



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109094196 B

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201810638283.0

(22)申请日 2018.06.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109094196 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(30)优先权数据

2017-120616 2017.06.20 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 樋口广志 坂井稔康 加藤雅隆

上村贵之

(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 2/01(2006.01)

B41J 2/135(2006.01)

B41J 2/14(2006.01)

B41J 2/175(2006.01)

B41J 2/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 102741155 A, 2012.10.17,

US 6540335 B2, 2003.04.01,

CN 104441981 A, 2015.03.25,

审查员 沈彬

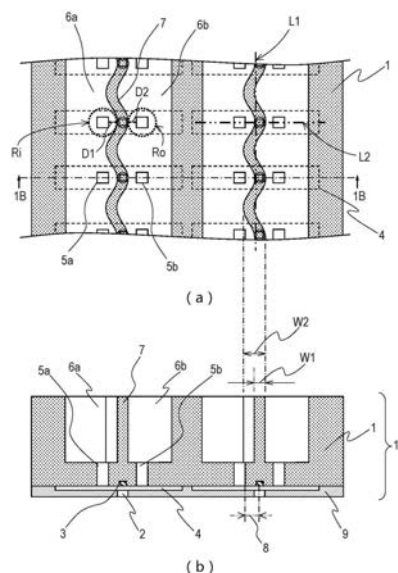
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

液体喷出头基板和液体喷出头

(57)摘要

提供液体喷出头基板和液体喷出头。液体喷出头基板配置有多个单元。各单元均包括：形成于支撑基板的第一面的压力产生元件；以及一对独立液室，该对独立液室以彼此相对的方式形成于压力产生元件的两侧，并且向支撑基板的第一面开口。液体喷出头基板在支撑基板中包括：第一共用液室，其与成对的独立液室中的位于一侧的多个独立液室连通；第二共用液室，其与成对的独立液室中的位于另一侧的多个独立液室连通；以及分隔壁，其使第一共用液室和第二共用液室彼此分离。



1. 一种液体喷出头基板,其中配置有多个单元,
所述多个单元中的每个单元均包括:
压力产生元件,其形成于支撑基板的第一面;以及
一对独立液室,其以彼此相对的方式形成于所述压力产生元件的两侧,并且向所述支撑基板的所述第一面开口,
所述液体喷出头基板在所述支撑基板中包括:
第一共用液室,其与成对的所述独立液室中的位于一侧的多个独立液室连通;
第二共用液室,其与成对的所述独立液室中的位于另一侧的多个独立液室连通;以及
分隔壁,其使所述第一共用液室与所述第二共用液室彼此分离,
其特征在于,所述分隔壁沿所述压力产生元件的配置方向延伸,
所述分隔壁具有小于成对的所述独立液室之间的距离的宽度,并且
在所述支撑基板的在所述支撑基板厚度方向上的平面图中,所述分隔壁具有在所述配置方向上规律地折曲的形状。
2. 根据权利要求1所述的液体喷出头基板,其中,为所述分隔壁的一个周期配置所述多个单元中的一个单元。
3. 根据权利要求1所述的液体喷出头基板,其中,所述分隔壁的规律地折曲的形状包括波浪线形状。
4. 根据权利要求1所述的液体喷出头基板,其中,所述分隔壁的规律地折曲的形状包括锯齿形状。
5. 根据权利要求1所述的液体喷出头基板,其中,所述多个单元中的每个单元的成对的所述独立液室均被配置为使得连接该对独立液室的开口中心的直线正交于所述分隔壁在所述分隔壁的延伸方向上的重力中心线。
6. 根据权利要求1所述的液体喷出头基板,其中,所述多个单元中的每个单元的成对的所述独立液室均被配置为连接该对独立液室的开口中心的直线不正交于所述分隔壁在所述分隔壁的延伸方向上的重力中心线。
7. 根据权利要求6所述的液体喷出头基板,其中,从成对的所述独立液室中的位于所述一侧的多个独立液室中的每一个独立液室的所述压力产生元件侧的开口端到所述分隔壁的距离D1与从成对的所述独立液室中的位于所述另一侧的多个独立液室中的每一个独立液室的所述压力产生元件侧的开口端到所述分隔壁的距离D2的比、即 $D1/D2$ 落在从0.9至1.1的范围内。
8. 根据权利要求1所述的液体喷出头基板,其中,所述液体喷出头基板还包括位于所述支撑基板的所述第一面的构件,所述构件包括:
一个压力产生室,其与所述多个单元中的每个单元用的成对的所述独立液室连通;以及
喷出口,其与所述一个压力产生室连通。
9. 一种液体喷出头,其特征在于,所述液体喷出头包括:
根据权利要求1的所述液体喷出头基板;以及
构件,其形成于所述支撑基板的所述第一面,并且包括:
一个压力产生室,其与所述多个单元中的每个单元用的成对的所述独立液室连通;以

及

喷出口,其与所述一个压力产生室连通,

其中,所述液体喷出头能够使所述一个压力产生室中的液体通过成对的所述独立液室从所述第一共用液室和所述第二共用液室中的一者循环到所述第一共用液室和所述第二共用液室中的另一者。

10.一种液体喷出头,其特征在于,所述液体喷出头包括:

根据权利要求2的所述液体喷出头基板;以及

构件,其形成于所述支撑基板的所述第一面,并且包括:

一个压力产生室,其与所述多个单元中的每个单元用的成对的所述独立液室连通;以

及

喷出口,其与所述一个压力产生室连通,

其中,所述液体喷出头能够使所述一个压力产生室中的液体通过成对的所述独立液室从所述第一共用液室和所述第二共用液室中的一者循环到所述第一共用液室和所述第二共用液室中的另一者。

液体喷出头基板和液体喷出头

技术领域

[0001] 本发明涉及液体喷出头基板。本发明还涉及包括液体喷出头基板的液体喷出头。

背景技术

[0002] 在从液体喷出头喷出液滴的记录设备(例如,喷墨打印机)中,从液室将液体供应到压力产生室,并且对压力产生元件施加能量以使液体从喷出口喷出。已知液室被划分为共用液室和独立液室的构造,并且将液体从独立液室独立地供应到连通到各喷出口的压力产生室以增加喷嘴密度,从而执行高速打印。当将液体从多个独立液室供应到一个压力产生室时,液体供应性能得到改善,此外,液体的喷出方向变得稳定。因此,能够以高速形成具有高准确度的记录物品。通过上述共用液室和独立液室的构造,液体还能够在压力产生室中循环,因而能够排出改变了密度和粘度的液体,结果是能够形成具有稳定品质的记录物品。在日本特开2011-161915号公报中,公开了具有独立液室和共用液室的构造的液体喷出头。

[0003] 在具有独立液室和共用液室的构造的液体喷出头中,存在这样的情况:为了改善机械强度、热辐射性能等并且为了使液体循环,在共用液室中形成分隔壁。当在上述构造中进行高速记录时,要求液体在一次喷出之后快速地再填充到压力产生元件的表面,因此要求使从独立液室到压力产生元件的距离(再填充距离)尽可能减小。仅通过使独立液室靠近压力产生元件不能充分地减小再填充距离,并且仅能够通过减小分隔壁宽度来减小再填充距离。然而,当在日本特开2011-161915号公报公开的构造中将分隔壁形成于一对独立液室之间并且减小分隔壁的宽度时,分隔壁的机械强度易于降低。结果,例如在液体喷出头基板的制造过程期间产出降低,并且液体喷出头在受到振动和冲击时易于损坏。因而,可能会使液体喷出头的生产性和可靠性变差。

发明内容

[0004] 根据本发明的一个实施方式,提供一种液体喷出头基板,其中配置有多个单元,所述多个单元中的每个单元均包括:压力产生元件,其形成于支撑基板的第一面;以及一对独立液室,其以彼此相对的方式形成于所述压力产生元件的两侧,并且向所述支撑基板的所述第一面开口,所述液体喷出头基板在所述支撑基板中包括:第一共用液室,其与成对的所述独立液室中的位于一侧的多个独立液室连通;第二共用液室,其与成对的所述独立液室中的位于另一侧的多个独立液室连通;以及分隔壁,其使所述第一共用液室与所述第二共用液室彼此分离,其中,所述分隔壁沿所述压力产生元件的配置方向延伸,所述分隔壁具有小于成对的所述独立液室之间的距离的宽度,并且在所述支撑基板的在所述支撑基板厚度方向上的平面图中,所述分隔壁具有在所述配置方向上规律地折曲的形状。

[0005] 本发明还提供一种液体喷出头,所述液体喷出头包括:如上所述的液体喷出头基板;以及构件,其形成于所述支撑基板的所述第一面,并且包括:一个压力产生室,其与所述多个单元中的每个单元用的成对的所述独立液室连通;以及喷出口,其与所述一个压力产

生室连通,其中,所述液体喷出头能够使所述一个压力产生室中的液体通过成对的所述独立液室从所述第一共用液室和所述第二共用液室中的一者循环到所述第一共用液室和所述第二共用液室中的另一者。

[0006] 本发明还提供一种液体喷出头,所述液体喷出头包括:如上所述的液体喷出头基板,在该液体喷出头基板为所述分隔壁的一个循环配置所述多个单元中的一个单元;以及构件,其形成于所述支撑基板的所述第一面,并且包括:一个压力产生室,其与所述多个单元中的每个单元用的成对的所述独立液室连通;以及喷出口,其与所述一个压力产生室连通,其中,所述液体喷出头能够使所述一个压力产生室中的液体通过成对的所述独立液室从所述第一共用液室和所述第二共用液室中的一者循环到所述第一共用液室和所述第二共用液室中的另一者。

[0007] 通过参照附图对示例性实施方式的以下说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0008] 图1为示出根据本发明的第一实施方式的液体喷出头基板的图,其中,图1的(a)是液体喷出头基板在从共用液室侧观察时的示意平面图,图1的(b)是沿着图1的(a)中的线1B-1B截取的示意截面图。

[0009] 图2A和图2B均为示出根据第一实施方式的变型例的液体喷出头基板的图,其中,图2A是液体喷出头基板在从共用液室侧观察时的示意平面图,图2B是图2A的放大图。

[0010] 图3A和图3B均为示出根据本发明的第二实施方式的液体喷出头基板的图,其中,图3A是液体喷出头基板在从共用液室侧观察时的示意平面图,图3B是沿着图3A中的线3B-3B截取的示意截面图。

[0011] 图4A和图4B均为示出根据第二实施方式的变型例的液体喷出头基板的图,其中,图4A是液体喷出头基板在从共用液室侧观察时的示意平面图,图4B是图4A的放大图。

[0012] 图5A、图5B和图5C均为根据本发明的另一实施方式的液体喷出头基板的示例在从共用液室侧观察时的示意平面图。

[0013] 图6A是现有技术的液体喷出头基板在从共用液室侧观察时的示意平面图,图6B是沿着图6A中的线6B-6B截取的示意截面图。

[0014] 图7A是独立液室和共用液室以曲柄形状彼此连接的液体喷出头基板的示意截面图,图7B是用于示出在连接部中产生的刻蚀缺陷的图7A的局部放大图。

[0015] 图8A是为了减小再填充距离而减小了分隔壁的宽度的液体喷出头基板在从共用液室侧观察时的示意平面图,图8B是沿着图8A中的线8B-8B截取的示意截面图。

具体实施方式

[0016] 现在将根据附图详细地说明本发明的优选实施方式。

[0017] 本发明的目的是提供如下的液体喷出头基板:该液体喷出头基板通过在不降低具有独立液室和共用液室的构造的液体喷出头中的共用液室的分隔壁的机械强度的情况下减小再填充距离而使高速记录成为可能。

[0018] 现在将参照附图说明根据本发明的各实施方式的液体喷出头基板。在以下实施方式中,为了充分地说明本发明而给出了具体的说明。然而,具体的说明仅是技术上优选的示

例并且不特别地限制本发明的范围。

[0019] 图6A和图6B均为示出具有用于使液体循环的流路构造的现有技术的液体喷出头基板10的示例的图。图6A是液体喷出头基板在从共用液室侧观察时的示意平面图。图6B是沿着图6A中的线6B-6B截取的示意截面图。如图6B所示,通过一对独立液室5a和5b以及联接到独立液室5a和5b的共用液室将液体供应到压力产生室4(为了方便,将联接到独立液室5a的共用液室称为“第一共用液室6a”,将联接到独立液室5b的共用液室称为“第二共用液室6b”)。驱动压力产生元件3以从喷出口2喷出液体。压力产生元件配置于支撑基板1的第一面,向支撑基板1的第一面开口的一对独立液室5a和5b(有时被统称为“独立室5”)配置于压力产生元件3两侧的彼此相对的位置。第一共用液室6a和第二共用液室6b(有时被统称为“共用液室6”)向支撑基板1的与第一面相反的第二面开口,并且共用液室和独立液室相结合贯通支撑基板1。共用液室和独立液室均以在支撑基板1的厚度方向上具有实质上垂直的壁面的方式形成。限定压力产生室4和喷出口2的喷出口构件9配置于支撑基板的第一面。在该情况下,喷出口2、压力产生元件3、压力产生室4以及一对独立液室5a和5b被定义为一个单元,如图6A所示,在图纸的上下方向上配置有多个单元。各共用液室在单元的配置方向上延伸并且联接到至少一个单元的独立液室。通过在单元的配置方向上延伸的分隔壁7使第一共用液室6a和第二共用液室6b彼此分离。在包括两个独立液室中的一者和两个共用液室中的一者并且联接到一个压力产生室的设置中,一个设置具有供应液体的功能,另一个设置具有排出液体的功能。在图6A和图6B中,示出了单元配置为两列的模式。然而,列的数量不限于此,并且列的数量不限于两列也适用于以下说明的本发明的构造。

[0020] 为了在作为支撑基板的硅基板上形成均具有实质上垂直的壁面的液室,进行干法刻蚀方法。特别地,已知博世工艺(Bosch process)为使深钻(deepdrilling)成为可能的方法。例如,博世工艺包括利用富C(碳)的氟碳基气体等离子体(例如, C_4F_8)反复地进行沉积膜的形成、利用 SF_6 等离子体的离子成分去除侧面外侧的沉积膜以及利用自由基进行硅腐蚀(silicon etching)。特别地,在具有大深宽比(由“刻蚀深度/开口宽度”表示)的独立液室中,博世工艺是有效的方法。

[0021] 对于使高速打印成为可能的液体喷出头基板的一个要求是,在一次喷出之后液体能够快速地在再填充到压力产生元件3的表面。能够通过从独立液室的位于压力产生元件侧的开口端到压力产生元件的中心的短距离、即短的再填充距离8来满足该要求。当再填充距离8长时,液体在喷出之后的填充速度不足以高到及时用于随后的喷出,并且压力产生元件3产生热能从而在液体中引起膜沸腾。在被构造为喷出液体的热能头(thermal head)的情况下,引起干加热状态,结果是不能进行打印。特别地,当通过光刻形成压力产生室4和喷出口构件9时,压力产生室4具有最多大约几十微米的高度,流路截面积小并且流阻大,因此再填充速度变得低。因而,在使高度打印成为可能的液体喷出头基板中,为了进一步减小再填充距离8,需要使具有小流阻的独立液室5更靠近压力产生元件3。通常,再填充距离8是压力产生室4的高度的大约十倍。因此,期望的是,再填充距离8较短,例如,是压力产生室4的高度的八倍或更少。更优选的是,使从独立液室的位于压力产生元件侧的开口端到压力产生元件的端部的距离接近零。

[0022] 能够简单地想到的是,如图7A和图7B所示,仅使独立液室5靠近压力产生元件3。然而,取决于距离的减小,独立液室5与共用液室6之间的连接部会具有曲柄形状(图7A和图

7B)。例如,从支撑基板1的背面(第二面)加工共用液室6,由通过博世工艺的干法刻蚀从支撑基板1的正面(第一面)将独立液室5加工成曲柄形状。于是,如图7B的放大图所示,已知在曲柄形状部中产生刻蚀缺陷(毛刺)11,并且难以加工具有令人满意的精度的连接部。因此,要求从独立液室5到分隔壁7的距离等于或大于特定距离。如上所述,当仅使独立液室5靠近压力产生元件3时,再填充距离8能够被减小的范围存在限制。因而,为了以联接的方式形成具有令人满意的精度的独立液室5和共用液室6并且减小再填充距离8,期望的是使独立液室5和共用液室6都靠近压力产生元件3,即,减小分隔壁7的宽度并且维持从独立液室5到分隔壁7的距离。图8A和图8B示出了分隔壁7的宽度减小的液体喷出头基板的示例。在该情况下,减小分隔壁7的宽度以在确保从独立液室5到分隔壁7的距离的同时减小再填充距离8,但是由于分隔壁7的厚度减小,分隔壁7的机械强度降低。当分隔壁7的机械强度降低时,在加工独立液室5和共用液室6之后的制造过程期间的基板输送冲击以及在加工处理(例如,超声处理和化学溶液振荡清洗)期间的物理冲击引起分隔壁7的破碎和开裂,导致产出降低。

[0023] 鉴于上述情况,在根据本发明的一个实施方式的液体喷出头基板中,在不降低分隔壁7的机械强度的情况下减小分隔壁7的宽度,从而使独立液室和共用液室都能靠近压力产生元件。即,根据本发明的一个实施方式的液体喷出头基板具有以下特征。在液体喷出头基板中,配置有多个单元。多个单元中的各单元均包括:形成于支撑基板的第一面的压力产生元件;以及一对独立液室,其以彼此相对的方式形成于压力产生元件的两侧,并且向支撑基板的第一面开口。液体喷出头基板在支撑基板中包括:位于一对独立液室的一侧、与多个独立液室连通的第一共用液室;位于一对独立液室的另一侧、与多个独立液室连通的第二共用液室;以及使第一共用液室和第二共用液室彼此分开的分隔壁。分隔壁在单元的配置方向上延伸。分隔壁的宽度小于一对独立液室之间的距离,并且分隔壁的形状在支撑基板的厚度方向上的平面图中的配置方向上规律地折曲(inflect)。

[0024] 现在,以下通过给出示例来说明本发明的实施方式,但是本发明不限于这些实施方式。

[0025] [第一实施方式]

[0026] 图1为示出根据本发明的第一实施方式的液体喷出头基板的图。图1的(a)是液体喷出头基板在从共用液室侧观察时的示意平面图,图1的(b)是沿着图1的(a)中的线1B-1B截取的示意截面图。分隔壁7以呈波浪线形状延伸的方式形成,该形状在平面图中在压力产生元件3的配置方向上规律地折曲。当通过分隔壁7的宽度中心线限定波浪线形状时,能够自由地设定波浪线形状的局部曲率半径和曲率半径的改变率。例如,能够采用绘制出具有恒定曲率半径的正弦曲线的波浪线。还能够相对于分隔壁7自由地配置独立液室5。例如,如图1所示,与一个压力产生室4连通的一对独立液室5a和5b分别配置于位于弯曲面内侧的区域Ri(凹部)和位于弯曲面外侧的区域Ro(凸部)。此外,将一对独立液室5a和5b配置为使得将一对独立液室5a和5b彼此连接的直线L2正交于具有波浪线形状的分隔壁7的重力中心线(center-of-gravity line)L1,并且使得从一对独立液室5a和5b到分隔壁7的距离D1和D2变得彼此相等。在该构造中,分隔壁7的宽度和再填充距离8减小,并且分隔壁7具有波浪线形状。因此,与具有相同宽度W1的直线形状的分隔壁的机械强度相比,即使当宽度W1减小时,也改善了分隔壁7的机械强度。此外,分隔壁7具有规律地折曲的结构。因此,各单元的再

填充距离变得实质上彼此相等,并且能够以令人满意的平衡将液体供应到压力产生元件3。

[0027] 当距离D1和D2过度减小时,可能取决于分隔壁7的基部的形状产生如同参照图7A和图7B所说明的相同问题。优选的是,距离D1和D2被设定为例如5 μ m或更大。

[0028] 当分隔壁7的宽度W1过度减小时,分隔壁7的强度变得不足,即使当通过改变形状加强分隔壁7时,也会导致分隔壁7的诸如破碎和开裂的缺陷。因此,优选的是,宽度W1为10 μ m或更大。此外,当由分隔壁7的折曲引起的扩宽的宽度W2变得过大时,扩宽的宽度W2可能对共用液室6中的液体的流动性具有影响。因此,优选的是,扩宽的宽度W2是等于或小于一对独立液室5a和5b的开口中心之间的距离的宽度。

[0029] 图2A和图2B均为示出一对独立液室5a和5b的比图1更优选的配置的示例的图。当独立液室5和共用液室6通过干法刻蚀形成时,刻蚀率可能在刻蚀侧壁附近降低。例如,在图1的示例的情况下,在一对独立液室5a和5b中,一个独立液室5a配置于区域Ri,另一个独立液室5b配置于区域Ro。因此,独立液室5a和5b的深度会变化。如图2A和图2B所示,一对独立液室5a和5b配置于分隔壁7的区域Ri。此外,将一对独立液室5a和5b配置为使得将一对独立液室5a和5b的开口中心彼此连接的直线L2穿过在具有波浪线形状的分隔壁7的延伸方向上的重力中心线L1与分隔壁7的宽度中心线L3之间的交点C,并且使得从独立液室5a到分隔壁7的距离D1和从独立液室5b到分隔壁7的距离D2彼此相等($D1/D2=1$)。利用这样的配置,除了图1中示出的构造的效果之外,独立液室5a和5b在其与分隔壁7的位置关系方面的环境变得均一,因此能够减少独立液室5的深度变化。

[0030] [第二实施方式]

[0031] 图3A和图3B均为示出根据本发明的第二实施方式的液体喷出头基板的图。图3A是液体喷出头基板在从共用液室侧观察时的示意平面图,图3B是沿着图3A中的线3B-3B截取的示意截面图。分隔壁7以呈锯齿形状延伸的方式形成,该形状在压力产生元件3的配置方向上规律地折曲。在锯齿形状中,能够自由地设定折角、直线部的长度、相对于压力产生元件3的配置方向的角度等。此外,还能够自由地配置独立液室5。例如,如图3A和图3B所示,与一个压力产生室4连通的一对独立液室5a和5b配置于位于锯齿形状内侧的区域Ri(谷)和位于锯齿形状外侧的区域Ro(山)。此外,将一对独立液室5a和5b配置为使得将一对独立液室5a和5b彼此连接的直线L2正交于分隔壁7的锯齿形状的重力中心线L3,并且使得从一对独立液室5a和5b到分隔壁7的距离D1和D2彼此相等。同样利用该配置,即使当分隔壁7的宽度减小时,也能够通过锯齿形状的功效确保分隔壁7的机械强度。再填充距离8变得较短,并且从独立液室5a和5b到分隔壁7的距离彼此相等。因此,能够以令人满意的平衡将液体供应到压力产生元件3。

[0032] 图4A和图4B均为示出一对独立液室5a和5b的比图3A和图3B更优选的配置的示例的图。在图3A和图3B的示例的情况下,在一对独立液室5a和5b中,一个独立液室5a配置于位于锯齿形状内侧的区域Ri,另一个独立液室5b配置于位于锯齿形状外侧的区域Ro。因此,类似图1的波浪线形状的情况,独立液室5a和5b的深度会变化。如图4A和图4B所示,一对独立液室5a和5b以在分隔壁7的区域Rs相对的方式配置。此外,将一对独立液室5a和5b配置成使得将一对独立液室5a和5b的开口中心彼此连接的直线L2穿过在具有锯齿形状的分隔壁7的延伸方向上的重力中心线L1与分隔壁7的宽度中心线L3之间的交点C,并且使得从独立液室5a到分隔壁7的距离D1和从独立液室5b到分隔壁7的距离D2彼此相等。利用这样的配置,除

了图3A和图3B中示出的构造的效果之外,独立液室5a和5b在其与分隔壁7的位置关系方面的环境变得均一,因此能够减少独立液室5的深度变化。

[0033] 在上述第一实施方式和第二实施方式中,给出为分隔壁的一个周期配置一个单元的结构说明。然而,例如,如图5A所示,可以为多个周期(在该情况中为两个周期)配置一个单元。为了抑制独立液室的深度变化,优选的是为分隔壁的一个周期配置一个单元的结构。

[0034] 此外,分隔壁7的规律地折曲的形状不限于上述波浪线形状或锯齿形状,并且可以为如图5B中示出的凹凸形状。此外,如图5C所示,分隔壁7可以具有通过组合弯曲线和直线而使分隔壁7规律地折曲的形状。

[0035] 此外,在上述第一实施方式和第二实施方式中,以距离D1和D2彼此相等的方式形成一对独立液室,使得压力产生元件3形成于分隔壁7的上方,但是本发明不限于此。然而,距离D1和D2之间的大的差异可能破坏液体供应的平衡以及液体从喷出口喷出的喷出方向的稳定性。因此,优选的是距离D1和D2的比、即D1/D2落在从0.9至1.1的范围内。此外,优选的是,压力产生元件3配置于分隔壁7的重力中心线L1。

[0036] 如上所述,通过垂直地刻蚀支撑基板1形成共用液室和独立液室。作为支撑基板1,优选的是加工一个硅基板,而不是日本特开2011-161915号公报中说明的两个硅基板通过中间层的介入而彼此结合的结构。当分隔壁7的宽度减小时,分隔壁7易于剥离从而从包括中间层的基板中的中间层脱落。

[0037] 使用根据本发明的一个实施方式的液体喷出头基板10的液体喷出头在支撑基板1的第一面包括与各单元的一对独立液室5a和5b连通的一个压力产生室4,各单元均形成有压力产生元件3和一对独立液室5a和5b。此外,液体喷出头在支撑基板1的第一面上包括:具有与压力产生室4连通的喷出口2的喷出口构件9。液体喷出头能够使压力产生室4中的液体通过一对独立液室5a和5b从第一共用液室6a和第二共用液室6b中的一者到另一者循环。例如,能够利用第一共用液室6a作为供应侧且利用第二共用液室6b作为排出侧来使液体循环。

[0038] [实施例]

[0039] 现在,以实施例的方式更具体地说明本发明。

[0040] (实施例1)

[0041] 参照图1说明实施例1。压力产生室4具有10 μ m的高度。独立液室5具有平面尺寸为50 μ m $\times$ 50 μ m的正方形的开口部,并且将独立液室5的深度设定为100 μ m。共用液室6具有200 μ m(在正交于配置方向的方向上,从分隔壁7的凸部起的宽度) $\times$ 20000 μ m(配置方向上的长度)的平面尺寸以及300 μ m的深度,并且形成于作为支撑基板1的硅基板。同时,具有波浪线形状的分隔壁7以在图1的(a)中的左右方向蜿蜒、具有50 μ m的宽度、100 μ m的最小曲率半径以及200 μ m的最大曲率半径的方式有规律地形成。使被构造为供应和排出液体的一对独立液室5a和5b与压力产生室4连通。通过使用六氟化硫和氟碳化合物气体的博世工艺进行干法刻蚀来形成共用液室和独立液室。独立液室5a和5b配置成使得将一对独立液室5a和5b彼此连接的直线L2正交于具有波浪线形状的分隔壁7的重力中心线L1。独立液室5a配置于位于分隔壁7的波浪线的弯曲面内侧的区域Ri,独立液室5b配置于位于分隔壁7的波浪线的弯曲面外侧的区域Ro。在该情况下,再填充距离8为75 μ m。在该情况下的再填充距离8变得比在

如图6A所示的具有直线形状的分隔壁7的情况下的 $100\mu\text{m}$ 的再填充距离8短。关于独立液室5a和5b各自的深度,配置于区域Ri的独立液室5a具有 $90\mu\text{m}$ 的深度,配置于区域Ro的独立液室5b具有 $100\mu\text{m}$ 的深度。因而,深度具有 $10\mu\text{m}$ 的变化。

[0042] 在包括具有波浪线形状的分隔壁7的液体喷出头基板中,在制造过程期间未发现分隔壁7的诸如破碎和开裂的缺陷,并且也能够减小再填充距离8。

[0043] (实施例2)

[0044] 参照图2A和图2B说明实施例2。除了独立液室5的配置之外,实施例2与实施例1相同。

[0045] 一对独立液室5a和5b配置于分隔壁7的波浪线的弯曲面的各内侧区域Ri。一对独立液室5a和5b配置成使得将一对独立液室5a和5b彼此连接的直线L2穿过中心线L3与波浪线的重力中心线L1之间的交点,并且使得从独立液室5a到分隔壁7的距离D1和从独立液室5b到分隔壁7的距离D2均为 $50\mu\text{m}$ 、即彼此相等。在该情况下,再填充距离8为 $75\mu\text{m}$ 。在该情况下的再填充距离8变得比在如图6A所示的具有直线形状的分隔壁7的情况下的 $100\mu\text{m}$ 的再填充距离8短。独立液室5a和5b各自的深度均为 $100\mu\text{m}$,并且深度无变化。因此,与实施例1相比,能够抑制独立液室5的深度变化。

[0046] 在制造过程期间未发现分隔壁7的诸如破碎和开裂的缺陷,并且也能够减小再填充距离8。

[0047] (实施例3)

[0048] 参照图2A和图2B说明实施例3。除了距离D1和D2分别被设定为 $50\mu\text{m}$ 和 $55\mu\text{m}$ 之外,实施例3与实施例2相同。

[0049] 在该情况下,位于独立液室5a侧的再填充距离8为 $75\mu\text{m}$,位于独立液室5b侧的再填充距离8为 $80\mu\text{m}$ 。在该情况下的再填充距离8变得比在如图6A所示的具有直线形状的分隔壁7的情况下的 $100\mu\text{m}$ 的再填充距离8短。关于独立液室5a和5b各自的深度,独立液室5a的深度为 $100\mu\text{m}$,独立液室5b的深度为 $102\mu\text{m}$ 。因此,与实施例1相比,能够抑制独立液室5的深度变化。

[0050] 在制造过程期间未发现分隔壁7的诸如破碎和开裂的缺陷,并且也能够减小再填充距离8。

[0051] (实施例4)

[0052] 参照图3A和图3B说明实施例4。除了分隔壁7的形状以及独立液室5的配置之外,实施例4与实施例1相同。

[0053] 分隔壁7以在左右方向上具有 $50\mu\text{m}$ 的宽度并且直线部的长度为 $125\mu\text{m}$ 、以折叠为 150° 锯齿形状的方式有规律的形成。一对独立液室5a和5b配置成使得将一对独立液室5a和5b彼此连接的直线L2正交于具有锯齿形状的分隔壁7的重力中心线L1。独立液室5a配置于位于分隔壁7的锯齿形状的内侧的区域Ri,独立液室5b配置于位于分隔壁7的锯齿形状的外侧的区域Ro。在该情况下,再填充距离8为 $75\mu\text{m}$ 。在该情况下的再填充距离8变得比在如图6A所示的具有直线形状的分隔壁7的情况下的 $100\mu\text{m}$ 的再填充距离8短。关于独立液室5a和5b各自的深度,配置于区域Ri的独立液室5a的深度为 $90\mu\text{m}$,配置于区域Ro的独立液室5b的深度为 $100\mu\text{m}$ 。因而,深度具有 $10\mu\text{m}$ 的变化。

[0054] 即使在包括具有锯齿形状的分隔壁7的液体喷出头基板中,在制造过程期间也未

发现分隔壁7的诸如破碎和开裂的缺陷,并且也能够减小再填充距离8。

[0055] (实施例5)

[0056] 参照图4A和图4B说明实施例5。除了分隔壁7的形状以及独立液室5的配置之外,实施例5与实施例1相同。此外,分隔壁7的形状与实施例4相同。

[0057] 一对独立液室5a和5b以在分隔壁7的锯齿形状的各直线部分Rs彼此相对的方式配置。一对独立液室5a和5b配置成使得将一对独立液室5a和5b彼此连接的直线L2穿过锯齿形状的重力中心线L1与锯齿形状的中心线L3之间的交点,并且使得从独立液室5a到分隔壁7的距离D1和从独立液室5b到分隔壁7的距离D2均为 $50\mu\text{m}$ 、即彼此相等。在该情况下,再填充距离8为 $75\mu\text{m}$ 。在该情况下的再填充距离8变得比在如图6A所示的具有直线形状的分隔壁7的情况下的 $100\mu\text{m}$ 的再填充距离8短。独立液室5a和5b各自的深度均为 $100\mu\text{m}$,并且深度上无变化。因而,与实施例4相比,能够抑制独立液室5的深度变化。

[0058] 在制造过程期间未发现分隔壁7的诸如破碎和开裂的缺陷,并且也能够减小再填充距离8。

[0059] (实施例6)

[0060] 参照图4A和图4B说明实施例6。除了从分隔壁7起的距离D1和D2分别被设定为 $50\mu\text{m}$ 和 $55\mu\text{m}$ 之外,实施例6与实施例5相同。

[0061] 在该情况下,位于独立液室5a侧的再填充距离8为 $75\mu\text{m}$,位于独立液室5b侧的再填充距离8为 $80\mu\text{m}$ 。在该情况下的再填充距离8变得比在如图6A所示的具有直线形状的分隔壁7的情况下的 $100\mu\text{m}$ 的再填充距离8短。关于独立液室5a和5b各自的深度,独立液室5a的深度为 $100\mu\text{m}$,独立液室5b的深度为 $102\mu\text{m}$ 。因而,与实施例4相比,能够抑制深度变化。

[0062] 因此,在制造过程期间未发现分隔壁7的诸如破碎和开裂的缺陷,并且也能够减小再填充距离8。

[0063] 尽管已参照示例性实施方式说明了本发明,但是应当理解的是,本发明不限于所公开的示例性实施方式。权利要求书的范围应符合最宽泛的解释,以包含所有的这些变型、等同结构和功能。

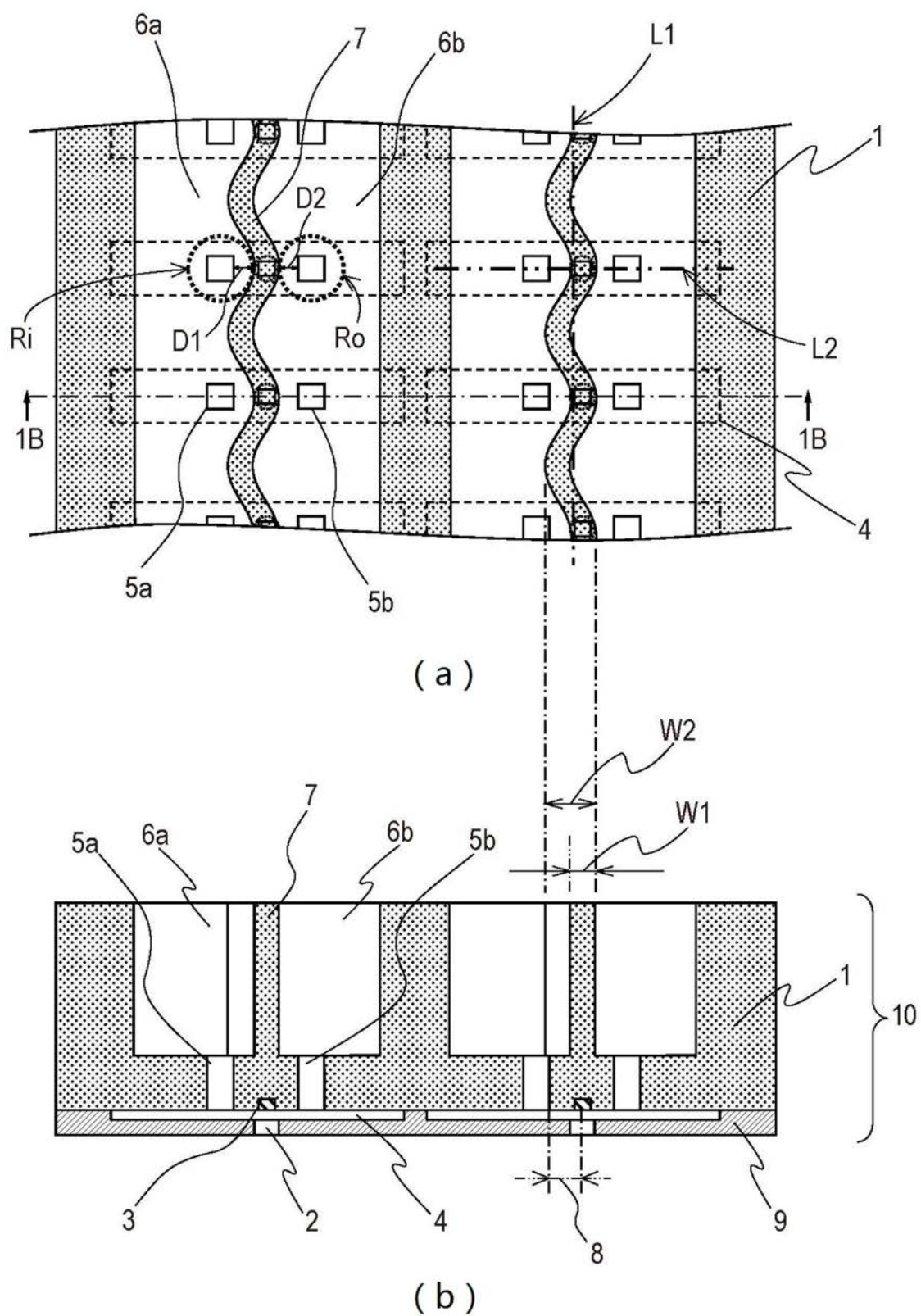


图1

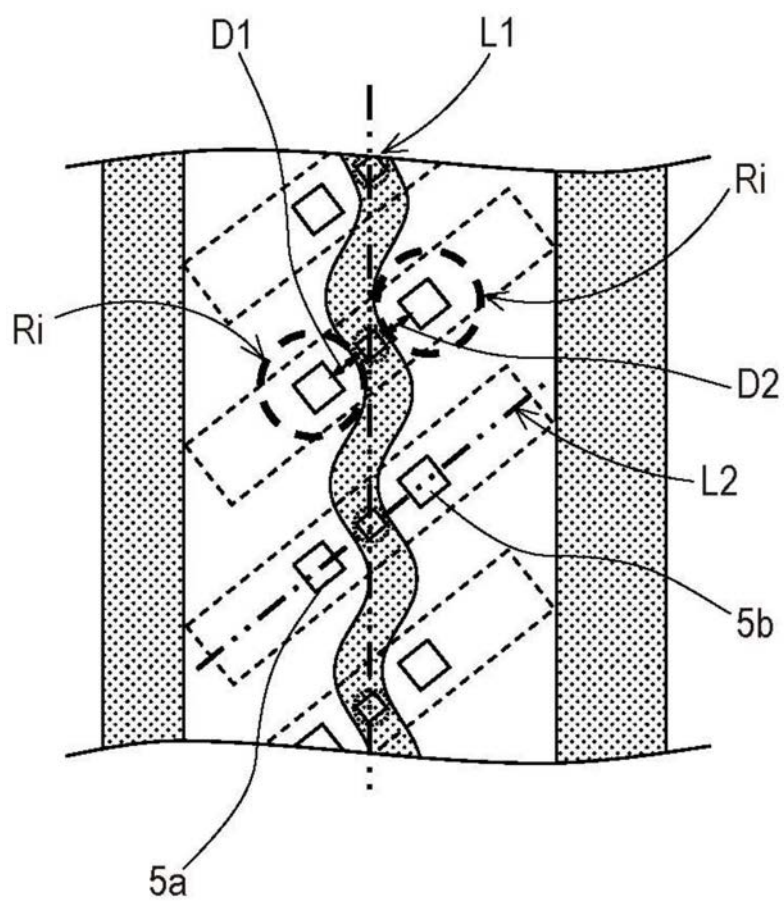


图2A

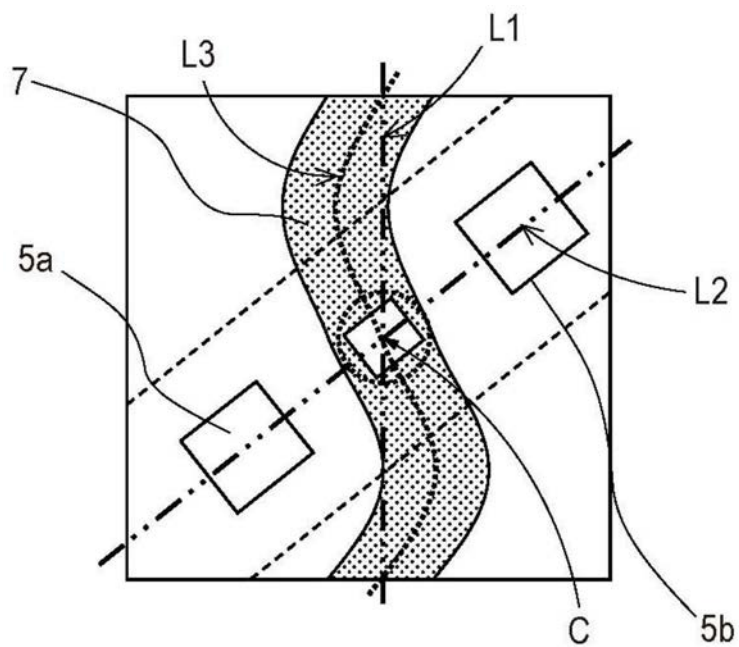


图2B

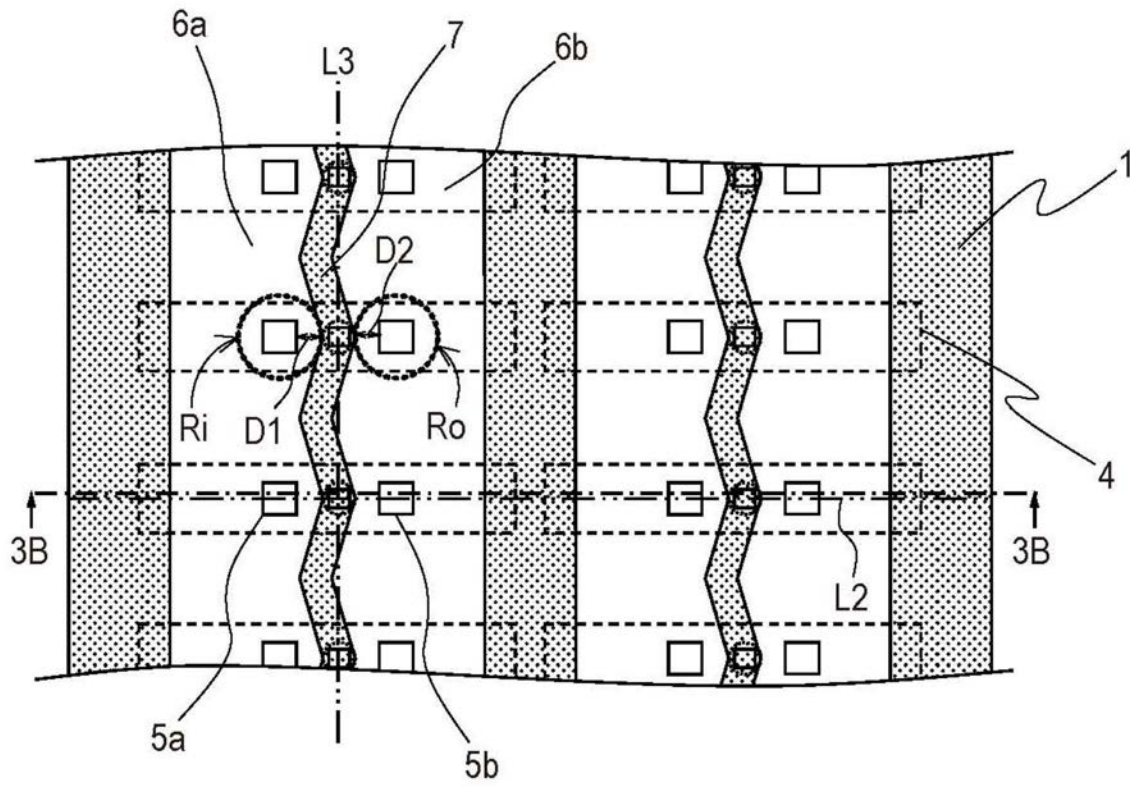


图3A

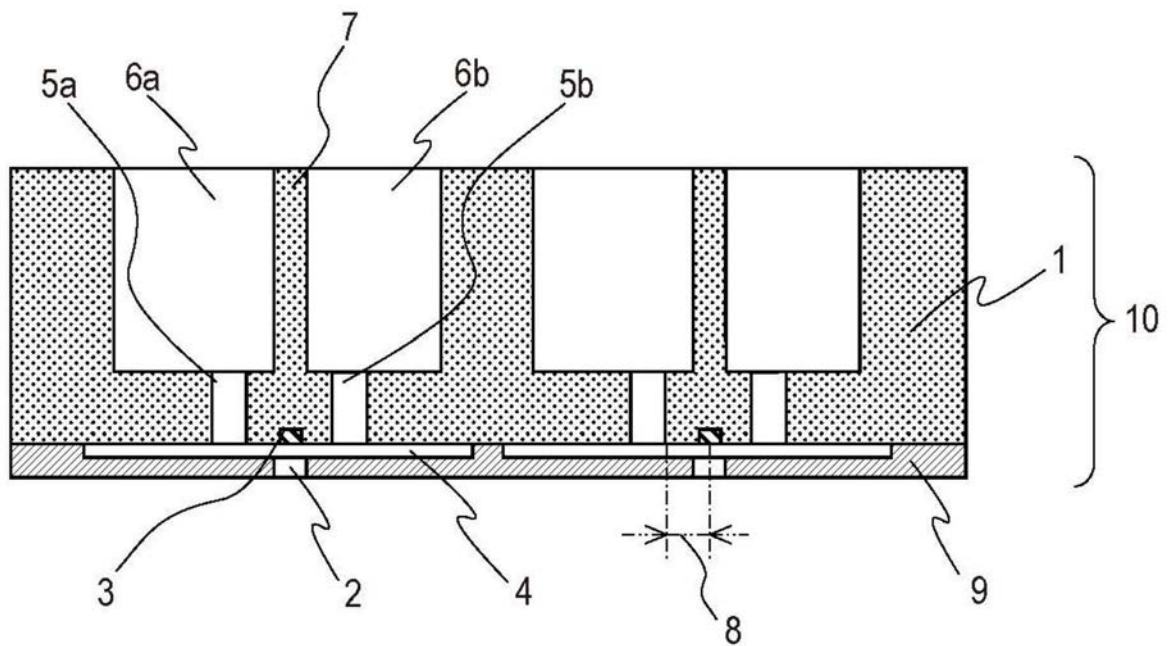


图3B

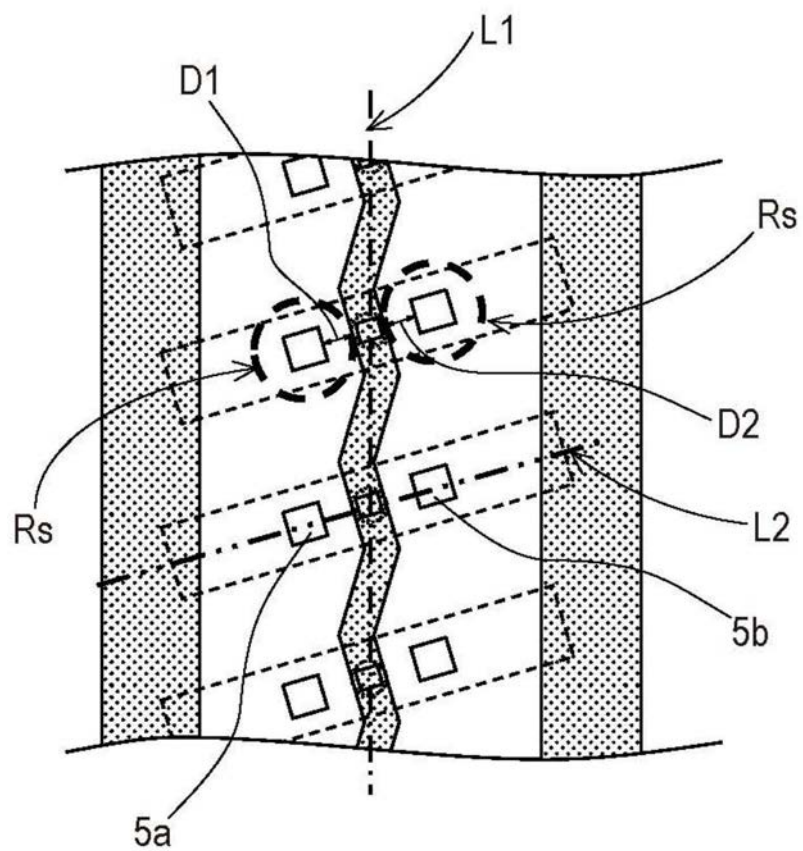


图4A

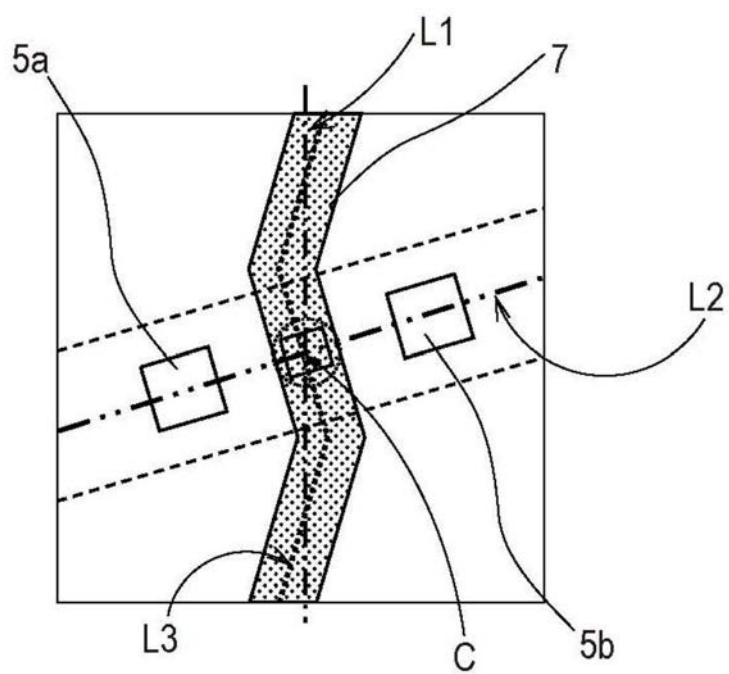


图4B

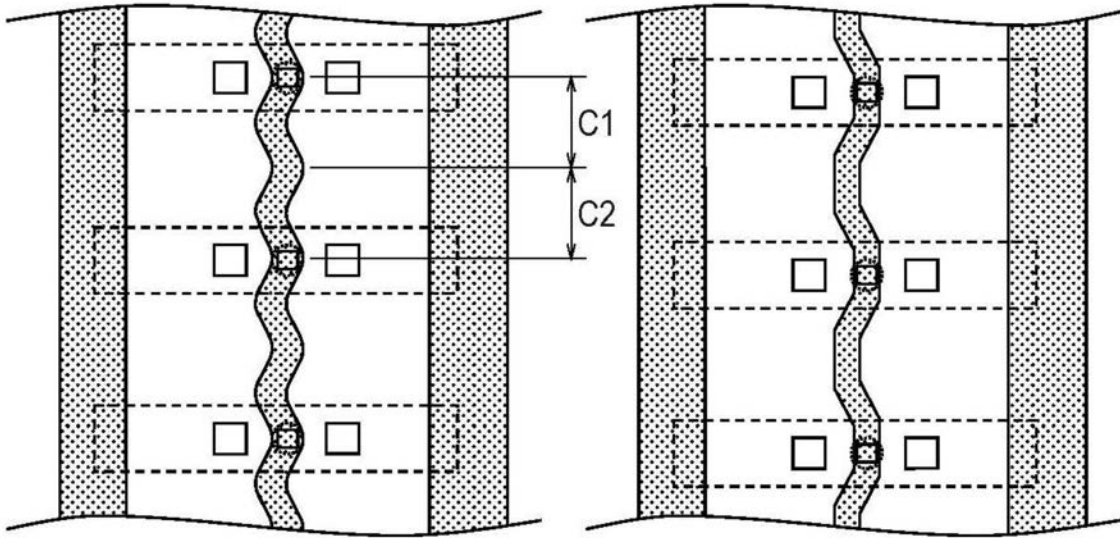


图 5A

图 5B

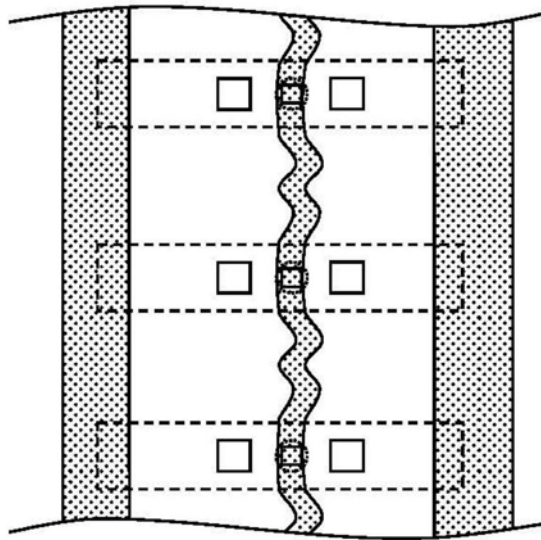


图5C

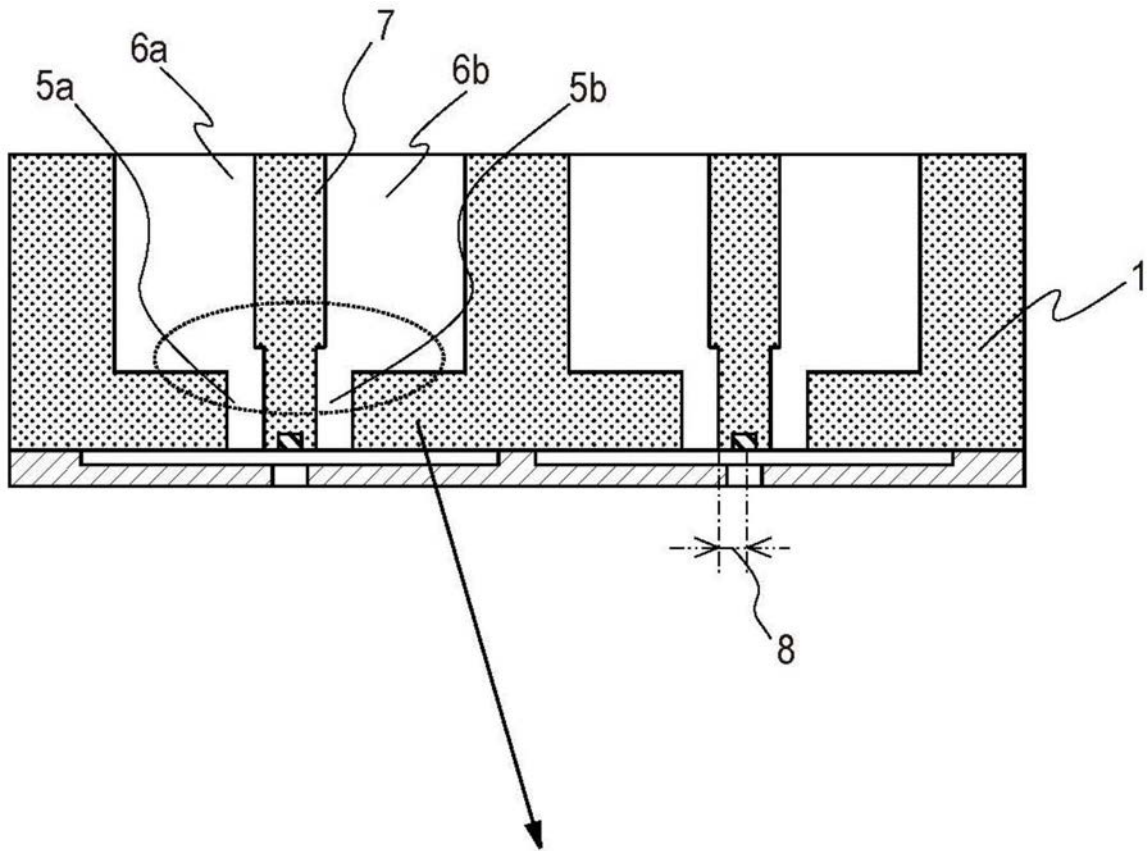


图7A

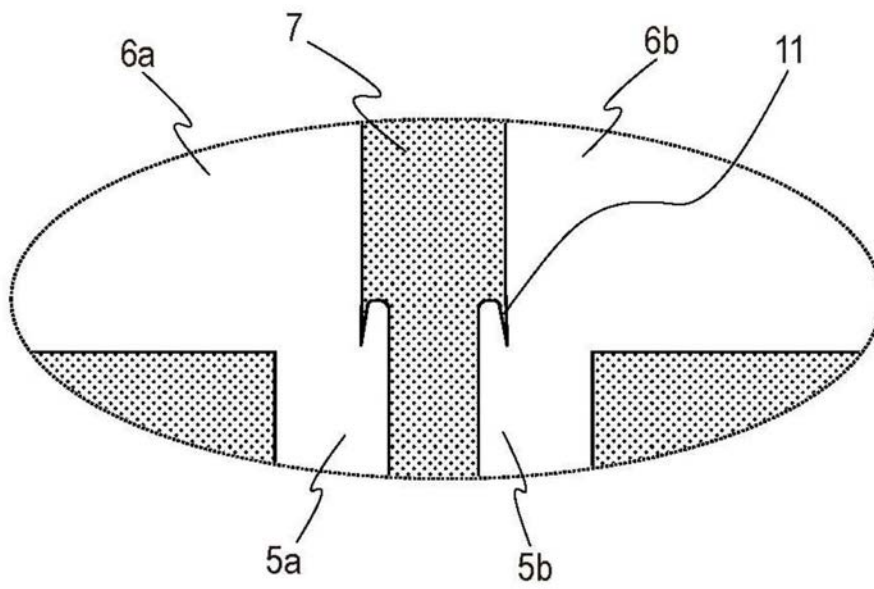


图7B

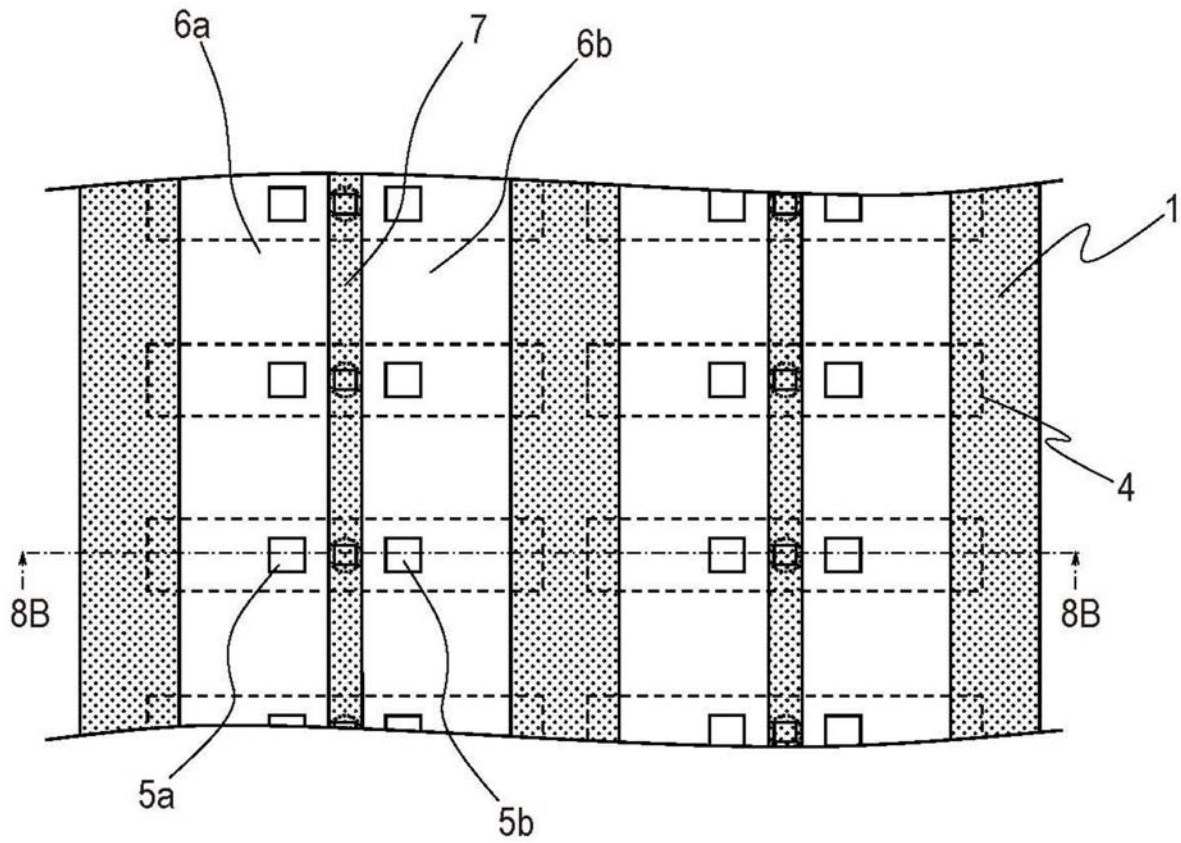


图8A

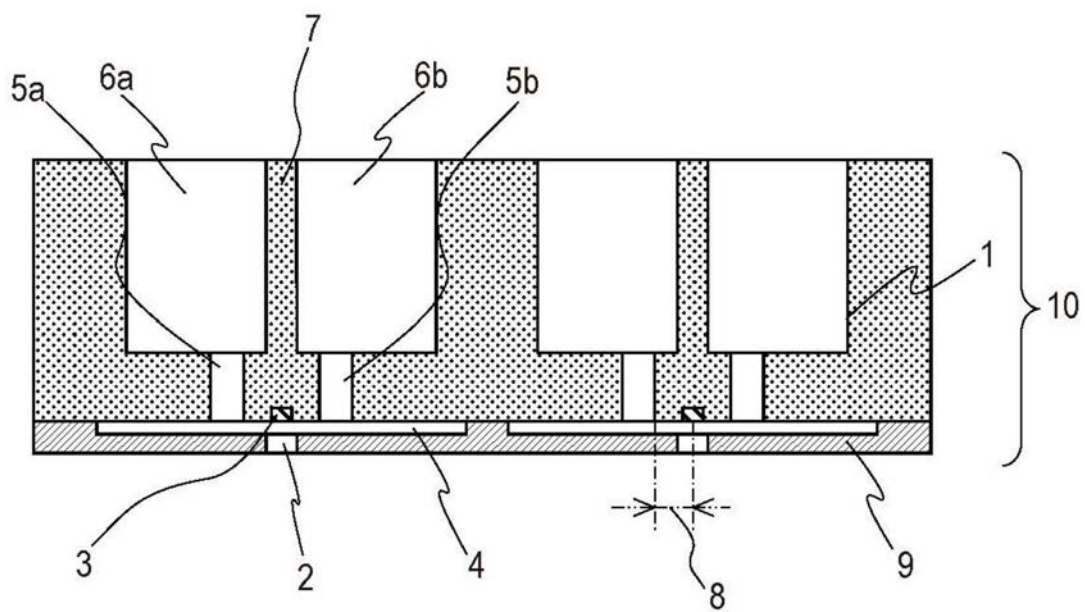


图8B