

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610138191.3

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/82 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年9月16日

[11] 授权公告号 CN 100541814C

[22] 申请日 2006.11.16

[21] 申请号 200610138191.3

[30] 优先权

[32] 2005.11.16 [33] KR [31] 10-2005-0109865

[73] 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金恩雅

[56] 参考文献

CN1573883A 2005.2.2

CN1622708A 2005.6.1

审查员 蒋显辉

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 王珍仙 王琦

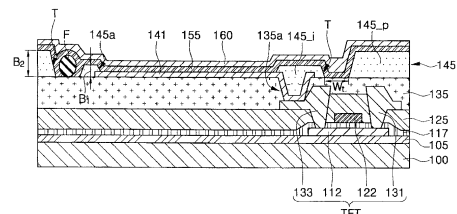
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 9 页

[54] 发明名称

具有杂质陷阱的有机光发射显示装置和制造该装置的方法

[57] 摘要

本发明提供了一种具有用于俘获杂质的结构的有机光发射显示装置和一种制造该有机光发射显示装置的方法。所述有机光发射显示装置包括基板和设置于所述基板上的像素电极。像素限定层具有用于露出所述像素电极一部分的开口和设置于所述像素电极周边的至少一侧上的陷阱。有机功能层设置于所述像素电极的露出部分上并且至少包括发射层。反电极设置于所述有机功能层上。



1、一种有机光发射显示装置，包括：

基板；

设置于所述基板上的像素电极；

像素限定层，其具有用于露出所述像素电极一部分的开口和设置于所述像素电极周边的至少一侧上的陷阱；

有机功能层，其设置于所述像素电极的露出部分上，并且至少包括发射层；  
和

设置于所述有机功能层上的反电极，

其中所述陷阱用于俘获存在于所述像素电极上的杂质。

2、如权利要求1所述的有机光发射显示装置，其中所述像素限定层进一步具有设置于所述开口与所述陷阱之间的中间部分，并且其中所述中间部分至少覆盖所述像素电极的边缘。

3、如权利要求1所述的有机光发射显示装置，其中所述像素限定层进一步具有设置于所述开口与所述陷阱之间的中间部分和周边部分，并且其中所述中间部分的高度小于所述周边部分的高度。

4、如权利要求1所述的有机光发射显示装置，其中所述陷阱的宽度在从500Å到10,000Å的范围内。

5、如权利要求1所述的有机光发射显示装置，其中所述陷阱设置于所述像素电极的上侧和下侧，和/或左侧和右侧。

6、如权利要求5所述的有机光发射显示装置，其中所述陷阱设置于所述像素电极的上侧、下侧、左侧和右侧。

7、如权利要求1所述的有机光发射显示装置，其中所述陷阱设置于所述像素电极的上侧或下侧中的一个上和/或所述像素电极的左侧或右侧中的一个上。

8、如权利要求7所述的有机光发射显示装置，其中所述陷阱设置于所述像素电极的上侧或下侧中的一个上和所述像素电极的左侧或右侧中的一个上。

9、如权利要求1所述的有机光发射显示装置，其中所述像素限定层包括选

自由苯并环丁烯、基于丙烯酸的光刻胶、基于苯酚的光刻胶、基于酰亚胺的光刻胶和上述材料的组合所组成的组中的材料。

10、如权利要求 1 所述的有机光发射显示装置，其中所述有机功能层进一步包括电荷传输层或电荷注入层中的至少一个。

11、一种制造有机光发射显示装置的方法，该方法包括：

在基板上形成像素电极；

在所述像素电极上的形成像素限定层，所述像素限定层具有用于露出所述像素电极一部分的开口，和设置于所述像素电极周边的至少一侧上的陷阱，所述陷阱用于俘获存在于所述像素电极上的杂质；

在所述像素电极的露出部分上形成至少具有发射层的有机功能层；以及在所述有机功能层上形成反电极。

12、如权利要求 11 所述的方法，其中所述像素限定层进一步具有设置于所述开口与所述陷阱之间的中间部分，并且其中所述中间部分至少覆盖所述像素电极的边缘。

13、如权利要求 11 所述的方法，其中所述像素限定层进一步具有设置于所述开口与所述陷阱之间的中间部分和周边部分，并且其中所述中间部分的高度小于所述周边部分的高度。

14、如权利要求 13 所述的方法，其中所述中间部分和所述周边部分是利用半音掩模而同时形成的。

15、如权利要求 11 所述的方法，其中所述陷阱的宽度在从 500Å 到 10,000Å 的范围内。

16、如权利要求 11 所述的方法，其中所述陷阱设置于所述像素电极的上侧和下侧，和/或左侧和右侧。

17、如权利要求 16 所述的方法，其中所述陷阱设置于所述像素电极的上侧、下侧、左侧和右侧。

18、如权利要求 11 所述的方法，其中所述陷阱设置于所述像素电极的上侧或下侧中的一个上和/或所述像素电极的左侧或右侧中的一个上。

19、如权利要求 18 所述的方法，其中所述陷阱设置于所述像素电极的上侧

或下侧中的一个上和所述像素电极的左侧或右侧中的一个上。

20、如权利要求 11 所述的方法，其中所述像素限定层包括选自由苯并环丁烯、基于丙烯酸的光刻胶、基于苯酚的光刻胶、基于酰亚胺的光刻胶和上述材料的组合所组成的组中的材料。

## 具有杂质陷阱的有机光发射显示装置和制造该装置的方法

### 相关申请的引用

本申请要求已于 2005 年 11 月 16 日提交到韩国知识产权局的第 10-2005-109865 号韩国专利申请的优先权和权益，该申请的全部内容合并于此作为参考。

### 技术领域

本发明涉及平板显示装置，更具体地，涉及有机光发射显示装置。

### 背景技术

通常，有机光发射显示装置为具有诸如宽视角、高对比度和/或快响应速度之类特性的光发射显示装置。因此，作为下一代的显示装置，有机光发射显示装置正在引起注意。

常规有机光发射显示装置包括阳极、设置于阳极上的有机发射层和设置于有机发射层上的阴极。在对阳极与阴极之间施加电压时，空穴从阳极注入到有机发射层内，而电子从阴极注入到有机发射层内。这些注入到有机发射层的空穴和电子彼此结合产生激子，并且激子从激发态跃迁到基态以发射光。

图 1 是常规有机光发射显示装置的单位像素的平面图，而图 2 是沿图 1 的线 I-I' 所取的横截面图。

参照图 1 和图 2，阳极 12 形成在基板 10 上。像素限定层 15 形成在阳极 12 上。用于露出阳极 12 的一部分的开口 15a 形成在像素限定层 15 之中。之后，所述基板和阳极 12 的露出部分被清洁。通过所述清洁，可从阳极 12 上移除可能存在的杂质 17。不过，杂质 17 可能在该清洁期间没有被充分移除。如图 2 所示，杂质 17 可以仅被推到开口 15a 的边界（即，像素限定层

15 与阳极 12 之间的界面) 上, 从而可以积聚在该界面处。

然后, 有机发射层 20 和阴极 25 被顺次地设置于阳极 12 的露出部分上。在设置有机发射层 20 时, 有机发射层 20 的各部分可能被折断和/或使杂质 17 的附近具有非常薄的厚度。此处, 阳极 12 和阴极 25 可能在折断部分和/或有机发射层 20 的非常薄的部分处 (例如, 参见图 2 中的区域 E) 短路, 从而使得在该有机光发射显示装置上形成暗像素。

图 3A 示出了积聚在开口的边界处的杂质的照片, 而图 3B 示出了关于杂质被切开的基板的横截面图的照片。图 3B 中所示的相同附图标记表示与图 2 中所示的相同的元件。

参照图 3A 和图 3B, 杂质 17 积聚在露出阳极 12 的一部分的开口 15a 的边界处, 因此, 发射层 20 通过杂质 17 被开口。其结果是, 在发射层 20 的开口处, 形成在发射层 20 上的阴极 25 可与阳极 12 短路 (例如, 参见图 2 中的区域 E)。在此处, 由于在区域 E 处短路, 从而形成暗像素。

## 发明内容

本发明的各方面提供了有机光发射显示装置和制造该有机光发射显示装置的方法, 其中降低了阳极与阴极短路以及从而形成暗像素的可能性。

根据本发明的一示例性实施例, 一种有机光发射显示装置包括基板和设置于所述基板上的像素电极。像素限定层具有用于露出所述像素电极一部分的开口和设置于所述像素电极周边的至少一侧上的陷阱。有机功能层设置于所述像素电极的露出部分上, 并且至少包括发射层。反电极设置于所述有机功能层上。

根据本发明的另一示例性实施例, 一种制造有机光发射显示装置的方法包括: 在基板上形成像素电极; 在所述像素电极上形成像素限定层, 所述像素限定层具有用于露出所述像素电极一部分的开口和设置于所述像素电极周边的至少一侧上的陷阱; 在所述像素电极的露出部分上形成至少具有发射层的有机功能层; 以及在所述有机功能层上形成反电极。

## 附图说明

以下附图以及说明部分示出了本发明的示例性实施例，并且与说明书一起用于对本发明的原理进行说明。

图 1 是常规有机光发射显示装置的单位像素的平面图；

图 2 是沿图 1 的线 I-I' 所取的横截面图；

图 3A 和 3B 示出了有机光发射显示装置的阳极与阴极之间短路的照片；

图 4 是根据本发明一示例性实施例的有机光发射显示装置的单位像素阵列一部分的平面图；

图 5A 和 5B 是根据本发明一示例性实施例的制造有机光发射显示装置的方法沿图 4 的线 II-II' 所取的横截面图；

图 6 是根据本发明另一示例性实施例的有机光发射显示装置的单位像素阵列一部分的平面图；以及

图 7 是沿图 6 的线 III-III' 所取的横截面图。

## 具体实施方式

在下面的详细描述中，通过示例的方式对本发明的几个示例性实施例进行了显示和描述。本领域的技术人员可以理解，在不背离本发明的精神或范围下，可对所描述的示例性实施例进行各种方式的改进。因此，附图和说明被认为本质上是示例性的，而非限制性的。

图 4 是根据本发明的一示例性实施例的有机光发射显示装置的单位像素阵列一部分的平面图，而图 5B 是根据本发明一示例性实施例的制造有机光发射显示装置的方法的沿图 4 的线 II-II' 所取的横截面图。

参照图 4 和图 5B，提供了基板 100，在该基板 100 处设置了多个单位像素区 A。像素电极 141 设置于一个单位像素区 A 上（或一个单位像素区 A 处）。

电连接到像素电极 141 上的薄膜晶体管（TFT）设置于一个单位像素区 A 上。该薄膜晶体管包括半导体层 112、栅极 122、源极 131 和漏极 133。

源极 131 或漏极 133 连接到像素电极 141 上。通过示例的方式，漏极 133 连接到像素电极 141 上。更具体地，绝缘层 135 设置于该薄膜晶体管上，绝缘层 135 具有用于露出漏极 133 的至少一部分的通孔 135a。像素电极 141 通过通孔 135a 连接到漏极 133 上。

像素限定层 145 设置于像素电极 141 和像素电极 141 的周边上。像素限定层 145 具有用于露出像素电极 141 一部分的开口 145a，和设置于像素电极 141 周边的至少一侧上的陷阱 T。其结果是，在制造该有机光发射显示装置期间，可能积聚在像素电极 141 上的杂质 F 能够被俘获在所述陷阱 T 中。由于所述陷阱 T 位于像素电极 141 的周边处，像素电极 141 本身不会通过陷阱 T 而被露出。因此，即使杂质 F 在所述陷阱 T 中被俘获，像素电极 141 也不会由于杂质 F 而与反电极短路，这在下面还会更详细地进行描述。

在该有机光发射显示装置的所述实施例中，大到足以导致制造缺陷的杂质的尺寸在  $500\text{\AA}$  到  $10,000\text{\AA}$  的范围内。因此，在一实施例中，为了有效俘获所述杂质 F，所述陷阱 T 具有从  $500\text{\AA}$  到  $10,000\text{\AA}$  的宽度  $W_t$ 。在一实施例中，所述陷阱 T 具有  $500\text{\AA}$  或更大的长度。

在一实施例中，所述陷阱 T 可设置于像素电极 141 周围的各位置上，即像素电极 141 周边的上侧、下侧、右侧和左侧上，以使所述陷阱 T 的总面积最大，从而增加俘获所述杂质 F 的可能性。

像素限定层 145 还具有设置于开口 145a 与陷阱 T 之间的中间部分 145<sub>i</sub>，和与中间部分 145<sub>i</sub> 分开的周边部分 145<sub>p</sub>。在一实施例中，周边部分 145<sub>p</sub> 为像素限定层 145 的除了中间部分 145<sub>i</sub> 之外的任意部分。中间部分 145<sub>i</sub> 可以至少覆盖像素电极 141 的边缘，以抑制或防止像素电极 141 与所述反电极之间短路。此外，中间部分 145<sub>i</sub> 的高度  $B_1$  可小于周边部分 145<sub>p</sub> 的高度  $B_2$ ，使得所述杂质 F 能够更有效地被俘获在所述陷阱 T 中。

如图 5B 所示，包含发射层的有机功能层 155 设置于像素电极 141 的通过开口 145a 所露出的部分上。有机功能层 155 可进一步包括位于所述发射层之上或之下的电荷注入层和/或电荷传输层。反电极 160 设置于有机功能

层 155 上。

图 5A 和图 5B 是根据本发明一示例性实施例的制造所述有机光发射显示装置的方法的横截面图。

参照图 5A，缓冲层 105 形成在基板 100 上。基板 100 可以为透明或非透明基板。此外，基板 100 可包括玻璃、塑料、石英、硅和/或金属。缓冲层 105 可包括氧化硅层、氮化硅层、氧氮化硅层或所述层中的多个层。

半导体层 112 形成在缓冲层 105 的一部分上。半导体层 112 可以为无定形硅层和/或多晶硅层（例如结晶化的无定形硅层）。在一实施例中，半导体层 112 为具有高迁移率的多晶硅层。栅绝缘层 117 形成在半导体层 112 上。栅绝缘层 117 可包括氧化硅层、氮化硅层、氧氮化硅层或所述层中的多个层。

栅极 122 叠盖半导体层 112 的至少一部分，并且形成在栅绝缘层 117 上。之后，利用栅极 122 作为掩模，导电杂质被注入到半导体层 112 中，以在半导体层 112 中形成源区和漏区。此处，通道区域位于所述源区和漏区之间。第一夹层绝缘层 125 形成在栅极 122 和半导体层 112 上。各接触孔形成在第一夹层绝缘层 125 中，以分别露出源区和漏区。导电层设置于在其中形成所述接触孔的第一夹层绝缘层 125 上，然后形成图案，以形成源极 131 和漏极 133，分别与半导体层 112 的源区和漏区接触。半导体层 112、栅极 122、源极 131 和漏极 133 构成了薄膜晶体管（TFT）。

第二夹层绝缘层 135 形成在源极 131 和漏极 133 上。第二夹层绝缘层 135 可包括钝化层、平板化层或所述层中的多个层（例如，设置于钝化层上的平板化层）。所述钝化层可包括氧化硅层、氮化硅层或所述层中的多个层。在一实施例中，所述钝化层为氮化硅层，其能够有效阻挡气体和湿气以保护其下面的薄膜晶体管，和/或包含足量的氢以钝化存在于所述多晶硅的晶界中的结合不良。在一实施例中，所述平板化层可包括例如苯并环丁烯（BCB）层、聚酰亚胺层或聚丙烯酸层之类的有机层，以减少下面的步骤。

在一实施例中，用于露出漏极 133 的通孔 135a 形成在第二夹层绝缘层 135 中。像素电极 141 形成在第二夹层绝缘层 135 和通孔 135a 上。其结果是，

在通孔 135a 处，像素电极 141 连接到漏极 133 上。

像素限定层 145 形成在像素电极 141 上。像素限定层 145 可包括苯并环丁烯 (BCB)、基于丙烯酸的光刻胶、基于苯酚的光刻胶和/或基于酰亚胺的光刻胶。于是，开口 145a 和陷阱 T 形成在像素限定层 145 中。开口 145a 露出像素电极 141 的至少一部分，所述陷阱 T 设置于像素电极周边的至少一侧上。像素限定层 145 具有设置于开口 145a 与陷阱 T 之间的中间部分 145<sub>i</sub>，和与中间部分 145<sub>i</sub> 分开的周边部分 145<sub>p</sub>。在一实施例中，周边部分 145<sub>p</sub> 为像素限定层 145 的除了中间部分 145<sub>i</sub> 之外的任意部分。中间部分 145<sub>i</sub> 的高度 B1 可小于周边部分 145<sub>p</sub> 的高度 B2。在一实施例中，为了形成像素限定层 145，中间部分 145<sub>i</sub> 和周边部分 145<sub>p</sub> 可利用半音掩模 (half-tone mask) 而同步或同时地形成。

在一实施例中，形成中间部分 145<sub>i</sub>，至少覆盖像素电极 141 的边缘，以抑制或防止像素电极 141 与所述反电极 160 之间短路。

这样，基板 100 和像素电极 141 的通过开口 145a 所露出的部分被清洁。通过所述清洁，可除去可能存在于像素电极 141 上的杂质 F。不过，由于所述基板可利用沿着一定方向流动的清洗剂和/或清洗气而被清洁，所述设置于像素电极 141 上的杂质 F 可以仅被移到像素电极 141 的周边。所述杂质 F 可以在所述设置于像素电极 141 的至少一侧上的陷阱 T 中被俘获。此处，为了增加在所述陷阱 T 中俘获杂质 F 的可能性，中间部分 145<sub>i</sub> 的高度 B1 可小于周边部分 145<sub>p</sub> 的高度 B2。不过，当中间部分 145<sub>i</sub> 的高度 B1 太小时，仍可能在像素电极 141 与像素电极 141 边缘处的反电极 160 之间发生短路。因此，在一实施例中，中间部分 145<sub>i</sub> 的高度 B1 大于像素电极 141 的厚度。

由于所述陷阱 T 形成在像素电极 141 的周围，像素电极 141 本身没有通过陷阱 T 而露出。因此，即使所述杂质 F 在陷阱 T 中被俘获，在像素电极 141 与反电极 160 之间不会由于杂质 F 而发生短路。因此，从而降低了由于杂质 F 而导致形成暗像素的可能性。

在本发明一实施例的有机发射显示装置中，可能导致制造缺陷的存在的

杂质 F, 具有从 500Å 到 10,000Å 范围内的尺寸。在所述杂质 F 的尺寸大于 10,000Å 时, 所述基板上的杂质 F 可在清洁期间被基本上移除, 而在所述杂质的尺寸小于 500Å 时, 即使杂质 F 可以保留在所述基板上, 所述杂质 F 的尺寸可能不足以大到导致在像素电极 141 与反电极 160 之间发生短路。因此, 在一实施例中, 为了有效俘获杂质 F, 所述陷阱 T 具有在 500Å 到 10,000Å 范围内的宽度  $W_t$ , 和/或具有 500Å 或更大的长度  $L_t$ 。

参照图 5B, 包含发射层的有机功能层 155 形成在像素电极 141 的通过开口 145a 所露出的部分上。有机功能层 155 可进一步包括位于所述发射层之上或之下的电荷传输层和/或电荷注入层。于是, 所述反电极 160 形成在有机功能层 155 上。

图 6 是根据本发明另一示例性实施例的有机光发射显示装置的单位像素阵列一部分的平面图; 而图 7 是沿图 6 的线 III-III' 所取的横截面图。参照图 6 和图 7, 该有机光发射显示装置包括设置于基板 100 上的像素电极 141'。像素限定层 145' 设置于像素电极 141' 和像素电极 141' 的周边上。像素限定层 145' 具有用于露出像素电极 141' 的一部分的开口 145a', 和设置于像素电极 141' 周边的至少一侧上的陷阱 T'。绝缘层 135 具有用于露出漏极 133 的至少一部分的通孔 135a'。像素电极 141' 通过通孔 135a' 连接到漏极 133 上。像素限定层 145' 还具有设置于开口 145a' 与陷阱 T' 之间的中间部分 145\_i', 和与中间部分 145\_i' 分开的周边部分 145\_p'。在一实施例中, 周边部分 145\_p' 为像素限定层 145' 的除了中间部分 145\_i' 之外的任意部分。包含发射层的有机功能层 155' 设置于像素电极 141' 通过开口 145a' 所露出的部分上。反电极 160' 设置于有机功能层 155' 上。

除了下面的说明之外, 图 6 和图 7 中所示的有机光发射显示装置基本上与图 4、图 5A 和图 5B 所描述的有机光发射显示装置类似。

参照图 6 和图 7, 所述陷阱 T' 可以位于像素电极 141' 的左侧和右侧。所述陷阱 T' 也可以位于像素电极 141' 的上侧和下侧。可选择地, 所述陷阱 T' 既可以位于像素电极 141' 的左侧和右侧, 又可以位于像素电极 141' 的上侧和

下侧。可选择地，所述陷阱 T'可以形成在像素电极 141'的左侧或右侧中的一个上，和/或像素电极 141'的上侧或下侧中的一个上。如关于图 5A 和图 5B 所描述的，在对被像素限定层 145'所露出的像素电极 141'的部分进行清洁期间，供给清洗剂和/或清洗气，使其沿着所述基板的垂直和/或水平方向流动。由于所述陷阱 T'可以设置于像素电极 141'的两相对侧，或一侧或多侧上，因此使有效地在所述陷阱 T'中俘获杂质 F 成为可能。

由上可见，通过形成具有设置于像素电极的至少一侧上的、用来俘获从未从基板上完全除去的杂质的陷阱的像素限定层，使减少有机光发射显示装置中的暗像素成为可能。

虽然结合几个示例性实施例对本发明进行了描述，本领域的技术人员应当理解，本发明并不局限于所公开的这些实施例，而是相反，涵盖了包括在所附权利要求及其等同物的精神和范围之内各种改进。

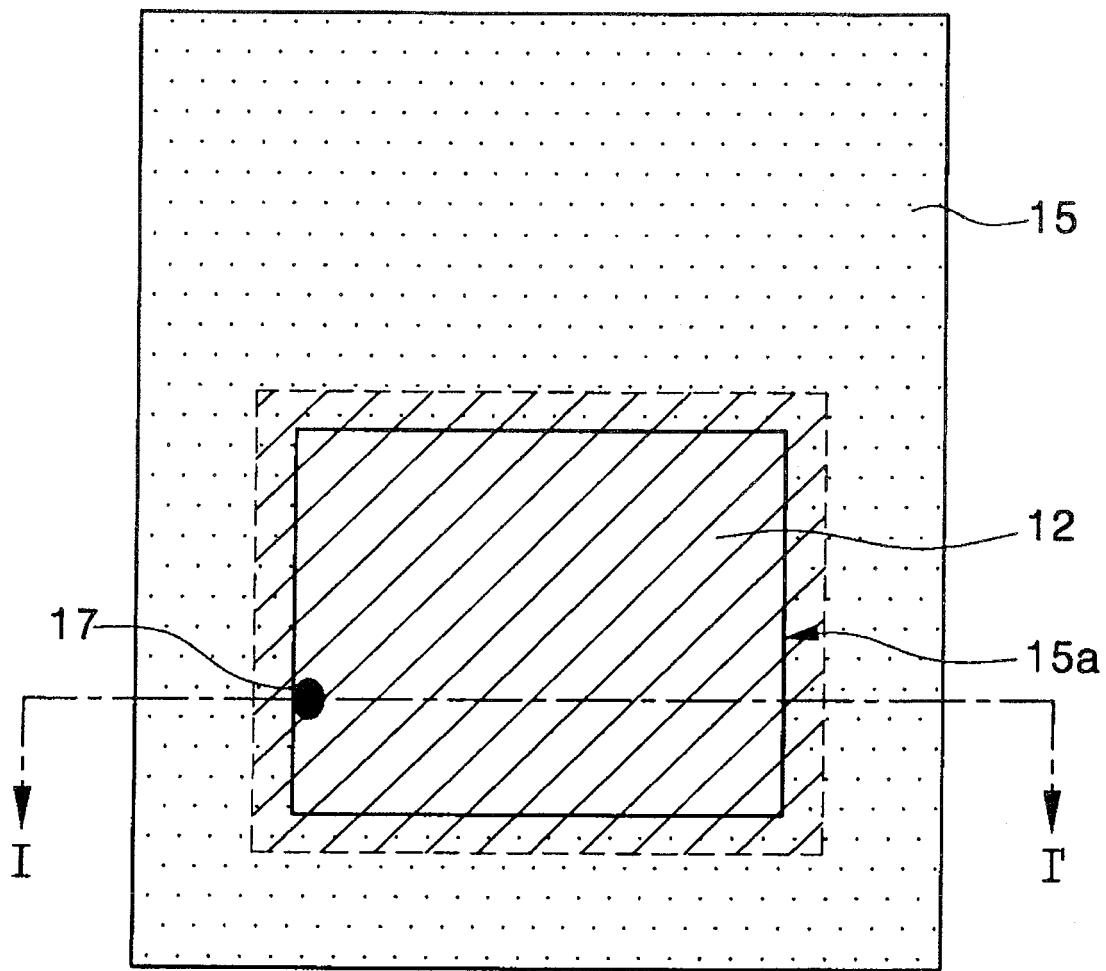


图 1

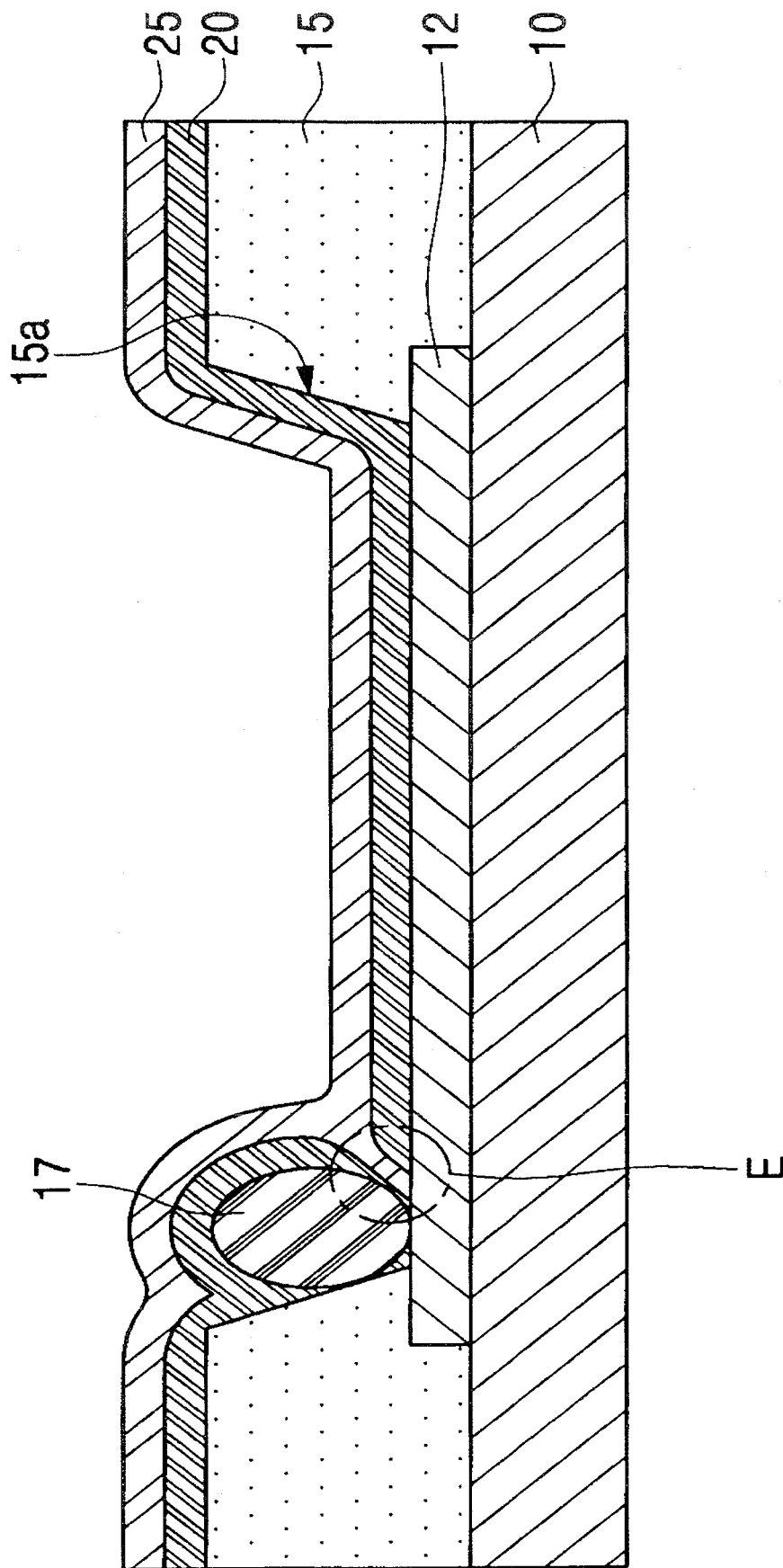


图 2

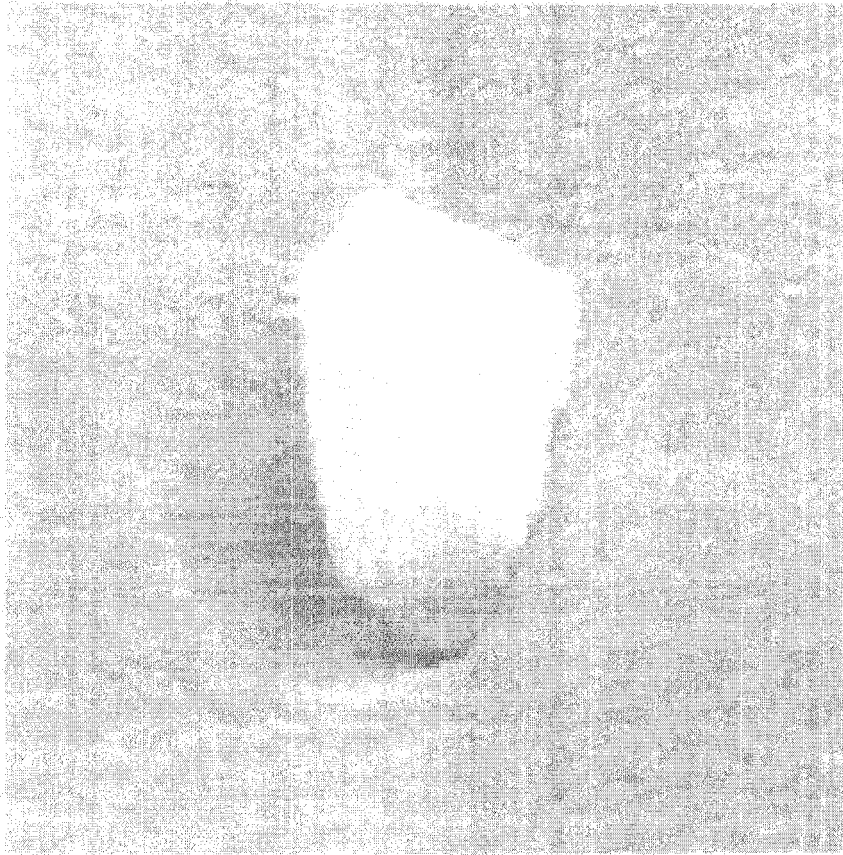


图 3A

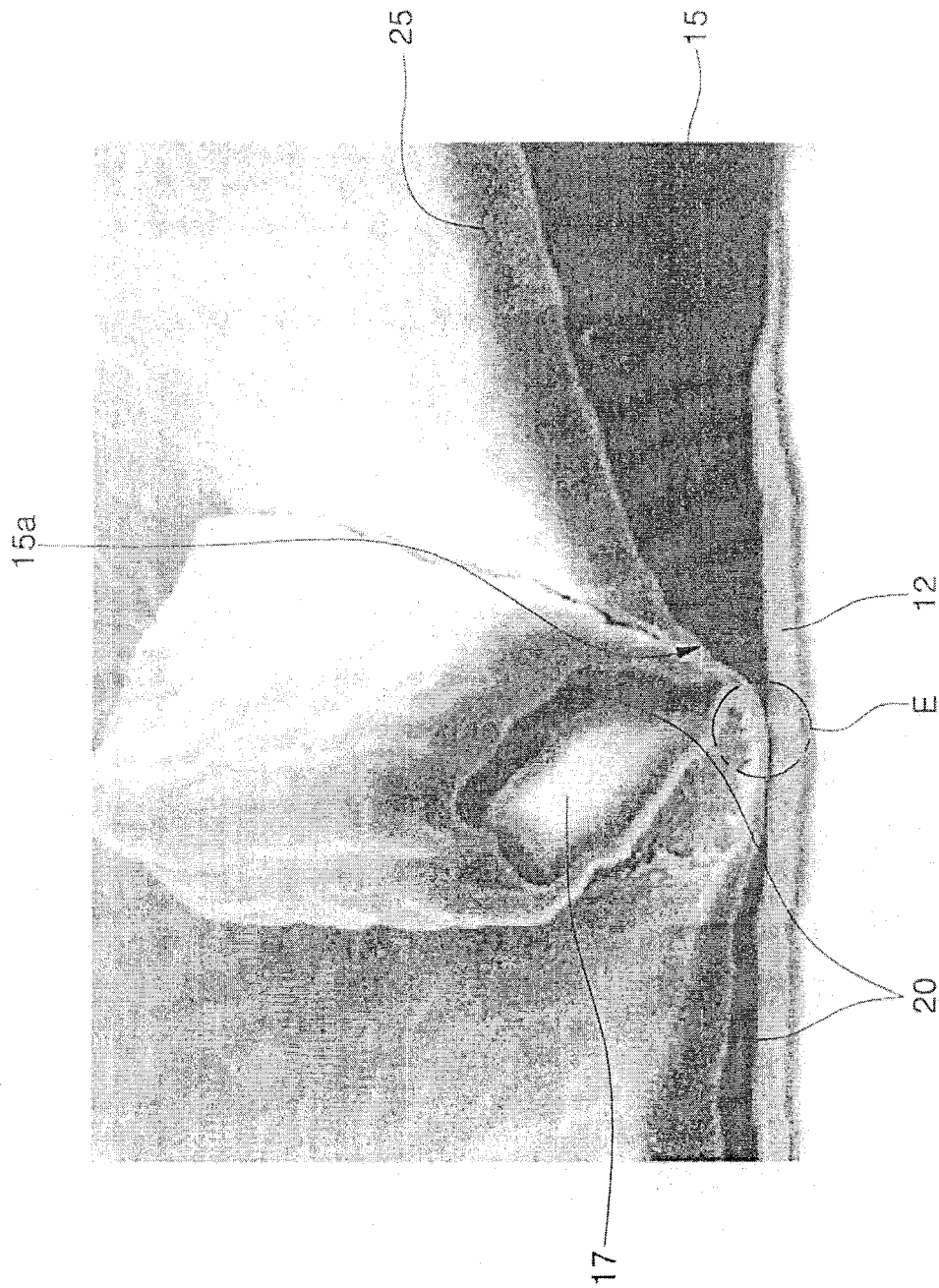


图 3B

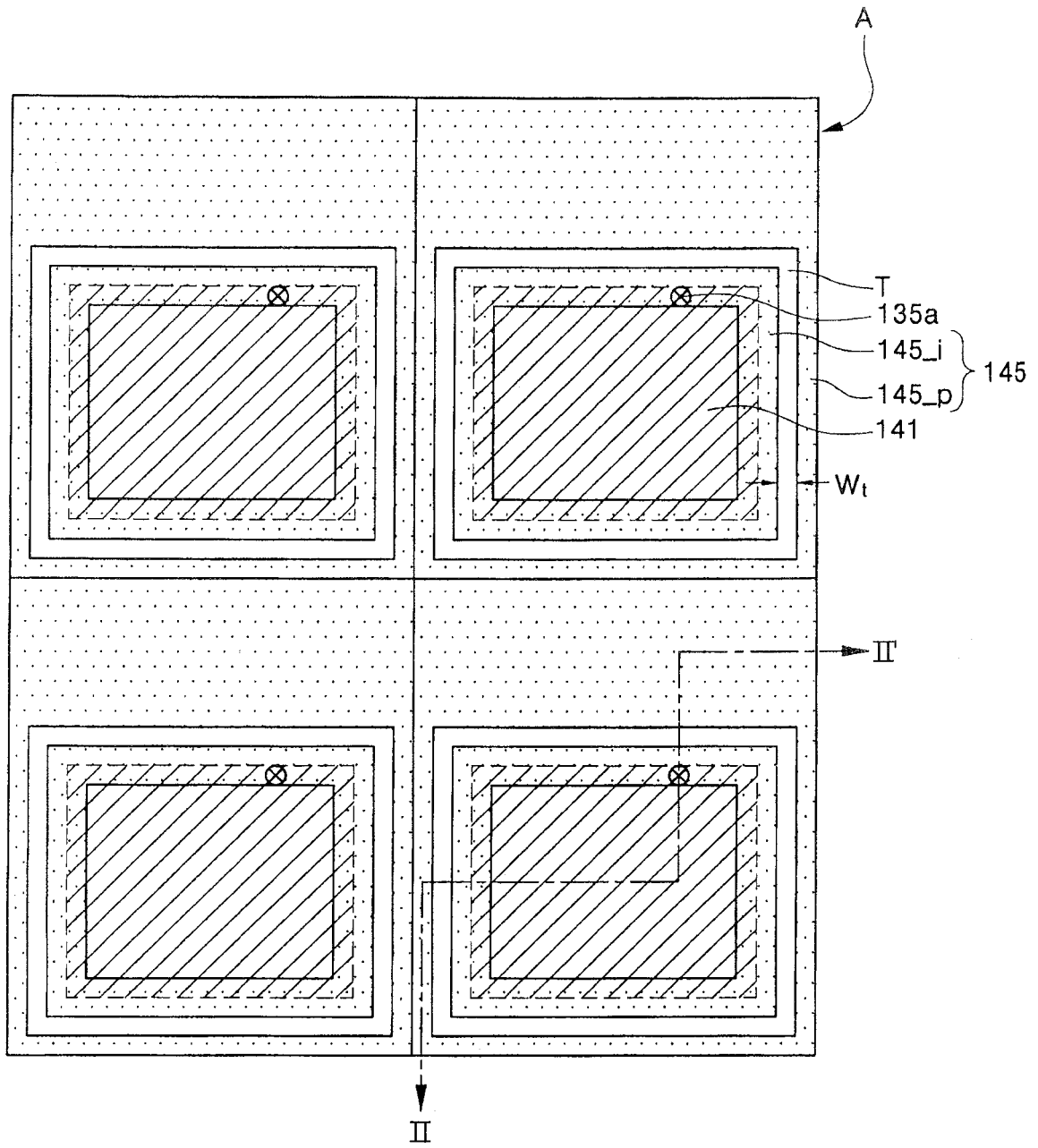


图 4





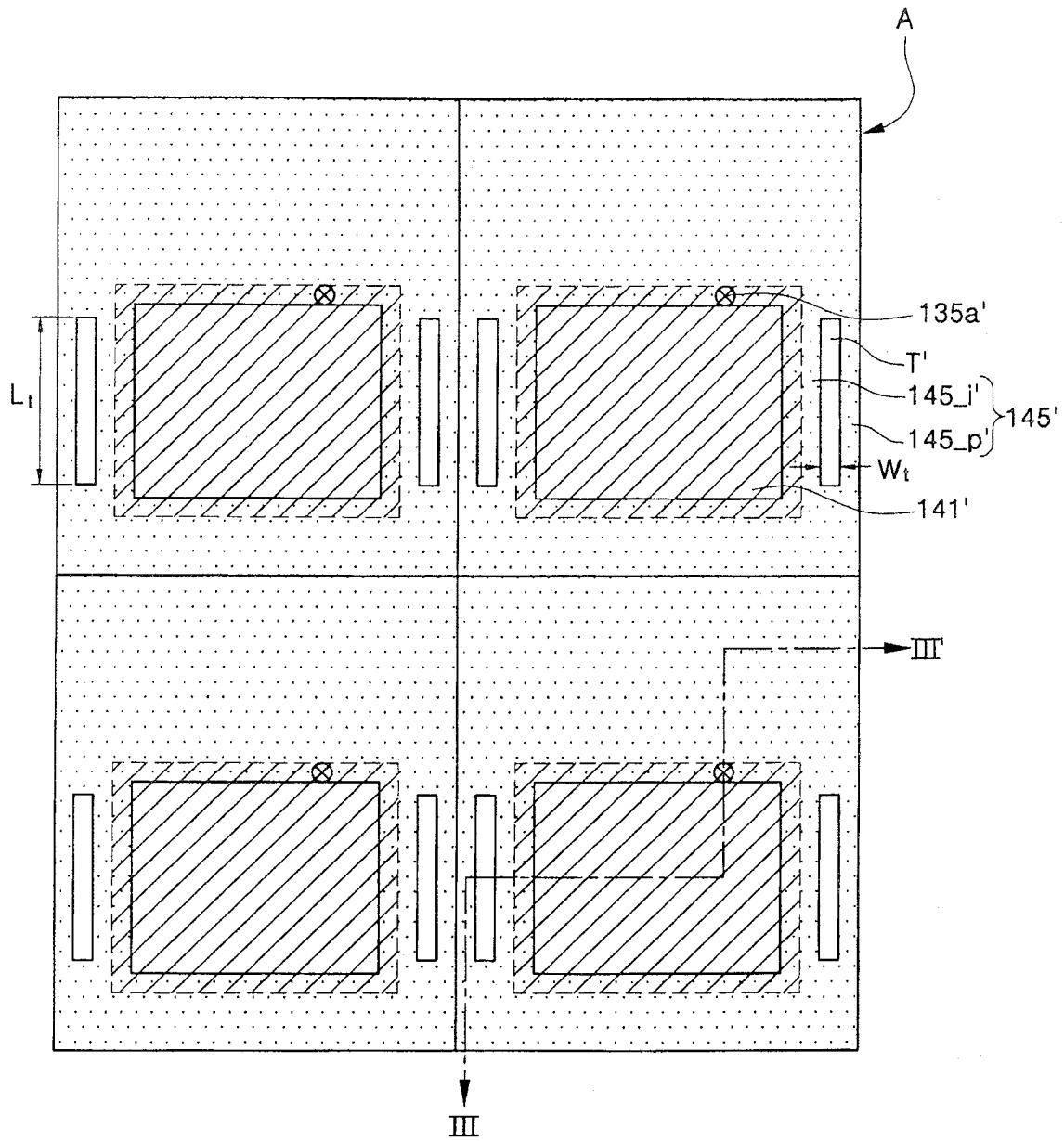


图 6



专利名称(译)	具有杂质陷阱的有机光发射显示装置和制造该装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN100541814C</a>	公开(公告)日	2009-09-16
申请号	CN200610138191.3	申请日	2006-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	金恩雅		
发明人	金恩雅		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/82 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L2251/568 H01L27/3244 H01L27/3295 H01L51/5206 H01L27/3246 H01L2251/5392 H01L2251/558		
代理人(译)	王琦		
优先权	1020050109865 2005-11-16 KR		
其他公开文献	CN1967862A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种具有用于俘获杂质的结构的有机光发射显示装置和一种制造该有机光发射显示装置的方法。所述有机光发射显示装置包括基板和设置于所述基板上的像素电极。像素限定层具有用于露出所述像素电极一部分的开口和设置于所述像素电极周边的至少一侧上的陷阱。有机功能层设置于所述像素电极的露出部分上并且至少包括发射层。反电极设置于所述有机功能层上。

