

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B41J 2/14 (2006.01)

B41J 2/16 (2006.01)

B41J 2/045 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510083721.4

[43] 公开日 2006年1月18日

[11] 公开号 CN 1721186A

[22] 申请日 2005.3.22

[21] 申请号 200510083721.4

[30] 优先权

[32] 2004.3.23 [33] JP [31] 2004-085557

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京

[72] 发明人 古矢正明 大城健一

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 马洪

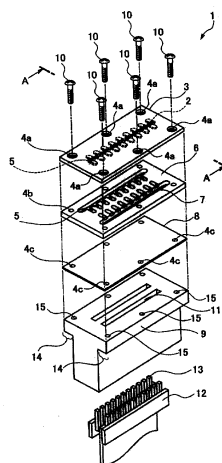
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 9 页

[54] 发明名称

喷墨头

[57] 摘要

本发明提供一种喷墨头。第一板具有背面并具有排出油墨的孔。具有顶面和背面的第二板具有穿透该第二板并与所述孔相连通的第一油墨通道。第二板的顶面与第一板的背面可分离地接触。具有顶面和背面的隔膜板以与第二板的背面相接触的方式可分离地安装。压电元件与隔膜板的背面相连并且一激励就可操作以改变第一油墨通道的容量。



- 1.一种喷墨头，包括：
第一板，其具有背面并具有排出油墨的孔；
5 第二板，其具有顶面和背面，该第二板含有穿透第二板并与所述孔相连通的第一油墨通道，该第二板的顶面与第一板的背面可分离地接触；
隔膜板，其具有顶面和背面，该隔膜顶面以与第二板的背面接触的方式可分离地安装；和
压电元件，其与隔膜板的背面相连并且一激励就可操作以改变第一油墨通
10 道的容量。
- 2.根据权利要求1所述的喷墨头，其特征在于，还包括与隔膜板的背面相接触的基底部，该基底部含有通孔，压电元件经由该通孔插入。
- 3.根据权利要求1所述的喷墨头，其特征在于：
第二板包括内壁；
15 第一油墨通道包括侧壁；
与第一油墨通道的侧壁相对应的第二板的内壁基本垂直于第二板的顶面和背面。
- 4.根据权利要求1所述的喷墨头，其特征在于：
第一板的顶面平行于第一和第二板之间的界面。
- 20 5.根据权利要求1所述的喷墨头，其特征在于，还包括与第一板的顶面相接触的孔板，该孔板含有与所述孔相连通的小孔。
- 6.根据权利要求1所述的喷墨头，其特征在于，第一油墨通道的内壁由金属制成。
- 7.根据权利要求1所述的喷墨头，其特征在于，第一油墨通道的内壁由陶
25 瓷制成。
- 8.根据权利要求1所述的喷墨头，其特征在于，第一板具有位于所述孔与第一油墨通道之间的第二油墨通道，第一油墨通道经由第二油墨通道与所述孔相连通。
- 9.根据权利要求1所述的喷墨头，其特征在于，第一板具有排出油墨的多
30 个孔，第二板具有穿透第二板并与所述孔相连通的多个第一油墨通道。

10.根据权利要求 2 所述的喷墨头,其特征在于,还包括螺钉,它穿透第一、第二板和隔膜板并通过接合基底部上所形成的内螺纹而将它们紧固。

11.根据权利要求 8 所述的喷墨头,其特征在于,第二油墨通道是对着第二板顶面开口的凹槽。

5 12.根据权利要求 9 所述的喷墨头,其特征在于,第二板含有与多个第一油墨通道相连通的油墨流道。

13.根据权利要求 9 所述的喷墨头,其特征在于,多个所述孔成直线地设置。

10 14.根据权利要求 2 所述的喷墨头,其特征在于,油墨流道为对着隔膜板顶面开口的凹槽。

15.根据权利要求 13 所述的喷墨头,其特征在于,多个第一油墨通道沿着与所述孔的直线设置方向相垂直的方向交替地延伸。

喷墨头

5 相关申请的交叉引用

本申请以 2004 年 3 月 23 日提交的在先日本专利申请 NO.2004-085557 为基础并要求该申请的优先权的利益，该申请的全部内容在此引入作为参考。

技术领域

10 本发明涉及一种喷墨头，特别是涉及一种利用压电元件排出液滴的喷墨头。

背景技术

喷墨应用方法正开始用来形成液晶显示器的滤色片或有机场致发光（EL）显示器的发射层。喷墨应用方法是一种将微量的液体施加于平面上以形成滤色片或类似物的图案。

15 图 5 示出了用于这种工业用途的喷墨应用装置的喷墨头 100 的传统结构。该结构在日本专利 NO.3389987 中示出。

图 5 所示的喷墨头 100 具有喷嘴板 101，其中喷孔 102 形成于喷嘴板 101 上。喷墨头 100 还具有喷嘴板 103 和隔膜 106。油墨通道 104 形成于喷嘴板 103 上以便吸入油墨和通过喷孔 102 排出所吸入的油墨。隔膜板 106 改变油墨通道 20 104 内的压力。喷墨头 100 还包括压电元件 111 和基底部 109。压电元件 111 插入基底部 109 上所形成的开口 108 内。元件 101、103、106、109 和 110 都是垂直堆叠的。

与每个油墨通道 104 相连通的油墨流道 105 也形成于喷嘴板 103 上。供墨孔 107 形成于隔膜 106 和基底部 109 上，将油墨提供给油墨流道 105。

25 接下来将解释喷墨头 100 的操作。将电压应用于压电元件 111 上使隔膜 106 变形。隔膜 106 的变形促使油墨通道 104 的容量改变。这种容量的改变取决于所施加的电压。油墨通道 104 的容量的改变使得油墨通道 104 从油墨流道 105 吸入油墨并将所吸入的油墨从喷孔 102 排出。

30 为了形成精细的图案，理想的是使喷墨头 100 的喷孔 102 之间的节距尽可能地小。出于这种目的，一种方法就是将压电元件尽可能地制得薄些以缩短油

墨通道 104 之间的间隔。此外，为了制造油墨通道 104 和油墨流道 105，可采用一种常用于制造半导体装置的蚀刻法。

然而，从油墨通道 104 向外延伸的共用壁需要独立地排出液滴。该共用壁必须具有某些厚度以不至于不会将所施加的压力传递给相邻的油墨通道 104。

5 所以，喷孔 102 之间的一定量的间距是需要的。相应地，如图 5 所示，设有两排压电元件 11 和对应于该压电元件的喷孔 102。如图 6 所示，其中一排的每个喷孔 102 形成为使其位于另一排的两个喷孔 102 之间的中点处。由此，可以施加具有间隔 (a) 的液滴，该间隔为两个喷孔 102 之间的间距的一半。

10 形成两排或多排喷孔 102、并且沿着与该多排喷孔 102 垂直的方向移动待施加液滴的目标物（例如，纸张），能够形成精细图案。另一种方法是低速移动目标物以形成精细图案。当施加的时间足够时，相对于目标物逐渐移动喷墨头 100 可形成精细图案，该图案比喷孔 102 的节距更精细。

当目标物是纸张时，喷墨应用装置基于喷孔 102 的位置控制排出的时限。当喷墨应用装置需要在目标物的特定位置处形成图案时，它基于目标物的供给速度控制排出时限。

15 如图 7 所示，喷墨头 100 相对于目标物供给方向成一个角度地定位，由此沿着与供给方向 (X-方向) 垂直的方向 (Y-方向) 调节图案的节距。

然而，当喷墨头 100 倾斜地定位时，喷墨头 100 必须控制 X-方向上的排出时限，因为喷孔的位置在 X-方向上并不是彼此相同。此外，仅一排喷孔适于 20 对齐，因为当像图 7 所示的具有两排喷孔的喷墨头倾斜时，其中一排喷孔在 Y-方向上与另一排喷孔之间的正中心位置并不对齐。

结果，为了形成具有小节距的液滴图案，优选方法是，除了尽可能地缩短喷孔之间的间隔以外，还要将仅具有一排喷孔的喷墨头倾斜。

25 图 8 和 9 示出了另一种传统结构，其中与油墨通道 104 相连的单排喷孔沿着与该单排喷孔方向垂直的方向交替延伸，这是公知的。这种结构使其能够形成节距为 (d) 的图案，该节距 (d) 小于由具有两排喷孔的喷墨头所形成的图案的节距。但是，这种结构难以将该结构中的流径清除干净，而为了稳定地排出液滴，这种清洗是必须的。

30 图 8 所示的喷墨头可通过调节相对于供给方向的一个角度来自由调节节距 (d)。然而，由于流径的内部结构不是笔直的，它很难将流径中残留的气泡

或固化油墨除去。

特别地，由于油墨通道 104 的结构复杂，可有效除去残留物的超声波不能直接到达油墨通道 104 的壁。为了除去残留物，必须采用流水清洗法来替代超声波清洗法，所述的流水清洗法利用诸如有机溶剂之类的液体来溶解残留物，
5 所述的超声波清洗法损坏了超声波不能直接到达之处的洗涤力。

发明内容

根据本发明，提供一种喷墨头。该喷墨头包括：具有背面和具有排墨的孔的第一板；具有顶面和背面的第二板，所述第二板具有穿透该第二板并且所述孔相连通的第一油墨通道，第二板的顶面与第一板的背面可分离地接触。所述
10 喷墨头还包括：具有顶面和背面的隔膜板，该隔膜顶面以与第二板的背面相接触的方式可分离地安装；和压电元件，它与隔膜板的背面相连并且一激励就可操作以改变第一油墨通道的容量。

附图说明

图 1 为根据本发明的拆开的喷墨头的斜视图；
15 图 2 为图 1 所示喷墨头的剖视图；
图 3 为图 1 所示的拆开的喷墨头的剖视图；
图 4 为根据本发明的第二个被拆开的喷墨头的剖视图；
图 5 为根据现有技术的拆开的喷墨头的斜视图；
图 6 为图 5 所示的喷墨头的喷嘴板的平面图；
20 图 7 为图 5 所示的喷嘴板的平面图，该喷嘴板相对于供给方向成一角度；
图 8 为根据现有技术的喷嘴板的平面图，该喷嘴板具有成直线布置的喷
孔；
图 9 为现有技术的具有另一种喷嘴板的喷墨头的斜视图。

具体实施方式

25 现在将参照附图 1-3 描述本发明的一个实施例。

图 1 所示为拆开的喷墨头 1 的斜视图。喷墨头 1 具有喷嘴板 3（第一板）、墨腔板 6（第二板）、隔膜板 8、基底部 9、和压电元件部分 12。

形成于喷嘴板 3 上的多个喷孔 2（孔）相间隔地成直线布置。

将油墨提供给喷孔 2 的油墨通道 5a（第一油墨通道）形成于墨腔板 6 上，
30 穿透墨腔板 6。油墨通道 5a 分别吸入油墨并将所吸入的油墨提供给喷孔 2。

基底部 9 具有两个开口 11，压电元件部分 12 的压电元件 13 插入这两个开口内。所插入的压电元件 13 接触隔膜板 8 的背面，并施加压力从而通过使隔膜板 8 变形来改变油墨通道 5a 内的容量和压力。这些元件 3、6、8、9、和 12 堆叠在一起构成喷墨头 1。

5 油墨通道 5b（第二油墨通道）形成于喷嘴板 3 上。油墨通道 5b 不完全穿透喷嘴板 3 而是具有一个对着墨腔板 6 顶面的开口。每个第二油墨通道 5b 与对应的喷孔 2 以及对应的第一油墨通道 5a 相连通，这样每个第一油墨通道 5a 经由第二油墨通道 5b 将油墨提供给喷孔 2。第一和第二油墨通道 5a 和 5b 一起构成油墨通道 5。

10 如图 1 所示，第一油墨通道 5a 沿着与直线布置的喷孔 2 的方向垂直的方向交替延伸。

两个伸长了的油墨流道 7 形成于墨腔板 6 上，从而经由凹槽 19（图 2 和 3）将油墨提供给第一油墨通道 5a。油墨流道 7 和凹槽 19 不穿透墨腔板 6 而是具有一个对着隔膜板 8 的开口。两个油墨流道 7 彼此平行形成。其中一个油墨流道 7 通过凹槽 19 与油墨通道 5a 的其中一列相连通，另一油墨流道 7 通过凹槽 19 与油墨通道 5a 的另一列相连通。隔膜板 8 和基底部 9 分别具有与油墨流道 7 相连通的通孔（未示出）。油墨通过该通孔提供给油墨流道 7。

20 六个通孔 4a 被钻在喷嘴板 3 的外围上并且具有接收固定螺钉 10 的镗孔（counter boring）。通孔 4b 和 4c 分别形成于墨腔板 6 和隔膜板 8 上，其位置对应于通孔 4a。

隔膜板 8 由弹性材料制成并位于墨腔板 6 与基底部 9 之间。固定螺钉 10 插入螺钉孔 4a 内以固定喷嘴板 3、墨腔板 6、隔膜板 8、和基底部 9 的相对位置。取代使用螺钉，可采用粘合剂来固定它们的相对位置。螺纹孔 15 形成于基底部 9 的突部 14 上。穿过通孔 4a、4b 和 4c 的每个固定螺钉 10 穿入各个螺 25 纹孔 15 内从而紧固喷嘴板 3、墨腔板 6、和隔膜板 8。

喷嘴板 3 和墨腔板 6 可由烧结的陶瓷或金属制成。为了减少表面粗糙度，这些板 3 和 6 的配合面，墨腔板 6 和喷嘴板 3 的顶面和底面，都被优选地进行精细抛光。

30 两个开口 11 彼此平行地形成于基底部 9 上，压电元件 13 插入该开口内。如图 1 所示，具有两排压电元件 13。其中一排压电元件 13 相对于另一排的对

应元件 13 偏移，从而使纵向上的两对应元件之间对齐。这样，每个压电元件 13 可以改变对应的油墨通道 5 的容量。压电元件 13 的顶面借助于粘合剂粘结于隔膜板 8 的背面上。通过与每个压电元件 13 相连的电线（未示出）将电压施加于每个压电元件 13 上，从而激活该每个压电元件 13。将电压施加于压电元件 13 上可推拉隔膜板 8。

图 2 为沿着拆开的喷墨头 1 的剖面 A-A（它在图 1 中示出）的剖视图。与压电元件 13 的顶面相接触的部分隔膜板 8 构成油墨通道 5 的部分壁，该油墨通道 5 形成于喷嘴板 3 和墨腔板 6 上。

孔板 16 是利用粘合剂或扩散粘结法粘结于喷嘴板 3 的顶面上。与喷孔 2 相连通的小孔 17 形成于孔板 16 上。此外，对应于螺钉孔 4a 的通孔也形成于孔板 16 上。

隔膜板 8 的表面也可以进行高度精加工以减少表面粗糙度，如同喷嘴板 3 和墨腔板 6 一样。这样，喷嘴板 3、墨腔板 6、和隔膜板 8 彼此紧密接触，其间的距离最小。然而，可通过松开固定螺钉 10 将它们拆开，该固定螺钉使喷嘴板 3、墨腔板 6、和隔膜板 8 结合成一整体。换句话说，墨腔板 6 的顶面与喷嘴板 3 的背面可分离地接触，隔膜板 8 的顶面可分离地接触墨腔板 6 的背面。

喷嘴板 3 和墨腔板 6 之间的界面平行于喷嘴板 3 的顶面，包括喷孔 2 的顶面。因此，每个喷孔 2 的端面与界面之间的距离均匀，这样从每个喷孔 2 排出的液滴量也会是均匀的。

当喷墨应用装置具有多个喷墨头时，该喷墨应用装置必须控制每个喷墨头以便均匀地排出液滴。为了补偿喷墨头之间的分散性，一种方法是控制每个喷墨头与目标物之间的距离。然而，这太复杂。但是，通过利用喷墨头 1，在喷墨头 1 当中，喷孔 2 的每个端面与界面之间的距离可制成均匀的，这样每个喷墨头 1 可排出几乎相同量的墨滴，而不需要复杂的距离控制。

接下来将解释喷墨头 1 的操作。将电压应用于压电元件 1 上使得压电元件 13 收缩。于是，对应的油墨通道 5 的容量增大，由于所收缩的压电元件 13 牵拉与油墨通道 5 的部分壁相对应的部分隔膜板 8。所增大的油墨通道 5 吸引存储在油墨流道 7 内的油墨。与喷墨头 1 分离设置的供墨槽（未示出）经由通孔（未示出）将油墨提供给油墨流道 7。

接下来，改变（减少）施加于压电元件 13 上的电压，使压电元件 13 迅速

延展，这种延展使得对应的部分油墨通道 5 的容量迅速缩小。油墨通道 5 内的油墨不是流向凹槽 19 而是对应的喷孔 2，因为喷孔 2 的流道阻力小于凹槽 19。结果，墨滴通过孔板 16 的小孔 17 排出。之后，除去压电元件 13 上的电压，喷墨头 1 返回至初始位置。

5 当利用含有作为基材的有机材料的油墨时，变干的油墨会在喷孔 2 的前缘周围固化，由此污染喷墨头。在这种情况下，需要清洗喷墨头 1 以便除去污垢。

如图 3 所示，拧松固定螺钉 10 就易于拆开喷墨头 1，由此将喷嘴板 3、墨腔板 6、基底部 9、和隔膜板 8 拆开，益于清洁操作。而且，油墨通道 5a 和 5b 的内表面垂直于配合面，这样超声波清洗或 Mhz 清洗所产生的波可直接到达
10 它们的几乎所有内表面。

在传统的喷墨头中，通道内壁上的固化油墨难以除去。但是，采用喷墨头 1，可容易地除去固化油墨。此外，固化油墨可利用显微镜进行直观观察或分析。这种分析能够有助于提高清洗效率。

由于超声波清洗会产生空穴，该空穴会损坏喷墨头 1 的表面，所以利用最
15 小的动力和尽可能少的时间可清洗喷墨头 1。

此外，将压紧的喷嘴板 3、墨腔板 6 和隔膜板 8 拆卸，消除了油墨流径的盲角。这样，在传统的喷墨头中难以清洗的诸如流径的弯曲部之类的区域可被清洗。例如，积累在区域 A（图 2）周围的固化油墨可除去。虽然，传统的喷墨头具有喷嘴板和墨腔板，它们利用粘合剂等结合在一起，但是积累在盲角周
20 围的固化油墨不能容易地除去。

接着，对排出特征的评价进行试验。

在本试验中，采用这样一种喷墨头，它具有成直线排列的 64 个喷孔，以及与喷孔交替相连的排成两排的 32 个油墨通道。

为了放大对相邻油墨通道的影响，压电元件仅挤压其中一排的 32 个油墨
25 通道。32 个喷孔将液滴排向测量板。测量目标物位置与实际击打位置之间的位移度。此外，还测量撞击在所述板上的液滴的直径。该液滴的直径与所排出的液滴量有关，这样可评价量的分散性。

目标物位置与击打位置之间的平均位移约为喷孔节距的 2.5%。最大位移为节距的 3.5%。至于液滴直径，所有液滴的平均直径与每个液滴直径之间的
30 最大差值落在平均直径的 3%的范围内。所以，本发明的喷墨头的排出特征决

不次于传统的喷墨头。

结果，该喷墨头可以与传统的喷墨头执行得一样好，即使油墨通道可以拆成两个部分，也即，喷嘴板 3 和墨腔板 6。

接下来参照图 4 解释本发明的第二实施例。图 4 所示为拆开的喷墨头 30 的剖视图。油墨通道 5 和油墨流道 7 的结构与喷墨头 1 相同，因此详细说明省略。本实施例与第一实施例的不同之处在于利用另一个框架部分 31 来接收固定螺钉 10。即使喷嘴板 3、墨腔板 6 和基底部 9 之间必须紧密接触以便有效地传递压电元件 13 所施加的压力，所述的接收固定螺钉 10 的部件也不必紧密接触墨腔板 6。所以，采用框架部分 31，可形成足够深度的铤孔来接收固定螺钉 10。

根据上文的教导可以对本发明作出多种变形。所以要理解的是，在附随的权利要求的范围内，除了这里具体描述的方式以外，本发明可以按其它方式来实施。当没有本实施例中所示的那些元件也可获得某些效果时，这些元件可以省去。

在本实施例中，孔板 16 和喷嘴板 3 由不锈钢板制成。但是也可使用诸如镀钨或镀镍金属之类的其它金属。也可使用诸如聚酰亚胺之类的树脂。喷墨头 1 或 30 不仅可以排出油墨打印纸张，还可以排出油墨形成液晶显示器的滤色片或有机场致发光 (EL) 显示器的发射层或类似物。

可利用分散粘结法或粘合剂将孔板 16 粘结于喷嘴板 3 上。在采用粘合剂时，通过拆卸喷墨头 1 或 30 可以确认是否具有泛滥的粘合剂。甚至还可以除去所述的泛滥的粘合剂。通过增加其它喷嘴板还可以使用三排或多排压电元件。

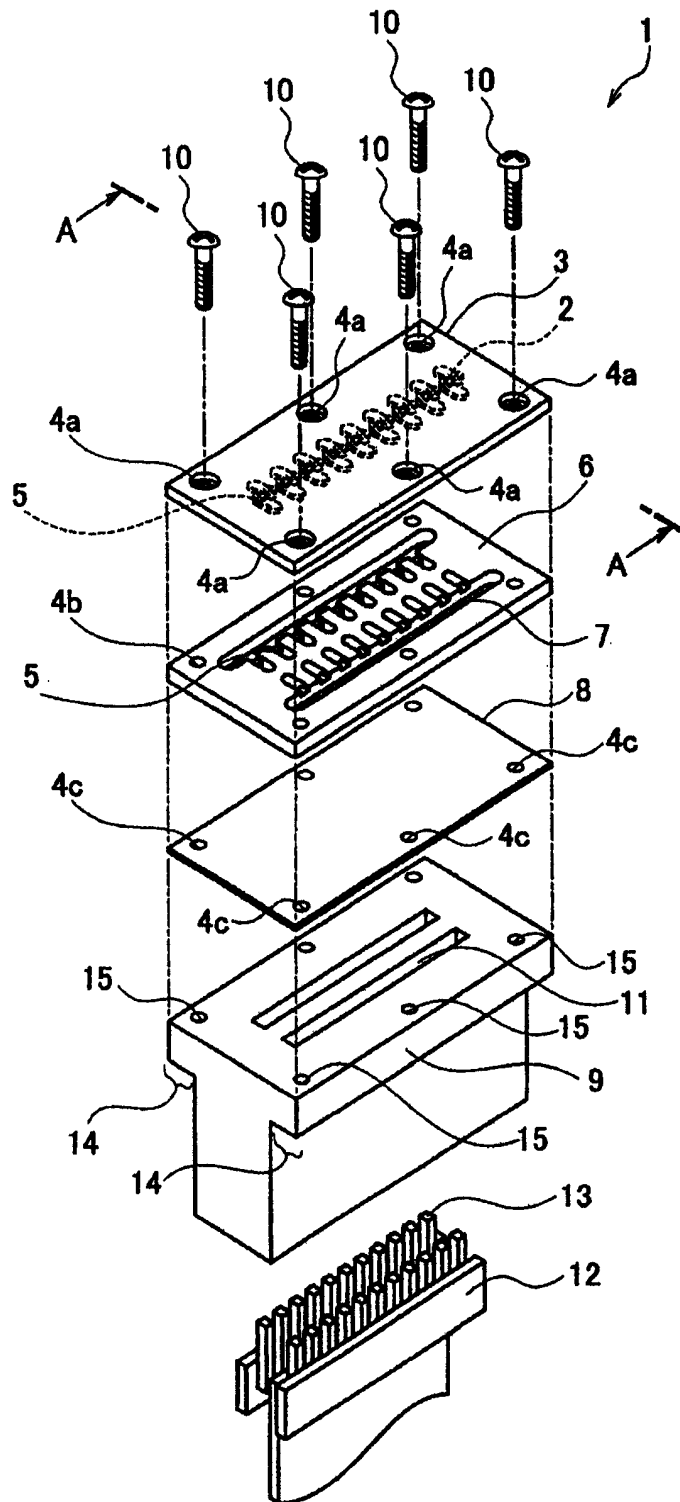


图 1

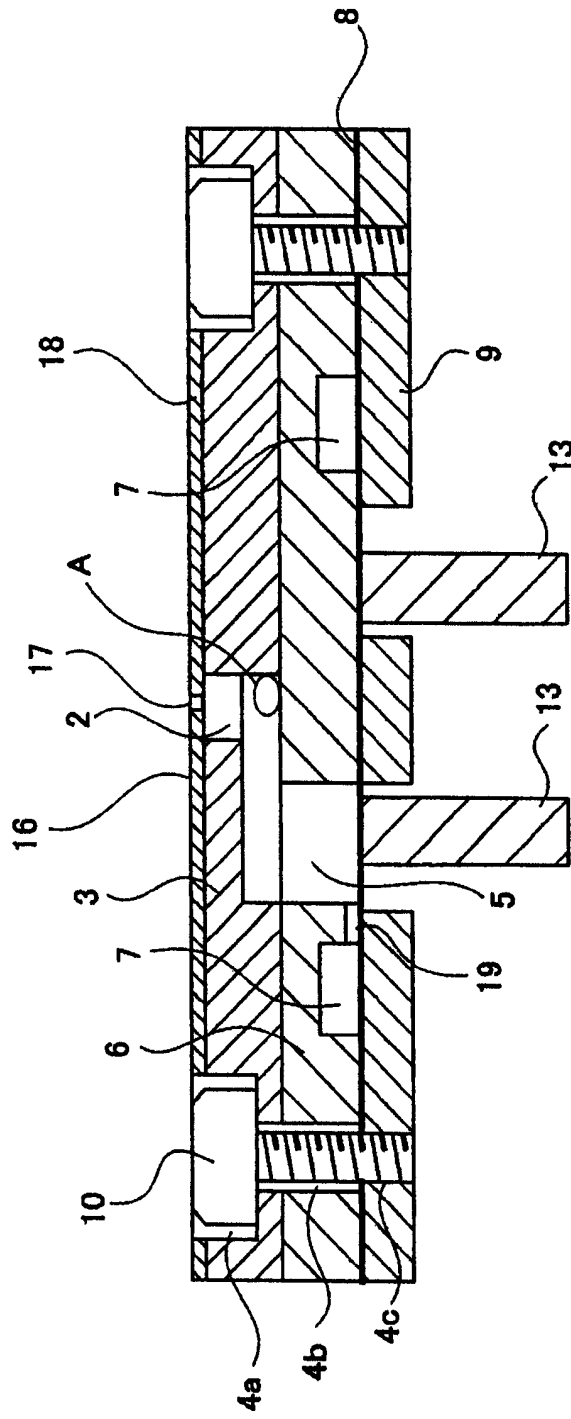


图 2

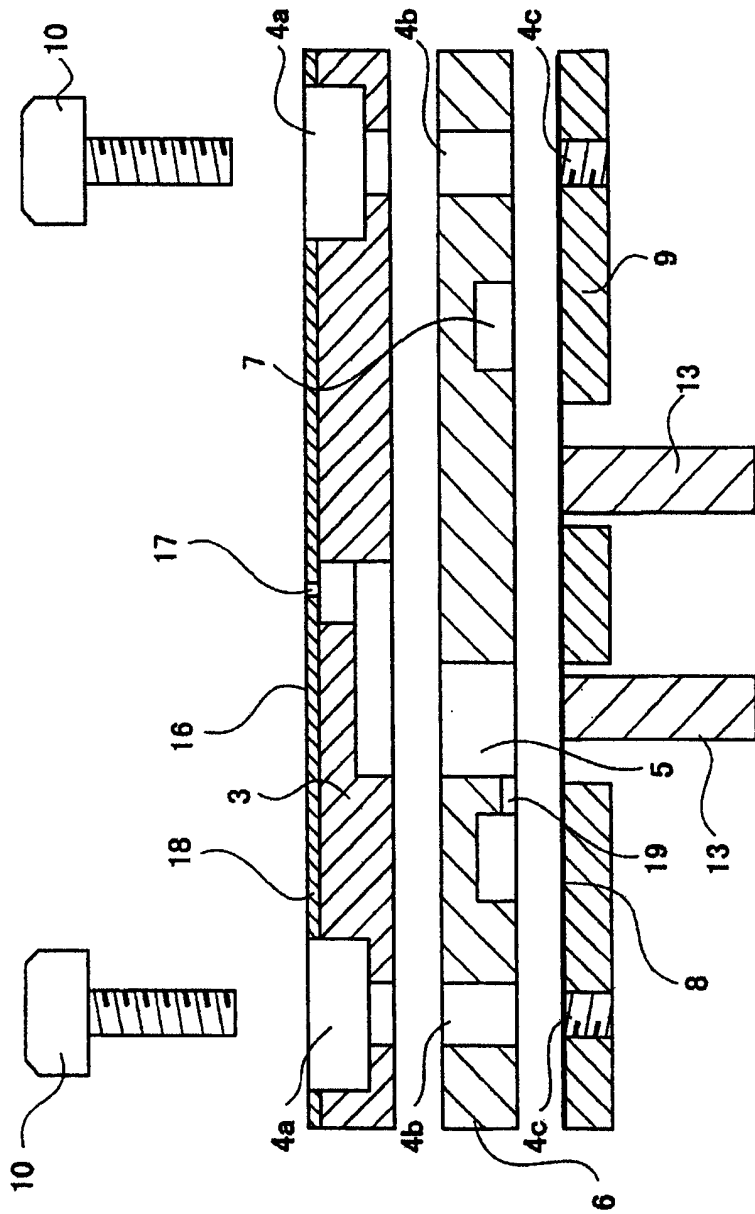


图 3

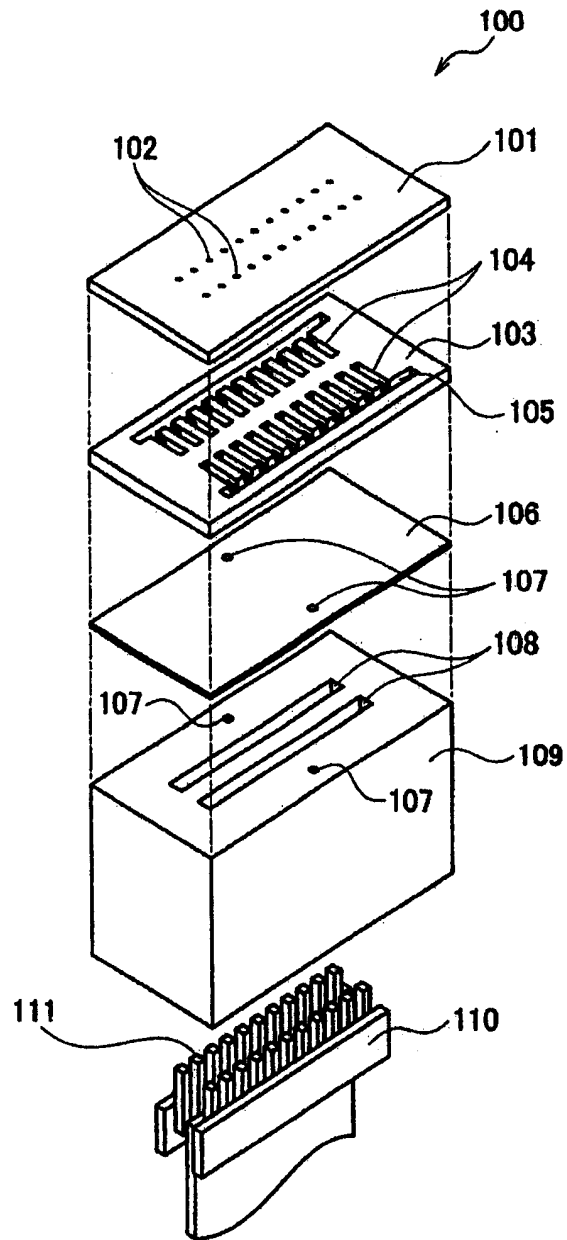


图 5

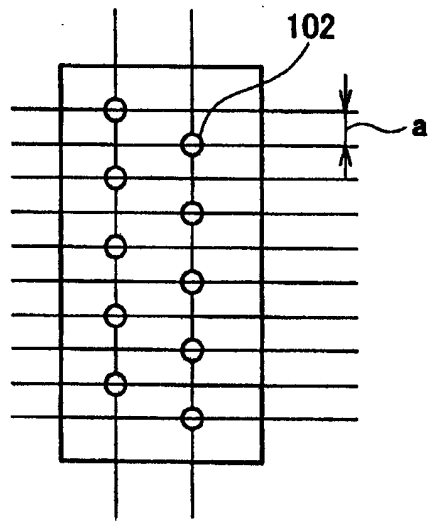


图 6

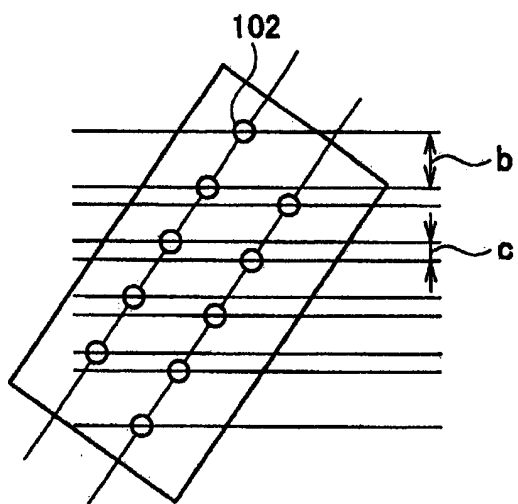


图 7

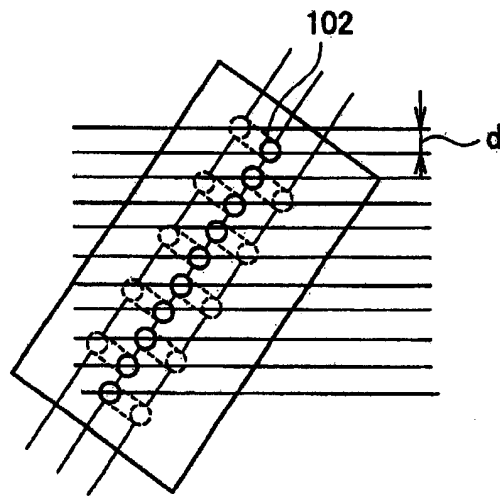


图 8

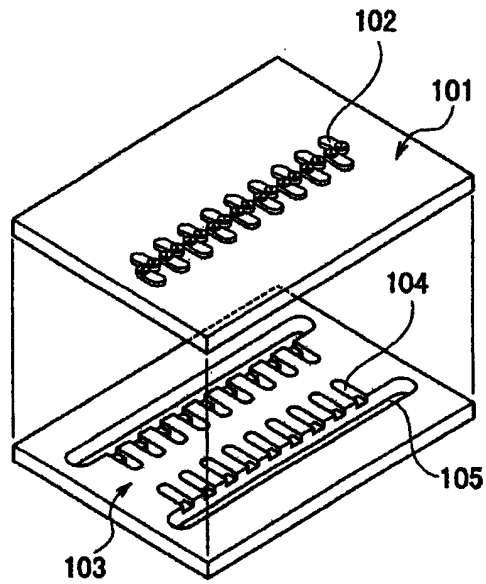


图 9