



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101197355 B

(45) 授权公告日 2010.06.23

(21) 申请号 200710187567.4

JP 特开 2003-7986 A, 2003.01.10, 全文.

(22) 申请日 2007.12.03

CN 1235375 A, 1999.11.17, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 戴丽娟

2006-326488 2006.12.04 JP

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 友田胜宽

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H01L 25/00 (2006.01)

H01L 25/075 (2006.01)

H01L 23/488 (2006.01)

H01L 21/60 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2004-273596 A, 2004.09.30, 全文.

CN 1259008 A, 2000.07.05, 全文.

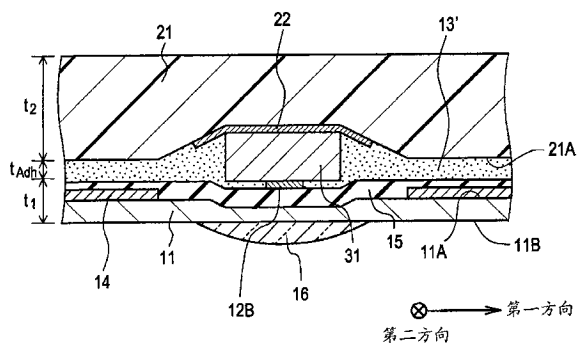
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 12 页

(54) 发明名称

电子器件及其制造方法、发光二极管显示单元及其制造方法

(57) 摘要

一种电子器件,包括:基体,其上具有第一布线;柔性膜,其上多个第二布线;多个元件,每个元件包括第一连接部和第二连接部;以及粘合剂层,其中,在第一连接部与第一布线接触、第二连接部与第二布线接触及张力施加于膜的状态下,各元件被夹在基体与膜之间,并且在这种状态下,基体和膜用粘合剂层粘结在一起。



1. 一种电子器件,包括:

- (A) 基体,其上具有第一布线;
- (B) 柔性膜,其上具有第二布线;
- (C) 多个元件,每个元件包括第一连接部和第二连接部;

以及

- (D) 粘合剂层,

其中,在所述第一连接部与所述第一布线接触、所述第二连接部与所述第二布线接触、及张力施加于所述膜的状态下,每个所述元件被夹在所述基体与所述膜之间,并且在这种状态下,所述基体和所述膜用所述粘合剂层粘结在一起。

2. 根据权利要求1所述的电子器件,其中,所述元件是发光二极管。

3. 根据权利要求2所述的电子器件,其中,在位于所述基体的面对所述膜的内表面上的且未设置所述元件的区域上设置有黑色矩阵层。

4. 根据权利要求3所述的电子器件,其中,在所述黑色矩阵层上以及在所述基体的内表面上设置有绝缘膜。

5. 根据权利要求2所述的电子器件,其中,在位于所述基体的外表面上的位置处设置有凸透镜,所述外表面与所述基体的面对所述膜的内表面相对,并且来自所述元件的光发射到所述位置。

6. 根据权利要求1所述的电子器件,其中,与所述膜粘结之前所述第一布线和所述基体的总厚度用 t_1 表示、与所述膜粘结之后所述第一布线和所述基体的总厚度用 t'_1 表示、与所述基体粘结之前所述第二布线和所述膜的总厚度用 t_2 表示、与所述基体粘结之后所述第二布线和所述膜的总厚度用 t'_2 表示、在粘结之前所述粘合剂层的厚度用 t_{Adh} 表示、并且每个所述元件的厚度用 t_D 表示时,满足下列关系式:

$$0.9 \leq (t_1 + t_2) / (t'_1 + t'_2 + t_D - t_{\text{Adh}}) \leq 1.1, \text{ 其中 } t'_1 \leq t_1, t'_2 < t_2, \text{ 且 } t_{\text{Adh}} < t_D.$$

7. 一种发光二极管显示单元,包括:

- (A) 基体,其上具有多个第一布线;
- (B) 柔性膜,其上具有多个第二布线;
- (C) 多个发光二极管,每个发光二极管包括第一连接部和第二连接部;以及
- (D) 粘合剂层,

其中,在所述第一连接部与一个所述第一布线接触、所述第二连接部与一个所述第二布线接触、及张力施加于所述膜的状态下,每个所述发光二极管被夹在所述基体与所述膜之间,并且

在这种状态下,所述基体和所述膜用所述粘合剂层粘结在一起。

8. 一种电子器件的制造方法,所述方法包括以下步骤:

制备

- (A') 基体,其上具有第一布线和粘合剂层;
- (B') 柔性膜,其上具有第二布线;及
- (C') 多个元件,每个元件包括第一连接部和第二连接部;

(a) 将所述元件设置在所述基体上,以便每个所述元件的所述第一连接部与所述第一布线接触;以及随后

(b) 将所述元件夹在所述基体与所述膜之间,以便每个所述元件的所述第二连接部与所述第二布线接触且张力施加于所述膜,并且在保持这种状态的同时用所述粘合剂层粘结所述基体和所述膜。

9. 根据权利要求 8 所述的电子器件的制造方法,

其中,将预定的元件从位于形成有多个元件的元件制造基板上转移至粘附于中继基板,

随后将粘附至所述中继基板的所述元件设置在所述粘合剂层上,以及

使所述元件与所述第一布线接触,从而使所述第一连接部与所述第一布线接触。

10. 根据权利要求 8 所述的电子器件的制造方法,其中,所述元件是发光二极管。

11. 根据权利要求 10 所述的电子器件的制造方法,其中,在位于所述基体的面对所述膜的內表面上的且未设置所述元件的区域上形成有黑色矩阵层。

12. 根据权利要求 11 所述的电子器件的制造方法,其中,在所述黑色矩阵层上以及在所述基体的內表面上设置有绝缘膜。

13. 根据权利要求 10 所述的电子器件的制造方法,其中,在位于所述基体的外表面上位置处设置有凸透镜,所述外表面与所述基体的面对所述膜的內表面相对,并且来自所述元件的光发射到所述位置。

14. 根据权利要求 8 所述的电子器件的制造方法,其中,与所述膜粘结之前所述第一布线和所述基体的总厚度用 t_1 表示、与所述膜粘结之后所述第一布线和所述基体的总厚度用 t'_1 表示、与所述基体粘结之前所述第二布线和所述膜的总厚度用 t_2 表示、与所述基体粘结之后所述第二布线和所述膜的总厚度用 t'_2 表示、在粘结之前所述粘合剂层的厚度用 t_{Adh} 表示、并且每个所述元件的厚度用 t_D 表示时,满足下列关系式:

$$0.9 \leq (t_1 + t_2) / (t'_1 + t'_2 + t_D - t_{\text{Adh}}) \leq 1.1, \text{ 其中 } t'_1 \leq t_1, t'_2 < t_2, \text{ 且 } t_{\text{Adh}} < t_D.$$

15. 一种发光二极管显示单元的制造方法,所述方法包括以下步骤:

制备

(A') 基体,其上具有多个第一布线和粘合剂层,

(B') 柔性膜,其上具有多个第二布线,以及

(C') 多个发光二极管,每个发光二极管包括第一连接部和第二连接部;

(a) 将所述发光二极管设置在所述基体上,以便每个所述发光二极管的所述第一连接部与一个所述第一布线接触;以及随后

(b) 将所述发光二极管夹在所述基体与所述膜之间,以便每个所述发光二极管的所述第二连接部与一个所述第二布线接触且张力施加于所述膜,并且在保持这种状态的同时用所述粘合剂层粘结所述基体和所述膜。

电子器件及其制造方法、发光二极管显示单元及其制造方法

[0001] 相关申请交叉参考

[0002] 本发明包含的主题涉及 2006 年 12 月 4 日提交给日本专利局的日本专利申请 JP 2006-326488, 其全部内容结合于此以作参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种电子器件及其制造方法、一种发光二极管显示单元及其制造方法。

背景技术

[0004] 通过在用于显示单元的基板上安装精密元件而制造的各种电子器件的实例是发光二极管显示单元。在这种发光二极管显示单元中, 发红光的二极管用作发红光的子像素, 发绿光的二极管用作发绿光的子像素, 以及发蓝光的二极管用作发蓝光的子像素。该发光二极管显示单元根据这三种类型子像素的发光状态显示彩色图像。

[0005] 发光二极管显示单元通常包括: 多个第一布线, 在第一方向上延伸; 多个第二布线, 在不同于第一方向的第二方向上延伸; 以及多个发光二极管, 每个发光二极管均具有第一连接部和第二连接部。所述发光二极管设置在第一布线和第二布线相交叠的区域上。每个发光二极管的第一连接部(一个电极)连接至第一布线并且第二连接部(另一电极)连接至第二布线。

[0006] 通常, 多个发光二极管以阵列的方式形成在诸如化合物半导体基板的基板(下文也称为“元件制造基板”)上。然后每个发光二极管从元件制造基板移动(例如转移)到显示单元基板。在元件制造基板上所形成的每个发光二极管均包括依次形成的 n 传导型的第一化合物半导体层、活性层和 p 传导型的第二化合物半导体层。此外, p 侧电极设置在第二化合物半导体层上, n 侧电极设置在第一化合物半导体层上。

[0007] 例如, 具有 40 英寸对角线的高清晰度(HD)高精度的全彩色显示单元在屏幕的水平方向上包括 1920 像素且在屏幕的垂直方向上包括 1080 像素。因此, 在这种情况下, 待安装的发光二极管的数量是 $1920 \times 1080 \times$ (形成单一像素所需的发光二极管即发红光二极管、发绿光二极管及发蓝光二极管的类型数), 即大约 6,000,000。因此, 使用一种已知的步进转移法(步进安装法)作为在具有 40 英寸公称对角线的显示单元的基板上安装如此大量发光二极管的方法。在这种步进转移法中, 以阵列方式形成发光二极管, 使得该阵列具有尺寸小的于屏幕尺寸, 并且将发光二极管顺序地从设置于发光二极管阵列上转移至安装于显示单元基板上, 同时调整发光二极管的位置。

[0008] 例如, 在日本未审定专利申请公开第 2004-273596 号和第 2004-281630 号中披露了这种步进转移法。在这些未审定专利申请公告中所披露的技术中, 使用其上具有压敏粘合层的显示单元基板。基本上, 在形成于元件制造基板上的多个发光二极管中, 在发光二极管与元件制造基板分离的状态下, 将预定的发光二极管转移至转移基板。随后, 将发光二极

管从设置于转移基板上转移至嵌入于显示单元基板的压敏粘合层中,使得发光二极管从此处部分地突出。然后,利用辊子等将发光二极管深深地嵌入到压敏粘合层中。从而,将发光二极管安装于显示单元基板上(例如参见日本未审定专利申请公开第 2004-273596 号的 [0045] 段至 [0048] 段以及日本未审定专利申请公开第 2004-281630 号的 [0038] 段和 [0046] 段)。

[0009] 为了制造如上所述的发光二极管显示单元,将发光二极管以预定的间隔和节距安装于显示单元基板上。然后在基板的整个表面上形成第一绝缘层。随后在第一绝缘层中在对应于发光二极管电极上部的位置形成第一开口,并且在第一绝缘层上形成连接于电极的第一布线。接着,将包括第一布线的第二绝缘层用介于其与固定基板之间的粘合剂粘结至固定基板。随后,通过例如激光切除法将发光二极管与显示单元基板分离,并且在整个表面上形成第二绝缘基板。然后,在第二绝缘层中在对应于发光二极管另一电极上部的位置形成第二开口,并且在第二绝缘层上形成连接于另一电极的第二布线。将第一布线和第二布线连接至驱动电路,从而制造出现有技术中的发光二极管显示单元。

发明内容

[0010] 如上所述,这种发光二极管显示单元的制造包括大量的步骤,以建立一个电极与第一布线之间的连接以及另一电极与第二布线之间的连接。

[0011] 这就需要提供一种电子器件及其制造方法、一种发光二极管显示单元及其制造方法,它们具有一种构造或结构,其中设置于各种元件上的连接部和布线能够可靠且相对容易地连接,而无需执行大量的步骤。

[0012] 根据本发明的实施例,提供了一种电子器件,该电子器件包括:(A) 基体,其上具有第一布线;(B) 柔性膜,其上具有第二布线;(C) 多个元件,每个元件包括第一连接部和第二连接部;以及 (D) 粘合剂层,其中,在第一连接部与第一布线接触、第二连接部与第二布线接触及张力施加于膜的状态下,各元件被夹在基体与膜之间,并且在这种状态下,基体和膜用粘合剂层粘结在一起。

[0013] 根据本发明的实施例,提供了一种发光二极管显示单元,该发光二极管显示单元包括:(A) 基体,其上具有多个第一布线;(B) 柔性膜,其上具有多个第二布线;(C) 多个发光二极管,每个发光二极管包括第一连接部和第二连接部;以及 (D) 粘合剂层,其中,在第一连接部与一个第一布线接触、第二连接部与一个第二布线接触及张力施加于膜的状态下,各发光二极管被夹在基体与膜之间,并且在这种状态下,基体和膜用粘合剂层粘结在一起。

[0014] 根据本发明的实施例,提供了一种电子器件的制造方法,该方法包括以下步骤:制备 (A') 其上具有第一布线和粘合剂层的基体、(B') 其上具有第二布线的柔性膜、以及 (C') 各自包括第一连接部和第二连接部的多个元件;(a) 将元件设置在基体上,以便各元件的第一连接部与第一布线接触;以及随后 (b) 将元件夹在基体与膜之间,以便各元件的第二连接部与第二布线接触且张力施加于膜,并且在保持这种状态的同时用粘合剂层粘结基体和膜。

[0015] 根据本发明的实施例,提供了一种发光二极管显示单元的制造方法,该方法包括以下步骤:制备 (A') 其上具有多个第一布线和粘合剂层的基体、(B') 其上具有多个第

二布线的柔性膜、以及 (C') 各自包括第一连接部和第二连接部的多个发光二极管 ;(a) 将发光二极管设置在基体上,以便各发光二极管的第一连接部与一个第一布线接触 ;以及随后 (b) 将发光二极管夹在基体与膜之间,以便各发光二极管的第二连接部与一个第二布线接触且张力施加于膜,并且在保持这种状态的同时用粘合剂层粘结基体和膜。

[0016] 在根据本发明实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法中,可以将预定的元件或发光二极管(下文中,这些一般被称为“元件等”)从位于元件制造基板(其上形成有多个元件等)上转移至附着于中继基板,随后可以将附着于中继基板的元件等设置于粘合剂层上,并且可以使元件等与第一布线接触,从而使第一连接部接触第一布线。

[0017] 在根据本发明优选实施例的电子器件或电子器件的制造方法中,元件可以是发光二极管(LED)。在根据本发明优选实施例的电子器件或电子器件的制造方法中,或者在根据本发明优选实施例的发光二极管显示单元或发光二极管显示单元的制造方法中(在下文中,这些通常可以简称为“本发明的实施例”),黑色矩阵层优选地设置在位于面对膜的基体内表面上的且未设置元件等的区域上。更优选地,绝缘膜进一步设置在黑色矩阵层上和基体内表面上。在本发明的实施例中,凸透镜优选地设置在位于基体外表面上的位置处,该外表面与面对膜的基体内表面相对,而且来自元件等的光发射至该位置。取代在基体内表面上形成黑色矩阵层,黑色矩阵层可以形成在基体外表面上的区域上,该区域是来自元件等的光所发射到的区域之外的区域。

[0018] 在本发明的优选实施例中,当与膜粘结之前第一布线和基体的总厚度(即基体的总厚度)用 t_1 表示、与膜粘结之后第一布线和基体的总厚度用 t'_1 表示、与基体粘结之前第二布线和膜的总厚度(即膜的总厚度)用 t_2 表示、与基体粘结之后第二布线和膜的总厚度用 t'_2 表示、在粘结之前的粘合剂层的厚度用 t_{Adh} 表示、并且各元件等的厚度用 t_D 表示时,则可以满足下列关系式:

$$[0019] \quad t_1 + t_2 + t_{\text{Adh}} \approx t'_1 + t'_2 + t_D \quad (1)$$

[0020] 在公式(1)中,满足 $t'_1 \leq t_1$, $t'_2 < t_2$, 且 $t_{\text{Adh}} < t_D$ 。此外,优选地,满足 $t'_1 < t'_2$ 。这里,各厚度 t'_1 和 t'_2 是与元件等接触的部分或区域的厚度。

[0021] 在下面的描述中,基体可以称为“安装基体”,并且膜可以称为“安装膜”。

[0022] 这里,当 $\Delta t = t_D - t_{\text{Adh}}$ 时,公式(1)可以变成公式(1'):

$$[0023] \quad t_1 + t_2 \approx t'_1 + t'_2 + \Delta t \quad (1')$$

[0024] 即,至少安装基体和安装膜中之一在粘结之后优选地变形,从而在张力施加于安装膜(张应力存在于安装膜中)的状态下将安装基体和安装膜用粘合剂层粘结时,包括第一布线厚度的安装基体的厚度 t'_1 和包括第二布线厚度的安装膜的厚度 t'_2 之和比包括第一布线厚度的原始安装基体的总层厚度 t_1 和包括第二布线厚度的原始安装膜的总层厚度 t_2 之和小约 Δt 。 $(t_1 + t_2)$ 的值粗略地等于 $(t'_1 + t'_2 + \Delta t)$ 的值。然而,更具体地说,公式(1')意味着满足关系式 $0.9 \leq (t_1 + t_2) / (t'_1 + t'_2 + \Delta t) \leq 1.1$ 。

[0025] 在本发明的实施例中,例如,当安装基体由膜构成时,安装膜和构成安装基体的膜的厚度和/或弹性模量优选地互不相同,以便优化 t'_1 和 t'_2 的值。在这样的情况下,一种因大变形而具有较大厚度或具有较低弹性模量的膜的布线宽度优选地设计成大于各元件等的宽度,从而形成一种赋予该布线光抽取功能的结构(例如,一种布线也用作光抽取

镜的结构)。另一方面,另一种因小变形而具有较小厚度或具有较高弹性模量的膜的布线宽度优选地设计成小于各元件等的宽度,从而允许光从所述膜的侧面发出。

[0026] 当元件等被夹在安装基体与安装膜之间以便各元件等的第二连接部与第二布线接触且张力施加于该安装膜时,为防止气泡的产生或混合,例如,将元件等优选地在真空气氛下夹在安装基体与安装膜之间。可替换地,利用干燥层压机将元件等优选地夹在安装基体与安装膜之间。用粘合剂层将基体粘结至膜的方法的实例包括一种使用包括加热单元(layer pressure)的层压压力装置的方法、以及一种使用包括加热单元(layer roller)的层压辊装置的方法。

[0027] 在根据本发明实施例的电子器件及其制造方法中,元件的实例不仅包括发光二极管(LED),而且包括:其它发光元件,诸如半导体激光器和电致发光(EL)元件;光接收元件,诸如光电二极管、CCD 传感器、和 MOS 传感器;以及电子元件,诸如 IC 芯片和 LSI 芯片。除半导体元件(诸如发光元件、光接收元件、和电子跃迁元件(electron transit element))之外,元件的实例包括压电元件、热电元件、光学元件(诸如使用非线性光学晶体的第二谐波发生元件)、介电元件(包括铁电体元件)、以及超导元件。另外,元件的实例还包括用于各种微型机电系统(MEMS)(诸如光学编码器)的精密部件和元件。

[0028] 元件等的尺寸(例如,芯片尺寸)同样没有具体限制。元件等通常具有非常小的尺寸。更具体地说,元件等具有例如 1mm 或更小、0.3mm 或更小、或者 0.1mm 或更小的尺寸。电子器件(或发光二极管显示单元)包括多个元件等。例如,元件等的数量、类型、安装(布置)、和间距是根据电子器件的应用和功能、电子器件或发光二极管显示单元所需的技术要求等来确定的。

[0029] 在本发明的实施例中,安装膜的实例包括聚醚砜(PES)膜、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)膜、聚酰亚胺(PI)膜、及聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜。安装基体的实例包括:上述各种膜;玻璃基板;通过将上述膜粘结至玻璃基板而制备的基板;其上具有聚酰亚胺树脂层、丙烯酸树脂层、聚苯乙烯树脂层、或硅树脂橡胶层的玻璃基板。可替换地,玻璃基板可以用金属基板或塑料基板代替。

[0030] 在根据本发明实施例的发光二极管显示单元中或者其制造方法中,多个第一布线中的每一个整体为带状且在第一方向上延伸。多个第二布线中的每一个整体为带状且在不同于第一方向的第二方向上(例如,在垂直于第一方向的方向上)延伸。整体为带状的布线可以包括带状的主布线以及各从主布线延伸的多个分支布线。

[0031] 在根据本发明实施例的电子器件中及其制造方法中,第一布线包括多个布线,且每个布线在第一方向上作为整体延伸。第二布线也包括多个布线,且每个布线作为整体在不同于第一方向的第二方向上(例如,在垂直于第一方向的方向上)延伸。可替换地,第一布线可以包括共用布线(共用电极),第二布线可以包括多个布线,且各布线作为整体可以在一个方向上延伸。可替换地,第一布线可以包括多个布线,各布线作为整体在一个方向上延伸,且第二布线可以包括共用布线(共用电极)。可替换地,第一布线可以包括共用布线(共用电极),且第二布线也可以包括共用布线(共用电极)。例如,布线可以包括主布线以及从主布线延伸的多个分支布线。

[0032] 第一布线和第二布线的材料的实例包括:金属,诸如金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、钯(Pd)、铂(Pt)、铬(Cr)、镍(Ni)、铝(Al)、钽(Ta)、钨(W)、钛(Ti)、铟(In)、以及锡(Sn);含有这些金属元素的合金;由这些金属中的任一种制得的导电颗粒;以及由含有这些金属元

素的合金制得的导电颗粒。可替换地,每个第一布线和第二布线可以为包括层(含有这些元素)的层压结构。第一布线和第二布线的材料的实例还包括有机材料(导电聚合物),诸如聚(3,4-乙烯基二氧噻吩)/聚苯乙烯磺酸(PEDOT/PSS)。形成第一布线和第二布线的方方法取决于构成这些布线的材料。所述方法的实例包括:物理气相沉积法(PVD法);化学气相沉积法(CVD法),诸如金属有机化学气相沉积(MOCVD)法;旋涂法;印刷法,诸如丝网印刷法、喷墨印刷法、胶板印刷法、以及照相凹版式印刷法;涂布法,诸如气刀涂布法、刮刀涂布法、杆涂布法、旋刀涂布法、挤压涂布法、逆转辊涂布法、转印辊涂布法、照相凹版式涂布法、吻合涂布法、铸涂法、喷涂法、狭缝涂布法、压延涂布法、以及浸渍法;压印法;提升法;荫罩法;镀覆法,诸如电解镀覆法、化学镀法、及这些方法的组合;以及喷涂法。根据需要,这些方法可以与图案化技术相结合来使用。PVD法的实例包括:(a)真空沉积法,诸如电子束加热法、电阻加热法、及闪蒸法;(b)等离子体沉积法;(c)溅射法,诸如双极溅射法、DC溅射法、DC磁控管溅射法、RF溅射法、磁控管溅射法、离子束溅射法、及偏压溅射法;以及(d)离子镀覆法,诸如直流(DC)法、RF法、多阴极法、活性反应法、电场蒸发法、RF离子镀覆法、及活性离子镀覆法。第一布线的材料和第二布线的材料可以相同或不同。

[0033] 在本发明的实施例中,短语“安装膜是柔性的”意思是,在张力施加于安装膜的状态下(在张应力存在于安装膜中的状态下),安装膜可变形至元件等可被夹在安装基体与安装膜之间的程度。在某些情况下粘合剂层可以设置在安装膜上。可替换地,粘合剂层可以设置在安装膜和安装基体两者上。

[0034] 绝缘膜的材料实例包括:无机绝缘材料,诸如氧化硅材料、氮化硅(SiN_x)、及金属氧化物高介电绝缘膜;以及有机绝缘材料,诸如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)、及聚乙烯醇(PVA)。这些材料可以组合使用。氧化硅材料的实例包括:硅氧化物(SiO_x)、氮氧化硅(SiON)、旋涂式玻璃(SOG)、及低介电常数 SiO_x 材料(诸如聚芳基醚、环状全氟化碳聚合物、苯并环丁烯、环状碳氟树脂、聚四氟乙烯、氟代芳基醚、氟代聚酰亚胺、无定形碳、及有机SOG)。形成绝缘膜的方法的实例包括上述的PVD法、CVD法、旋涂法、上述的印刷法、上述的涂布法、浸渍法、铸涂法、以及喷涂法。

[0035] 黑色矩阵层的材料的实例包括:碳、金属薄膜(诸如铬、镍、铝、钼、或其合金)、金属氧化物(诸如氧化铬)、金属氮化物(诸如氮化铬)、耐热有机树脂、玻璃胶、以及含有导电颗粒(如黑色颜料)或银颗粒的玻璃胶。黑色矩阵层可以根据所用材料通过适当选择的方法来形成。例如,可以通过如下方法来形成黑色矩阵层:将真空沉积法或溅射法与蚀刻法组合;将真空沉积法、溅射法、或旋涂法与提升法组合;印刷法;或平版印刷技术。凸透镜的材料实例包括丙烯酸树脂、环氧树脂、以及硅橡胶。形成(设置)凸透镜的方法的实例包括回流法、灌装法、压印法、光刻法、蚀刻法、及印刷法。

[0036] 下面将描述在安装基体上设置元件等的具体方法以及在粘合剂层上设置元件等的具体方法。在电子器件中,多个元件可以规则或不规则地设置安装在安装基体上。元件可以规则或不规则地设置在粘合剂层上。相反,在发光二极管显示单元中,多个发光二极管规则地设置安装在安装基体上且规则地设置在粘合剂层上。

[0037] 在本发明的包括上述优选结构的实施例中,粘合剂层的材料的实例包括:通过照射能量光束而显示粘合功能的材料,所述能量光束诸如光(尤其是,例如紫外线)、放射性射线(诸如X射线)、或电子束;以及通过受热、受压等而显示粘合功能的材料。粘合剂层

的材料没有特别限制,只要这些材料用任何方法能显示粘合功能即可。易于形成粘合剂层并显示粘合功能的材料的实例包括树脂粘合剂层,具体地说,由感光粘合剂、热固性粘合剂、以及热塑性粘合剂制得的层。感光粘合剂的实例包括公知的感光粘合剂。其具体实例包括:负性感光粘合剂,诸如聚乙烯肉桂酸和聚乙烯叠氮亚苄基 (azidobenzal),其中通过光致交联反应所暴露部分几乎不溶于显影溶液,以及丙烯酰胺,其中通过光致聚合反应所暴露部分几乎不溶于显影溶液;以及正性感光粘合剂,诸如 o-邻醌叠氮化物-酚醛 (o-quinonediazide-novolak) 树脂,其中邻醌叠氮化物基团通过光降解作用产生羧酸并且树脂变得易溶于显影溶液中。热固性粘合剂的实例包括公知的热固性粘合剂。其具体实例包括:环氧树脂、酚醛树脂、尿素树脂、三聚氰胺甲醛树脂、非饱和聚酯树脂、聚氨酯树脂、以及聚酰亚胺树脂。此外,热塑性粘合剂的实例包括公知的热塑性粘合剂。其具体实例包括:聚乙烯树脂、聚苯乙烯树脂、聚氯乙烯树脂、及聚酰胺树脂。例如,当使用感光粘合剂时,通过用光或紫外线照射粘合剂层可以赋予该粘合剂层粘合作用。当使用热固性粘合剂时,通过用热板、烘箱、热压装置、加热辊等加热粘合剂层可以赋予该粘合剂层粘合作用。当使用热塑性粘合剂时,通过选择性地加热粘合剂层的一部分,例如通过光照射以熔化所述部分并且赋予流动性,随后冷却该粘合剂层,可以赋予该粘合剂层粘合作用。另外,粘合剂层的其它实例包括压敏粘合剂层(由丙烯酸树脂等制成)、及原本就具有粘合作用且仅形成一层而无需进一步处理就显示粘合作用的层。

[0038] 电子器件的实例包括发光二极管显示单元、包括发光二极管的背光源、发光二极管照明系统、以及 EL 显示单元。电子器件不受具体限制,并且可以是便携式电子器件或非便携式电子器件。其具体实例包括:蜂窝电话、移动装置、机器人、个人电脑、汽车用具、以及家用电器。例如,由氮化物基 III-V 族化合物半导体构成的二极管可以用作红色发光二极管、绿色发光二极管、及蓝色发光二极管。例如,由 AlGaInP 化合物半导体构成的二极管可以用作红色发光二极管。

[0039] 目前,很难制造超过公称 2 英寸的大直径基板来作为其上制造 GaInN 发光二极管的元件制造基板。也很难制造超过公称 3 英寸的大直径基板来作为其上制造 AlGaInP 发光二极管的元件制造基板。从而,例如,使用公称直径 2 英寸的蓝宝石基板作为元件制造基板来制造蓝色发光二极管和绿色发光二极管,并且使用公称直径 3 英寸的 GaAs 基板作为元件制造基板来制造红色发光二极管。例如,当制造 26 英寸对角线的发光二极管显示单元时,需要在具有 650mm×550mm 尺寸的显示单元基板上安装蓝色发光二极管、绿色发光二极管、及红色发光二极管。

[0040] 为了生产这样的发光二极管显示单元,当采用上述的步进转移法时,需要将发光二极管从元件制造基板移动(例如转移)到安装基体上,例如,不少于 $24 \times 10 \times (\text{发光二极管的三种类型}) = 720$ 次。在一次移动(转移)中,多个发光二极管被移动(转移)。将在下面详细描述发光二极管移动的次数。从而,需要高精度和高生产能力的安装装置,导致不仅增加了发光二极管显示单元的制造成本,而且增加了发光二极管显示单元的制造难度。

[0041] 根据本发明的实施例,例如,提供了一种方法,包括以下步骤:(1) 制备多个元件中间体结构,其中元件中间体(用于在后续步骤中通过分离而得到元件等)形成在元件制造基板上;(2) 将各元件中间体结构中的元件中间体临时固定在临时固定基板上;(3) 从元件中间体上移除包含于各元件中间体结构中的元件制造基板;(4) 分离临时固定在临时固

定基板上的元件中间体,从而获得多个元件等;以及(5)将临时固定在临时固定基板上的多个元件等设置到安装基体上。

[0042] 上述步骤(5)可以包括以下步骤:(5-1)将已经临时固定在临时固定基板上的多个预定元件等临时固定在中继基板上;以及(5-2)将临时固定在中继基板上的元件等设置到安装基体上。

[0043] 将已经临时固定在临时固定基板上的多个预定元件等临时固定到中继基板上的方法的实例是一种允许将元件等提前粘附到形成于中继基板上的微压敏层的方法。将已经临时固定在中继基板上的元件等设置到安装基体上的方法或者将元件等设置(移动或转移)到安装基体的粘合剂层上的方法将在下面进行描述。

[0044] 在这种情况下,在步骤(5-2)中,更具体地说,在将已经临时固定于中继基板上的元件等设置(移动或转移)到粘合剂层上之后,元件等优选地与第一布线接触。

[0045] 元件中间体的形状、构造、及结构取决于元件等的类型,然而,元件中间体的实例是薄膜。元件制造基板不受具体限制,只要该基板上适合于制造元件等即可。例如,当元件是蓝色发光二极管或绿色发光二极管时,蓝宝石基板可以用作元件制造基板。例如,当元件是红色发光二极管时,GaAs 基板可以用作元件制造基板。即,当使用前一元件制造基板时,元件中间体是包括 GaInN 化合物半导体层的层压体。当使用后一元件制造基板时,元件中间体是包括 AlGaInP 化合物半导体层的层压体。制造元件中间体的方法可以根据元件等的类型确定。最终从元件制造基板获得的元件等的数量及元件中间体结构的数量可以从包含于电子器件或发光二极管显示单元中的元件等的数量来适当确定。

[0046] 临时固定基板或下面所描述的支撑基板的材料的实例包括玻璃板、金属板、合金板、陶瓷板、及塑料板。将多个临时固定基板固定于支撑基板的方法、以及将元件中间体结构的元件中间体临时固定于临时固定基板的方法的实例包括使用粘合剂的方法、金属连接法、半导体连接法、以及金属-半导体连接法。从元件中间体上移除元件制造基板的方法的实例包括激光消融法、加热法、以及蚀刻法。分离多个元件中间体的方法的实例包括湿蚀刻法、干蚀刻法、激光照射法、以及切割法。

[0047] 在根据本发明实施例的电子器件或发光二极管显示单元中,在元件等的第一连接部与第一布线接触、元件等的第二连接部与第二布线接触、以及张力施加于膜的状态下,各元件等被夹在基体与膜之间。此外,在这种状态下,基体和膜通过粘合剂层粘结在一起。在根据本发明实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法中,将元件等夹在基体与膜之间,以便元件等的第二连接部与第二布线接触且张力施加于膜,并且在保持这种状态的同时用粘合剂层粘结基体和膜。从而,与现有技术不同,不需在将元件等安装于显示单元基板上之后形成布线。这种方法不包括许多步骤,例如,在将元件等安装于元件显示基板上之后形成布线的步骤是不需要的。从而,设置于元件等上的连接部可以以高度可靠性可靠地且相对容易地连接至布线。

[0048] 在根据本发明优选实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法中,将元件中间体临时固定于临时固定基板上,将元件制造基板从元件中间体上移除,以及随后将临时固定于临时固定基板上的多个元件中间体分离以获得单个的元件等。因此,获得元件等之后的状态等同于制造元件等的状态,好像临时固定基板具有的尺寸是作为元件制造基板的元件制造基板的几倍(相当于几个元件制造基板的尺寸)。从而,不需从

元件制造基板上移动（例如转移）元件等。可以减少将元件等从临时固定基板移动（例如转移）到安装基体的次数。此外，当通过分离元件中间体而获得元件等时，与在分离之后设置元件等的情况相比，可以获得高精度。从而，可以在不使用具有高精度和高生产能力的安装装置的情况下，将元件等从临时固定基板移动（例如转移）到安装基体上。结果，不会引起元件等制造成本的增加，而且可以很容易进行安装有大量元件等的单元或发光二极管显示单元的制造。

[0049] 元件等是通过分离临时固定于临时固定基板上的多个元件中间体而获得的。因此，在分离之后保留在临时固定基板上的元件等的位置精度取决于分离元件中间体的工艺精度，而不取决于将元件中间体临时固定于临时固定基板上时的位置精度。从而，可以在不使用具有高精度和高生产能力的安装装置的情况下，将元件中间体从元件制造基板移动到临时固定基板。

附图说明

[0050] 图 1A 是根据第一实施例的电子器件或发光二极管显示单元的示意性局部截面图；

[0051] 图 1B 是示出了根据第一实施例的第一布线和第二布线的布局的视图；

[0052] 图 2A 是根据第一实施例的安装膜的示意性局部截面图；

[0053] 图 2B 是根据第一实施例的安装基体的示意性局部截面图；

[0054] 图 3A 是元件（发光二极管）的示意性截面图；

[0055] 图 3B 是示出了从上方观察的安装膜粘结于安装基体的状态的示意图；

[0056] 图 4A 至图 4C 是元件等的示意性局部端视图，示出了第一实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法；

[0057] 图 5A 和图 5B 是在第一实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法中，在执行图 4C 所示的过程之后，元件等的示意性局部端视图；

[0058] 图 5C 是在 [步骤 -130] 中所获得的发光二极管的示意性局部放大截面图；

[0059] 图 6A 和图 6B 是在第一实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法中，在执行图 5B 所示的过程之后，元件等的示意性局部端视图；

[0060] 图 7A 和图 7B 是在第一实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法中，在执行图 6B 所示的过程之后，元件等的示意性局部端视图；

[0061] 图 8 是在第一实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法中，在执行图 7B 所示的过程之后，元件等的示意性局部端视图；

[0062] 图 9A 和图 9B 是元件等的示意性平面图，示出了第二实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法；

[0063] 图 10A 和图 10B 是在第二实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法中，在执行图 9B 所示的过程之后，元件等的示意性平面图；

[0064] 图 11A 和图 11B 是在第二实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法中，在执行图 10B 所示的过程之后，元件等的示意性平面图；

[0065] 图 12A 和图 12C 是根据改进的第一实施例的安装膜的示意性局部截面图；以及

[0066] 图 12B 和 12D 是根据改进的第一实施例的安装基体的示意性局部截面图。

具体实施方式

[0067] 下面将参照附图利用实施例来描述本发明。

[0068] 第一实施例

[0069] 第一实施例涉及根据本发明实施例的一种电子器件及其制造方法,以及根据本发明实施例的一种发光二极管显示单元及其制造方法。在第一实施例中,发光二极管用作元件。因此,在下文的描述中,可以使用术语“发光二极管”来代替术语“元件”。从而,当术语“发光二极管”用于下文的描述时,该术语原则上包括“元件”的含义。

[0070] 图 1A 是根据第一实施例的电子器件或发光二极管显示单元的示意性局部截面图。图 1B 示出了第一布线和第二布线的布局。图 2A 是安装膜的示意性局部截面图。图 2B 是安装基体的示意性局部截面图。图 3A 是元件(发光二极管)31 的示意性截面图。图 3B 是示出了从上方观察的安装膜粘结于安装基体的状态的示意图。在第一实施例中,制造具有 13 英寸对角线的发光二极管显示单元。因此,数量为 $1920 \times 1080 \times$ (形成单一像素所需的发光二极管的类型数,即 3) 的发光二极管被安装在 $300\text{mm} \times 200\text{mm}$ 的区域上。

[0071] 第一实施例的电子器件包括:(A) 安装基体 11,其上具有第一布线 12;(B) 柔性安装膜 21,其上具有第二布线 22;(C) 多个元件 31,每个元件包括第一连接部 35 和第二连接部 36;以及 (D) 粘合剂层 13'。

[0072] 第一实施例的发光二极管显示单元包括:(A) 安装基体 11,其上具有多个第一布线 12;(B) 柔性安装膜 21,其上具有多个第二布线 22;(C) 多个发光二极管 31,每个发光二极管包括第一连接部 35 和第二连接部 36;以及 (D) 粘合剂层 13'。

[0073] 在第一连接部 35 与第一布线 12 接触、第二连接部 36 与第二布线 22 接触并且张力施加于安装膜 21(张应力存在于安装膜 21 中)的状态下,各元件(发光二极管)31 被夹在安装基体 11 与安装膜 21 之间。此外,在这种状态下,安装基体 11 用粘合剂层 13' 粘结至安装膜 21。这里,未固化的粘合剂层用参考标号 13 表示,而固化的粘合剂层用参考标号 13' 表示。

[0074] 在第一实施例的电子器件中,第一布线 12 包括多个布线。每个布线 12 整体为带状且在第一方向上延伸。第二布线 22 也包括多个布线。每个布线整体为带状且在不同于第一方向的第二方向上延伸。第一布线 12 包括各自以带状延伸的主布线 12A 和从每个主布线 12A 延伸的多个分支布线 12B。

[0075] 如图 2B 的示意性局部截面图所示,安装基体 11 由宽度为 300mm 、公称厚度为 $10\mu\text{m}$ 及弹性模量为 $2 \times 10^9\text{Pa}$ (2GPa) 的 PES 膜构成。由碳制成的黑色矩阵层 14 通过丝网印刷法形成在一个区域(具有 $300\text{mm} \times 200\text{mm}$ 尺寸的矩形区域)上,所述区域位于安装基体 11 的面对安装膜 21 的内表面 11A 上并且发光二极管 31 未设置在该区域上。具有 $1\mu\text{m}$ 厚度的绝缘膜 15 形成在尺寸为 $300\text{mm} \times 200\text{mm}$ 且设置在黑色矩阵层 14 及安装基体 11 的内表面 11A 上的矩形区域上。用于设置安装基体 11 内表面 11A 的发光二极管 31 的一部分(该部分上不具有黑色矩阵层 14)的外部形状是直径为 $30\mu\text{m}$ 的圆形。此外,厚度为 $0.5\mu\text{m}$ 且由铝制成的第一布线 12 通过真空沉积法形成在绝缘膜 15 上。第一布线 12 包括各自带状延伸的主布线 12A 和从每个主布线 12A 延伸的多个分支布线 12B。主布线 12A 的数量为 1080,每个主布线 12A 的宽度为 $100\mu\text{m}$,且主布线 12A 之间的间距为 $150\mu\text{m}$ 。数量为 1920×3 且

每个宽度为 $2\mu\text{m}$ 的分支布线 12B 从各主布线 12A 以 $50\mu\text{m}$ 的间距延伸。由热硬化的粘合剂制成且厚度 (t_{Adh}) 为 $2\mu\text{m}$ 的粘合剂层 13 通过旋涂法形成在绝缘膜 15 和第一布线 12 上。粘合剂层 13 可以通过任何方法形成。作为实施方法 (例如旋涂法) 的代替, 粘合材料层 13 例如可以通过印刷法 (诸如接触印刷法、压印法、丝网印刷法、照相凹版印刷法、或平板印刷法) 形成。此外, 为了将前方的亮度增加大约两倍, 由丙烯酸树脂制成的凸透镜 16 通过回流法形成在一个位置, 所述位置位于安装基体 11 的外表面 11B 上, 该外表面与安装基体 11 的面对安装膜 21 的内表面 11A 相对, 并且来自发光二极管 31 的光发射到所述位置。

[0076] 如图 2A 的示意性局部截面图所示, 安装膜 21 由宽度为 300mm、公称厚度为 $100\mu\text{m}$ 、且弹性模量为 $2 \times 10^9 \text{Pa}$ (2GPa) 的 PES 膜构成。由铝制成的第二布线 22 通过真空沉积法形成在安装膜 21 的面对安装基体 11 的内表面上。第二布线 22 包括 1920×3 个布线, 每个布线的宽度为 $40\mu\text{m}$, 布线之间的间距为 $50\mu\text{m}$, 且其厚度为 $0.5\mu\text{m}$ 。第二布线 22 也作为光提取镜。

[0077] 图 3A 是发光二极管 31 的示意性截面图。在发光二极管 31 中, 由 n 型化合物半导体制成的第一化合物半导体层 32、活性层 33、以及由 p 型化合物半导体制成的第二化合物半导体层 34 顺序地堆叠。第一化合物半导体层 32、活性层 33、以及第二化合物半导体层 34 例如整体为平面形状, 且发光二极管 31 整体为截头圆锥形。例如为圆形的第一连接部 (p 侧电极) 35 设置在第二化合物半导体层 34 上。例如为圆形的第二连接部 (n 侧电极) 36 设置在第一化合物半导体层 32 上。更确切地说, 构成第一化合物半导体层 32、活性层 33 和第二化合物半导体 34 的化合物半导体例如是 GaInN 化合物半导体或 AlGaInP 化合物半导体。

[0078] 当发光二极管 31 例如是 GaN 发光二极管时, 所述层的尺寸、材料等的具体实施例如如下。第一化合物半导体层 32 由厚度为 $2.6\mu\text{m}$ 的 n 型 GaN 层构成。活性层 33 具有例如 $0.2\mu\text{m}$ 的厚度且具有包括 InGaN 阱层和 GaN 阻挡层的多量子阱 (MQW) 结构。第二化合物半导体层 34 由 $0.2\mu\text{m}$ 厚度的 p 型 GaN 层构成。当 GaN 发光二极管是蓝色发光二极管时, 活性层 33 中的 InGaN 阱层的铟 (In) 组分为例如 0.17。当 GaN 发光二极管是绿色发光二极管时, InGaN 阱层的铟 (In) 组分为例如 0.25。发光二极管 31 的最大直径, 即第二化合物半导体层 34 的底面直径是 $20\mu\text{m}$ 。发光二极管 31 的总厚度 (t_{D}) 是 $5\mu\text{m}$ 。P 侧电极 35 例如由具有 Ag/Pt/Au 结构的金属多层膜构成。可替换地, p 侧电极 35 可以是由银制成的单层膜。N 侧电极 36 例如由具有 Ti/Pt/Au 结构的金属多层膜构成。在这种发光二极管 31 中, 在操作过程中从活性层 33 所产生的光和从端面 37 所发出的光在第二布线 22 处反射并通过安装基体 11 和凸透镜 16 提取到外界。

[0079] 发光二极管 31 的面积由 S_{D} 表示。面积为 S_{D} 的单个发光二极管 31 的有效弹性模量用 E'_{D} 表示。当安装基体 11 在粘合过程中受压时, 面积为 S_{D} 的安装基体 11 的有效弹性模量用 E'_{1} 表示。当安装膜 21 在粘合过程中以 P_2 的压力受压时, 面积为 S_{D} 的安装膜 21 的有效弹性模量用 E'_{2} 表示。粘合剂层 13' 的弹性模量用 E_{Adh} 表示。在粘合过程中, 施加于发光二极管 31 的压力用 P_1 表示。当满足如下条件时,

[0080] $E'_{\text{D}} \gg E'_{\text{1}},$

[0081] $E'_{\text{1}} = E'_{\text{2}},$

[0082] $E_{\text{Adh}} \gg P_2,$

[0083] $E'_{\text{1}} \gg P_2,$ 以及

[0084] $E'_2 \gg P_2$,

[0085] 粘合过程中施加于发光二极管 31 的压力 P_1 由公式 (2) 表示:

$$[0086] P_1 = E'_1 \times (t_D - t_{Adh}) / (t_1 + t_2) + P_2 \quad (2)$$

[0087] 这里,当满足如下条件时,

$$[0088] E'_1 = 5 \times 10^9 \text{Pa} (5 \text{GPa}),$$

$$[0089] t_D - t_{Adh} = 3 \mu\text{m},$$

$$[0090] t_1 + t_2 = 110 \mu\text{m}, \text{ 以及}$$

$$[0091] P_2 = 1 \times 10^6 \text{Pa} (1 \text{MPa}, \text{ 大约 } 10 \text{kgf/cm}^2)$$

$$[0092] \text{ 则 } P_1 = 1.4 \times 10^8 \text{Pa}.$$

[0093] 当应力由 T 表示且应变由 ϵ 表示时,杨氏弹性模量 E 由 $E = T / \epsilon$ 表示。

[0094] 例如,具有相同有效弹性模量 $E'_1 = E'_2$ 的膜在所述膜将发光二极管 31 夹在中间的状态下变形时所产生的应力与厚度为 $(t_1 + t_2)$ 的膜 (即结合这些膜而制备的膜) 变形时所产生的应力相同。因而,由于膜变形而产生的总应变 ϵ 通过变形量 $(t_D - t_{Adh})$ 除以原始总厚度 $(t_1 + t_2)$ 来计算,即 $(t_D - t_{Adh}) / (t_1 + t_2)$ 。另一方面,上述公式中的 E 可以用膜的有效弹性模量 E'_1 代替。从而,具有相同有效弹性模量 $E'_1 = E'_2$ 的膜承受上述应变 ϵ 时所产生的应力 T 由 $E'_1 \times (t_D - t_{Adh}) / (t_1 + t_2)$ 表示。

[0095] 另外,施加于发光二极管 31 的压力 P_1 由 $(T + P_2)$ 表示。从而,得到了上面的公式 (2)。虽然设置了第一布线 12 和第二布线 22,然而,厚度非常小的布线 12 和 22 容易受到塑性变形。从而,可以认为,布线 12 和 22 不会显著地影响弹性变形。

[0096] 即,在每个发光二极管 31 中,粘合过程中施加于发光二极管 31 的压力 P_1 (这对于使第一连接部 35 与第一布线 12 进行可靠接触以及使第二连接部 36 与第二布线 22 进行可靠接触是一个重要因素) 取决于安装基体 11 的有效弹性模量 E'_1 、安装膜 21 的有效弹性模量 E'_2 、安装基体 11 的总厚度 t_1 、安装膜 21 的总厚度 t_2 、粘合剂层的厚度 t_{Adh} 、以及发光二极管 31 的厚度 t_D ,并且该压力不受粘合过程中施加于安装膜 21 的压力 P_2 及其变化的影响。从而,即使在大面积下,也可以将均匀的载荷施加于所有元件 (发光二极管 31)。结果,布线和连接部可以稳定地电连接。

[0097] 现在将参照图 4A 至图 4C、图 5A 和图 5B、图 6A 和图 6B、图 7A 和图 7B 以及图 8 描述第一实施例的电子器件的制造方法和发光二极管显示单元的制造方法,这些图都是元件等的示意性局部端视图。在图 7B 和图 8 所示的安装基体 11 中,仅示出了安装基体 11 和粘合剂层 13,而省去了第一布线 12、黑色矩阵层 14、绝缘膜 15 和凸透镜 16。

[0098] 在该方法中,准备好中继基板 60,该中继基板上具有由硅橡胶制成的微压敏层 61 (参见图 5B)。黑色矩阵层 14 用作对准标记。

[0099] [步骤 -100]

[0100] 首先,用已知的方法准备 (制造) 元件中间体结构 40 (参见图 4A),其中,在元件制造基板 41 上设置用于在后续步骤中通过分离获得的发光二极管 31 的元件中间体 42。更确切地说,例如,通过 MOCVD 法在公称直径为 2 英寸的蓝宝石基板 (元件制造基板 41) 上顺序地形成 n 传导型的第一化合物半导体层 32、活性层 33、以及 p 传导型的第二化合物半导体层 34。此外,通过真空沉积法在第二化合物半导体层 34 上形成第一连接部 (p 侧电极 35)。因此,可以制造出元件中间体结构 40,在所述元件中间体结构中,具有包括第一化合物半导

体层 32、活性层 33、第二化合物半导体层 34、和 p 侧电极 35 的层叠结构的元件中间体 42 设置在元件制造基板 41 上。在图中，元件中间体 42 以单层示出。

[0101] [步骤-110]

[0102] 随后，将单个元件中间体结构 40 的元件中间体 42 临时固定在临时固定基板 50 上。更确切地说，准备临时固定基板 50，该临时固定基板是其上具有由未固化粘合剂构成的粘合层 51 的玻璃基板。随后将元件中间体结构 40 的元件中间体 42（更确切地说是 p 侧电极 35）粘结至粘合层 51，并固化粘合层 51。因此，元件中间体结构 40 被临时固定在临时固定基板 50 上（参见图 4B）。

[0103] [步骤-120]

[0104] 随后，从元件中间体 42 上移除包含于元件中间体结构 40 中的元件制造基板 41（参见图 4C）。更确切地说，用准分子激光经由元件制造基板 41 照射元件中间体 42（更确切地说，第一化合物半导体层 32）与元件制造基板 41 之间的界面。结果，产生了激光消融，从而从元件中间体 42 上分离元件制造基板 41。

[0105] [步骤-130]

[0106] 随后，分离临时固定于临时固定基板 50 上的元件中间体 42，从而可以获得多个发光二极管 31（参见图 5A）。更确切地说，在第一化合物半导体层 32 上形成第二连接部（n 侧电极 36）。随后用光刻技术和蚀刻技术蚀刻元件中间体 42，从而可以获得多个发光二极管 31。图 5C 是发光二极管 31 的示意性局部放大截面图。发光二极管 31 以矩阵形式（二维矩阵的形状）保留在临时固定基板 50 上。各发光二极管 31 的平面形状是直径为 $20\mu\text{m}$ 的圆形。

[0107] 临时固定基板 50 的材料的实例不仅包括玻璃基板，而且包括金属板、合金板、陶瓷板、以及塑料板。将元件中间体结构 40 的元件中间体 42 临时固定于临时固定基板 50 上的方法的实例不仅包括使用粘合剂的方法，而且包括金属连接方法、半导体连接方法、以及金属-半导体连接方法。从元件中间体 42 上移除元件制造基板 41 的方法的实例不仅包括激光消融法，而且包括加热法和蚀刻法。分离多个元件中间体 42 的方法的实例包括湿蚀刻法、干蚀刻法、激光照射法、以及切割法。

[0108] 随后，通过以下方法排列临时固定于临时固定基板 50 上的发光二极管 31，以便第一连接部 35 与安装基体 11 上的第一布线 12 相接触。更确切地说，将预定的发光二极管 31 从设置于形成有多个发光二极管 31 的元件制造基板 41 上转移至附着于中继基板 60。将附着于中继基板 60 的发光二极管 31 排列在粘合剂层 13 上。随后将各发光二极管 31 设置在安装基体 11 上，以便第一连接部 35 与第一布线 12 相接触。

[0109] [步骤-140]

[0110] 更具体地说，在 [步骤-140] 中，首先，将微压敏层 61 压在临时固定基板 50 上的发光二极管 31 上，在该临时固定基板上发光二极管 31 保持矩阵形式（二维矩阵形状）（参见图 5B 和图 6A）。中继基板 60 的材料的实例包括玻璃板、金属板、合金板、陶瓷板、半导体基板、以及塑料板。中继基板 60 保持在定位装置（未示出）中。中继基板 60 与临时固定基板 50 之间的位置关系可以通过操作定位装置而调整。随后，例如，用准分子激光从临时固定基板 50 的后侧照射待安装的发光二极管 31（参见图 6B）。结果，产生了激光消融，进而，将经准分子激光照射的发光二极管 31 与临时固定基板 50 分离。随后，当中继基板 60 与发

光二极管 31 之间的接触释放时,与临时固定基板 50 分离的发光二极管 31 被粘附于微压敏层 61 上(参见图 7A)。

[0111] 然后,将发光二极管 31 设置(移动或转移)到粘合剂层 13 上(参见图 7B 和图 8)。更确切地说,使用黑色矩阵层 14 作为对准标记,将发光二极管 31 从位于中继基板 60 上移动到设置于安装基体 11 的粘合剂层 13 上。发光二极管 31 仅是不牢固地粘附于微压敏层 61。从而,当中继基板 60 在发光二极管 31 与粘合剂层 13 接触(压在粘合剂层上)的状态下沿中继基板 60 与安装基体 11 分离的方向移动时,发光二极管 31 保留在粘合剂层 13 上。

[0112] 为方便起见,将这种使用中继基板 60 的方法称为“步进转移法”。通过重复这种步进转移法所需的次数,就将所需数量的发光二极管 31 以二维矩阵形状粘附于微压敏层 61 上并转移至安装基体 11 上。更确切地说,在第一实施例中,在一次步进转移中,数量为 160×120 的发光二极管 31 以二维矩阵形状粘附于微压敏层 61 上且随后被转移至安装基体 11 上。从而,通过重复步进转移法 $(1920 \times 1080) / (160 \times 120) = 180$ 次,可以将 1920×1080 个发光二极管 31 转移至安装基体 11 上。通过重复一组[步骤-100]至[步骤-140]三次,可以将预定数量的红色发光二极管、绿色发光二极管、以及蓝色发光二极管以预定的间隔和节距安装在安装基体 11 上。

[0113] [步骤-150]

[0114] 随后,将发光二极管 31 夹在安装基体 11 与安装膜 21 之间,从而作为各发光二极管 31 的第二连接部的 n 侧电极 36 与第二布线 22 接触并且张力施加于(张应力存在于)安装膜 21。在保持这种状态的同时,随后用粘合剂层 13 将安装基体 11 粘结至安装膜 21。更确切地说,在真空气氛下用安装膜 21 覆盖安装基体 11,从而发光二极管 31 的第二连接部(n 侧电极 36)与设置在安装膜 21 上的第二布线 22 接触。然后,将如此获得的层压体装入层压压力装置中并且在 150°C 下加热一小时,同时施加大约 $1 \times 10^6 \text{Pa}$ (大约 10kgf/cm^2) 的压力,从而固化粘合剂层 13。这样,在张力施加于(张应力施加于)安装膜 21 的状态下,用粘合剂层 13' 将安装基体 11 粘结在安装膜 21 上。图 3B 是示出了从上方观察的安装膜 21 粘结于安装基体 11 的状态的示意图。然后,切割安装基体 11 和安装膜 21 以便具有预定尺寸,并将第一布线 12 和第二布线 22 用适当的方法连接至驱动电路。这样,就可以制造出发光二极管显示单元或电子器件。

[0115] 保留在临时固定基板 50 上的发光二极管 31 可以用来安装在下一安装基体 11 上。

[0116] 与现有技术不同,在第一实施例中,在元件或发光二极管安装于显示单元基板上之后不需形成布线。这种方法不包括许多步骤,例如,在元件或发光二极管安装于显示单元基板上之后形成布线的步骤是不需要的。从而,设置在元件或发光二极管上的连接部因具有高可靠性而能够可靠地并相对容易地连接至布线。

[0117] 另外,当将精密发光二极管 31 安装于安装基体 11 上时,不会发生发光二极管 31 在不期望的位置不对准或倾斜的现象。从而,发光二极管 31 能够容易且可靠地安装,并具有较高的位置精度。于是,可以使用具有较低安装位置精度的安装装置,由于工序成本的降低和安装装置费用的降低,从而实现了其中阵列有多个发光二极管的发光二极管显示单元的制造成本的降低。

[0118] 第二实施例

[0119] 第二实施例是第一实施例的改进。在第二实施例中,所执行的步进转移的次数与

第一实施例相比可以显著降低。在第二实施例中,制造具有 26 英寸对角线的发光二极管显示单元。因此,数量为 $1920 \times 1080 \times$ (形成单一像素所需的发光二极管的类型数,即 3) 的发光二极管被安装于尺寸为 $650\text{mm} \times 550\text{mm}$ 的安装基体上。现在将再次参照图 4A 至图 4C、图 5A 和图 5B、图 6A 和图 6B、图 7A 和图 7B、以及图 8 描述第二实施例的电子器件的制造方法和发光二极管显示单元的制造方法,这些图为元件等的示意性局部端视图。

[0120] [步骤-200]

[0121] 首先,如第一实施例的 [步骤-100],制备(生产)多个元件中间体结构 40,在所述元件中间体结构上,用于通过在后续步骤中分离而获得发光二极管 31 的元件中间体 42 设置在元件制造基板 41 上(参见图 4A)。

[0122] [步骤-210]

[0123] 随后,将多个(两个或两个以上,更确切地说,在第二实施例中是 $12 \times 5 = 60$ 个)元件中间体结构 40 的元件中间体 42 临时固定在临时固定基板 50 上。更确切地说,制备临时固定基板 50,该临时固定基板为其上具有粘合层 51(包括未固化的粘合剂)的玻璃基板。通过切割法切割各元件制造基板 41 的一部分(参见图 9A 所示的外部形状)。随后,将各元件中间体结构 40 的元件中间体 42(更确切地说,p 侧电极 35)粘结至粘合层 51,并固化该粘合层 51。因此,元件中间体结构 40 被临时固定在临时固定基板 50 上(参见图 9A 和图 4B)。在第二实施例中,12 个元件中间体结构 40 在基板的 X 方向上被临时固定在临时固定基板 50 上,并且 5 个元件中间体结构 40 在基板的 Y 方向上被临时固定在临时固定基板 50 上。因此,60 个元件中间体结构 40 都被临时固定在单个临时固定基板 50 上。在临时固定元件中间体结构 40 的 X 方向上的节距 X_1 和在临时固定元件中间体结构 40 的 Y 方向上的节距 Y_1 近似如下确定:

[0124] $X_1 = 48\text{mm}$

[0125] $Y_1 = 64.8\text{mm}$

[0126] [步骤-220]

[0127] 随后,如同第一实施例的 [步骤-210],将包含于多个元件中间体结构 40 中的元件制造基板 41 从元件中间体 42 上移除(参见图 4C)。在图 9B 中,已分离的元件制造基板 41 用虚线表示。

[0128] [步骤-230]

[0129] 随后,如同第一实施例的 [步骤-130],将临时固定于临时固定基板 50 上的各元件中间体 42 分离,从而可以获得多个发光二极管 31(参见图 9B 和图 5A)。发光二极管 31 以阵列形式(二维矩阵形状)保留在临时固定基板 50 上。各发光二极管 31 的平面形状是具有 $15\mu\text{m}$ 直径的圆形。发光二极管 31 之间的 X 方向上的节距和 Y 方向上的节距各为 $20\mu\text{m}$ 。设置有发光二极管 31 的区域尺寸在 X 方向为 24mm 且在 Y 方向为 32.4mm 。从而,1200 个发光二极管 31 在 X 方向上设置且 1620 个发光二极管 31 在 Y 方向上设置于单个元件制造基板 41 中。即,每个元件制造基板 41 可获得 1,944,000 个发光二极管 31。图 9B 中,发光二极管 31 以阵列形式(二维矩阵形状)保留在临时固定基板 50 上的区域由实线矩形表示。

[0130] [步骤-240]

[0131] 随后,如同第一实施例的 [步骤-140],首先,将设置在中继基板 60 上的微压敏层 61 压在临时固定基板 50(发光二极管 31 以阵列(二维矩阵形状)保留在该临时固定基板

上)上的发光二极管 31 上(参见图 5B 和 6A)。随后,例如,用准分子激光从临时固定基板 50 的后侧照射待安装的发光二极管 31(参见图 6B)。结果,产生了激光消融,进而,将经准分子激光照射的发光二极管 31 与临时固定基板 50 分离。随后,当中继基板 60 与发光二极管 31 之间的接触释放时,与临时固定基板 50 分离的发光二极管 31 被粘附于微压敏层 61 上(参见图 7A)。以二维矩阵形状粘附于微压敏层 61 的发光二极管 31 的垂直节距和水平节距各为 $300\ \mu\text{m}$ 。

[0132] 随后,将发光二极管 31 设置(移动或转移)在粘合剂层 13 上(参见图 7B 和图 8)。更确切地说,使用黑色矩阵层 14 作为对准标记,将发光二极管 31 从位于中继基板 60 上移动到设置于安装基体 11 的粘合剂层 13 上。发光二极管 31 仅仅是不牢固地粘附于微压敏层 61。从而,当中继基板 60 在发光二极管 31 与粘合剂层 13 接触(压在粘合剂层上)的状态下沿中继基板 60 与安装基体 11 分离的方向移动时,发光二极管 31 保留在粘合剂层 13 上。

[0133] 该步骤称为“第一步进转移”。

[0134] 在这个步骤中,每块元件制造基板 41 上,8640 个发光二极管 31(即,X 方向上的 80 个发光二极管 31 和 Y 方向上的 108 个发光二极管 31)以二维矩阵形状被粘附于微压敏层 61 上进而被转移至安装基体 11 上。由于使用了 60 个元件制造基板 41,则 518,400 个发光二极管 31 以二维矩阵形状被粘附于微压敏层 61 进而被转移至安装基体 11 上。图 10A 示意性地示出了这种状态。在下面描述的图 10A 和图 10B、图 11A 和图 11B 中,例如,数字“05、06”表示与设置于第 5 行和第 6 列中的元件制造基板对应的一组元件(发光二极管)31。由矩形包围的数字“1”至“4”表示执行步进转移的顺序。另外,如上所述,8640 个发光二极管 31 通过单次步进转移而转移至由矩形包围的各区域中。

[0135] 重复上述[步骤-240]4 次。即,顺序执行第二步进转移(参见图 10B)、第三步进转移(参见图 11A)、以及第四步进转移(参见图 11B)。在图 11A 中,为了便于理解,在用于第四步进转移的区域中绘制了阴影。通过执行步进转移 4 次,数量为 1920×1080 的发光二极管 31 可被转移至安装基体 11 上。随后,重复[步骤-200]至[步骤-230]1 次、并重复[步骤-240]4 次。此外,重复[步骤-200]至[步骤-230]1 次、并重复[步骤-240]4 次。从而,可以将预定数量的红色发光二极管、绿色发光二极管、以及蓝色发光二极管以预定间隔和节距安装在安装基体 11 上。

[0136] [步骤-250]

[0137] 随后,如同第一实施例的[步骤-150],将发光二极管 31 夹在安装基体 11 与安装膜 21 之间,从而作为各发光二极管 31 的第二连接部的 n 侧电极 36 与第二布线 22 接触并且张力施加于(张应力存在于)安装膜 21。在保持这种状态的同时,随后用粘合剂层 13' 将安装基体 11 粘结至安装膜 21。随后,切割安装基体 11 和安装膜 21 以便具有预定的尺寸,并将第一布线 12 和第二布线 22 通过合适的方法连接至驱动电路。这样,就可以制造出发光二极管显示单元或电子器件。

[0138] 如同第一实施例中,保留在临时固定基板 50 上的发光二极管 31 可以用来安装于下一安装基体 11 上。

[0139] 假如在现有技术中,通过执行一次步进转移,例如 80×108 个发光二极管被从单个元件制造基板转移至安装基体 11。在这种情况下,为了将 1920×1080 个发光二极管转

移至安装基体 11, 需要执行步进转移 240 次。为了将三种类型的发光二极管从元件制造基板移动 (例如转移) 至显示单元基板, 总共需要执行步进转移 720 次。如上所述, 在第二实施例中, 将元件中间体 42 临时固定在临时固定基板 50 上, 并且随后将元件制造基板 41 从元件中间体 42 上移除。随后, 将临时固定于临时固定基板 50 上的多个元件中间体 42 分离以获得单个发光二极管 31。从而, 获得发光二极管 31 之后的状态等同于制造发光二极管 31 的状态, 好像临时固定基板 50 具有的尺寸是作为元件制造基板的元件制造基板 41 的 60 倍。结果, 通过执行 4 次步进转移就可以将 1920×1080 个发光二极管转移至安装基体 11。此外, 可以以高位置精度分离元件中间体 42 以生产发光二极管 31。从而, 可以在无需使用高精度和高生产能力的安装装置的情况下, 将发光二极管 31 从临时固定基板 50 移动 (例如转移) 到安装基体 11。结果, 不会增加发光二极管 31 的生产成本, 而且可以很容易执行其上安装有大量发光二极管 31 的单元或发光二极管显示单元的生产。另外, 通过分离临时固定于临时固定基板 50 上的多个元件中间体 42 而获得发光二极管 31。因此, 在分离之后保留在临时固定基板 50 上的发光二极管 31 的位置精度取决于分离元件中间体 42 的工艺精度, 而不取决于将元件中间体 42 临时固定于临时固定基板 50 上时的位置精度。因此, 可以在不使用高精度和高生产能力的安装装置的情况下, 将元件中间体 42 从元件制造基板 41 移动到临时固定基板 50。

[0140] 如上所述, 由于能够很容易地将红色发光二极管、绿色发光二极管、以及蓝色发光二极管以高位置精度设置在安装基体 11 上, 因此可以提高显示单元屏幕的均匀性。此外, 当通过步进转移法制造尺寸大于元件制造基板 (其上形成有发光二极管) 尺寸的发光二极管显示单元时, 可以防止步进转移边界的形成。这也能够提高显示单元屏幕的均匀性。另外, 由于工艺成本的降低以及安装装置费用的降低, 可以实现发光二极管显示单元制造成本的降低。

[0141] 第三实施例

[0142] 第三实施例是第二实施例的改进。在第二实施例中, $12 \times 5 = 60$ 个元件中间体结构 40 的元件中间体 42 被临时固定在临时固定基板 50 上。通过重复第二实施例的 [步骤 -240] 4 次, 将一种类型的发光二极管以预定的间隔和节距安装在安装基体 11 上。另一方面, 在第三实施例中, $6 \times 5 = 30$ 个元件中间体结构 40 的元件中间体 42 被临时固定在临时固定基板 50 上。通过重复与第二实施例的 [步骤 -240] 相同的步骤 8 次, 将一种类型的发光二极管以预定的间隔和节距安装在安装基体 11 上。通常, 当通过使用 $M \times N$ 个元件中间体结构 40 重复第二实施例的 [步骤 -240] α 次而将发光二极管 31 安装于安装基体 11 上时, 可以通过使用 $(M/m) \times (N/n)$ 个元件中间体结构 40 重复第二实施例的 [步骤 -240] $m \times n \times \alpha$ 次而将发光二极管 31 安装于安装基体 11 上, 其中, M 、 N 、 m 、 n 、 (M/m) 、以及 (N/n) 各是正整数。

[0143] 由于第三实施例中的其它步骤可以与第二实施例中的步骤相同, 因此省略所述步骤的详细描述。在第三实施例中, 与第二实施例的 [步骤 -240] 相同的步骤所重复的次数增加。然而, 第三实施例的优点在于可以减少要制备的元件中间体结构 40 的数量。

[0144] 使用优选实施例对本发明进行了描述。但是, 本发明不限于这些实施例, 而且基于本发明的技术观念可以进行各种修改。例如, 实施例中所描述的数值、材料、配置、结构、形状、基板、原材料、以及工艺过程仅仅是作为实例给出。根据需要, 可以使用不同于上述实施

例中所用的数值、材料、配置、结构、形状、基板、原材料、以及工艺过程等。例如在第二实施例的[步骤-210]中,可以将30个元件中间体结构40的元件中间体42临时固定在临时固定基板50上,并且可以将两个这样的临时固定基板50固定在支撑基板上。可替换地,可以将15个元件中间体结构40的元件中间体42临时固定在临时固定基板50上,并且可以将四个这样的临时固定基板50固定在支撑基板上。

[0145] 在电子器件的某些结构中,第一布线可以由共用布线(共用电极)构成,并且第二布线可以具有与第一实施例中所描述的第一布线或第二布线相同的结构。可替换地,第一布线可以具有与第一实施例中所描述的第一布线或第二布线相同的结构,并且第二布线可以由共用布线(共用电极)构成。可替换地,第一布线可以由共用布线(共用电极)构成,并且第二布线也可以由共用布线(共用电极)构成。根据电子器件的结构,共用布线可以由单层薄片(sheet)或者多层薄片或条构成。当执行元件(发光二极管)的AC驱动时,第一连接部与第一布线接触且第二连接部与第二布线接触的元件(发光二极管)以及第二连接部与第一布线接触且第一连接部与第二布线接触的元件(发光二极管)可以混合。在第二连接部与第一布线接触且第一连接部与第二布线接触的元件(发光二极管)中,与第一布线接触的第二连接部将作为“第一连接部”、并且与第二布线接触的第一连接部将作为“第二连接部”。

[0146] 在安装基体上设置元件以便第一连接部与第一布线接触的方法也不限于实施例中所描述的方法。例如,在某些电子器件中,可以通过使用分配器将元件喷涂于安装基体上来设置元件。可替换地,可以使用诸如机器人的安装装置来将元件设置于安装基体上。根据本发明实施例的电子器件的制造方法或发光二极管显示单元的制造方法不仅可以作为批量方法来进行,而且可以作为卷到卷(reel-to-reel)方法(其中薄膜卷用于安装基体和安装膜)来进行。另外,在实施例,用于将元件等固定到安装基体的粘合剂层也用作将安装基体粘结到安装膜的粘合剂层。可替换地,用于将元件等固定到安装基体的粘合剂层和用于将安装基体粘结到安装膜的粘合剂层可以分离。为了清洁的目的,例如,根据需要可以在暴露的第一连接部和第二连接部上进行氩(Ar)等离子处理。

[0147] 如图12A所示,可以通过适当的方法在安装膜21的内表面21A上提供不平整,且第二布线22可以形成在内表面21A上。另外,如图12B所示,可以在绝缘膜15的面对安装膜21内表面21A的内表面上可以提供不平整,而且第一布线12(更确切地说,分支布线12B)可以形成在绝缘膜15上。这种结构可以在n侧电极36(作为发光二极管31的第二连接部)与第二布线22之间以及p侧电极35(作为发光二极管31的第一连接部)与第一布线12之间可靠地建立连接。在某些情况下,可以在安装膜21的内表面21A上提供不平整,并且第二布线22可以仅形成在内表面21A上(即,可以省去在绝缘膜15的面对安装膜21内表面21A的内表面上的不平整的形成)。可替换地,可以仅在安装膜21内表面21A的将形成第二布线22的区域上形成不平整。可以仅在绝缘膜15内表面的将形成第一布线12的区域上形成不平整。此外,如图12C所示,可以提供用于在安装膜21的内表面21A上形成不平整的材料21B,所述材料可以由树脂或金属制成。如图12D所示,可以提供用于在绝缘膜15的内表面上形成不平整的材料15B,所述材料可以由树脂或金属制成。

[0148] 本领域技术人员应当理解,在所附权利要求及其等同物的范围内,根据设计要求和其它因素,可以进行各种修改、组合、次组合和变更。

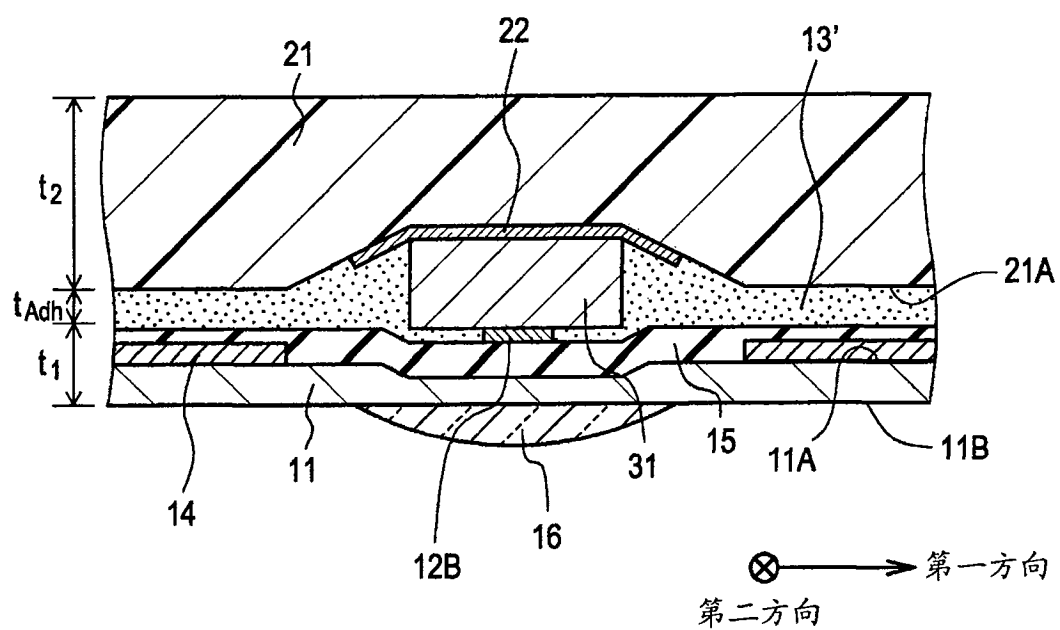


图 1A

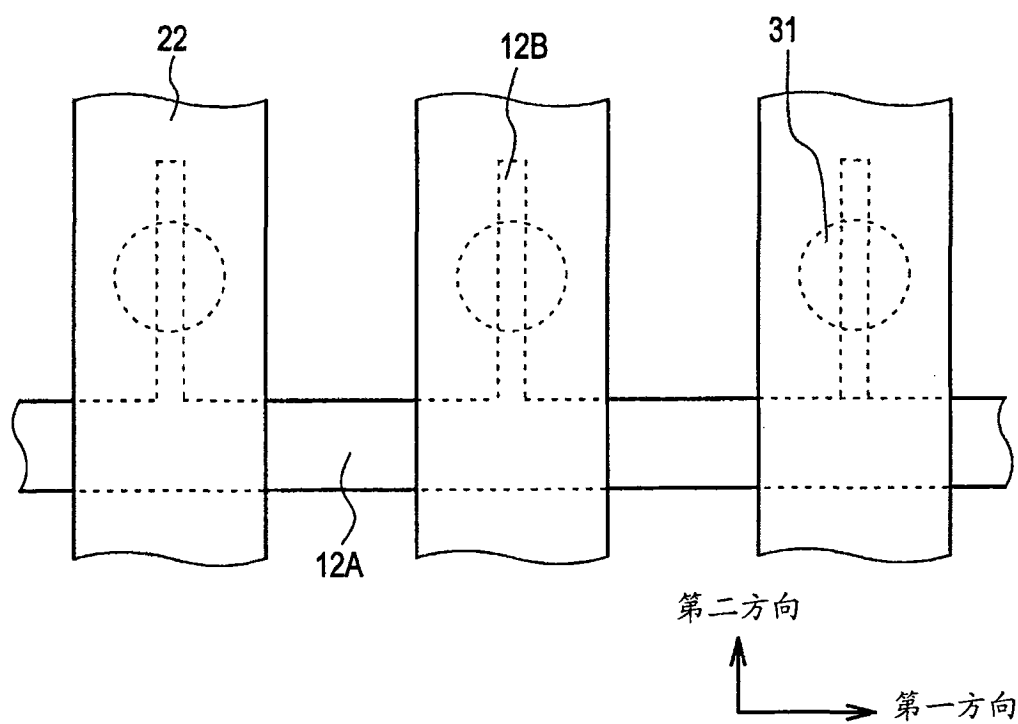


图 1B

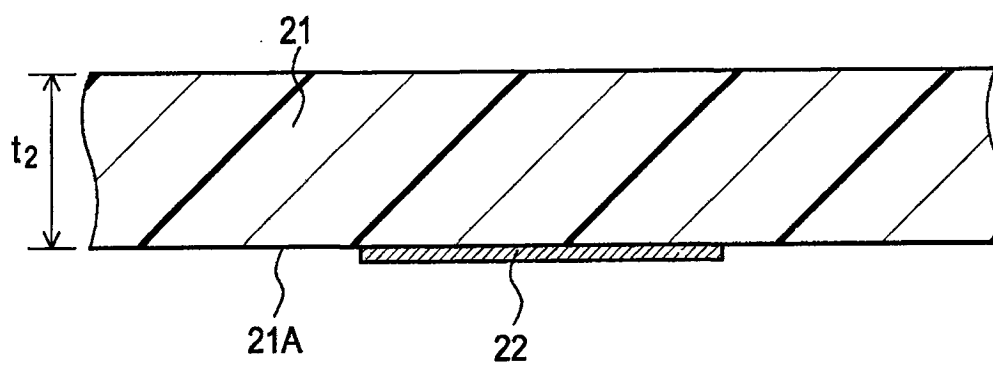


图 2A

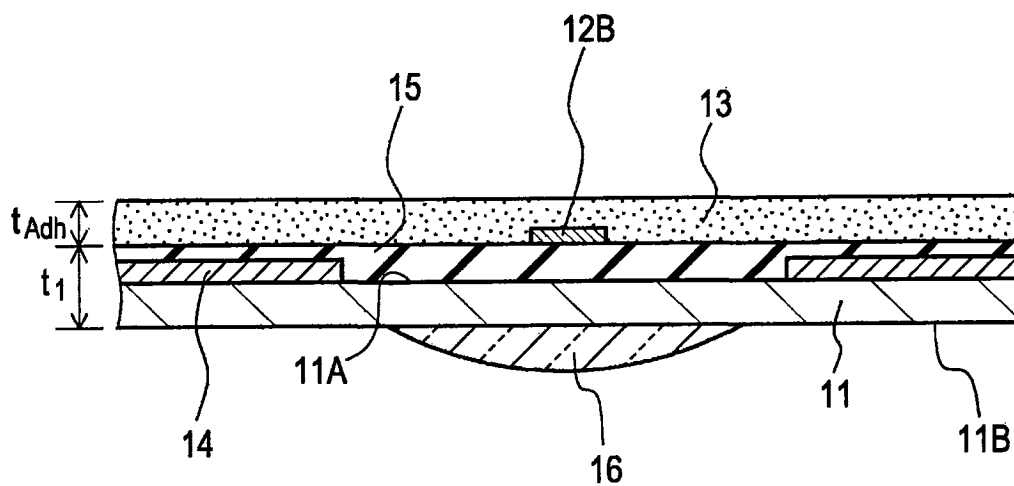


图 2B

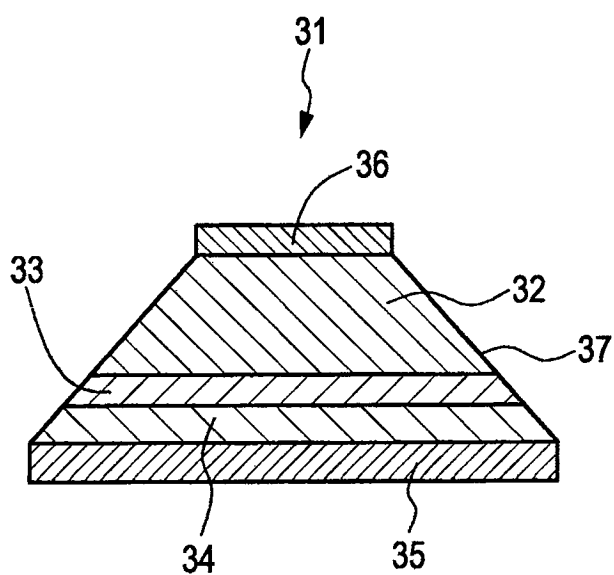


图 3A

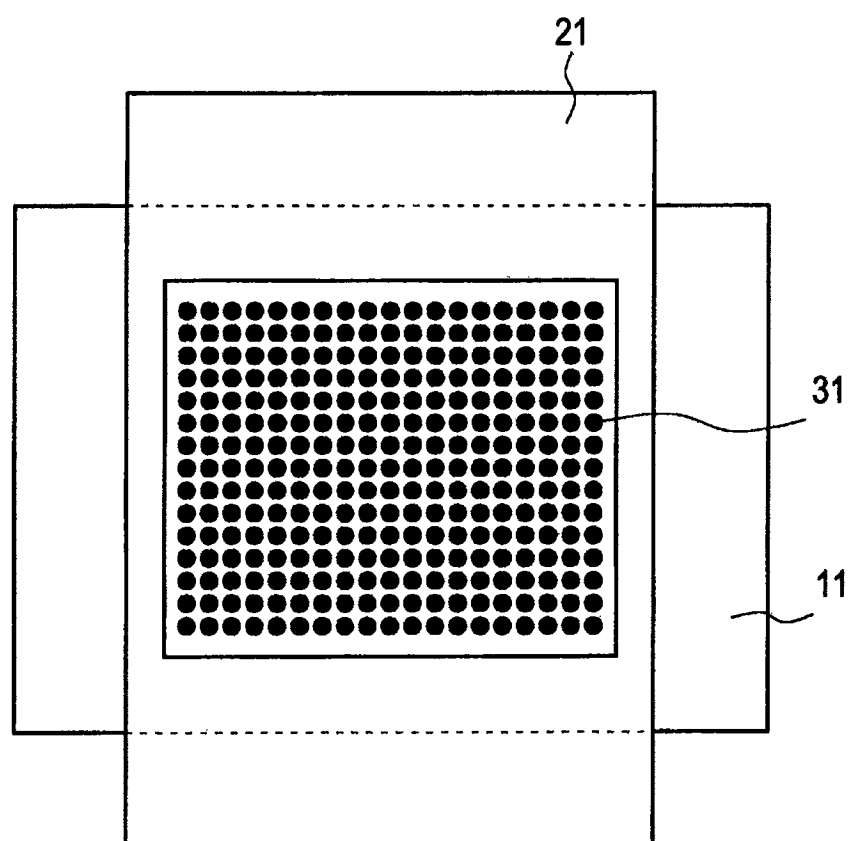


图 3B

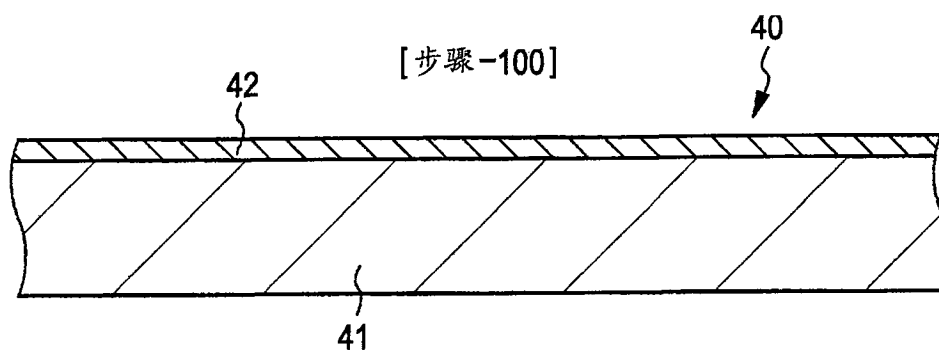


图 4A

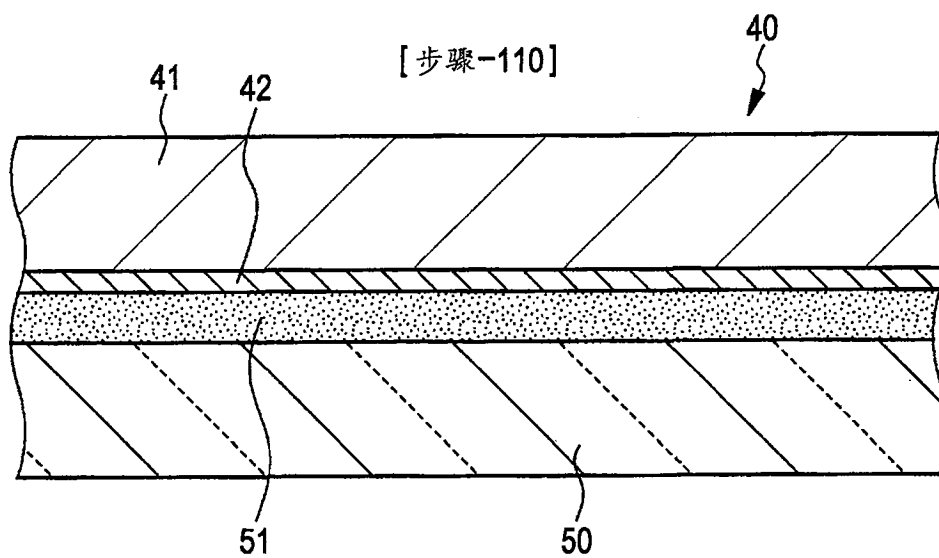


图 4B

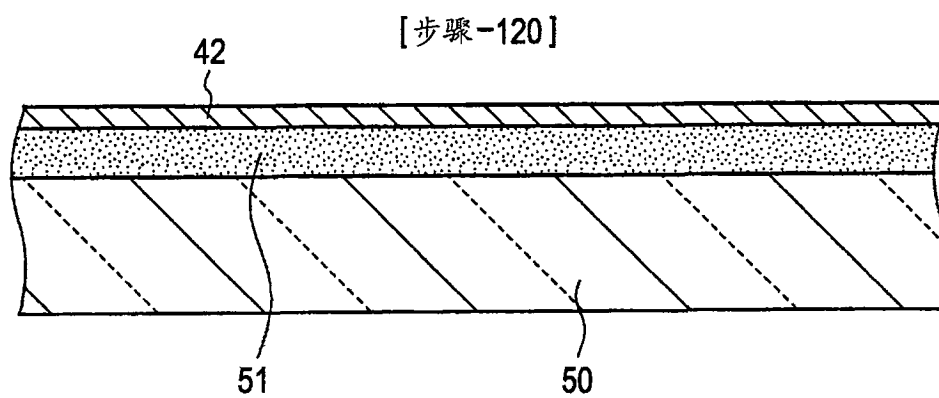


图 4C

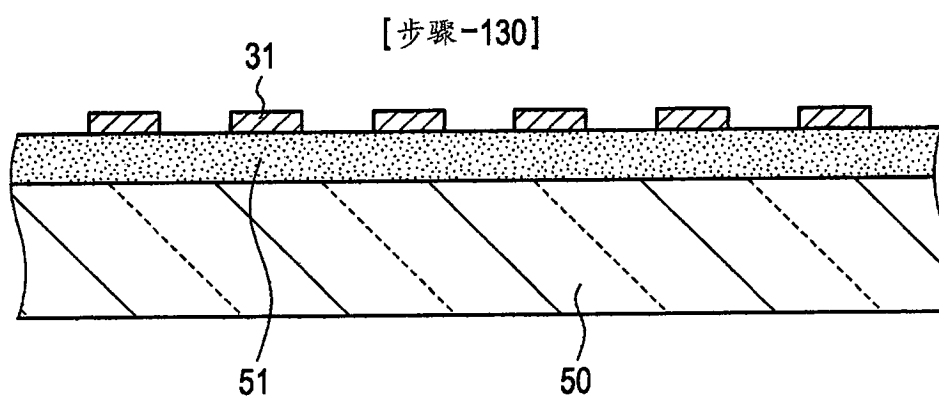


图 5A

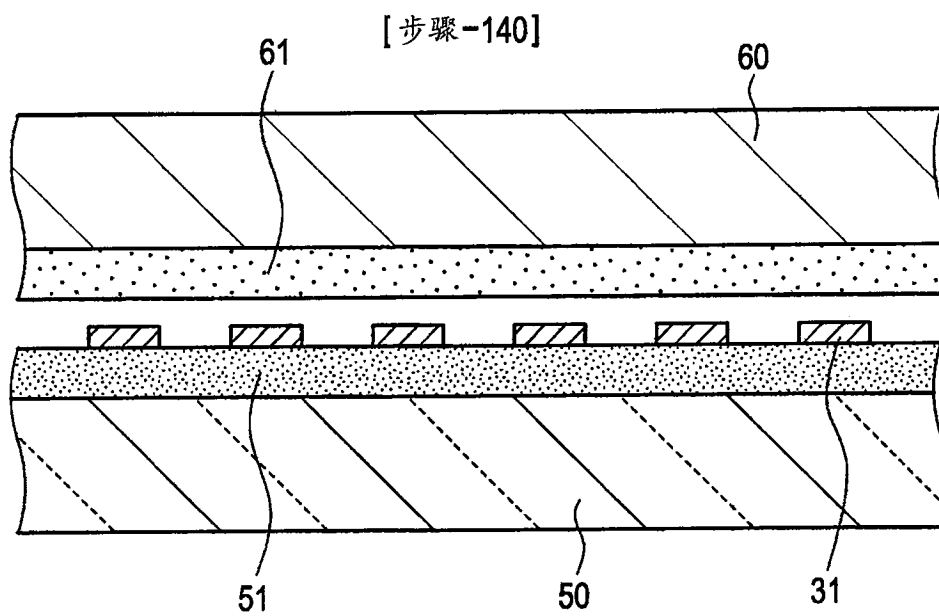


图 5B

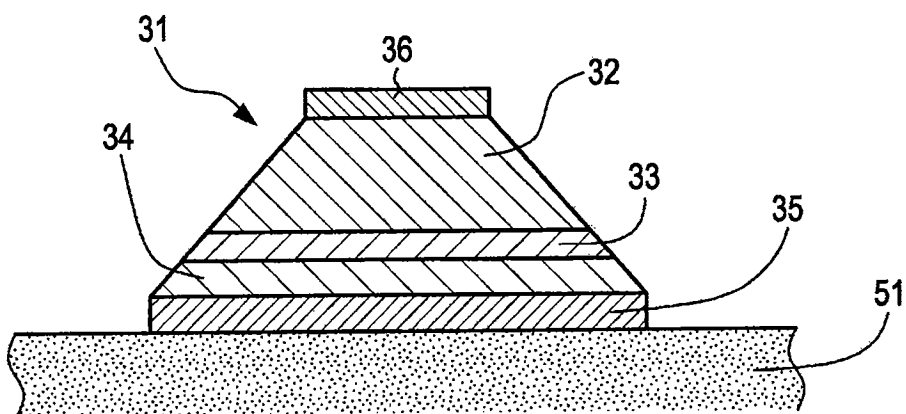


图 5C

[步骤-140] 的继续

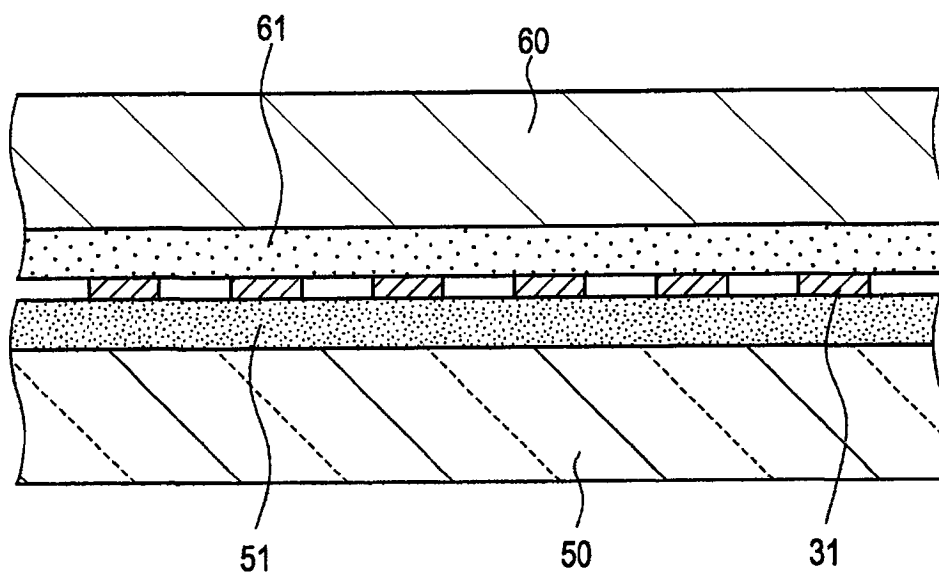


图 6A

[步骤-140] 的继续

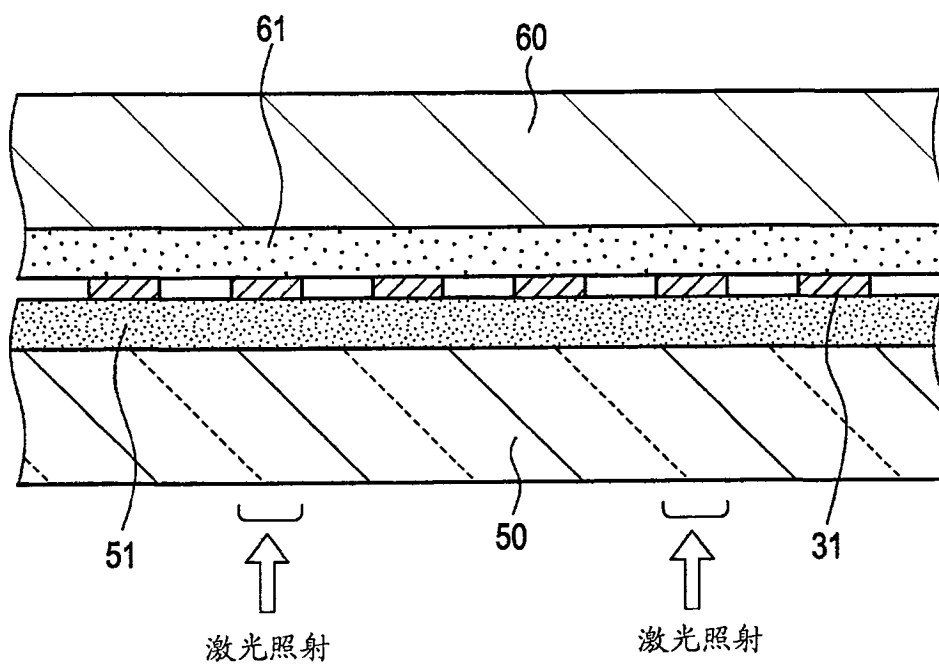


图 6B

[步骤-140] 的继续

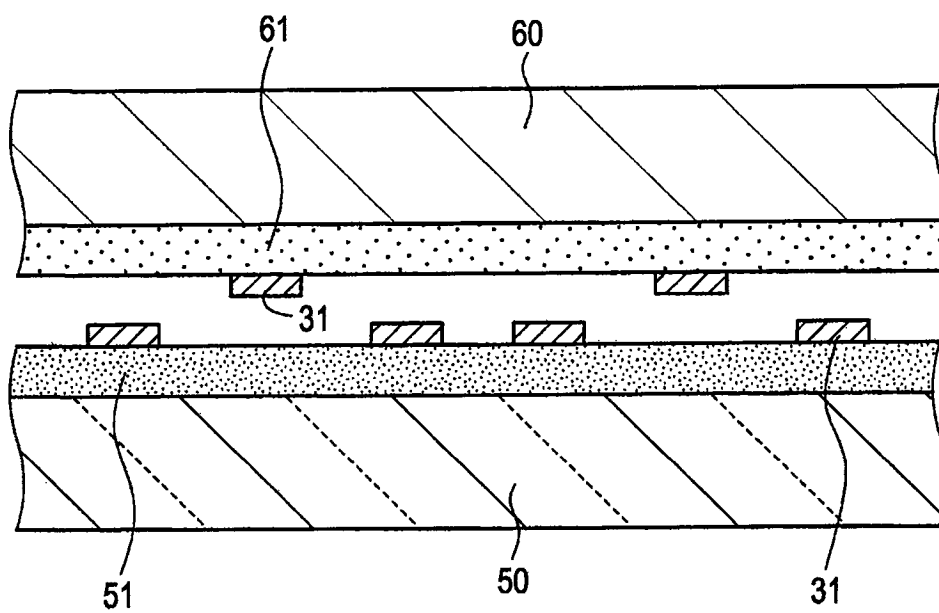


图 7A

[步骤-140] 的继续

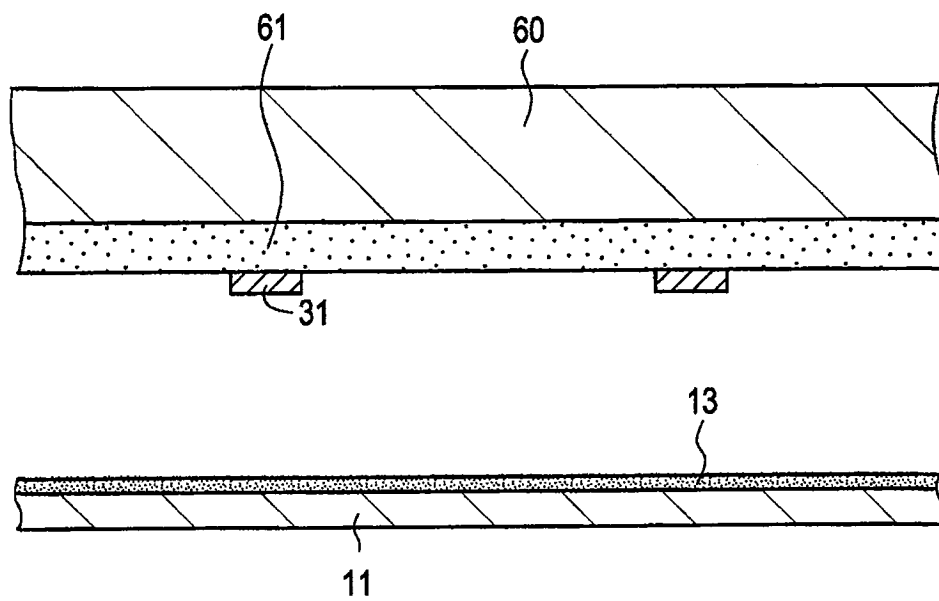


图 7B

[步骤-140]的继续

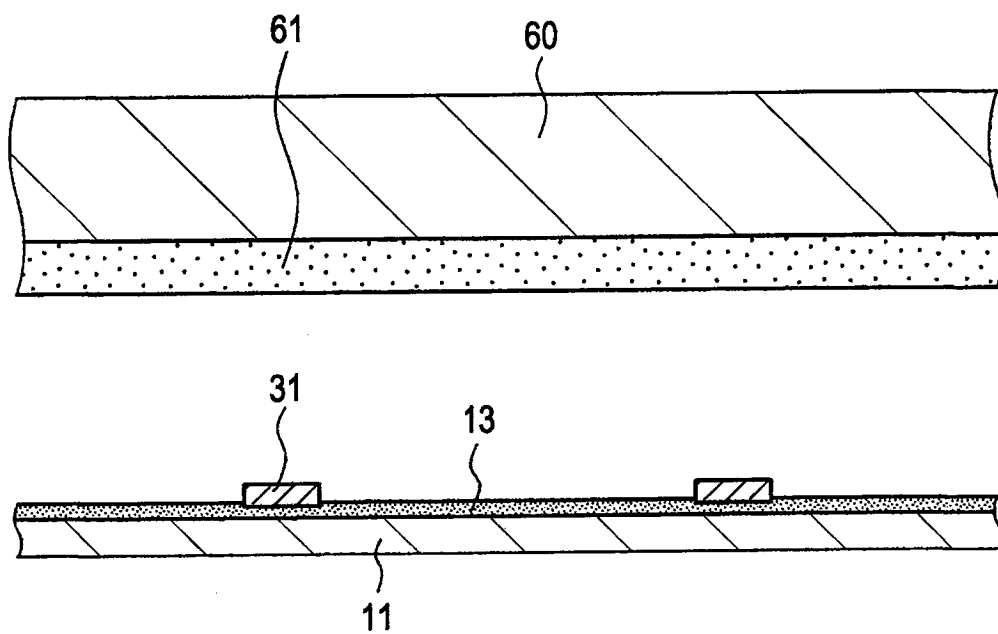


图 8

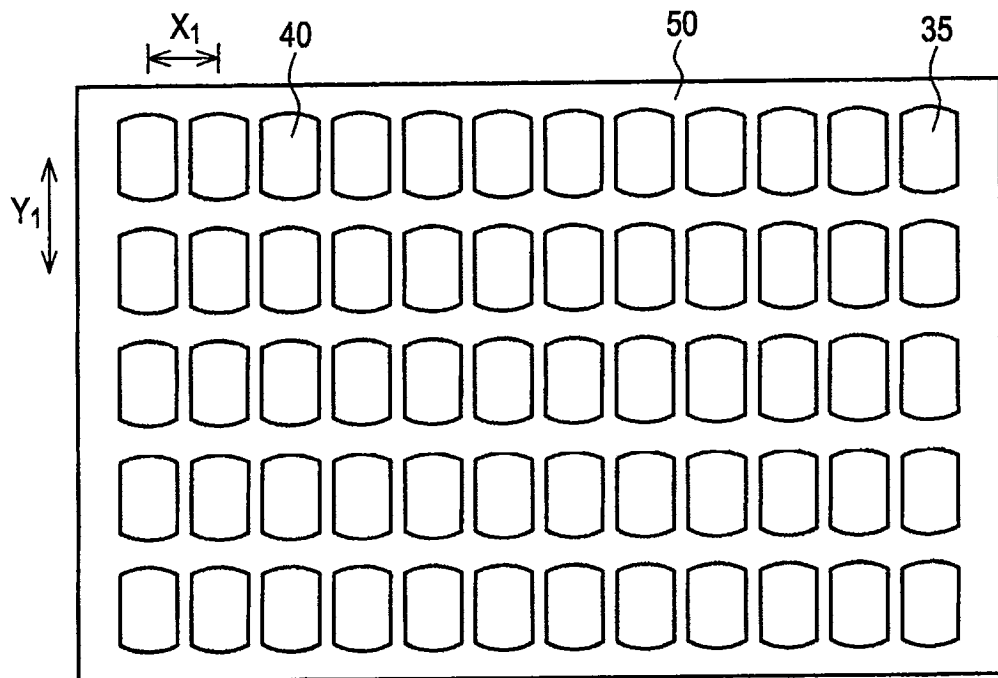


图 9A

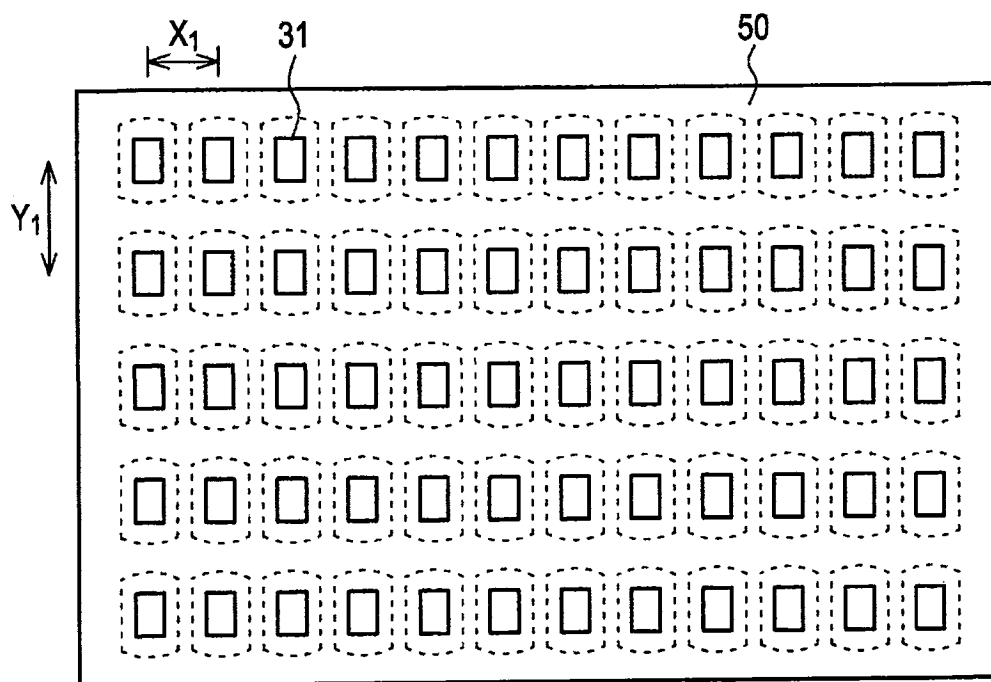


图 9B

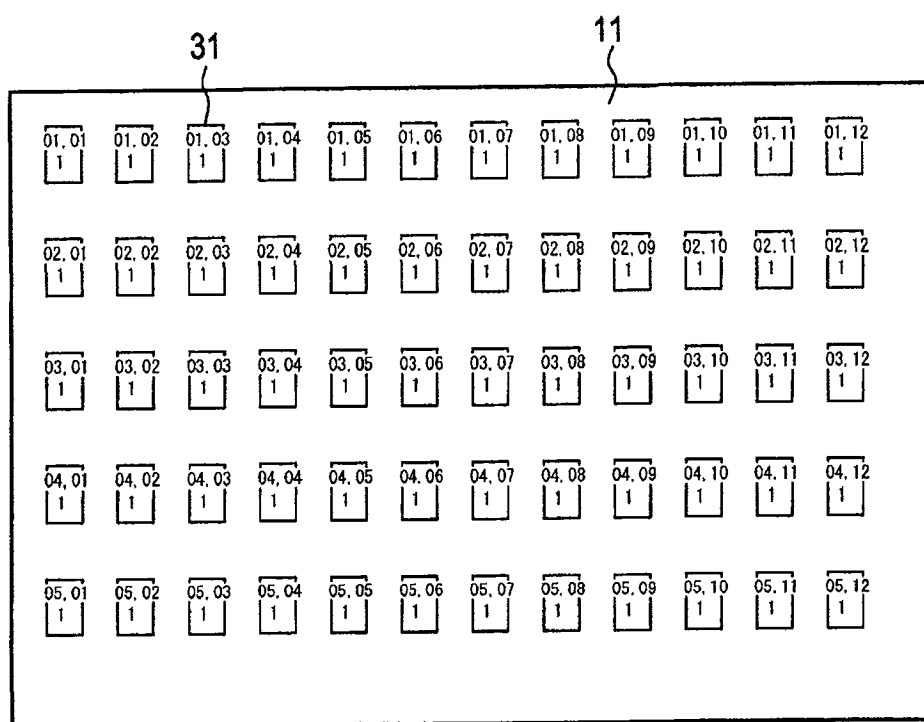


图 10A

31												11											
01,01	01,02	01,03	01,04	01,05	01,06	01,07	01,08	01,09	01,10	01,11	01,12												
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2												
02,01	02,02	02,03	02,04	02,05	02,06	02,07	02,08	02,09	02,10	02,11	02,12												
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2												
03,01	03,02	03,03	03,04	03,05	03,06	03,07	03,08	03,09	03,10	03,11	03,12												
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2												
04,01	04,02	04,03	04,04	04,05	04,06	04,07	04,08	04,09	04,10	04,11	04,12												
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2												
05,01	05,02	05,03	05,04	05,05	05,06	05,07	05,08	05,09	05,10	05,11	05,12												
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2												

图 10B

31												11											
01,01	01,02	01,03	01,04	01,05	01,06	01,07	01,08	01,09	01,10	01,11	01,12												
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2												
3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3	
02,01	02,02	02,03	02,04	02,05	02,06	02,07	02,08	02,09	02,10	02,11	02,12												
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2												
3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3	
03,01	03,02	03,03	03,04	03,05	03,06	03,07	03,08	03,09	03,10	03,11	03,12												
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2												
3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3	
04,01	04,02	04,03	04,04	04,05	04,06	04,07	04,08	04,09	04,10	04,11	04,12												
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2												
3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3	
05,01	05,02	05,03	05,04	05,05	05,06	05,07	05,08	05,09	05,10	05,11	05,12												
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2												
3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3	

图 11A

31												11											
01,01	01,02	01,03	01,04	01,05	01,06	01,07	01,08	01,09	01,10	01,11	01,12	01,01	01,02	01,03	01,04	01,05	01,06	01,07	01,08	01,09	01,10	01,11	01,12
1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2
3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4
02,01	02,02	02,03	02,04	02,05	02,06	02,07	02,08	02,09	02,10	02,11	02,12	02,01	02,02	02,03	02,04	02,05	02,06	02,07	02,08	02,09	02,10	02,11	02,12
1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2
3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4
03,01	03,02	03,03	03,04	03,05	03,06	03,07	03,08	03,09	03,10	03,11	03,12	03,01	03,02	03,03	03,04	03,05	03,06	03,07	03,08	03,09	03,10	03,11	03,12
1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2
3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4
04,01	04,02	04,03	04,04	04,05	04,06	04,07	04,08	04,09	04,10	04,11	04,12	04,01	04,02	04,03	04,04	04,05	04,06	04,07	04,08	04,09	04,10	04,11	04,12
1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2
3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4
05,01	05,02	05,03	05,04	05,05	05,06	05,07	05,08	05,09	05,10	05,11	05,12	05,01	05,02	05,03	05,04	05,05	05,06	05,07	05,08	05,09	05,10	05,11	05,12
1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2
3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4

图 11B

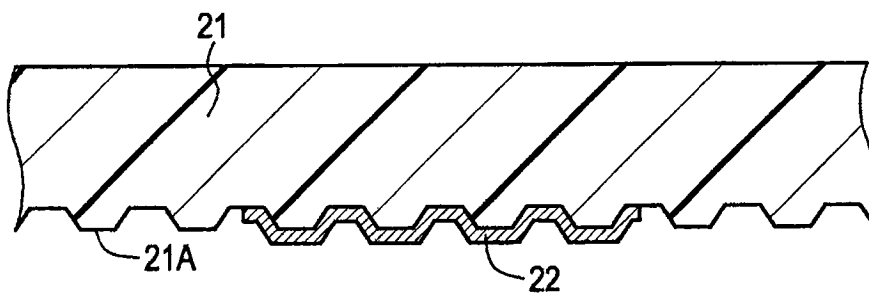


图 12A

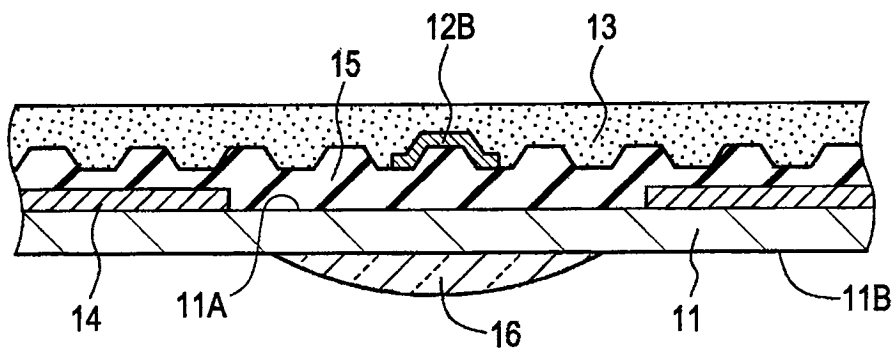


图 12B

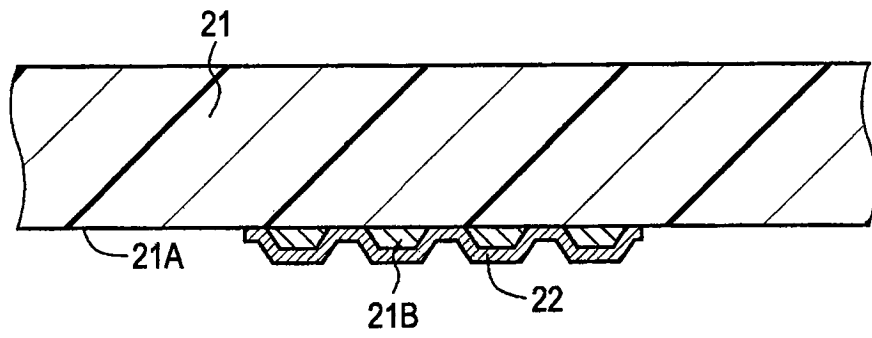


图 12C

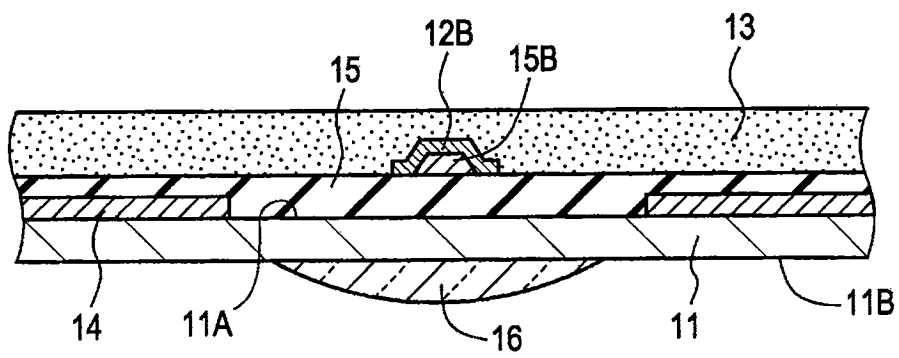


图 12D