

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

H05B 33/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810135646.5

[43] 公开日 2009年1月7日

[11] 公开号 CN 101340748A

[22] 申请日 2008.7.7

[21] 申请号 200810135646.5

[30] 优先权

[32] 2007.7.6 [33] JP [31] 177992/07

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 藤村宽 浅野慎 今井利明

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 彭久云

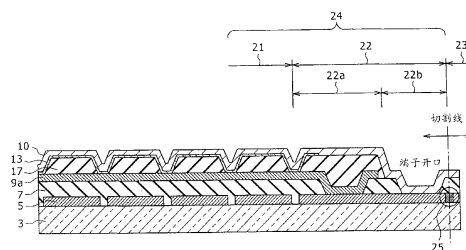
权利要求书1页 说明书16页 附图18页

[54] 发明名称

有机电致发光显示器的制造方法和有机电致发光显示器

[57] 摘要

本发明公开了一种有机电致发光显示器的制造方法和有机电致发光显示器，该有机电致发光显示器包括多层结构，每个多层结构形成于基板的有效区中的各个像素区中，每个多层结构由下电极、有机层和上电极形成，该有机电致发光显示器具有电连接该像素区的公共电极，该方法包括步骤：形成保护电极和外周电极，所述保护电极和外周电极电连接至公共电极；形成多层结构；以及进行涉及基板的充电的膜沉积处理。



1、一种有机电致发光显示器的制造方法，所述有机电致发光显示器包括多层结构，每个所述多层结构形成于基板的有效区中的各个像素区，每个所述多层结构由下电极、有机层和上电极形成，所述有机电致发光显示器具有电连接所述像素区的公共电极，该方法包括步骤：

形成保护电极和外周电极，所述保护电极和外周电极电连接至所述公共电极；

形成所述多层结构；以及

进行涉及所述基板的充电的膜沉积处理。

2、如权利要求1所述的有机电致发光显示器的制造方法，其中所述公共电极包括由与所述下电极相同的层形成的辅助互连，所述辅助互连设置为与所述下电极保持绝缘。

3、如权利要求1所述的有机电致发光显示器的制造方法，其中

所述公共电极包括所述上电极，并且

所述上电极设置为覆盖全部所述像素区。

4、一种有机电致发光显示器，该有机电致发光显示器由包括以下步骤的方法形成：

形成有机电致发光元件，每个所述有机电致发光元件具有形成于基板的有效区中的各个像素区中的多层结构，所述多层结构由下电极、有机层和上电极形成，每个所述有机电致发光元件具有电连接所述像素区的公共电极；以及

在形成所述有机电致发光元件后，通过去除所述有效区以外的区域而留下所述有效区，其中

在形成所述有机电致发光元件的步骤之后并在留下所述有效区的步骤之前，通过涉及充电的膜沉积处理形成用于保护包括所述有机电致发光元件的整个所述基板的保护膜，并且

形成用于将所述公共电极电连接至形成于所述有效区以外的区域中的外周电极的保护电极，以在所述保护膜的膜沉积处理中产生从所述公共电极到所述外周电极的电荷流。

有机电致发光显示器的制造方法和有机电致发光显示器

技术领域

本发明涉及一种制造包括有机电致发光(EL)元件的有机电致发光显示器的方法,以及由此制造方法获得的有机EL显示器。

背景技术

近年来,包括有机EL元件作为发光元件的有机EL显示器作为平板显示器受到了关注。有机EL显示器是不需要背光的自发光平板显示器,并且具有可以实现宽视角显示的优点,该优点是自发光显示器的特性。此外,有机EL显示器在功耗上优于背光型显示器(比如液晶显示器),这是因为在有机EL显示器中只有必要像素转换到发光状态。另外,有机EL显示器被认为对高清晰度和高速视频信号具有充分的响应性能,因此期望在将来有机EL显示器用于实际应用。

在通常的有机EL显示器中,用作正电极(阳极)的下电极形成在例如由玻璃板形成的基板上。在下电极上,形成由空穴输运层和发光层构成的有机层。在有机层上,形成用作负电极(阴极)的上电极。基于该结构,有机EL元件形成于下电极、有机层和上电极相互重叠的每个位置。发光区通过竖直和水平设置这些有机EL元件而形成。在发光区的周边区,形成用于将各个有机EL元件连接到外部电路或内部驱动电路的电极部分(例如参考日本专利申请公开NO.2004-207217和日本专利申请公开NO.2004-139970)。

对于具有此种结构的通常的有机EL显示器,例如如图19所示,基板上有效区53(由发光区51及其周边区52构成的区域)以外的区域54在各层的膜沉积之后(沿图19中的切割线)被去除,从而完成有机EL显示器。在这种情况下,通常来说,有效区53和其他区域54没有相互电连接。

发明内容

有机EL显示器通过使用各种膜沉积技术来制造,特别是众所周知的真空蒸发技术和化学气相沉积(CVD)技术。例如,在形成有机EL元件的步

骤之后并在仅留下有效区 53 的步骤之前，通过涉及充电（electrification）的 CVD 沉积处理形成覆盖包括有机 EL 元件的整个基板的氮化硅（SiN）膜作为保护整个基板的保护膜。

然而，在有机 EL 显示器的相关技术的制造工艺中，例如由于在 CVD 沉积处理中产生的等离子体而引起的充电电荷，在发光区 51 的外周附近可能产生看起来白色混浊的部分。该现象的原因在于，由于 CVD 沉积处理中产生的等离子体引起有效区 53 和其他区域 54 之间的出现电势差，而且该电势差阻止保护膜通过 CVD 沉积处理均匀地形成。具体来说，由于在发光区 51 的平面内的电势差，保护膜的充电电荷在发光区 51 的外周附近积累。该电荷积累引起保护膜表面上的膜粗糙化，而该膜粗糙化看似白色混浊。此外，等离子体的产生可能导致电路比如包括在有机 EL 显示器中的薄膜晶体管（以下称为“TFT”）电路的电损坏。

需要本发明提供一种改进的制造有机 EL 显示器的方法，以抑制在制造工艺的膜沉积处理中可能产生的充电电荷的不利作用，并提供一种由此方法制造的有机 EL 显示器。

根据本发明的实施例，提供一种制造有机 EL 显示器的方法，该有机 EL 显示器包括多层结构，该多层结构每个形成于基板的有效区中的各个像素区中，该多层结构每个由下电极、有机层和上电极形成。该有机 EL 显示器具有电连接像素区的公共电极。该方法包括以下步骤：形成保护电极和外周电极（outer-peripheral electrode），该保护电极和外周电极电连接至公共电极，形成多层结构，以及进行涉及基板的充电的膜沉积处理。

在基于该构造的制造有机 EL 显示器的方法中，电连接到公共电极和外周电极的保护电极在涉及基板的充电的膜沉积处理之前形成。因此，即使在膜沉积处理中膜被充电，由于到保护电极和外周电极的电荷流，充电电荷也会流向有效区的外部。这就避免了在有效区中某些位置发生充电电荷的积累。

根据本发明的实施例，避免了有效区中某些位置的充电电荷的积累。因此，即使在有机 EL 显示器的制造工艺中进行涉及充电的膜沉积处理诸如使用等离子体处理的 CVD 沉积，也可以抑制由于膜沉积处理中产生的充电电荷而在有效区中某些位置产生白色混浊。而且，朝向有效区外部的电荷流也可以避免对有机 EL 显示器中包括的电路的电损坏。因此，可以制造有机 EL

显示器而不发生白色混浊和电损坏，这就允许提高制造质量、制造产量等。

附图说明

图 1 是示出有机 EL 显示器显示区的示意性结构的一个实例的主要部分的截面图；

图 2A 到 2F 是示出有机 EL 显示器制造步骤的一个实例的说明图；

图 3 是示出有机 EL 显示器的示意性结构实例的透视图；

图 4 是示出根据本发明第一实施例的有机 EL 显示器制造步骤的一个实例的说明图；

图 5A 到 5C 是示出保护电极的形成位置的具体实例的说明图；

图 6 是示出根据本发明第二实施例的有机 EL 显示器制造步骤的另一个实例的说明图；

图 7 是示出有机 EL 显示器的另一个示意性结构实例的透视图；

图 8 是示出有机 EL 显示器显示区的示意性结构的另一个实例的主要部分的截面图；

图 9 是示意性示出有机 EL 显示器的有效区中的互连的具体实例的电路图；

图 10 是示意性示出上电极互连用作公共电极的连接实例的电路图；

图 11 是示意性示出上电极互连用作公共电极的修改实例的电路图；

图 12 是示意性示出电源线用作公共电极的连接实例的电路图；

图 13 是示意性示出信号线用作公共电极的连接实例的电路图；

图 14 是示出电视机作为电子设备的一个具体实例的透视图；

图 15A 和 15B 是示出数码相机作为电子设备的一个具体实例的透视图；

图 16 是示出膝上型个人电脑作为电子设备的一个具体实例的透视图；

图 17 是示出视频摄像机作为电子设备的一个具体实例的透视图；

图 18A 到 18G 是示出作为便携式终端设备的蜂窝电话来作为电子设备的一个具体实例的示意图；以及

图 19 是示出相关技术中有机 EL 显示器制造步骤的一个实例的说明图。

具体实施方式

下面基于附图来描述根据本发明实施例的有机 EL 显示器的制造方法和

有机 EL 显示器。

[第一实施例]

首先，下面描述有机 EL 显示器的示意性结构。

图 1 是示出有机 EL 显示器显示区的示意性结构的一个实例的主要部分的截面图。在本实例中，示出了有机 EL 元件设置为发光元件的有源矩阵有机 EL 显示器的示意性结构。

本实例的有机 EL 显示器 1 包括基板 3 上各个像素中的 TFT 4。在其上形成 TFT 4 的基板 3 上，形成连接到 TFT 4 的源极和漏极的互连 5，提供平坦化绝缘膜 7 以覆盖这些互连 5。TFT 4 不限于图 1 所示的底栅极 TFT 而可以是顶栅极 TFT。TFT 4 的栅电极连接到扫描电路。

在平坦化绝缘膜 7 上的每个像素开口 (aperture) A 中，提供由层叠下电极 9、有机层 11 和上电极 13 而形成的有机 EL 元件 15。特别地，在本实施例的有机 EL 显示器 1 中，在提供有有机 EL 元件 15 的像素开口 A 之中，提供由与下电极 9 相同的层形成的辅助互连 9a。像素开口 A 形成于覆盖下电极 9 的绝缘膜 17 中。

有机 EL 元件 15 的下电极 9 通过形成于平坦化绝缘膜 7 中的连接孔 7a 而连接到互连 5，如此形成下电极 9 以具有比像素开口 A 稍大的图案。

由与下电极 9 相同的层形成的辅助互连 9a 例如以栅网 (mesh) 方式连续设置在基板 3 上布置成矩阵的像素开口 A 之间，并被图案化以与下电极 9 保持绝缘。

这些下电极 9 和辅助互连 9a 的外围边缘被绝缘膜 17 覆盖，下电极 9 的中心部分透过绝缘膜 17 而被暴露。用以暴露下电极 9 中心部分的绝缘膜 17 的开口被用作像素开口 A。在绝缘膜 17 中，除了像素开口 A，还提供到达辅助互连 9a 的连接孔 17a。连接孔 17a 设置在需要的位置，而不需要对应于每个像素开口 A 设置。

有机层 11 形成为对于每个像素开口 A 的图案，使得可以覆盖在由绝缘膜 17 定义的像素开口 A 中暴露的下电极 9。

上电极 13 设置为完全覆盖有机层 11 并通过设置于绝缘膜 17 中的连接孔 17a 连接到辅助互连 9a。该上电极 13 可以设置为基板 3 上的覆盖膜 (blanket film)。作为选择，对于多个区域中的每一个，下电极 3 可以形成为每个由多个像素共享的图案。

由于 TFT 4 形成于该有机 EL 显示器 1 中的基板 3 上的每个像素中，就确保有机 EL 元件的高开口率而言，该有机 EL 显示器 1 具有顶部发射结构是有利的，该顶部发射结构允许通过在与基板 3 相对侧的上电极 13 提取发射的光。在顶部发射显示器的情况中，基板 3 不限于由透明材料构成的基板。

如果有机 EL 显示器 1 是顶部发射显示器，则优选下电极 9 由具有良好的光反射性的金属材料，比如铝 (Al)、银 (Ag)、主要由银 (Ag) 构成的银合金、或铬 (Cr)，以使发射的光可以向上电极 13 反射。特别地，优选使用银 (Ag) 或银合金，因为银或银合金可以反射更多的发射的光。

此外，在这种情况下，出于平坦化下电极 9 的表面的目的，可以采用两层结构，该两层结构通过在该金属材料层上设置具有光透明性和优异的表面平坦性的导电氧化物材料层而获得。该导电氧化物材料层也被用作防止具有良好反射性的金属材料层的氧化的阻挡层，该金属材料层特别由例如银 (Ag) 构成。

另外，在金属材料层下，设置另一个导电氧化物材料层用作对下面的平坦化绝缘膜 7 的粘附层，从而可以采用三层结构，该三层结构通过在导电氧化物材料层之间夹置金属材料层而获得。

下电极 9 被用作阳极或阴极。根据下电极 9 被用作阳极或阴极，选择并使用具有合适功函数的材料。例如，当下电极 9 被用作阳极时，作为与有机层 11 接触的最上层，由具有高功函数的材料构成的层被用作空穴注入层。这样，当采用上述两层结构或三层结构形成下电极 9 时，由具有高功函数和良好透光性的铟氧化物诸如铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO) 构成的层被用作最上层导电氧化物材料层。ITO 或 IZO 也用于作为金属材料层和平坦化绝缘膜 7 之间的粘附层而设置的导电氧化物材料层。

因此，作为用作阳极的下电极 9 和辅助互连 9a 的结构，可以提到通过在由 ITO 构成的导电氧化物材料层之间夹置由银 (Ag) 构成的金属材料层获得的三层结构。

有机层 11 由至少包括发光层的多层结构形成，并例如来自于从阳极侧顺次层叠空穴注入层、发光层、电子输运层和电子注入层。这些层被适当地选择以被层叠。

如果该有机 EL 显示器 1 是顶部发射显示器，则优选上电极 13 由具有透光性并具有足够小的厚度的材料构成以获得良好的光提取效率。如果下电极

9 是阳极，则上电极 13 被用作阴极。

与上述的相反，如果有有机 EL 显示器 1 是透射显示器，发射的光通过基板 3 从该透射显示器提取，则基板 3 和下电极 9 通过使用具有透光性的材料来形成。另一方面，上电极 13 通过使用具有良好光反射性的材料来形成。

在具有上述结构的有机 EL 显示器 1 中，连到上电极 13 的辅助互连 9a 不是用特别的层形成，而是由和下电极 9 相同的层形成。由于该特征，上电极 13 的电阻可以通过辅助互连 9a 的连接而降低，而没有使有机 EL 显示器 1 的层结构复杂化。这样，例如，即使有机 EL 显示器 1 是允许光通过上电极 13 提取的顶部发射显示器并因此要求上电极 13 具有透光性和较小厚度时，也可以降低上电极 13 的电阻以由此防止电压降，而没有使层结构复杂化。结果，允许显示器保持良好的显示特性。

下面将描述具有上述结构的有机 EL 显示器的制造方法的一个实例以及该有机 EL 显示器的进一步的详细结构的特别实例。

图 2A 到 2F 是示出有机 EL 显示器制造步骤的一个实例的说明图。

在具有上述结构的有机 EL 显示器的制造中，如图 2A 所示，首先在由例如玻璃基板形成的基板 3 上，形成 TFT 4 和连接到 TFT 4 的源极和漏极的互连 5。

随后，如图 2B 所示，在基板 3 上形成平坦化绝缘膜 7 从而填充由于 TFT 4 和互连 5 的形成而在基板 3 的表面上产生的凹陷和凸起。对于平坦化绝缘膜 7 的形成，例如，通过旋涂将正型光敏聚酰亚胺涂覆于基板 3 上，然后进行图案曝光，其中由曝光设备用曝光光线仅照射互连 5 上的部分，接着通过浸置系统 (puddle-system) 显影设备显影。随后，在清洁烘焙炉中进行主焙烘以使聚酰亚胺亚胺化 (imidizing) (环化)。这就形成具有连接孔 7a 的平坦化绝缘膜 7，连接孔 7a 达到互连 5。例如，如果在形成互连 5 之后存在的凹陷和凸起的高度差为大约 $1.0\ \mu\text{m}$ ，则平坦化绝缘膜 7 形成为具有大约 $2.0\ \mu\text{m}$ 的厚度。

然后参考图 2C，下电极 9 和辅助互连 9a 形成于平坦化绝缘膜 7 上。在本实例中，形成下电极 9 作为阳极。在这种情况下，首先在平坦化绝缘膜 7 上通过直流 (DC) 溅射沉积厚度大约 20 nm 的导电氧化物材料层 (例如由 ITO 构成) 作为粘附层。随后，通过 DC 溅射沉积厚度大约 100 nm 的金属材料 (例如 Ag)。其后，在该金属材料层上，通过 DC 溅射沉积厚度为大约

10 nm 的导电氧化物材料层（例如由 ITO 构成）作为阻挡层、空穴注入层和平坦化层。

形成为粘附层的导电氧化物材料层可以为任何厚度，只要该层允许粘附。如果该层由 ITO 构成，则其形成为具有在 5 nm 到 100 nm 范围内的厚度。金属材料层可以为任何厚度，只要该层可以防止发射的光穿过并且可以加工。如果该层由 Ag 构成，则其形成为具有在 50 nm 到 500 nm 范围内的厚度。作为阻挡层、空穴注入层和平坦化层的导电氧化物材料层形成为具有在 3 nm 到 50 nm 范围内的厚度，这对应于加工的极限。

随后，通过蚀刻使这些金属材料层和导电氧化物材料层图案化，蚀刻中使用由通常的光刻技术形成的抗蚀剂图案作为掩膜。结果，通过连接孔 7a 连接到互连 5 的下电极 9 布置成对应于各个像素部分的矩阵。此外，在这些下电极 9 之间形成辅助互连 9a。

在形成具有两层结构的下电极 9 和辅助互连 9a 的情况中，在平坦化绝缘膜 7 上通过 DC 溅射沉积厚度大约 150 nm 的金属材料层（例如由 Ag 构成），然后在其上沉积厚度大约 10 nm 的 ITO 层，随后将这些层图案化。

其后，如图 2D 所示，形成具有像素开口 A 和连接孔 17a 的绝缘膜 17。对于绝缘膜 17 的形成，首先通过例如 CVD 沉积厚度大约 1.0 μm 的二氧化硅 (SiO_2) 膜。其后通过蚀刻使该二氧化硅膜图案化，蚀刻中用由通常的光刻技术形成的抗蚀剂图案作为掩膜。该蚀刻在允许由蚀刻产生的侧壁具有锥形形状的条件下进行。结果，获得由二氧化硅膜形成的绝缘膜 17，绝缘膜 17 具有暴露下电极 9 中心部分的像素开口 A 和达到辅助互连 9a 的连接孔 17a。该绝缘膜 17 不限于二氧化硅膜。

参考图 2E，有机层 11 形成为每个都具有覆盖暴露于像素开口 A 底部的下电极 9 的形状的图案。对有机层 11 的形成，在本实施例中，在蒸发掩膜 29 设置为面对绝缘膜 17 的状态下进行使用小分子有机材料的气相沉积。该蒸发掩膜 29 具有对应于有机层 11 的形成部分的开口 29a。为了确保有机层 11 形成为覆盖像素开口 A 中的下电极 9，在平面图中从蒸发掩膜侧来看，开口 29a 被设计为每个开口 29a 的边缘与围绕像素开口 A 的绝缘膜 17 的侧壁重叠，从而使下电极 9 的整个暴露部分可以通过开口 29a 暴露。

通过使用该蒸发掩膜 29 的气相沉积，有机层 11 通过从下电极 9 侧依次层叠下面的层形成：例如 4,4',4''-三(3-甲基苯基苯氨基)三苯胺

[4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine] (MTDATA) 作为空穴注入层、二-[(N-萘基)-N-对二氨基联苯 [bis(N-naphthyl)-N-phenylbenzidine] (α -NPD) 作为空穴输运层以及 8-羟基喹啉铝络合物[8-quinolinol aluminum complex] (Alq3) 作为发光层。

在气相沉积中, 各 0.2 g 的每种有机层 11 的材料装于用于电阻加热的舟上, 每个舟都连接到真空蒸发设备中的预定电极。随后, 蒸发腔中的压力降低到大约 0.1×10^{-4} Pa, 然后电压顺次施加到各舟, 从而通过蒸发而顺次沉积多种有机材料。各材料层的厚度如下: 作为空穴注入层的 MTDATA 为 30 nm, 作为空穴输运层的 α -NPD 为 20 nm, 作为发光层的 Alq3 为 30 nm。

在上述蒸发沉积中, 可以将蒸发掩膜 29 设置于绝缘膜 17 上以保持蒸发掩膜 29 和基板 3 之间的预定距离。

上述步骤之后, 如图 2F 所示, 上电极 13 形成覆盖有机层 11 和绝缘膜 17, 并通过绝缘膜 17 中的连接孔 17a 连接到辅助互连 9a。本实例中, 作为阴极的 Mg-Ag 膜通过跨越基板 3 上的整个表面的共蒸发而形成。

对于上电极 13 的形成, 0.1 g 的 Mg 和 0.4 g 的 Ag 装于各舟上, 每个舟连接到真空蒸发设备中的预定电极。随后, 蒸发腔中的压力降低到大约 0.1×10^{-4} Pa, 然后电压施加到各舟上, 从而在基板 3 上进行 Mg 和 Ag 的共蒸发。作为一个实例, Mg 的沉积率对 Ag 的沉积率的比率设定为大约 9 到 1, 而 Mg-Ag 膜形成为厚度大约为 10 nm。

有机层 11 和上电极 13 的形成都是由蒸发沉积来进行, 并在同一蒸发腔内连续进行。然而, 在有机层 11 的蒸发沉积结束之后并在上电极 13 的蒸发沉积之前, 蒸发掩膜 29 从基板 3 去除。

通过上述步骤, 获得了具有图 1 所描绘结构的有机 EL 显示器 1。

在上述制造方法中, 如图 2C 所示, 辅助互连 9a 在与形成下电极 9 相同的步骤中形成。此外, 如图 2D 所示, 达到辅助互连 9a 的连接孔 17a 在与形成绝缘膜 17 中的像素开口 A 相同的步骤中形成。另外, 如图 2F 和图 1 中描绘的, 上电极 13 形成覆盖有机层 11 并通过连接孔 17a 连接到辅助互连 9a。因此, 不需要额外步骤, 就可以获得其中辅助互连 9a 连接到上电极 13 的有机 EL 显示器, 即图 1 描绘的有机 EL 显示器 1。

这就使得可以抑制其中辅助互连 9a 连接到上电极 13 的有机 EL 显示器的制造成本, 并通过减少制造步骤的数量而实现产量提高。

图3是示出通过上述工序获得的有机EL显示器1的示意性结构实例的透视图。

如本实例所示,有机EL显示器1的基板3上的平面区域由发光区21和周边区22构成。

在发光区21中,有机EL元件15布置成矩阵,有机EL元件15由层叠下电极9、有机层11和上电极13形成。特别地,发光区21由多个像素区构成,且有机EL元件15形成于每个像素区中。

在周边区22中,形成用于驱动各像素区中的有机EL元件15的外围电路22a以及用于输入功率、信号等的电极端子22b。电极端子22b通过暴露金属层(互连5)而获得。

这样的有机EL显示器1通过所谓的划线(scribe)处理来完成。具体地,各层沉积在基板3上,该基板3具有包括位于周边区22的外侧的区域23(以下引作“外部周边区”)。在完成所有层的沉积之后,通过划线处理的切割去除外部周边区23并仅留下由发光区21和周边区22构成的有效区24,从而完成有机EL显示器1。

在基于上述工序的有机EL显示器的制造工艺中,在形成由层叠下电极9、有机层11和上电极13生成的有机EL元件的步骤之后,并且在通过划线处理去除有效区24外部的外部周边区23以仅留下有效区24的步骤之前,通常通过涉及充电的CVD沉积处理形成覆盖包括有机EL元件的整个基板的氮化硅(SiN)膜或二氧化硅(SiO₂)膜作为保护膜,以用于保护整个基板。然而,如果制造工艺包括这种形成保护膜的步骤,则可能由于在CVD沉积步骤中使用的等离子体处理产生的充电电荷而在发光区的外周附近产生看似白色混浊的部分。

为了避免此问题,根据本实施例的有机EL显示器的制造方法经历以下特征程序。

图4是示出根据本实施例的有机EL显示器制造步骤的一个实例的说明图。

如本实例所示,在有机EL显示器的制造中,作为互连5的金属层(例如由TiAl基合金构成)在基板3上沉积为图案,并在其上沉积平坦化绝缘膜7。此外,形成辅助互连9a,并在辅助互连9a的顶部表面上形成绝缘膜17。另外,用于保护整个基板的保护膜10通过CVD沉积,以覆盖这些层的

整个顶部表面。

然而，如上所述，通过 CVD 沉积的保护膜 10 会由于等离子体处理而被充电。因为这种充电可能导致 CVD 膜表面上的膜粗糙化的发生并因此引起有效区 24 中的白色混浊，所以应该抑制这种充电。

为了抑制这种充电，在根据本实施例的有机 EL 显示器的制造方法中，在通过 CVD 的保护膜 10 的沉积处理之前沉积作为互连 5 的金属层的时候，金属层不仅形成于有效区 24 中，也形成于外部周边区 23 中。此外，形成保护电极 25 以将周边区 22 中的金属层电连接至形成于外部周边区 23 中的金属层（以下，该金属层将被称作“外周电极”）。具体地，通常来说，考虑到随后的划线处理的易行性，金属层图案以使金属层在有效区 24 和外部周边区 23 的边界处（沿图 4 中的切割线）中断的方式沉积。相反，在本实例中，保护电极 25 通过沉积金属层图案而以如下方式形成，使得跨过边界连接到周边区 22 中的金属层和外周电极的金属部分存在。

保护电极 25 的数量、位置等没有特别限制，只要每一个有效区 24 至少形成一个保护电极 25，那么。

图 5A 到 5C 是示出保护电极 25 的形成位置的具体实例的说明图。

当发光区 21 具有矩形形状，发光区 21 中的白色混浊倾向于在矩形形状的各顶点附近频繁产生。因此，保护电极 25 形成于如图 5A 所示的发光区 21 的各顶点附近是有效的。

在一块基板 3 上形成多个有机 EL 显示器 1，即进行所谓多面板切割的情况中，如图 5B 所示，可以使保护电极 25 仅形成于邻近外部周边区 23 的位置（在图 5B 的实例中，有效区 24a 左侧的两个位置和有效区 24b 右侧的两个位置）。

此外，在进行多面板切割的情况中，如图 5C 所示，也可以根据需要在基板的有效区 24 之间设置外部周边区 23，并且形成连接该外部周边区 23 的保护电极 25。

这种保护电极 25 将周边区 22 中的金属层电连接至外周电极。周边区 22 中的金属层电连接至辅助互连 9a，并保证了每个像素区中辅助互连 9a 到有机 EL 元件 15 的下电极 9 或上电极 13 的电连接。即，周边区 22 中的金属层和辅助互连 9a 的作用是确保到每个像素区的电连接的公共电极。

因此，保护电极 25 将外周电极电连接至公共电极以保证到每个像素区

的电连接，从而产生从公共电极到外周电极的电荷流。

在经历上述特征工序的制造方法以及由此工序获得的有机 EL 显示器 1 中，保护电极 25 在涉及充电的 CVD 沉积处理之前形成。因此，即使在 CVD 沉积处理中 CVD 膜（保护膜 10）被充电，由于保护电极 25 产生的电荷流，充电电荷从周边区 22 的电极端子流到外周电极。也就是说，不会发生充电电荷在有效区 24 中某些位置积累的问题。

因此，如果制造经历了上述特征程序，则充电电荷不会在有效区 24 的某些位置积累。这样，即使在有机 EL 显示器 1 的制造工艺中进行涉及充电的膜沉积处理，比如使用等离子体处理的 CVD 沉积，也可以抑制由于膜沉积处理中产生的充电电荷引起的有效区 24 中某些位置的白色混浊的产生。也就是说，可以制造不产生白色混浊的有机 EL 显示器 1，这就允许制造质量、制造产量等的提高。另外，保护电极 25 产生的电荷流可以避免有机 EL 显示器中包括的电路比如 TFT 4 的电损坏。

[第二实施例]

图 6 是示出根据本发明第二实施例的有机 EL 显示器的制造步骤的另一个实例的说明图。

在本实例的有机 EL 显示器的制造中，作为互连 5 的金属层（例如由 TiAl 基合金构成）在基板 3 上沉积为图案，并在其上沉积平坦化绝缘膜 7。此外，形成辅助互连 9a，并在辅助互连 9a 的顶部表面上形成上电极 13，且绝缘膜 17 夹置在中间。有可能上电极 13 例如由镁-银（MgAg）的覆盖膜形成。另外，用于保护整个基板的保护膜 10 通过 CVD 沉积，以覆盖这些层的整个顶部表面。

然而，通过 CVD 沉积的保护膜 10 会由于等离子体处理而被充电。因为这种充电可能导致 CVD 膜表面的膜粗糙化的发生并因此引起有效区 24 中的白色混浊，所以应该抑制这种充电。

为了抑制这种充电，同样在本实施例中，类似上述第一实施例，在通过 CVD 的保护膜 10 的沉积处理之前沉积作为互连 5 的金属层的时候，金属层不仅形成于有效区 24 中，也形成于外部周边区 23 中。此外，形成保护电极 25 以将周边区 22 中的金属层电连接至外周电极。

这种保护电极 25 将周边区 22 中的金属层电连接至外周电极。周边区 22 中的金属层电连接至辅助互连 9a，并保证辅助互连 9a 到由覆盖膜形成的上

电极 13 的电连接。即，周边区 22 中的金属层、辅助互连 9a 和上电极 13 的作用是确保到每个像素区的电连接的公共电极。

因此，保护电极 25 将外周电极电连接至公共电极以保证到每个像素区的电连接，从而产生从公共电极到外周电极的电荷流。

具体地，类似上述第一实施例，同样在本实施例中，保护电极 25 在涉及充电的 CVD 沉积处理之前形成。因此，即使在 CVD 沉积处理中 CVD 膜（保护膜 10）被充电，由于保护电极 25 产生的电荷流，充电电荷从周边区 22 中的电极端子流到外周电极。也就是说，充电电荷在有效区 24 中某些位置积累的问题不会发生。因此，即使在有机 EL 显示器 1 的制造工艺中进行涉及充电的膜沉积处理，比如使用等离子体处理的 CVD 沉积，也可以抑制由于膜沉积处理中产生的充电电荷引起的有效区 24 中某些位置的白色混浊的产生。也就是说，可以制造不产生白色混浊的有机 EL 显示器 1，这就允许制造质量、制造产量等的提高。另外，保护电极 25 产生的电荷流可以避免有机 EL 显示器中包括的电路比如 TFT 4 的电损坏。

特别地，在本实施例中，由覆盖膜形成的上电极 13 的作用是作为公共电极的一部分。

图 7 是示出根据本实施例的有机 EL 显示器 1 的示意性结构实例的透视图。

在这样的有机 EL 显示器 1 中，因为上电极 13 是由覆盖膜形成，所以它覆盖全部的各个像素区。这样，上电极 13 电屏蔽形成于上电极 13 之下的电路（TFT 电路、像素电路、外围电路等）。因此，通过允许上电极 13 作为公共电极的一部分，可以确保防止对电路的电损坏并因此可以在 CVD 沉积处理中保护电路。此外，也可以保证将 CVD 膜的充电电荷转移到外周电极。也就是说，就防止 CVD 膜中的白色混浊以及保护电路比如 TFT 4 而言，该结构是最有效的。

[第三实施例]

图 8 是示出有机 EL 显示器显示区的示意性结构的另一个实例的主要部分的截面图。

在本实例的有机 EL 显示器中，通过依次层叠阴极辅助互连 31、层间绝缘膜 32、源极金属层 33、平坦化膜 34、ITO 膜 35 和覆盖层 36 获得的多层结构 30 形成于基板 3 上。该多层结构 30 形成于发光区 21 上。阴极 37 沉积

于多层结构 30 上。层间绝缘膜 32 将数据线 Idat 和扫描线 Vsel 与阴极辅助互连 31 电隔离。在层间绝缘膜 32 上，与数据线 Idat 和扫描线 Vsel 在相同的步骤中图案化的源极金属层 33 形成为岛状。源极金属层 33 通过开口于层间绝缘膜 32 中的接触孔 h5 电连接至阴极辅助互连 31。受到平坦化处理的绝缘平坦化膜 34 层叠于层间绝缘膜 32 上，且图案化为岛状的 ITO 层 35 形成于平坦化膜 34 上。ITO 层 35 通过开口于平坦化膜 34 中的接触孔 h3 电连接至源极金属层 33。多个接触孔 h3 沿阴极辅助互连 31 延伸的方向开口。通过在 ITO 层 35 和源极金属层 33 之间设置大量的接触，电阻得到降低。

同样在具有此种结构的有机 EL 显示器的情况中，如果用于保护整个基板的保护膜（未示出）在基板 3 上沉积各层之后通过 CVD 沉积，由膜沉积处理形成的保护膜会由于在膜沉积中使用的等离子体处理而被充电。为了抑制这种充电，同样在本实施例中，类似上述第一和第二实施例，在通过 CVD 的保护膜的沉积处理之前沉积作为阴极辅助互连 31 的金属层的时候，金属层不仅形成于有效区 24 中，也形成于外部周边区 23 中。此外，形成保护电极 25 以将周边区 22 中的金属层电连接至形成于外部周边区 23 中的金属层（外周电极），从而产生电荷流。

在本实施例中，有效区 24 中的金属层均匀沉积于基板 3 上作为所谓的覆盖膜，而阴极辅助互连 31 由该金属层形成。因此，通过该阴极辅助互连 31，保证了每个像素区中到有机 EL 元件 15 的下电极 9 或上电极 13 的电连接。也就是说，形成于周边区 22 中的金属层以及电连接至该金属层的阴极辅助互连 31 的作用是作为公共电极以保证到每个像素区的电连接。

类似上述第一和第二实施例，同样在本实施例中，即使在 CVD 沉积处理中 CVD 膜被充电，由保护电极 25 产生的电荷流防止充电电荷在有效区 24 中某些位置积累的发生。因此，即使在有机 EL 显示器 1 的制造工艺中进行涉及充电的膜沉积处理，比如使用等离子体处理的 CVD 沉积，也可以抑制由于膜沉积处理中产生的充电电荷引起的有效区 24 中某些位置的白色混浊的产生。另外，保护电极 25 产生的电荷流可以避免有机 EL 显示器中包括的电路比如 TFT 4 的电损坏。也就是说，可以提高有机 EL 显示器 1 的制造质量、制造产量等。

[第四实施例]

图 9 是示意性示出有机 EL 显示器的有效区 24 中的互连（主要是连接到

像素电路的互连)的具体实例的电路图。如本实例所示,基本上所有连接到相应于发光区 21 中各像素区布置的像素电路的互连(信号线、电源线等)都设置为跨越除了周边区 22 的整个有效区 24。因此,这些互连的任一个都可以用作公共电极以保证到每个像素区的电连接。

图 10 是示意性示出上电极互连用作公共电极的连接实例的电路图。上电极互连是用以保证通过如上述第二实施例所描述的周边区 22 中的金属层、辅助互连 9a 和上电极 13 到每个像素区的电连接。因为本实例中仅示出电路连接状态,所以该示意图制作成好像上电极互连仅分布于像素区中。然而,实际的上电极互连分布为覆盖整个有效区 24。

对于该电路配置,可以设置保护电极 25 以将外周电极电连接至电极端子 Vcat,电极端子 Vcat 连接到外周电极和电极端子 Vcat 之间的上电极互连,从而允许产生从电极端子 Vcat 到外周电极的电荷流。

如果实现这种电路配置(电连接形式),则上电极 13 将整个发光区 21 电屏蔽,且电荷可以通过保护电极 25 转移到外周电极。因此,该电路配置就防止 CVD 膜中的白色混浊及保护诸如 TFT 4 的电路而言将会是最有效的。

图 11 是示意性示出上电极互连用作公共电极的修改实例的电路图。该图示出上电极互连和外周电极之间的连接位于连接到上电极互连的电极端子 Vcat 附近以外的位置的连接实例。也就是说,保护电极 25 可以设置在任何位置,只要保护电极 25 将公共电极连接到外周电极。因此,保护电极 25 可以设置在如本实例的电极端子 Vcat 附近以外的位置。

图 12 是示意性示出电源线用作公共电极的连接实例的电路图。该示意图示出保护电极 25 设置于外周电极和连接到电源线的电极端子 Vsub 之间的实例。同样当电源线被如此利用时,可以保证到相应于各像素区布置的像素电路的电连接,并且因此电荷可以通过保护电极 25 转移到外周电极。

图 13 是示意性示出信号线用作公共电极的连接实例的电路图。当信号线用作公共电极时,整个有效区 24 不是被单一的信号线所覆盖。因此,如本实例所示,对于对应于各信号线的每个电极端子 Sig(1)到 Sig(3),应该保证通过保护电极 25 到外周电极的电连接。同样当信号线如此利用时,相应于各信号线设置的保护电极 25 允许保证到各像素电路的电连接,并因此允许电荷通过保护电极 25 转移到外周电极。

[第五实施例]

基于上述实施例获得的有机 EL 显示器 1 可以被用作如图 14 到 18 所示的各种电子设备的显示器。具体地讲, 该有机 EL 显示器 1 可以被用作基于输入或产生的视频信号显示图像或视频的任何领域的电子设备的显示器, 该电子设备诸如数码相机、膝上型个人电脑、以蜂窝电话为代表的便携式终端设备和视频摄像机。下面描述使用该有机 EL 显示器的电子设备的具体实例。

有机 EL 显示器也包括具有密封结构的模块形显示器。这样的显示器的实例包括通过将例如由透明玻璃构成的对向部连接到像素阵列部而形成的显示模块。该透明对向部可以设置有滤色器、保护膜、光屏蔽膜等。该显示模块可以设置有电路部分、柔性印刷电路 (FPC) 等用于从外部到像素阵列部的信号等的输入或从像素阵列部到外部的信号等的输出。

图 14 是示出电视机作为电子设备的一个具体实例的透视图。该电视机包括由前面板 102 和滤色玻璃 103 等构成的视频显示屏 101, 并通过使用有机 EL 显示器作为视频显示屏 101 而制成。

图 15A 和 15B 是示出数码相机作为电子设备的一个具体实例的透视图: 图 15A 是前侧视图而图 15B 是后侧视图。该数码相机包括用于闪光的发光器 111、显示部分 112、菜单开关 113、快门按钮 114 等, 并通过使用有机 EL 显示器作为显示部分 112 而制成。

图 16 是示出膝上型个人电脑作为电子设备的一个具体实例的透视图。该膝上型个人电脑在其主体 121 中包括用于输入字符等的键盘 122 和用于显示图像的显示部 123。该膝上型个人电脑通过使用有机 EL 显示器作为显示部 123 而制成。

图 17 是示出视频摄像机作为电子设备的一个具体实例的透视图。该视频摄像机包括主体 131、透镜 132、用于成像操作的开始/停止开关 133 和显示部 134, 该透镜 132 设置在摄像机的前侧并用于捕获对象图像。该视频摄像机通过使用有机 EL 显示器作为显示部 134 而制成。

图 18A 到 18G 是示出作为便携式终端设备的蜂窝电话作为电子设备的一个具体实例的示意图: 图 18A 和 18B 分别是打开状态的前视图和侧视图, 而图 18C 到 18G 分别是闭合状态的前视图、左侧视图、右侧视图、俯视图和仰视图。该蜂窝电话包括上壳体 141、下壳体 142、连接 (铰链) 143、显示器 144、副显示器 145、图片灯 146 和照相机 147。该蜂窝电话通过使用有机 EL 显示器作为显示器 144 和副显示器 145 而制成。

在上面对第一到第五实施例的描述中，解释了本发明优选实施例的具体实例。然而，本发明不限于此，而是在不脱离其要旨的前提下可以作适当变化。例如，实施例引作实例的各部件的材料、厚度、沉积方法、沉积条件等并未特别限制，而是可以根据需要作适当变化。

本领域技术人员应该理解，在权利要求书或其等同特征的范围内，根据设计需要以及其他因素，可以进行各种修改、组合、部分组合和替换。

本发明包含与 2007 年 7 月 6 日提交至日本专利局的日本专利申请 JP 2007-177992 相关的主题，将其全部内容引用结合于此。

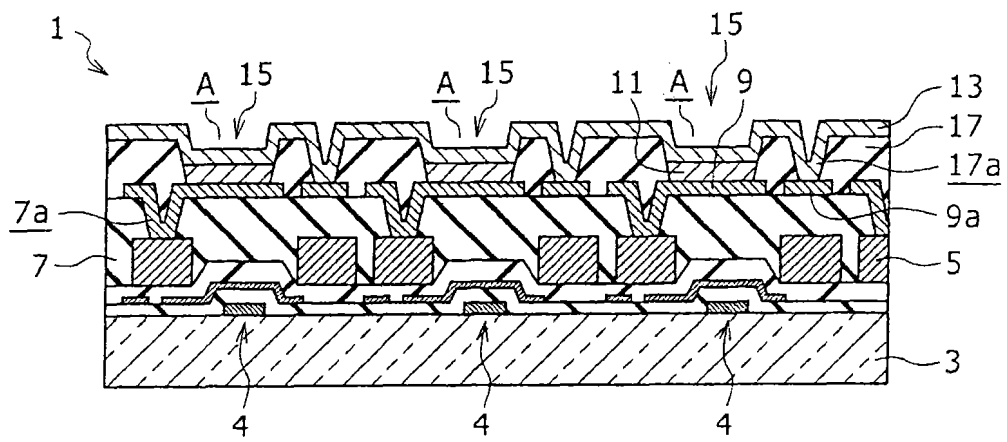


图 1

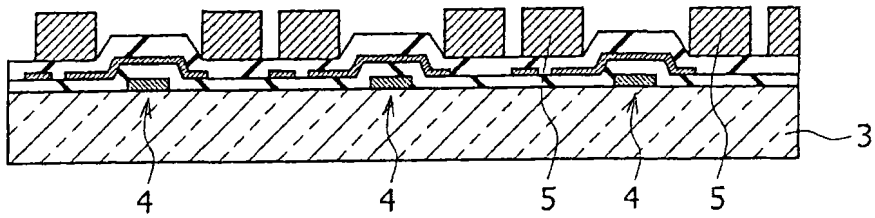


图 2A

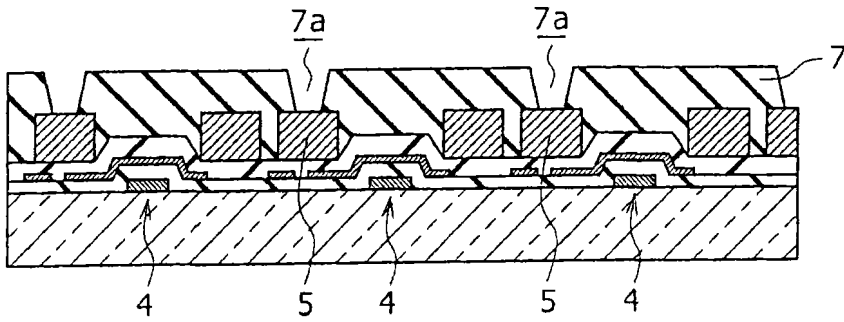


图 2B

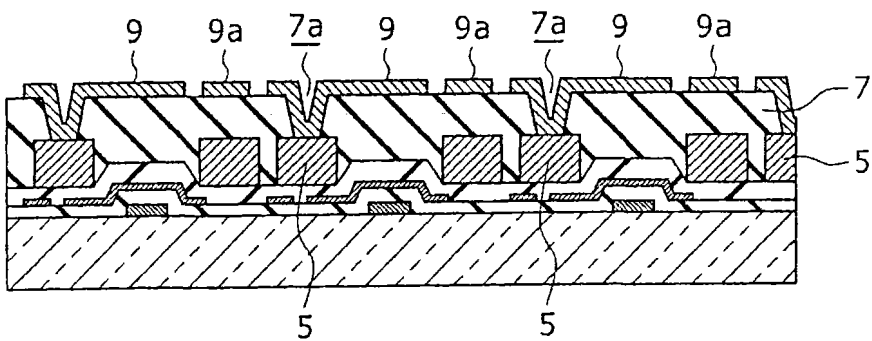


图 2C

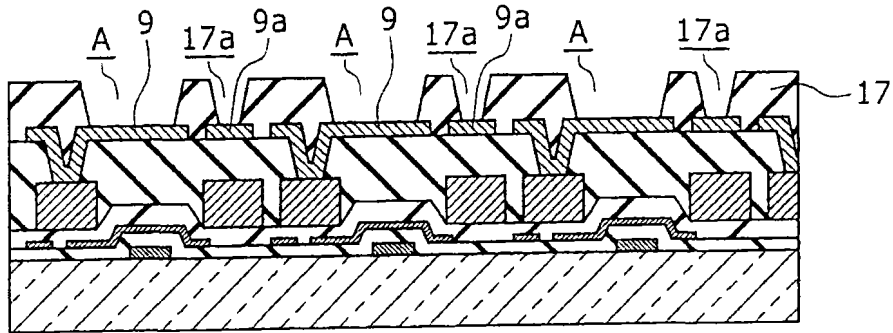


图 2D

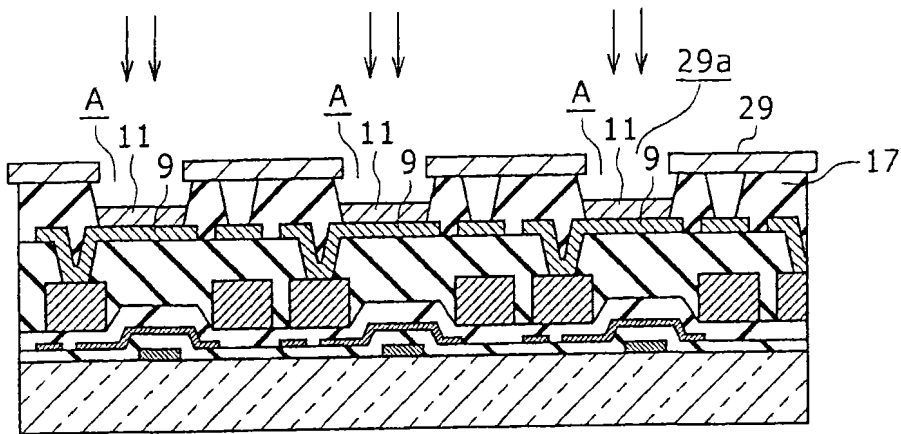


图 2E

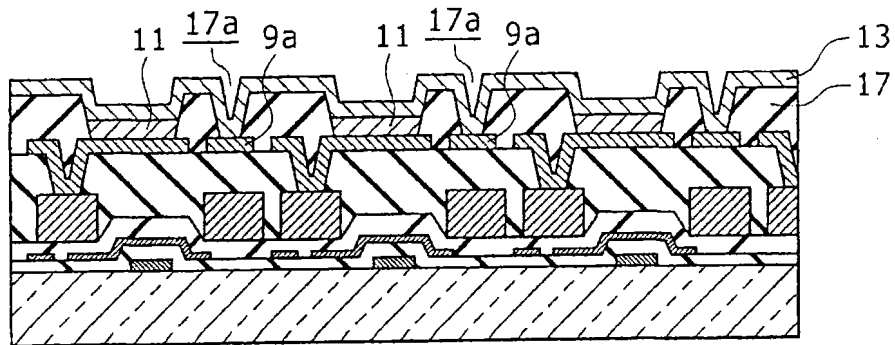


图 2F

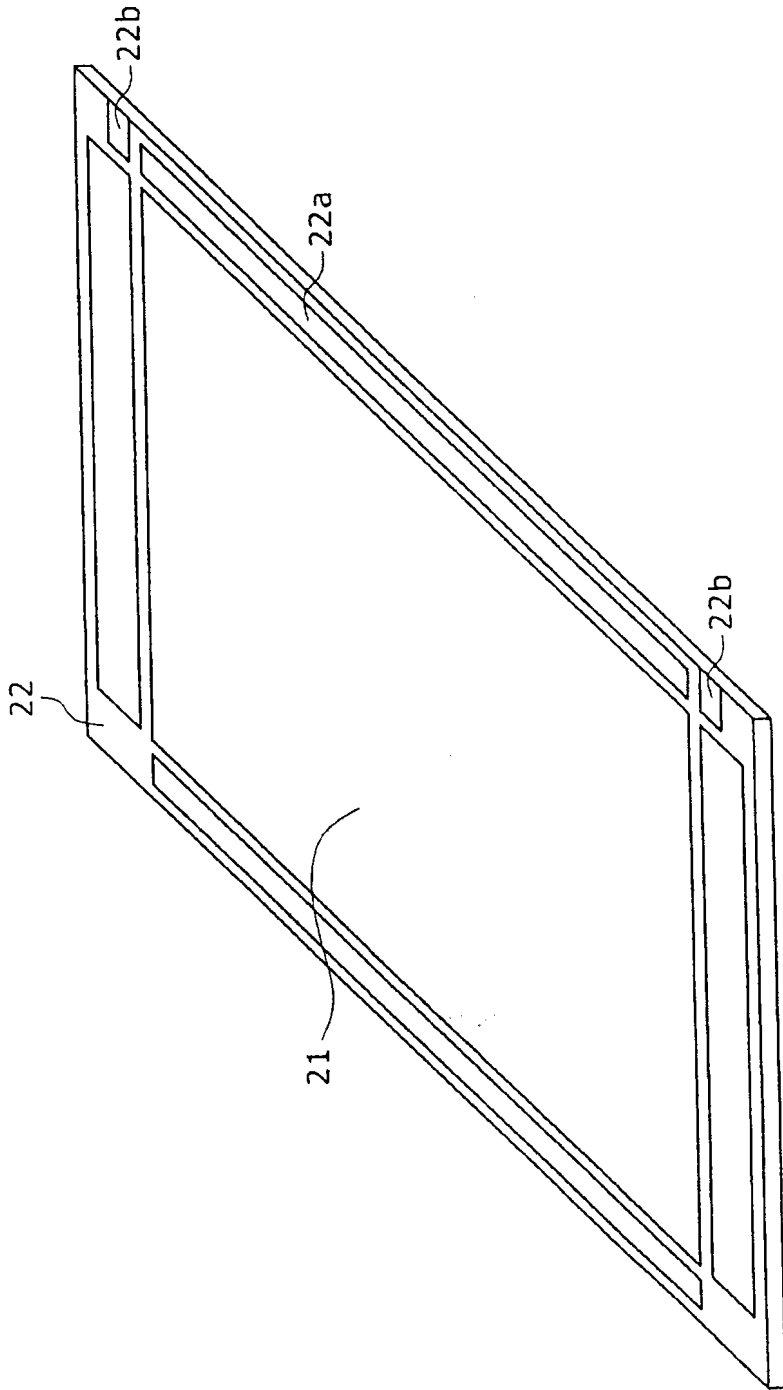


图 3

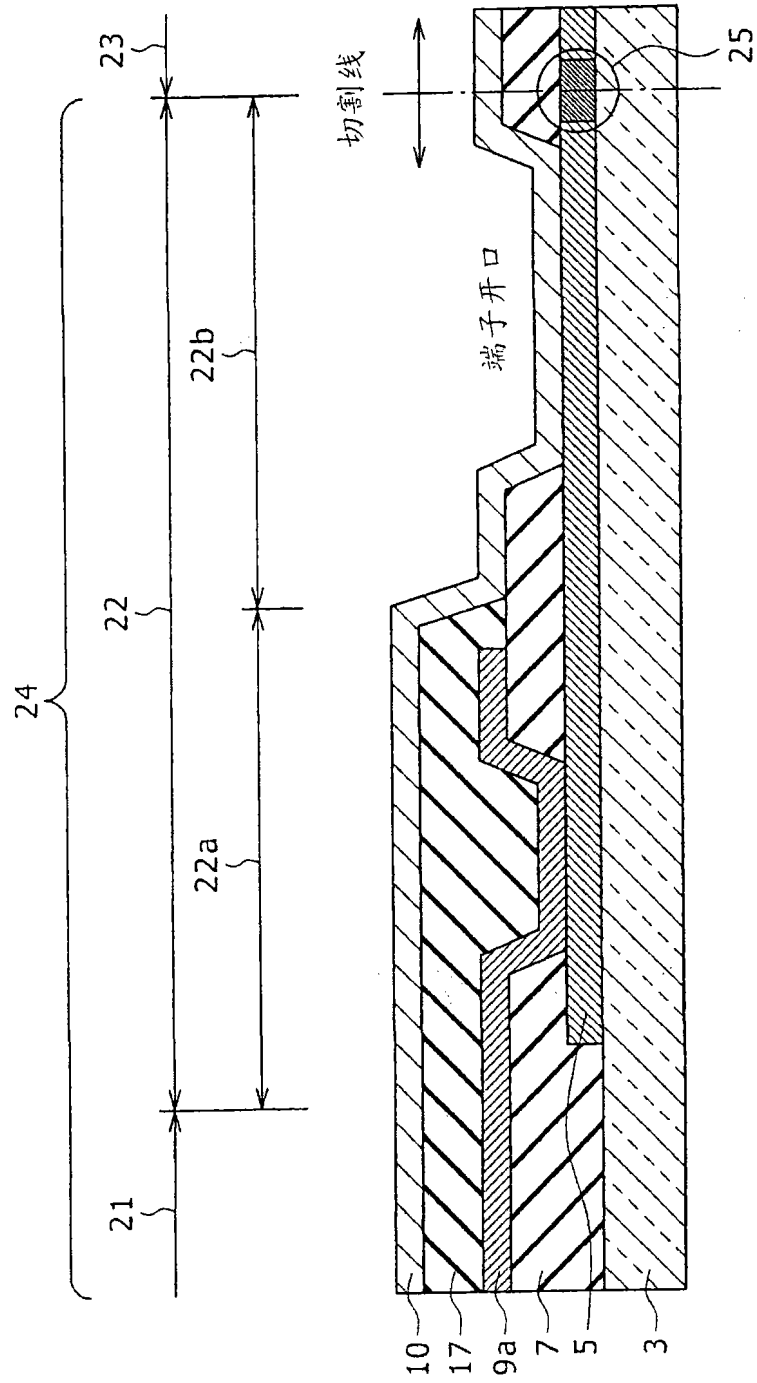
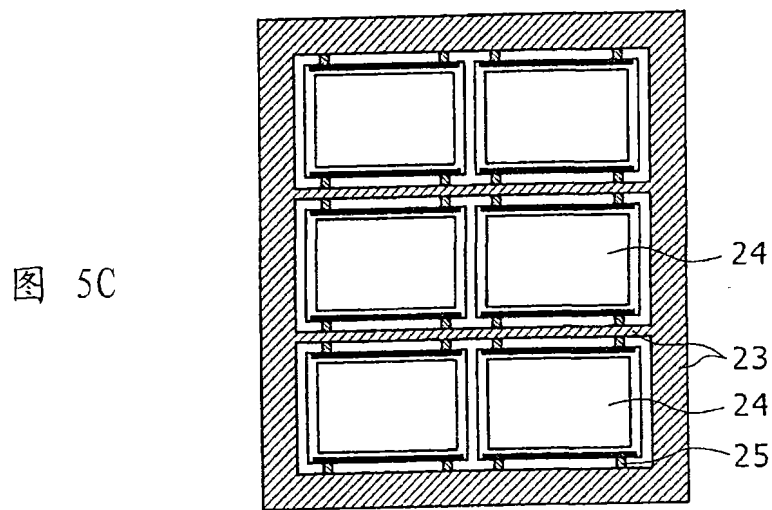
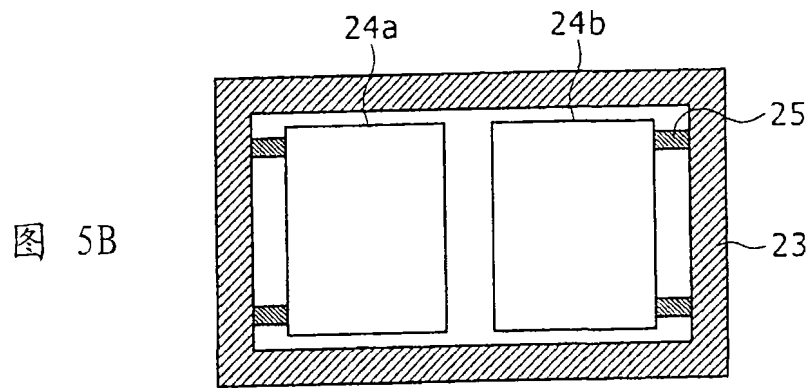
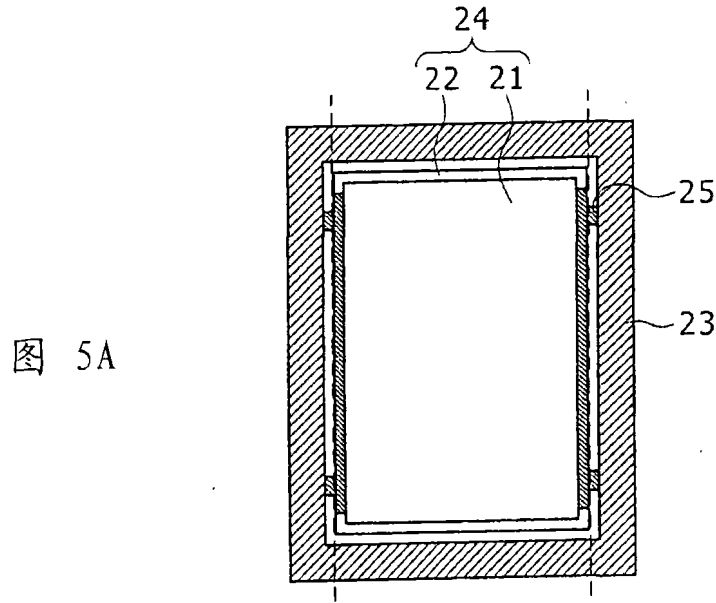


图 4



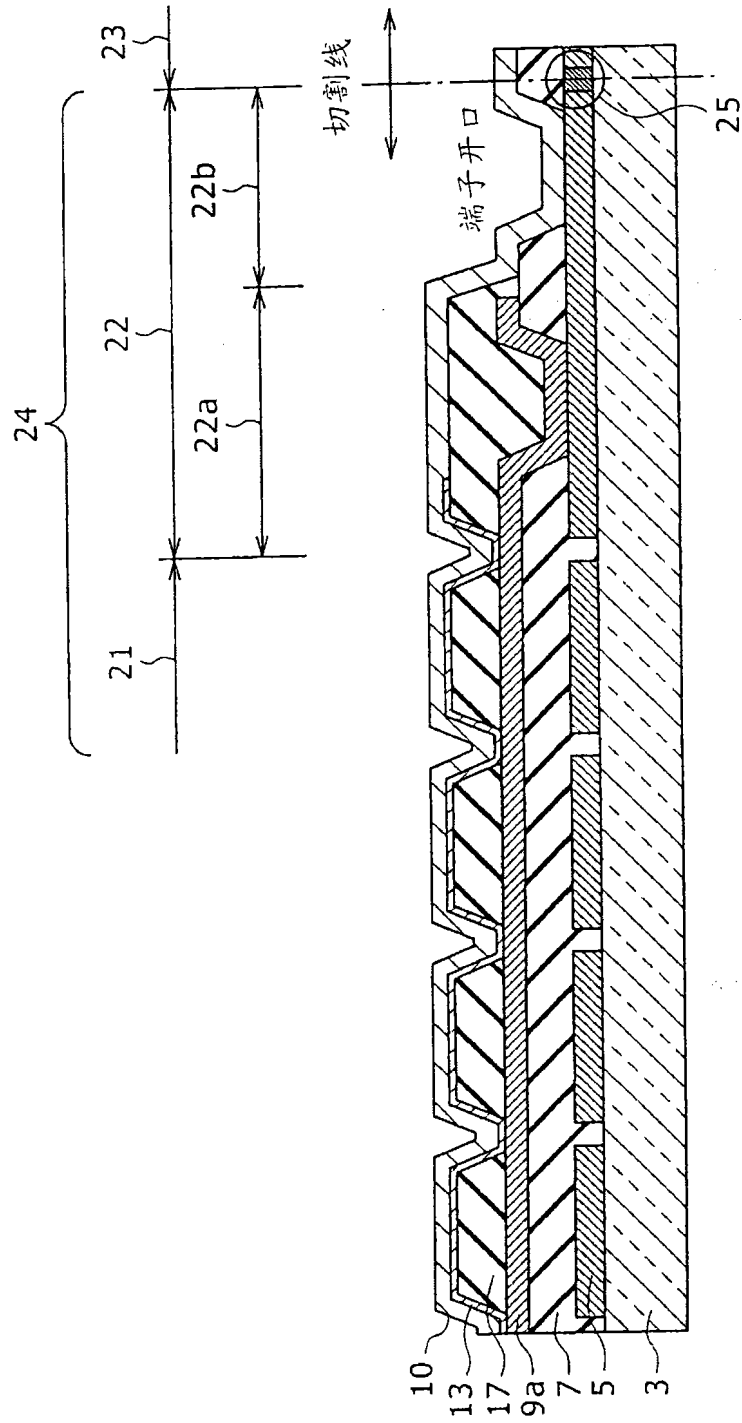


图 6

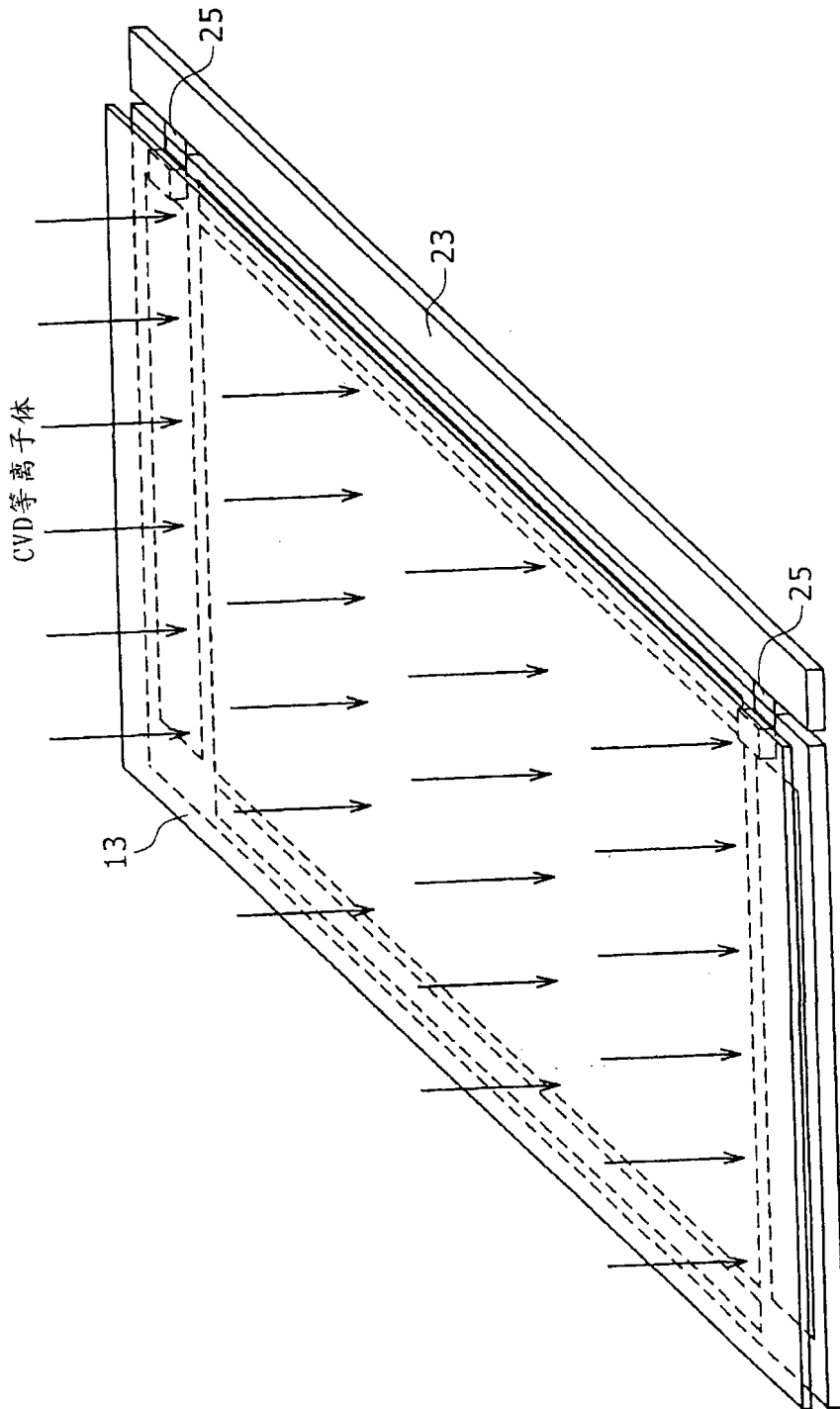


图 7

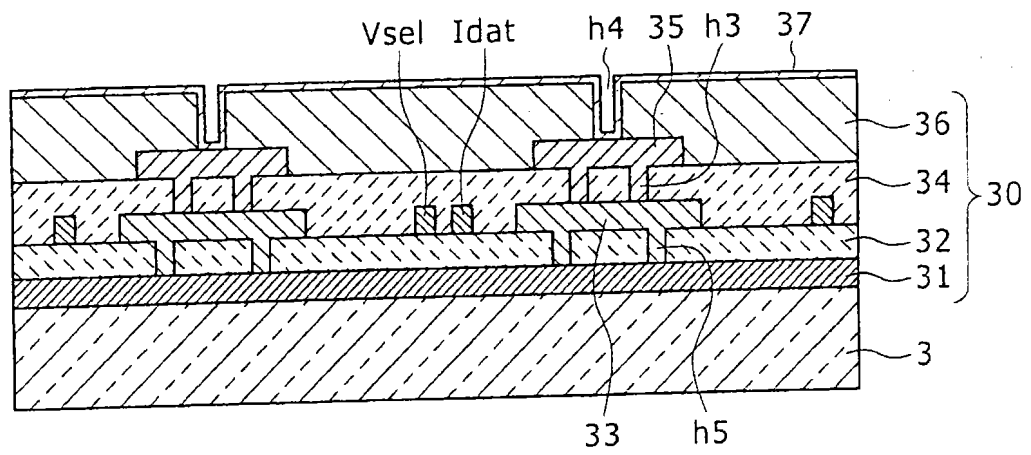


图 8

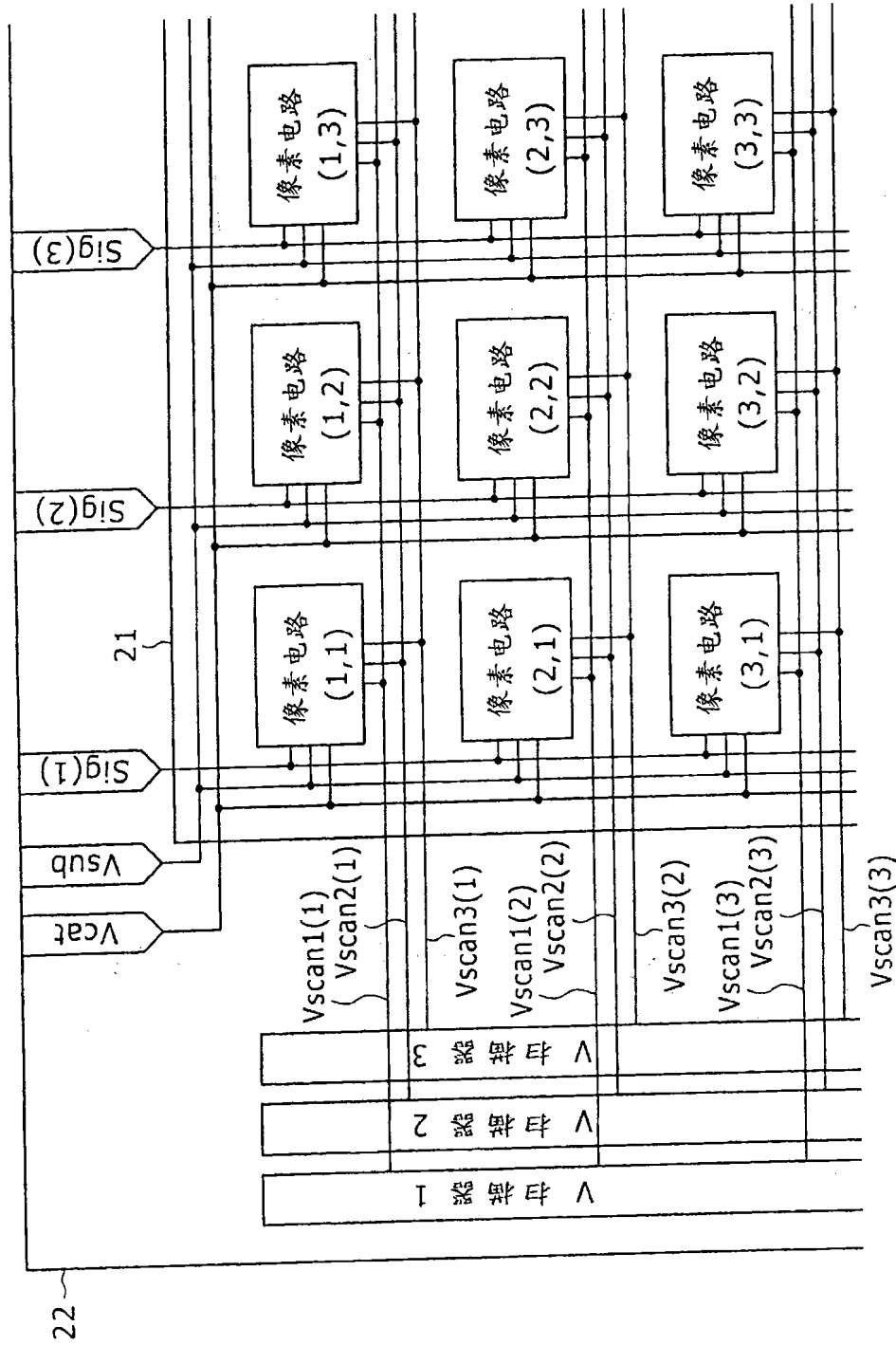


图 9

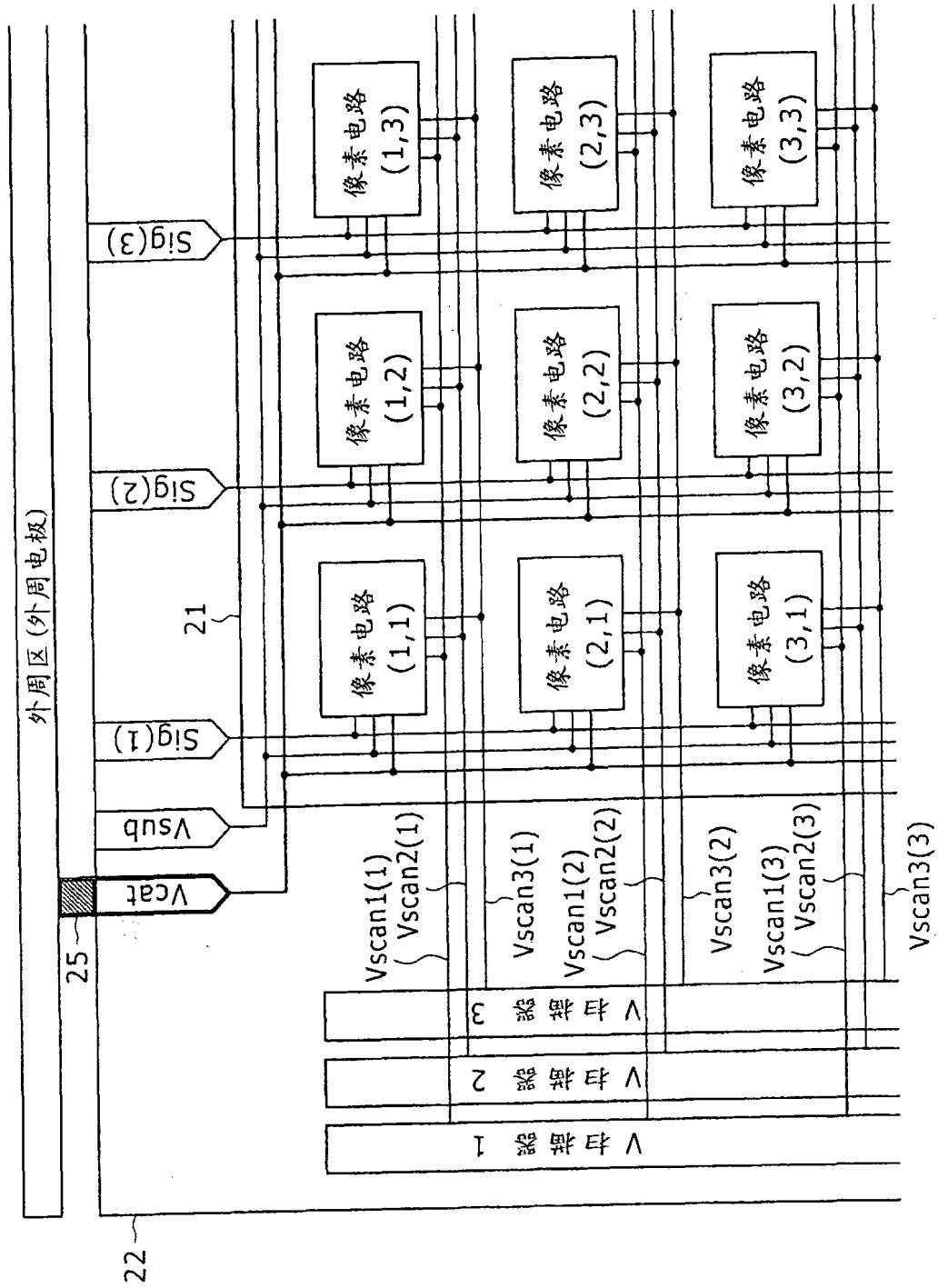


图 10

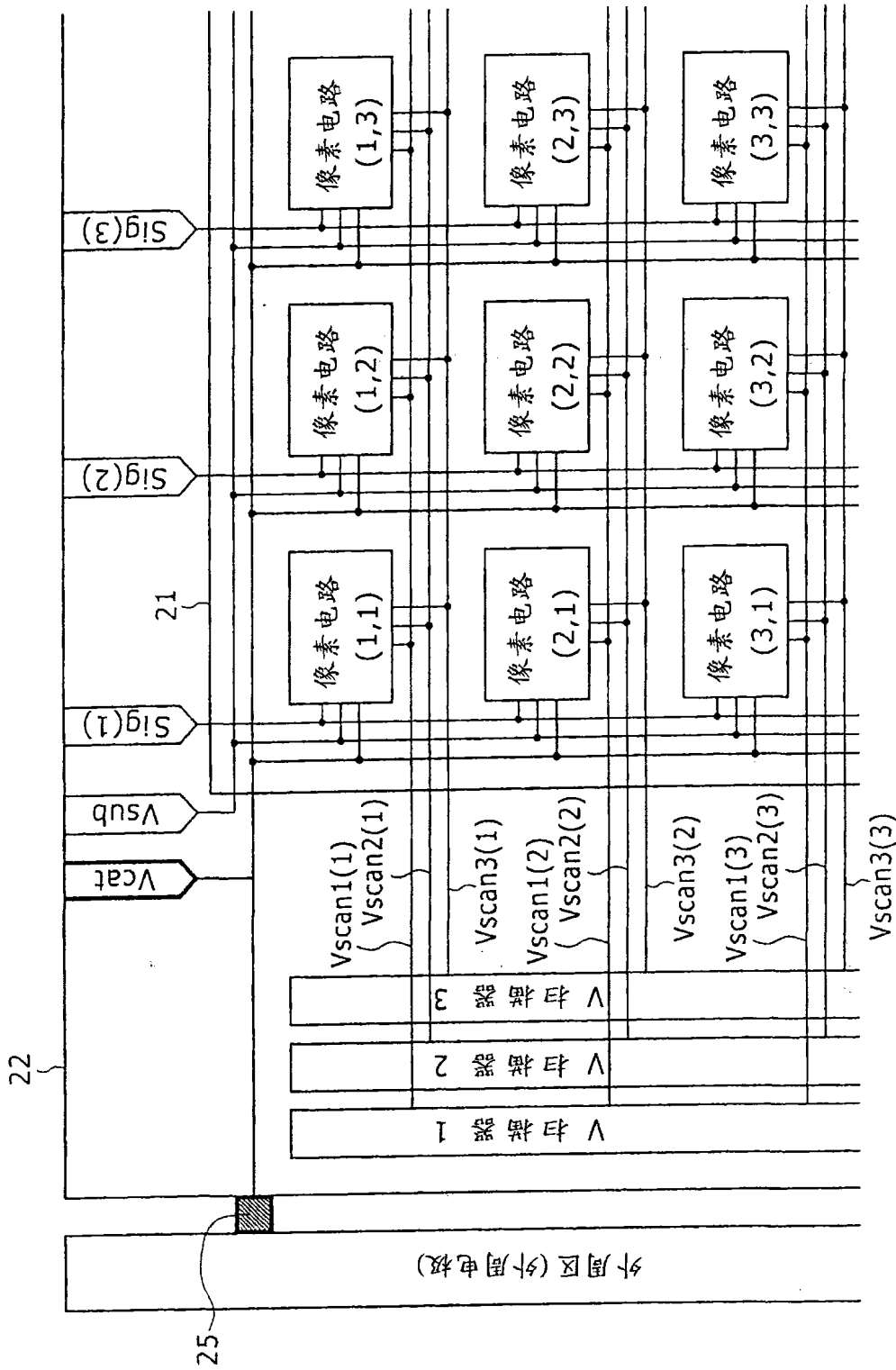


图 11

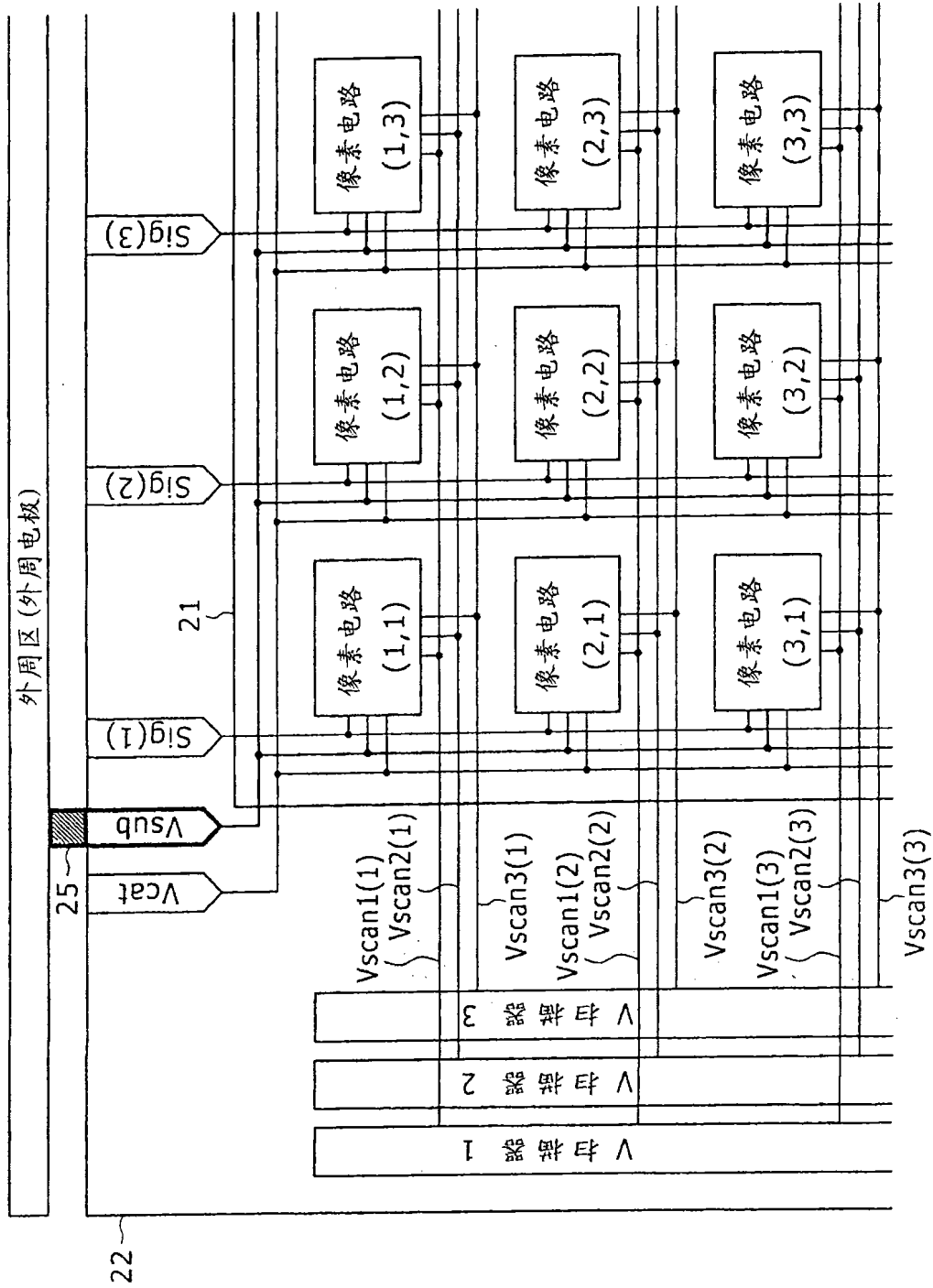


图 12

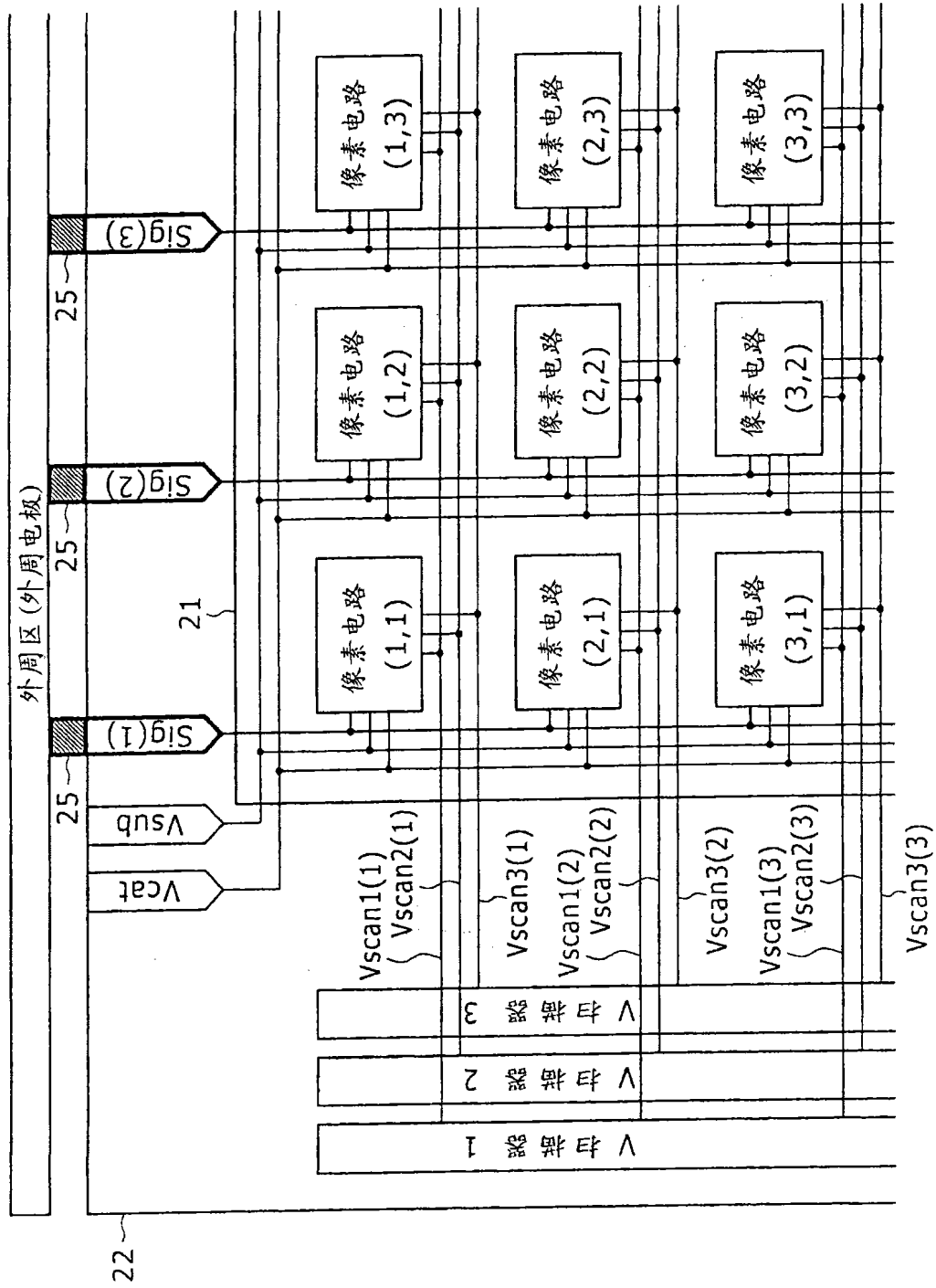


图 13

图 14

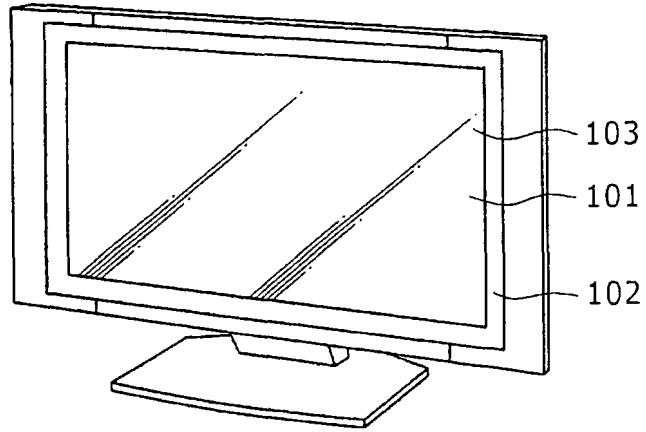


图 15A

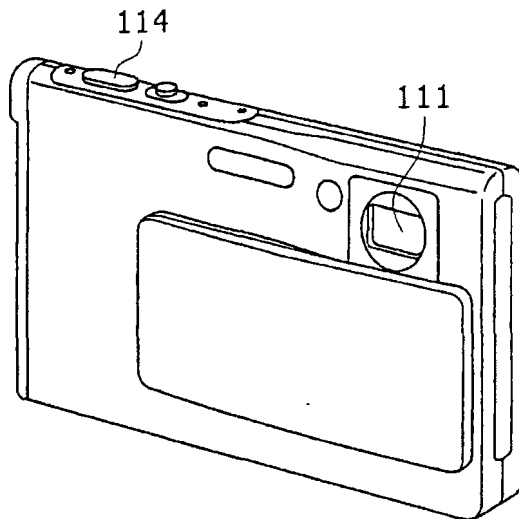
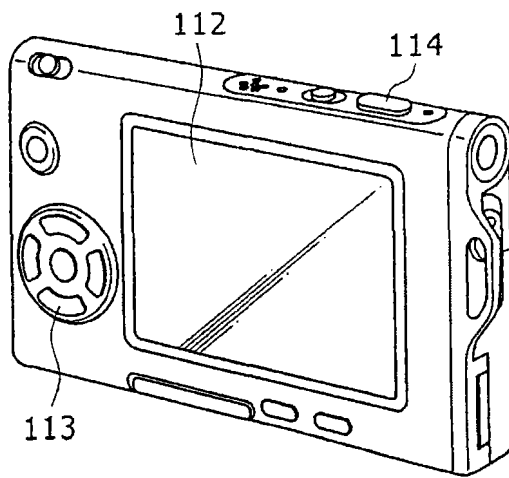


图 15B



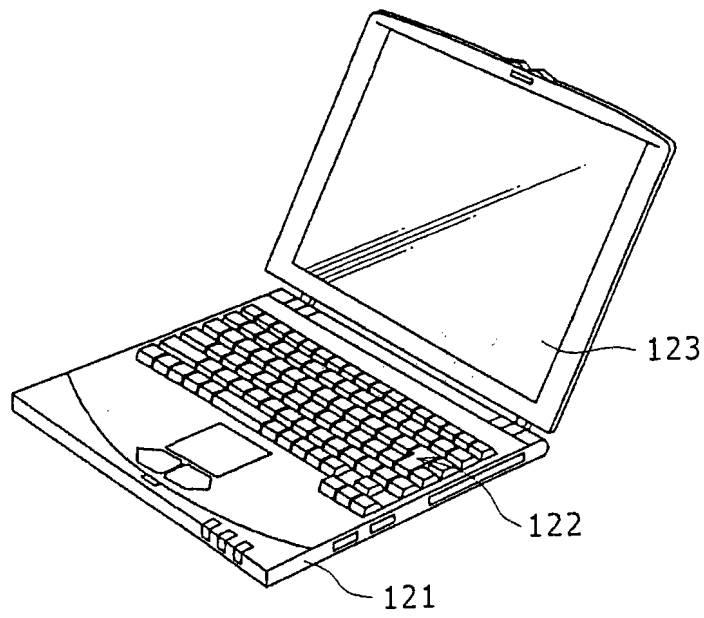


图 16

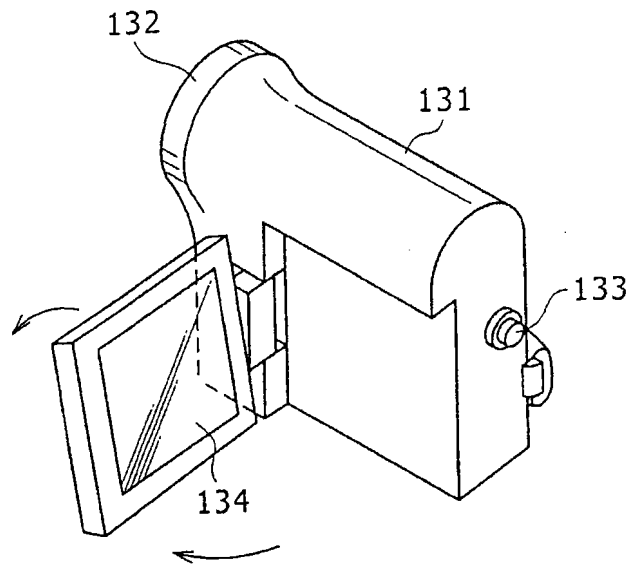


图 17

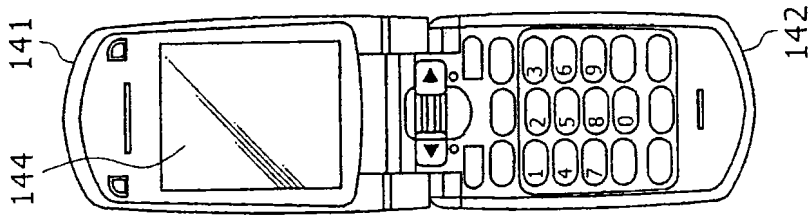


图 18A

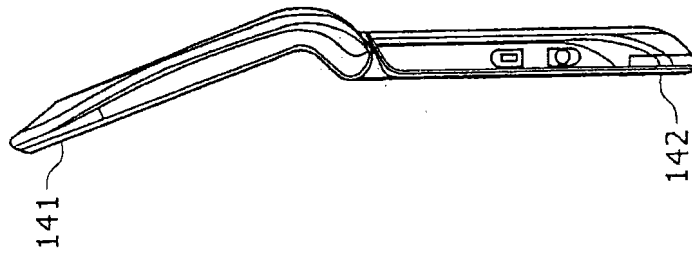


图 18B

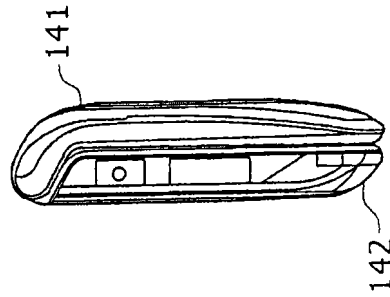


图 18D

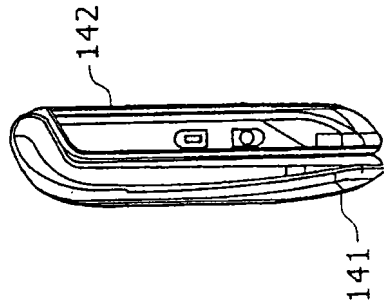


图 18E

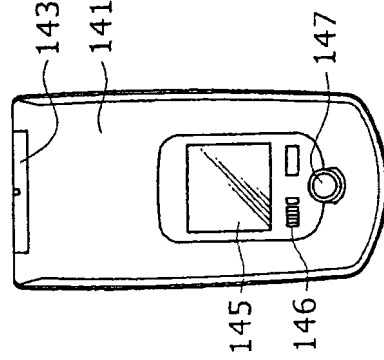


图 18C

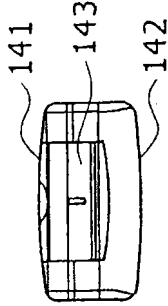


图 18F

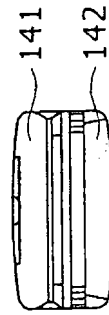


图 18G

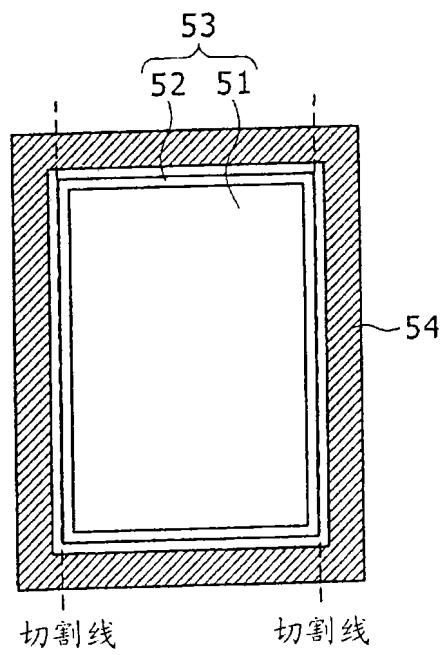


图 19

专利名称(译)	有机电致发光显示器的制造方法和有机电致发光显示器		
公开(公告)号	CN101340748A	公开(公告)日	2009-01-07
申请号	CN200810135646.5	申请日	2008-07-07
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
[标]发明人	藤村宽 浅野慎 今井利明		
发明人	藤村宽 浅野慎 今井利明		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/30 H05B33/02		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3276 H05B33/06 H01L51/5228 H01L2251/5315 H01L51/5237 H01L51/5206 H01L27/3272 H01L27/3223 H01L51/5218 H01L51/5221 H01L51/5234 H01L51/5253 H01L2251/308 H01L2251/558		
优先权	2007177992 2007-07-06 JP		
其他公开文献	CN101340748B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示器的制造方法和有机电致发光显示器，该有机电致发光显示器包括多层结构，每个多层结构形成于基板的有效区中的各个像素区中，每个多层结构由下电极、有机层和上电极形成，该有机电致发光显示器具有电连接该像素区的公共电极，该方法包括步骤：形成保护电极和外周电极，所述保护电极和外周电极电连接至公共电极；形成多层结构；以及进行涉及基板的充电的膜沉积处理。

