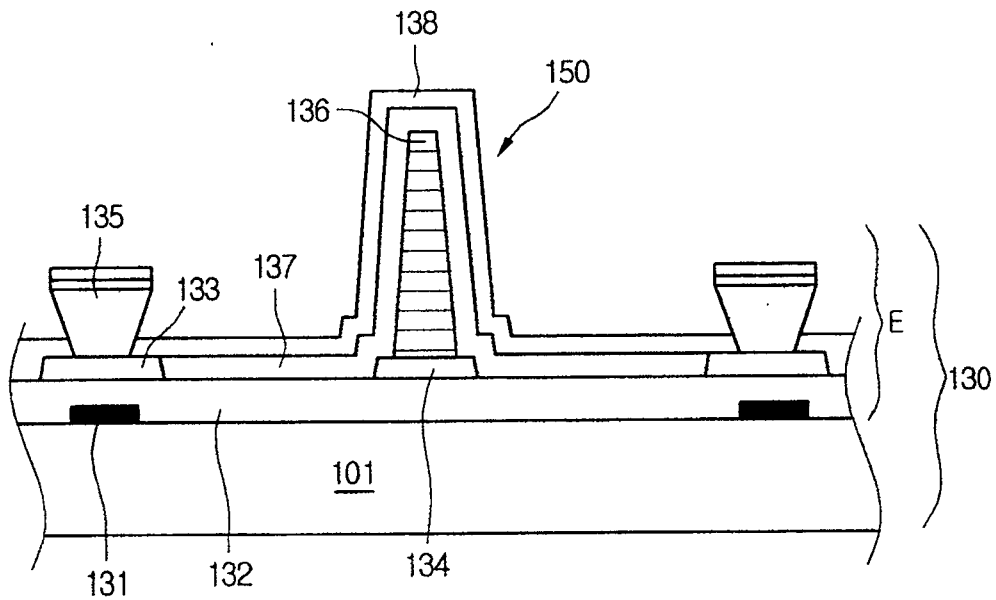


图 4

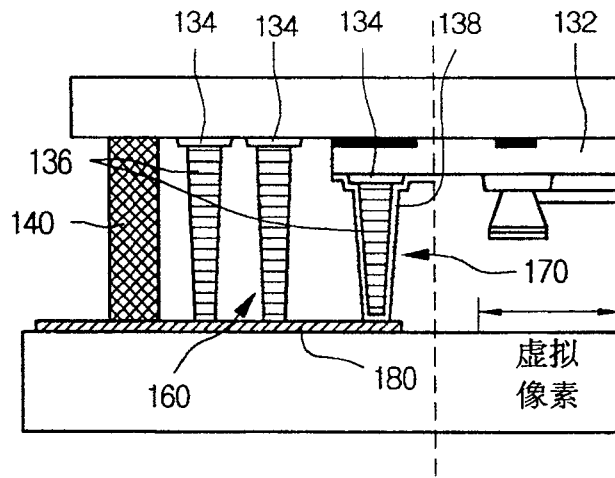


图 5

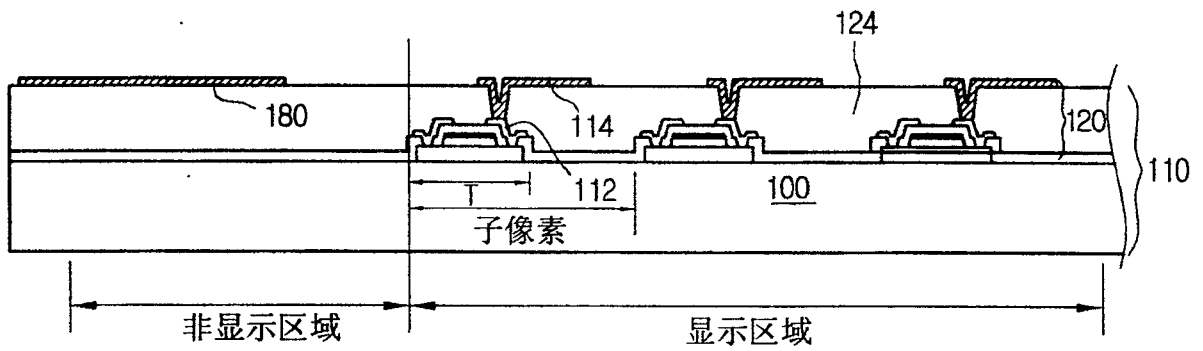


图 6A

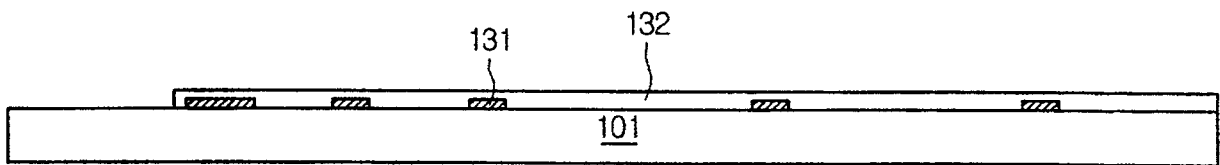


图 6B

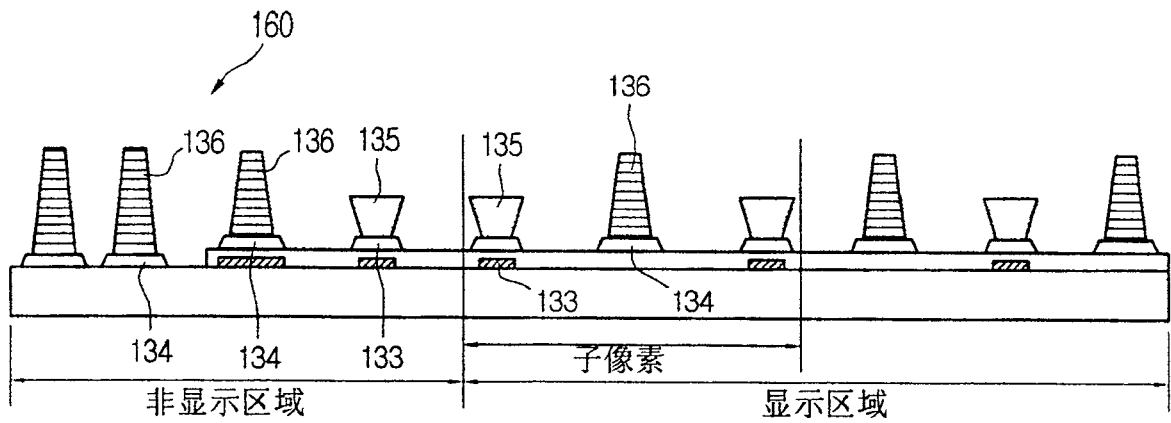


图 6C

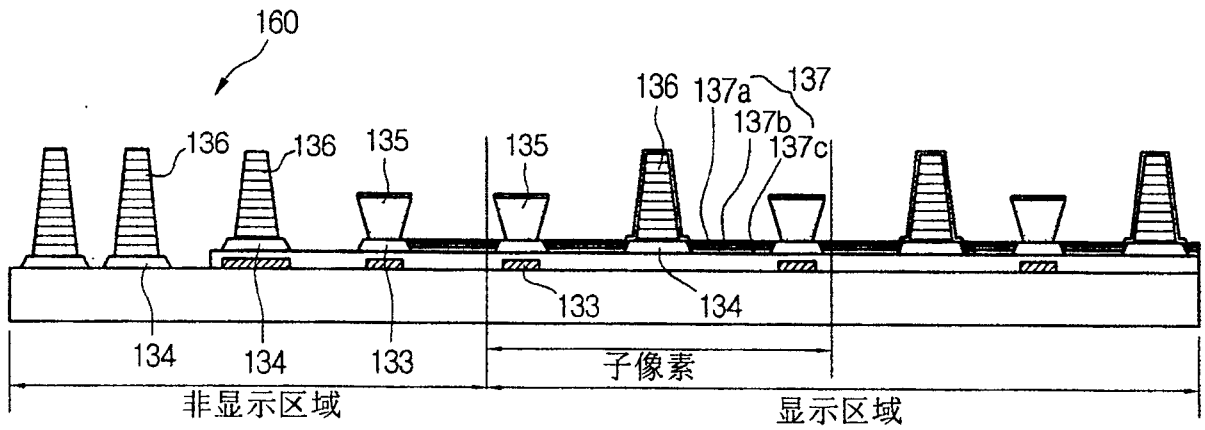


图 6D

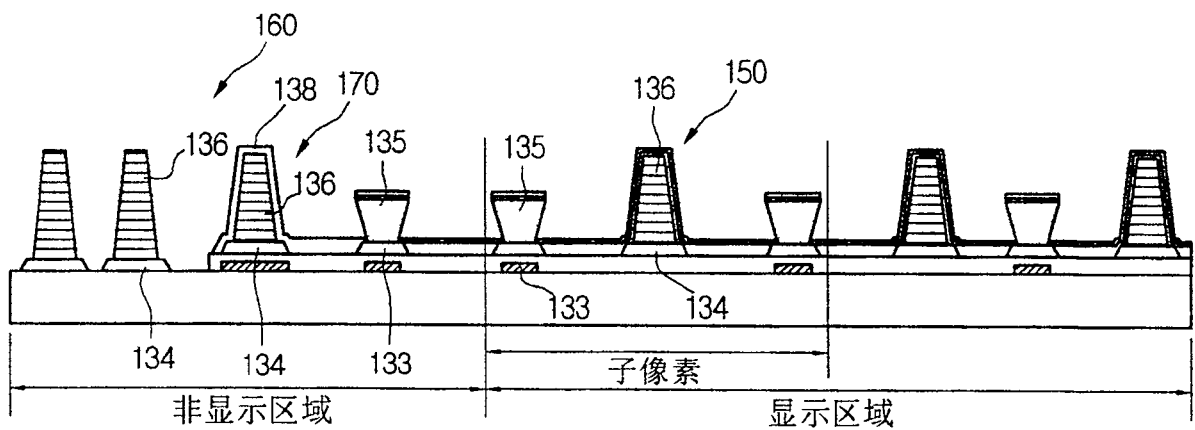


图 6E

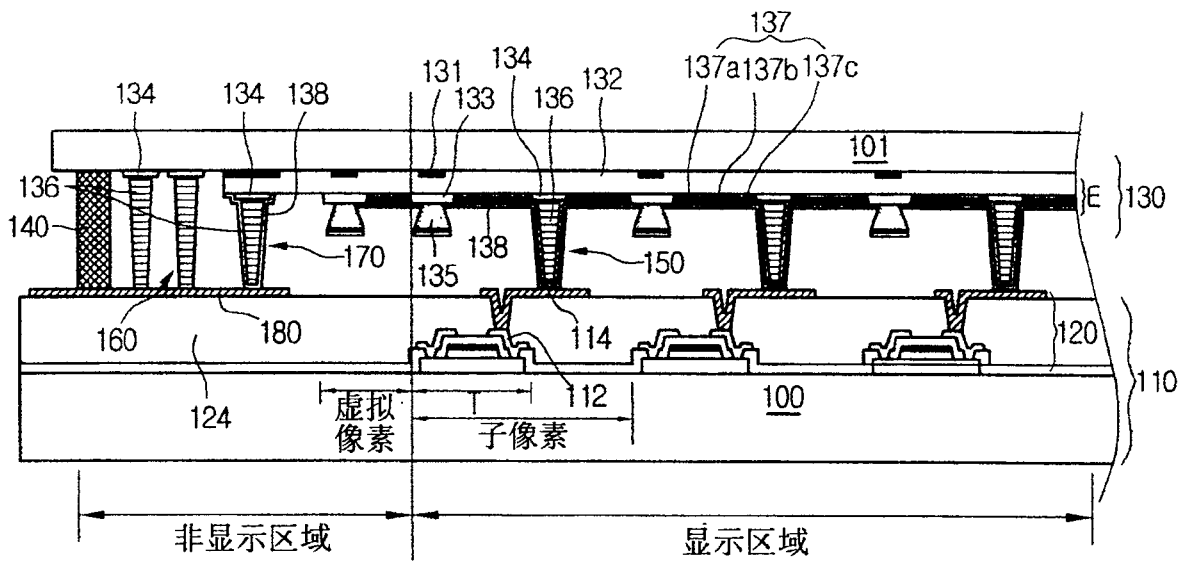


图 6F