



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103085480 B

(45) 授权公告日 2015.03.25

(21) 申请号 201210419847.4

CN 1982066 A, 2007. 06. 20,

(22) 申请日 2012.10.29

审查员 刘小惠

(30) 优先权数据

2011-240299 2011.11.01 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30 番
2 号

(72) 发明人 浅井和宏 本田哲朗

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

B41J 2/16(2006.01)

(56) 对比文件

JP H11138817 A, 1999. 05. 25.

CN 1404995 A, 2003. 03. 26,

CN 1417033 A, 2003. 05. 14,

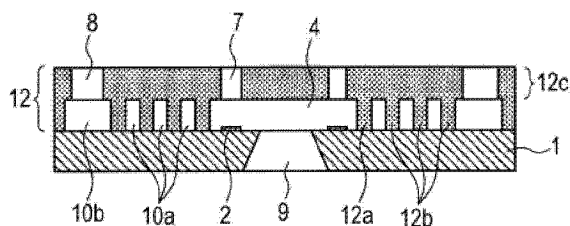
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

液体喷出头的制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种液体喷出头的制造方法,该方法包括:(1)在基板上形成液体流路的模型图案以及围绕模型图案的基部图案,(2)布置覆盖层以覆盖模型图案和基部图案,(3)在覆盖层中至少形成喷出孔,以形成孔板,以及(4)移除模型图案以及基部图案,其中,以如下的形状形成基部图案:孔板形成为具有:侧壁部,其构成液体流路的侧壁;以及多个支撑结构,其布置在基板上的位于侧壁部的周边区域的位置并且支撑构成孔板的上壁的上表面部。



1. 一种液体喷出头的制造方法,所述液体喷出头包括:孔板,其具有喷出液体用的喷出孔和与所述喷出孔连通的液体流路;以及基板,其具有用于产生喷出液体用的能量的喷出能量产生元件,所述制造方法包括如下步骤:

- (1) 在所述基板上形成所述液体流路的模型图案以及围绕所述模型图案的基部图案,
- (2) 布置覆盖层以覆盖所述模型图案和所述基部图案,
- (3) 在所述覆盖层中至少形成所述喷出孔,以形成所述孔板,以及
- (4) 移除所述模型图案以及所述基部图案,

其特征在于,以如下的形状形成所述基部图案:

使所述孔板包括:侧壁部,其构成所述液体流路的侧壁;以及多个支撑结构,其布置在所述基板上的位于所述侧壁部的周边区域的位置并且支撑构成所述孔板的上壁的上表面部。

2. 根据权利要求1所述的液体喷出头的制造方法,其中,

所述侧壁部由布置在所述基部图案和所述模型图案之间的所述覆盖层形成,并且所述支撑结构由布置在所述基部图案内的所述覆盖层形成。

3. 根据权利要求1所述的液体喷出头的制造方法,其中,所述支撑结构呈连接到所述基板和所述上表面部的柱状或壁状。

4. 根据权利要求1所述的液体喷出头的制造方法,其中,所述基部图案具有网格形状。

5. 根据权利要求4所述的液体喷出头的制造方法,其中,所述网格形状是格子形状。

6. 根据权利要求1所述的液体喷出头的制造方法,其中,

在步骤(3)中,在所述覆盖层中同时形成所述喷出孔和与所述基部图案连通的贯通孔,并且

在步骤(4)中,从所述贯通孔移除所述基部图案。

7. 根据权利要求1所述的液体喷出头的制造方法,其中,

在步骤(1)中,所述基部图案形成为使得所述基部图案的一部分在所述孔板的侧面暴露,并且

在步骤(4)中,从所述孔板的所述侧面移除所述基部图案。

8. 根据权利要求1所述的液体喷出头的制造方法,其中,所述支撑结构具有与所述模型图案的高度相同的高度。

9. 根据权利要求1所述的液体喷出头的制造方法,其中,所述模型图案和所述基部图案由相同的材料制成。

液体喷出头的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种喷出液体用的液体喷出头的制造方法,尤其涉及一种喷出诸如墨等记录液体的滴用的喷墨记录头。

背景技术

[0002] 除了其他的喷墨打印系统之外,还存在被称为“侧射(sideshooter)型打印头”的系统,在该系统中,与喷出能量产生元件所形成于的基板垂直地喷出墨液滴。因为侧射型打印头能够通过缩短喷出能量产生元件与孔之间的距离而利用小液滴进行打印,所以这些年来侧射型打印头已经迅速地变得流行。

[0003] 另外,近年来,随着高分辨率和高图像品质的记录技术的发展,要求喷出能量产生元件与孔平面之间的距离更加精确。

[0004] 日本特开平 11-138817 号公报公开了如图 5A 和图 5B 所示的,通过在布置覆盖层时以围绕墨流路的模型图案(mold pattern)111 的方式将基部 105 设置于基板 101 来制造具有优异的孔平面平坦性的喷墨记录头。

[0005] 然而,对更高速打印的要求导致喷嘴数量的增加以及墨流路的长度的增大,因而墨流路在芯片(chip)中所占的面积趋向于变大。当墨流路的面积较大时,构成喷嘴的覆盖层的可涂布性能变低,并且喷出能量产生元件与孔平面之间的距离可能变化,使得孔平面的平坦性可能降低。

[0006] 如果日本特开平 11-138817 号公报所描述的方法用作上述问题用的解决办法,则如图 6A 所示,通过加宽基部 105 并且缩短墨流路的模型图案 111 与基部 105 之间的距离能够提高孔平面的平坦性。然而,如图 6B 和图 6C 所示,该方法在墨流路的侧面设置了屋檐(eaves)结构,因而可能损坏孔板 112。

[0007] 因此,本发明的目的是提供一种具有优异的孔平面平坦性以及高的孔板强度的打印头的制造方法。

发明内容

[0008] 本发明提供一种液体喷出头的制造方法,一种液体喷出头的制造方法,所述液体喷出头包括:孔板,其具有喷出液体用的喷出孔和与所述喷出孔连通的液体流路;以及基板,其具有用于产生喷出液体用的能量的喷出能量产生元件,所述制造方法包括如下步骤:(1)在所述基板上形成所述液体流路的模型图案以及围绕所述模型图案的基部图案,(2)布置覆盖层以覆盖所述模型图案和所述基部图案,(3)在所述覆盖层中至少形成所述喷出孔,以形成所述孔板,以及(4)移除所述模型图案以及所述基部图案,其中,以如下的形状形成所述基部图案:使所述孔板包括:侧壁部,其构成所述液体流路的侧壁;以及多个支撑结构,其布置在所述基板上的位于所述侧壁部的周边区域的位置并且支撑构成所述孔板的上壁的上表面部。

[0009] 本发明能够提供一种具有优异的孔平面平坦性以及高的孔板强度的液体喷出头

的制造方法。因此,能够提供具有优异的喷出精确性和优异的耐久性的液体喷出头。

[0010] 从以下参照附图对示例性实施方式的描述,本发明的其他特征将变得明显。

附图说明

[0011] 图 1A、图 1B、图 1C、图 1D 和图 1E 是用于图示根据示例性实施方式的液体喷出头的制造方法的示例的示意性截面步骤图。

[0012] 图 2A、图 2B、图 2C、图 2D 和图 2E 是用于图示根据示例性实施方式的液体喷出头的制造方法的示例的示意性截面步骤图。

[0013] 图 3A1、图 3A2、图 3B1、图 3B2、图 3C1 和图 3C2 是示出在与图 1D 所示的步骤相对应的步骤中基部图案和支撑结构的布局的示例的示意图。

[0014] 图 4A1、图 4A2、图 4B1 和图 4B2 是用于图示根据示例性实施方式的喷墨记录头的平坦性的示意图。

[0015] 图 5A 和图 5B 用于图示根据传统方法的基部的示意图。

[0016] 图 6A、图 6B 和图 6C 是用于图示根据传统方法的液体喷出头的问题的示意性截面图。

[0017] 图 7A 和图 7B 是示出根据示例性实施方式的液体喷出头的示例的示意性截面图。

具体实施方式

[0018] 现在将参照附图详细描述本发明的优选实施方式。

[0019] 下文中,将采用喷墨记录头作为适用例来描述本发明。然而,本发明的适用范围不限于该示例,本发明还可以适用于例如生物芯片的制造以及印刷电子电路用的液体喷出头。除了喷墨记录头之外,液体喷出头还可以包括例如制造彩色滤光片(color filter)用的头。

[0020] 下文中,将参照附图描述本发明的示例性实施方式。

[0021] 图 7A 和图 7B 是示出根据示例性实施方式的喷墨记录头的构造的示例的示意性截面图。该喷墨记录头(液体喷出头)包括基板 1,通过以预定节距并排排列两列诸如发热电阻元件等喷出能量产生元件 2 来形成基板 1。基板可以是例如硅基板。基板 1 中具有形成在两列喷出能量产生元件 2 之间的墨供给口(液体供给口)9。

[0022] 在基板 1 上,由覆盖层形成孔板 12。孔板 12 被构造成具有喷出孔 7 和墨流路(液体流路)4,喷出孔 7 在与各喷出能量产生元件 2 对应的位置处开口,墨流路 4 使各墨喷出孔 7 与墨供给口 9 连通。

[0023] 另外,孔板 12 包括:上表面部 12c,其构成孔板的上壁;侧壁部 12a,其构成墨流路 4 的侧壁;以及多个支撑结构 12b,其布置在基板 1 上的位于侧壁部 12a 的周边区域的位置并且支撑上表面部 12c。各支撑结构 12b 可以例如是柱状或壁状。

[0024] 另外,在图 7A 和图 7B 中,部分 10(包括 10a 和 10b)是基部图案已经被移除的基部图案移除部。其中的部分 10b 是最外周的基部图案移除部。在图 7A 中,设置与该最外周的基部图案移除部连通的贯通孔 8。从贯通孔 8 移除基部图案。图 7B 所示的孔板中并未设置有贯通孔 8,但是可以以基部图案在覆盖层的侧面暴露的方式形成贯通孔,随后熔融基部图案并从孔板的侧面移除基部图案。

[0025] 示例性实施方式 1

[0026] 下面将描述根据示例性实施方式的制造方法。

[0027] 根据图 1A 至图 1E 所示的步骤来制造图 7A 所示的喷墨记录头。

[0028] 首先,如图 1A 所示,例如,在基板 1 的形成有喷出能量产生元件 2 的面(第一面)布置可溶性树脂 3。

[0029] 可溶性树脂可以包括、但不特别限于例如聚甲基异丙烯甲酮(polymethyl isopropenyl ketone)(市售可得,来自于 TOKYOOHKA KOGYO CO., LTD., 名为 ODUR-1010)。配置方法可以包括、但不特别限于例如旋涂法。

[0030] 接着,如图 1B 所示,利用光刻法技术使可溶性树脂 3 图案化,以形成如下图案:作为墨流路用的模型材料的模型图案 11 以及用作基部的基部图案 5(包括图 1A 至图 1E 中的 5a 和 5b)。形成基部图案 5 能够允许在后续步骤中以较好的平坦性布置覆盖层,从而改进孔平面的平坦性。

[0031] 现在,将描述基部图案的形状。

[0032] 以如下的形状形成基部图案:所获得的孔板具有:侧壁部,其构成墨流路的侧壁;以及多个支撑结构,其布置在基板上的位于侧壁部的周边区域的位置并且支撑构成孔板的上壁的上表面部。以围绕模型图案的形状形成基部图案能够允许基部被设置在模型图案周围的周边宽范围内并且靠近模型图案。也就是,当以所获得的孔板具有支撑结构的方式形成基部图案时,即使大面积地形成基部图案,也能够确保移除基部图案之后所获得的孔板的强度。因此,基部图案能够被大面积地设置并且能够靠近墨流路的模型图案。因此,本发明能够提供具有较好的平坦性的孔平面以及具有优异的耐久性的喷墨记录头。

[0033] 基部图案的形状可以包括例如网格形状。网格形状可以是例如格子形状。具有格子形状的基部图案可以包括例如图 3A 1、图 3B1 和图 3C1 所示的布局示例。应注意的是,图 3A2、图 3B2 和图 3C2 相应地是沿着图 3A1 中的 3A2-3A2 线、图 3B1 中的 3B2-3B2 线以及图 3C1 中的 3C2-3C2 线截取的示意性截面图。

[0034] 如图 3A1、图 3A2、图 3B1、图 3B2、图 3C1 和图 3C2 所示,通过布置在基部图案和模型图案之间的覆盖层来形成侧壁部。另外,布置在基部图案的微细图案内的覆盖层形成支撑结构。

[0035] 在图 3A1 中,基部图案 5 被布置成围绕墨流路的模型图案 11 并且具有格子形状。图 3A1 所示的基部图案至少在模型图案的两侧具有格子形状。如果形成图 3A1 所示的基部图案,则所获得的孔板的支撑结构为柱状。格子的一侧的长度可以在 $10\text{ }\mu\text{m}$ 和 $80\text{ }\mu\text{m}$ 之间。另外,墨流路的模型图案的侧面和基部图案的与墨流路的模型图案的侧面相对的侧面之间的距离优选在从 $3\text{ }\mu\text{m}$ 至 $80\text{ }\mu\text{m}$ 的范围内,更优选在从 $10\text{ }\mu\text{m}$ 至 $40\text{ }\mu\text{m}$ 的范围内。被设定成等于或大于 $3\text{ }\mu\text{m}$ 的该距离能够维持与基板的附着性。另外,被设定成等于或小于 $80\text{ }\mu\text{m}$ 的该距离能够允许孔板更加平坦。

[0036] 另外,如果如图 3B1 或图 3C1 所示地那样形成基部图案,则可以以壁状获得孔板的支撑结构。应注意,基部图案 5 优选地全面围绕模型图案 11,但是可以存在图 3A1 所示的断开部。此外,基部图案 5 优选地沿四个方向全面围绕墨流路的模型图案 11,但是可以以仅沿两个方向将模型图案 11 夹在中间的方式围绕。

[0037] 另外,优选地,考虑在后面的步骤中溶解和移除基部图案而选择形状。例如,如图

3A1、图 3B1 和图 3C1 所示,基部图案 5 形成为使得内基部图案部 5a 与外基部图案部 5b 连通。由于在后面的步骤中从覆盖层移除基部图案,所以贯通孔能够形成为与外基部图案部 5b 连通。此外,可替代地,基部图案可以形成为使得外基部图案部 5b 在芯片的侧面暴露,随后在后面的步骤中能够从芯片的侧面移除基部图案。

[0038] 模型图案和基部图案优选地具有相同的材料。另外,优选地利用相同的材料使模型图案和基部图案同时图案化。

[0039] 然后,如图 1C 所示,利用树脂等使覆盖层 6 形成在模型图案 11 和基部图案 5 上。

[0040] 配置方法可以包括、但是不特别限于例如旋涂法。

[0041] 形成覆盖层用的树脂可以包括但不特别限于例如负型感光性树脂。

[0042] 覆盖层中的树脂的固体含量浓度为例如在 40 质量 % 和 60 质量 % 之间,更特别地,为大约 50 质量 %。

[0043] 接着,如图 1D 所示,在覆盖层中,形成墨喷出孔 7 和贯通孔 8 以提供孔板 12。

[0044] 例如通过紫外光、深紫外光等的平版曝光(lithographic exposure)能够形成墨喷出孔 7 和贯通孔 8。例如,如果负型感光性树脂用作覆盖层用树脂,则在除了形成墨喷出孔 7 和贯通孔 8 的位置之外的位置处进行曝光处理,并且进行显影处理。

[0045] 贯通孔 8 能够以远离墨喷出孔 7 从 100 μm 至 200 μm 的范围内的距离形成,以控制在形成头时贯通孔 8 成为墨保持部(ink retention)的可能性。如果贯通孔 8 变成墨保持部,则可能存在以下的可能性:在喷出时喷出方向被改变,或者未实现期望大小的液滴。

[0046] 图 3A1 是与图 1D 所示的步骤相对应的示意性俯视图。贯通孔 8 可以形成为、但不特别限于与形成在外周的基部图案部 5b 连通。例如,如图 3A1 所示,贯通孔 8 可以形成为与形成在外周的基部图案部 5b 连通。应注意的是,在图 3A1 中,通过由两条虚线所围绕的部分示出形成有贯通孔的位置。

[0047] 在图 1A 至图 1E 中,基部图案的位于外周的基部图案部由附图标记“5b”示出,并且基部图案的内基部图案部由附图标记“5a”示出。树脂进入基部图案,由此形成支撑结构。在图 3A1 至图 3C2 中,包括外基部图案部 5b 和内基部图案部 5a 的基部图案 5 以格子图案排列。由基部图案形成的支撑结构例如呈图 3A1 和图 3A2 所示的柱结构,或者呈图 3B1 和图 3B2 或图 3C1 和图 3C2 所示的壁结构,但是支撑结构不限于此。柱结构可以包括、但不限于例如圆柱结构、椭圆柱结构或多角柱结构。壁结构可以包括、但不限于例如矩形。

[0048] 接着,如图 1E 所示,从背侧(第二面)蚀刻基板 1,以在基板 1 中形成墨供给口(液体供给口)9。

[0049] 例如通过化学蚀刻基板能够形成墨供给口 9。例如,当基板 1 是硅基板时,可以通过利用诸如 KOH、NaOH 或 TMAH 等强碱溶液的各向异性蚀刻来形成墨供给口 9。作为更加特别的示例,可以利用 TMAH 溶液通过蚀刻晶向为 $\langle 100 \rangle$ 的硅基板来形成墨供给口 9。

[0050] 另外,墨流路的模型图案 11 以及基部图案 5 被移除。从墨喷出孔 7 和墨供给口 9 溶解并移除模型图案 11,并且从贯通孔 8 溶解并移除基部图案 5。由此,形成墨流路 4 (包括在喷出能量产生元件 2 上方的产生气泡的液室)。

[0051] 作为基部图案已经被移除的部分的基部图案移除部变成空的,并且在图 1E 中,部分 10a 是曾经存在内基部图案部 5a 的部分,部分 10b 是曾经存在外基部图案部 5b 的部分。

[0052] 另外,如上所示,孔板被构造成包括:侧壁部 12a,其构成墨流路的侧壁;以及支撑

部,其具有支撑结构,该支撑结构布置在基板 1 上的位于侧壁部 12a 的周边区域的位置并且支撑上表面部 12c。

[0053] 用于移除由可溶性树脂形成的模型图案和基部图案的方法可以包括例如如下的方法:在该方法中,利用深紫外光进行全表面曝光,并随后进行显影处理。另外,在显影处理时,根据需要可以使用超声波。

[0054] 接着,通过划片机将根据上述步骤而形成有孔板的基板逐个分离并切断成各喷墨记录头。然后,喷墨记录头设置有电气接点(joint),以驱动喷出能量产生元件 2,随后,墨供给用的芯片容器构件(chip tank member)连接到喷墨记录头,从而完成喷墨记录头。

[0055] 根据本发明,如上所示,被图案化成围绕墨流路的模型图案的基部能够具有较大的安装面积。因此,由于如图 4A1 和图 4A2 所示孔板能够趋于更加平坦,所以能够精确地实现喷出能量产生元件 2 和孔平面之间的距离。结果,该构造能够适用于高速高图像品质的应用,并且能够进行更稳定的喷出。更特别地,如图 4A1 和图 4A2 所示,基部图案形成为使得孔板具有支撑结构,从而能够允许布置基部图案的面积更宽以及墨流路的模型图案与基部图案之间的距离更短。因此,能够获得包括如下的孔平面的喷墨记录头:该孔平面比通过利用图 4B1 和图 4B2 所示的传统基部的方法所形成的喷墨记录头的孔平面平坦。

[0056] 另外,因为使得通过加热发热电阻元件所产生的气泡与外界空气连通,所以对于一种能够喷出极小的墨液滴的打印头而言,本发明能够良好地工作。这是因为,该类型的打印头需要以高精度控制孔平面的高度(喷出能量产生元件 2 和孔平面之间的距离)以喷出约 1 微微升程度的极小墨滴。

[0057] 示例性实施方式 2

[0058] 另外,如示例性实施方式 1 中所描述的那样,如图 2A 至图 2E 所示,基部图案 5 还可以形成为在孔板的侧面暴露,并且在后面的步骤中从孔板的侧面移除基部图案 5。因而,无须设置贯通孔。

[0059] 如图 2D 所示,当形成孔板时,需要基部图案 5 的至少一部分形成为在孔板的侧面暴露。另外,基部图案可以在孔板的侧面全周暴露。

[0060] 此外,因为当通过该示例性实施方式所获得的喷墨记录头接合到芯片容器构件时,密封剂渗透入由基部 5 (基部图案移除部) 所形成的空间中,所以该喷墨记录头能够防止密封剂堆积于孔平面。

[0061] 应注意的是,虽然用于描述的附图图示了如下的形态:孔板具有由彼此空间连通的墨喷出孔和墨流路形成的一个喷嘴列,但是,本发明不限于此,并且本发明还能够适用于具有多个喷嘴列的形态。

[0062] 虽然已经参考示例性实施方式描述了本发明,但是应理解,本发明不局限于所公开的示例性实施方式。所附权利要求书的范围应符合最宽泛的阐释,以涵盖全部这样的变型、等同结构和功能。

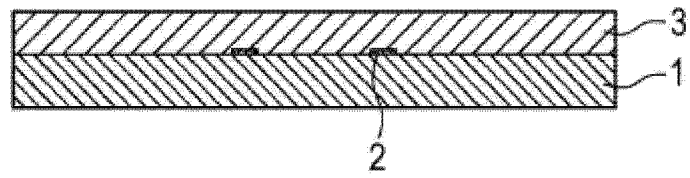


图 1A

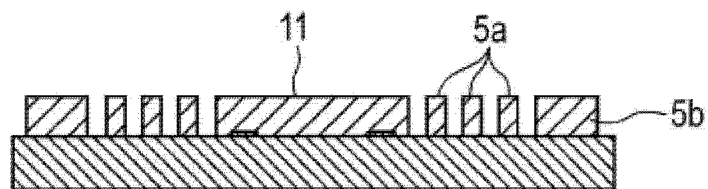


图 1B

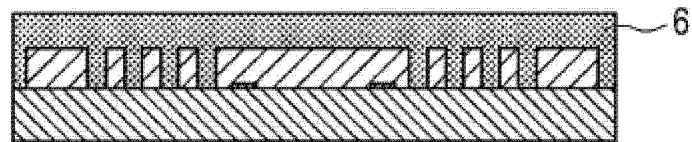


图 1C

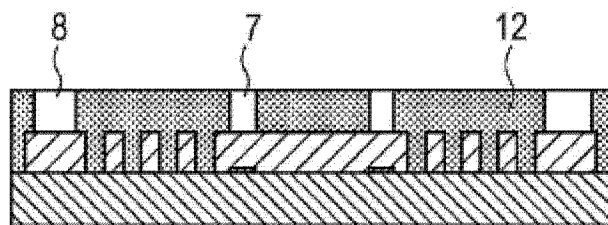


图 1D

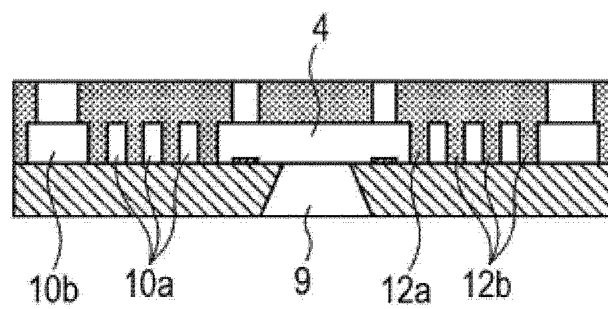


图 1E

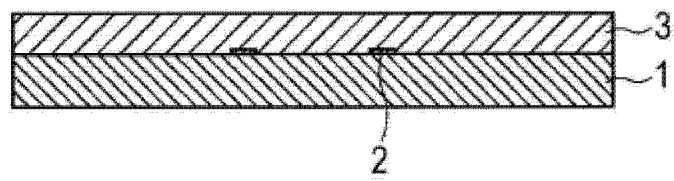


图 2A

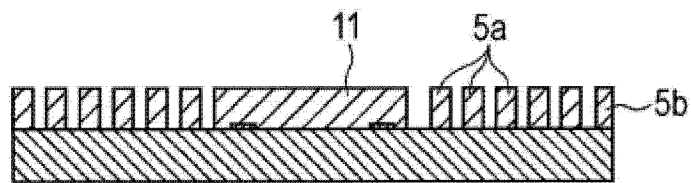


图 2B

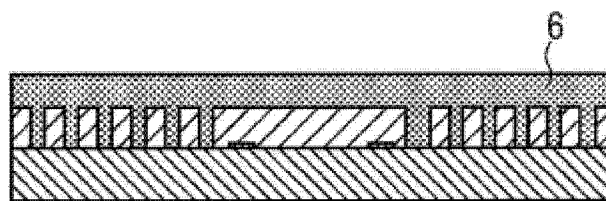


图 2C

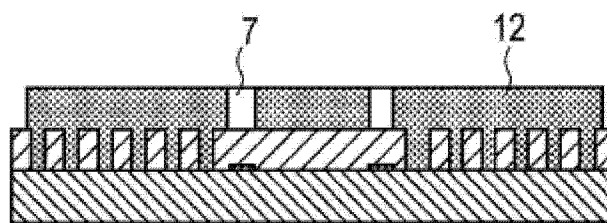


图 2D

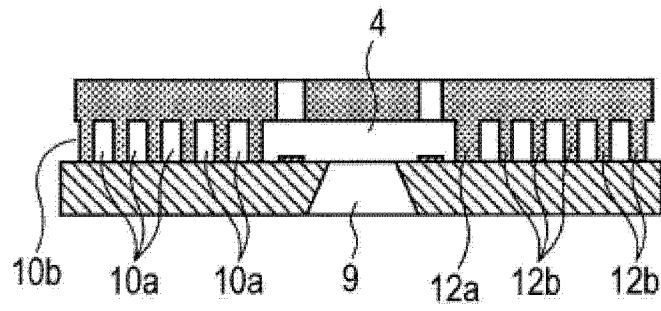


图 2E

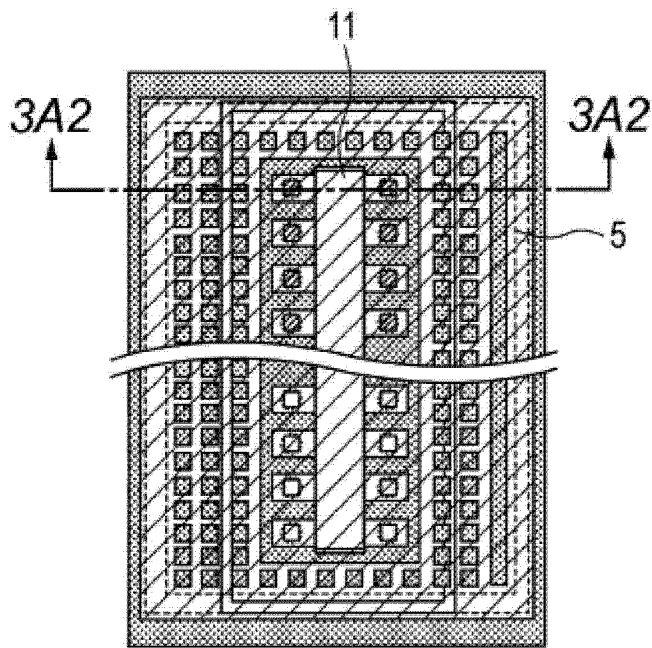


图 3A1

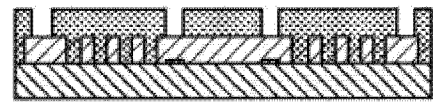


图 3A2

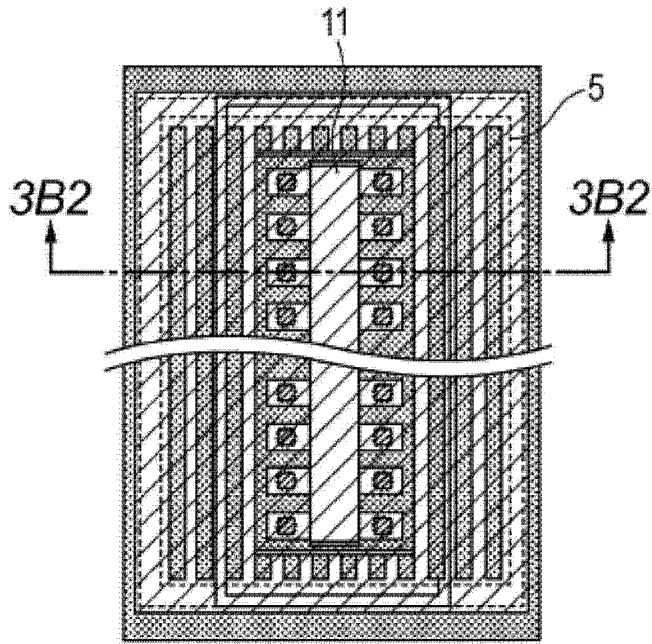


图 3B1

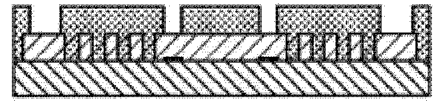


图 3B2

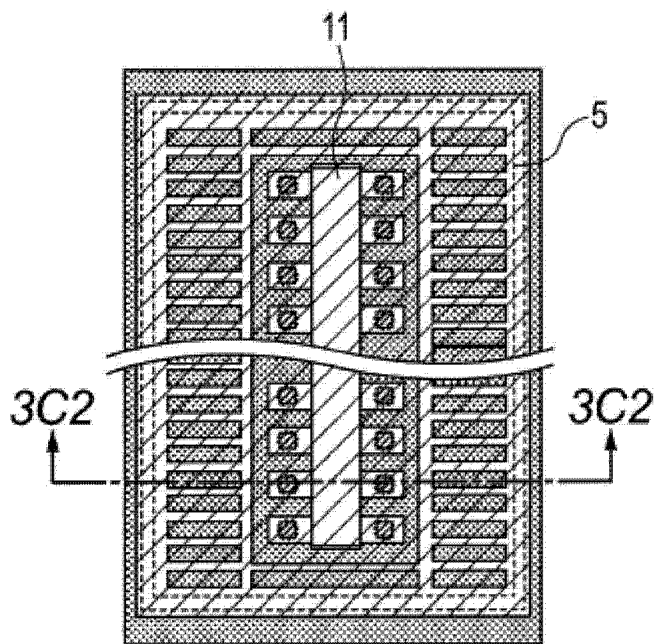


图 3C1

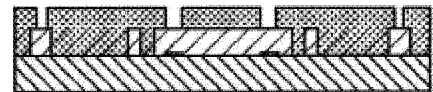


图 3C2

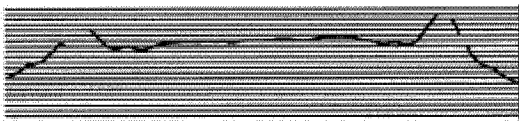


图 4A1

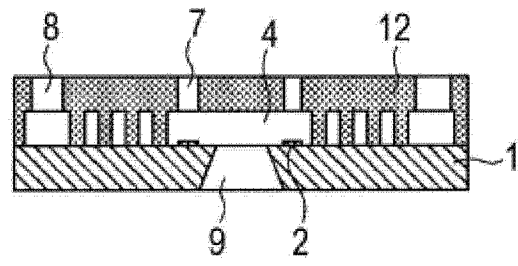


图 4A2

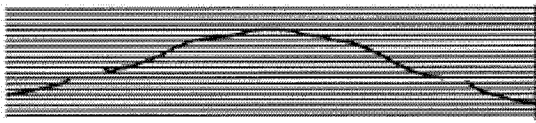


图 4B1

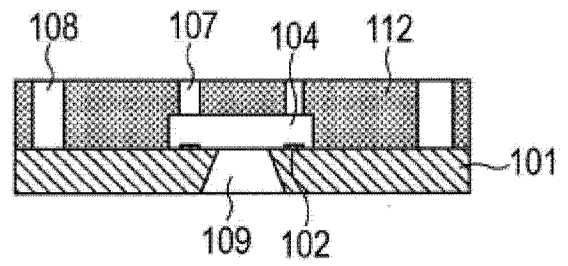


图 4B2

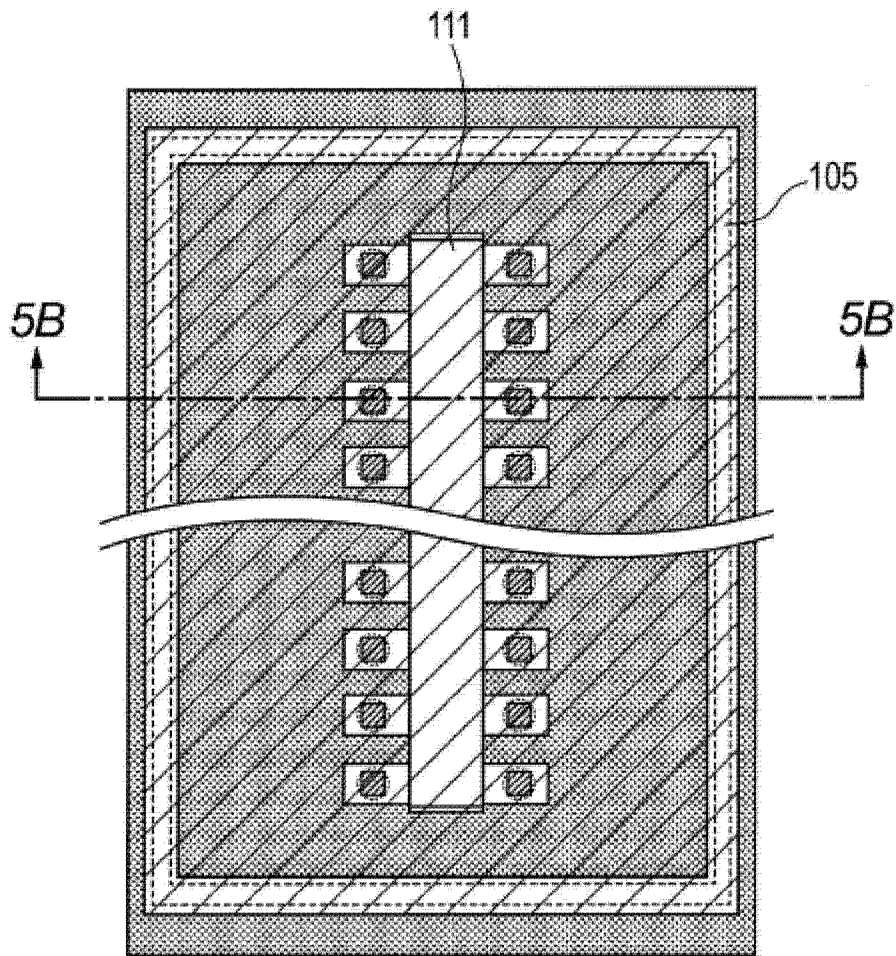


图 5A

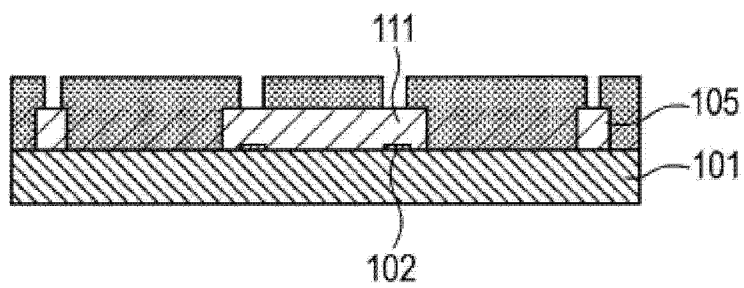


图 5B

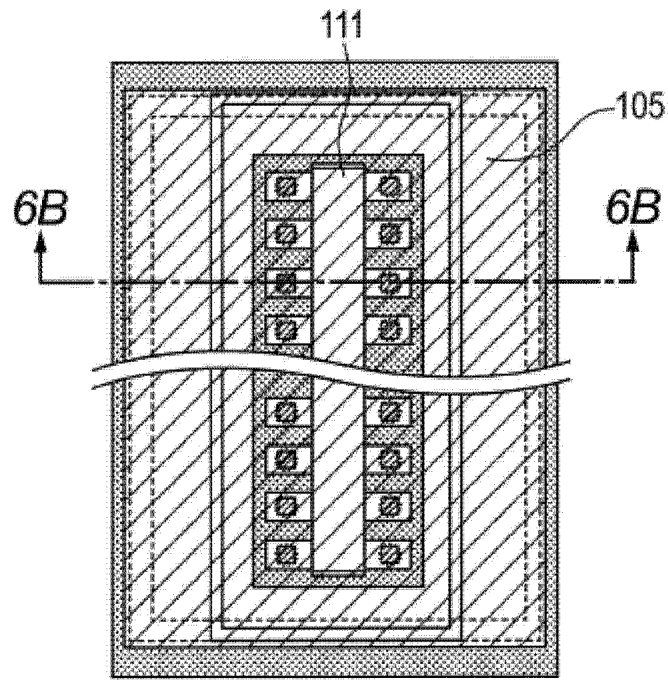


图 6A

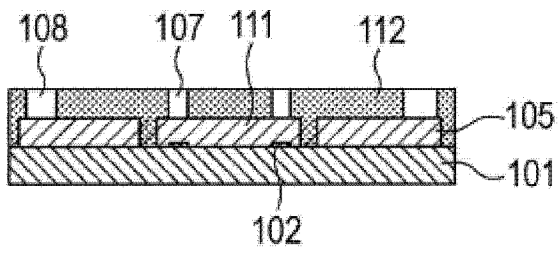


图 6B

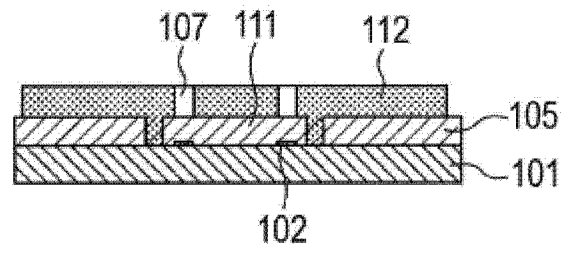


图 6C

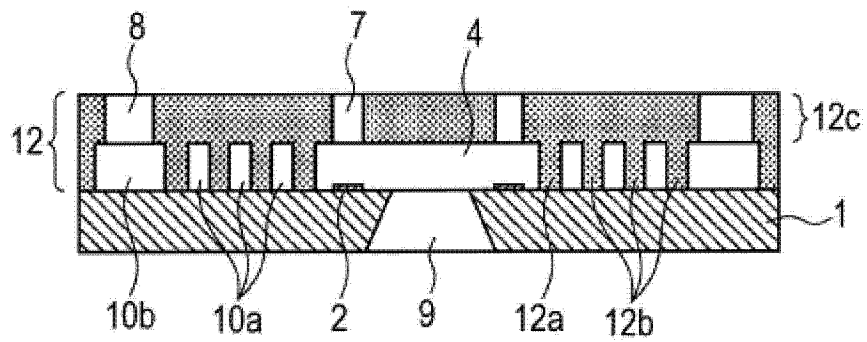


图 7A

