

[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 200410098176.1

[51] Int. Cl.

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100441061C

[22] 申请日 2004.9.20

[21] 申请号 200410098176.1

[30] 优先权

[32] 2003.9.19 [33] JP [31] 328979/03

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山田弘和 平野贵之 花轮幸治

[56] 参考文献

JP10-3990A 1998.1.6

CN1363200A 2002.8.7

JP11-214161A 1999.8.6

JP2001-176660A 2001.6.29

US2002/0158835A1 2002.10.31

审查员 唐文斌

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 魏晓刚

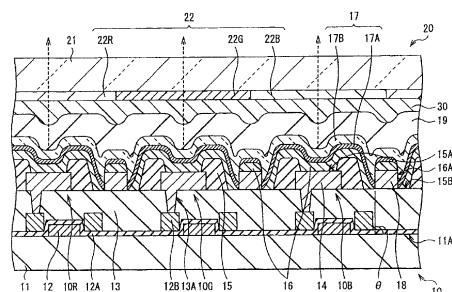
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 15 页

[54] 发明名称

有机发光器件、其制造方法以及显示器单元

[57] 摘要

本发明提供一种有机发光器件、其制造方法以及一种显示器单元，通过该有机发光器件，可以不利用用于像素涂层的掩模将辅助布线与第二电极电连接。在有机发光器件中，例如，从衬底侧顺序层叠作为阳极的第一电极、绝缘膜、包括发光层的有机层和作为阴极的第二电极。有机层在辅助布线的侧面具有中断部分。辅助布线和第二电极通过该中断部分电连接。



1、一种有机发光器件，包括：

形成在衬底上的第一电极；

与该第一电极形成在相同的层上的辅助布线，该辅助布线与该第一电极绝缘；

包括至少覆盖该衬底上的该第一电极和该辅助布线的发光层的有机层，且该有机层在该辅助布线的一个侧面具有中断部分；和

覆盖该有机层且在该有机层的该中断部分电连接于该辅助布线的第二电极。

2、根据权利要求1的有机发光器件，其中该辅助布线在叠层方向的厚度大于该有机层在叠层方向的厚度。

3、根据权利要求1的有机发光器件，其中该辅助布线的侧面垂直于该衬底或相对该衬底呈倒锥形。

4、根据权利要求1的有机发光器件，其中该发光层具有彼此层叠在该第一电极与第二电极之间的红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层。

5、根据权利要求1的有机发光器件，其中该第二电极具有包括多个层的叠层结构。

6、根据权利要求1的有机发光器件，其中该第二电极具有包括透明电极的多层叠层结构。

7、根据权利要求6的有机发光器件，其中该透明电极由铟氧化物、锡氧化物和锌氧化物中的至少一种制成。

8、一种制造有机发光器件的方法，包括下述步骤：

在衬底上在相同的层上形成第一电极和与该第一电极绝缘的辅助布线；

至少在该第一电极和该辅助布线上形成包括发光层的有机层，且通过用该辅助布线的一个侧面的台阶中断该有机层来形成中断部分；和

在该有机层上形成第二电极，且在该有机层的该中断部分电连接该第二电极和该辅助布线。

9、根据权利要求8的制造有机发光器件的方法，其中该第一电极和该辅助布线由相同的材料形成且通过相同的工艺形成。

10、根据权利要求8的制造有机发光器件的方法，其中在形成该第一电

极和该辅助布线的工艺之后，还包括形成绝缘膜以便暴露至少部分该辅助布线的侧面的工艺过程。

11、根据权利要求 8 的制造有机发光器件的方法，其中将包括透明电极的多层叠层结构形成为该第二电极。

12、根据权利要求 11 的制造有机发光器件的方法，其中通过溅射形成所述透明电极。

13、一种显示器单元，其具有在衬底上的多个有机发光器件，其中该有机发光器件设置有：形成在该衬底上的第一电极；与该第一电极形成在相同的层上且与该第一电极绝缘的辅助布线；包括发光层的有机层，至少覆盖该衬底上的该第一电极和该辅助布线，且在该辅助布线的的一个侧面上具有中断部分；和覆盖该有机层并在有机层的该中断部分电连接于该辅助布线的该第二电极。

14、根据权利要求 13 的显示器单元，其中设置有对应于相应的多个有机发光器件的有源器件，并通过有源矩阵方法来执行驱动。

有机发光器件、其制造方法以及显示器单元

技术领域

本发明涉及包括像素间的辅助布线的有机发光器件、其制造方法以及使用该有机发光器件的显示器单元。

背景技术

近些年来已经注意到，作为一种平板显示器的、使用有机发光器件的有机发光显示器。有机发光显示器的特征是视角宽、功耗低，因为其是一种自发光型显示器。有机发光显示器还被认为是对于高清晰度高速度视频信号具有充分响应的显示器，并且正在朝实际应用的方向发展。

作为有机发光器件，例如图1所示，已知一种有机发光器件，其中，第一电极111、包括发光层的有机层112和第二电极113顺序层叠在衬底110上。在某些情况中，第二电极113电连接于具有低电阻的辅助布线(auxiliary wiring)113A，以便通过抑制电压降来防止屏幕中的亮度变化(例如，参考日本未审专利申请公开No.2001-195008)。

至于有机层112的材料，存在两种有机层112：一种由低分子材料制成；而另一种由高分子材料制成。作为形成由低分子材料制成的有机层112的方法，通常使用真空沉积方法。当通过真空沉积方法形成有机层112时，如图2中所示，通过使用用于像素涂层120的掩模防止辅助布线113A被有机层112覆盖，其中所述掩膜具有孔隙121，该孔隙121对应于将要形成有机层112的位置。此后，在衬底110的几乎整个表面上形成第二电极113，从而使辅助布线113A和第二电极113电连接。

然而，当制造高清晰度的有机发光显示器时，由于用于像素涂层120的掩模的热膨胀的影响，很难精确地形成有机层112。而且，当粘附于用于像素涂层120的掩模的颗粒粘附于有机层112等时，会引起短路。因此，希望在形成有机层112时不利用用于像素涂层120的掩模。然而，在这种情况下，有机层120几乎形成在衬底110的整个表面上。这导致出现辅助布线113A和第二电极113不能电连接的问题。

发明内容

根据上述观点,本发明的目的是提供一种有机发光器件、其制造方法以及显示器单元,在该有机发光器件中可以不利用用于像素涂层的掩模来电连接辅助布线 and 第二电极。

根据本发明的有机发光器件包括:形成在衬底上的第一电极;形成在衬底上的辅助布线,其与第一电极绝缘;有机层,其包括至少覆盖衬底上的第一电极和辅助布线的发光层,且该有机层在辅助布线的侧面具有中断部分(break part);和第二电极,其覆盖有机层,并且在有机层的中断部分与辅助布线电连接。这里,辅助布线的“侧面”意味着与接触辅助布线的衬底的面相交的面。

根据本发明的制造有机发光器件的方法包括下述步骤:在衬底上形成第一电极和与第一电极绝缘的辅助布线;形成包括至少在第一电极和辅助布线上的发光层的有机层;通过辅助布线的侧面的台阶来中断有机层而形成中断部分;和在有机层上形成第二电极;以及在有机层的中断部分电连接第二电极和辅助布线。

根据本发明的显示器单元是具有多个设置在衬底上的有机发光器件的显示器单元,其中所述有机发光器件设置有:形成在衬底上的第一电极;形成在衬底上的与第一电极绝缘的辅助布线;包括至少覆盖衬底上的第一电极和辅助布线的发光层并在辅助布线的侧面上具有中断部分的有机层;以及覆盖有机层并在有机层的中断部分电连接于辅助布线的第二电极。

在根据本发明的有机发光器件和显示器单元中,有机层在辅助布线的侧面上具有中断部分。辅助布线和第二电极通过该中断部分电连接。因此,降低第二电极的薄层电阻(sheet resistance),并抑制第二电极中的电压降。结果,可以抑制显示器屏幕的周边部分与中央部分之间的亮度变化。

在根据本发明的制造有机发光器件的方法中,在衬底上形成第一电极和与第一电极绝缘的辅助布线。随后,至少在第一电极和辅助布线上形成包括发光层的有机层,并通过辅助布线的侧面的台阶中断有机层来形成中断部分。此后,在有机层上形成第二电极,且第二电极和辅助布线在有机层的中断部分电连接。

根据本发明的有机发光器件和本发明的显示器单元,有机层在辅助布线

的侧面具有中断部分，且辅助布线和第二电极通过该中断部分电连接。因此，通过辅助布线抑制第二电极中的电压降，并且可以抑制屏幕中的亮度变化。结果，可以提高显示质量。

根据本发明的制造有机发光器件的方法，在通过辅助布线侧面的台阶中断有机层来形成中断部分之后，第二电极和辅助布线通过该中断部分电连接。因此，即使当不使用用于像素涂层的掩模来形成有机层时，辅助布线和第二电极可以电连接。结果，可以防止诸如由于用于像素涂层的掩模的移位或热膨胀影响而引起的有机层缺陷的沉积失败，以提高生产量，这显著有利于制造高清晰度的显示器。此外，能够防止导致短路的粘附于用于像素涂层的掩模的污垢等粘附于有机层等。而且，不需要额外的工艺来电连接第二电极和辅助布线。因此，可以减小工艺步骤。

附图说明

通过以下结合附图对本发明的说明，本发明的其它和进一步的目的、特征和优点将会更加明了，附图中：

图 1 是示出常规显示器单元的结构平面图；

图 2 是示出常规用于像素涂层的掩模的平面图；

图 3 是示出根据本发明第一实施例的显示器单元结构的横截面图；

图 4A、4B 和 4C 是图 3 所示有机发光器件的放大的横截面图；

图 5A 和 5B 是示出按照工序制造图 3 所示显示器单元的方法的横截面图；

图 6A 和 6B 是示出图 5A 和 5B 之后的工序的横截面图；

图 7 是示出图 6A 和 6B 之后的工序的横截面图；

图 8 是示出图 7 之后的工序的横截面图；

图 9 是示出图 8 之后的工序的横截面图；

图 10 是示出图 9 之后的工序的横截面图；

图 11A 和 11B 是示出图 10 之后的工序的横截面图；

图 12 是示出图 11A 和 11B 之后的工序的横截面图；

图 13 是示出根据本发明第二实施例的显示器单元的结构横截面图；

图 14A 和 14B 是示出按照工序制造图 13 所示显示器单元的方法的横截面图；

图 15A 和 15B 是示出图 14A 和 14B 之后的工序的横截面图;

图 16 是示出图 3 所示辅助布线的修改的平面图; 和

图 17 是示出图 3 所示辅助布线的修改的平面图。

具体实施方式

下面将参考附图详细说明本发明的实施例。

[第一实施例]

图 3 示出根据本发明第一实施例的显示器单元的横截面结构。该显示器单元用作超薄有机发光显示器, 其中驱动面板 10 和密封面板 20 相对设置, 且它们的整个表面由例如热固性树脂的粘合层 30 接合在一起。例如, 驱动面板 10 在由诸如玻璃的绝缘材料制成的整个衬底 11 上按照矩阵形状顺序设置有发红光的有机发光器件 10R、发绿光的有机发光器件 10G 和发蓝光的有机发光器件 10B, 衬底 11 具有 TFT 12 以及位于衬底和 TFT 之间的平坦化层 (planarizing layer) 13。

TFT 12 是对应于各有机发光器件 10R、10G 和 10B 的有源器件。通过有源矩阵方法来驱动有机发光器件 10R、10G 和 10B。TFT 12 的栅电极 (未示出) 连接于未示出的扫描电路。源极和漏极 (也未示出) 连接于贯穿由氧化硅、PSG (磷硅酸盐玻璃) 等制成的层间绝缘膜 12A 设置的布线 12B。布线 12B 通过设置在层间绝缘膜 12A 的未示出的连接孔连接于 TFT 12 的源极和漏极, 并用做信号线。布线 12B 由例如铝 (Al) 或铝 (Al) 铜 (Cu) 合金制成。TFT 12 的结构不受特别限制, 例如可以是底栅型 (bottom gate type) 或顶栅型 (top gate type)。

平坦化层 13 用于平坦化衬底 11 的、形成有 TFT 12 的表面, 并形成具有均匀膜厚的有机发光器件 10R、10G 和 10B 的各层。平坦化层 13 设置有连接孔 13A, 以便将有机发光器件 10R、10G 和 10B 的第一电极 14 与布线 12B 相连。平坦化层 13 优选由具有优良布图精度的材料制成, 因为需要在平坦化层 13 中形成精细的连接孔 13A。可以使用诸如聚酰亚胺的有机材料或诸如氧化硅 (SiO_2) 的无机材料作为平坦化层 13 的材料。

在有机发光器件 10R、10G 和 10B 中, 例如, 在衬底 11 上顺序层叠作为阳极的第一电极 14、绝缘膜 15、包括发光层的有机层 16 和作为阴极的第二电极 17, 并且使得 TFT 12 和平坦化层 13 位于衬底 11 和形成的顺序层叠

层之间。与第一电极 14 电绝缘的辅助布线 18 形成于衬底 11 上。该辅助布线 18 的侧面和第二电极 17 电连接。如果需要,在第二电极 17 上形成保护膜 19。

第一电极 14 还具有反射层的功能。希望第一电极 14 具有尽可能高的反射系数,以提高发光效率。例如,可以引用诸如铂(Pt)、金(Au)、银(Ag)、铬(Cr)和钨(W)的金属元素的纯物质或合金作为制造第一电极 14 的材料。优选地,第一电极 14 在叠层方向的厚度(下文简称为厚度)设置为 100nm 至 300nm。第一电极 14 可以具有单层结构或多层的叠层结构。

绝缘膜 15 旨在确保第一电极 14 与第二电极 17 之间的绝缘,并精确地在有机发光器件 10R、10G 和 10B 中制造期望形式的发光区。例如,绝缘膜 15 具有大约 600nm 的膜厚,并且由诸如氧化硅和聚酰亚胺的绝缘材料制成。绝缘膜 15 设置有对应于有机发光器件 10R、10G 和 10B 中的发光区的孔隙 15A 和对应于辅助布线 18 的孔隙 15B。

有机层 16 形成在第一电极 14、绝缘膜 15 和辅助布线 18 上。有机层 16 具有在辅助布线 18 的侧面中断的中断部分 16A。辅助布线 18 和第二电极 17 通过该中断部分 16A 电连接。下面将描述有机层 16 的结构和材料。

第二电极 17 具有这样一种结构,其中,从有机层 16 侧顺序层叠半透明电极 17A 和透明电极 17B,该半透明电极对发光层中产生的光半透明,该透明电极对在发光层中产生的光半透明。例如,半透明电极 17A 具有大约 10nm 的厚度并由银(Ag)、铝(Al)、镁(Mg)、钙(Ca)、钠(Na)等的金属或合金制成。在该实施例中,例如,半透明电极 17A 由镁(Mg)和银(Ag)的合金(MgAg 合金)制成。

透明电极 17B 旨在降低半透明电极 17A 的电阻,并通过增加第二电极 17 与辅助布线 18 间的接触面积来减小第二电极 17 与辅助布线 18 间的接触电阻。透明电极 17B 由对发光层产生的光充分半透明的导电材料制成。关于制作透明电极 17B 的材料,例如,透明电极 17B 优选由铟氧化物(InOx)、锡氧化物(SnOx)和锌氧化物(ZnOx)的至少一种构成。具体地,例如,透明电极 17B 优选由包括铟、锌(Zn)和氧的化合物(IZO)制成,因为即使在室温下进行沉积也会获得良好的导电性和高透光度。例如,透明电极 17B 的厚度优选为大约 200nm。

辅助布线 18 旨在抑制第二电极 17 中的电压降。例如,辅助电极 18 形

成在绝缘膜 15 的孔隙 15B 处并由与第一电极 14 相同的材料制成。因为辅助布线 18 由与第一电极 14 相同的材料制成，所以辅助布线 18 和第一电极 14 可以在下述制造工艺中的同一工艺中形成。当然，辅助布线 18 的材料和结构与第一电极 14 的不必相同。

辅助布线 18 的厚度优选大于有机层 16 的厚度。其原因是，当在下述制造工艺中沉积有机层 16 时，可以通过辅助布线 18 的侧面的台阶中断有机层 16 来形成中断部分 16A。在辅助布线 18 或有机层 16 具有多层的叠层结构的情况下，辅助布线 18 的厚度或有机层 16 的厚度指代多层的总厚度。

辅助布线 18 的侧面优选垂直于衬底 11 或相对衬底 11 呈倒锥形。其原因是这种形状阻止辅助布线 18 的侧面被有机层 16 覆盖并使得容易在后续制造工艺中形成中断部分 16A。例如，辅助布线 18 的侧面到衬底 11 的平坦面 11A 的锥形角 θ 优选为大约 90° 到 120° 。如果锥形角 θ 太大，会很难使第二电极 17 接触辅助布线 18 的侧面。

例如，保护膜 19 具有 500nm 至 10,000nm 的厚度，并且是由透明电介质制成的钝化膜。例如，保护膜 19 由氧化硅 (SiO_2)、氮化硅 (SiN) 等制成。

密封面板 20 位于驱动面板 10 的第二电极 17 侧上，并具有将有机发光器件 10R、10G 和 10B 与粘合层 30 一起密封的密封衬底 21。密封衬底 21 由诸如对有机发光器件 10R、10G 和 10B 中产生的光透明的玻璃的材料制成。例如，密封衬底 21 设置有滤色镜 22，该滤色镜 22 提取有机发光器件 10R、10G 和 10B 中产生的光，吸收有机发光器件 10R、10G 和 10B 和它们之间的布线反射的外部光，并改善对比度。

滤色镜 22 可以设置在密封衬底 21 的任意一侧。然而，优选将滤色镜 22 设置在驱动面板 10 的侧面上，因为滤色镜 22 不被暴露于表面上且可以被粘合层 30 保护。滤色镜 22 具有顺序对应于有机发光器件 10R、10G 和 10B 排列的红色滤色镜 22R、绿色滤色镜 22G 和蓝色滤色镜 22B。

例如，红色滤色镜 22R、绿色滤色镜 22G 和蓝色滤色镜 22B 分别按照长方形的形状、其间没有间隔地形成。红色滤色镜 22R、绿色滤色镜 22G 和蓝色滤色镜 22B 分别由混合有颜料的树脂制成，并被调节成以便通过选择颜料来使指定红、绿或蓝的波带中的光透明度变高而在其它波带中的光透明度变低。

图 4A 至 4C 分别示出有机发光器件 10R、10G 和 10B 的放大结构。例如，第一电极 14 优选具有叠层结构，其中顺序在衬底 11 侧上层叠接触层 14A、反射层 14B 和阻挡层 14C。接触层 14A 旨在防止反射层 14B 与平坦化层 13 分离。反射层 14B 旨在反射发光层中产生的光。阻挡层 14C 防止制作反射层 14B 的银或含有银的合金与空气中的氧或硫成分起反应，并具有保护膜的作用，从而减小在形成反射层 14B 后的制造工艺中对反射层 14B 的损坏。

例如，接触层 14A 具有 5nm 至 50nm 的厚度。在该实施例中，例如，接触层 14A 具有 20nm 的厚度，并由包括铟 (In)、锡 (Sn) 和氧 (O) 的化合物 (ITO: 铟锡氧化物) 制成。例如，反射层 14B 具有 50nm 至 200nm 的厚度。在该实施例中，例如，反射层 14B 具有 200nm 的厚度并由银 (Ag) 或含有银的合金制成以便于减小光吸收损耗并提高反射率。例如，阻挡层 14C 具有 1nm 至 50nm 的厚度并由 ITO 制成。在该实施例中，阻挡层 14C 的厚度根据有机发光器件 10R、10G 和 10B 的发光颜色来改变，因为在有机发光器件 10R、10G 和 10B 中引入下文描述的谐振器结构。

有机层 16 具有同样的结构，而不考虑有机发光器件 10R、10G 和 10B 的发光颜色。例如，在有机层 16 中，从第一电极 14 侧顺序层叠电子空穴传输层 (electron transport layer) 41、发光层 42 和电子传输层 43。电子空穴传输层 41 旨在提高向发光层 42 注入电子空穴的效率。在该实施例中，电子空穴传输层 41 还具有作为电子空穴注入层的功能。发光层 42 旨在通过由施加电场而引起的电子和电子空穴的复合来发光。在对应于绝缘膜 15 的孔隙 15A 的区域中发射光。电子传输层 43 旨在提高向发光层 42 注入电子的效率。

例如，电子空穴传输层 41 具有大约 40nm 的厚度，且由 4,4',4''-三(3-甲基苯基苯胺)三苯胺 (m-MTDATA) 或 α -萘基苯二胺 (α -NPD) 制成。

发光层 42 为发白色光的发光层。例如，发光层 42 具有在第一电极 14 与第二电极 17 之间彼此层叠的红色发光层 42R、绿色发光层 42G 和蓝色发光层 42B。从阳极、第一电极 14 侧顺序层叠红色发光层 42R、绿色发光层 42G 和蓝色发光层 42B。红色发光层 42R 穿过从第一电极 14 通过电子空穴传输层 41 注入的部分电子空穴与从第二电极 17 穿过电子传输层 43 注入的部分电子复合来产生红光，该复合是由电场的施加而引起的。绿色发光层 42G 通过从第一电极 14 穿过电子空穴传输层 41 注入的部分电子空穴与从第

二电极 17 穿过电子传输层 43 注入的部分电子复合来产生绿光,该复合是由电场的施加而引起的。蓝色发光层 42B 通过从第一电极 14 通过电子空穴传输层 41 注入的部分电子空穴与从第二电极 17 穿过电子传输层 43 注入的部分电子复合来产生蓝光,该复合是由电场的施加而引起的。

例如,红色发光层 42R 包括红色发光材料、电子空穴传输材料、电子传输材料和两种电荷传输材料的至少一种。红色发光材料可以为荧光或磷光。在该实施例中,例如红色发光层 42R 具有大约 5nm 的厚度,并由其中占 30% 重量的 2,6-二[(4'-甲氧基二苯胺)苯乙基]-1,5-双氰萘(BSN)混合于 4,4'-二(2,2'-二苯基乙基)二苯(DPVBi)中的材料制成。

例如,绿色发光层 42G 包括绿色发光材料、电子空穴传输材料、电子传输材料和两种电荷传输材料的至少一种。绿色发光材料可以为荧光或磷光。在该实施例中,例如绿色发光层 42G 具有大约 10nm 的厚度,并由其中占 5% 重量的香豆素 6 与 DPVBi 相混合的材料制成。

例如,蓝色发光层 42B 包括蓝色发光材料、电子空穴传输材料、电子传输材料和两种电荷传输材料的至少一种。蓝色发光材料可以为荧光或磷光。在该实施例中,例如蓝色发光层 42B 具有大约 30nm 的厚度,并由其中占 2.5% 重量的 4,4'-[2-{4-(N,N-二苯胺)苯基}乙基]二苯(DPAVBi)与 DPVBi 相混合的材料制成。

例如,电子传输层 43 具有大约 20nm 的厚度,且由 8-羟基喹啉铝(Alq8)制成。

半透明电极 17A 还具有用作半透明反射层的功能,该半透明反射层反射在第一电极 14 与反射层 14B 之间的发光层 42 中产生的光。即,有机发光器件 10R、10G 和 10B 具有谐振器结构,其中通过将第一电极 14 的反射层 14B 和第一电极 14 之间的界面设置于第一端 P1、将发光层 42 侧上的半透明电极 17A 的界面设置于第二端 P2、以及将有机层 16 和阻挡层 14C 设置于谐振部分,使发光层 42 中产生的光共振并将其从第二端 P2 侧提取。

优选地,有机发光器件 10R、10G 和 10B 具有这种谐振器结构,因为在发光层 42 中产生的光产生多重干涉,并一定程度上起到窄带滤色镜的功能,因此,减小了待提取的光的波谱的半值宽度(half value width)并且提高了色纯度。此外,如上所述,优选地,对应于有机发光器件 10R、10G 和 10B 的发光颜色调节阻挡层 14C 的厚度,以获得在第一端 P1 与第二端 P2 之间的

不同光学距离 L ，因为在从红色发光层 42R 中产生的红光、绿色发光层 42G 中产生的绿光和蓝色发光层 42B 中产生的蓝光中，仅有所希望提取的光产生谐振并将其从第二端 P2 侧提取。

此外，优选地，有机发光器件 10R、10G 和 10B 具有这种谐振器结构，因为通过多重干涉可以减缓从密封面板 20 进入的外部光，且通过结合图 3 中示出的滤色镜 22 可以显著减小有机发光器件 10R、10G 和 10B 中的外部光的反射系数。即，通过相应的在具有将从谐振器结构提取的光谱的峰值波长 λ 的滤色镜 22 中具有高透明度的波长范围，只有波长等于将从由密封面板 20 进入的外部光中提取出的光谱的峰值波长 λ 的光通过滤色镜 22，而阻止具有其它波长的其它外部光进入有机发光器件 10R、10G 和 10B。

为此，优选地，谐振器的第一端 P1 与第二端 P2 之间的光学距离 L 满足数学公式 1，且谐振器的谐振波长（待提取的光谱的峰值波长）对应于期望被提取的光谱的峰值波长。实际上，优选地，将光学距离 L 选择为满足数学公式 1 的最小正值。

（数学公式 1）

$$(2L)/\lambda + \Phi(2\pi) = m$$

其中， L 表示第一端 P1 与第二端 P2 之间的光学距离， Φ 表示在第一端 P1 中产生的反射光的相移 Φ_1 与在第二端 P2 中产生的反射光的相移 Φ_2 的和（ $\Phi = \Phi_1 + \Phi_2$ ）（拉德，rad）， λ 表示期望从第二端 P2 侧提取的光谱的峰值波长，而 m 表示使 L 为正的整数。在数学公式 1 中， L 和 λ 的单位应该是相同的，例如将 nm 用作共同的单位。

例如，如下可以制造该显示器单元。

图 5A 和 5B 至 12 按照工艺顺序示出制造显示器单元的方法。首先，如图 5A 中所示，在由前述材料制成的衬底 11 上形成 TFT 12、层间绝缘膜 12A 和布线 12B。

接着，如图 5B 中所示，例如，通过旋涂方法在衬底 11 的整个表面上形成由前述材料制成的平坦化层 13。通过曝光和显影按照给定图形对该平坦化层 13 进行布图，并形成连接孔 13A。

随后，如图 6A 中所示，在平坦化层 13 上形成由前述材料制成并具有前述厚度的第一电极 14。此时，优选在与第一电极 14 相同的工艺中形成辅助布线 18。

例如,可以通过先顺序形成接触层 14A、反射层 14B 和阻挡层 14C (参考图 4A、4B 和 4C),然后通过利用例如光刻技术来蚀刻阻挡层 14C、反射层 14B 和接触层 14A,形成第一电极 14 和辅助布线 18。通过例如 DC 溅射方法形成接触层 14A 和阻挡层 14C,其中氩气 (Ar) 和氧气 (O_2) 的混合气体用作溅射气体,例如,压力为 0.4Pa,而例如输出为 300W。通过例如 DC 溅射方法形成反射层 14B,其中氩 (Ar) 气用作溅射气体,压力例如为 0.5Pa,而输出例如为 300W。当执行蚀刻时,按照有机发光器件 10R、10G 和 10B 的发光颜色改变阻挡层 14C 的厚度。

其后,如图 6B 所示,通过例如 CVD (化学气相沉积) 方法在衬底 11 的整个表面上沉积具有前述厚度的绝缘膜 15。通过利用例如光刻技术选择除去对应于发光区的部分绝缘膜 15 和对应于辅助布线 18 的部分绝缘膜,来形成孔隙 15A 和 15B。然后,形成孔隙 15B 以便于暴露辅助布线 18 的侧面。

接着,如图 7 中所示,通过例如沉积的方法,通过在第一电极 14、绝缘膜 15 和辅助布线 18 上顺序沉积由前述材料制成并具有前述厚度的电子空穴传输层 41、发光层 42 和电子传输层 43 (参考图 4A 至 4C),来形成有机层 16。然后如图 8 中所示,通过利用具有对应于将形成有机层 16 的区域的孔 51A 的金属区掩模 51 来在除了衬底 11 边缘和其中形成未示出的提取电极的部分之外的衬底 11 的整个表面上沉积有机层 16。结果,虽然辅助布线 18 的顶表面覆盖有有机层 16,通过在辅助布线 18 侧面的台阶中断有机层 16,且因此,形成中断部分 16A。

随后,如图 9 中所示,通过在有机层 16 上顺序形成由前述材料制成并具有前述厚度的半透明电极 17A 和透明电极 17B 来形成第二电极 17。结果,第二电极 17 在有机层 16 的中断部分 16A 处电连接于辅助布线 18。

具体地,首先,通过例如沉积方法形成半透明电极 17A。即,例如,至于用于制成半透明电极 17A 的镁和银,例如将 0.1g 的镁和 0.4g 的银分别填充在不同的电阻加热的蒸发皿中,且蒸发皿连接于未示出的真空沉积设备的给定电极。接着,在真空沉积设备的气压例如降压至 1.0×10^{-4} Pa 之后,向各电阻加热的蒸发皿施加电压,加热蒸发皿,且镁和银一起被沉积。镁和银的生长率之间的比例如 9: 1。

其后,在半透明电极 17A 上沉积透明电极 17B。结果,增加辅助布线 18 和第二电极 17 之间的接触面积,并降低其间的接触电阻。优选通过诸如

DC 溅射方法的溅射方法来形成透明电极 17B。由于相比较于真空沉积方法，溅射方法中的涂敷特性高，因此透明电极 17B 可以很好地形成在辅助布线 18 的侧面上。例如，可以使用氩气和氧气的混合气体（体积比：Ar:O₂=1,000:5）作为溅射气体。压力例如为 0.3Pa，而输出例如为 400W。

如上所述，形成图 3 至 4C 示出的有机发光器件 10R、10G 和 10B。

接着，如图 10 中所示，在第二电极 17 上形成由前述材料制成并具有前述厚度的保护膜 19。由此形成图 3 中示出的驱动面板 10。

此外，如图 11A 中示出，例如通过旋涂等将用于红色滤色镜 22R 的材料涂敷在由前述材料制成的密封衬底 21 上，并通过光刻技术和加热进行布图，来形成红色滤色镜 22R。随后，如图 11B 中所示，顺序形成红色滤色镜 22R、蓝色滤色镜 22B 和绿色滤色镜 22G。由此形成密封面板 20。

在形成密封面板 20 和驱动面板 10 之后，如图 12 中所示，在其中形成有机发光器件 10R、10G 和 10B 的衬底 11 的侧面上涂敷由热固性树脂制成的粘合层 30。例如，可以通过从狭缝喷嘴分配器排出树脂、通过粘辊或通过丝网印刷来进行涂敷。接着，如图 3 中所示，利用其间的粘合层 30 将驱动面板 10 和密封面板 20 接合在一起。然后，优选地，在其上形成滤色镜 22 的密封面板 20 的一侧面对驱动面板 10。此外，优选地，防止气泡混合进粘合层 30 中。其后，对准密封面板 20 的滤色镜 22 与驱动面板 10 的有机发光器件 10R、10G 和 10B 的相对位置。接着，在给定时间给定温度下进行热处理，并固化粘合层 30 的热固性树脂。如上所述，完成图 3 至 4C 中示出的显示器单元。

在该显示器单元中，例如，当在第一电极 14 与第二电极 17 之间施加给定的电压，向有机层 16 的红色发光层 42R、绿色发光层 42G 和蓝色发光层 42B 施加电流。于是，电子空穴和电子彼此复合，且因此分别在红色发光层 42R、绿色发光层 42G 和蓝色发光层 42B 中产生红光、绿光、蓝光。关于红、绿和蓝光，根据有机发光器件 10R、10G 和 10B 的第一端 P1 与第二端 P2 之间的光学距离 L，只有有机发光器件 10R 中的红光 h_R 、只有有机发光器件 10G 中的绿光 h_G 和只有有机发光器件 10B 中的蓝光 h_B 在第一端 P1 与第二端 P2 之间被多次反射，且然后通过第二电极 17 被提取。这里，有机层 16 具有在辅助布线 18 的侧面上的中断部分 16A，且辅助布线 18 和第二电极 17 通过该中断部分 16A 被电连接。因此，可以抑制第二电极 17 中的电压降。结果，

可以抑制显示屏的周边部分与中央部分之间的亮度变化。

如上所述,在该实施例中,有机层 16 具有在辅助布线 18 的侧面上的中断部分 16A,且辅助布线 18 与第二电极 17 通过该中断部分 16A 电连接。因此,可以通过辅助布线 18 来抑制第二电极 17 中的电压降,并且可以抑制屏幕中的亮度变化。结果,可以提高显示器的质量。

此外,在该实施例中,首先,通过辅助布线 18 的侧面的台阶来中断有机层 16,从而形成中断部分 16A,且然后第二电极 17 与辅助布线 18 通过该中断部分 16A 电连接。因此,即使当不利用用于像素涂层的掩模来形成有机层 16 时,辅助布线 18 和第二电极 17 可以电连接。结果,可以防止诸如由于用于像素涂层的掩模的移位或热膨胀影响而引起的有机层缺陷的沉积失败,以提高生产量,这显著有利于制造高清晰度的显示器。此外,能够防止导致短路的粘附于用于像素涂层的掩模的污垢等粘附于有机层等。而且,不需要额外的工艺来电连接第二电极 17 和辅助布线 18。因此,可以减少工艺数量较少。

(第二实施例)

图 13 示出根据第二实施例的显示器单元的横截面结构。除辅助布线 68 设置在绝缘膜 15 上以外,该显示器单元与前述第一实施例的显示器单元相同。因此,相同的标记用于与第一实施例相同的元件并省略其说明。

辅助布线 68 具有诸如铝 (Al) 和铬 (Cr) 的低电阻导电材料的单层结构或叠层结构。辅助布线 68 的宽度和厚度根据屏幕的尺寸、第二电极的材料和厚度等来改变。在该实施例中,辅助布线 68 可以具有与第一电极 14 结构不同的结构,且辅助布线 68 的结构不受第一电极 14 的材料或厚度的限制。因此,例如,能够通过使辅助布线 68 的厚度大于第一电极 14 的厚度来降低第二电极 17 的薄层电阻。

例如,可以如下制造该显示器单元。

首先,如第一实施例中的图 5A 至 6A 所示,TFT 12、平坦化层 13 和第一电极 14 形成在由前述材料制成的衬底 11 上。

其后,如图 14A 中所示,通过例如 CVD 方法在衬底 11 的整个表面上沉积具有前述厚度的绝缘膜 15。通过利用例如光刻技术选择除去对应于发光区的部分绝缘膜 15 来形成孔隙 15A。

随后,如图 14B 中所示,在绝缘膜 15 上形成由前述材料制成的辅助布

线 68。

其后，如图 15A 中所示，在第一电极 14、绝缘膜 15 和辅助布线 68 上形成有机层 16，且如第一实施例那样，在辅助布线 68 的侧面上形成中断部分 16A。

随后，如图 15B 中所示，如第一实施例那样，在有机层 16 上形成由前述材料制成并具有前述厚度的半透明电极 17A 和透明电极 17B。由此第二电极 17 在有机层 16 的中断部分 16A 电连接于辅助布线 68。

其后，如第一实施例那样，在第二电极 17 上形成由前述材料制成并具有前述厚度的保护膜 19 以形成驱动面板 10。利用其间的粘合层 30 将该驱动面板 10 与密封面板 20 接合在一起。如上所述，完成图 13 中示出的显示器单元。

该显示器单元如第一实施例中那样工作，并提供相似于第一实施例的效果。

虽然已经参考实施例描述了本发明，本发明不受前述实施例的限制，且可以进行各种改变。例如，在前述实施例中，已经描述了其中中断部分 16A 形成在辅助布线 18 或 68 的两侧面上的情况。然而，可能中断部分 16A 形成在辅助布线 18 或 68 的至少一部分侧面上。例如，能够仅在辅助布线 18 或 68 的一个侧面上形成中断部分 16A。

此外，例如，在前述实施例中，已经描述了其中辅助布线 18 或 68 具有简单线段的平面形状的情况。然而，没有具体限制辅助布线 18 或 68 的形状。例如，为了通过增加辅助布线 18 或 68 的侧面的面积来增加与第二电极 17 的接触面积的目的，可以考虑辅助布线设置有如图 16 中所示的孔 18A 或辅助布线在其侧面上设置有如图 17A 中示出的凹口 18B。孔 18A 或凹口 18B 的形状、数量、位置等不受具体限制。另外，可以同时使用孔 18A 和凹口 18B。

而且，例如，在第一实施例中，已经描述了其中形成绝缘膜 15 的孔隙 15B 以便于暴露辅助布线 18 的两侧面的情况。然而，能够形成绝缘膜 15 的孔隙 15B 以便于暴露辅助布线 18 的至少部分侧面。例如，能够形成孔隙 15B 以便于仅暴露辅助布线 18 的一个侧面。

另外，例如，在前述实施例中已经描述了各层的材料、厚度、沉积方法和沉积条件，但并不受上述限制。可以使用其它材料、厚度、沉积方法和沉

积条件。例如，用于接触层 14A 和阻挡层 14C 的材料不限于前述 ITO，且可以是包括选自由铟（In）、锡（Sn）和锌（Zn）组成的组中的至少一种元素的金属化合物或导电氧化物，更为具体地，可以是选自由 ITO、IZO、氧化铟（ In_2O_3 ）、氧化锡（ SnO_2 ）和氧化锌（ ZnO ）组成的组中的至少一种。此外，用于接触层 14A 的材料可以不必为透明的。

而且，例如在前述实施例中，已经参考具体的实例描述了有机发光器件和显示器单元的结构。然而，它们不必要设置诸如保护膜 19 的所有的层，且可以进一步设置其它层。例如，可以省略第二电极 17 中的透明电极 17B，而仅提供半透明电极 17A。或者，可以省略第二电极 17 中的半透明电极 17A，而仅提供透明电极 17B。在第二电极 17 仅由上述透明电极 17B 构成的情况下，阻挡层 14C 的厚度与有机发光器件 10R、10G 和 10B 的厚度相同是可能的，且可以省略前述谐振器结构。

另外，在前述实施例中，已经描述了其中在第一电极 14 中从衬底 11 侧顺序形成接触层 14A、反射层 14B 和阻挡层 14C 的情况。然而，可以省略接触层 14A 和阻挡层 14C 中之一或两者。

此外，在前述实施例中，已经描述了其中形成用于发白光的发光层作为有机层 16 的发光层 42 且通过利用前述谐振器结构和彩色滤色镜 22 进行彩色显示的情况。然而能够通过仅利用彩色滤色镜 22 而不利用谐振器结构来进行彩色显示。此外，能够通过利用仅使具有特定波长的光通过的滤色镜等代替滤色镜 22 来进行彩色显示。

此外，在前述实施例中，已经描述了其中形成用于发白光的包括红色发光层 42R、绿色发光层 42G 和蓝色发光层 42B 的三层的发光层作为有机层 16 的发光层 42 的情况。然而，用于发白光的发光层 42 的结构不受具体限制，且可以是两种颜色彼此呈互补（complimentary）颜色关系的发光层的叠层结构，诸如橘色发光层和蓝色发光层、以及蓝绿色发光层和红色发光层。

另外，有机层 16 的发光层 42 不必是用于发白光的发光层。可以将本发明应用于变色型全色显示器单元，其中从蓝色发光层通过变色层来获得发绿光和发红光而不是发蓝光，且可以应用于单色显示器单元，其中，例如，仅形成绿色发光层 42G。

此外，在前述实施例中，已经描述了其中通过利用其间的粘合层 30 接合驱动面板 10 和密封面板 20 来密封有机发光器件 10R、10G 和 10B 的情况。

然而，密封方法不受特别限制。例如，可以通过在驱动面板 10 的背面放置密封外壳来进行密封。

此外，在前述实施例中，已经描述了其中第一电极 14 为阳极而第二电极 17 为阴极的情况。然而，能够颠倒阳极和阴极，即，第一电极 14 为阴极而第二电极 17 为阳极。在这种情况下，金、银、铂、铜等的纯物质或合金适合作为用于第二电极 17 的材料。然而，通过提供相似于在第二电极 17 表面上的前述实施例中的阻挡层 14C 的层，可以使用其它材料。而且，当第一电极 14 为阴极而第二电极 17 为阳极时，优选在发光层 42 中，从第二电极 17 侧顺序层叠红色发光层 42R、绿色发光层 42G 和蓝色发光层 42B。

此外，在前述实施例中，已经描述了其中密封衬底 21 设置有滤色镜 22 的情况。然而，如果需要，能够提供反射光吸收膜作为沿红色滤色镜 22R、绿色滤色镜 22G 和蓝色滤色镜 22B 的界面的黑色基体。反射光吸收膜可以由混合有具有一种或多种光学密度的黑色着色剂的黑色树脂膜、或利用薄膜干涉的薄膜滤色镜制成。优选使用黑色树脂膜，因为可以价廉且容易地形成黑色树脂膜。例如，薄膜滤色镜具有由金属、金属氮化物或金属氧化物制成的一层或多层薄膜层的叠层结构。该薄膜滤色镜通过利用薄膜的干涉来削弱光。薄膜滤色镜的具体实例包括其中交替层叠铬和氧化铬(III)(Cr_2O_3)的叠层。

显然，根据上述教导，可以对本发明做出许多修改和变化。因此应该理解，在本发明权利要求书的范围内，可以以不同于上述的方式实践本发明。

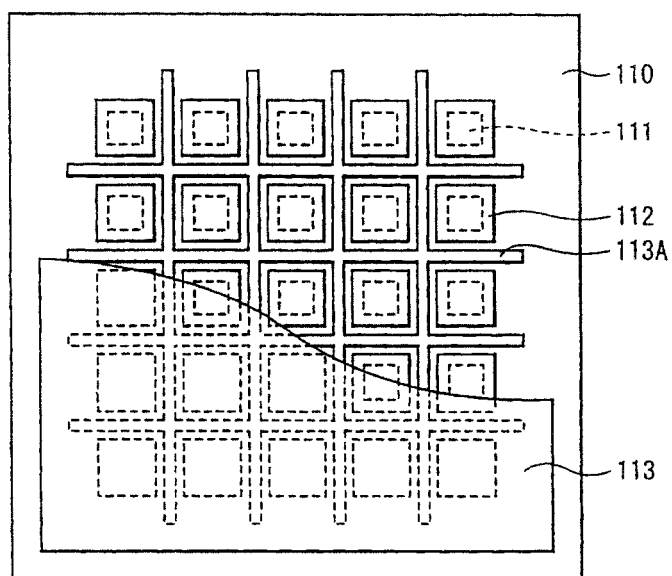


图 1

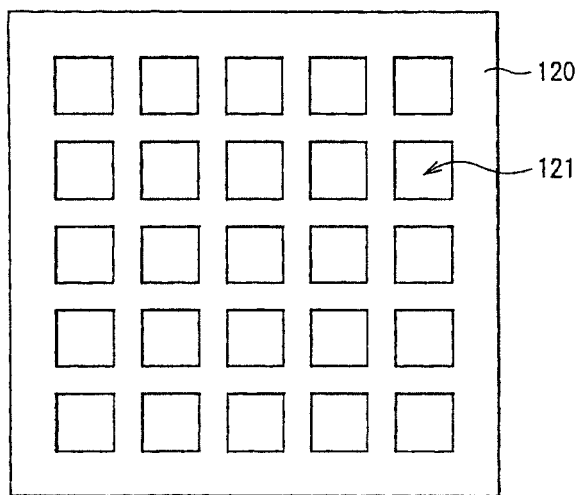


图 2

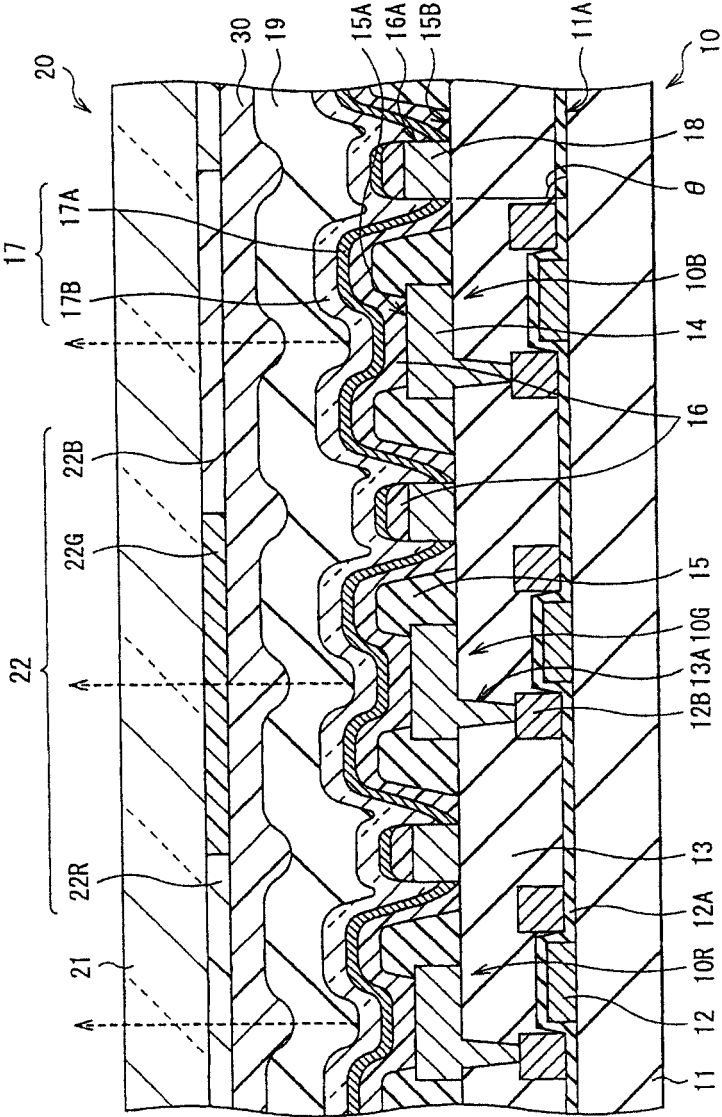


图 3

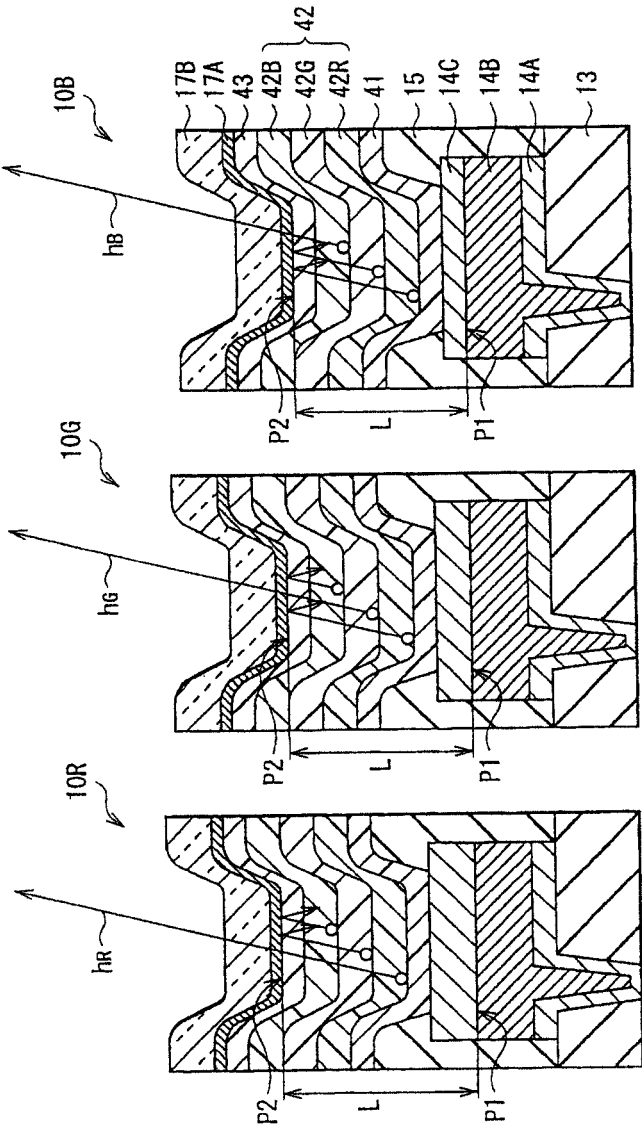


图 4C

图 4B

图 4A

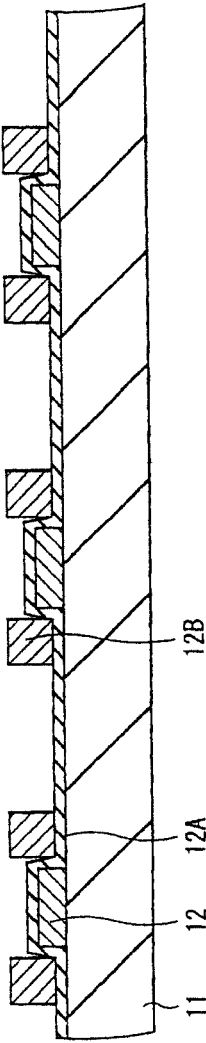


图 5A

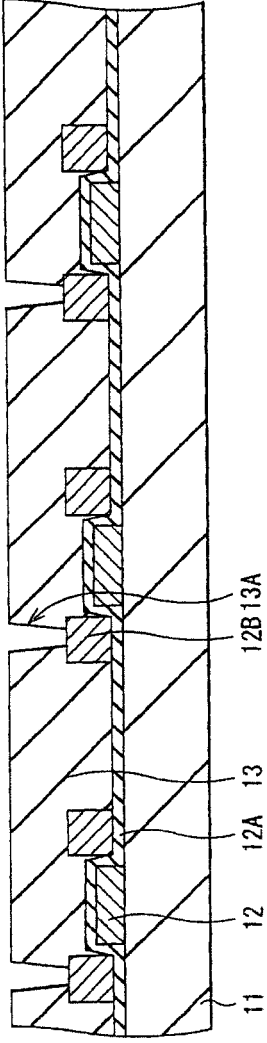


图 5B

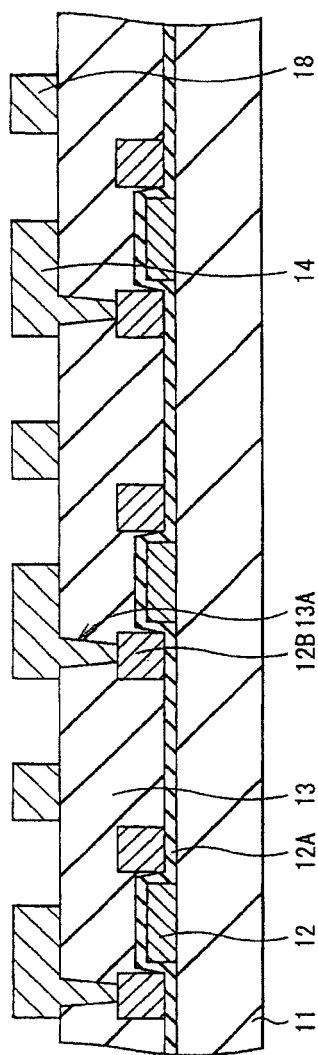


图 6A

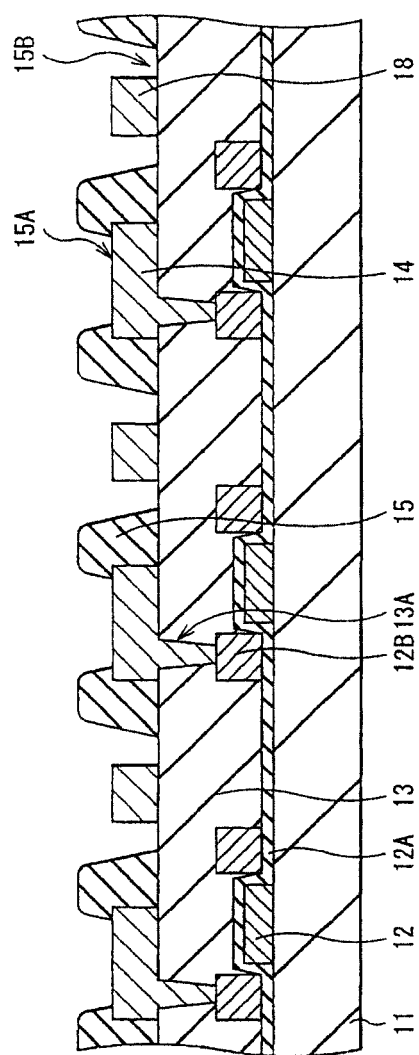


图 6B

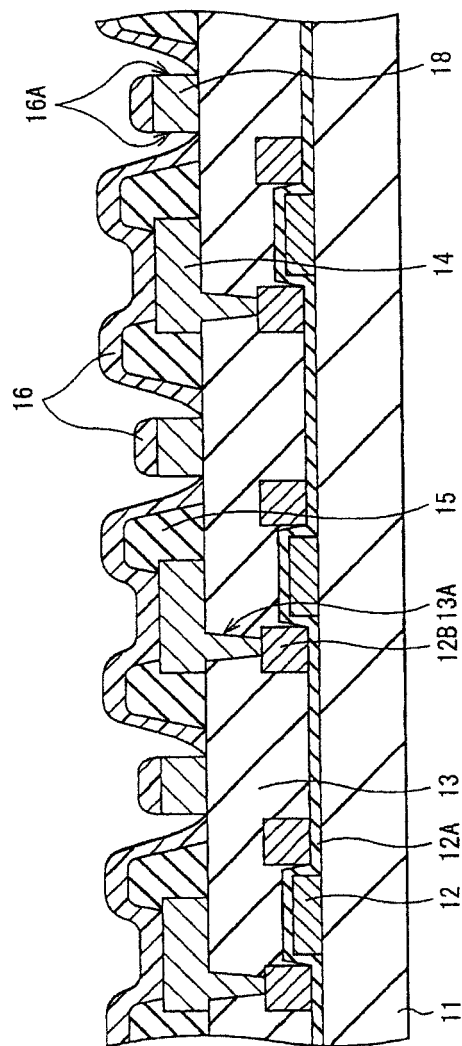


图 7

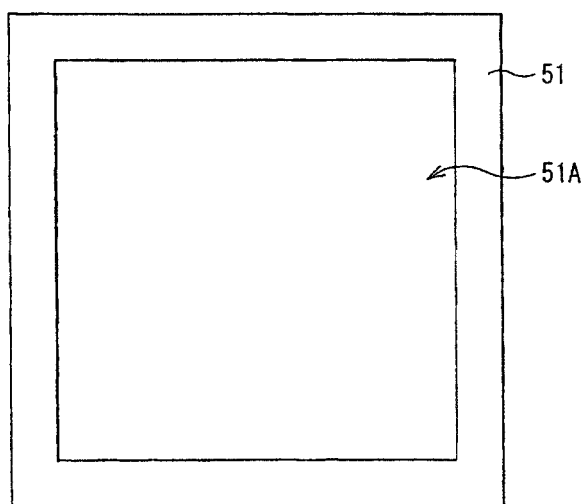


图 8

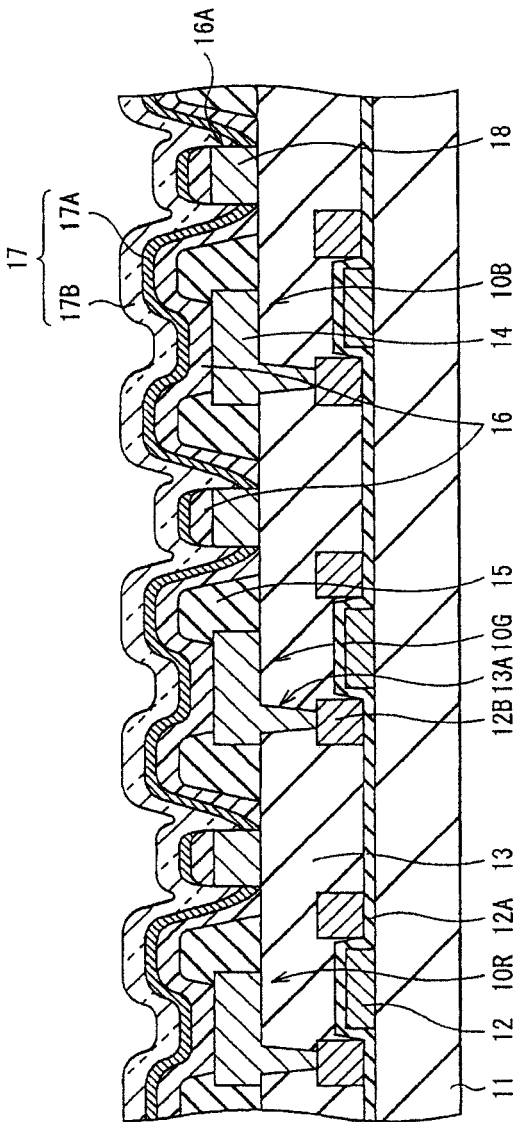


图 9

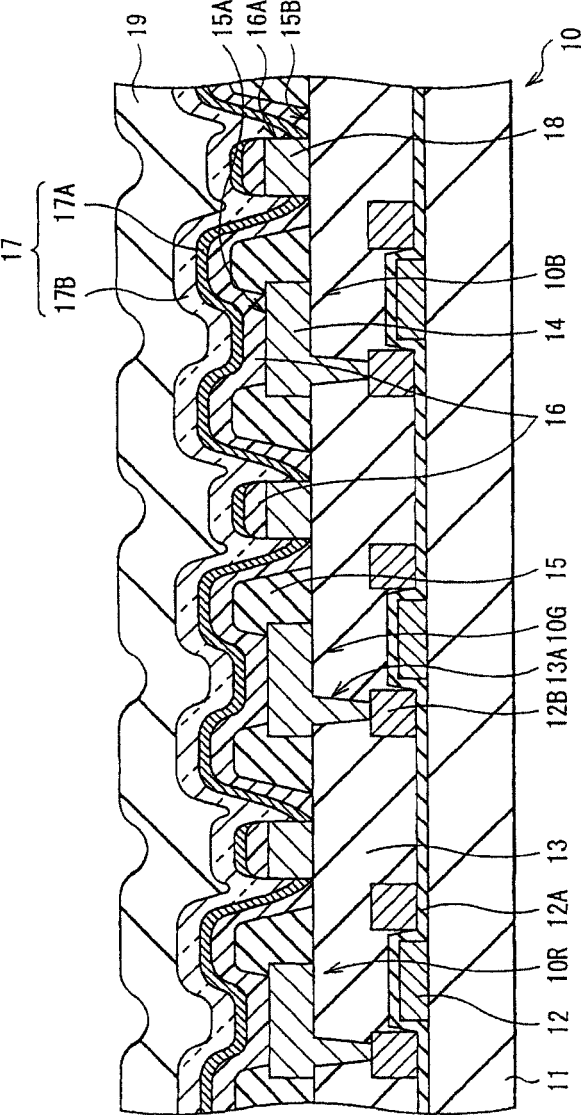


图 10

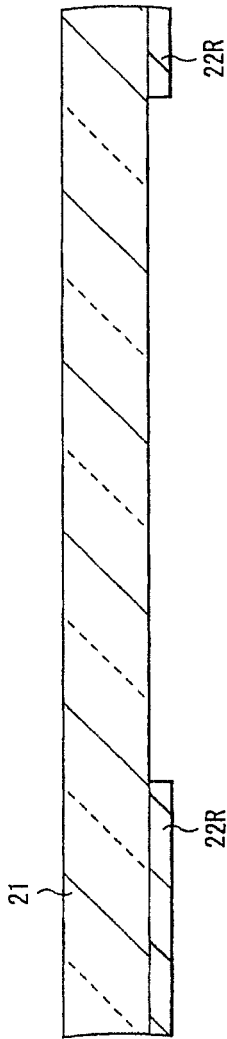


图 11A

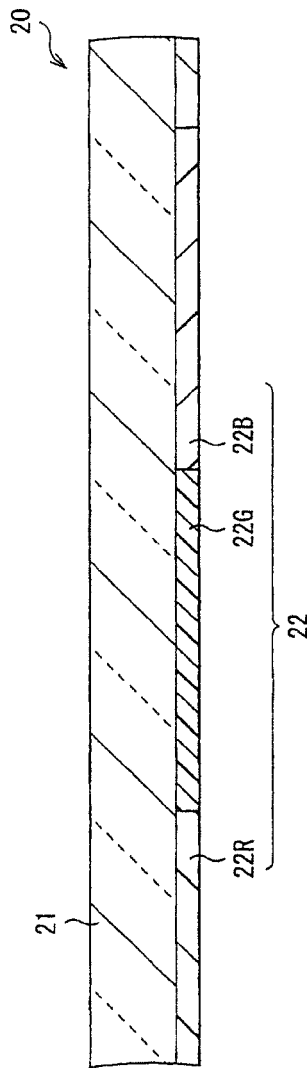


图 11B

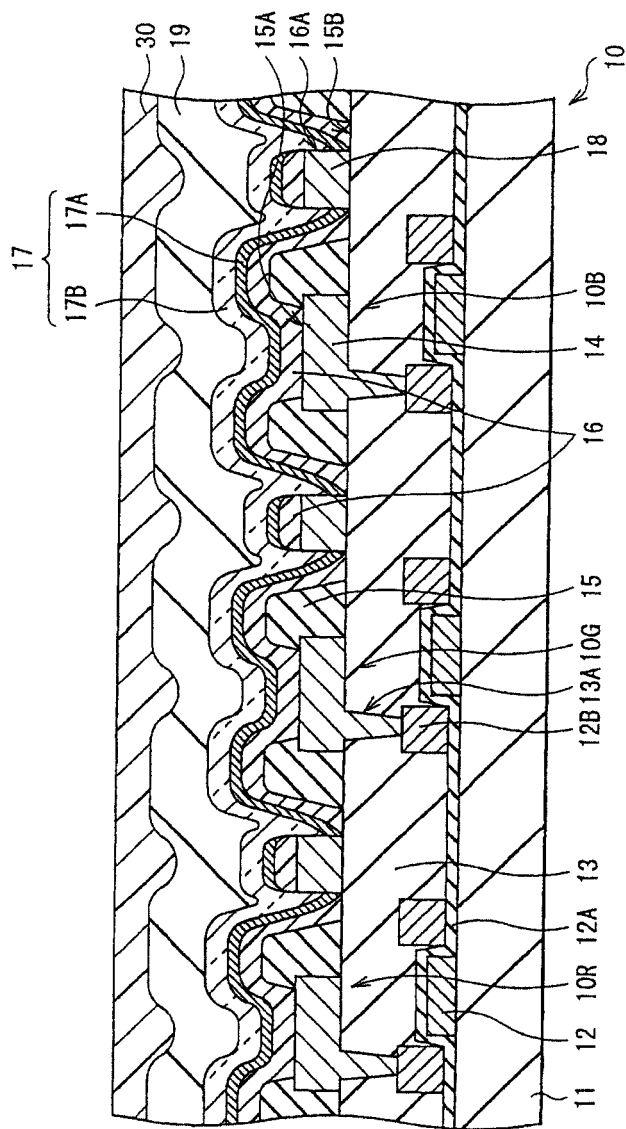


图 12

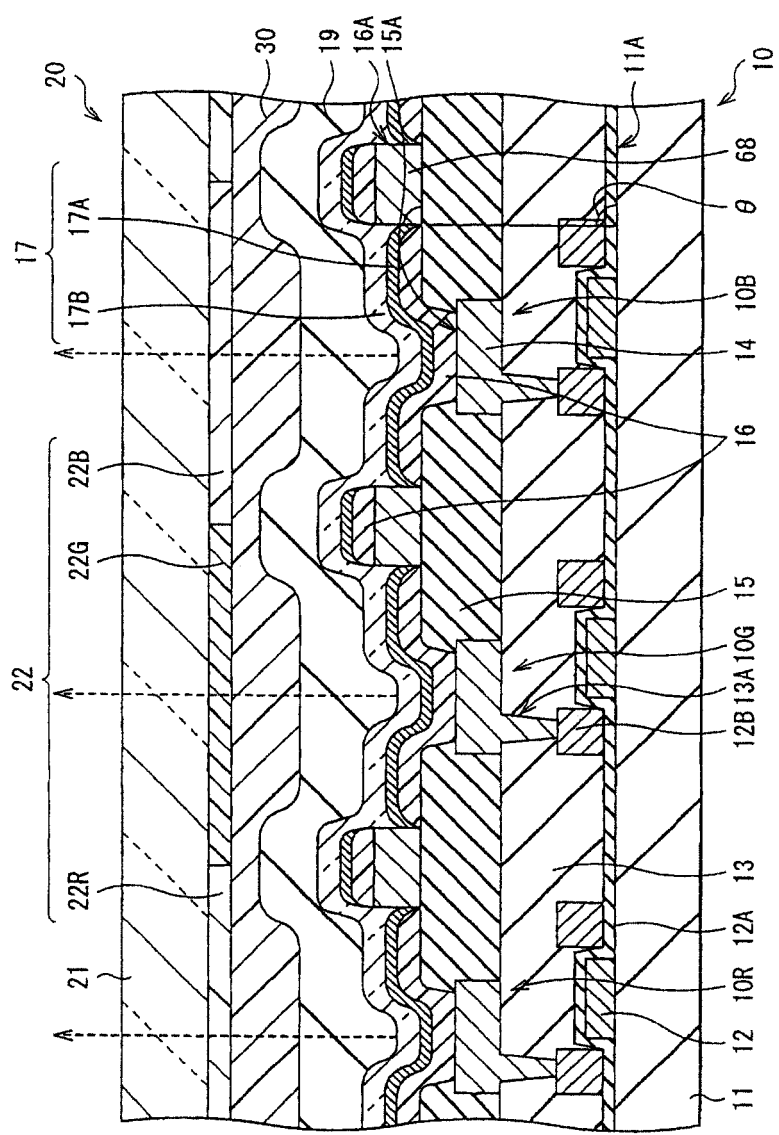


图 13

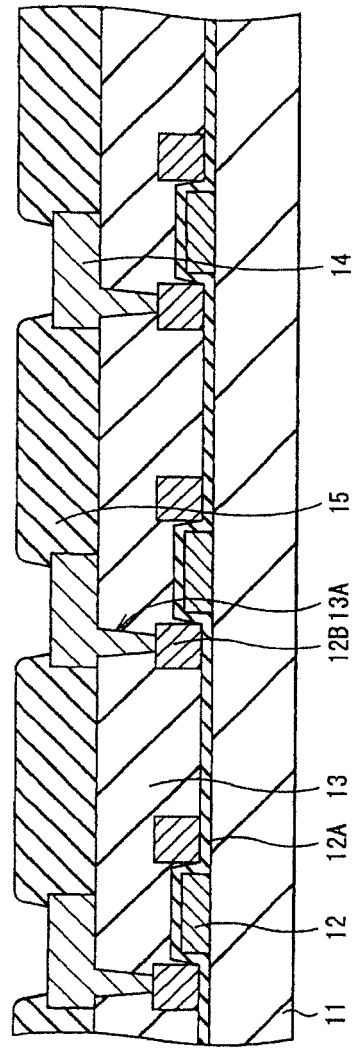


图 14A

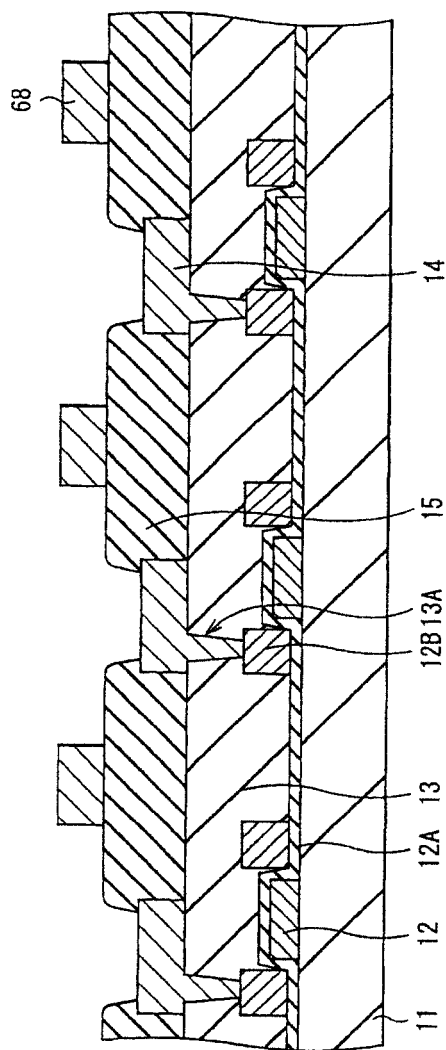


图 14B

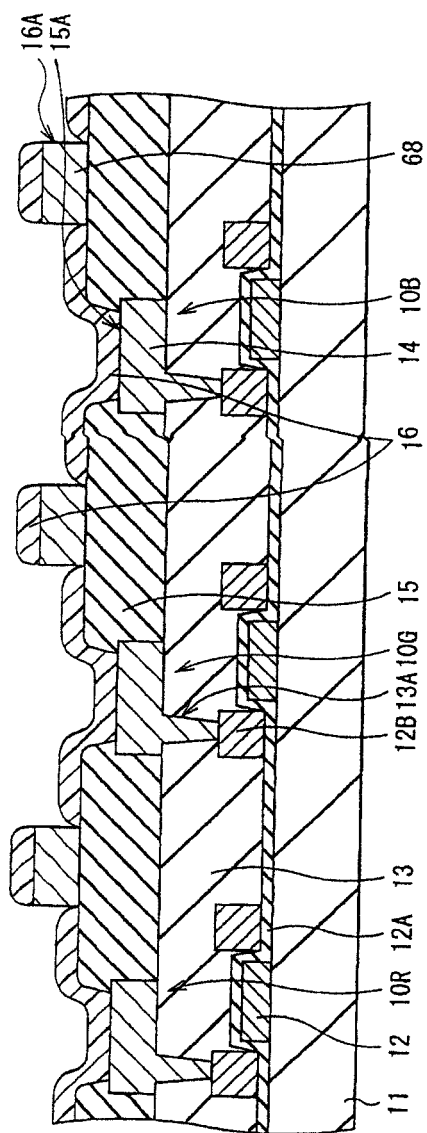


图 15A

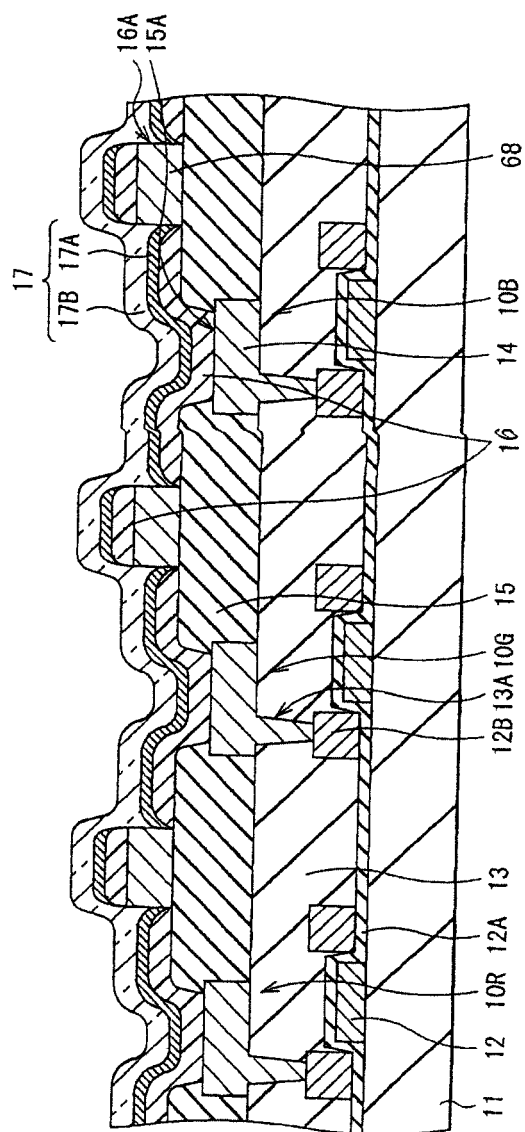


图 15B

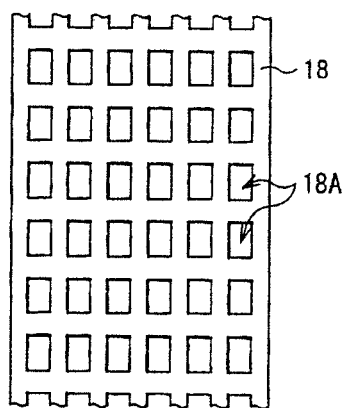


图 16

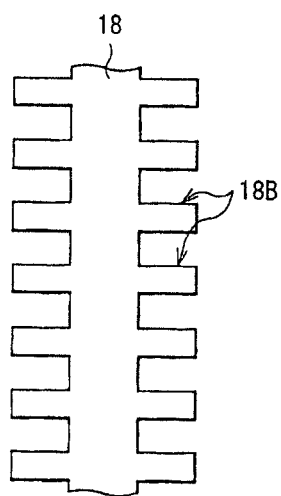


图 17

