

[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 200510137564.0

[51] Int. Cl.

H05B 33/00 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100546417C

[22] 申请日 2005.12.30

[21] 申请号 200510137564.0

[30] 优先权

[32] 2005.1.4 [33] KR [31] 581/05

[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 姜泰旻 李城宅 宋明原 金茂显

陈炳斗 李在濠

[56] 参考文献

CN1462477A 2003.12.17

WO2004086529A1 2004.10.7

JP2002-352951A 2002.12.6

审查员 张念国

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

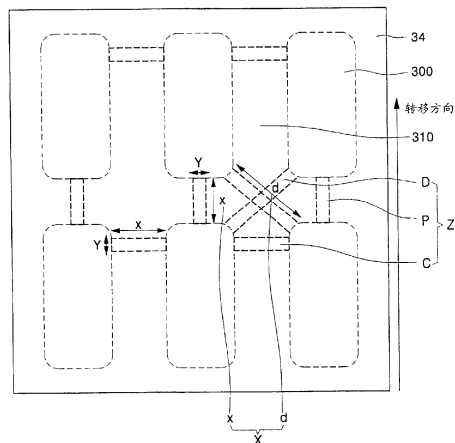
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种有机发光显示器(OLED)及其制造方法,所述有机发光显示器具有提供于第一电极上的像素界定层,其形成有通气槽,以在形成像素界定层时允许气体排出,使得当通过激光诱导热成像(LITI)方法层压施主膜时气体不被留在像素内而是被排出,由此减少边缘开裂故障。



1. 一种有机发光显示器, 包括:

设置于基板上的第一电极;

具有至少一个通气槽的像素界定层, 所述像素界定层设置在所述第一电极上;

设置于由所述像素界定层暴露的所述第一电极区域上的、被所述像素界定层分割并至少包括发光层的有机层; 以及

设置在所述有机层上的第二电极。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器, 其中所述第一电极由透明电极形成, 该透明电极包括选自氧化铟锡、氧化铟锌和 In_2O_3 的一种材料。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器, 其中所述像素界定层由有机或无机绝缘层形成。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器, 其中所述像素界定层的通气槽设置在像素边缘区域。

5. 根据权利要求 4 所述的有机发光显示器, 其中设置在所述像素边缘区域中的通气槽具有沿所述像素界定层的截面厚度方向上的 $1\mu\text{m}$ 的深度。

6. 根据权利要求 4 所述的有机发光显示器, 其中设置在所述像素边缘区域中的通气槽连接到相邻像素。

7. 根据权利要求 4 所述的有机发光显示器, 其中所述通气槽具有在所述像素区域的整个水平或垂直长度的至少之一的 30% 之内的宽度。

8. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器, 还包括设置在所述基板上的薄膜晶体管。

9. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器, 其中所述第二电极由透明或半透明电极形成, 其包括选自 Ca、Mg、MgAg、Ag、Ag 合金、Al 和 Al 合金的一种材料。

10. 一种制造有机发光显示器的方法, 所述方法包括:

在基板上形成第一电极;

在所述第一电极上形成绝缘层;

通过构图所述绝缘层形成具有至少一个通气槽的像素界定层;

通过向由所述像素界定层暴露的第一电极和所述像素界定层施加激光

诱导热成像方法, 在所述像素界定层上形成有机层, 所述有机层被所述像素界定层分割并至少包括发光层; 以及

在所述有机层上形成第二电极。

11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中所述第一电极由透明电极形成, 该透明电极包括选自氧化铟锡、氧化铟锌和 In_2O_3 的一种材料。

12. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中所述通气槽通过湿式或干式蚀刻法形成。

13. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中所述像素界定层由有机或无机绝缘层形成。

14. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中所述像素界定层的所述通气槽设置在像素边缘区域。

15. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中设置在所述像素边缘区域中的所述通气槽具有沿所述像素界定层的截面厚度方向上的 $1\mu\text{m}$ 的深度。

16. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中设置在所述像素边缘区域中的通气槽连接到相邻像素。

17. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中所述通气槽具有在所述像素区域的整个水平或垂直长度之一的 30% 之内的宽度。

18. 根据权利要求 10 所述的方法, 还包括在所述基板上设置薄膜晶体管。

19. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中所述第二电极由透明或半透明电极形成, 其包括选自 Ca、Mg、MgAg、Ag、Ag 合金、Al 和 Al 合金的一种材料。

有机发光显示器及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种有机发光显示器(OLED), 尤其涉及这样一种 OLED 及其制造方法, 其中提供于第一电极上的像素界定层形成有通气槽, 从而防止了在通过激光诱发热成像 (LITI) 方法层压施主 (donor) 膜时, 最终被施加转移 (transfer) 的像素边缘区域因残留于像素内部且被压缩的气体而具有未转移的部分, 由此减少了边缘开裂故障。

背景技术

全彩色有机发光显示器包括构图于基板上的第一电极。对于底发射有机发光显示器而言, 第一电极是透明电极。对于顶发光有机发光显示器而言, 第一电极为透明导电材料并包括反射层。

像素界定层 (PDL) 在第一电极上由绝缘材料形成, 由此界定像素区域并使发光层彼此绝缘。

在由 PDL 界定的像素区域中, 形成包括有机发光层 (R、G 和 B) 的有机层。此外, 有机层还可以包括空穴注入层、空穴输运层、空穴阻挡层、电子输运层、电子注入层等。有机发光层可以由聚合物或小分子材料中的任何一种形成。

第二电极形成于有机层上。当第一电极为透明电极时, 第二电极为导电金属层, 用作反射电极。另一方面, 当第一电极为包括反射层的透明导电电极时, 第二电极为透明电极。然后, OLED 被封装并制成。

在用于激光诱导热成像 (LITI) 方法的施主膜结构中, 当发光层由 LITI 方法形成时, 用于 LITI 方法的施主膜包括基膜、光热转换层和转移层。

在施加激光能量时光热转换层膨胀, 从而转移层也膨胀, 因此从施主膜分开, 由此被转移到 OLED 的基板。

不过, 在 OLED 中, 在层压施主膜时残余气体被压缩在像素边缘区域中, 从而产生未进行转移的区域 B。这类故障被称为“边缘开裂故障”或“未转移故障”, 降低了显示器的寿命和性能。

发明内容

因此本发明提供了一种有机发光显示器 (OLED) 及其制造方法, 其中提供于第一电极上的像素界定层包括通气槽, 从而在通过 LITI 方法形成发光层时残余并压缩在像素中的气体被排出, 由此将施主膜完全转移到最终转移区域, 并防止未转移故障。

在本发明的一个示范性实施例中, 有机发光显示器 (OLED) 包括: 设置于基板上的第一电极; 具有至少一个通气槽的像素界定层, 所述像素界定层设置在所述第一电极上; 设置于暴露的所述第一电极区域上的、被所述像素界定层分割并至少包括发光层的有机层; 以及设置在所述有机层上的第二电极。

所述第一电极优选包括透明电极, 该透明电极包括选自氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 和 In_2O_3 的一种材料。

所述像素界定层优选包括有机或无机绝缘层。

所述像素界定层的通气槽优选设置在像素边缘区域。设置在所述像素边缘区域中的通气槽优选具有沿所述像素界定层的截面厚度方向上的 $1\mu\text{m}$ 的深度。设置在所述像素边缘区域中的通气槽优选连接到相邻像素。所述通气槽优选具有在所述像素区域的整个水平或垂直长度的至少之一的 30% 之内的宽度。

该 OLED 优选还包括设置在基板上的薄膜晶体管。

所述第二电极优选包括透明或半透明电极, 其包括选自 Ca、Mg、MgAg、Ag、Ag 合金、Al 和 Al 合金的一种材料。

在本发明的另一示范性实施例中, 制造有机发光显示器 (OLED) 的方法包括: 在基板上形成第一电极; 在所述第一电极上形成绝缘层; 通过构图所述绝缘层形成具有至少一个通气槽的像素界定层; 通过向暴露的第一电极和所述像素界定层施加激光诱导热成像 (LITI) 方法, 在所述像素界定层上形成有机层, 所述有机层被所述像素界定层分割并至少包括发光层; 以及在所述有机层上形成第二电极。

所述第一电极优选由透明电极形成, 该透明电极包括选自氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 和 In_2O_3 的一种材料。

所述通气槽优选通过湿式或干式蚀刻法形成。

所述像素界定层优选由有机或无机绝缘层形成。

所述像素界定层的通气槽优选设置在像素边缘区域。设置在所述像素边缘区域中的通气槽优选具有沿所述像素界定层的截面厚度方向上的 $1\mu\text{m}$ 的深度。设置在所述像素边缘区域中的通气槽优选连接到相邻像素。所述通气槽优选具有在所述像素区域的整个水平或垂直长度之一的 30% 之内的宽度。

该方法优选还包括在基板上设置薄膜晶体管。

所述第二电极优选由透明或半透明电极形成，其包括选自 Ca、Mg、MgAg、Ag、Ag 合金、Al 和 Al 合金的一种材料。

附图说明

当结合附图考虑时，参考以下的详细说明对本发明做出更好理解后，本发明的更完全的评价及其许多随带的优点将容易显见，在附图中类似的参考符号指示相同或相似的组件，其中：

图 1 为全彩色有机发光显示器的截面图；

图 2 为用于激光诱导热成像 (LITI) 方法的施主膜结构的截面图；

图 3 为使用施主膜的转移模型；

图 4 为根据本发明实施例的有机发光显示器 (OLED) 的截面图；

图 5 为根据本发明实施例的具有通气槽的像素区域的平面图；

图 6 为利用 LITI 方法形成的有机层的截面图。

具体实施方式

图 1 为全彩色有机发光显示器的截面图。

参考图 1，第一电极 200 构图于基板 100 上。对于底发射有机发光显示器而言，第一电极 200 是透明电极。对于顶发光有机发光显示器而言，第一电极为透明导电材料并包括反射层。

像素界定层 (PDL) 300 在第一电极上 200 由绝缘材料形成，由此界定像素区域并使发光层彼此绝缘。

在由 PDL 300 界定的像素区域中，形成包括有机发光层 (R、G 和 B) 的有机层 33。此外，有机层 33 还可以包括空穴注入层、空穴输运层、空穴阻挡层、电子输运层、电子注入层等。有机发光层可以由聚合物或小分子材料中的任一种形成。

第二电极 400 形成于有机层 33 上。当第一电极 200 为透明电极时，第二电极 400 为导电金属层，用作反射电极。另一方面，当第一电极 200 为包括反射层的透明导电电极时，第二电极 400 为透明电极。然后，封装并完成有机发光显示器（OLED）。

图 2 为用于激光诱导热成像（LITI）方法的施主膜结构的截面图。

如图 2 所示，当发光层由 LITI 方法形成时，用于 LITI 方法的施主膜 34 包括基膜 31、光热转换层 32 和转移层 33。

图 3 为使用施主膜的转移模型的视图。如图 3 所示，在施加激光能量时光热转换层膨胀，从而转移层也膨胀，因此从施主膜分开，由此被转移到 OLED 的基板。

不过，在 OLED 中，在层压施主膜时残余气体 A 被压缩在像素边缘区域中，从而产生未进行转移的区域 B。这类故障被称为“边缘开裂故障”或“未转移故障”，降低了显示器的寿命和性能。

现在将在下文中参考附图更全面地描述本发明，在附图中示出了本发明的示范性实施例。不过，本发明可以用很多不同形式实现，不应被理解为受限于这里所述的实施例。

图 4 为根据本发明实施例的 OLED 的截面图。

参考图 4，第一电极 282 形成于包括玻璃、石英、塑料或金属的基板 200 的整个表面上。第一电极 282 被用作阳极电极。对于顶发射结构而言，第一电极 282 具有双层和/或三层层压结构，该结构包括反射层以及上像素电极或上/下像素电极，该上像素电极或上/下像素电极形成为透明电极，包括一种选自 ITO、IZO 和 In_2O_3 的材料。对于底发射结构而言，第一电极 282 为透明电极。

然后，在所得结构的整个表面上形成绝缘层（未示出）。绝缘层可以由有机或无机材料形成。当绝缘层由有机材料形成时，有机材料可以包括选自苯并环丁烯（BCB）、丙烯酸光致抗蚀剂、苯酚光致抗蚀剂和聚酰亚胺光致抗蚀剂的一种材料，但不限于此。

然后，蚀刻绝缘层以形成具有至少一个通气槽（未示出）的像素界定层 290。可以使用湿式蚀刻法或干式蚀刻法通过蚀刻绝缘层形成具有至少一个通气槽的像素界定层 290。在湿式蚀刻法中，使用用水稀释的且温度为 200℃或更低的酸作为蚀刻剂来蚀刻绝缘层，由此形成具有至少一个通气槽的像

素界定层。此外，在湿式蚀刻法中，需要中和工艺和清洁工艺以中和酸。在干式蚀刻法中，使用通过光刻工艺形成于绝缘层上的光致抗蚀剂图案形成具有至少一个通气槽的像素界定层。为了执行干式蚀刻法，一般使用反应气体。在进行干式蚀刻法之后，必需执行使用高浓度碱溶液清除光致抗蚀剂的工艺和使用等离子体处理的清洁工艺。

如下所述形成像素区域，该像素区域具有至少一个通过前述刻蚀过程形成的通气槽。

图 5 为根据本发明实施例的具有通气槽的像素区域的平面图。

参考图 5，当至少包括基膜、光热转换层和转移层的施主膜 34 被设置于像素区域的整个表面上时，考虑到 LITI 的施加方向，通常将通气槽 Z 形成于像素边缘部分的像素界定层 310 之内。优选地，沿着横跨方向 C、平行方向 P 和对角方向 D 在与 LITI 工艺开始的像素边缘部分相对的像素边缘部分的像素界定层 310 之内形成一个或多个通气槽 Z，由此防止气体被压缩在像素边缘部分中。例如，通气槽可以形成于平行于转移方向的方向、垂直于转移方向的方向或与转移方向成对角的方向中。当通气槽形成于垂直于转移方向的方向中时，通气槽优选形成于像素界定层的中心中。通气槽在像素界定层截面厚度的方向上具有 $1\mu\text{m}$ 的深度（未示出）。此外，通气槽有着对应于左右像素界定层之间或上下像素界定层之间的距离 X 的长度 X 以分割相邻像素，或者具有对应于像素之间的对角距离 d 的长度 X。换言之，通气槽被形成为在平行、垂直和对角方向的任一方向上连接到相邻像素。此外，通气槽具有在像素区域的整个水平和/或垂直长度的 30% 之内的宽度 Y。

然后，在通过像素界定层 310 所暴露的发光区域中形成有机层。有机层至少包括光热转换层和转移层。有机层通过 LITI 方法形成，该方法通过层压多层施主膜形成发光层。

图 6 为利用 LITI 方法形成的有机层的截面图。

参考图 6，具有上述结构且用于 LITI 方法中的施主膜的基膜 31 由透明材料构成，因为当将激光 40 施加到基膜 31 时，它被转移到光热转换层 32。举例来说，基膜 31 由选自聚对苯二甲酸乙二酯、聚酯、聚丙烯、聚环氧树脂、聚乙烯和聚苯乙烯的一种或多种聚合物构成，或者为玻璃基板。优选地，基膜 31 由聚对苯二甲酸乙二酯构成。

此外，提供于基膜 31 上的光热转换层 32 用于吸收红外-可见光并将一

些被吸收的光转变成热。光热转换层 32 应当具有适当的光密度并包括光吸收材料以吸收光。光热转换层 32 可以由包括 Al、Ag 的金属层或其氧化物和硫化物或包括碳黑、石墨或包含红外染料的聚合物的有机层形成。金属层可以通过气相淀积方法、电子束淀积方法或溅射方法形成。而且，有机层可以通过诸如辊式涂布、凹板印刷、挤出、旋涂、刮刀涂布等的一般涂膜方法形成。

那么，提供于光热转换层 32 上的转移层 33 可以包括小分子有机材料或者聚合物有机材料。

可以在光热转换层 32 和转移层 33 之间选择性地添加层间层，以便提高转移特性。层间层可以是造气层（未示出）、缓冲层（未示出）或金属反射层（未示出）。

造气层在吸收光或热时导致分解反应，由此生成氮气或氢气并提供转移能量。造气层可以包括季戊四醇四硝酸酯（pentaerythrite tetranitrate）、三硝基甲苯等。

此外，使用缓冲层以防止光热吸收材料污染或损伤在随后的工艺中形成的转移层并控制光热吸收材料和转移层之间的粘着力，以提高转移图案特性。缓冲层可以包括金属氧化物、非金属无机化合物或惰性聚合物。

而且，使用金属反射层不仅用于反射照射到施主膜 34 的基膜 31 的激光能量以将更多的能量转移到光热转换层 32，而且用于防止在添加了造气层时由造气层产生的气体渗透到转移层 33 中。

利用具有这种构造的施主膜 23 形成的有机层 33' 至少包括有机发光层。此外，有机层 33' 还可以包括电子注入层、电子输运层、空穴注入层、空穴输运层、空穴阻挡层等。

然后在有机层上形成第二电极（未示出），由此完成 OLED。第二电极用作阴极电极。对于顶发光结构而言，第二电极为透明电极。对于底发光结构而言，第二电极为反射电极或包括反射层的电极。包括反射层的电极由透明或半透明电极构成，其包括选自 Ca、Mg、MgAg、Ag、Ag 合金、Al 和 Al 合金的一种材料。

这样一来，当具有至少一个通气槽的像素界定层形成于第一电极上时，残留在像素中的气体在通过 LITI 方法形成发光层时被排出到其外界，使得施主膜的转移层被完美转移到最终的转移像素区域，由此减少了边缘开裂故

障。

此外，在包括以下部分的 OLED 中：形成于基板上的第一电极；第一电极上的具有至少一个通气槽的像素界定层；在暴露的第一电极区域上的、被像素界定层分割并至少包括发光层的有机层；以及形成于有机层上的第二电极，该 OLED 可以还包括薄膜晶体管。该薄膜晶体管包括在基板和第一电极之间具有源极和漏极区域的半导体层，连接到源极和漏极区域的源极和漏极，以及对应于沟道区域的栅电极。

该薄膜晶体管可以具有顶栅极结构或底栅极结构，在顶栅极结构中半导体层形成于基板上且栅电极形成于半导体层上，在底栅极结构中，栅电极形成于基板上且半导体层形成于栅电极上。

此外，该半导体层可以由非晶硅层或多晶硅层形成，该多晶硅层利用准分子激光退火（ELA）、连续横向固化（SLS）、金属诱导结晶（MIC）、金属诱导横向结晶（MILC）或超级晶粒硅（SGS）通过晶化非晶硅而形成。

上述薄膜晶体管可以用于 OLED 中，其中提供于基板和第一电极之间且通过通孔暴露的源极和漏极之一连接到第一电极。

如上所述，本发明提供了一种 OLED 及其制造方法，其中在第一电极上形成至少具有一个通气槽的像素界定层，使得在使用 LITI 方法形成发光层时残余在第一电极和施主膜之间的气体在层压施主膜时不在转移方向上被压缩，由此减少因像素边缘区域中的施主膜的未转移部分而引起的边缘开裂故障。

尽管已经参考本发明的某些示范性实施例展示和描述了本发明，本领域的技术人员应当理解，在不背离由权利要求所界定的本发明的精神和范围的情况下可以对本发明做出许多改进和变化。

本申请在此引用并引入了较早于 2005 年 1 月 4 日在韩国知识产权局提交的题为“ORGANIC ELECTRO LUMINESCENCE DISPLAY AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME”、并被正式授予序列号 No.10-2005-0000581 的申请，并要求享有其全部权益。

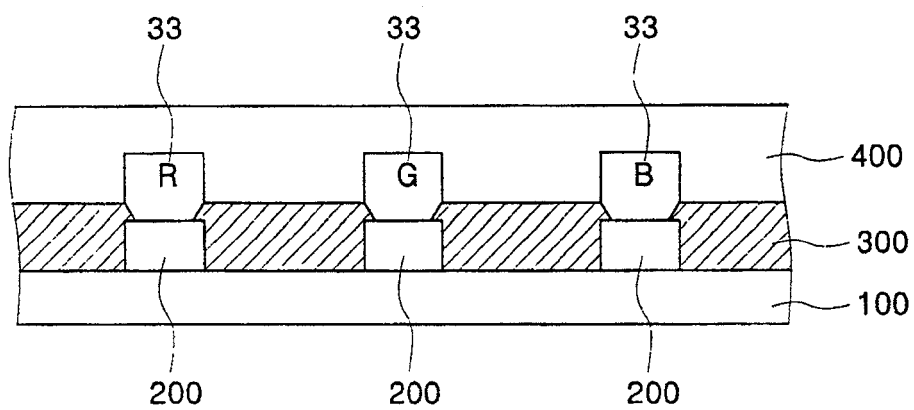


图 1

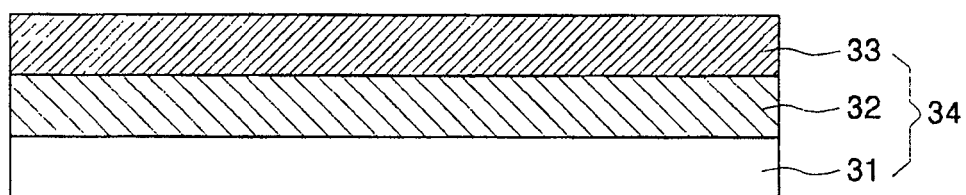


图 2

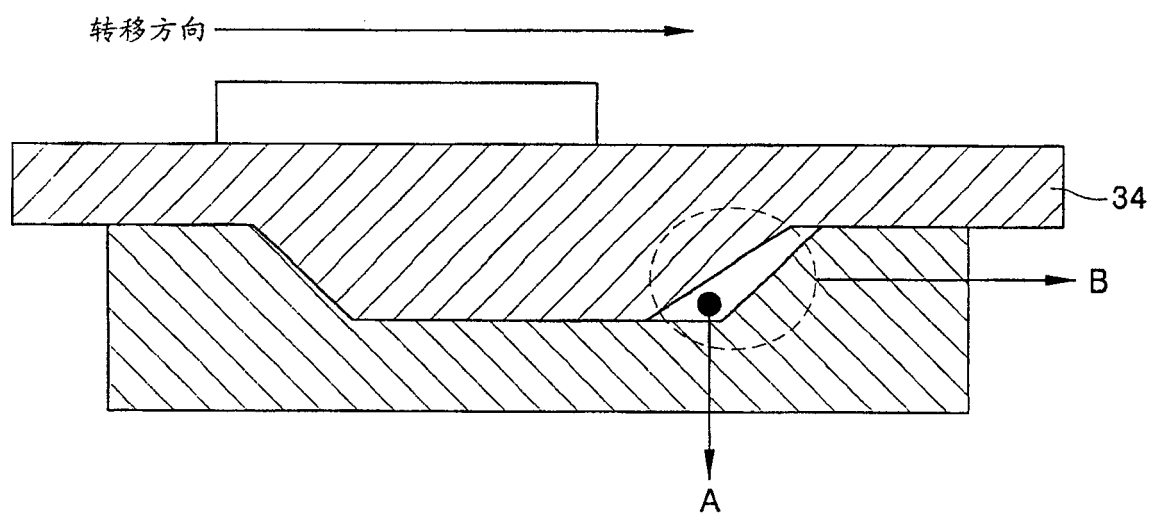


图 3

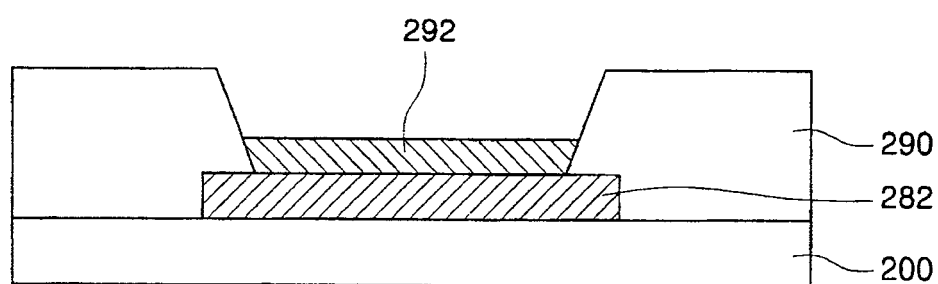


图 4

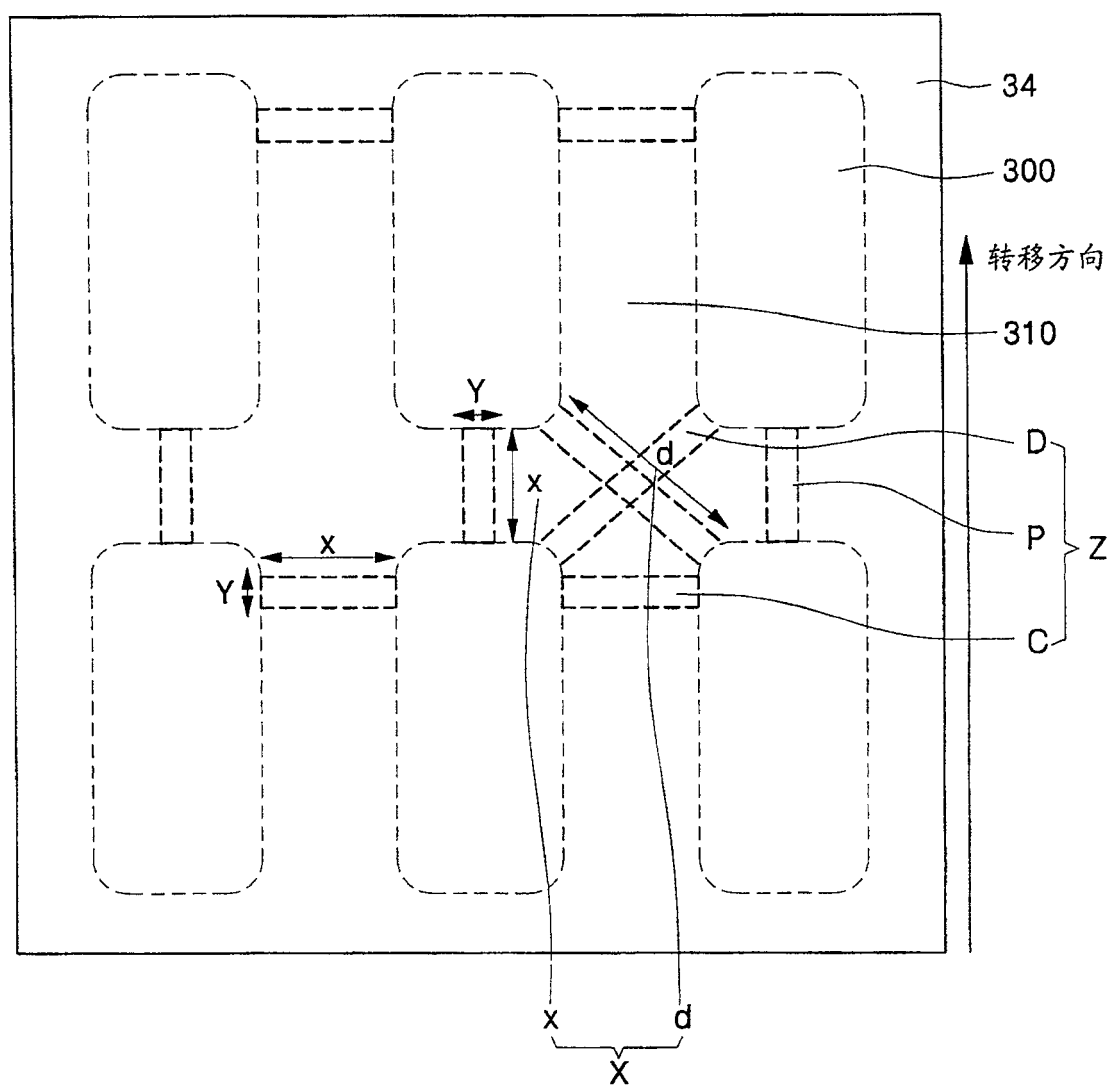


图 5

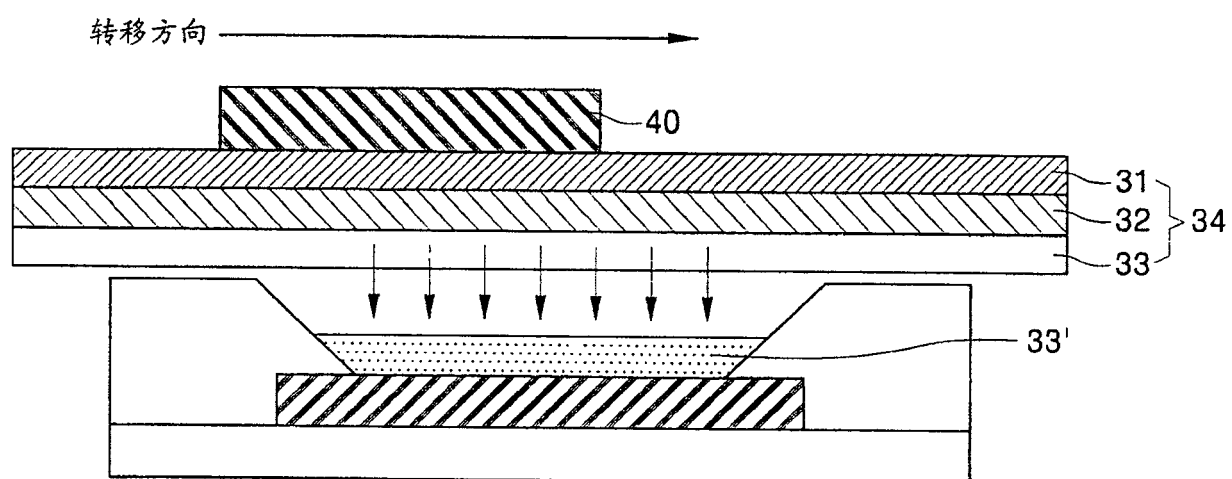


图 6

专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN100546417C	公开(公告)日	2009-09-30
申请号	CN200510137564.0	申请日	2005-12-30
[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	姜泰旻 李城宅 宋明原 金茂显 陈炳斗 李在濠		
发明人	姜泰旻 李城宅 宋明原 金茂显 陈炳斗 李在濠		
IPC分类号	H05B33/00 H05B33/14 H05B33/26 H05B33/10 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/28		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0013 C23C14/048		
代理人(译)	侯宇		
审查员(译)	张念国		
优先权	1020050000581 2005-01-04 KR		
其他公开文献	CN1838842A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示器(OLED)及其制造方法,所述有机发光显示器具有提供于第一电极上的像素界定层,其形成有通气槽,以在形成像素界定层时允许气体排出,使得当通过激光诱导热成像(LITI)方法层压主膜时气体不被留在像素内而是被排出,由此减少边缘开裂故障。

