



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102122665 B

(45) 授权公告日 2016.01.20

(21) 申请号 201010585318.2

1-22 段, 79-98 段、附图 1.

(22) 申请日 2010.12.08

CN 101359693 A, 2009.02.04, 说明书第 6 页
倒数第 2 行至第 7 页第 12 行、附图 2.

(30) 优先权数据

10-2010-0001313 2010.01.07 KR

TW 200937528 A, 2009.09.01, 说明书第 9 页
第 9-12 行.

(73) 专利权人 三星显示有限公司

CN 1312483 A, 2001.09.12, 全文.

地址 韩国京畿道

审查员 肖箫

(72) 发明人 崔千基 林基主 梁熙元

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 29/786(2006.01)

H01L 21/77(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1703126 A, 2005.11.30, 说明书第 4 页第
6 行至第 6 页第 24 行、附图 2A-2B.

US 7202497 B2, 2007.04.10, 说明书第 7 栏
第 53 行至第 10 栏第 33 行、附图 3A-5C.

US 2008/0197344 A1, 2008.08.21, 说明书第

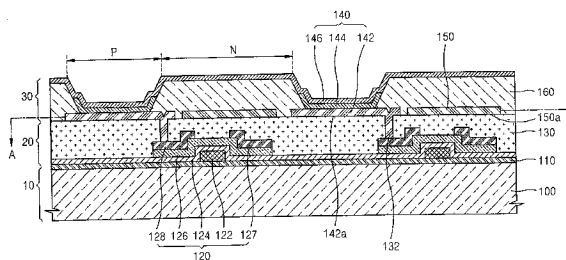
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开有机发光显示装置及其制造方法。该有机发光显示装置包括：基板；位于所述基板上的多个薄膜晶体管，每个薄膜晶体管包括有源层；位于所述薄膜晶体管上的平坦化层；位于所述平坦化层上并且电连接至一薄膜晶体管的第一电极；以及位于所述平坦化层上的离子阻挡层，所述离子阻挡层与所述有源层重叠。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
具有像素区域和非像素区域的基板;
位于所述基板上的多个薄膜晶体管,每个薄膜晶体管包括有源层;
位于所述多个薄膜晶体管上的平坦化层;
位于所述平坦化层上并且电连接至所述多个薄膜晶体管中的一薄膜晶体管的第一电极;以及
位于所述平坦化层上的离子阻挡层,所述离子阻挡层与所述有源层重叠,
其中所述第一电极的底面和所述离子阻挡层的底面共面,
其中所述第一电极和所述离子阻挡层被形成为分别对应于所述像素区域和所述非像素区域,并且
其中所述离子阻挡层电连接至地。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述有源层包括氧化物半导体材料。
3. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示装置,其中所述氧化物半导体材料包括氧化锌、氧化锡、氧化镓铟锌、氧化铟锌和氧化铟锡中至少之一。
4. 根据权利要求 3 所述的有机发光显示装置,其中所述有源层在所述氧化物半导体材料中进一步包括掺杂物,所述掺杂物包括铝、镍、铜、钽、钪或钛。
5. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述有源层包括单晶硅。
6. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述离子阻挡层包括多个分散的段,每一段与所述多个薄膜晶体管中的一薄膜晶体管相对应。
7. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述离子阻挡层是位于所述平坦化层上的单个连续元件。
8. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述第一电极和所述离子阻挡层彼此绝缘。
9. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述第一电极和所述离子阻挡层包括相同的材料。
10. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述第一电极和所述离子阻挡层包括不同的材料。
11. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述离子阻挡层包括导电材料。
12. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中所述多个薄膜晶体管中的每一个具有栅极位于所述基板与所述有源层之间的底栅结构。
13. 一种有机发光显示装置,包括:
具有像素区域和非像素区域的基板;
位于所述基板的所述非像素区域上的多个薄膜晶体管,每个薄膜晶体管包括有源层;
位于所述基板的所述像素区域上并且电连接至所述多个薄膜晶体管中的一薄膜晶体管的第一电极;以及
位于所述非像素区域上的离子阻挡层,所述离子阻挡层与所述有源层重叠,
其中所述第一电极的底面和所述离子阻挡层的底面共面,并且
其中所述离子阻挡层电连接至地。

14. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:
在基板上形成多个薄膜晶体管,每个薄膜晶体管包括有源层;
在所述多个薄膜晶体管上形成平坦化层,使得所述多个薄膜晶体管被覆盖;
在所述平坦化层上形成第一电极和离子阻挡层,使得所述第一电极电连接至所述多个薄膜晶体管中的一薄膜晶体管且所述离子阻挡层与所述有源层重叠;
形成像素限定层,使得所述离子阻挡层被覆盖且所述第一电极的一部分被暴露;以及
在所述第一电极上形成有机材料层和第二电极,以形成单元像素,
其中所述第一电极的底面和所述离子阻挡层的底面共面,并且
其中所述离子阻挡层电连接至地。

15. 根据权利要求 14 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中形成第一电极和离子阻挡层包括:

在所述平坦化层上形成导电层;
在所述导电层上形成第一掩膜图案;以及
使用所述第一掩膜图案作为刻蚀掩膜来去除所述导电层的部分,以同时形成所述第一电极和所述离子阻挡层。

16. 根据权利要求 14 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中形成第一电极和离子阻挡层包括:

在所述平坦化层上形成第二掩膜图案,使得所述离子阻挡层的区域被覆盖且所述第一电极的区域被暴露;
在所述第二掩膜图案所暴露的平坦化层上形成所述第一电极;
去除所述第二掩膜图案;
在所述平坦化层上形成第三掩膜图案,使得所述第一电极被覆盖且所述离子阻挡层的区域被暴露;
在所述第三掩膜图案所暴露的平坦化层上形成所述离子阻挡层;以及
去除所述第三掩膜图案。

17. 根据权利要求 14 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中形成第一电极和离子阻挡层包括:

在所述平坦化层上形成第四掩膜图案,使得所述第一电极的区域被覆盖且所述离子阻挡层的区域被暴露;
在所述第四掩膜图案所暴露的平坦化层上形成所述离子阻挡层;
去除所述第四掩膜图案;
在所述平坦化层上形成第五掩膜图案,使得所述离子阻挡层被覆盖且所述第一电极的区域被暴露;
在所述第五掩膜图案所暴露的平坦化层上形成所述第一电极;以及
去除所述第五掩膜图案。

18. 根据权利要求 14 所述的制造有机发光显示装置的方法,其中形成第一电极和离子阻挡层包括:

在所述平坦化层上形成第六掩膜图案,使得所述第一电极的区域和所述离子阻挡层的区域被暴露;

在所述第六掩膜图案所暴露的平坦化层上同时形成所述第一电极和所述离子阻挡层；
以及
去除所述第六掩膜图案。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 示例性实施例涉及有机发光显示装置及其制造方法。更具体地,示例实施例涉及能够防止薄膜晶体管的有源层退化的有机发光显示装置及制造该有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0002] 有机发光显示装置表现出诸多优点,例如视角宽、对比度好及响应速度快,因此已成为下一代显示装置的亮点。有机发光显示装置可以包括位于阳极与阴极之间的由有机材料形成的发光层和具有有源层的晶体管。

[0003] 例如有源矩阵有机发光显示装置 (AMOLED) 中包括的晶体管的有源层可以包括结晶硅、非晶硅、有机半导体或氧化物半导体。

发明内容

[0004] 因此,实施例致力于可以基本上克服由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光显示装置及其制造方法。

[0005] 因此,实施例的一特征在于提供一种有机发光显示装置,其具有被配置为防止薄膜晶体管的有源层退化的离子阻挡层。

[0006] 因此,实施例的另一特征在于提供一种制造有机发光显示装置的方法,该有机发光显示装置具有被配置为防止薄膜晶体管的有源层退化的离子阻挡层。

[0007] 以上及其它特征和优点中至少之一可以通过提供一种有机发光显示装置来实现,所述有机发光显示装置包括:基板;位于所述基板上的多个薄膜晶体管,每个薄膜晶体管包括有源层;位于所述多个薄膜晶体管上的平坦化层;位于所述平坦化层上并且电连接至所述多个薄膜晶体管中的一薄膜晶体管的第一电极;以及位于所述平坦化层上的离子阻挡层,所述离子阻挡层与所述有源层重叠。

[0008] 所述有源层可以包括氧化物半导体材料。所述氧化物半导体材料可以包括氧化锌 (ZnO)、氧化锡 (SnO)、氧化镓铟锌 (Ga-In-Zn-O)、氧化铟锌 (In-Zn-O) 和氧化铟锡 (In-Sn-O) 中至少之一。所述氧化物半导体材料可以掺杂有铝 (Al)、镍 (Ni)、铜 (Cu)、钽 (Ta)、铪 (Hf) 和钛 (Ti) 中至少之一。所述有源层可以包括单晶硅。

[0009] 所述离子阻挡层可以形成为与所述薄膜晶体管中的每一个相对应。所述离子阻挡层可以形成一个主体。

[0010] 所述第一电极和所述离子阻挡层可以彼此绝缘。所述第一电极和所述离子阻挡层可以形成在同一平面上。所述第一电极和所述离子阻挡层可以由相同的材料形成。所述第一电极和所述离子阻挡层可以由不同的材料形成。所述离子阻挡层可以包括导电材料。

[0011] 所述有机发光显示装置可以进一步包括电连接至所述离子阻挡层的地。所述多个薄膜晶体管中的每一个可以具有底栅结构,其中栅极形成在所述基板上,所述有源层形成在所述栅极上方。

[0012] 以上及其它特征和优点中至少之一也可以通过提供一种有机发光显示装置来实现,所述有机发光显示装置包括:包括像素区域和非像素区域的基板;形成在所述基板的所述非像素区域上的多个薄膜晶体管,每个薄膜晶体管包括有源层;形成在所述基板的所述像素区域上并且电连接至所述多个薄膜晶体管中的一薄膜晶体管的第一电极;以及形成在所述非像素区域上以覆盖所述有源层的离子阻挡层。

[0013] 以上及其它特征和优点中至少之一还可以通过提供一种制造有机发光显示装置的方法来实现,所述方法包括:在基板上形成各自包括有源层的多个薄膜晶体管;在所述多个薄膜晶体管上形成平坦化层以覆盖所述多个薄膜晶体管;在所述平坦化层上形成第一电极和离子阻挡层,使得所述第一电极电连接至所述多个薄膜晶体管中的一薄膜晶体管且所述离子阻挡层与所述有源层重叠;形成像素限定层以覆盖所述离子阻挡层并暴露所述第一电极的一部分;以及在所述第一电极上形成有机材料层和第二电极以形成单元像素。

[0014] 形成第一电极和离子阻挡层可以包括:在所述平坦化层上形成导电层;在所述导电层上形成第一掩膜图案;以及使用所述第一掩膜图案作为刻蚀掩膜去除所述导电层的一部分,以同时形成所述第一电极和所述离子阻挡层。

[0015] 形成第一电极和离子阻挡层可以包括:在所述平坦化层上形成第二掩膜图案以覆盖形成所述离子阻挡层的区域并暴露形成所述第一电极的区域;在所述第二掩膜图案所暴露的平坦化层上形成所述第一电极;去除所述第二掩膜图案;在所述平坦化层上形成第三掩膜图案,以覆盖所述第一电极并暴露形成所述离子阻挡层的区域;在所述第三掩膜图案所暴露的平坦化层上形成所述离子阻挡层;以及去除所述第三掩膜图案。

[0016] 形成第一电极和离子阻挡层可以包括:在所述平坦化层上形成第四掩膜图案,以覆盖形成所述第一电极的区域并暴露形成所述离子阻挡层的区域;在所述第四掩膜图案所暴露的平坦化层上形成所述离子阻挡层;去除所述第四掩膜图案;在所述平坦化层上形成第五掩膜图案,以覆盖所述离子阻挡层并暴露形成所述第一电极的区域;在所述第五掩膜图案所暴露的平坦化层上形成所述第一电极;以及去除所述第五掩膜图案。

[0017] 形成第一电极和离子阻挡层可以包括:在所述平坦化层上形成第六掩膜图案,以暴露形成所述第一电极的区域和形成所述离子阻挡层区域;在所述第六掩膜图案所暴露的平坦化层上同时形成所述第一电极和所述离子阻挡层;以及去除所述第六掩膜图案。

附图说明

[0018] 对于本领域技术人员来说,以上及其它特征和优点将通过参照附图对示例性实施例进行的详细描述而变得更加明显,附图中:

[0019] 图 1 示出根据实施例的有机发光显示装置的截面图;

[0020] 图 2 示出图 1 中的部分 II 的放大的截面图;

[0021] 图 3A 和图 3B 示出沿图 2 的 A-A 截取的根据实施例的有机发光显示装置的俯视图;

[0022] 图 4A 至图 4F 示出根据实施例的制造有机发光显示装置的方法中各阶段的截面图;

[0023] 图 5A 至图 5C 示出根据另一实施例的制造有机发光显示装置的方法中各阶段的截面图;

[0024] 图 6A 至图 6C 示出根据另一实施例的制造有机发光显示装置的方法中各阶段的截面图 ; 以及

[0025] 图 7 示出根据另一实施例的制造有机发光显示装置的方法的截面图。

具体实施方式

[0026] 通过引用将 2010 年 1 月 7 日递交至韩国知识产权局的名称为“OrganicLight-Emitting Display Device and Method of Manufacturing the Same(有机发光显示装置及其制造方法)”的韩国专利申请 No. 10-2010-0001313 整体合并于此。

[0027] 以下参考附图更充分地描述示例实施例, 然而, 这些实施例可以不同的形式体现, 并且不应当被解释为限于这里给出的实施例。相反, 提供这些实施例是为了使该公开彻底和完整, 并且将向本领域普通技术人员充分地传达本发明的范围。

[0028] 在附图中, 层和区域的尺寸可能为了图示的清晰而被放大。还可以理解, 当一层或元件被称作位于另一层或基板“上”时, 该层或元件可以直接位于另一层或基板上, 也可以存在中间层。另外, 也可以理解, 当一层被称作位于两层“之间”时, 该层可以是这两层之间仅有的层, 也可以存在一个或多个中间层。相同的附图标记始终指相同的元件。

[0029] 图 1 示出根据实施例的有机发光显示装置的截面图。图 2 示出图 1 中的部分 II 的放大的截面图。

[0030] 参见图 1, 有机发光显示装置 1 可以包括基底 10、形成在基底 10 上的元件单元 20、形成在元件单元 20 上的显示单元 30, 以及用于密封元件单元 20 和显示单元 30 的密封单元 40。以下将参考图 2 更详细地描述有机发光显示装置 1, 图 2 示意性地示出图 1 的有机发光显示装置 1 的基底 10、元件单元 20 和显示单元 30。

[0031] 参见图 2, 基底 10 可以包括基板 100。元件单元 20 可以包括形成在基板 100 上的薄膜晶体管 120。显示单元 30 可以包括像素区域 P, 即发光处, 和非像素区域 N。像素区域 P 可以包括多个单元像素 140, 每个单元像素 140 包括第一电极 142、有机材料层 144 和第二电极 146。非像素区域 N 可以形成在单元像素 140 之间, 即薄膜晶体管 120 所处的区域, 并且可以包括像素限定层 (PDL) 160。

[0032] 基板 100 可以由例如透明玻璃或透明塑料的透明材料形成, 或者由不透明材料形成。例如, 在底发射型有机发光显示装置, 即在朝向基板 100 的方向上显示图像的装置中, 或者在双发射型有机发光显示装置中, 基板 100 可以由透明材料形成。然而, 在顶发射型有机发光显示装置, 即在背离基板 100 的方向上显示图像的装置中, 基板 100 可以由不透明材料形成。例如, 基板 100 可以由有机塑料材料形成, 例如由聚醚砜 (PES)、聚丙烯酸酯 (PAR)、聚醚酰亚胺 (PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚苯硫醚 (PPS)、聚烯丙基化物、聚酰亚胺、聚碳酸酯 (PC)、三醋酸纤维素 (TAC) 和醋酸丙酸纤维素 (CAP) 中的一种或多种形成。在另一示例中, 基板 100 可以由碳 (C) 或者由例如铁 (Fe)、铬 (Cr)、锰 (Mn)、镍 (Ni)、钛 (Ti)、钼 (Mo)、不锈钢、铁镍合金、铬铁镍合金和科瓦铁镍钴合金中的一种或多种的金属形成。基板 100 也可以由金属箔形成。以上所提及的用于形成基板 100 的材料是示例, 因此示例实施例不限于此。

[0033] 基板 100 可选地在其上包括缓冲层 110。缓冲层 110 可以平坦化基板 100, 并且防止杂质进入基板 100。缓冲层 110 可以由无机材料和 / 或有机材料形成。无机材料的示例

可以包括氧化硅 (SiO_2)、氮化硅 (SiN_x)、氮氧化硅 (SiON)、氧化铝 (Al_2O_3)、氧化钛 (TiO_2)、氧化钽 (Ta_2O_5)、氧化铪 (HfO_2)、氧化锆 (ZrO_2)、钛酸锶钡 (BST) 和锆钛酸铅 (PZT) 中的一种或多种。有机材料的示例可以包括聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚苯乙烯 (PS)、羟基聚合物、丙烯基聚合物、例如聚酰亚胺的亚胺基聚合物、芳醚基聚合物、酰胺基聚合物、氟基聚合物、对二甲苯基聚合物、乙烯醇基聚合物和聚对二甲苯中的一种或多种。缓冲层 110 可以是包括无机材料的无机绝缘层和包括有机材料的有机绝缘层的组合。缓冲层 110 可以通过例如化学气相沉积 (CVD)、等离子体增强 CVD (PECVD)、常压 CVD (APCVD)、低压 CVD (LPCVD)、光学 CVD、氢基团 (HR) CVD 或电子回旋加速器共振 CVD (ECR-CVD) 的各种方法形成。同样,说明书中描述的其它层也可以由以上所提及的方法形成。

[0034] 多个薄膜晶体管 120 可以形成在基板 100 上或缓冲层 110 上。薄膜晶体管 120 可以形成在非像素区域 N 中。尽管图 2 中未示出,但多个电容器 (未示出) 可以形成在基板 100 上或缓冲层 110 上。薄膜晶体管 120 和电容器可以电连接至显示单元 30,以控制显示单元 30 的光发射。

[0035] 薄膜晶体管 120 可以包括栅极 122、栅绝缘层 124、有源层 126、源极 127 和漏极 128。如图 2 所示,薄膜晶体管 120 可以具有底栅结构,其中有源层 126 形成在栅极 122 上方,即栅极 122 可以位于基板 100 与有源层 126 之间。然而,这仅仅是示例,并且示例实施例不限于此。例如,薄膜晶体管 120 可以具有顶栅结构,其中栅极 122 形成在有源层 126 上方,即有源层 126 可以位于基板 100 与栅极 122 之间。

[0036] 栅极 122 可以形成在基板 100 上或缓冲层 110 上,并且可以具有导电性。栅极 122 可以包括金属,例如铝 (Al)、铬 (Cr)、铜 (Cu)、钼 (Mo) 和钨 (W) 中的一种或多种。栅极 122 还可以包括导电聚合物。尽管图 2 中未示出,但栅极 122 可以电连接至用于施加薄膜晶体管 120 的开/关信号的栅线 (未示出)。

[0037] 栅绝缘层 124 可以形成在栅极 122 上,从而覆盖栅极 122。栅绝缘层 124 使栅极 122 与有源层 126 绝缘。栅绝缘层 124 可以形成为覆盖整个缓冲层 110,或者可以具有覆盖缓冲层 110 的一部分的图案形状。栅绝缘层 124 可以包括无机材料,例如 SiO_2 、 SiN_x 、 SiON 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 HfO_2 、 ZrO_2 、BST 和 PZT 中一种或多种。栅绝缘层 124 也可以包括有机材料,例如 PMMA、PS、羟基聚合物、丙烯基聚合物、例如聚酰亚胺的亚胺基聚合物、芳醚基聚合物、酰胺基聚合物、氟基聚合物、对二甲苯基聚合物、乙烯醇基聚合物和聚对二甲苯。

[0038] 有源层 126 可以形成在栅绝缘层 124 上。有源层 126 可以形成为与栅极 122 相对应,例如与栅极 122 重叠。有源层 126 可以包括掺有 n 型或 p 型杂质的源区和漏区以及用于将源区和漏区彼此连接的沟道区。一般来说,源区和漏区分别形成在有源层 126 的两端,而沟道区形成在有源层 126 的中部。有源层 126 可以包括半导体材料,例如单晶硅或氧化物半导体材料。在有源层 126 由单晶硅形成时,单晶硅可以使用例如 CVD、PECVD、APCVD、LPCVD、光学 CVD、HR CVD 或 ECR-CVD 的直接沉积方法来形成。单晶硅还可以通过沉积非晶硅层然后使非晶硅层结晶来形成。例如,单晶硅可以通过快速热退火 (RTA)、固相结晶 (SPC)、准分子激光退火 (ELA)、金属诱导结晶 (MIC)、金属诱导横向结晶 (MILC) 或连续横向固化 (SLS) 形成。

[0039] 在有源层 126 由氧化物半导体材料形成时,氧化物半导体材料可以包括例如氧化锌 (ZnO)、氧化锡 (SnO)、氧化镓铟锌 (Ga-In-Zn-O)、氧化铟锌 (In-Zn-O) 和氧化铟锡

(In-Sn-O) 中的一种或多种。氧化物半导体材料也可以是在上述材料中掺有 Al、Ni、Cu、Ta、Hf 和 Ti 中至少之一的材料。氧化物半导体材料具有比非晶硅高的电子迁移率 (electron mobility)。氧化物半导体材料也可以是透明的, 并且容易例如通过低温工艺制造。然而, 氧化物半导体材料可能对外部环境的变化敏感, 因此可能会在制造工艺期间退化。例如, 在执行形成有机薄膜显示装置的工艺时, 例如执行等离子体处理或有机材料沉积时, 有机薄膜显示装置的特性会退化, 因此薄膜晶体管 120 的可靠性会下降。

[0040] 尽管图 2 中未示出, 但可以在有源层 126 上进一步形成欧姆接触层。欧姆接触层可以通过使用预定的导电杂质对有源层 126 进行掺杂来形成。同时, 尽管图 2 中未示出, 但可以在有源层 126 上进一步形成包括绝缘层, 例如氧化硅或氧化硅层, 的刻蚀停止层。

[0041] 源极 127 和漏极 128 可以形成在有源层 126 上。源极 127 和漏极 128 可以彼此隔开, 并且可以通过充当沟道的有源层 126 彼此电连接。源极 127 和漏极 128 可以分别电连接至有源层 126 的源区和漏区。源极 127 和漏极 128 均具有导电性, 并且可以包括 Cu、Ag、Ni 或 Fe。源极 127 和漏极 128 也可以包括相同的材料或不同的材料。尽管图 2 中未示出, 但源极 127 可以电连接至数据线 (未示出), 并且漏极 128 可以电连接至像素区域 P 的第一电极 142。

[0042] 平坦化层 130 可以形成在薄膜晶体管 120 上, 以覆盖薄膜晶体管 120。平坦化层 130 可以具有单层结构或多层结构。例如, 平坦化层 130 可以通过堆叠例如包括氧化硅和 / 或氮化硅的无机材料层和例如包括丙烯、聚酰亚胺、苯并环丁烯 (BCB) 等的有机材料层而形成。平坦化层 130 可以使用例如 CVD、PECVD、APCVD、LPCVD、光学 CVD、HR CVD 或 ECR-CVD 的多种方法形成。塞子 132 可以形成于平坦化层 130 内部, 以将漏极 128 和第一电极 142 彼此电连接。

[0043] 第一电极 142 和离子阻挡层 150 可以形成 (例如直接形成) 在平坦化层 130 上, 以分别对应于像素区域 P 和非像素区域 N。第一电极 142 可以通过塞子 132 电连接至薄膜晶体管 120。离子阻挡层 150 可以形成在有源层 126 上方以覆盖有源层 126, 例如与有源层 126 重叠。离子阻挡层 150 可以电连接至地 170 (参见图 3A), 并且可以在制造工艺期间防止外部离子进入有源层 126。因此, 离子阻挡层 150 可以保护有源层 126 不受外部环境的影响或制造工艺期间的影响, 例如离子阻挡层 150 可以保护氧化物半导体免受外部环境的变化影响, 并减小其在制造工艺期间的退化。第一电极 142 和离子阻挡层 150 还可以彼此电绝缘。第一电极 142 和离子阻挡层 150 可以在同一制造步骤中形成, 并且可以形成在相同的平面上, 例如第一电极 142 和离子阻挡层 150 的底面 142a 和 150a 可以是基本共面的。然而, 这仅仅是示例, 并且示例实施例不限于此, 例如第一电极 142 和离子阻挡层 150 可以在不同的步骤中形成, 并且可以形成在不同的平面上。

[0044] 第一电极 142 可以由透明电极或反射电极形成。在第一电极 142 由透明电极形成时, 第一电极 142 可以包括氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO) 和氧化铟 (In_2O_3) 中至少之一。在第一电极 142 由反射电极形成时, 第一电极 142 可以包括反射层以及形成在反射层上的例如包括 ITO、IZO、ZnO 和 In_2O_3 中至少之一的透明电极层, 反射层是例如包括 Ag、镁 (Mg)、Al、铂 (Pt)、钯 (Pd)、金 (Au)、Ni、钕 (Nd)、铱 (Ir)、Cr 和 Cu 中至少之一的层。然而, 这些材料仅仅是示例, 并且示例实施例不限于此。此外, 第一电极 142 可以具有单层结构或多层结构。第一电极 142 可以通过使用例如 CVD 或溅射的通用沉积方法, 然后例如

使用光刻方法的图案化而形成。离子阻挡层 150 可以由与第一电极 142 相同或不同的材料形成。

[0045] 像素限定层 (PDL) 160 可以形成在离子阻挡层 150 上,以覆盖离子阻挡层 150。像素限定层 160 可以暴露第一电极 142 的至少一部分,因此所暴露的第一电极 142 可以限定单元像素 140。也就是说,像素限定层 160 可以限定单元像素 140。此外,像素限定层 160 可以防止第一电极 142 与第二电极 146 之间的短路。像素限定层 160 可以包括绝缘材料,并且可以是透明的或不透明的。像素限定层 160 可以包括聚酰亚胺,但是这仅仅是示例,因此示例实施例不限于此。

[0046] 第二电极 146 可以被形成面对第一电极 142。第二电极 146 可以由透明电极或反射电极形成。在第二电极 146 由透明电极形成时,第二电极 146 可以包括面对第一电极 142 的例如锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂 / 钙 (LiF/Ca)、LiF/Al、Al、Ag 和 Mg 中至少之一的金属层以及形成在金属层上的例如由 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 中至少之一形成的透明辅助电极线。在第二电极 146 由反射电极形成时,第二电极 146 可以通过完全沉积 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag 和 Mg 中至少之一来形成。第二电极 146 可以使用例如 CVD 或溅射的通用沉积方法形成。

[0047] 第一电极 142 和第二电极 146 的位置可以是示例性的,因此其位置可以反转。例如,第一电极 142 和第二电极 146 可以分别是阳极或阴极,反之亦然。第一电极 142 可以由具有相对较高功函数的材料形成,而第二电极 146 可以由具有相对较低功函数的材料形成,反之亦然。此外,第一电极 142 可以被图案化为对应于每个单元像素 140 的区域,而第二电极 146 可以被形成覆盖显示单元 30 的整个结构。也就是说,第二电极 146 可以被形成成为既覆盖像素区域 P 又覆盖非像素区域 N。

[0048] 有机材料层 144 可以形成在第一电极 142 与第二电极 146 之间。当在第一电极 142 与第二电极 146 之间施加电压时,有机材料层 144 发光。有机材料层 144 可以依据有机材料层 144 的材料而发出不同颜色的光。例如,有机材料层 144 可以发出相同颜色的光,或者可以发出不同颜色的光,例如红光、蓝光和 / 或绿光。

[0049] 例如,有机材料层 144 可以使用低摩尔重量的有机材料形成。在这种情况下,有机材料层 144 可以包括顺序堆叠的空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、有机发射层 (EML)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL),并且每一层可以具有单层结构或多层结构。有机材料层 144 中使用的有机材料可以是铜酞菁 (CuPc)、N, N' - 二苯 -1- 基 -N, N' - 联苯 - 联苯胺 (NPB) 或三 -8- 羟基喹啉铝 (Alq_3) 等。低摩尔重量的有机材料可以通过使用掩膜的真空沉积形成。在另一示例中,有机材料层 144 可以使用聚合物有机材料形成。在这种情况下,有机材料层 144 可以具有包括 HTL 和 EML 的结构。HTL 可以包括聚 -3,4- 乙撑 - 二噻吩 (PEDOT),并且 EML 可以包括聚合物有机材料,例如聚亚苯基亚乙烯 (PPV) 基或聚芴基聚合物有机材料。有机材料层 144 可以通过旋涂、激光诱导热成像 (LITI)、喷墨印刷或真空沉积而形成。

[0050] 图 3A 和图 3B 示出根据实施例的有机发光显示装置 1 的俯视图。图 3A 和图 3B 示出根据实施例布置图 2 的第一电极 142 和离子阻挡层 150 的方法。

[0051] 参见图 2 和图 3A,第一电极 142 可以形成在像素区域 P 中,并且离子阻挡层 150 可以形成在非像素区域 N 中。第一电极 142 和离子阻挡层 150 可以形成 (例如直接形成) 在

平坦化层 130 上,并且可以由像素限定层 160 在水平方向上彼此隔开,即像素限定层 160 的一部分可以在第一电极 142 与离子阻挡层 150 之间位于平坦化层 130 上。因此,第一电极 142 和离子阻挡层 150 可以彼此电绝缘。

[0052] 离子阻挡层 150 可以形成为覆盖薄膜晶体管 120,例如与薄膜晶体管 120 重叠,例如至少覆盖薄膜晶体管 120 的有源层 126。如图 3A 所示,离子阻挡层 150 可以通过地线 172 电连接至地 170。例如,离子阻挡层 150 可以分离形成为与多个薄膜晶体管 120 中的每一个相对应,即离子阻挡层 150 的多个分散部分可以形成为彼此隔开以与相应的有源层 126 重叠,因此离子阻挡层 150 的分离部分(即段)和第一电极 142 可以交替布置在平坦化层 130 上。如图 3A 所示,离子阻挡层 150 可以具有四边形,但这仅仅是示例,因此离子阻挡层 150 可以具有多种形状,例如多边形或圆形。

[0053] 根据图 3B 所示的另一配置,第一电极 142 可以形成在像素区域 P 中,并且离子阻挡层 150 可以形成在像素区域 P 和非像素区域 N 二者上。例如,离子阻挡层 150 可以覆盖非像素区域 N 中的有源层 126,并且可以围绕像素区域 P 中的第一电极 142,即离子阻挡层 150 可以形成在像素区域 P 中没有形成第一电极 142 的区域。第一电极 142 和离子阻挡层 150 可以彼此隔开,因此可以彼此电绝缘。离子阻挡层 150 可以形成为覆盖薄膜晶体管 120,例如至少覆盖薄膜晶体管 120 的有源层 126。离子阻挡层 150 可以形成为一个主体。离子阻挡层 150 还可以通过地线 172 电连接至地 170。

[0054] 在图 3A 和图 3B 中,两个例如竖直布置的薄膜晶体管 120 形成为与一个第一电极 142 相对应,即与单个单元像素 140 相对应。然而,这仅仅是示例,因此三个或更多个薄膜晶体管 120 可以形成为与一个单元像素 140 相对应。

[0055] 图 4A 至图 4F 示出制造有机发光显示装置 1 的方法中各阶段的截面图。

[0056] 参见图 4A,可以制备基板 100。可选地在基板 100 上可以形成缓冲层 110。

[0057] 参见图 4B,可以在缓冲层 110 上形成多个薄膜晶体管 120。每个薄膜晶体管 120 可以包括栅极 122、栅绝缘层 124、有源层 126、源极 127 和漏极 128。薄膜晶体管 120 可以通过 CVD、PECVD、APCVD、LPCVD、光学 CVD、HR CVD 或 ECR-CVD 形成或者使用通用的光刻方法形成。有源层 126 可以包括半导体材料,例如单晶硅或氧化物半导体材料。

[0058] 参见图 4C,可以在薄膜晶体管 120 上形成平坦化层 130,以覆盖薄膜晶体管 120。平坦化层 130 可以通过例如 CVD、PECVD、APCVD、LPCVD、光学 CVD、HR CVD 或 ECR-CVD 形成。接着,可以在平坦化层 130 中形成开口,以穿透平坦化层 130,并暴露漏极 128 的一部分。

[0059] 参见图 4D,可以在平坦化层 130 上形成由导电材料形成的导电层 133,使得开口 131 可以由导电层 133 掩埋,以限定电连接至漏极 128 的塞子 132。接着,在导电层 133 上形成第一掩膜图案 180。第一掩膜图案 180 可以是光刻胶掩膜或硬掩膜。

[0060] 参见图 4E,可以对导电层 133 进行图案化,从而可以使用第一掩膜 180 去除导电层 133 的某些部分,以例如同时在平坦化层 130 上形成第一电极 142 和离子阻挡层 150。第一电极 142 和薄膜晶体管 120 可以彼此电连接。离子阻挡层 150 可以形成为覆盖薄膜晶体管 120,例如至少覆盖薄膜晶体管 120 的有源层 126。

[0061] 参见图 4F,像素限定层 160 可以形成为覆盖离子阻挡层 150,并暴露第一电极 142 的一部分。像素限定层 160 可以包括例如聚酰亚胺的绝缘材料,并且也可以是透明的或不透明的。像素限定层 160 的一部分可以位于第一电极 142 与离子阻挡层 150 之间,以使第

一电极 142 与离子阻挡层 150 彼此电绝缘。像素限定层 160 可以限定单元像素 140, 然后可以在第一电极 142 上形成有机材料层 144 和第二电极 146。也就是说, 可以形成包括第一电极 142、有机材料层 144 和第二电极 146 的单元像素 140, 从而完成图 2 的结构的制造。

[0062] 在根据参考图 4A 至图 4F 所描述的实施例的制造方法中, 可以在平坦化层 130 上形成导电层 133, 可以去除导电层 133 的部分, 然后可以同时形成第一电极 142 和离子阻挡层 150。在这种情况下, 第一电极 142 和离子阻挡层 150 可以包括相同的材料。

[0063] 图 5A 至图 5C 示出根据另一实施例的制造有机发光显示装置 1 的方法中各阶段的截面图。图 5A- 图 5C 中的制造阶段接着在以上所述的图 4C 中示出的阶段执行。

[0064] 详细地说, 参见图 5A, 可以在图 4C 的结构上, 即在平坦化层 130 上形成第二掩膜图案 181, 以暴露平坦化层 130 的部分。第二掩膜图案 181 可以覆盖形成离子阻挡层 150 的区域, 并暴露形成第一电极 142 的区域。

[0065] 参见图 5B, 可以在第二掩膜图案 181 所暴露的平坦化层 130 上形成导电层 (未示出), 以形成第一电极 142。在这种情况下, 可以同时形成塞子 132。接着, 可以去除第二掩膜图案 181。

[0066] 参见图 5C, 可以在平坦化层 130 上形成第三掩膜图案 182, 以暴露平坦化层 130 的部分, 并覆盖第一电极 142。第三掩膜图案 182 可以暴露形成离子阻挡层 150 的区域。然后, 可以在第三掩膜图案 182 所暴露的平坦化层 130 上形成导电层 (未示出), 以形成离子阻挡层 150。接着, 可以去除第三掩膜图案 182, 从而完成图 4E 的结构的制造。然后, 可以执行参考图 4F 描述的工艺。

[0067] 在根据参考图 5A 至图 5C 描述的实施例的制造方法中, 可以分别使用第二掩膜图案 181 和第三掩膜图案 182 依次形成第一电极 142 和离子阻挡层 150。在这种情况下, 第一电极 142 和离子阻挡层 150 可以包括相同的材料或不同的材料。

[0068] 图 6A 至图 6C 示出根据另一实施例的制造有机发光显示装置 1 的方法中各阶段的截面图。图 6A- 图 6C 中的制造阶段接着以上所述的图 4C 中示出的阶段执行。

[0069] 参见图 6A, 可以在图 4C 的结构上, 即在平坦化层 130 上形成第四掩膜图案 183, 以暴露平坦化层 130 的部分。第四掩膜图案 183 可以覆盖形成第一电极 142 的区域, 并暴露形成离子阻挡层 150 的区域。

[0070] 参见图 6B, 可以在第四掩膜图案 183 所暴露的平坦化层 130 上形成导电层 (未示出), 以形成离子阻挡层 150。接着, 可以去除第四掩膜图案 183。

[0071] 参见图 6C, 可以在平坦化层 130 上形成第五掩膜图案 184, 以暴露平坦化层 130 的部分, 并覆盖离子阻挡层 150。第五掩膜图案 184 可以暴露形成离子阻挡层 150 的区域。然后, 可以在第五掩膜图案 184 所暴露的平坦化层 130 上形成导电层 (未示出), 以形成第一电极 142。在这种情况下, 可以同时形成塞子 132。接着, 可以去除第五掩膜图案 184, 从而完成图 4E 的结构的制造。然后, 可以执行参考图 4F 描述的工艺。

[0072] 在根据参考图 6A 至图 6C 描述的实施例的制造方法中, 可以使用第四掩膜图案 183 和第五掩膜图案 184 在平坦化层上形成离子阻挡层 150, 接着形成第一电极 142。在这种情况下, 第一电极 142 和离子阻挡层 150 可以包括相同的材料或不同的材料。

[0073] 图 7 示出根据另一实施例的制造有机发光显示装置 1 的方法的截面图。图 7 中的制造阶段接着在图 4C 中所示并且在以上描述的阶段执行。

[0074] 参见图 7,可以在平坦化层 130 上形成第六掩膜图案 185,以暴露平坦化层 130 的部分。第六掩膜图案 185 可以不覆盖形成第一电极 142 和离子阻挡层 150 的区域。可以在第六掩膜图案 185 所暴露的平坦化层 130,即要形成第一电极 142 和离子阻挡层 150 的区域上形成导电层(未示出),以同时形成第一电极 142 和离子阻挡层 150。在这种情况下,可以同时形成塞子 132。然后去除第六掩膜图案 185。在这种情况下,第一电极 142 和离子阻挡层 150 可以包括相同的材料。因此,4E 的结构完成,并且可以执行参考图 4F 所描述的工艺。

[0075] 在根据示例实施例的有机发光显示装置中,离子阻挡层可以形成为覆盖薄膜晶体管,因此薄膜晶体管的有源层可以免受外部离子的影响。这样,离子阻挡层可以防止薄膜晶体管的有源层退化,并且可以用在底发射型、顶发射型和双发射型有机发光显示装置中。

[0076] 这里已经公开了示例性实施例,并且尽管采用了特定术语,但是它们仅以广义和描述的意义上使用和解释,而不适用于限制的目的。因此,本领域普通技术人员会理解,可以在不超出所附权利要求给出的本发明的精神和范围的情况下,进行各种形式上和细节上的改变。

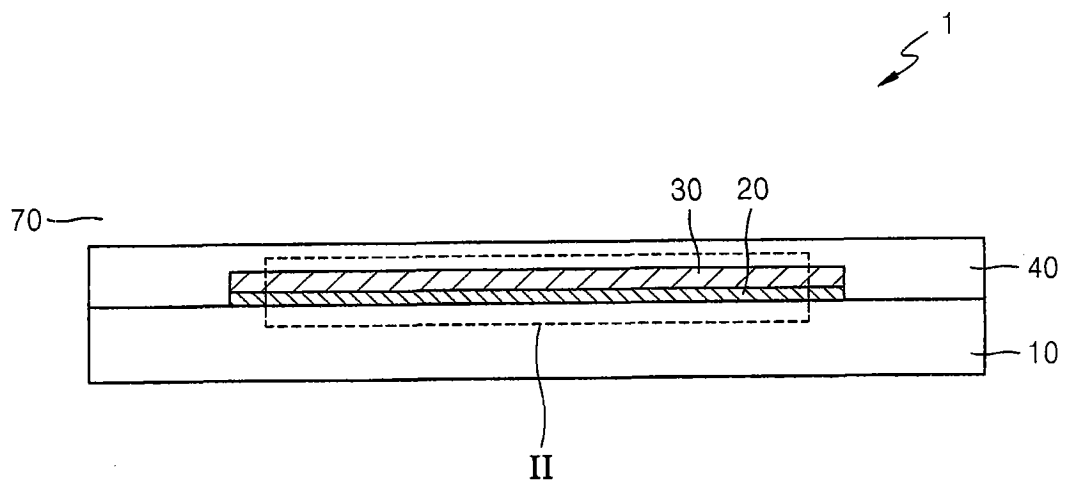


图 1

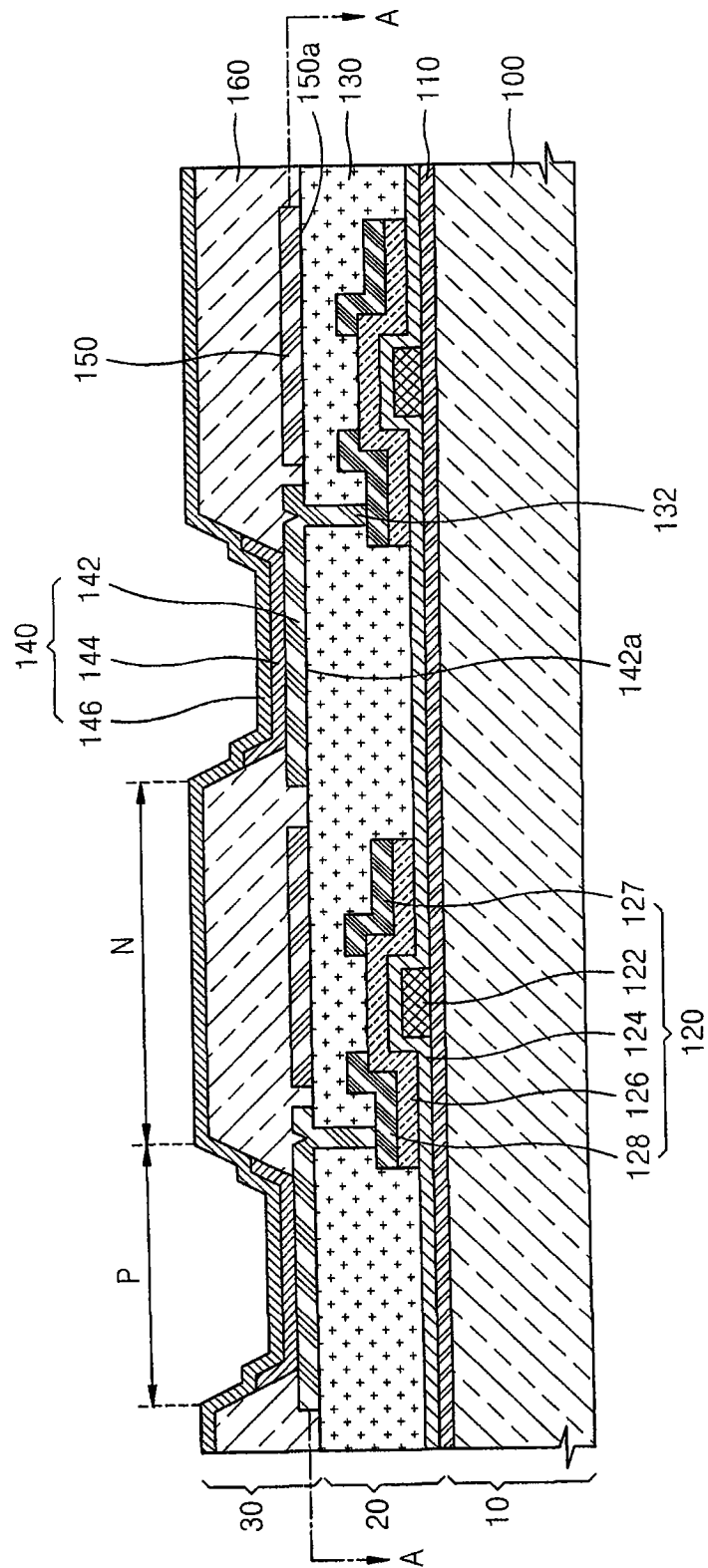


图 2

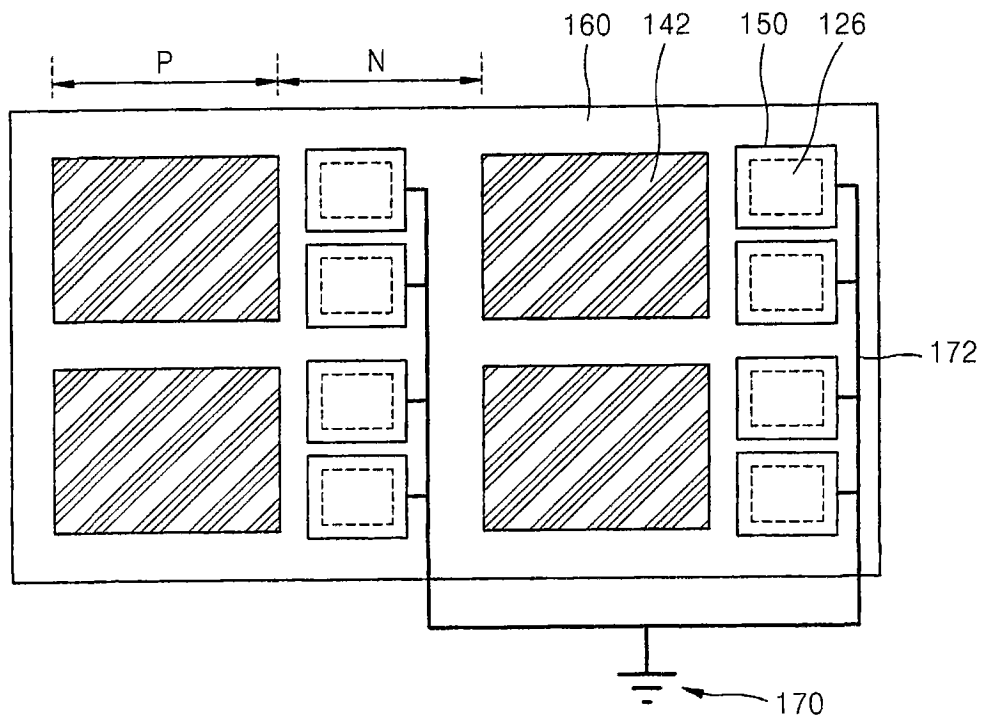


图 3A

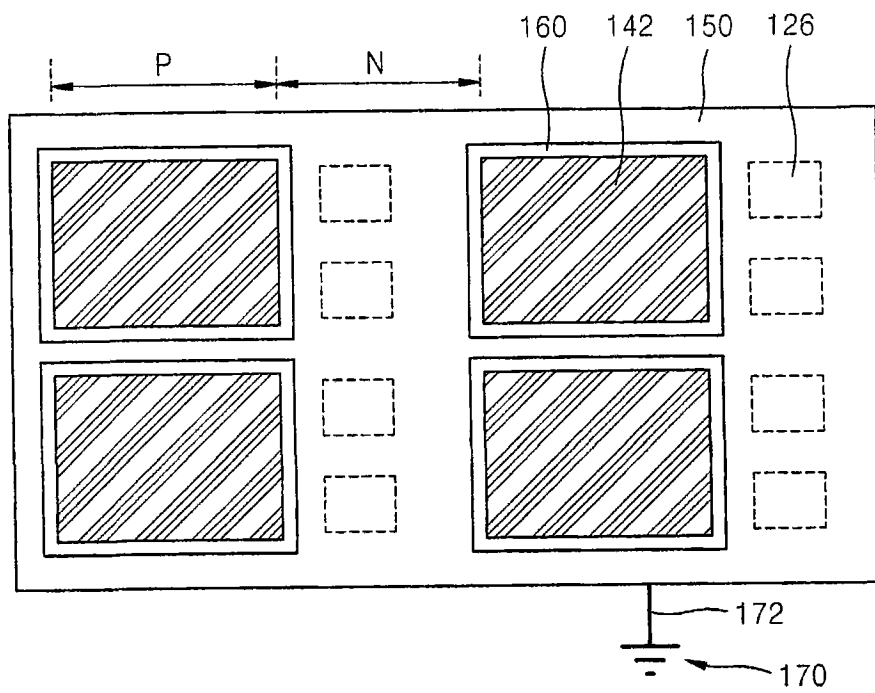


图 3B

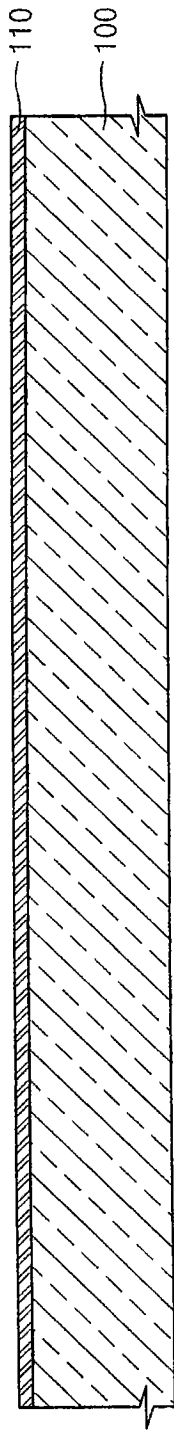


图 4A

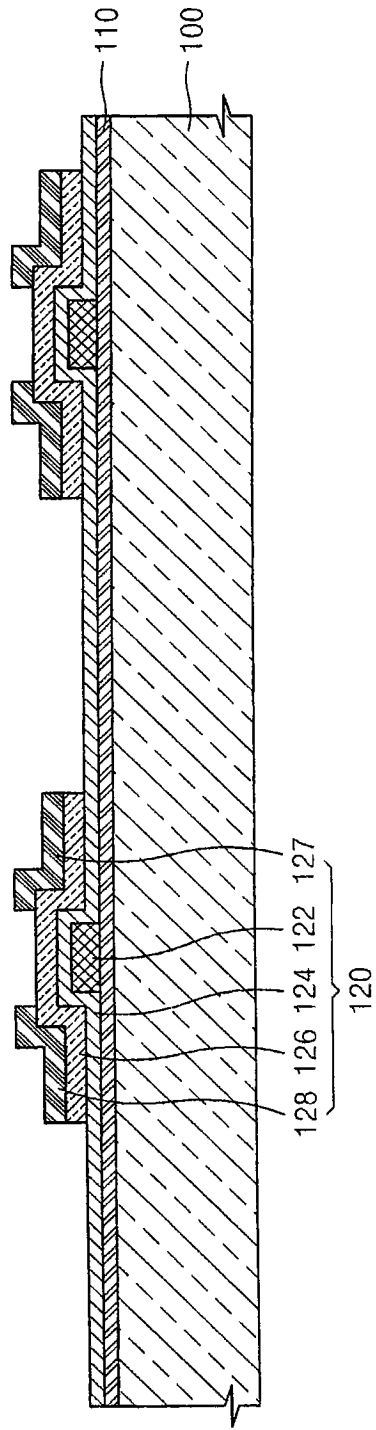


图 4B

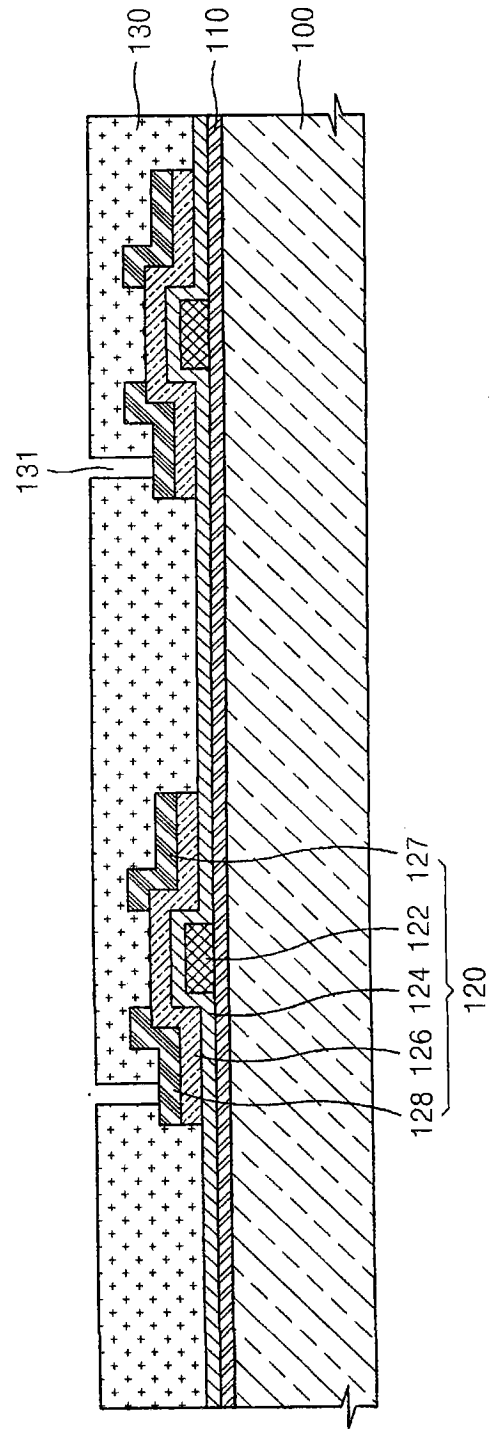


图 4C

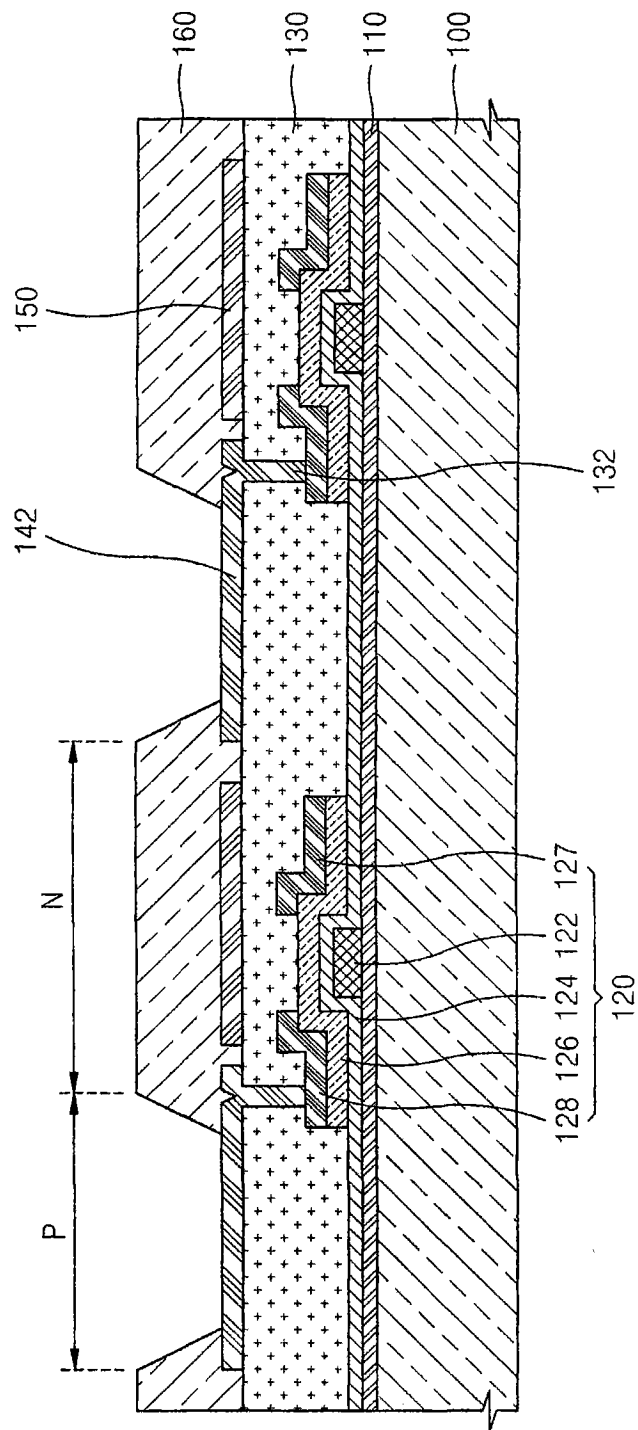


图 4F

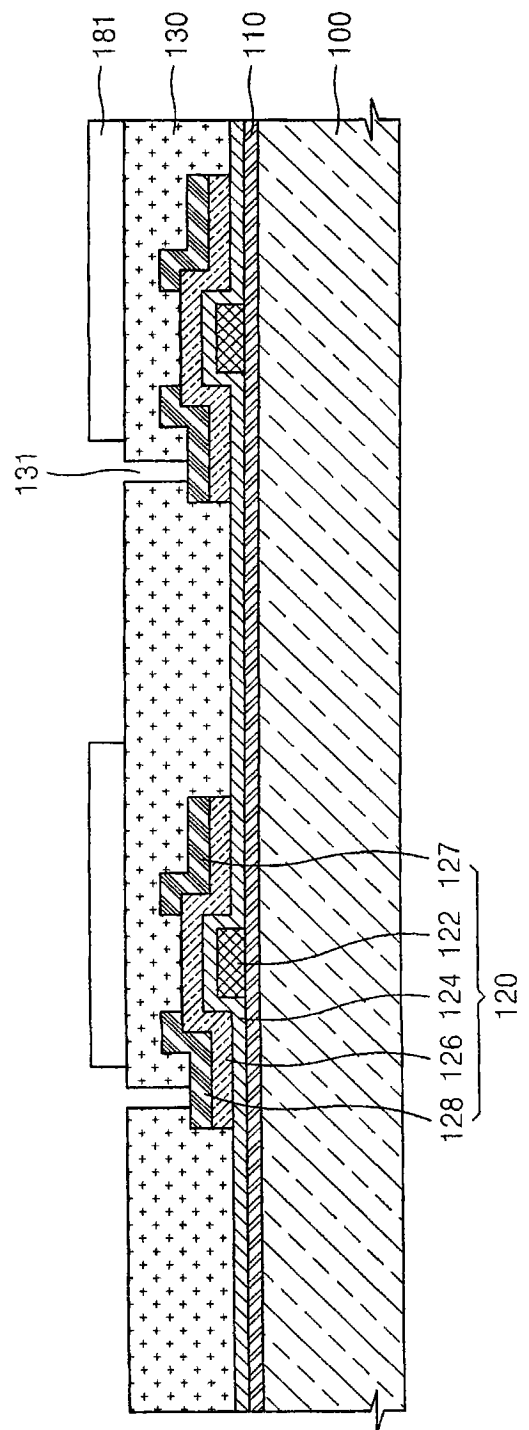


图 5A

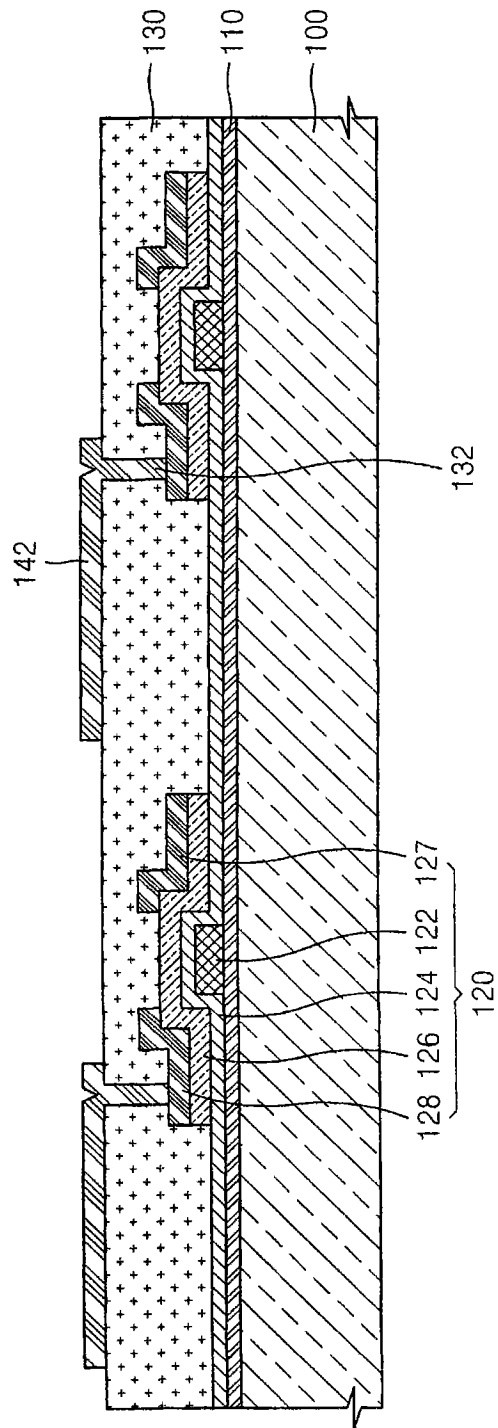


图 5B

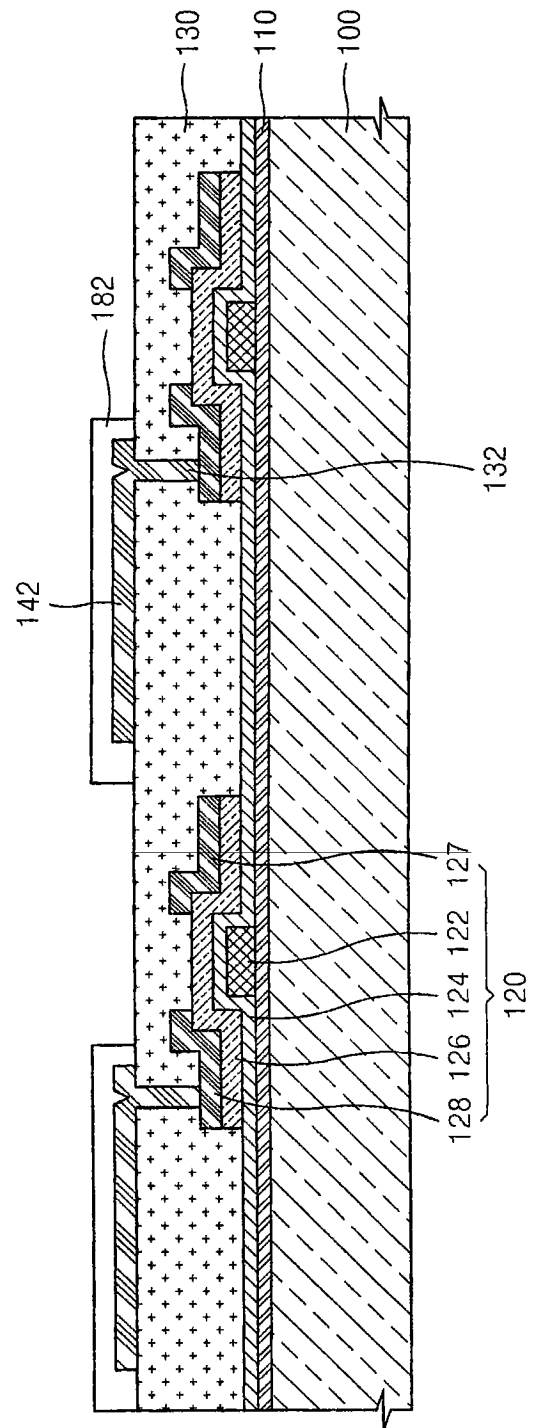


图 5C

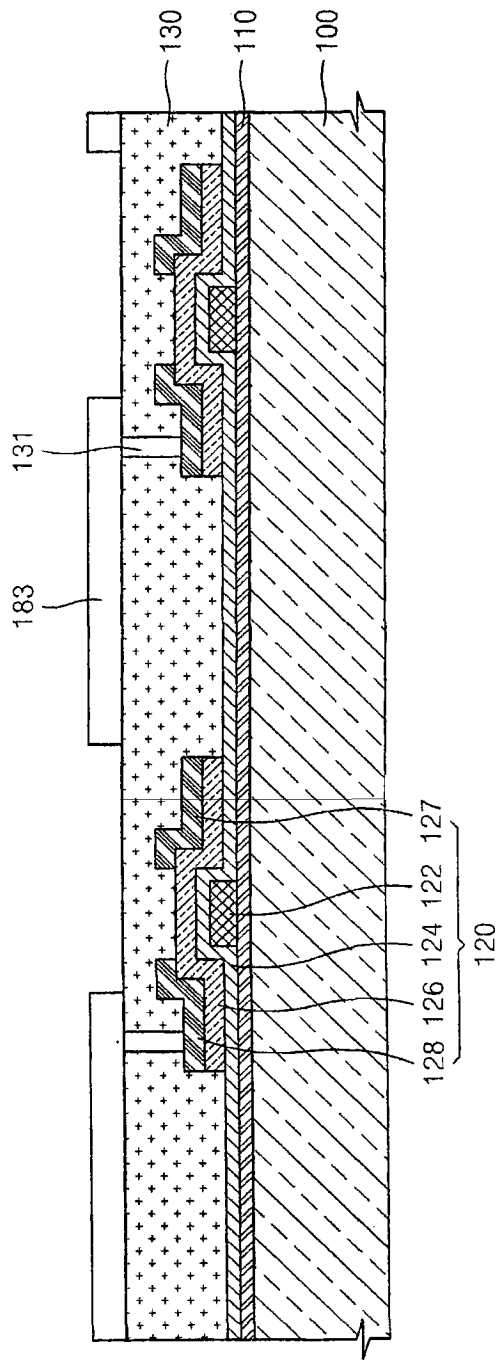


图 6A

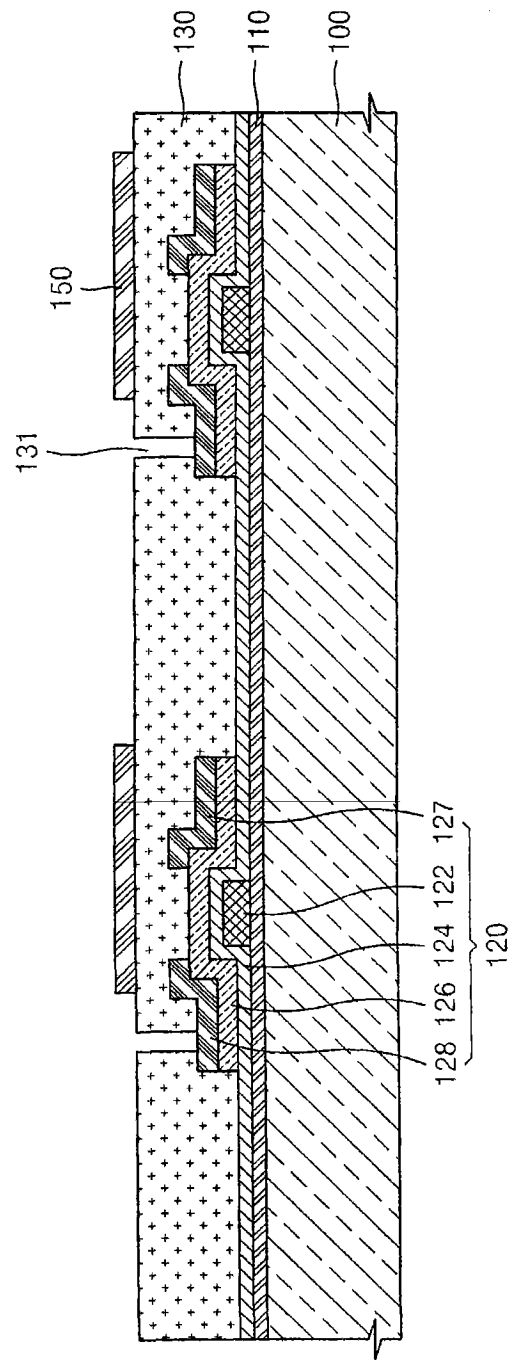


图 6B

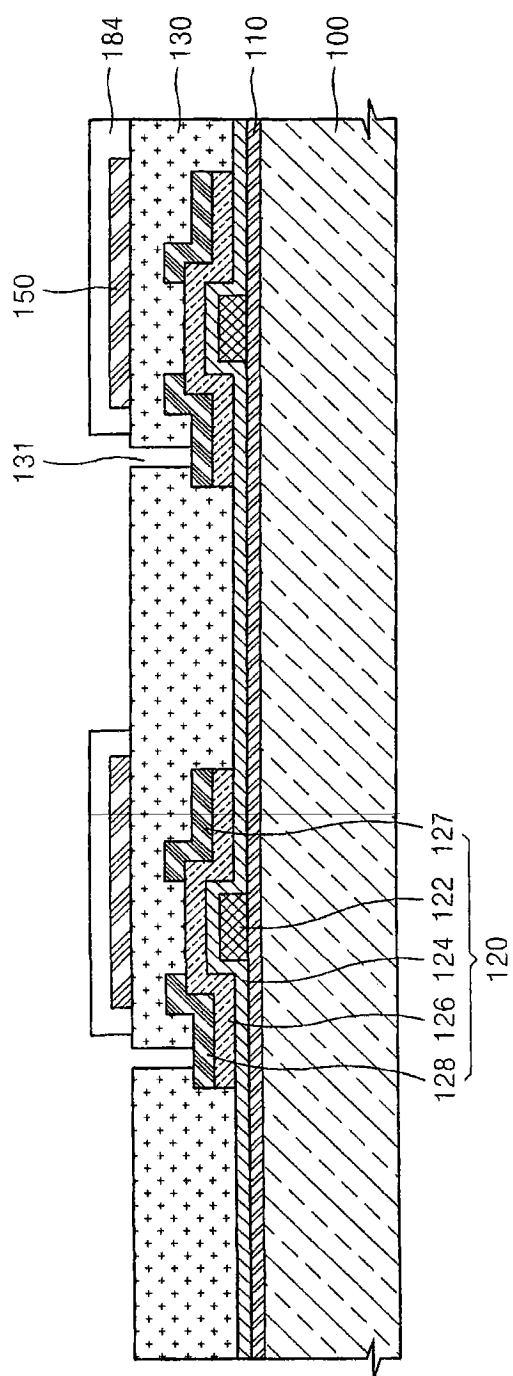


图 6C

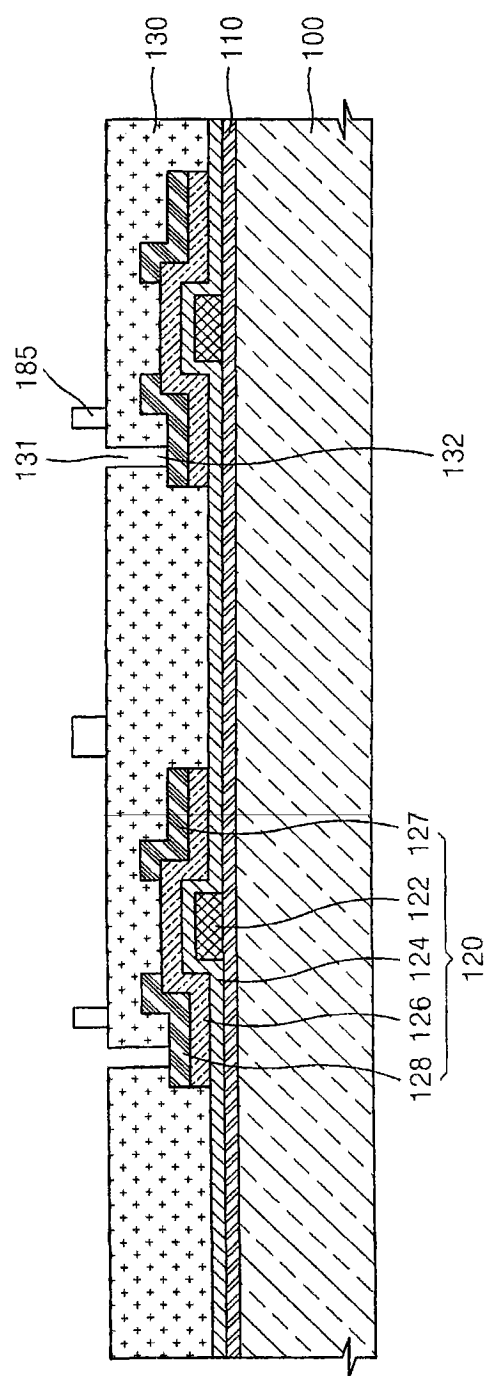


图 7

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102122665B	公开(公告)日	2016-01-20
申请号	CN201010585318.2	申请日	2010-12-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	崔千基 林基主 梁熙元		
发明人	崔千基 林基主 梁熙元		
IPC分类号	H01L27/32 H01L29/786 H01L21/77 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/1225 H01L27/3244 H01L51/5253 H01L2227/323		
代理人(译)	宋志强		
审查员(译)	肖箫		
优先权	1020100001313 2010-01-07 KR		
其他公开文献	CN102122665A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开有机发光显示装置及其制造方法。该有机发光显示装置包括：基板；位于所述基板上的多个薄膜晶体管，每个薄膜晶体管包括有源层；位于所述薄膜晶体管上的平坦化层；位于所述平坦化层上并且电连接至一薄膜晶体管的第一电极；以及位于所述平坦化层上的离子阻挡层，所述离子阻挡层与所述有源层重叠。

