



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112512690 A

(43) 申请公布日 2021.03.16

(21) 申请号 201980050280.8

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

(22) 申请日 2019.07.25

代理人 张澜 赵赫

(30) 优先权数据

10-2018-0088227 2018.07.28 KR

10-2019-0088822 2019.07.23 KR

(51) Int.Cl.

B01L 3/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.01.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2019/009270 2019.07.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/027499 KO 2020.02.06

(71) 申请人 韩国科学技术院

地址 韩国大田广域市

(72) 发明人 李锡宰 李文根 裴南浩 李泰宰

李京均 朴柳政

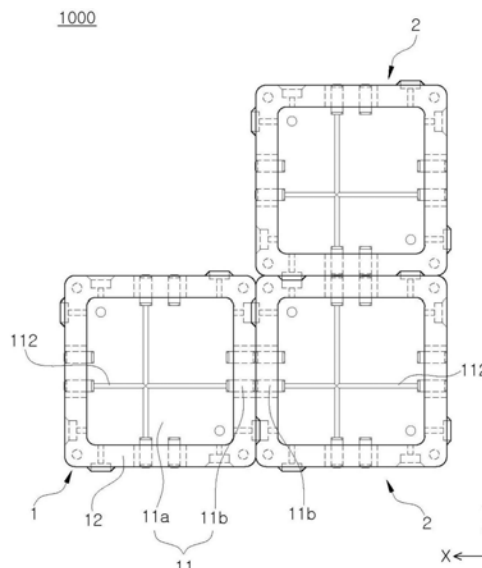
权利要求书2页 说明书30页 附图48页

(54) 发明名称

模块化流体芯片及包括模块化流体芯片的流体流动系统

(57) 摘要

公开了一种模块化流体芯片和包括模块化流体芯片的流体流动系统,由此可根据需要通过连接能够执行多种不同功能的多个流体芯片来实施具有各种结构的流体流动系统,而在形状或大小上没有限制。该模块化流体芯片包括主体,该主体具有形成在该主体内侧的至少一个流动通道,并且连接到另一模块化流体芯片,使得至少一个流动通道与设置在另一模块化流体芯片中的流动通道连通。



1. 一种模块化流体芯片,包括:

主体,被构造成具有形成在所述主体内部的至少一个流动通道,并且连接到另一模块化流体芯片,以允许所述至少一个流动通道与设置在所述另一模块化流体芯片中的流动通道连通。

2. 根据权利要求1所述的模块化流体芯片,其中所述主体包括:

芯体构件,在所述芯体构件中形成所述至少一个流动通道;以及

至少一个连接构件,设置在所述芯体构件中,以与所述另一模块化流体芯片联接。

3. 根据权利要求2所述的模块化流体芯片,其中所述连接构件被构造成与所述芯体构件一体地设置,或者联接到所述芯体构件并能够从所述芯体构件分离。

4. 根据权利要求2所述的模块化流体芯片,其中所述连接构件被构造成当联接到所述另一模块化流体芯片时打开设置在所述连接构件内部的流动通道,并且当与所述另一模块化流体芯片分离时关闭所述流动通道。

5. 根据权利要求4所述的模块化流体芯片,其中所述连接构件由弹性材料形成,并且被构造成当所述连接构件通过联接到所述连接构件一侧的所述另一模块化流体芯片而在轴向上受到压力时,通过在所述轴向上压缩并同时在垂直于所述轴向的方向上膨胀来打开所述流动通道,并且被构造成当所述压力释放时,通过弹力恢复来关闭所述流动通道。

6. 根据权利要求5所述的模块化流体芯片,其中,在所述连接构件的内表面上,设置打开和关闭部分,所述打开和关闭部分根据所述连接构件的变形而彼此接触或分离,从而关闭和打开所述流动通道。

7. 一种模块化流体芯片,包括:

主体,在所述主体内部形成有至少一个流动通道,

其中所述至少一个流动通道包括具有不同高度的第一流动通道和第二流动通道。

8. 根据权利要求7所述的模块化流体芯片,其中在比所述第二流动通道相对较低的位置处形成所述第一流动通道,并且所述第一流动通道和所述第二流动通道被构造成在水平方向上引导在其中流动的流体。

9. 根据权利要求7所述的模块化流体芯片,其中所述至少一个流动通道进一步包括:

第三流动通道,被构造成在垂直方向上引导流体的流动;

腔室,被构造成在其中存储并稳定从所述腔室的一侧引入的流体,并且将所述流体排放到所述腔室的另一侧;以及

第四流动通道,形成在比所述第一流动通道或所述腔室的位置相对低的位置处,并且被构造成在所述水平方向上引导在其中流动的流体。

10. 根据权利要求9所述的模块化流体芯片,其中所述至少一个流动通道被构造成允许从所述腔室排出的流体通过所述第一流动通道、所述第二流动通道、所述第三流动通道和所述第四流动通道中的至少一个。

11. 根据权利要求7所述的模块化流体芯片,其中所述主体设置有气流孔,所述气流孔允许所述至少一个流动通道与外部空间彼此连通。

12. 根据权利要求11所述模块化流体芯片,进一步包括:

打开和关闭构件,被构造成附接到所述主体并且打开和关闭所述气流孔。

13. 根据权利要求12所述的模块化流体芯片,其中所述打开和关闭构件由能够从流过

所述至少一个流动通道的亲水 (hydrophilic) 流体中去除气泡的疏水 (hydrophobic) 材料形成,或者由在表面涂覆有疏水材料的纤维结构形成。

14. 根据权利要求13所述的模块化流体芯片,其中由疏水材料形成的所述打开和关闭构件由由聚四氟乙烯 (Polytetrafluoro ethylene, PTFE)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (Polyethylene Terephthalate, PET) 和聚氯乙烯 (Polyvinyl Chloride) 组成的组中选择的一种或多种疏水材料形成。

15. 根据权利要求12所述的模块化流体芯片,其中所述打开和关闭构件由能够从流过所述至少一个流动通道的疏水流体中去除气泡的亲水材料形成,或者由在表面涂覆有亲水材料的纤维结构形成。

16. 根据权利要求12所述的模块化流体芯片,其中所述打开和关闭构件包括疏水材料和亲水材料。

17. 根据权利要求7所述的模块化流体芯片,其中所述主体通过3D打印处理一体地形成,或者通过注射成型处理以彼此结合和分离的多个模块的形式形成。

18. 一种模块化流体芯片,包括:

主体,在所述主体内部形成有至少一个流动通道,

其中所述主体包括:

芯体构件,包括用于在垂直方向上引导流体的流动的多个第一导流通道;以及

薄膜构件,被构造成附接到所述芯体构件的外表面,并且允许所述多个第一导流通道彼此连通。

19. 根据权利要求18所述的模块化流体芯片,其中所述薄膜构件包括:

第一薄膜层,附接到所述芯体构件的外表面,并且具有形成在所述第一薄膜层内部的至少一个第二导流通道,所述至少一个第二导流通道连接到所述多个第一导流通道,以在水平方向上引导流体的流动;以及

第二薄膜层,附接到所述第一薄膜层的外表面。

20. 根据权利要求18所述的模块化流体芯片,其中所述芯体构件通过3D打印处理一体地形成,或者通过注射成型处理以彼此结合和分离的多个模块的形式形成。

21. 一种流体流动系统,包括:

第一模块化流体芯片,能够实施第一功能;以及

至少一个第二模块化流体芯片,能够实施不同于所述第一功能的第二功能,并且能够在水平方向和垂直方向中的至少一个方向上连接到所述第一模块化流体芯片。

模块化流体芯片及包括模块化流体芯片的流体流动系统

技术领域

[0001] 本公开涉及一种模块化流体芯片及包括模块化流体芯片的流体流动系统,且更特别地,涉及一种能够通过连接可执行不同功能的多个流体芯片来实施各种结构的流体流动系统的模块化流体芯片以及包括该模块化流体芯片的流体流动系统。

背景技术

[0002] 为了克服现有诊断技术的缺点,芯片实验室(Lab-on-a-chip,LOC)技术受到了广泛的关注。芯片实验室技术是NT、IT和BT融合技术的代表性示例,并且是指通过使用例如MEMS和NEMS的技术在单个芯片上执行诸如样品稀释、混合、反应、分离和定量的所有样品预处理和分析步骤的技术。

[0003] 应用这种芯片实验室技术的微流体装置(microfluidic devices)分析和诊断流经反应通道的流体样品的流动或者试剂与供应到该反应通道的流体样品之间的反应。另外,这种微流体装置按以下形式制造:在由玻璃、硅或塑料形成的数平方厘米大小的小型芯片上设置分析所需的多个单元,使得可在单个芯片上执行处理和操作的各种步骤。

[0004] 具体地,微流体装置被构造成包括能够捕获少量流体的腔室、流体能够流过的反应通道、能够控制流体流动的阀、以及能够通过接收流体来执行预设功能的各种功能单元。

[0005] 然而,因为常规的微流体装置被制造成根据实验目的而具有与多个微流体装置相关联的功能,所以即使一个功能发生改变或问题,整个装置也应该被新制造。另外,还存在不易进行管理的限制。

[0006] 而且,一旦微流体装置被制造,就很难改变所制造的装置的设计,并且所制造的装置与其它微流体装置不兼容,从而不能进行除设定实验之外的其它实验。

[0007] 另外,常规的微流体装置在可制造的大小和规格上受限,从而微流体装置的结构扩展是不可行的。因此,因为需要在仅执行实验的一部分之后预测整个实验结果,所以在获得准确的实验数据方面存在限制。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 构想本公开以解决上述问题,并且本公开的目的在于提供一种模块化流体芯片及包括模块化流体芯片的流体流动系统,该模块化流体芯片能够根据需要通过连接可执行不同功能的多个流体芯片来实施各种结构的流体流动系统,而在形状或大小上没有限制,由此可获得各种准确的实验数据,并且当特定部分变形或损坏时,可仅替换与之对应的流体芯片。

[0010] 本公开将解决的技术问题不限于上述问题,并且本领域技术人员可从下面的描述中清楚地理解所未提及的其它问题。

[0011] 技术方案

[0012] 根据本公开的第一实施例的用于解决上述问题的模块化流体芯片包括主体,该主

体被构造成具有形成在该主体内部的至少一个流动通道,并且连接到另一模块化流体芯片,以允许该至少一个流动通道与设置在该另一模块化流体芯片中的流动通道连通。

[0013] 主体可包括:芯体构件,至少一个流动通道形成在该芯体构件中;以及至少一个连接构件,设置在芯体构件中,以与所述另一模块化流体芯片联接。

[0014] 连接构件可被构造成与芯体构件一体地设置,或者联接到芯体构件并可从该芯体构件分离。

[0015] 连接构件可被构造成当联接到所述另一模块化流体芯片时打开设置在该连接构件内部的流动通道,并且当与所述另一模块化流体芯片分离时关闭该流动通道。

[0016] 连接构件可由弹性材料形成,并且可被构造成当该连接构件通过联接到该连接构件一侧的所述另一模块化流体芯片而在轴向上受到压力时,通过在轴向上压缩并同时在垂直于轴向上的方向上膨胀来打开流动通道,并且被构造成当压力释放时,通过弹力恢复来关闭流动通道。

[0017] 在连接构件的内表面上,可设置打开和关闭部分,该打开和关闭部分根据连接构件的变形而彼此接触或分离,从而关闭和打开流动通道。

[0018] 此外,根据本公开的第二实施例的模块化流体芯片包括主体,该主体具有形成在该主体内部的至少一个流动通道,其中该至少一个流动通道包括具有不同高度的第一流动通道和第二流动通道。

[0019] 可在比第二流动通道相对较低的位置处形成第一流动通道,并且第一流动通道和第二流动通道可被构造成在水平方向上引导在其中流动的流体。

[0020] 至少一个流动通道可进一步包括:第三流动通道,被构造成在垂直方向上引导流体的流动;腔室,被构造成在该腔室中存储并稳定从其一侧引入的流体,并且将流体排放到其另一侧;以及第四流动通道,形成在比第一流动通道或腔室的位置相对较低的位置处,并且被构造成在水平方向上引导在其中流动的流体。

[0021] 至少一个流动通道可被构造成允许从腔室排出的流体通过第一流动通道、第二流动通道、第三流动通道和第四流动通道中的至少一个。

[0022] 主体可设置有气流孔,该气流孔允许至少一个流动通道与外部空间彼此连通。

[0023] 模块化流体芯片可进一步包括打开和关闭构件,该打开和关闭构件被构造成附接到主体并且打开和关闭气流孔。

[0024] 打开和关闭构件可由能够从流过至少一个流动通道的亲水(hydrophilic)流体中去除气泡的疏水(hydrophobic)材料形成,或者可由在表面涂覆有疏水材料的纤维结构形成。

[0025] 由疏水材料形成的打开和关闭构件可由从由聚四氟乙烯(Polytetrafluoroethylene,PTFE)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Terephthalate,PET)和聚氯乙烯(Polyvinyl Chloride)组成的组中选择的一种或多种疏水材料形成。

[0026] 打开和关闭构件可由能够从流过至少一个流动通道的疏水流体中去除气泡的亲水材料形成,或者可由在表面涂覆有亲水材料的纤维结构形成。

[0027] 打开和关闭构件可包括疏水材料和亲水材料。

[0028] 主体可通过3D打印处理一体地形成,或者可通过注射成型处理以彼此结合和分离的多个模块的形式形成。

[0029] 另外,根据本公开的第三实施例的模块化流体芯片包括主体,该主体具有形成在该主体内部的至少一个流动通道,其中该主体包括:芯体构件,包括用于在垂直方向上引导流体的流动的多个第一导流通道;以及薄膜构件,被构造成附接到芯体构件的外表面,并且允许多个第一导流通道彼此连通。

[0030] 薄膜构件可包括:第一薄膜层,附接到芯体构件的外表面,并且具有形成在该第一薄膜层内部的至少一个第二导流通道,该至少一个第二导流通道连接到多个第一导流通道,以在水平方向上引导流体的流动;以及第二薄膜层,附接到第一薄膜层的外表面。

[0031] 芯体构件可通过3D打印处理一体地形成,或者可通过注射成型处理以彼此结合和分离的多个模块的形式形成。

[0032] 另外,根据本公开的实施例的流体流动系统包括:第一模块化流体芯片,能够实现第一功能;以及至少一个第二模块化流体芯片,能够实现不同于第一功能的第二功能,并且能够在水平方向和垂直方向中的至少一个方向上连接到第一模块化流体芯片。

[0033] 有益效果

[0034] 根据本公开的实施例,一种能够执行一种功能的流体芯片被形成为模块的形式,由此可根据需要通过连接能够执行不同功能的多个流体芯片来实施各种结构的流体流动系统,而在形状或大小上没有限制。由此,可获得各种准确的实验数据,并且当特定部分变形或损坏时,可仅更换与之对应的流体芯片,从而降低制造和维护成本。

[0035] 另外,可连接到另一模块化流体芯片的壳体以及在其中形成有通道并在壳体中进行选择性替换的主体均以模块形状形成。因此,可行的是,根据需要,可在一个流体流动系统中容易地改变选定区段的位置以及通道的形状。由此,与常规的流体流动系统相比,可行的是,迅速地改变实验条件,从而允许在预设的时间段内进行各种实验,并且当部件有缺陷或损坏时,可迅速地仅更换对应于该部件的壳体或主体。

[0036] 另外,当模块化流体芯片与其它模块化流体芯片连接时,相应流体芯片的孔处于对准状态并彼此连通,并且在该模块化流体芯片与其它模块化流体芯片的连接部分处,提供了彼此紧密接触并形成界面的流体连接器。因此,防止了流体流动期间连接部分处的流体泄漏,并且使流体压力的改变最小化,此外,可以保持流体的组成或微滴的形状。

附图说明

[0037] 图1是根据本公开的实施例的模块化流体芯片在水平方向上连接的流体流动系统的透视图。

[0038] 图2是根据本公开的实施例的模块化流体芯片的平面图。

[0039] 图3是示意性地示出根据本公开的实施例的打开和关闭模块化流体芯片的连接构件的过程的视图。

[0040] 图4至图8是示意性地示出根据本公开的实施例的模块化流体芯片的流动通道的视图。

[0041] 图9和图10是各自示意性地示出根据本公开的实施例的模块化流体芯片的主体的修改实施例的视图。

[0042] 图11是根据本公开的实施例的模块化流体芯片在水平方向上连接的流体流动系统的透视图。

- [0043] 图12是示出根据本公开的实施例的模块化流体芯片的盖子被分离的状态的透视图。
- [0044] 图13是图12的分解透视图。
- [0045] 图14至图16是示意性地示出根据本公开的实施例的模块化流体芯片的主体中形成的通道的各个实施例的视图。
- [0046] 图17是根据本公开的实施例的模块化流体芯片的平面图。
- [0047] 图18是示出图17的部分“A”、“B”和“C”的横截面的视图。
- [0048] 图19至图20是各自示出根据本公开的实施例的模块化流体芯片中具有磁性的联接单元的修改实施例的分解透视图。
- [0049] 图21a和图21b是各自示出根据本公开的实施例的模块化流体芯片在垂直方向上连接的流体流动系统的透视图。
- [0050] 图22a、图22b、图22c和图22d是各自示出应用了垂直连接结构的根据本公开的实施例的模块化流体芯片的透视图。
- [0051] 图23a、图23b、图23c和图23d是图22a、图22b、图22c和图22d的分解透视图。
- [0052] 图24a是示出具有磁性的联接单元安装在图22b中的盖子的外部的状态的透视图，图24b是示出具有磁性的联接单元进一步安装在图22c中的壳体中的状态的透视图。
- [0053] 图25a是示出根据本公开的实施例的模块化流体芯片在水平方向上连接的状态的示意性横截面图，图25b和图25c是示出模块化流体芯片在垂直方向上连接的状态的示意性横截面图。
- [0054] 图26至图30是各自示意性地示出应用了能够物理联接到根据本公开的实施例的模块化流体芯片的联接结构的状态的视图。
- [0055] 图31是示出根据本公开的实施例的将成像部件和光源应用于模块化流体芯片的状态的分解透视图。
- [0056] 图32是示出根据本公开的实施例的将温度控制器应用于模块化流体芯片的状态的分解透视图。
- [0057] 图33是示出根据本公开的实施例的将流体连接器应用于模块化流体芯片的状态的透视图。
- [0058] 图34是图33的分解透视图。
- [0059] 图35是示出根据本公开的实施例的模块化流体芯片连接到其它模块化流体芯片的状态的透视图。
- [0060] 图36是沿图35的线A'-A'截取的横截面图。
- [0061] 图37至图42是示出根据本公开的实施例的将流体连接器的各个实施例应用于模块化流体芯片的状态的视图。
- [0062] 图43是示意性地示出根据本公开的实施例的传感器安装在模块化流体芯片中的状态的透视图。

具体实施方式

[0063] 在下文中,将参照附图更详细地描述各个实施例。实施例可进行各种修改。可能在附图中描述并在详细描述中具体解释特定实施例。然而,附图中公开的特定实施例仅旨在

便于理解各个实施例。因此,这并非旨在将技术构思限制在附图中所公开的特定实施例,并且这应该被理解为包括本发明的精神和范围内包括的所有等同方案或替代方案。

[0064] 诸如第一或第二的术语可用于描述各个组件,但组件不应受到这些术语的限制。这些术语仅用于将一个组件和另一组件区分开。

[0065] 在本说明书中,应当理解的是,术语“包括”或“具有”指示存在本说明书中描述的特征、数字、步骤、操作、组件、部件或其组合,但不排除预先存在或添加一个或多个其它特征、数字、步骤、操作、组件、部件或其组合的可能性。当组件被称为“连接”或“接入”到另一组件时,该组件可直接连接到或接入到该另一组件,但是应该理解,它们之间可存在其它组件。另一方面,当组件被称为“直接连接”或“直接接入”到另一组件时,应该理解,它们之间不存在其它组件。

[0066] 同时,说明书中使用的用于组件的“模块”或“单元、部件或部分”执行至少一个功能或操作。并且,该“模块”或“单元、部件或部分”可通过硬件、软件或硬件与软件的组合来执行功能或操作。另外,除了应该在特定硬件中执行或由至少一个处理器执行的“模块”或“单元、部件或部分”以外的多个“模块”或多个“单元、部件或部分”可集成到至少一个模块中。除非在上下文中具有明确相反的含义,否则本文所使用的单数表达包括复数表达。

[0067] 另外,在本公开的描述中,当确定关于相关已知技术的具体描述可能会不必要地模糊本公开的主旨时,缩短或省略了对应的详细描述。

[0068] 参照图1和图11,根据本公开的实施例的模块化流体芯片1(下文中,称为“模块化流体芯片1”)被形成为能够执行一种功能的模块的形式,并且连接到其它的模块化流体芯片2以实施各种结构的流体流动系统1000。

[0069] 通过模块化流体芯片1实施的流体流动系统1000可从诸如包括体液、血液、唾液和皮肤细胞的液体样本的流体中执行分析/检测过程,诸如样本收集、样本切碎、从所收集的样本中提取诸如基因或蛋白质的物质、过滤、混合、储存、阀门、使用包括RT-PCR等的聚合酶链式反应的扩增、抗原-抗体反应、亲和层析(Affinity Chromatography)和电感测、电化学感测、电容型电感测以及具有或不具有荧光材料的光学感测。然而,通过模块化流体芯片1实施的流体流动系统1000不必限于具有上述功能,并且可执行用于流体分析和诊断的各种功能。例如,在该实施例中,将模块化流体芯片1、2示出为执行用于流体移动的功能,但是流体流动系统1000可被构造成允许一系列处理,例如以下处理:在将流体引入其中并且将流体中的细胞切碎和过滤之后,将基因扩增,然后将荧光物质附着到待观察的扩增基因。

[0070] 另外,通过模块化流体芯片1实施的流体流动系统1000可通过与另一流体流动系统1000连接来实施芯片工厂(Factory-on-a-chip)技术。由此,可在相应的流体流动系统1000中同时执行对不同流体的流体分析和诊断,并且可通过多个流体流动系统1000来同时执行可使用流体流动系统1000执行的与流体相关联的所有实验(例如,化学反应和材料合成等)。

[0071] 另外,模块化流体芯片1可在水平方向(X轴方向和Y轴方向)上连接到其它的模块化流体芯片2,以实施一个流体流动系统1000。

[0072] 更具体地,模块化流体芯片1可在附图中指示水平方向的X轴方向和Y轴方向上连接到其它的模块化流体芯片2,从而实施包括多个流体流动和分析区段的一个流体流动系统1000。因此,流体可在X轴方向和Y轴方向上自由移动。例如,可在模块化流体芯片1周围在

X轴方向和Y轴方向上连接的其它的模块化流体芯片2的数量可以是1至10,000。

[0073] 将更详细地描述根据本公开的各个实施例的模块化流体芯片1。

[0074] 参照图1和图2,根据本公开的第一实施例的模块化流体芯片1包括主体11。

[0075] 主体11被形成为能够执行一种功能的模块的形式,并且被容纳在稍后将描述的被构造围绕该主体11的壳体12中。可根据需要在壳体12中选择性地替换主体11。

[0076] 另外,在主体11中形成流动通道112,以引导流体的流动。

[0077] 流动通道112可在X轴方向和Y轴方向中的至少一个方向上引导流体的流动。然而,流动通道112不限于此,并且可被构造在各个方向上引导流体的流动,并且对流动的流体执行一种预设功能。例如,流动通道112可执行诸如流体混合或分配的各种功能,以及引导流体的流动。

[0078] 另外,流动通道112可被形成为与设置在稍后将描述的连接构件11b中的流动通道11ba(参照图3)相对应的形状。因此,流动通道112可防止在流体流动期间在稍后描述的芯体构件11a与连接构件11b之间的流体流动不稳定或流体压力增加的现象。例如,流动通道112的横截面可具有圆形、多边形或椭圆形形状。然而,流动通道112的形状不限于此,并且可在宽度w等于或大于10nm并且等于或小于1Cm的限制(limit)内以各种方式形成。

[0079] 此处,流动通道112和设置在连接构件11b中的流动通道11ba具有彼此对应的形状和大小并且形成相对于彼此线性的流体路径的事实可允许当流体从一个模块移动到另一模块时可预测流速。在一些常规的微流体流动装置中,流体通过管传输。在使用管的装置的情况下,在管和装置彼此连接的部分出现通道宽度的差异,或者在通道中可能产生空间,从而在流体中导致涡流。这种涡流不仅导致流速的快速变化,还可能使液滴形状变形。另外,它可能会对流体中的物质产生物理冲击或中断物质的移动。因此,芯体构件11a的流动通道112与连接构件11b的流动通道11ba具有相同的宽度并且以直线布置的事实,除了简单地确保模块之间的连接的功能之外,还可允许流体的稳定流速以及物质的稳定移动。

[0080] 此处,可以诸如定量室、基因提取室、废物室、混合室、缓冲室、阀等的各种形状来形成流动通道112,以执行各种功能。

[0081] 例如,参照图14至图16,在主体11的内部,可形成以下中的至少一种流动通道:直线型流动通道112(图14的(a)、(b))、流线型流动通道112(图14的(c)、(d)、(e))、具有至少一个井(well)的流动通道112(图14的(f)、(g)、(h))、具有阀的流动通道112(图15的(a)、(b)、(c)、(d)、(e))、具有至少一个分支(branch)的流动通道112(图15的(f)、(g))、十字形流动通道112(图15的(h)、图16的(a))、Y形流动通道112(图16的(b))、具有传感器的流体通道(未示出)、具有电输出单元的流体通道(未示出)以及具有光输出单元的流体通道(未示出)。然而,流动通道112不必局限于此,并且可改变成各种结构和形状,从而进行应用。另外,可通过上述流动通道的组合来形成流动通道112。

[0082] 此外,可在流动通道112上进一步形成涂层。

[0083] 更具体地,可在流动通道112上进一步形成疏水或亲水材料的涂层。此处,可根据流体的类型向流动通道112选择性地施加上述类型的涂层,由此可提高流体流动性能。然而,不必仅在流动通道112上形成涂层,并且如果需要,可进一步在诸如定量室、基因提取室、废物室、混合室、缓冲室、阀等的各种功能单元上形成涂层。

[0084] 同时,参照图1,连接到模块化流体芯片1的其它的模块化流体芯片2可包括能够执

行与模块化流体芯片1的主体11的一个功能不同的功能的主体11。

[0085] 也就是说,可在模块化流体芯片1的主体11以及其它的模块化流体芯片2的主体11中形成不同类型的流动通道112。

[0086] 因此,彼此连接以实施流体流动系统1000的多个模块化流体芯片1和2可对其中流动的流体执行不同的功能。此处,彼此连接的多个模块化流体芯片1和2中的每一个可被形成为仅执行一种功能。例如,当一个流体芯片1具有Y形流动通道112并执行混合功能时,与该流体芯片1连接的其它流体芯片2可包括与上述Y形流动通道112不同的类型的流动通道112,并且执行不同于流体芯片1的功能。

[0087] 而且,主体11连接到其它的模块化流体芯片2,并且允许主体11的至少一个流动通道112与设置在该其它的模块化流体芯片2中的流动通道112连通。

[0088] 参照图1和图2,主体11可包括芯体构件11a以及设置在芯体构件11a中的至少一个连接构件11b。

[0089] 在芯体构件11a中形成上述至少一个流动通道112,并且芯体构件11a可通过上述连接构件11b连接到其它的模块化流体芯片2。此处,芯体构件11a可设置有联接槽,该联接槽与流动通道112连通,并且连接构件11b的一部分插入到该联接槽中。因此,连接构件11b可通过联接槽与设置在芯体构件11a中的流动通道112连通。另外,当芯体构件11a通过连接构件11b连接到其它的模块化流体芯片2时,设置在芯体构件11a中的流动通道112以及设置在连接构件11b中的流动通道11ba可与设置在该其它的模块化流体芯片2中的流动通道112对准并连通。

[0090] 而且,芯体构件11a可被形成为与壳体12的内表面相对应的形状,壳体12具有形成在其中的容纳空间,并且芯体构件11a可被形成为具有与壳体12相同的高度。优选地,当芯体构件11a联接到壳体12时,可以多面体结构来形成该芯体构件11a,使得该芯体构件11a可精确地设置在设定位置。

[0091] 进一步地,可使用诸如MEMS、3D打印、注射成型、CNC加工、压印(imprinting)和聚合物铸造的技术来制造芯体构件11a。此处,芯体构件11a可被形成为整体或部分地具有透明度,使得可视觉上确认从芯体构件11a的外部流入内部的流体的流动。例如,芯体构件11a可由诸如玻璃的非晶(amorphous)材料、木材、聚合物树脂、金属和弹性体中的至少一种形成或可通过它们的组合形成。

[0092] 连接构件11b可设置在芯体构件11a中,并且可被形成为能够与其它的模块化流体芯片2联接的结构。

[0093] 连接构件11b连接到设置在其它的模块化流体芯片2中的连接构件11b,使得设置在模块化流体芯片1中的至少一个流动通道112可与设置在其它的模块化流体芯片2中的流动通道112连通。

[0094] 连接构件11b被形成为其中具有流动通道11ba的管状,并且可以可拆卸地安装在稍后将描述的芯体构件11a的外表面上。此处,可在芯体构件11a的外表面中形成联接槽,该联接槽与设置在芯体构件11a中的流动通道112连通,并且连接构件11b的一部分插入该联接槽中。因此,当连接构件11b插入到联接槽中时,设置在连接构件11b中的流动通道11ba可与设置在芯体构件11a中的流动通道112对准以与其连通。例如,联接槽可被形成为对应于连接构件11b的外表面的形状。

[0095] 另外,连接构件11b可被容纳在稍后描述的壳体12中并由壳体12支撑。此处,壳体12可具有对应于连接构件11b的外表面并支撑连接构件11b的外表面的容纳槽。

[0096] 另外,连接构件11b可被构造成当接触芯体构件11a和另一连接构件11b时在接触部分处形成界面。

[0097] 更具体地,连接构件11b可由能够弹性变形的弹性材料形成,并且当接触芯体构件11a和另一连接构件11b时,在接触部分处形成界面。此处,可在连接构件11b的一个表面和另一表面上设置粘合层。

[0098] 因此,连接构件11b的一侧与芯体构件11a紧密接触以形成界面,并且连接构件11b的另一侧与设置在其它的模块化流体芯片2中的连接构件11b紧密接触以形成界面,从而完全阻挡流体泄漏。

[0099] 例如,连接构件11b可由弹性体(elastomer)材料形成。更具体地,连接构件11b可由聚合物树脂、非晶(amorphous)材料和金属中的至少一种形成,并且可包括氯化聚乙烯、二甲基乙丙烯、硅橡胶、丙烯酸树脂、酰胺树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酯树脂、聚乙烯树脂、乙烯丙烯橡胶、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚氨酯树脂和丁腈橡胶中的至少一种。然而,连接构件11b不限于此,并且可改变成各种形状或各种材料,从而在能够执行相同功能的条件下应用。

[0100] 另外,连接构件11b可与芯体构件11a一体地设置,或者可联接到芯体构件11a和可从芯体构件11a分离。

[0101] 也就是说,连接构件11b可通过双注射成型一体地设置在芯体构件11a的外表面上,或者可与芯体构件11a分开制造并联接到芯体构件11a。此处,当连接构件11b与芯体构件11a一体地设置时,连接构件11b可仅在其一侧形成界面。

[0102] 另外,连接构件11b可直接连接模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2。

[0103] 更具体地,与模块化流体芯片1的芯体构件11a联接的连接构件11b不经过设置在其它的模块化流体芯片2中的连接构件11b,并且可直接联接到其它的模块化流体芯片2的芯体构件11a。

[0104] 因此,连接构件11b的一侧与模块化流体芯片1的芯体构件11a紧密接触以形成界面,并且连接构件11b的另一侧与其它模块化流体芯片2的芯体构件11a紧密接触以形成界面,从而使流体的泄漏点最小化。

[0105] 另外,连接构件11b可被构造成当被容纳在壳体12中时限制在X轴方向和Y轴方向上的移动。

[0106] 更具体地,连接构件11b可包括凸缘部分(未示出),该凸缘部分从连接构件11b的外表面径向突出并被支撑在壳体12的内表面上。此处,壳体12可设置有容纳和支撑凸缘部分的凸缘容纳槽(未示出),从而限制连接构件11b的移动。

[0107] 因此,即使当模块化流体芯片1与其它模块化流体芯片2分离时,凸缘部分也可被支撑在壳体12的内表面上,从而将连接构件11b固定在确定的位置。

[0108] 另外,连接构件11b可被形成当与设置在其它的模块化流体芯片2中的连接构件11b联接时能够使在轴向上的变形最小化的结构。

[0109] 更具体地,连接构件11b可包括由不同材料形成的多个主体。

[0110] 例如,具有不同材料的多个主体可包括第一主体(未示出)和第二主体(未示出),

该第一主体(未示出)具有中空管形状以便与设置在芯体构件11a中的流动通道112连通,该第二主体(未示出)安装在第一主体的外表面上并且由具有比第一主体更高硬度的材料形成。

[0111] 因此,即使当模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2彼此联接从而在轴向方向上向连接构件11b施加载荷时,也可通过第二主体来使第一主体的变形最小化。由此,可使设置在连接构件11b中的流动通道的变形最小化,使得流体稳定地流过流动通道。

[0112] 另外,可在连接构件11b的两端形成倾斜表面。

[0113] 因此,当连接构件11b插入到芯体构件11a的联接槽中时,可行的是,防止设置有倾斜表面的连接构件11b的端部的边缘接触芯体构件11a的内表面。因此,可容易地执行连接构件11b的插入。

[0114] 另外,由于通过上述倾斜表面在芯体构件11a的联接槽中形成预定的间隙空间,所以即使当从其它的模块化流体芯片2向连接构件11b施加负载时,连接构件11b也以被容纳在联接槽中的状态下被压缩,从而填充该间隙空间,使得模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2可完全地彼此紧密接触。

[0115] 另外,连接构件11b可根据模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2是否彼此联接来自动打开和关闭设置在该连接构件11b内部的流动通道11ba。

[0116] 参照图1和图3,当连接构件11b与其它模块化流体芯片2的连接构件11b联接时,可打开设置在内部的流动通道11ba,相反,当连接构件11b与其它模块化流体芯片2的连接构件11b分离时,可关闭流动通道11ba。

[0117] 即,连接构件11b由弹性材料形成。因此,当连接构件11b通过联接到其一侧的其它的模块化流体芯片2而在轴向方向(X轴方向)上受到压力时,连接构件11b在轴向方向上被压缩,同时在垂直于该轴向方向的方向(Y轴方向)上膨胀,从而打开设置在该连接构件11b内部的流动通道11ba。相反,当从其它的模块化流体芯片2施加的压力释放时,连接构件11b通过弹力恢复,从而关闭设置在该连接构件11b内部的流动通道11ba。

[0118] 此处,可在连接构件11b的内部设置用于打开和关闭流动通道11ba的打开和关闭部分11b1。

[0119] 打开和关闭部分11b1可从连接构件11b的内表面突出预定长度,并且可根据连接构件11b的变形而彼此接触或间隔开。

[0120] 同时,尽管未在附图中示出,但是可进一步包括能够打开和关闭设置在芯体构件11a中的至少一个流动通道112以及设置在连接构件11b中的流动通道11ba中的任意一个的打开和关闭部分(未示出)。

[0121] 例如,该打开和关闭部分可具有已知的阀结构,并且安装在芯体构件11a、连接构件11b以及稍后将描述的壳体12中的至少一个中,从而选择性地打开和关闭上述流动通道112和11ba。因此,可控制流体流动。

[0122] 也就是说,模块化流体芯片1可被构造成通过包括单独的打开和关闭部分来打开和关闭流动通道112或11ba,以及通过由弹性体形成的连接构件11b来打开和关闭流动通道11ba。

[0123] 另外,根据本公开的第一实施例的模块化流体芯片1可进一步包括壳体12。

[0124] 参照图1和图2,壳体12被形成为框架结构,该框架结构具有在其中形成的容纳空

间,并且壳体12被构造成在其中容纳主体11。另外,当壳体12连接到其它的模块化流体芯片2时,壳体12被构造成将容纳在其中的主体11与设置在其它的模块化流体芯片2中的主体11连通。

[0125] 另外,壳体12可由可进行分割和组装的多个部件组成。

[0126] 例如,壳体12可由下部和上部组成,下部被构造成支撑主体11的下表面,上部被构造成联接下部并支撑暴露于下部的主体11的外表面。此处,可在下部形成安置槽,能够将芯体构件11a安置在该安置槽中,并且可在上部形成通孔,该通孔将芯体构件11a的上表面暴露于外部空间。

[0127] 另外,构成壳体12的多个部件可使用磁力彼此联接。

[0128] 例如,可在下部的上表面以及与之对应的上部的下表面上设置能够彼此联接的磁性体。然而,该多个部件不必使用磁力来结合,并且可通过各种结合方法来彼此结合。

[0129] 另外,根据本公开的第一实施例的模块化流体芯片1可进一步包括联接部分。

[0130] 尽管未在附图中具体示出,但参照图1和图2,该联接部分设置在壳体12中,并且可被形成为能够在各种方向和各种角度将模块化流体芯片1连接到其它的模块化流体芯片2的结构。

[0131] 例如,联接部分可包括从壳体12的外表面突出的至少一个突起以及设置在壳体12的外表面中的至少一个容纳槽。突起和容纳槽被形成为彼此对应的形状,并且可沿壳体12的外周交替布置。另外,可在突起和容纳槽上形成用于将设置在其它的模块化流体芯片2中的突起和容纳槽引导至预定位置的倾斜表面。因此,当模块化流体芯片1与其它的模块化流体芯片2结合时,模块化流体芯片1与其它的模块化流体芯片2可自动地彼此对准。

[0132] 另外,联接部分可通过使用磁力来将模块化流体芯片1连接到其它的模块化流体芯片2。

[0133] 例如,联接部分可进一步包括安装在壳体12中的多个磁性构件(未示出)。多个磁性构件可由在一侧具有S极并且在另一侧具有N极的磁性材料形成,并且可安装在壳体12的内部和外部中的任意一处。因此,模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2可通过设置在内部的上述磁性构件而保持彼此紧密接触。

[0134] 另外,联接部分可进一步包括设置在磁性构件一侧以阻挡该磁性构件的磁力的阻挡构件(未示出)。

[0135] 例如,阻挡构件124可由导电材料或磁性材料形成,并且可影响磁性构件朝向流动通道112作用的磁力,从而降低磁力或阻挡磁力。因此,可行的是,防止由于磁性而导致的流体流动发生异常或模块化流体芯片1的功能发生异常。

[0136] 另外,联接部分可进一步包括紧固部分(未示出),该紧固部分分别安装在模块化流体芯片1的壳体12以及其它的模块化流体芯片2的壳体12中,并且通过单独的工具彼此联接,从而允许模块化流体芯片1与其它的模块化流体芯片2彼此紧密接触。

[0137] 例如,紧固部分可包括杆状的轴部分和凸轮部分,该轴部分安装在模块化流体芯片1中,该凸轮部分安装在其它的模块化流体芯片2中以在其中容纳轴部分的端部,并且在通过工具施加外力时沿圆周方向旋转的同时按压容纳在其中的轴部分的端部从而线性移动该轴部分。

[0138] 在下文中,将描述根据本公开的第二实施例的模块化流体芯片1。

[0139] 作为参考,对于用于描述根据本公开的第二实施例的模块化流体芯片1的各个组件,为了便于描述,将使用与描述根据本公开的第一实施例的模块化流体芯片1时使用的附图标记相同的附图标记。将省略相同或冗余的描述。

[0140] 参照图1和图4,根据本公开的第二实施例的模块化流体芯片1包括主体11。

[0141] 主体11被形成为能够执行一种功能的模块的形式,并且被容纳在稍后将描述的被构造围绕该主体11的壳体12中。可根据需要在壳体12中选择性地替换主体11。

[0142] 另外,在主体11中形成至少一个流动通道112,以引导流体的流动。

[0143] 至少一个流动通道112可被构造对流动的流体执行一个预设功能,以及在各个方向上引导流体的流动。

[0144] 参照图4和图5,至少一个流动通道112包括具有不同高度的第一流动通道1121和第二流动通道1122。

[0145] 第一流动通道1121可形成在比第二流动通道1122的位置相对低的位置。另外,设置在不同高度的第一流动通道1121和第二流动通道1122可引导流体在水平方向上的流动。

[0146] 而且,至少一个流动通道112可进一步包括第三流动通道1123、腔室1124和第四流动通道1125。

[0147] 参照图4和图6,第三流动通道1123可通过将设置在不同高度的第一流动通道1121和第二流动通道1122彼此连接来引导流体在垂直方向上的流动。

[0148] 腔室1124形成在主体11内部的任意一个区段中,并且连接到第一流动通道1121、第二流动通道1122、第三流动通道1123和稍后将描述的第四流动通道1124中的至少一个。腔室1124储存和稳定从其一侧传输的流体,然后可将流体排放到其外部。

[0149] 第四流动通道1125形成在比腔室1124或第一流动通道1121的位置相对低的位置处,并且连接到第一流动通道1121、第二流动通道1122、第三流动通道1123和腔室1124中的至少一个。第四流动通道1125可在水平方向上引导通过所连接的流动通道传输的流体。

[0150] 另外,至少一个流动通道112可在腔室1124的后部形成各种流体移动路径。

[0151] 更具体地,在腔室1124的后部,可形成各种流体移动路径,从腔室1124排出的流体沿这些流体移动路径经过第一流动通道1121、第二流动通道1122、第三流动通道1123和第四流动通道1125中的至少任意一个。

[0152] 例如,如图4和图5所示,在腔室1124的后部,可形成第一流体移动路径,从腔室1124排出的流体可沿该第一流体移动路径顺序地经过第一流动通道1121、第二流动通道1122和第一流动通道1121。可选地,如图7所示,可形成第二流体移动路径,从腔室1124排出的流体沿该第二流体移动路径仅经过第一流动通道1121。进一步地,如图6所示,在腔室1124的后部,可形成第三流体移动路径,从腔室1124排出的流体可沿该第三流体移动路径顺序地经过第四流动通道1125、第二流动通道1122和第一流动通道1121。可选地,如图8所示,可形成第四流体移动路径,从腔室1124排出的流体可沿该第四流体移动路径顺序地经过第四流动通道1125和第一流动通道1121。然而,流体移动路径不必局限于此,并且可改变成各种结构从而进行应用。

[0153] 同时,主体11可设置有气流孔11c,以便当流体经过流动通道时移除停留在流动通道中的空气。

[0154] 参照图4至图8,气流孔11c允许至少一个流动通道112与外部空间彼此连通。由此,

当流体经过流动通道时,气流孔11c将流动通道中停留的空气排放到外部空间,从而使实现流动通道里的流动。

[0155] 在这种情况下,主体11可包括用于打开和关闭气流孔11c的打开和关闭构件11d。

[0156] 参照图4至图8,打开和关闭构件11d可被构造成附接到主体11并且打开和关闭气流孔11c。

[0157] 此处,打开和关闭构件11d可被构造成从流过至少一个流动通道112的流体中去除气泡。

[0158] 具体地,打开和关闭构件11d可由亲水(hydrophilic)流体不能通过并且仅气体通过的疏水(hydrophobic)材料形成,或者可被形成为表面涂覆有疏水材料的纤维结构的形式。此处,该纤维结构可由无纺织物、玻璃纤维或海绵形成。

[0159] 例如,由疏水材料形成的打开和关闭构件11d可由从由聚四氟乙烯(Polytetrafluoro ethylene,PTFE)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Terephthalate,PET)和聚氯乙烯(Polyvinyl Chloride)组成的组中选择的一种或多种疏水材料形成。

[0160] 另外,打开和关闭构件11d可由疏水流体不能通过并且仅气体通过的亲水材料形成,或者可被形成为表面涂覆有亲水材料的纤维结构的形式。

[0161] 而且,打开和关闭构件11d可包括疏水材料和亲水材料两者,以便从亲水流体和疏水流体混合的混合流体中去除气泡。

[0162] 例如,打开和关闭构件11d可以在一个表面上设置疏水材料并且在另一表面上设置亲水材料的堆叠形式形成。然而,打开和关闭构件11d不限于此,并且可改变成各种形式,从而在能够执行相同功能的条件下应用。

[0163] 参照图1和图4,主体11可包括芯体构件11a以及设置在芯体构件11a上的至少一个连接构件11b。

[0164] 可在芯体构件11a的内部形成上述至少一个流动通道112,并且芯体构件11a可通过上述连接构件11b连接到其它的模块化流体芯片2。

[0165] 另外,芯体构件11a可通过3D打印处理一体形成,或者可通过注射成型处理而被形成为彼此可结合和分离的多个模块的形式。然而,芯体构件11a不必局限于此,并且可使用诸如MEMS、CNC加工、压印(imprinting)、聚合物铸造等的各种技术进行制造。

[0166] 另外,芯体构件11a可被形成为整体或部分地具有透明度,使得可在视觉上确认从芯体构件11a的外部流入内部的流体的流动。

[0167] 连接构件11b设置在芯体构件11a中,并且连接到设置在其它的模块化流体芯片2中的连接构件11b,使得至少一个流动通道112可与设置在其它的模块化流体芯片2中的流动通道112连通。

[0168] 连接构件11b可被形成为其中具有流动通道11ba的管状,并且可与芯体构件11a一体设置,或者可与芯体构件11a的外表面可分离。

[0169] 另外,连接构件11b可被构造成当接触芯体构件11a和另一连接构件11b时在接触部分处形成界面。

[0170] 更具体地,连接构件11b可由能够弹性变形的弹性材料形成,并且当接触芯体构件11a和另一连接构件11b时,可在接触部分处形成界面。此处,可在连接构件11b的一个表面

和另一表面上设置粘合层。

[0171] 另外,根据本公开的第二实施例的模块化流体芯片1可进一步包括壳体12。

[0172] 参照图1和图4,壳体12被形成为框架结构,该框架结构具有在其中形成的容纳空间,并且壳体12被构造成容纳主体11。另外,当壳体12连接到其它的模块化流体芯片2时,壳体12被构造成允许所容纳的主体11与设置在其它的模块化流体芯片2中的主体11连通。

[0173] 另外,根据本公开的第二实施例的模块化流体芯片1可进一步包括联接部分。

[0174] 尽管未在附图中具体示出,但参照图1和图2,该联接部分设置在壳体12中,并且可被形成为能够在各种方向和各种角度将模块化流体芯片1连接到其它的模块化流体芯片2的结构。

[0175] 在下文中,将描述根据本公开的第三实施例的模块化流体芯片1。

[0176] 作为参考,对于用于描述根据本公开的第三实施例的模块化流体芯片1的各个组件,为了便于描述,将使用与描述根据本公开的第一和第二实施例的模块化流体芯片1时使用的附图标记相同的附图标记。将省略相同或冗余的描述。

[0177] 参照图9,根据本公开的第三实施例的模块化流体芯片1包括主体11,该主体11具有形成在该主体11内部的至少一个流动通道112。

[0178] 主体11包括芯体构件11a和薄膜构件11e。

[0179] 芯体构件11a可通过3D打印处理一体形成,或者可通过注射成型处理而被形成为彼此可结合和分离的多个模块的形式。

[0180] 另外,芯体构件11a可被形成为整体或部分地具有透明度,使得可在视觉上确认从芯体构件11a的外部流入内部的流体的流动。例如,芯体构件11a可由诸如玻璃的非晶(amorphous)材料、木材、聚合物树脂、金属和弹性体中的至少一种形成或可通过它们的组合形成。

[0181] 另外,芯体构件11a具有形成在该芯体构件11a中的至少一个流动通道112。

[0182] 更具体地,芯体构件11a包括在垂直方向上引导流体流动的多个第一导流通道1126以及储存流体的至少一个腔室1128。

[0183] 进一步地,参照图1和图3,芯体构件11a可通过设置在其外表面上的连接构件11b连接到其它的模块化流体芯片2。

[0184] 连接构件11b连接到设置在其它的模块化流体芯片2中的连接构件11b,使得设置在模块化流体芯片1中的至少一个流动通道112可与设置在其它的模块化流体芯片2中的流动通道112连通。

[0185] 另外,连接构件11b可被构造成当接触芯体构件11a和另一连接构件11b时在接触部分处形成界面。

[0186] 更具体地,连接构件11b可由能够弹性变形的弹性材料形成,并且当接触芯体构件11a和另一连接构件11b时,可在接触部分处形成界面。此处,可在连接构件11b的一侧和另一侧上设置粘合层。

[0187] 另外,连接构件11b可与芯体构件11a一体地设置,或者可联接到芯体构件11a和可从芯体构件11a分离。

[0188] 参照图9,薄膜构件11e可附接到芯体构件11a的外表面以形成流动通道。

[0189] 更具体地,薄膜构件11e附接到芯体构件11a的外表面,以允许多个第一导流通道

1126彼此连通。

[0190] 参照图9和图10,薄膜构件11e可包括第一薄膜层11e1和第二薄膜层11e2。

[0191] 第一薄膜层11e1可附接到芯体构件11a的外表面(上表面和下表面)。另外,可在第一薄膜层11e1的内部形成至少一个第二导流通道1127,并且至少一个第二导流通道1127连接到设置在芯体构件11a中的多个第一导流通道1126,以在水平方向上引导流体流动。

[0192] 第二薄膜层11e2附接到第一薄膜层11e1的外表面,以阻挡第二导流通道1127暴露于外部空间。此处,可在第二薄膜层11e2中设置气流孔11c,以便当流体经过流动通道时移除停留在流动通道中的空气。

[0193] 例如,第一薄膜层11e1可作为带(tape)来应用,该带具有设置在其上表面和下表面上的粘合层,并且第二薄膜层11e2可作为透明膜来应用,从而可确认芯体构件11a的流动通道112。然而,第一薄膜层11e1和第二薄膜层11e2不必局限于此,并且可改变成各种材料从而进行应用。

[0194] 气流孔11c允许至少一个流动通道112和外部空间彼此连通。由此,当流体经过流动通道时,可将停留在流动通道中的空气排放到外部空间,从而实现流动通道中的流动。

[0195] 在这种情况下,主体11可包括用于打开和关闭气流孔11c的打开和关闭构件11d。

[0196] 打开和关闭构件11d可被构造成附接到主体11并且打开和关闭气流孔11c。

[0197] 更具体地,打开和关闭构件11d可由液体不能通过并且仅气体可通过的疏水(hydrophobic)材料形成,使得可从流过至少一个流动通道112的流体中仅去除气泡。

[0198] 另外,根据本公开的第三实施例的模块化流体芯片1可进一步包括壳体12。

[0199] 参照图1和图9,壳体12被形成为框架结构,该框架结构具有在其中形成的容纳空间,并且壳体12被构造成容纳主体11。另外,当壳体12连接到其它的模块化流体芯片2时,壳体12被构造成允许所容纳的主体11与设置在其它的模块化流体芯片2中的主体11连通。

[0200] 另外,根据本公开的第二实施例的模块化流体芯片1可进一步包括联接部分。

[0201] 尽管未在附图中具体示出,该联接部分设置在壳体12中,并且可被形成为能够在各种方向和各种角度将模块化流体芯片1连接到其它的模块化流体芯片2的结构。

[0202] 在下文中,将描述根据本公开的第四实施例的模块化流体芯片1。

[0203] 作为参考,对于用于描述根据本公开的第四实施例的模块化流体芯片1的各个组件,为了便于描述,将使用与描述根据本公开的第一实施例的模块化流体芯片1时使用的附图标记相同的附图标记。将省略相同或冗余的描述。

[0204] 参照图12和图13,根据本公开的第四实施例的模块化流体芯片1包括主体11。

[0205] 主体11被形成为能够执行一种功能的模块的形式,并且被容纳在壳体12中,并且如果需要,可选择性地在壳体12中替换主体11。另外,可以与形成有容纳空间的壳体12的内表面相对应的形状来形成主体11,并且基于附图中的Z轴方向,主体11可被形成为具有与壳体12相同的高度。可使用例如MEMS、3D打印、注射成型、CNC加工、压印(imprinting)、聚合物铸造等的技术来制造主体11。

[0206] 此外,当主体11联接到壳体12时,主体11可被精确地固定到设定位置,并且可被形成为多面体结构,使得主体11与壳体12的内表面表面接触。

[0207] 此外,主体11可被形成为整体或部分地具有透明度,使得可在视觉上确认从主体11的外部流入内部的流体的流动。例如,主体11可由诸如玻璃的非晶(amorphous)材料、木

材、聚合物树脂、金属和弹性体中的至少一种形成或可通过它们的组合形成。

[0208] 另外,主体11的一部分可由弹性体材料形成。

[0209] 例如,主体11的流体流动或与其它组件接触的部分可由弹性体材料形成。当主体11部分地由弹性体材料形成时,主体11可通过双注射成型等制造。

[0210] 参照图13和图17,在主体11中形成第一孔111,以引导流体的流动。

[0211] 第一孔111与稍后将描述的壳体12的第二孔121以及形成在主体11内部的稍后将描述的流体通道112连通,从而在X轴方向和Y轴方向中的至少一个方向上引导流体流动。例如,第一孔111形成在从主体11的外表面朝向主体11的内部的预定区段中,但是可形成在大小比形成流体通道112的区段更小的区段中。

[0212] 另外,第一孔111可被形成为与设置在壳体12中的第二孔121以及设置在主体11中的流体通道112相对应的形状。因此,第一孔111可防止在流体流动期间壳体12和主体11之间的流体流动不稳定或流体压力增加的现象。例如,第一孔111可如图18(a)所示具有圆形的横截面,或者尽管未在附图中示出,但可具有多边形或椭圆形的横截面。然而,第一孔111的形状不限于此,并且可在宽度 w 等于或大于10nm并且等于或小于1Cm的限制(limit)内以各种方式形成。

[0213] 此处,第一孔111和第二孔121具有彼此对应的形状和大小并且形成相对于彼此线性的流体路径的事实可允许当流体从一个模块移动到另一模块时可预测流速。在一些常规的微流体流动装置中,流体通过管传输。在使用管的装置的情况下,在管和装置彼此连接的部分出现通道宽度上的差异,或者在通道中产生空间,从而在流体中导致涡流。这种涡流不仅导致流速的快速变化,还可能使液滴形状变形。另外,它可能会对流体中的物质产生物理冲击或中断物质的移动。因此,主体11的第一孔111与壳体12的第二孔121具有相同的宽度并且被布置成直线的事实,除了简单地确保模块之间的连接的功能之外,还可允许流体的稳定流速以及物质的稳定移动。另外,无论模块在本申请的模块系统中具有何种功能或形状,壳体12以及壳体12的第二孔121都可确保上述的流体的稳定性。

[0214] 另外,可在主体11中形成流体通道112。

[0215] 参照图13和图17,流体通道112可与至少一个第一孔111连通,从而允许流体流动。例如,参照图18(c),流体通道112可具有多边形的横截面,或者尽管未在附图中示出,可具有圆形或椭圆形的横截面。然而,流体通道112的形状不限于此,并且可在宽度 w 等于或大于10nm并且等于或小于1Cm的限制(limit)内以各种方式形成。

[0216] 另外,流体通道112可被构造成对流动的流体执行一个预设功能,以及在各个方向上引导流体流动。

[0217] 例如,参照图14至图16,在主体11的内部,可形成以下中的至少一种流体通道:直线型流体通道112(图14的(a)、(b))、流线型流体通道112(图14的(c)、(d)、(e))、具有至少一个井(well)的流体通道112(图14的(f)、(g)、(h))、具有阀的流体通道112(图15的(a)、(b)、(c)、(d)、(e))、具有至少一个分支(branch)的流体通道112(图15的(f)、(g))、十字形流体通道112(图15的(h)、图16的(a))、Y形流体通道112(图16的(b))、具有传感器的流体通道(未示出)、具有电输出单元的流体通道(未示出)以及具有光输出单元的流体通道(未示出)。然而,流体通道112不必局限于此,并且可改变成各种结构和形状,从而进行应用。此外,可通过上述通道的组合来制造流体通道112。

[0218] 同时,连接到模块化流体芯片1的其它的模块化流体芯片2可包括能够执行与模块化流体芯片1的主体11的功能不同的功能的主体11。

[0219] 也就是说,可在模块化流体芯片1的主体11以及其它的模块化流体芯片2的主体11中形成不同类型的流体通道112。

[0220] 因此,彼此连接以实施流体流动系统1000的多个模块化流体芯片1和2可对其中流动的流体执行不同的功能。此处,彼此连接的多个模块化流体芯片1和2中的每一个可被形成为仅执行一种功能。例如,当一个流体芯片1具有Y形流体通道112并执行混合功能时,与该流体芯片1连接的其它流体芯片2可包括与上述Y形流体通道112不同的类型的流体通道112,并且执行不同于流体芯片1的功能。

[0221] 另外,根据本公开的第四实施例的模块化流体芯片1包括壳体12。

[0222] 参照图13和图17,壳体12被形成为框架结构,该框架结构具有在其中形成的容纳空间,并且壳体12被构造成容纳主体11。另外,在壳体12中形成第二孔121,并且当主体11被容纳在容纳空间中时,第二孔121对应于设置在主体11中的至少一个第一孔111,并且允许流体流动。

[0223] 第二孔121形成在沿壳体12的外周的至少一个位置处,并且与主体11的第一孔111连通,从而在X轴方向和Y轴方向的至少一个方向上引导流体流动。

[0224] 另外,第二孔121被形成为对应于设置在主体11中的第一孔111的形状,并且可防止在流体流动期间壳体12和主体11之间的流体流动不稳定或流体压力增加的现象。例如,第二孔121可如图18(b)所示具有圆形的横截面,或者尽管未在附图中示出,但可具有多边形或椭圆形的横截面。然而,第二孔121的形状不限于此,并且可在宽度w等于或大于10nm并且等于或小于1Cm的限制(limit)内以各种方式形成。

[0225] 另外,壳体12可由陶瓷、金属和聚合物中的至少一种形成。此处,陶瓷意指由通过将诸如硅、铝、钛、锆等金属元素与氧、碳、氮结合而制成的氧化物、碳化物、氮化物组成的材料。壳体12可由上述陶瓷材料中的一种形成,或者可由混合有上述陶瓷材料中的至少一种或多种的陶瓷混合物形成。并且,金属意指由在化学周期表中被称为金属的元素组成的材料,诸如Au、Mg、Ti、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ga、Al、Zr、Nb、Mo、Ru、Ag、Sn等。壳体12可由上述金属材料中的任意一种形成,或者可由混合有上述金属材料中的至少一种或多种的金属混合物形成。并且,聚合物意指由COC、PMMA、PDMS、PC、TIPP、CPP、TPO、PET、PP、PS、PEEK、聚四氟乙烯(Teflon)、PI、PU等组成的材料。壳体12可由上述聚合物材料中的任意一种形成,或者可由混合有上述聚合物材料中的至少一种或多种的聚合物混合物形成。另外,壳体12可由上述陶瓷、金属和聚合物的混合物形成。然而,壳体12不必局限于此,并且可由各种材料形成。

[0226] 另外,壳体12可由类似于上述主体11的材料形成,或者可由不同于主体11的材料形成。

[0227] 更具体地,由陶瓷、金属和聚合物中的至少一种形成的壳体12以及由聚合物树脂、非晶(amorphous)材料、金属和弹性体中的至少一种形成的主体11可由彼此相似的材料形成,或者可由彼此不同的材料形成。

[0228] 由此,壳体12和主体11可使它们的表面接触部分的粘附力最大化,以防止相互分离,以及防止它们的连接部分中的流体泄漏。

[0229] 此处,与主体11分开形成的壳体12是为了在模块化流体芯片1如上所述进行连接时确保流体的稳定流动,但也是为了在使模块化流体芯片1进行模块化时提供便利。也就是说,因为壳体12的第二孔121的位置被标准化,所以当设计和制造主体11时,只要将主体11制造成具有标准化的入口或出口或第一孔111,就可确保模块之间的流体连接或接口连接。另外,当仅将主体11新制造并且联接到壳体12时,可组装(assemble)具有新功能的模块。

[0230] 另外,壳体12包括流体连接部件17。

[0231] 流体连接部件17被构造成将模块化流体芯片1与其它的模块化流体芯片2连接。

[0232] 参照图33和图34,流体连接部件17可被形成为片或垫的形式,并且可以可拆卸地安装在壳体12的外表面上。此处,可在壳体12的外表面中形成安置槽123,安置槽123对应于流体连接部件17,使得能够将流体连接部件17安置在安置槽123中。另外,可在流体连接部件17中形成与第一孔111和第二孔121对准的第三孔171。

[0233] 另外,参照图35和图36,流体连接部件17可被构造成当接触另一流体连接部件17时形成界面。

[0234] 更具体地,流体连接部件17可由可弹性变形的弹性体(elastomer)材料形成,并且当接触另一流体连接部件17时,在接触部分处形成界面。此处,可在流体连接部件17的一个表面上设置粘合层,并且当流体连接部件17接触另一流体连接部件17时,粘合层可粘附到另一流体连接部件17的一个表面。

[0235] 然而,流体连接部件17不限于此,并且可改变成各种形状或各种材料,从而在能够执行相同功能的条件下应用。例如,当制造壳体12时,流体连接部件17可通过双注射成型而被一体地设置在壳体12的外表面上,并且可被形成为中心形成有孔的圆形或多边形的环(ring)形,或者可被形成为板状的塞子形。另外,流体连接部件17可由聚合物树脂、非晶(amorphous)材料和金属中的至少一种形成,并且可包括氯化聚乙烯、二甲基乙丙烯、硅橡胶、丙烯酸树脂、酰胺树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酯基树脂、聚乙烯基树脂、乙烯丙烯酸、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚氨酯树脂和丁腈基橡胶中的至少一种。

[0236] 因此,当模块化流体芯片1与其它的模块化流体芯片2在水平或垂直方向上连接时,设置在模块化流体芯片1中的流体连接部件17与设置在其它的模块化流体芯片2中的流体连接部件17紧密接触并形成界面。由此,模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2之间的连接部分可以是完全气密的,从而阻止流体泄漏。此处,稍后将描述的具有磁性以便使流体连接部件17的粘附力最大化的联接单元122可设置在模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2中设置的每个壳体12的内表面上。

[0237] 另外,流体连接部件17可设置在壳体12的外部 and 内部中的至少一个上。

[0238] 参照图37,设置在壳体12外部的流体连接部件17可与其它的流体连接部件17紧密接触并形成界面,并且设置在壳体12内部的流体连接部件17可与主体11紧密接触并形成界面。此处,具有磁性的联接单元122可设置在壳体12内部设置的流体连接部件17周围。因此,可行的是,通过使设置在壳体12外部的流体连接部件17的粘附力最大化,提高模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2之间的气密性能。

[0239] 此外,流体连接部件17可被形成为能够联接到壳体12的结构。

[0240] 参照图38和图39,可在流体连接部件17上形成具有突起形状的凸出部分173,并且凸出部分173从流体连接部件17的外表面突出预定长度,并且插入到形成在壳体12中的安

置槽123中。因此,流体连接部件17更稳定地联接到壳体12,以限制壳体12的运动,此外,即使当模块化流体芯片1联接到其它的模块化流体芯片2时,可行的是,防止流体连接部件17与壳体12分离。

[0241] 同时,尽管未在附图中示出,但是可在流体连接部件17中形成具有凹槽形状的凹入部分,并且该凹入部分可从流体连接部件17的外表面凹入预定深度,并且可联接到形成在壳体12中的突起。

[0242] 然而,设置在流体连接部件17中的联接结构不必局限于此,并且可改变成各种形状,从而进行应用。

[0243] 另外,流体连接部件17可被形成为能够直接与主体11连通从而连接到其它的模块化流体芯片2的结构。

[0244] 参照图40,流体连接部件17被容纳在壳体12中,但是可穿过壳体12,从而与主体11的外表面紧密接触。因此,设置在流体连接部件17中的第三孔171直接与设置在主体11中的第一孔111连通,并且允许流体流动。

[0245] 也就是说,通过穿过壳体12安装的流体连接部件17在其一侧与其它的模块化流体芯片2的流体连接部件17紧密接触以形成界面,并且在其另一侧与主体11的外表面紧密接触以形成界面,从而可使流体可能泄漏的点最小化。由此,可允许稳定的流体流动。

[0246] 例如,流体连接部件17可包括安置部分172和凸出部分173,安置部分172安置在壳体12的外表面中形成的安置槽123中并且连接到其它的模块化流体芯片2,凸出部分173从安置部分172的一个表面突出预定长度以穿过壳体12并且与主体11的外表面紧密接触以形成界面。此处,凹入部分1231可设置在壳体12的内表面中,并且凹入部分1231被形成为对应于凸出部分173的外表面的形状,并且支撑凸出部分173。进一步地,稍后将描述的具有磁性的联接单元122可进一步设置在凸出部分173周围,以使安置部分172的粘附力最大化。

[0247] 另外,在与主体11直接连通的同时,流体连接部件17可被形成为被分割成多个部分的结构。

[0248] 参照图41和图42,流体连接部件17可包括安置部分172、凸出部分173和O形环174(O-ring)。

[0249] 安置部分172可安置在壳体12的外表面中形成的安置槽123中,并且可与其它的模块化流体芯片2紧密接触以形成界面。

[0250] 凸出部分173可与安置部分172分离,并且被容纳在壳体12内部设置的凹入部分1231中,并且可与主体11的外表面紧密接触并形成界面。

[0251] O形环174设置在安置部分172和凸出部分173之间,以将安置部分172和凸出部分173彼此连接,并且当连接模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2时,均匀地分配在轴向方向上作用在流体连接器17上的载荷,从而防止安置部分172或凸出部分173变形。例如,O形环174由弹性体、塑料或金属材料形成,并且可在O形环174内部形成与安置部分172和凸出部分173中形成的第三孔171连通的另一孔。

[0252] 然而,流体连接器17不必局限于此,并且可改变成各种形式从而进行应用。

[0253] 另外,根据本公开的第四实施例的模块化流体芯片1可进一步包括联接单元122。

[0254] 参照图11和图13,联接单元122可被构造成在水平方向(X轴方向和Y轴方向)上将模块化流体芯片1联接到其它的模块化流体芯片2。

[0255] 更具体地,联接单元122被容纳在壳体12中或者与壳体12一体地提供,从而在水平方向(X轴方向和Y轴方向)上将模块化流体芯片1连接到其它的模块化流体芯片2,并且同时可自动地将模块化流体芯片1与其它的模块化流体芯片2对准和固定。

[0256] 因此,在水平方向上彼此连接的多个模块化流体芯片1和2可实施包括多个流体流动区段和流体分析区段的一个流体流动系统1000。

[0257] 此处,联接单元122可包括具有磁性的材料。

[0258] 参照图11和图13,联接单元122由在一侧具有S极并且在另一侧具有N极的磁性体形成,并且可安装在壳体12的内部。由此,连接到其它的模块化流体芯片2的模块化流体芯片1可保持该模块化流体芯片1与其它的模块化流体芯片2表面接触的状态。

[0259] 进一步地,参照图19和图20,联接单元122可安装在壳体12的外部。在这种情况下,可在壳体12的外表面中形成可安置联接单元122的安置槽123。因此,安装在壳体12外部的联接单元122可进一步使模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2之间的结合力最大化。

[0260] 然而,联接单元122不限于此,并且可改变成各种结构。例如,联接单元122可设置在壳体12的内部和外部两者上,并且可被形成为能够根据需要改变极性方向的形式。另外,联接单元122不仅可包括诸如永磁体的磁性体,还可包括能够实施与磁性体相同功能的各种磁性材料中的至少一种。

[0261] 另外,参照图13和图19,当安装在壳体12上的联接单元122连接到其它的模块化流体芯片2时,联接单元122可被设置在其与模块化流体芯片1的第二孔121具有相同中心轴的位置,使得其它的模块化流体芯片2的第二孔121与模块化流体芯片1的第二孔121可彼此对准和连通。此处,壳体12可设置有安置槽123,联接单元122可安置在安置槽123中。此外,容纳在安置槽123中的联接单元122可暴露于壳体12的外部,并且可被形成为对应于安置槽123的形状,以便不干扰其它部件。

[0262] 另外,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122可被形成为能够直接连接到设置在其它的模块化流体芯片2中的联接单元122的结构。

[0263] 参照图26,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122以及与之对应的其它的模块化流体芯片2的联接单元122可包括彼此对应的凸出部分1223或凹入部分1224。例如,凸出部分1223和凹入部分1224可被形成为彼此对应的凸凹形状。另外,凸出部分1223和凹入部分1224可被形成为圆柱形或多边柱形,以防止每个模块化流体芯片在彼此联接时分离或移动。

[0264] 参照图27至图30,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122可包括紧固部分1225,紧固部分1225可连接到其它的模块化流体芯片2。

[0265] 参照图27,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122可包括紧固部分1225,紧固部分1225在其一端具有钩(hook)状,从而与其它的模块化流体芯片2联接。在这种情况下,可在其它的模块化流体芯片2中形成与设置在模块化流体芯片1中的紧固部分1225相对应的紧固槽1226。

[0266] 参照图28,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122可包括紧固部分1225,紧固部分1225具有螺栓形状,在其外周表面上具有螺纹,从而与其它的模块化流体芯片2联接。在这种情况下,可在其它的模块化流体芯片2中形成与设置在模块化流体芯片1中的紧固部

分1225相对应的紧固槽1226。

[0267] 参照图29,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122可包括紧固部分1225,紧固部分1225具有销的形式的“ \cap ”形,从而与其它模块化流体芯片2联接。在这种情况下,可在不同于模块化流体芯片1的模块化流体芯片2中形成可插入销形式的紧固部分1225的紧固槽1226。

[0268] 参照图30,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122可通过螺栓形紧固部分1225联接其它的模块化流体芯片2。在这种情况下,可在不同于模块化流体芯片1的模块化流体芯片2中形成可紧固螺栓形紧固部分1225的紧固槽1226。

[0269] 另外,根据本公开的第四实施例的模块化流体芯片1可进一步包括盖13。

[0270] 参照图12和图13,盖13可被构造成在垂直方向(Z轴方向)上联接到壳体12的上部和下部中的至少一个,并且保护主体11。

[0271] 盖13可被形成为对应于壳体12的形状,并且可由透明材料形成,使得当盖13连接到壳体12时,可从外部看到主体11。进一步地,根据需要,可在盖13的内部安装光缆或电缆(未示出)。

[0272] 另外,盖13和壳体12可进一步包括用于彼此连接的紧固装置131。

[0273] 更具体地,盖13和壳体12可各自设置有从其一个表面向外突出的联接部分以及设置在相对位置处的联接部分可插入的插入槽。例如,形成在盖13上的联接部分以及形成在壳体12上的联接部分可被形成为相同的形状或不同的形状。然而,设置在盖13和壳体12上的紧固装置131不限于此,并且可以以它们彼此相互紧固的各种结构来应用。

[0274] 同时,模块化流体芯片1可在垂直方向上连接到其它的模块化流体芯片2,以实施一个流体流动系统1000。

[0275] 参照图21a中的(a),模块化流体芯片1可在垂直方向(Z轴方向)上连接到其它的模块化流体芯片2,以实施包括多个流体流动区段和流体分析区段的一个流体流动系统1000。并且,参照图21a中的(b),模块化流体芯片1可在水平方向(X轴方向)和垂直方向(Z轴方向)上连接到其它的模块化流体芯片2,以实施另一种类型的流体流动系统1000。此处,设置在模块化流体芯片1的壳体12中的第二孔121可与设置在其它的模块化流体芯片2的壳体12中的第二孔121连通。进一步地,在图21a中的(b)中,将模块化流体芯片1示出为仅在X轴方向上连接到其它的模块化流体芯片2。然而,模块化流体芯片1不仅可在X轴方向上连接到其它的模块化流体芯片2,还可在Y轴方向或X轴方向上连接到其它的模块化流体芯片2。

[0276] 也就是说,模块化流体芯片1被构造成在水平方向和垂直方向上连接到其它的模块化流体芯片2,从而在各个方向上产生流体流动路径。例如,在水平方向和垂直方向的至少一个方向上彼此连接以形成流体流动系统1000的多个模块化流体芯片2的数量可以是1至10,000。

[0277] 同时,参照图21a,在垂直方向(Z轴方向)上连接到其它的模块化流体芯片2的模块化流体芯片1可在未联接盖13的状态下被联接到其它的模块化流体芯片2。

[0278] 此时,设置在壳体12中的第二孔121可被形成为能够将流体的流动引导到模块化流体芯片1的上侧和下侧上设置的其它的模块化流体芯片2中设置的第二孔121的结构。

[0279] 参照图22a和图23a,在垂直方向(Z轴方向)上连接到其它的模块化流体芯片2的模块化流体芯片1由主体11和壳体12构成,并且形成在壳体12中的至少一个第二孔121可包括

水平部分1211和垂直部分1212,该水平部分1211与形成在主体11中的第一孔111连通并且平行于流体通道112设置,该垂直部分1212与水平部分1211连通并且在壳体12中垂直地弯曲以与壳体12的外部空间连通。此处,壳体12可包括多个联接单元122,多个联接单元122能够将设置在壳体12的上侧和下侧的其它的模块化流体芯片2连接到模块化流体芯片1。多个联接单元122中的每一个可由在一侧具有S极并且在另一侧具有N极的磁性体形成,并且可安装在壳体12的上表面和下表面中设置的安置槽123中。进一步地,多个联接单元122可设置有通孔,通孔与设置在壳体12中的每个垂直部分1212连通。该通孔被形成为对应于垂直部分1212的形状,并且可具有与垂直部分1212相同的中心轴。

[0280] 因此,如图25a和图25b所示,当模块化流体芯片1的壳体12与其它的模块化流体芯片2在水平或垂直方向上连接时,设置在模块化流体芯片1中的第一孔111和第二孔121可与设置在其它的模块化流体芯片2中的第一孔111和第二孔121对准并连通。

[0281] 另外,上述模块化流体芯片1可被形成为能够在盖13联接到壳体12的状态下连接到其它的模块化流体芯片2的结构。

[0282] 参照图22b和图23b,盖13可设置有延伸孔132,延伸孔132与形成在壳体12中的第二孔121的垂直部分1212连通,并且与其它的模块化流体芯片2连通。

[0283] 另外,壳体12和盖13可包括多个联接单元122,多个联接单元122能够将设置在模块化流体芯片1的上侧和下侧的其它的模块化流体芯片2连接到该模块化流体芯片1。

[0284] 多个联接单元122可由在一侧具有S极并且在另一侧具有N极的磁性体形成,并且可安装在壳体12和盖13中。

[0285] 更具体地,多个联接单元122可包括第一磁性部分1221和第二磁性部分1222,第一磁性部分1221安装在壳体12的上表面和下表面中,并且第二磁性部分1222安装在联接到壳体12的上侧和下侧的相应的盖13的内表面中。此处,安装在盖13中的第二磁性部分1222的一侧可通过磁力连接到安装在壳体12中的第一磁性部分1221,并且第二磁性部分1222的另一侧可通过磁力连接到安装在其它的模块化流体芯片2的盖13中的第二磁性部分1222。进一步地,壳体12和盖13可设置有容纳第一磁性部分1221和第二磁性部分1222的安置槽123。

[0286] 另外,可在第一磁性部分1221中形成与设置在壳体12中的垂直部分1212连通的通孔。形成在第一磁性部分1221中的通孔被形成为对应于垂直部分1212的形状,并且可具有与垂直部分1212相同的中心轴。另外,可在第二磁性部分1222中形成与设置在盖13中的延伸孔132连通的通孔。形成在第二磁性部分1222中的通孔被形成为对应于延伸孔132的形状,并且可具有与延伸孔132相同的中心轴。

[0287] 另外,联接到壳体12的上侧的盖13以及联接到壳体12的下侧的盖13可进一步包括能够与连接到模块化流体芯片1的上侧和下侧的其它的模块化流体芯片2联接的联接结构。

[0288] 更具体地,设置在壳体12的上侧的盖13可设置有能够与设置在其它的模块化流体芯片2中的槽134联接的突起133,并且设置在壳体120的下侧的盖13可设置有能够与设置在其它的模块化流体芯片2中的突起133联接的槽134。例如,突起133和槽134可被形成为它们彼此对应的形状。

[0289] 参照图24a,磁性体形式的联接单元122可安装在盖13的外部,以便进一步使模块化流体芯片1与其它的模块化流体芯片2之间的结合力最大化。

[0290] 此处,磁性体形式的联接单元122可被形成为如图24a的(a)所示的药片(tablet)

形状,或者被形成为如图24a的(b)所示的平板(panel)形状,并且可安装在盖13的外表面上。在这种情况下,可在盖13的外表面中形成可安置联接单元122的安置槽123。

[0291] 同时,参照图21b,在垂直方向(Z轴方向)上连接到其它的模块化流体芯片2的模块化流体芯片1可被形成为以下结构:形成在主体11中的流体通道112可将流体的流动引导到设置在该模块化流体芯片1的上侧和下侧上的其它的模块化流体芯片2的流体通道112。

[0292] 参照图22c和图23c,在垂直方向(Z轴方向)上连接到其它的模块化流体芯片2的模块化流体芯片1由主体11和壳体12构成,并且形成在主体11中的流体通道112可包括水平部分1121和垂直部分1122,水平部分1121平行于形成在壳体12中的第二孔121设置,垂直部分1122与水平部分1121的一端和另一端连通,并且从水平部分1121沿垂直方向向上和向下弯曲,以与外部空间连通。此处,主体11可包括能够将设置在壳体12的上侧和下侧上的其它的模块化流体芯片2连接到模块化流体芯片1的多个联接单元122。多个联接单元122中的每一个可由在一侧具有S极并且在另一侧具有N极的磁性体形成,并且可安装在主体11的上表面和下表面中设置的安置槽113中。进一步地,多个联接单元122可设置有与设置在主体11中的每个垂直部分1122连通的通孔。该通孔被形成为对应于垂直部分1122的形状,并且可具有与垂直部分1122相同的中心轴。

[0293] 因此,如图25c所示,当模块化流体芯片1的壳体12与其它的模块化流体芯片2在水平方向或垂直方向上连接时,设置在模块化流体芯片1中的流体通道112可与设置在其它的模块化流体芯片2中的流体通道112对准并连通。

[0294] 另外,上述模块化流体芯片1可被形成为能够在盖13联接到壳体12的状态下连接到其它的模块化流体芯片2的结构。

[0295] 参照图22d和图23d,盖13可设置有延伸孔132,延伸孔132与设置在主体11中的流体通道112的垂直部分1122连通,并且与其它的模块化流体芯片2连通。

[0296] 另外,主体11和盖13可包括多个联接单元122,多个联接单元122能够将设置在模块化流体芯片1的上侧和下侧上的其它的模块化流体芯片2连接到该模块化流体芯片1。

[0297] 多个联接单元122可由在一侧具有S极并且在另一侧具有N极的磁性体形成,并且可安装在主体11和盖13中。

[0298] 更具体地,多个联接单元122可包括第一磁性部分1221、第二磁性部分1222和第三磁性部分1227,第一磁性部分1221安装在主体11的上表面和下表面中,第二磁性部分1222安装在相应的盖13的外表面中,并且第三磁性部分1227安装在相应的盖13的内表面中。此处,安装在盖13的内表面中的第三磁性部分1227可通过磁力连接到安装在主体11中的第一磁性部分1221,并且安装在盖13的外表面中的第二磁性部分1222可通过磁力连接到安装在其它的模块化流体芯片2的盖13中的第二磁性部分1222。进一步地,主体11可设置有可安置第一磁性部分1221的安置槽113,并且盖13可设置有可安置第二磁性部分1222和第三磁性部分1227的安置槽135。

[0299] 另外,可在第一磁性部分1221中形成与设置在主体11中的流体通道112的垂直部分1122连通的通孔。形成在第一磁性部分1221中的通孔被形成为对应于垂直部分1122的形状,并且可具有与垂直部分1122相同的中心轴。另外,可在第二磁性部分1222和第三磁性部分1227中形成与设置在盖13中的延伸孔132连通的通孔。形成在第二磁性部分1222和第三磁性部分1227中的通孔可被形成为对应于延伸孔132的形状,并且可具有与延伸孔132相同

的中心轴。

[0300] 参照图24b,为了进一步使模块化流体芯片1与其它的模块化流体芯片2之间的结合力最大化,磁性体形式的联接单元122可进一步安装在壳体12的上表面和下表面中。

[0301] 此处,磁性体形式的联接单元122可被形成为如图24b的(a)所示的药片(tablet)形状,或者被形成为如图24b的(b)所示的平板(panel)形状,并且可安装在壳体12的上表面和下表面中。在这种情况下,可在壳体12的上表面和下表面中形成可安置联接单元122的安置槽123。

[0302] 此外,根据本公开的第四实施例的模块化流体芯片1可进一步包括成像部件14、光源15和温度控制器16。

[0303] 参照图31,模块化流体芯片1可进一步包括成像部件14和光源15,成像部件14设置在盖13上以对流体流经的通道整体或部分进行成像,并且光源15设置在壳体12或盖13中以朝向通道照射预定光。

[0304] 另外,参照图32,模块化流体芯片1可进一步包括温度控制器16,温度控制器16安装在壳体12或盖13中,以将主体11加热或冷却到预设温度。例如,珀尔帖(Peltier)元件或电阻元件可应用于温度控制器16。与此不同,温度控制器16可被形成为通道结构,该通道结构直接向通道供应预定温度的气体或空气。然而,温度控制器16不必局限于此,并且可改变成各种结构和形状,从而进行应用。

[0305] 进一步地,尽管未在附图中示出,但是根据本公开的第四实施例的模块化流体芯片1可进一步包括气体供应部件(未示出)和循环器(未示出)。

[0306] 气体供应部件可将设定温度的气体供应到主体11和壳体12之间或者主体11和盖13之间的间隙中,或者将设定温度的气体供应到主体11的内部,从而将主体11加热或冷却到预设温度。

[0307] 循环器可连接到主体11的第一孔111,并且可通过泵送动作利用压差将压力传递到第一孔111和流体通道112,从而在一个方向上稳定地移动流体。

[0308] 在下文中,将描述根据本公开的第五实施例的模块化流体芯片1。

[0309] 作为参考,对于用于描述根据本公开的第五实施例的模块化流体芯片1的各个组件,为了便于描述,将使用与描述根据本公开的第四实施例的模块化流体芯片1时使用的附图标记相同的附图标记。将省略相同或冗余的描述。

[0310] 参照图38和图40,根据本公开的第五实施例的模块化流体芯片1包括主体11。

[0311] 在主体11中形成至少一个第一孔111,以引导流体流动。

[0312] 第一孔111与形成在主体11内部的流体通道112以及形成在稍后将描述的流体连接器17中的第三孔171连通,从而在X轴方向和Y轴方向中的至少一个方向上引导流体流动。并且,第一孔111可被形成为与形成在流体连接器17中的第三孔171以及设置在主体11中的流体通道112相对应的形状。

[0313] 另外,可在主体11中形成流体通道112。

[0314] 流体通道112可与至少一个第一孔111连通,从而允许流体流动。另外,流体通道112可被构造成对流动的流体执行一个预设功能,以及在各个方向上引导流体流动。

[0315] 另外,根据本公开的第五实施例的模块化流体芯片1包括壳体12。

[0316] 参照图38和图40,壳体12被构造成容纳主体11和流体连接器17。

[0317] 进一步地,壳体12包括联接单元122。

[0318] 联接单元122可被构造成在水平方向(X轴方向和Y轴方向)上将模块化流体芯片1联接到其它的模块化流体芯片2。

[0319] 更具体地,联接单元122被容纳在壳体12中或者与壳体12一体地提供,并且可在水平方向(X轴方向和Y轴方向)上将模块化流体芯片1连接到其它的模块化流体芯片2,并且同时可自动地将模块化流体芯片1与其它的模块化流体芯片2对准和固定。

[0320] 联接单元122可包括具有磁性的材料。

[0321] 更具体地,联接单元122由在一侧具有S极并且在另一侧具有N极的磁性体形成,并且可安装在壳体12的内部或外部。

[0322] 另外,联接单元122可被形成成为能够直接连接到设置在其它的模块化流体芯片2中的联接单元122的结构。

[0323] 参照图26,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122以及与之对应的其它的模块化流体芯片2的联接单元122可包括彼此对应的凸出部分1223或凹入部分1224。

[0324] 参照图27,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122可包括紧固部分1225,紧固部分1225在其一端具有钩(hook)状,从而与其它的模块化流体芯片2联接。在这种情况下,可在其它的模块化流体芯片2中形成与设置在模块化流体芯片1中的紧固部分1225相对应的紧固槽1226。

[0325] 参照图28,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122可包括紧固部分1225,紧固部分1225具有螺栓形状,在其外周表面上具有螺纹,从而与其它的模块化流体芯片2联接。在这种情况下,可在其它的模块化流体芯片2中形成与设置在模块化流体芯片1中的紧固部分1225相对应的紧固槽1226。

[0326] 参照图29,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122可包括紧固部分1225,紧固部分1225具有销的形式的“ \cap ”形,从而与其它的模块化流体芯片2联接。在这种情况下,可在不同于模块化流体芯片1的模块化流体芯片2中形成可插入销形式的紧固部分1225的紧固槽1226。

[0327] 参照图30,设置在模块化流体芯片1中的联接单元122可通过具有螺栓形状的紧固部分1225联接到其它的模块化流体芯片2。在这种情况下,可在不同于模块化流体芯片1的模块化流体芯片2中形成可紧固螺栓形紧固部分1225的紧固槽1226。

[0328] 另外,根据本公开的第五实施例的模块化流体芯片1包括流体连接器17。

[0329] 参照图38和图40,流体连接器17可被形成成为片或垫的形式,并且可以可拆卸地安装在壳体12上。此处,可在壳体12中形成能够容纳流体连接器17的安置槽123。并且,可在流体连接器17中形成与第一孔111对准的第三孔171。

[0330] 另外,流体连接器17可被构造成当接触另一流体连接器17时形成界面。

[0331] 更具体地,流体连接器17可由可弹性变形的弹性体(elastomer)材料形成,并且当接触设置在其它的模块化流体芯片2中的另一流体连接器17时,在接触部分处形成界面。此处,可在流体连接器17的一个表面上设置粘合层,并且当流体连接器17接触另一流体连接器17时,粘合层可粘附到另一流体连接器17的一个表面。

[0332] 然而,流体连接器17不限于此,并且可改变成各种形状或各种材料,从而在能够执行相同功能的条件下应用。例如,当制造壳体12时,流体连接器17可通过双注射成型而被一

体地设置在壳体12的外表面上,并且可被形成为中心形成有孔的圆形或多边形的环形,或者可被形成为板状的塞子形。另外,流体连接器17可由聚合物树脂、非晶(amorphous)材料和金属中的至少一种形成,并且可包括氯化聚乙烯、二甲基乙丙烯、硅橡胶、丙烯酸树脂、酰胺树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酯基树脂、聚乙烯基树脂、乙烯丙烯橡胶、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚氨酯树脂和丁腈基橡胶中的至少一种。

[0333] 因此,当模块化流体芯片1与其它模块化流体芯片2连接时,设置在模块化流体芯片1中的流体连接器17与设置在其它的模块化流体芯片2中的流体连接器17紧密接触以形成界面。由此,模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2之间的连接部分可以是完全气密的,从而阻止流体泄漏。

[0334] 另外,流体连接器17可设置在壳体12的外部 and 内部中的至少一个上。

[0335] 参照图42,设置在壳体12外部的流体连接器17可与另一流体连接器17紧密接触并形成界面,并且设置在壳体12内部的流体连接器17可与主体11紧密接触并形成界面。

[0336] 此外,流体连接器17可被形成为能够联接到壳体12的结构。

[0337] 参照图38和图40,可在流体连接器17上形成具有突起形状的凸出部分173,并且凸出部分173从流体连接器17的外表面突出预定长度,并且插入到形成在壳体12中的安置槽123中。因此,流体连接器17更稳定地联接到壳体12,以限制壳体12的运动,此外,即使当模块化流体芯片1联接到其它的模块化流体芯片2时,可行的是,防止流体连接器17与壳体12分离。

[0338] 同时,尽管未在附图中示出,但是可在流体连接器17中形成具有凹槽形状的凹入部分,并且该凹入部分可从流体连接器17的外表面凹入预定深度,并且可联接到形成在壳体12中的突起。

[0339] 然而,设置在流体连接器17中的联接结构不必局限于此,并且可改变成各种形状,从而进行应用。

[0340] 另外,流体连接器17可被形成为能够直接与主体11连通从而连接到其它的模块化流体芯片2的结构。

[0341] 参照图40,流体连接器17被容纳在壳体12中,但是可穿过壳体12,从而与主体11的外表面紧密接触。因此,设置在流体连接器17中的第三孔171直接与设置在主体11中的第一孔111连通,并且允许流体流动。

[0342] 也就是说,通过穿过壳体12安装的流体连接器17在其一侧与其它模块化流体芯片2的流体连接器17紧密接触以形成界面,并且在其另一侧与主体11的外表面紧密接触以形成界面,从而可使流体可能泄漏的点最小化。由此,可允许稳定的流体流动。

[0343] 例如,流体连接器17可包括安置部分172和凸出部分173,安置部分172安置在壳体12的外表面中形成的安置槽123中并且连接到其它的模块化流体芯片2,凸出部分173从安置部分172的一个表面突出预定长度以穿过壳体12并且与主体11的外表面紧密接触以形成界面。此处,凹入部分1231可设置在壳体12的内表面中,并且凹入部分1231被形成为对应于凸出部分173的外表面的形状,并且支撑凸出部分173。

[0344] 另外,在与主体11直接连通的同时,流体连接器17可被形成为该流体连接器17被分割成多个部分的结构。

[0345] 参照图41和图42,流体连接器17可包括安置部分172、凸出部分173和O形环174(O-

ring)。

[0346] 安置部分172可安置在壳体12的外表面中形成的安置槽123中,并且可与其它的模块化流体芯片2紧密接触以形成界面。

[0347] 凸出部分173可与安置部分172分离,并且被容纳在壳体12内部设置的凹入部分1231中,并且可与主体11的外表面紧密接触并形成界面。

[0348] O形环174设置在安置部分172和凸出部分173之间,以将安置部分172和凸出部分173彼此连接,并且当连接模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2时,均匀地分配在轴向方向上作用在流体连接器17上的载荷,从而防止安置部分172或凸出部分173变形。例如,O形环174由弹性体、塑料或金属材料形成,并且可在O形环174内部形成与安置部分172和凸出部分173中形成的第三孔171连通的另一孔。

[0349] 然而,流体连接器17不必局限于此,并且可改变成各种形式从而进行应用。

[0350] 在下文中,将描述根据本公开的第六实施例的模块化流体芯片1。

[0351] 作为参考,对于用于描述根据本公开的第六实施例的模块化流体芯片1的各个组件,为了便于描述,将使用与描述根据本公开的第四实施例的模块化流体芯片1时使用的附图标记相同的附图标记。将省略相同或冗余的描述。

[0352] 参照图13和图17,根据本公开的第六实施例的模块化流体芯片1包括主体11。

[0353] 在主体11中形成至少一个第一孔111,以引导流体流动。

[0354] 第一孔111与稍后将描述的壳体12的第二孔121以及形成在主体11内部的稍后将描述的流体通道112连通,从而在X轴方向和Y轴方向中的至少一个方向上引导流体流动。另外,第一孔111可被形成为与设置在壳体12中的第二孔121以及设置在主体11中的流体通道112相对应的形状。

[0355] 另外,可在主体11中形成流体通道112。

[0356] 流体通道112可与至少一个第一孔111连通,从而允许流体流动。另外,流体通道112可被构造成对流动的流体执行一个预设功能,以及在各个方向上引导流体流动。

[0357] 另外,根据本公开的第六实施例的模块化流体芯片1包括壳体12。

[0358] 壳体12被形成为框架结构,该框架结构具有在其中形成的容纳空间,并且壳体12被构造成容纳主体11。另外,在壳体12中形成第二孔121,并且当主体11被容纳在容纳空间中时,第二孔121对应于设置在主体11中的至少一个第一孔111,并且允许流体流动。

[0359] 另外,壳体12包括流体连接器17。

[0360] 流体连接器17被构造成将模块化流体芯片1与其它模块化流体芯片2连接。

[0361] 参照图33和图34,流体连接器17可被形成为片或垫的形式,并且可以可拆卸地安装在壳体12的外表面上。此处,可在壳体12的外表面中形成对应于流体连接器17以便安置该流体连接器17的安置槽123。并且,可在流体连接器17中形成与第一孔111和第二孔121对准的第三孔171。

[0362] 另外,参照图35和图36,流体连接器17可被构造成当接触另一流体连接器17时形成界面。

[0363] 更具体地,流体连接器17可由可弹性变形的弹性体(elastomer)材料形成,并且当接触另一流体连接器17时,在接触部分处形成界面。此处,可在流体连接器17的一个表面上设置粘合层,并且当流体连接器17接触另一流体连接器17时,粘合层可粘附到另一流体连

接器17的一个表面。

[0364] 然而,流体连接器17不限于此,并且可改变成各种形状或各种材料,从而在能够执行相同功能的条件下应用。例如,当制造壳体12时,流体连接器17可通过双注射成型而被一体地设置在壳体12的外表面上,并且可被形成为中心形成有孔的圆形或多边形的环形,或者可被形成为板状的塞子形。另外,流体连接器17可由聚合物树脂、非晶(amorphous)材料和金属中的至少一种形成,并且可包括氯化聚乙烯、二甲基乙丙烯、硅橡胶、丙烯酸树脂、酰胺树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酯基树脂、聚乙烯基树脂、乙烯丙烯橡胶、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚氨酯树脂和丁腈基橡胶中的至少一种。

[0365] 因此,当模块化流体芯片1与其它模块化流体芯片2在水平或垂直方向上连接时,设置在模块化流体芯片1中的流体连接器17与设置在其它的模块化流体芯片2中的流体连接器17紧密接触并形成界面。由此,模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2之间的连接部分可以是完全气密的,从而阻止流体泄漏。此处,稍后将描述的具有磁性以使流体连接器17的粘附力最大化的联接单元122可进一步设置在模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2中设置的相应的壳体12的内表面上。

[0366] 另外,流体连接器17可设置在壳体12的外部 and 内部中的至少一个上。

[0367] 参照图37,设置在壳体12外部的流体连接器17可与另一流体连接部件17紧密接触并形成界面,并且设置在壳体12内部的流体连接器17可与主体11紧密接触并形成界面。

[0368] 此外,流体连接器17可被形成为能够联接到壳体12的结构。

[0369] 参照图38和图39,可在流体连接器17上形成具有突起形状的凸出部分173,并且凸出部分173从流体连接器17的外表面突出预定长度,并且插入到形成在壳体12中的安置槽123中。

[0370] 同时,尽管未在附图中示出,但是可在流体连接器17中形成具有凹槽形状的凹入部分,并且该凹入部分可从流体连接器17的外表面凹入预定深度,并且可联接到形成在壳体12中的突起。

[0371] 然而,设置在流体连接器17中的联接结构不必局限于此,并且可改变成各种形状,从而进行应用。

[0372] 另外,流体连接器17可被形成为能够直接与主体11连通从而连接到其它的模块化流体芯片2的结构。

[0373] 参照图40,流体连接器17被容纳在壳体12中,但是可穿过壳体12,从而与主体11的外表面紧密接触。因此,设置在流体连接器17中的第三孔171直接与设置在主体11中的第一孔111连通,并且允许流体流动。

[0374] 也就是说,通过穿过壳体12安装的流体连接器17在其一侧与其它模块化流体芯片2的流体连接器17紧密接触以形成界面,并且在其另一侧与主体11的外表面紧密接触以形成界面,从而可使流体可能泄漏的点最小化。由此,可允许稳定的流体流动。

[0375] 另外,在与主体11直接连通的同时,流体连接器17可被形成为该流体连接器17被分割成多个部分的结构。

[0376] 参照图41和图42,流体连接器17可包括安置部分172、凸出部分173和O形环174(O-ring)。

[0377] 安置部分172可安置在壳体12的外表面中形成的安置槽123中,并且可与其它的模

块化流体芯片2紧密接触以形成界面。

[0378] 凸出部分173可与安置部分172分离,并且被容纳在壳体12内部设置的凹入部分1231中,并且可与主体11的外表面紧密接触并形成界面。

[0379] O形环174设置在安置部分172和凸出部分173之间,以将安置部分172和凸出部分173彼此连接,并且当连接模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2时,均匀地分配在轴向方向上作用在流体连接器17上的载荷,从而防止安置部分172或凸出部分173变形。

[0380] 另外,根据本公开的第六实施例的模块化流体芯片1可进一步包括至少一个传感器18。

[0381] 参照图43,至少一个传感器18安装在其中形成有流体通道112的主体11的内部,并且通过微通道连接到流体通道112。当流体在流体通道112中流动时,至少一个传感器18可检测由流体产生的信号。

[0382] 此处,至少一个传感器18可被配置成检测电信号、荧光信号、光信号、电化学信号、化学信号和光谱信号中的至少一种。

[0383] 另外,至少一个传感器18可由金属、有机-无机复合材料以及有机导体中的任意一种形成。

[0384] 更具体地,至少一个传感器18可由包括Au、Mg、Ti、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ga、Al、Zr、Nb、Mo、Ru、Ag和Sn中的至少一种材料的金属电极形成,可由包括导电聚合物和碳中的至少一种材料的有机电极形成,或者可由有机-无机复合电极形成,在该有机-无机复合电极中,构成金属电极的材料中的至少一种材料与构成有机电极的材料中的至少一种材料混合。

[0385] 另外,至少一个传感器18可由具有透明度的材料形成,以便检测荧光信号、光信号和光谱信号中的至少一种。

[0386] 例如,如图43的(a)所示,至少一个传感器18可包括安装在主体11内部并连接到流体通道112的电极,以及电连接到电极并可通过USB连接器从外部连接的USB端口(USB PORT)。另外,如图43的(b)所示,至少一个传感器18可包括:多个电极,安装在主体11内部并在多个位置处连接到流体通道112;接触垫(CONTACT PAD),连接到多个电极;多个连通孔,形成在盖13中以将外部空间与多个接触垫连通;固定插针(PIN),插入到多个连通孔并接触多个接触垫;以及接触线(CONTACT LINE),将固定插针和外部连接装置(接触装置CONTACT DEVICE)彼此连接并且将通过固定插针感测到的信号传输到外部连接装置。然而,至少一个传感器18不限于此,并且可以各种形式改变从而进行应用。

[0387] 在下文中,将描述包括根据本公开的实施例的模块化流体芯片的流体流动系统1000(在下文中,称为“流体流动系统1000”)。

[0388] 作为参考,对于用于描述流体流动系统1000的各个组件,为了便于描述,将使用与描述根据本公开的第一实施例的模块化流体芯片1时使用的附图标记相同的附图标记。将省略相同或冗余的描述。

[0389] 参照图1和图2,流体流动系统1000是用于分子诊断的流体流动系统1000,能够执行从诸如体液或血液的流体中收集样本、从收集的样本中提取基因、使用聚合酶链式反应进行扩增以及分析的过程。流体流动系统1000包括第一模块化流体芯片1和至少一个第二模块化流体芯片2,第一模块化流体芯片1能够实施第一功能,并且至少一个第二模块化流

体芯片2能够实施不同于第一功能的第二功能,并且在水平方向和垂直方向中的至少一个方向上连接到第一模块化流体芯片1。此处,第二模块化流体芯片2不必实施与第一模块化流体芯片1不同的功能,并且可根据需要进行应用以实施与第一模块化流体芯片1相同的功能。

[0390] 如上所述,根据本公开的实施例,能够执行一种功能的流体芯片被形成模块的形式,由此可根据需要通过连接能够执行不同功能的多个流体芯片来实施各种结构的流体流动系统1000,而在形状或大小上没有限制。由此,可获得各种准确的实验数据,并且当特定部分变形或损坏时,可仅更换与之对应的流体芯片,从而降低制造和维护成本。

[0391] 另外,可连接到另一模块化流体芯片2的壳体12以及在其中形成有流体通道112并在壳体12中进行选择性替换的主体11均以模块形状形成。因此,可行的是,根据需要,在一个流体流动系统1000中容易地改变选定区段的位置以及流体通道的形状。由此,与根据现有技术的流体流动系统1000相比,可行的是,迅速地改变实验条件,从而允许在预设的时间段内进行各种实验,并且当部件有缺陷或损坏时,可迅速地仅更换对应于该部件的壳体12或主体11。

[0392] 此外,当模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2连接时,相应流体芯片的孔处于对准状态并彼此连通,并且在模块化流体芯片1和其它的模块化流体芯片2的连接部分处,提供了彼此紧密接触并形成界面的流体连接器17。因此,防止了流体流动期间连接部分处的流体泄漏,并且使流体压力的改变最小化,此外,可以保持流体的组成或微滴的形状。

[0393] 在上文中,已经示出和描述了本公开的优选实施例,但是本公开不限于上述特定实施例,并且本领域技术人员将理解,在不脱离所附权利要求书中所公开的本发明的范围和精神的情况下,可以进行各种修改。这些修改不应从本公开的技术精神或预期单独地进行理解。

[0394] [支持本发明的国家研究开发项目]

[0395] 课题固有编号:2017M3A7B4039936

[0396] 部署名:科学技术信息通信部

[0397] 研究管理专业机构:韩国研究基金会

[0398] 研究项目名:纳米材料来源技术开发项目

[0399] 研究课题名:电纳米生物传感器模块化来源基础技术及准量产模块芯片开发

[0400] 贡献率:80/100

[0401] 主管机构:纳米综合技术院

[0402] 研究期间:2019.02.01~2019.12.31

[0403] [支持本发明的国家研究开发项目]

[0404] 课题固有编号:2014R1A5A201008

[0405] 部署名:科学技术信息通信部

[0406] 研究管理专业机构:韩国研究基金会

[0407] 研究项目名:领先研究中心项目(基础医学领域(MRC))

[0408] 研究课题名:纳米生物芯片基础技术开发及制造

[0409] 贡献率:20/100

[0410] 主管机构:启明大学

[0411] 研究期间:2019.03.01~2020.02.28

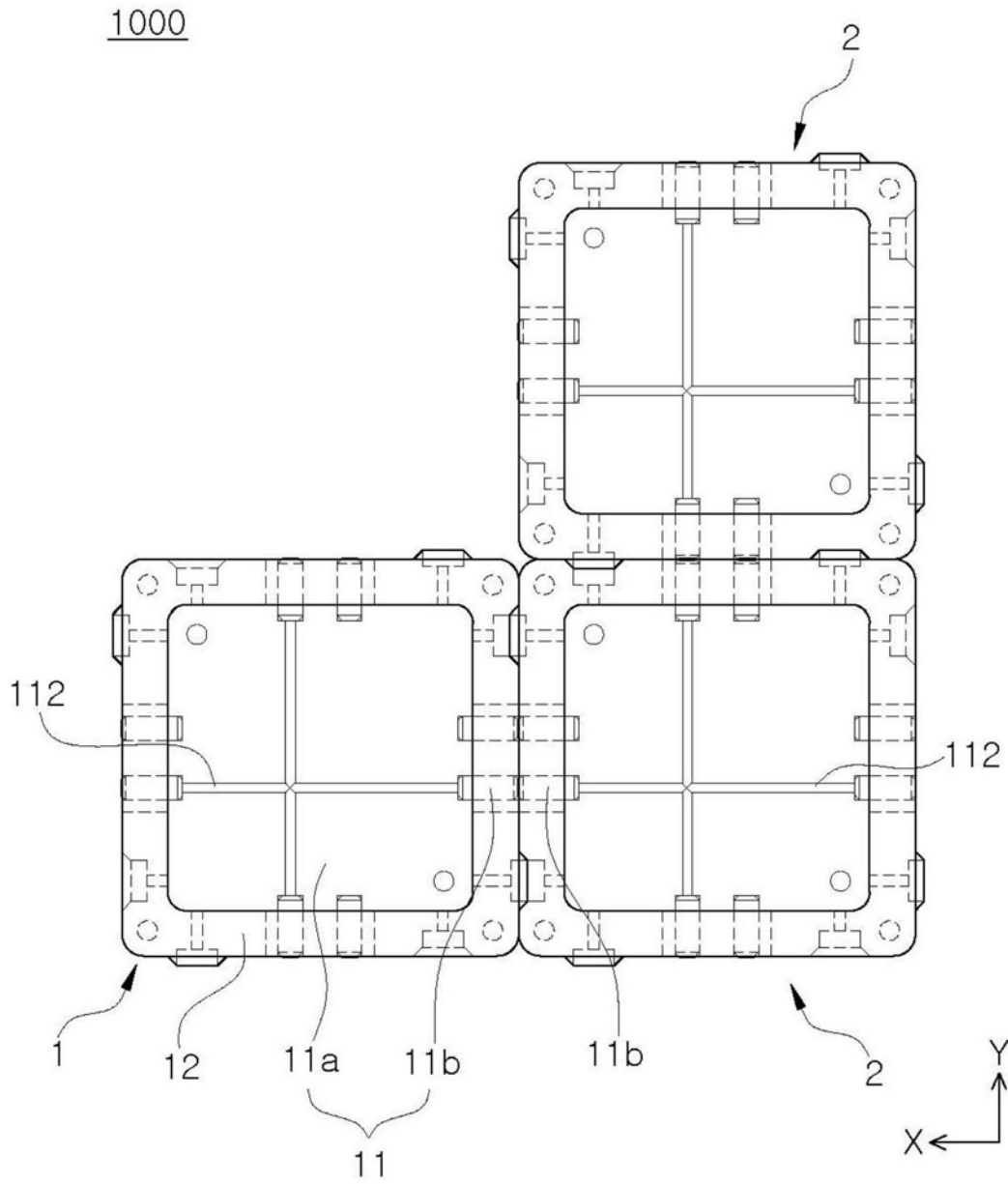


图1

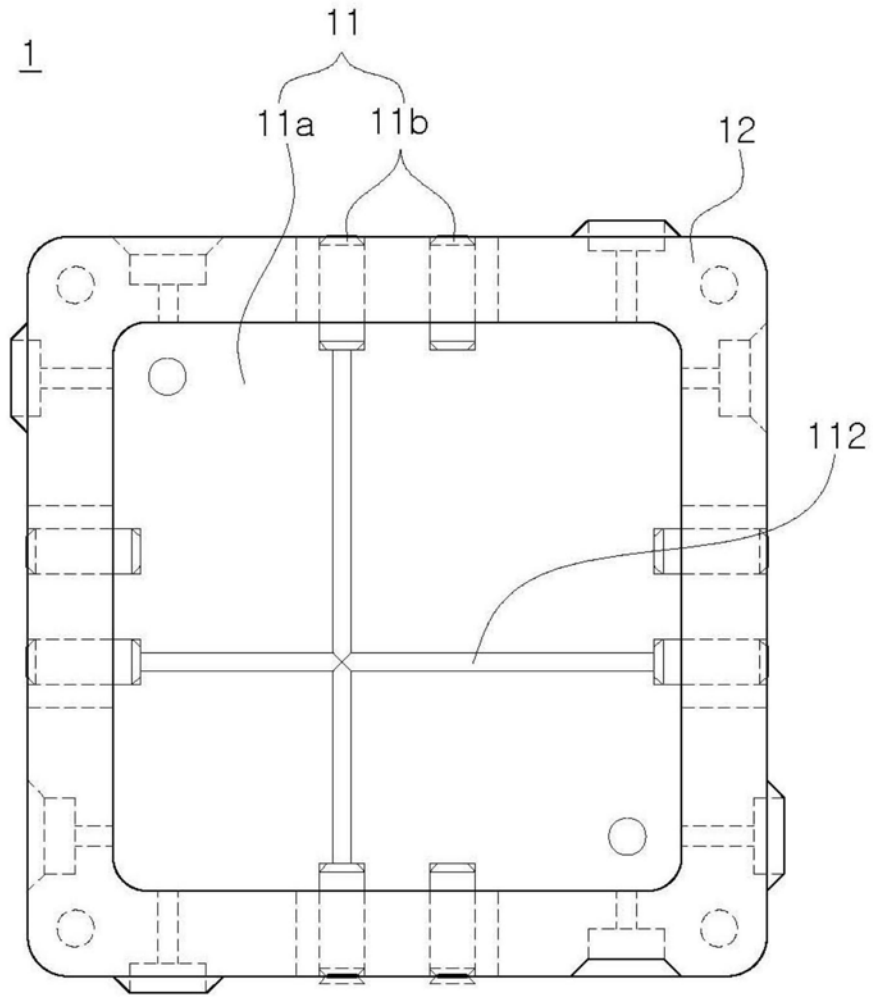


图2

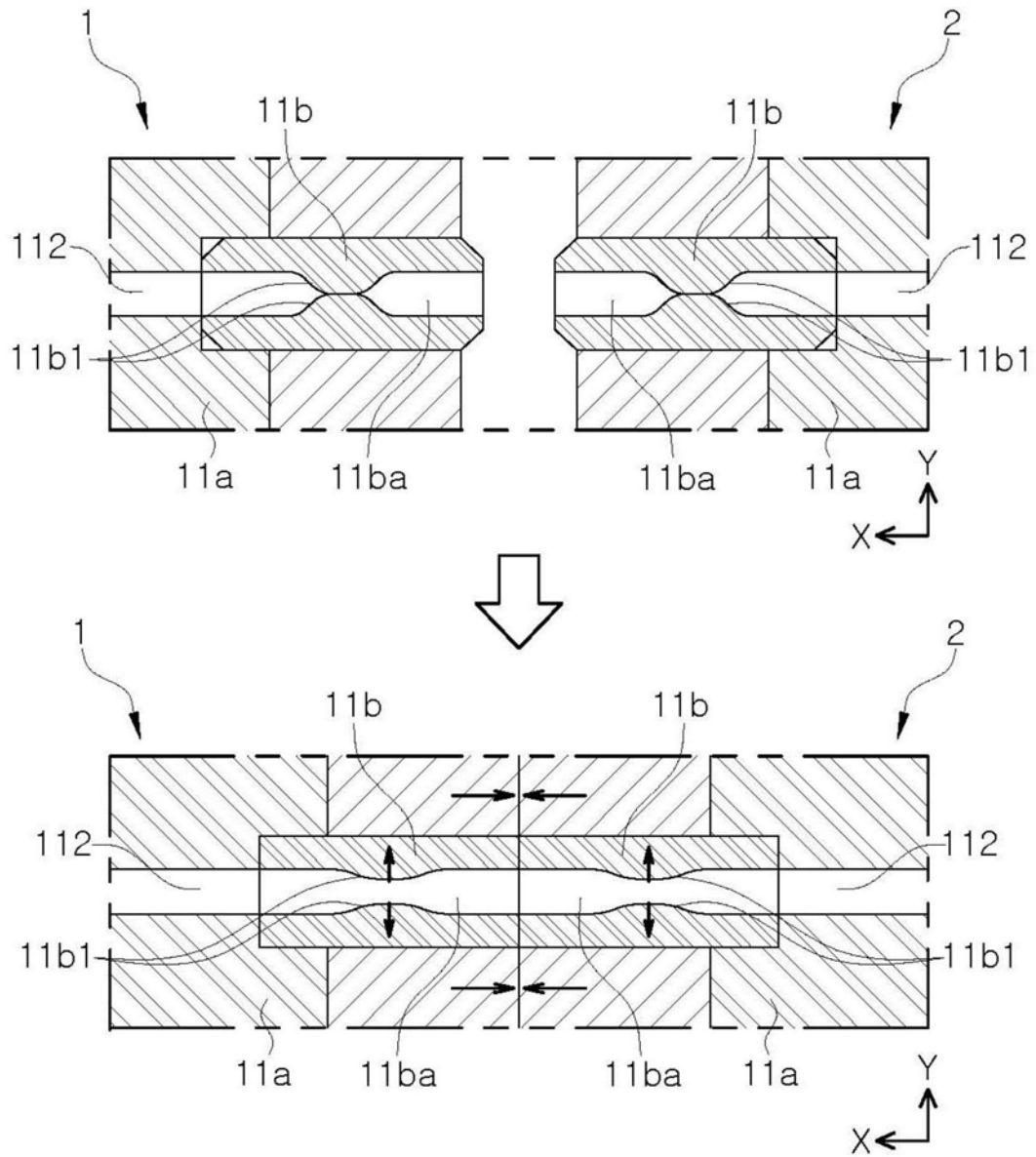


图3

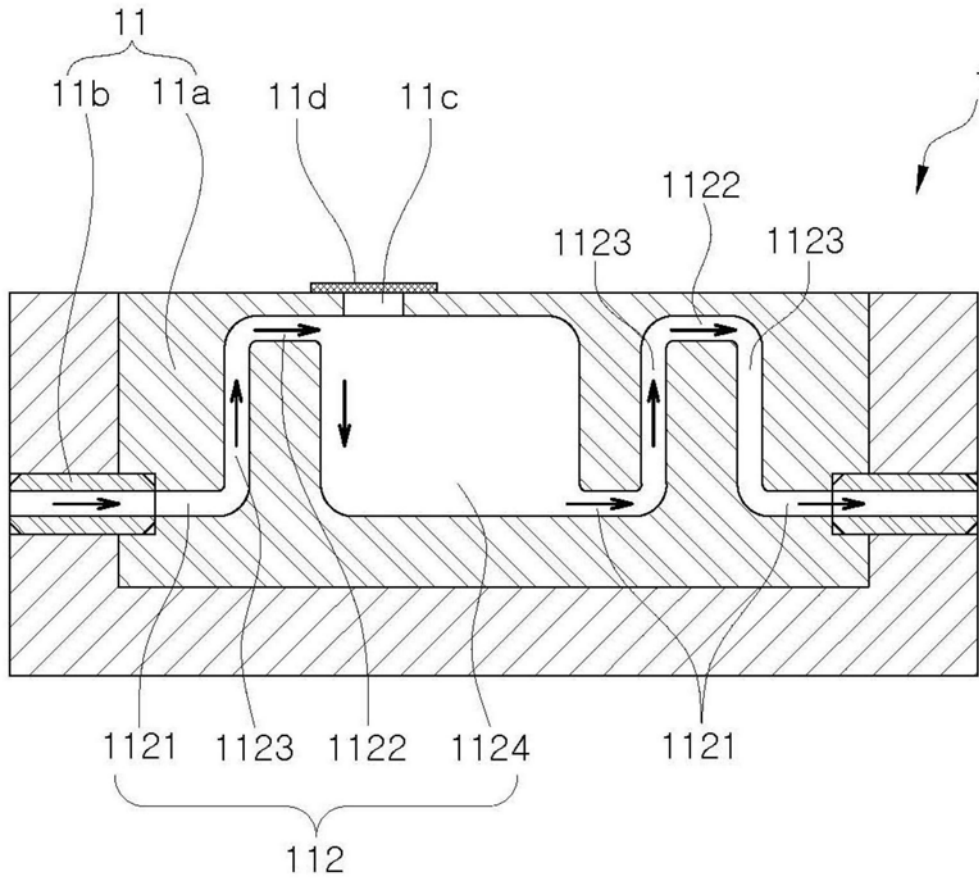


图4

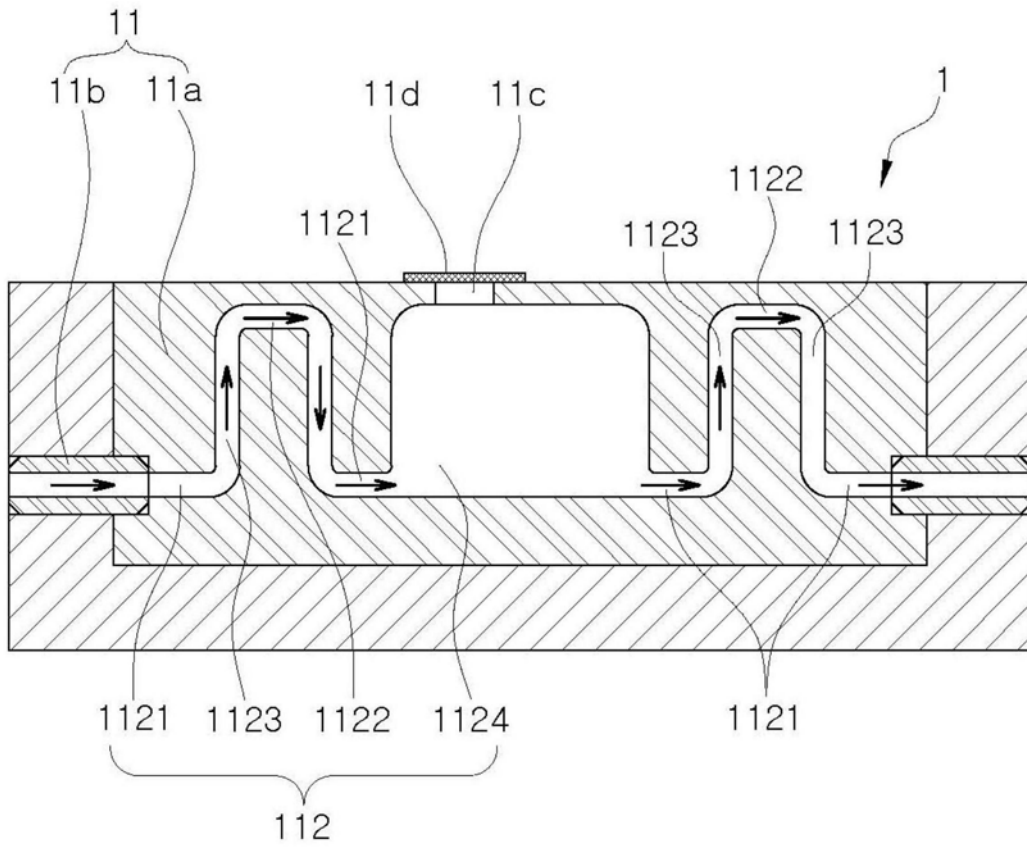


图5

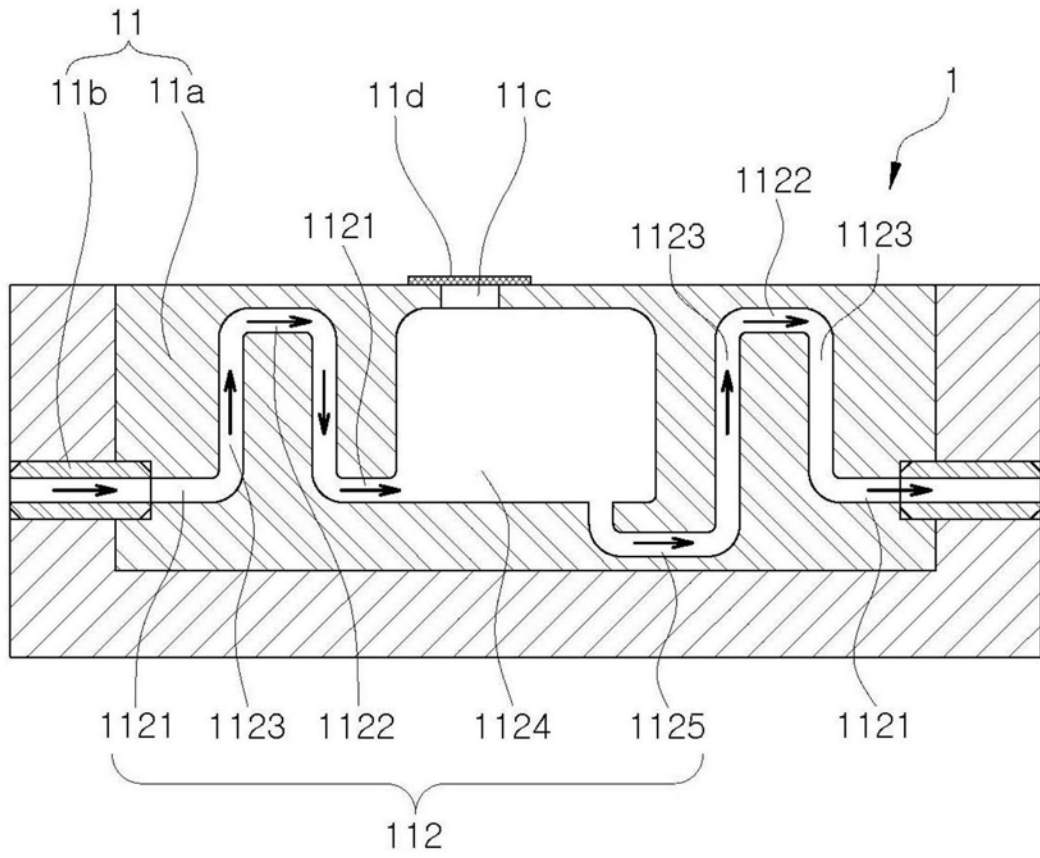


图6

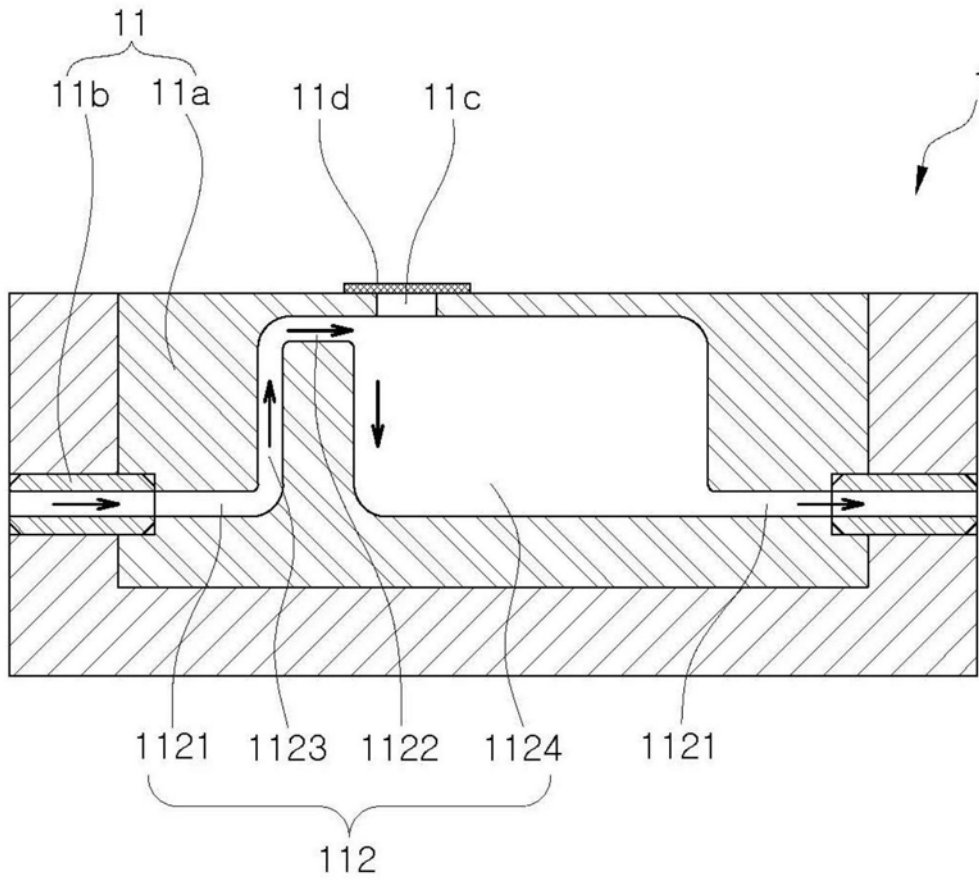


图7

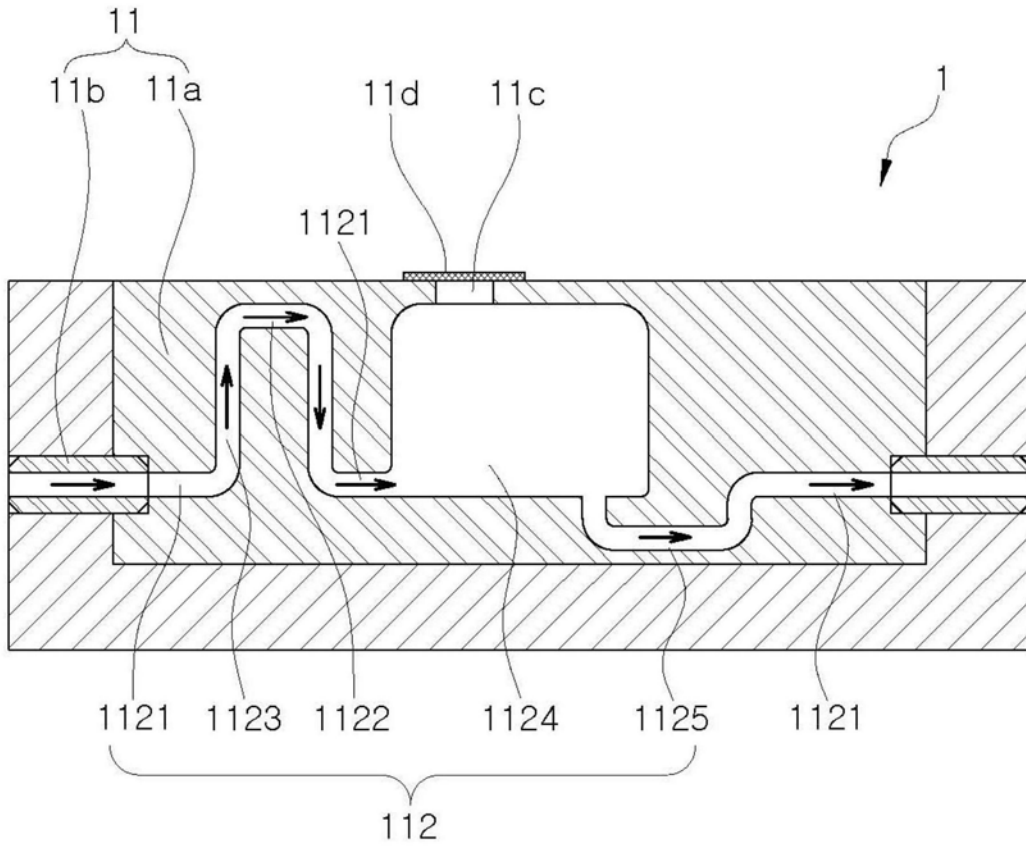


图8

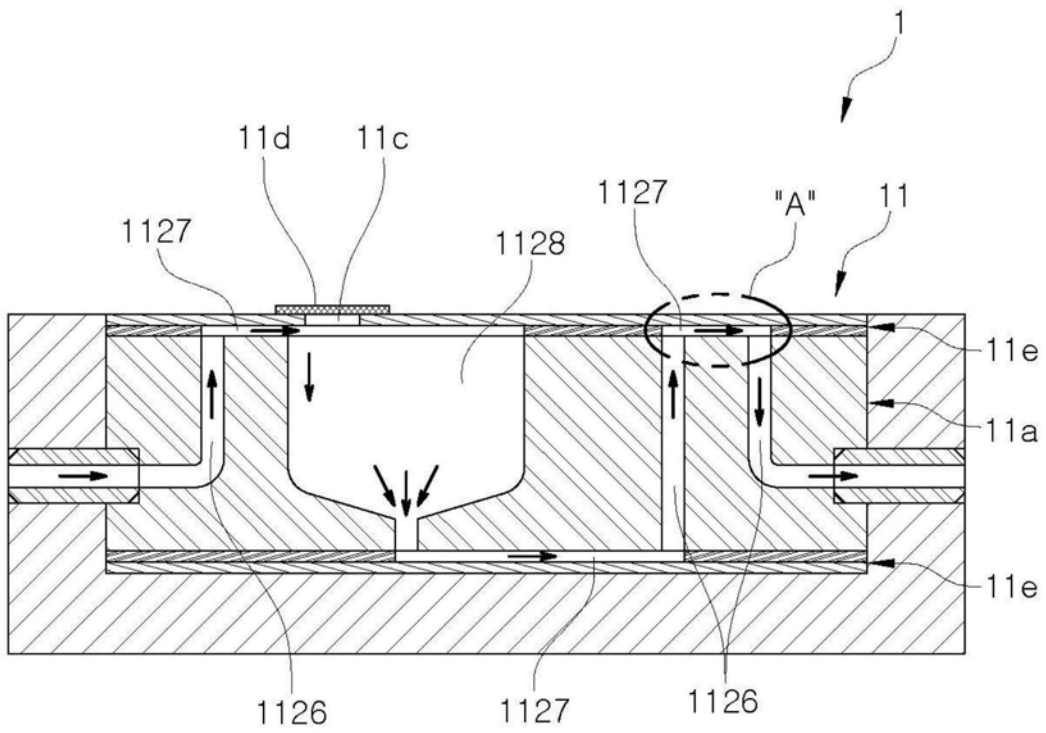


图9

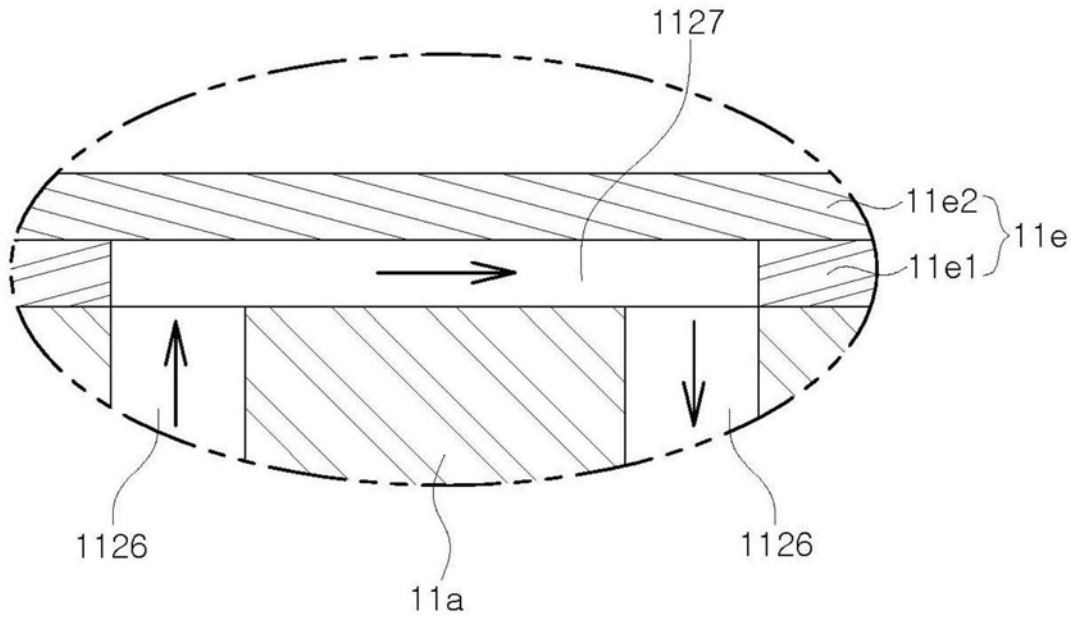


图10

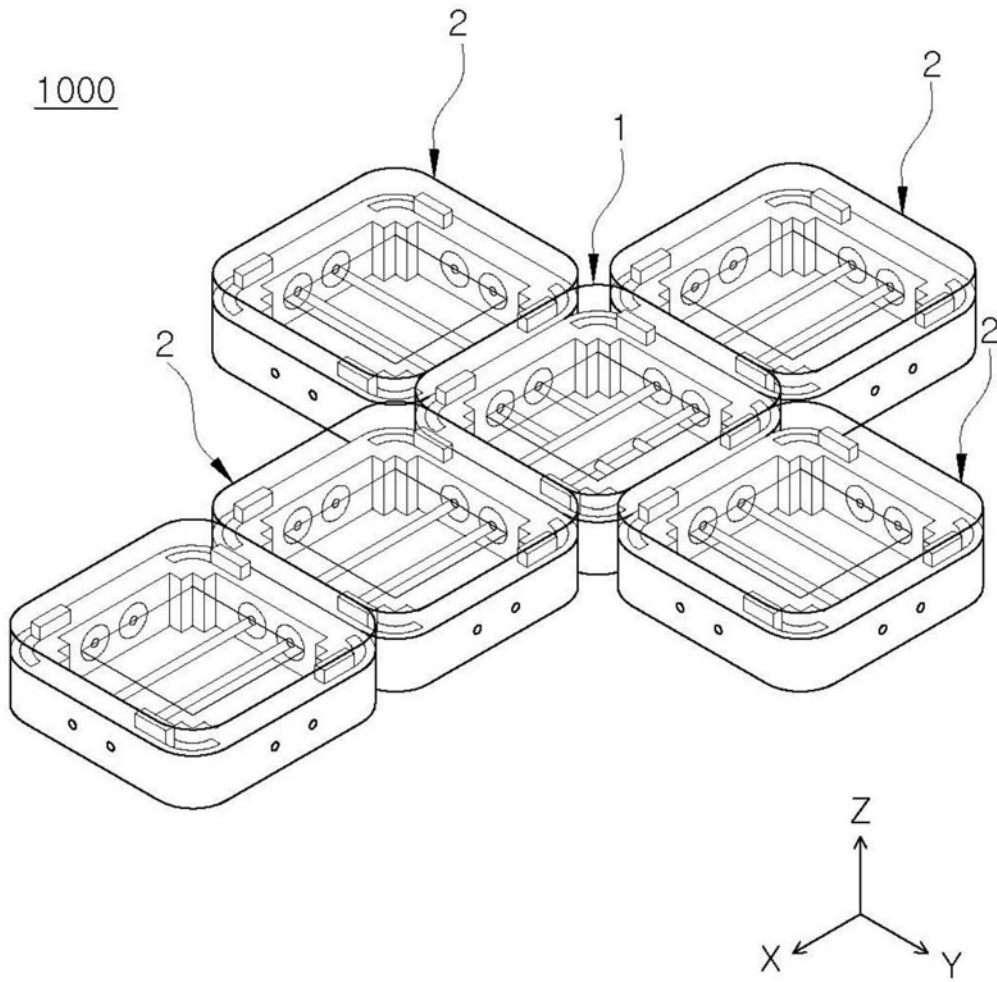


图11

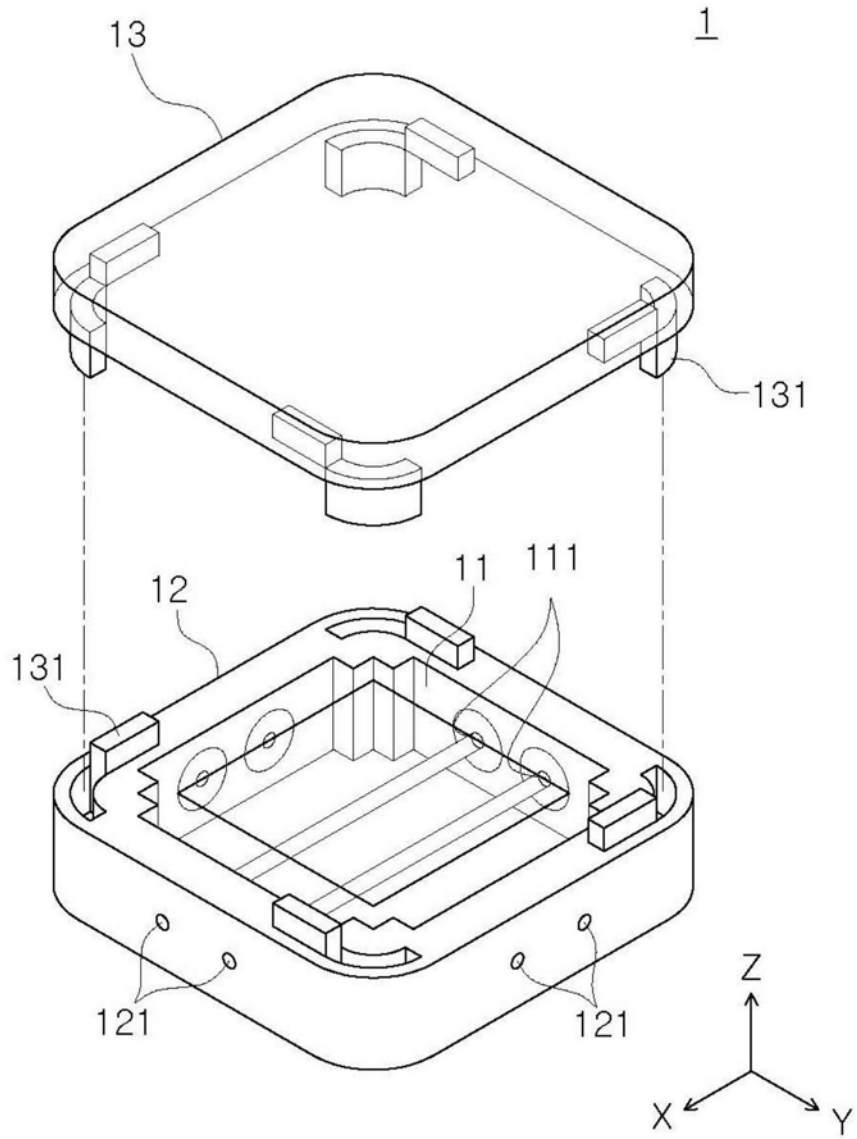


图12

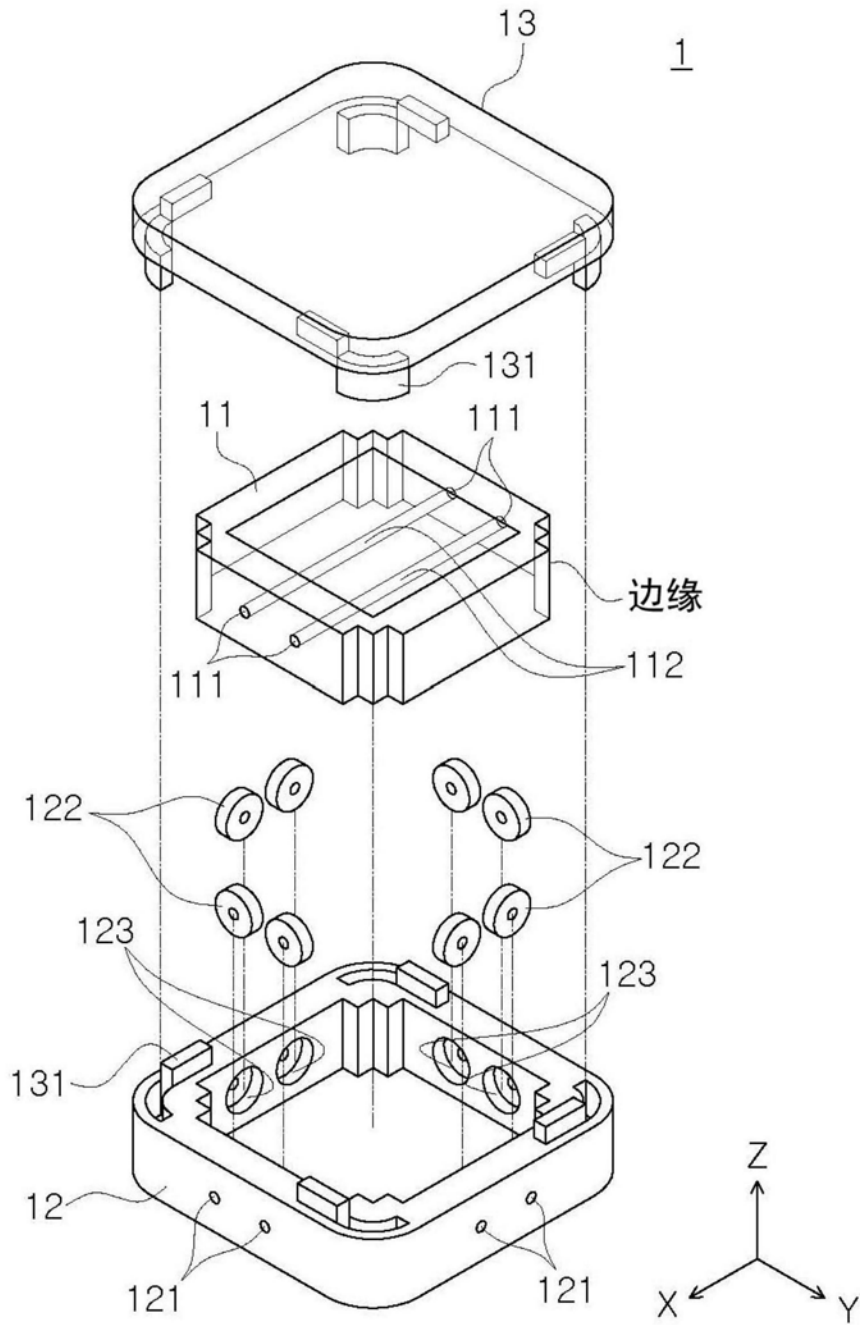


图13

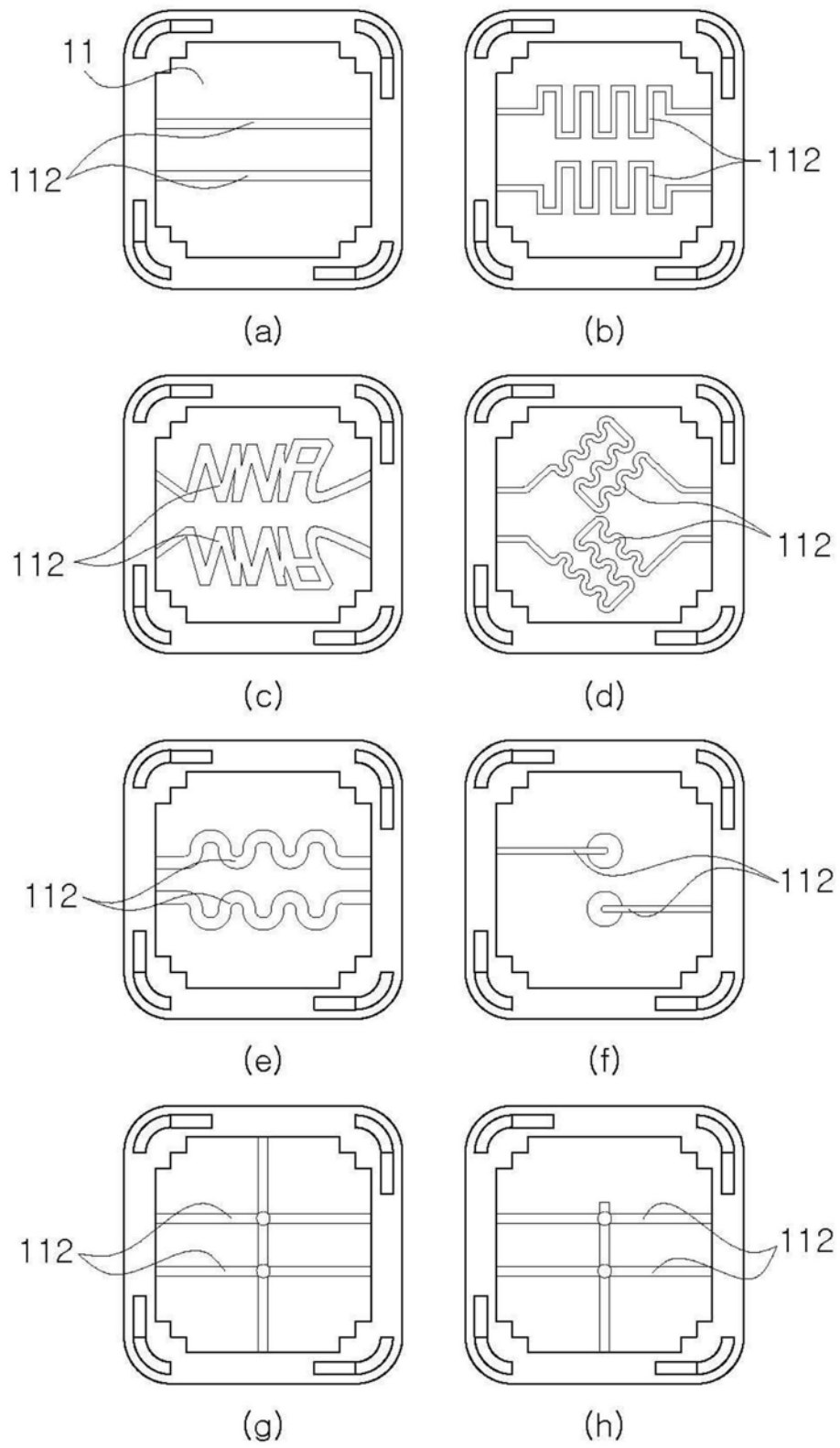


图14

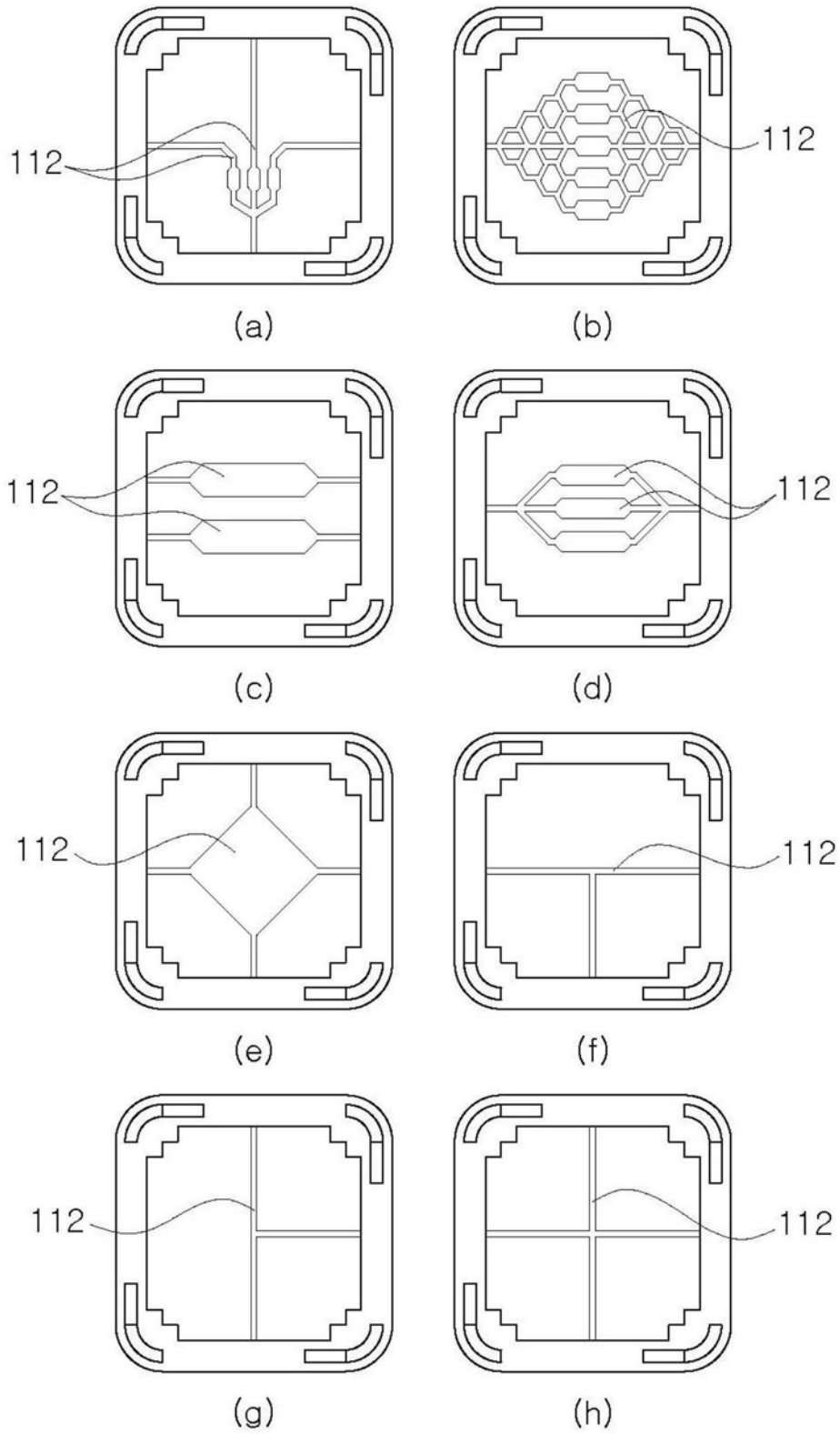


图15

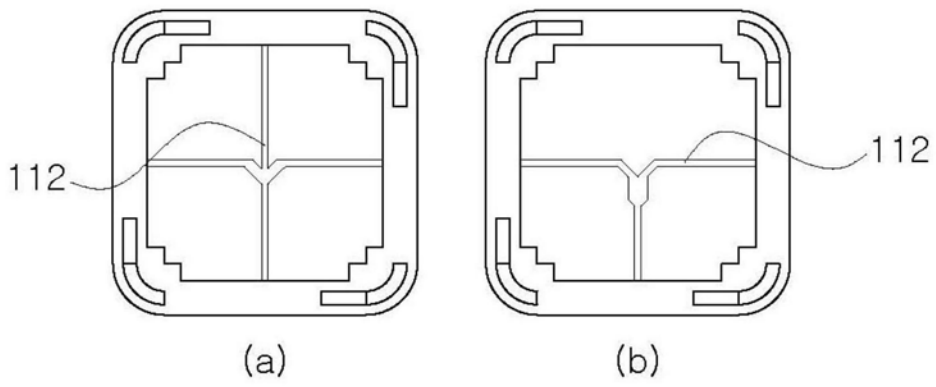


图16

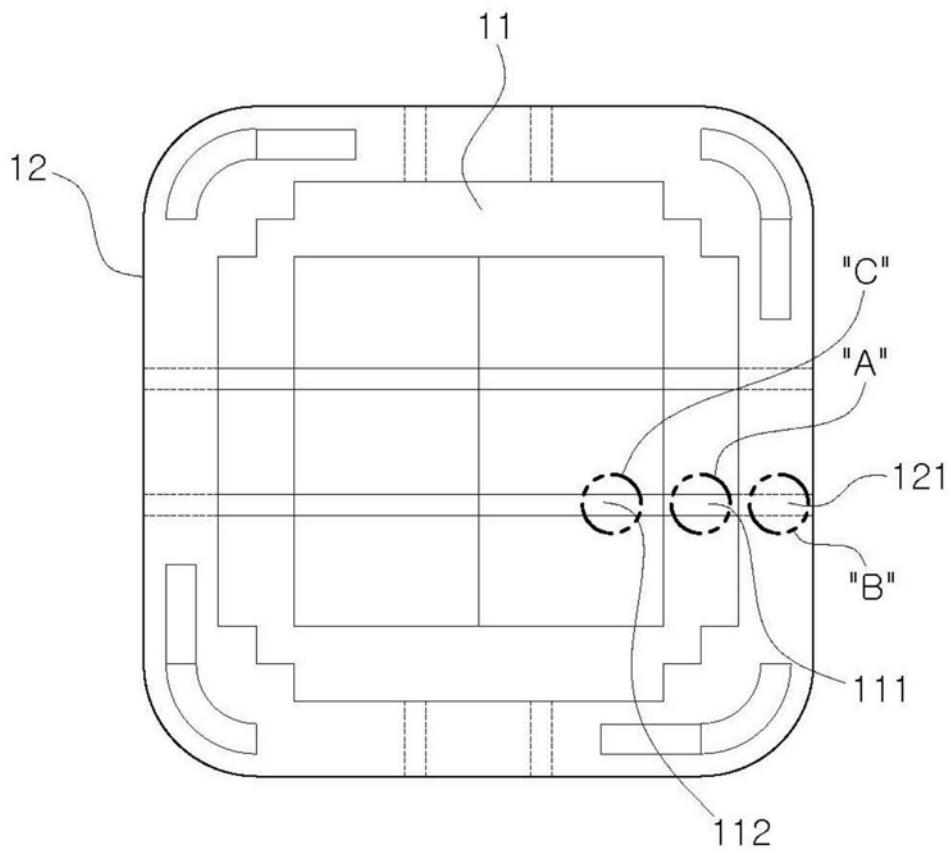


图17

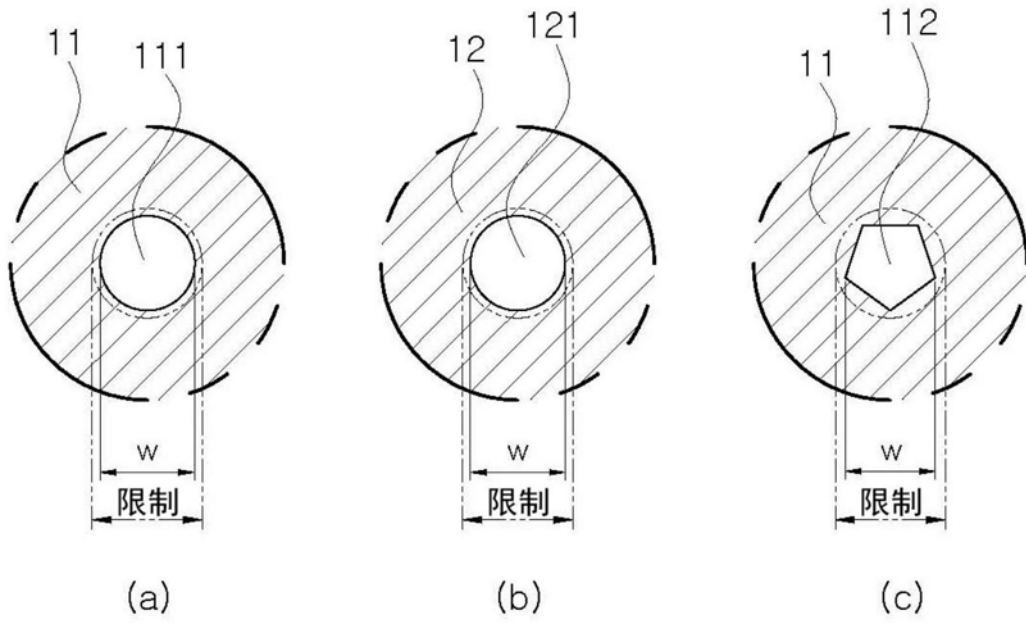


图18

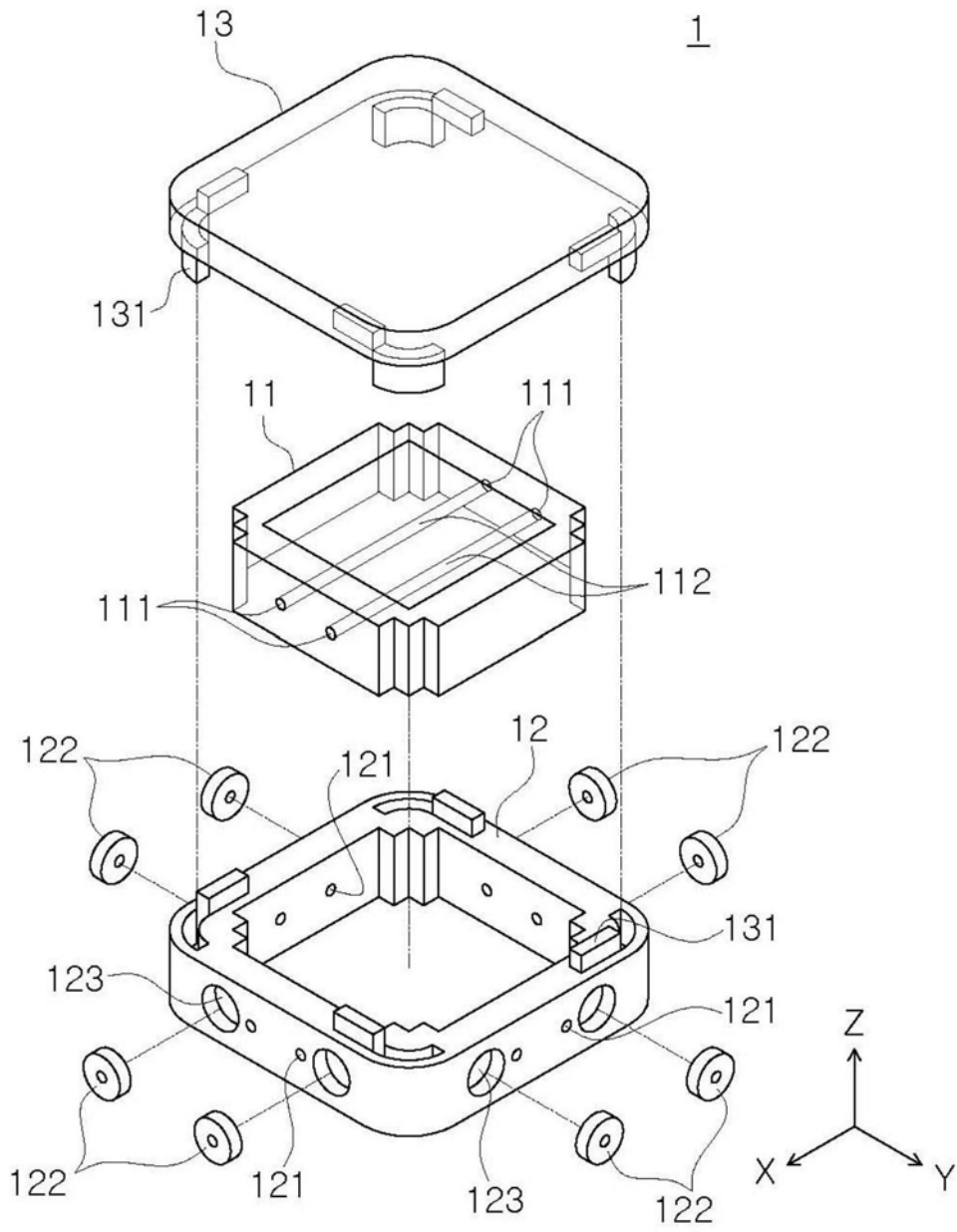


图19

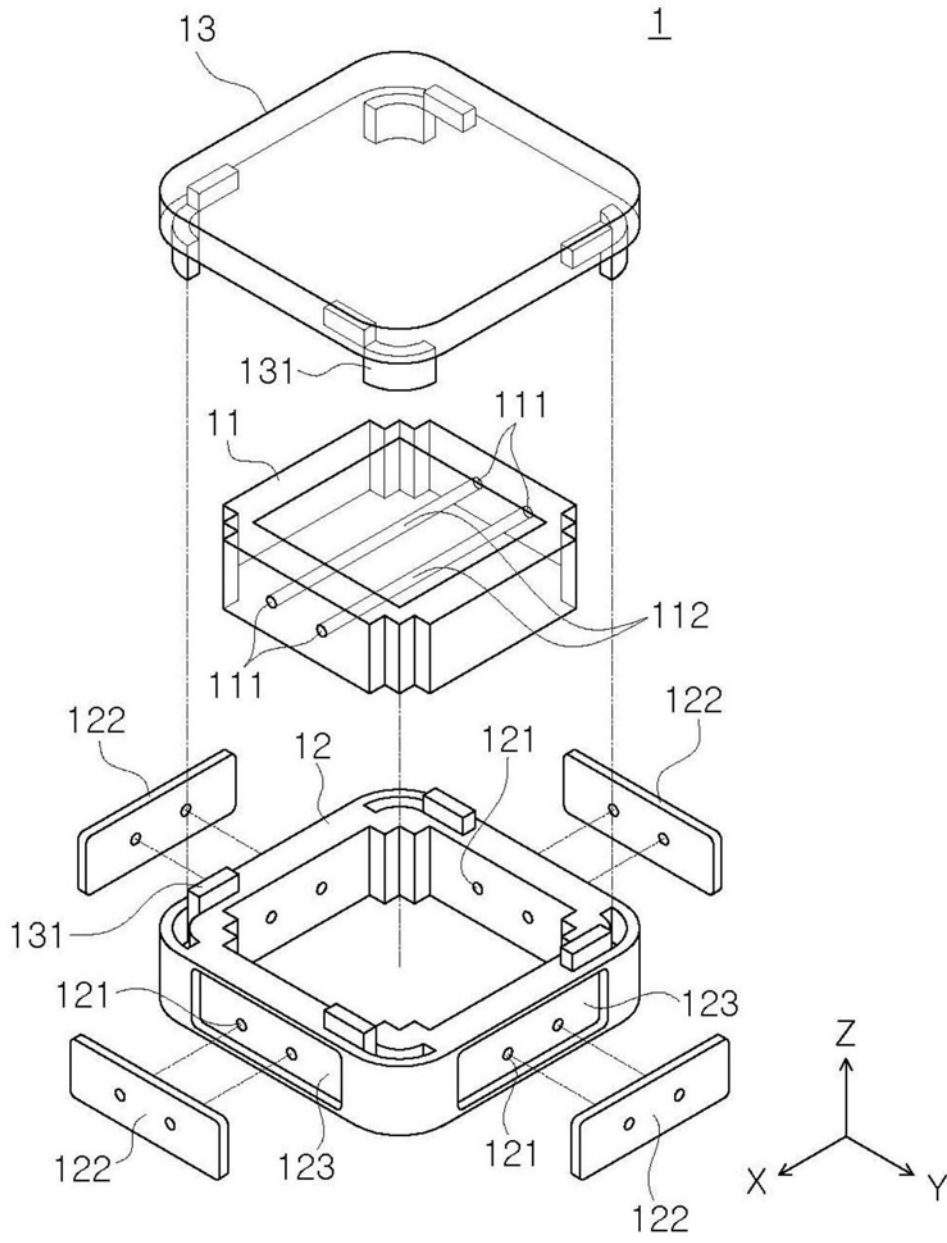
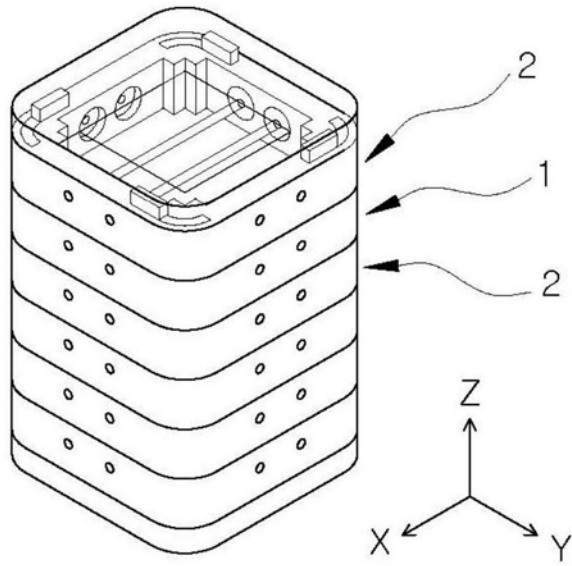


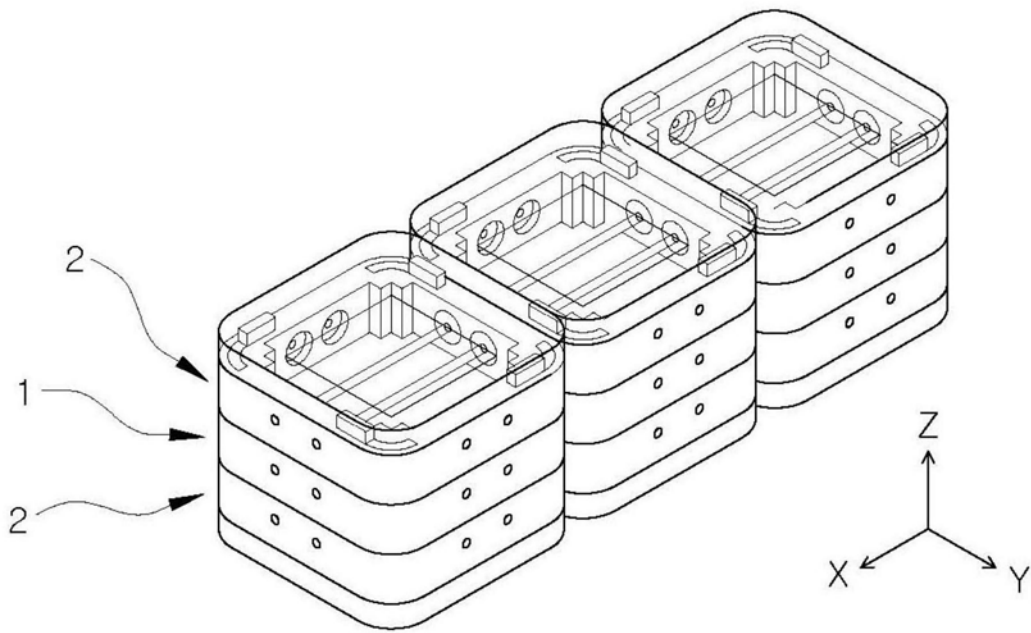
图20

1000



(a)

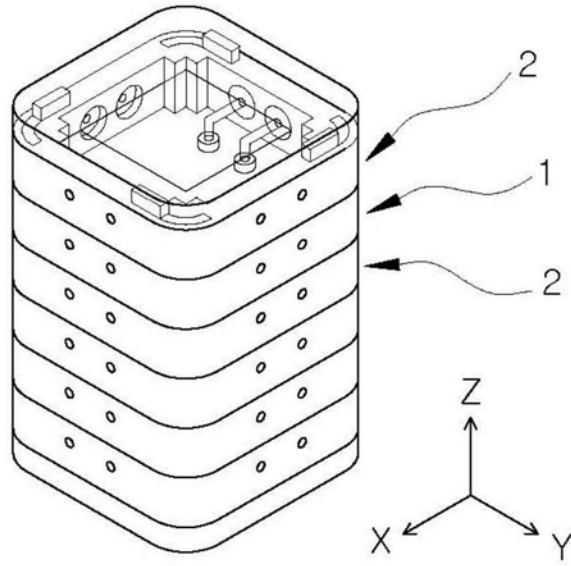
1000



(b)

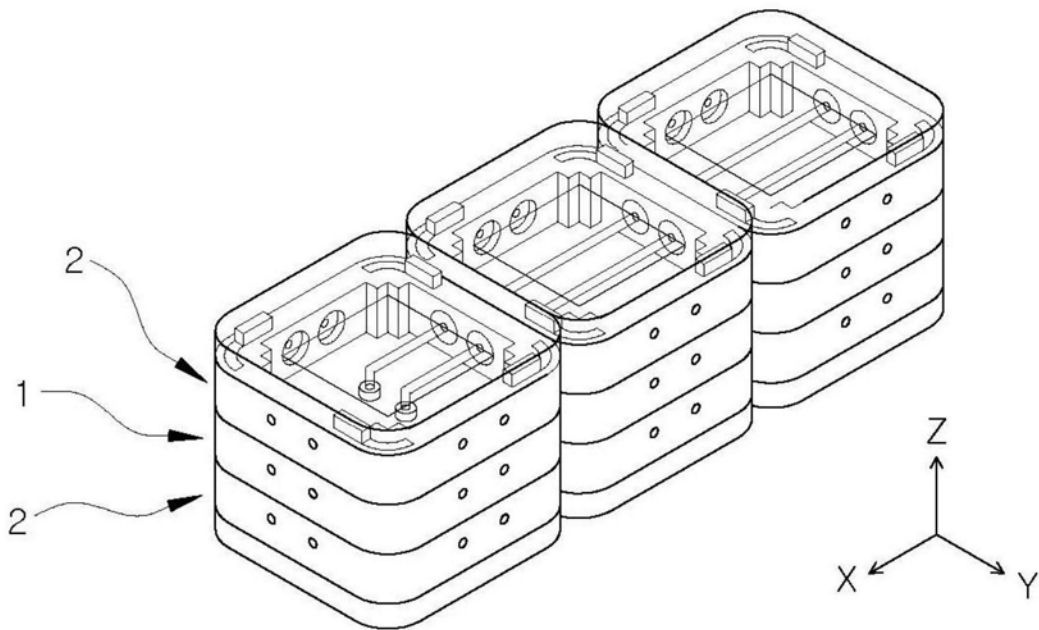
图21a

1000



(a)

1000



(b)

图21b

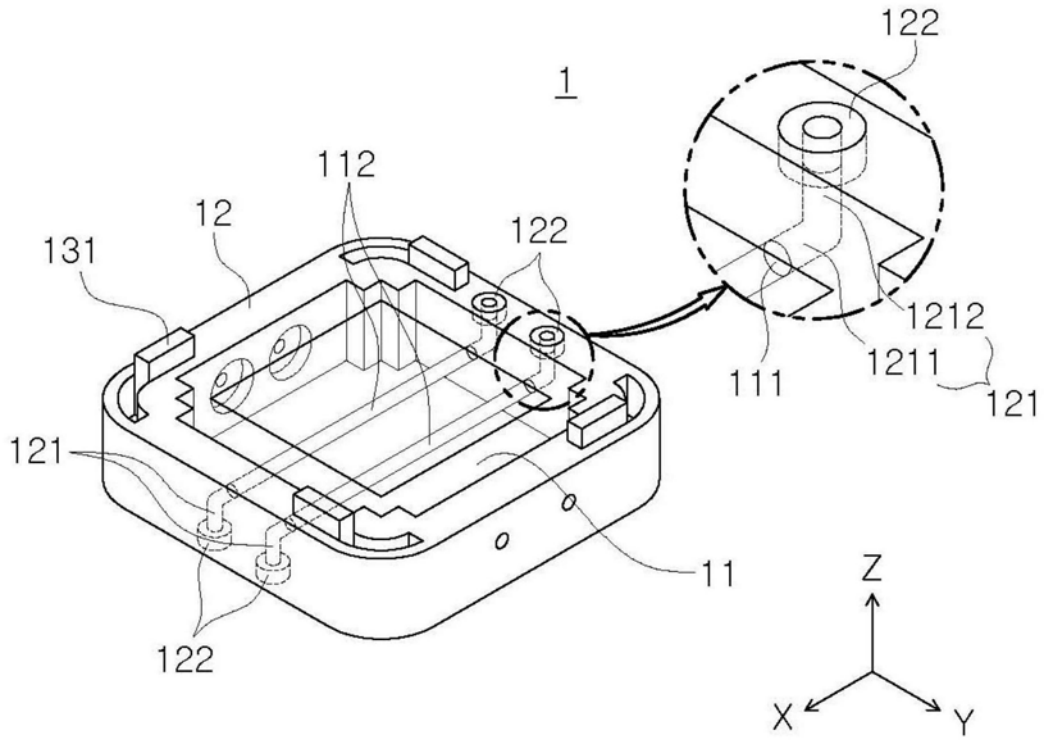


图22a

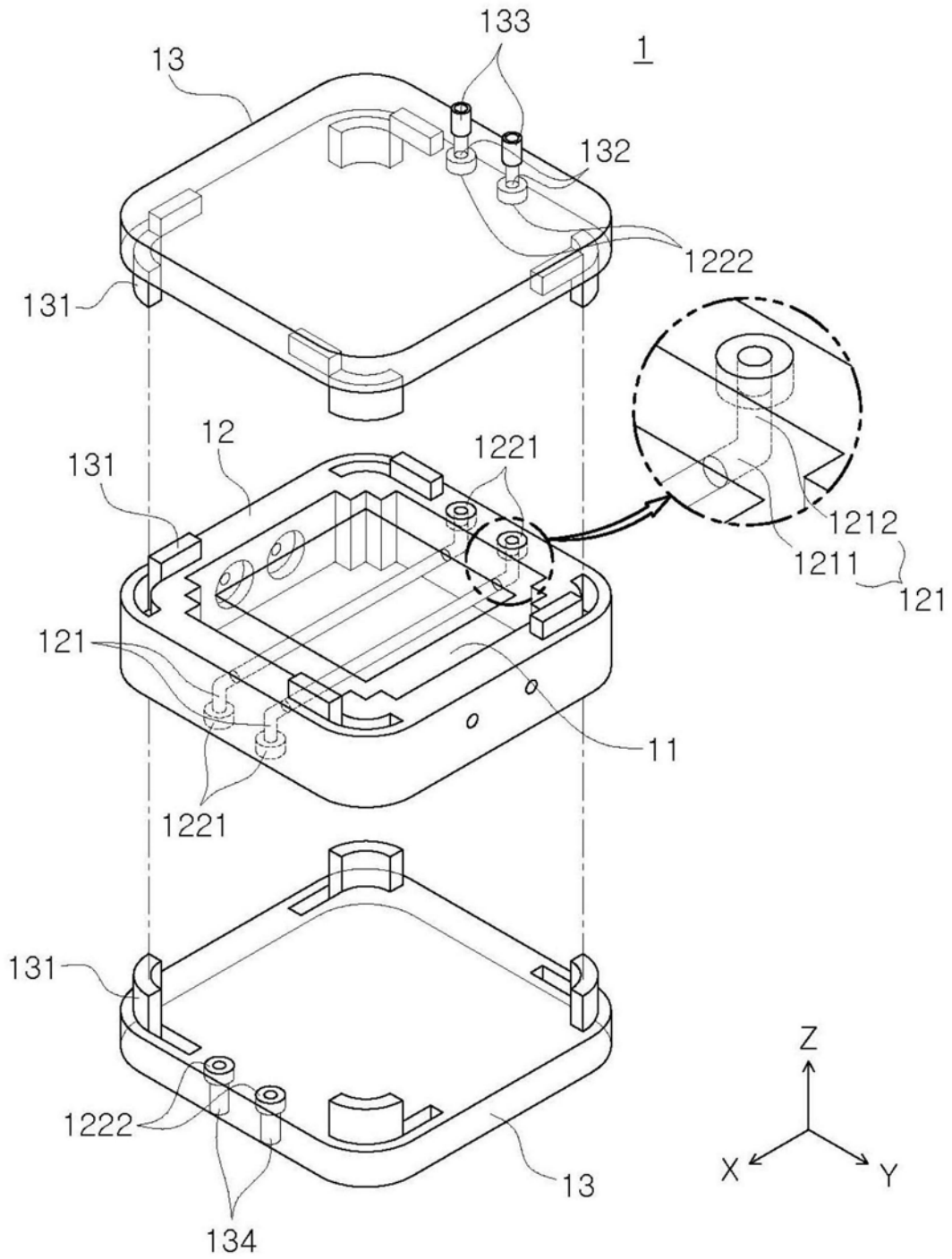


图22b

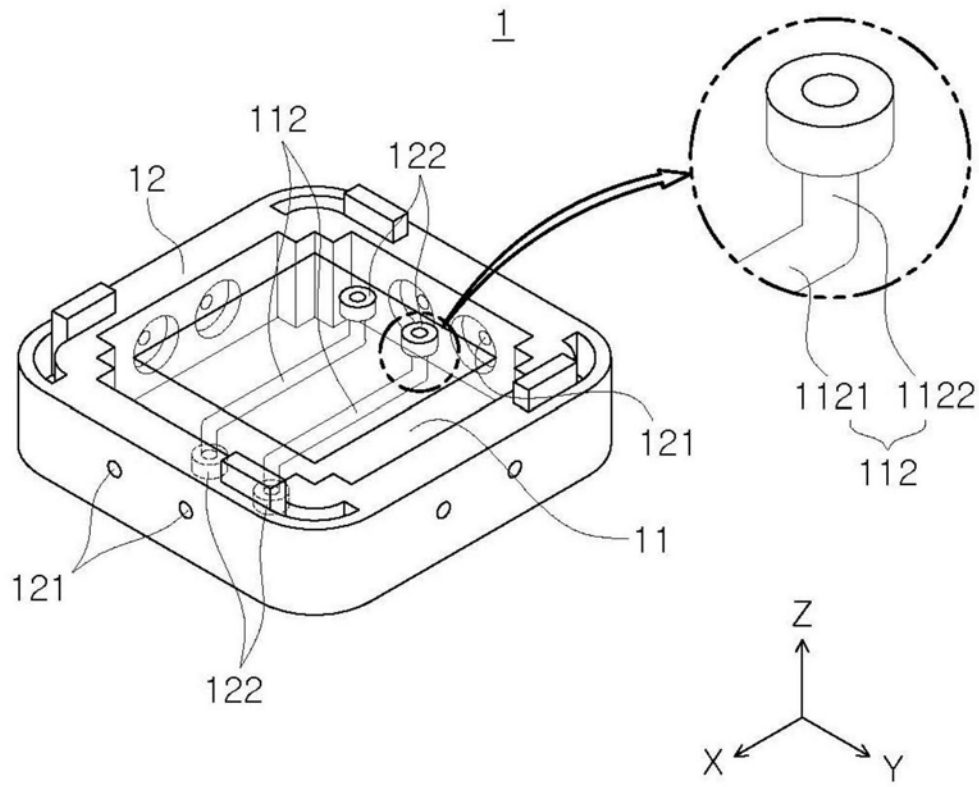


图22c

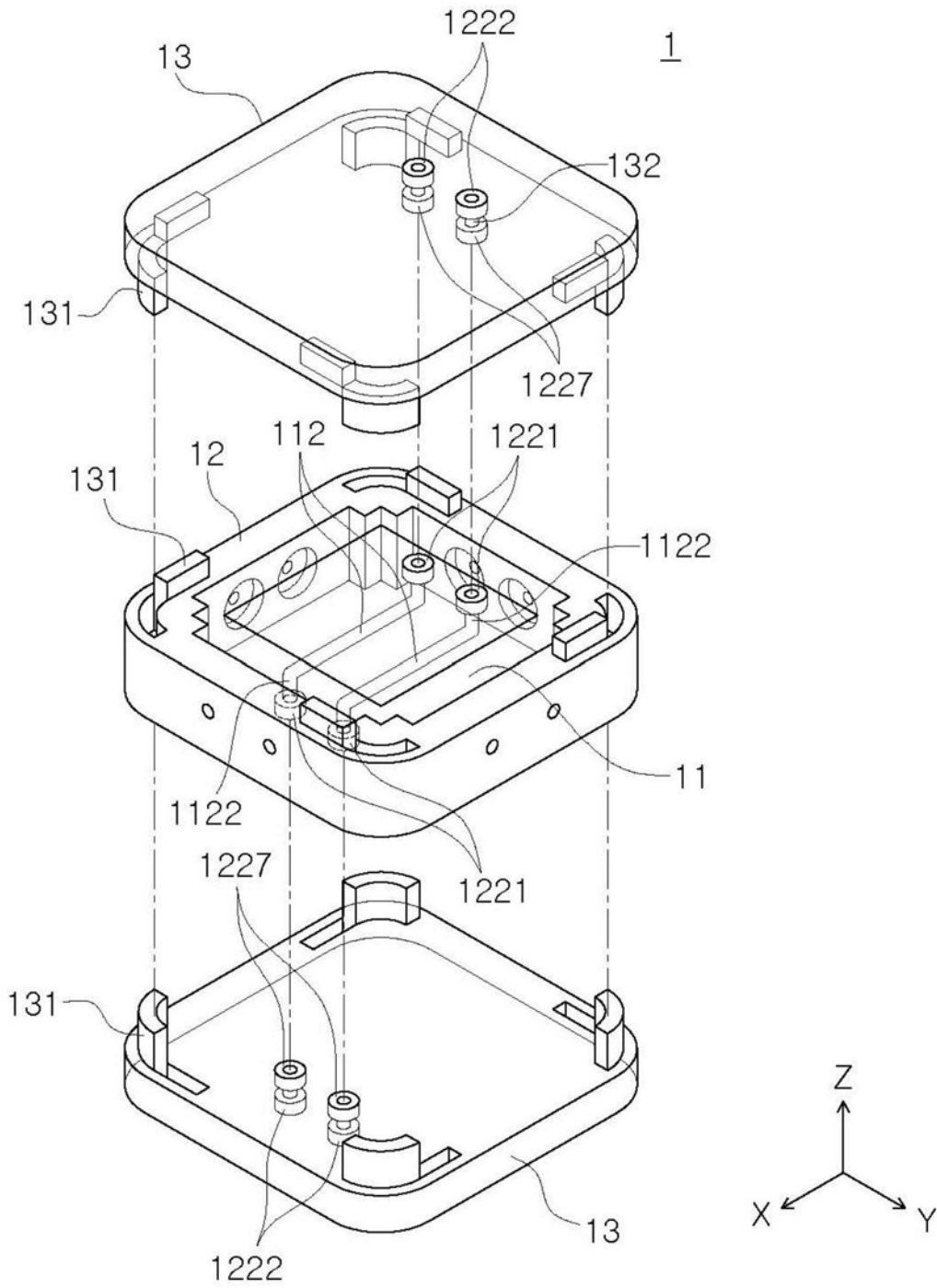


图22d

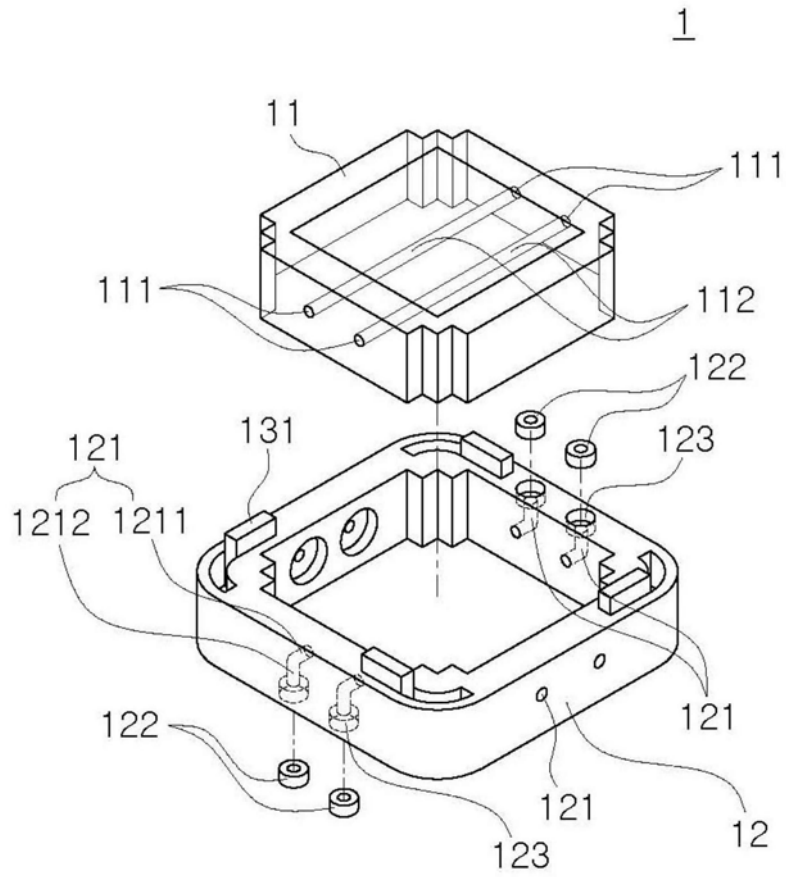


图23a

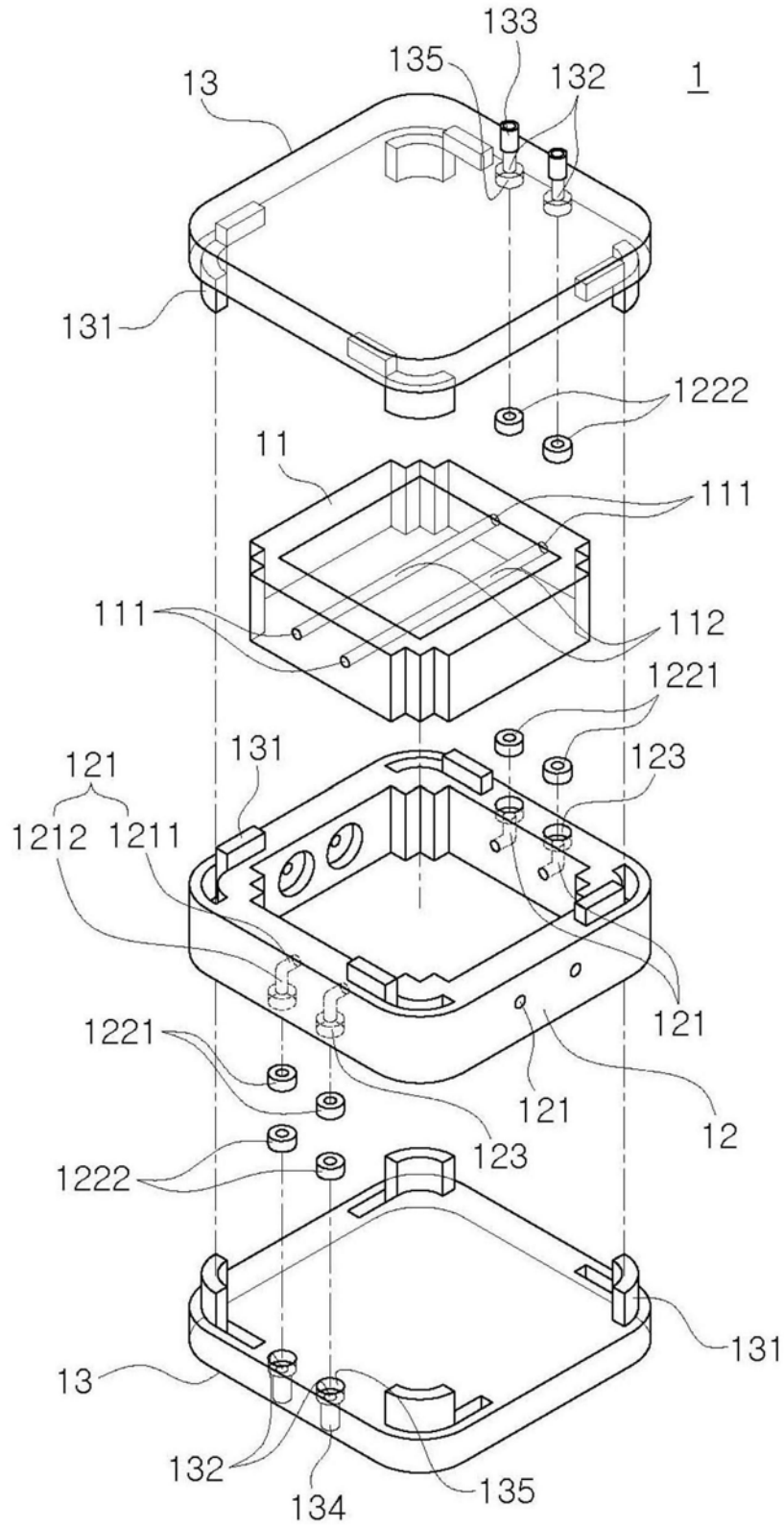


图23b

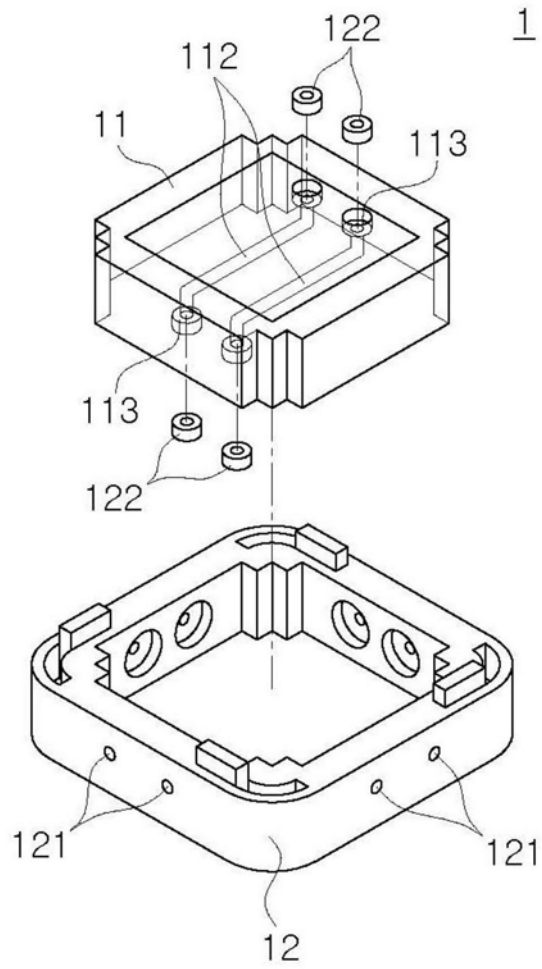


图23c

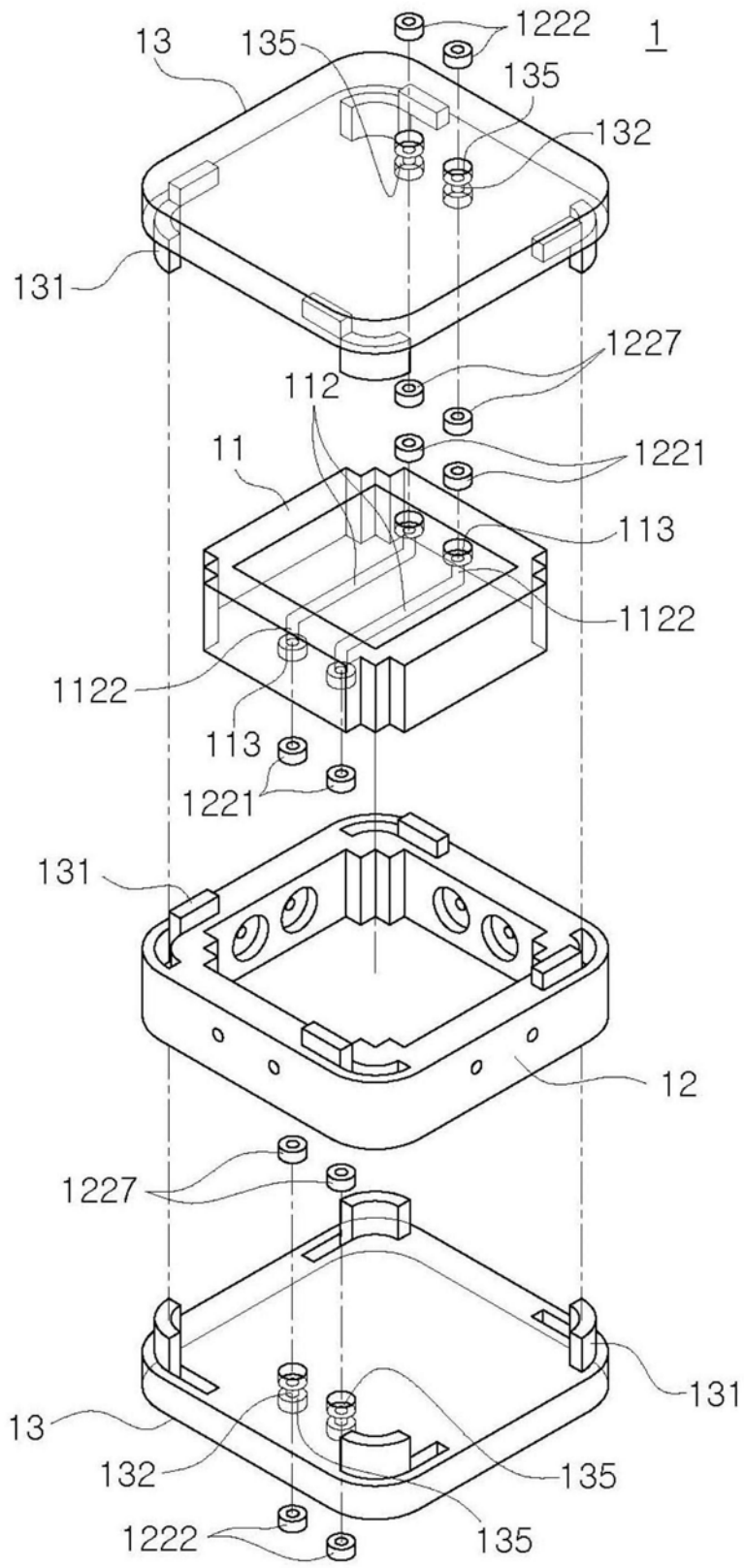
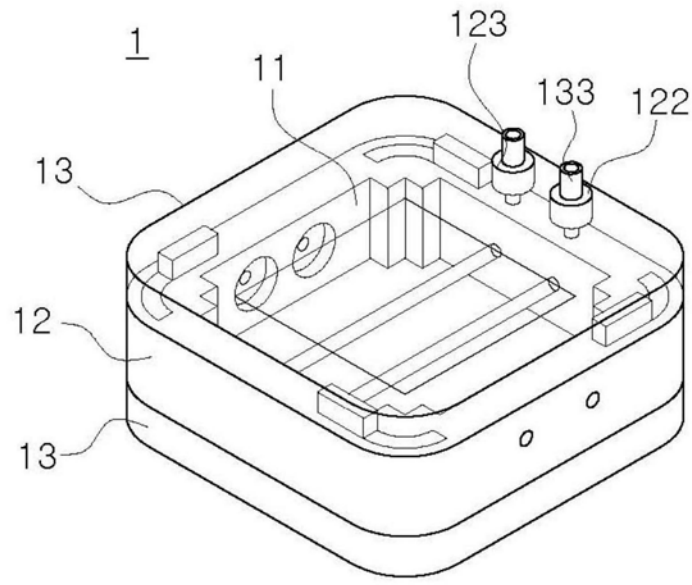
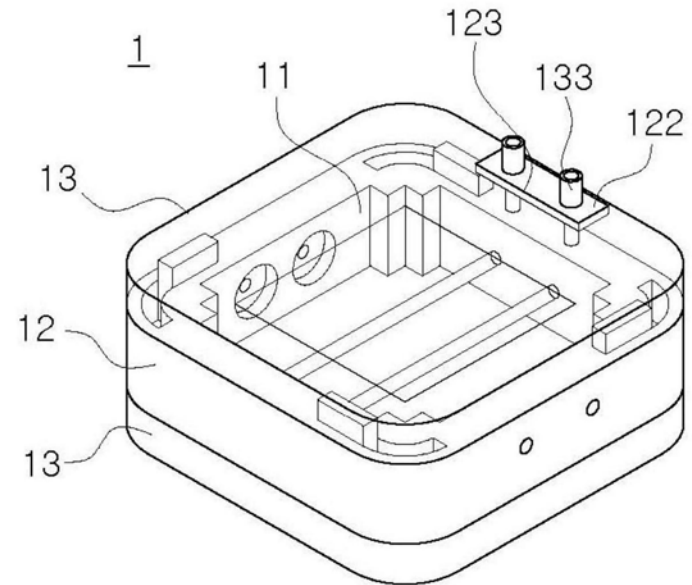


图23d



(a)



(b)

图24a

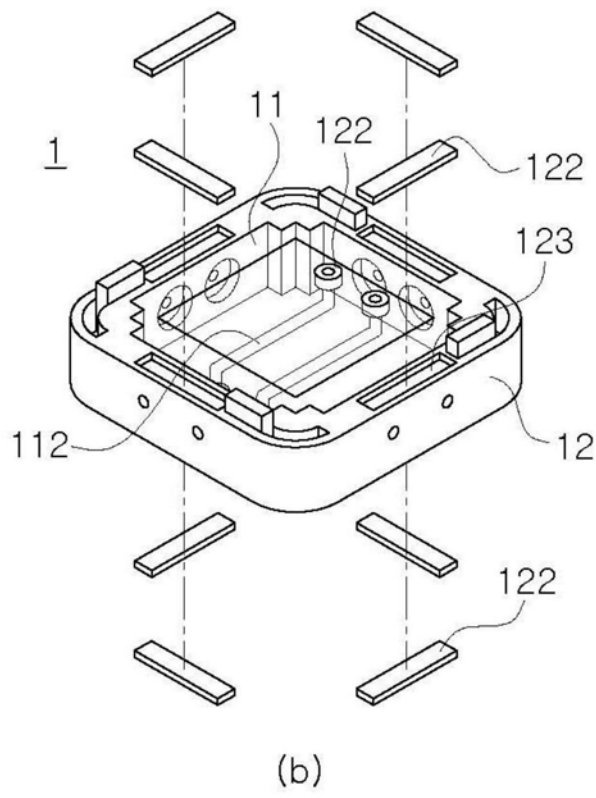
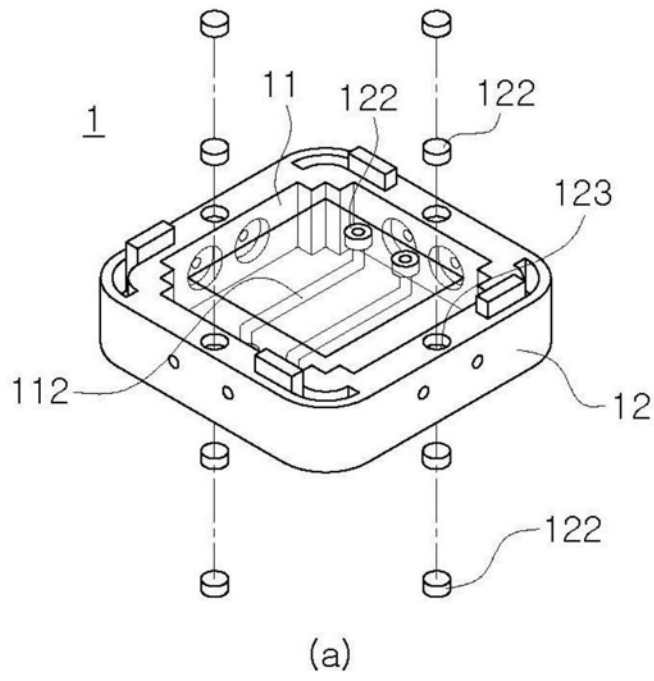


图24b

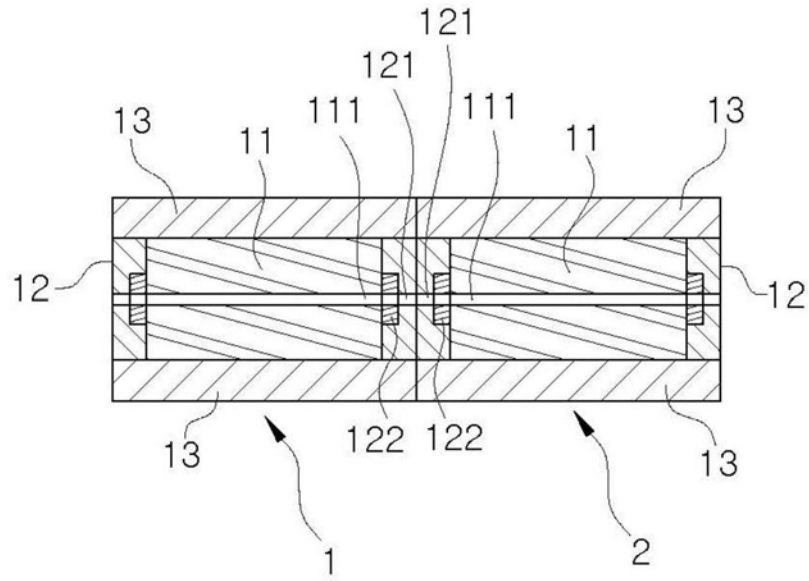


图25a

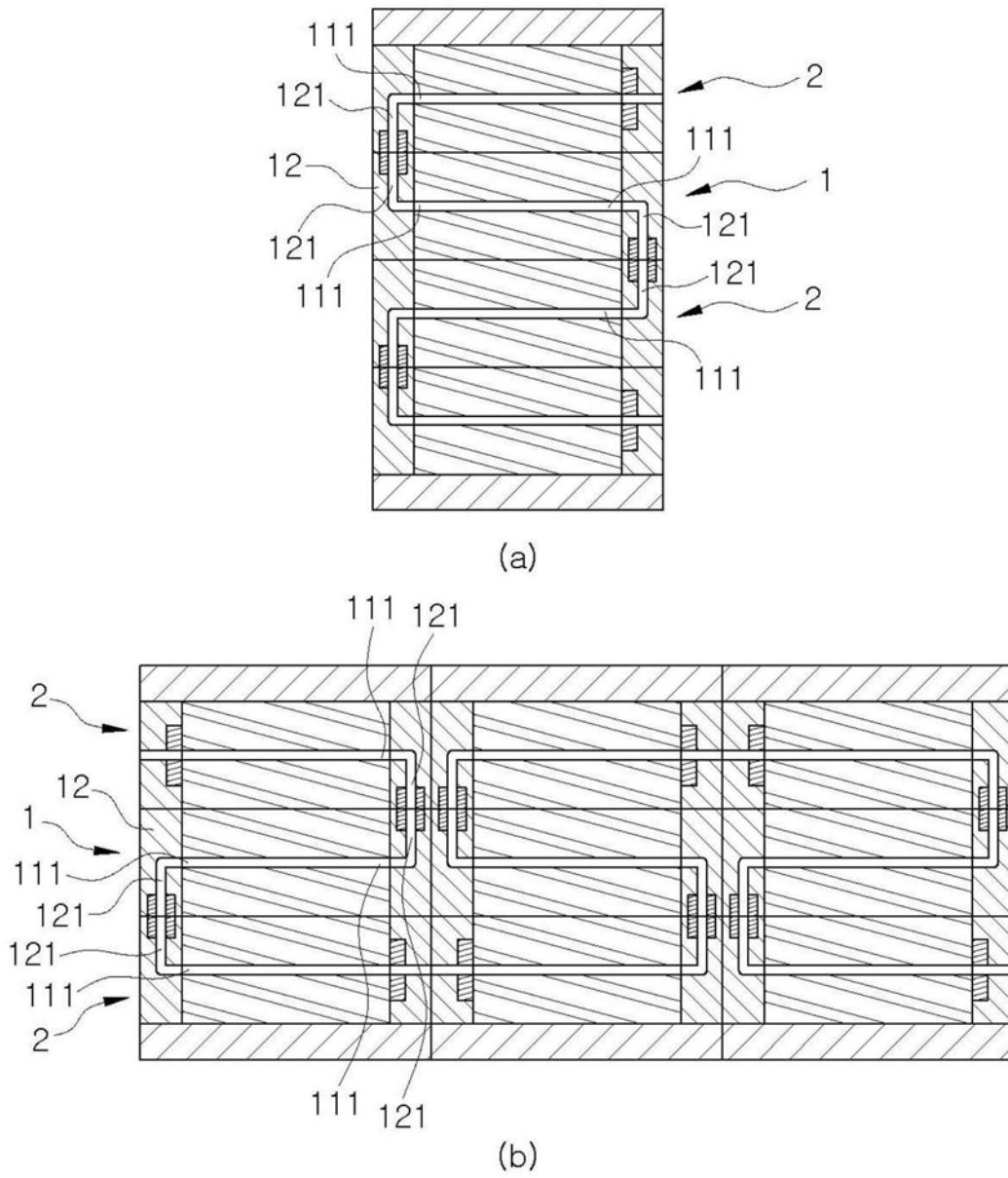


图25b

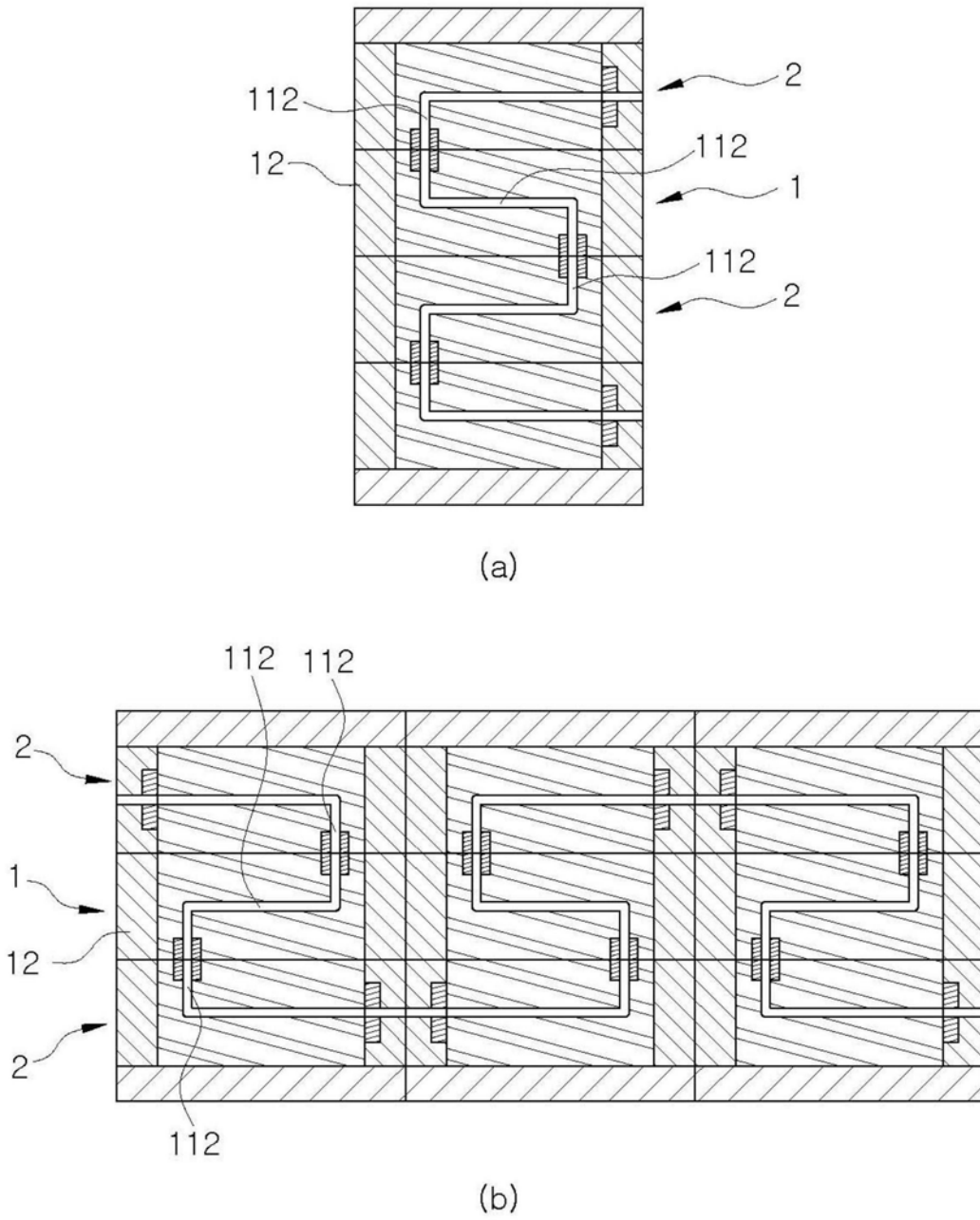


图25c

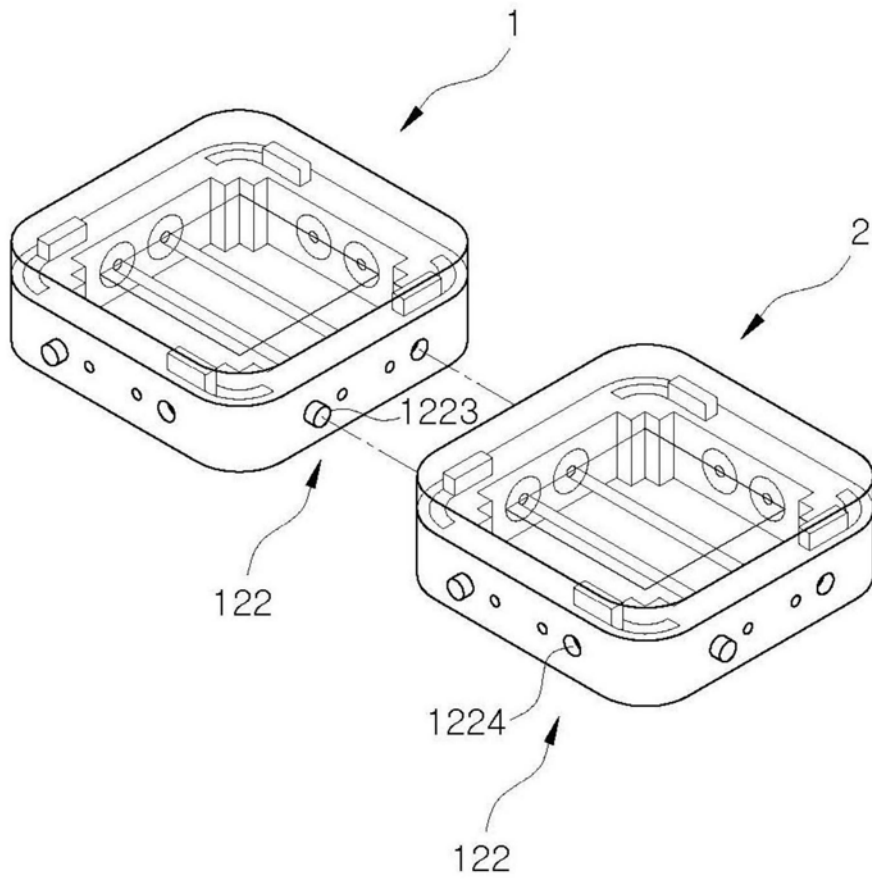


图26

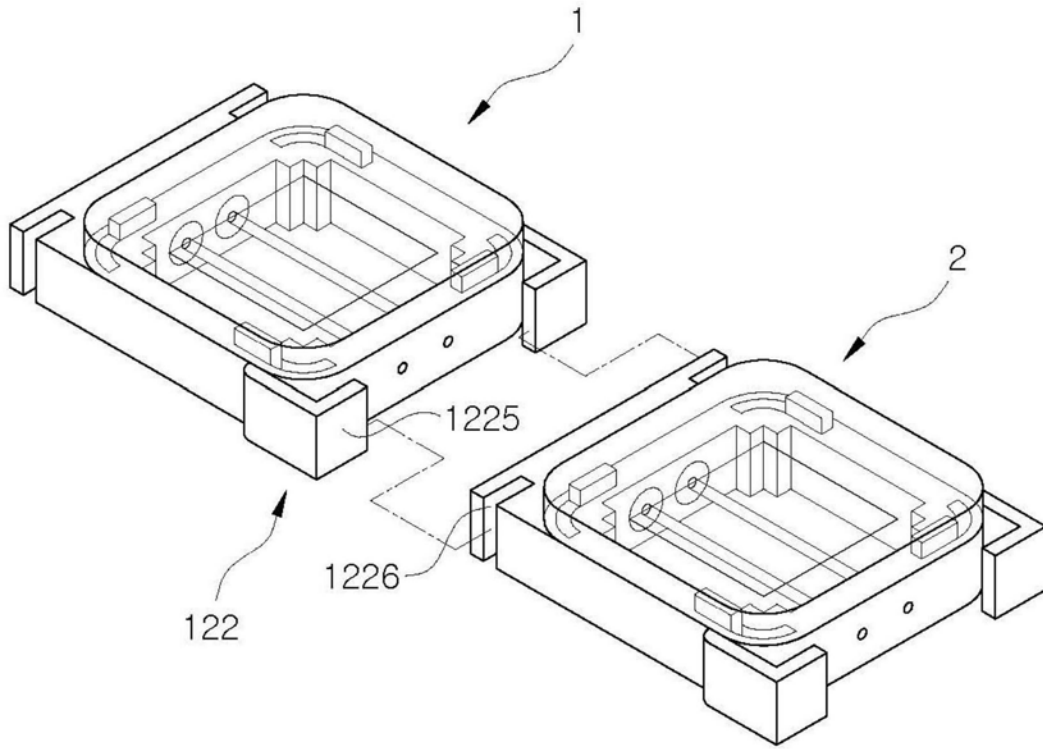


图27

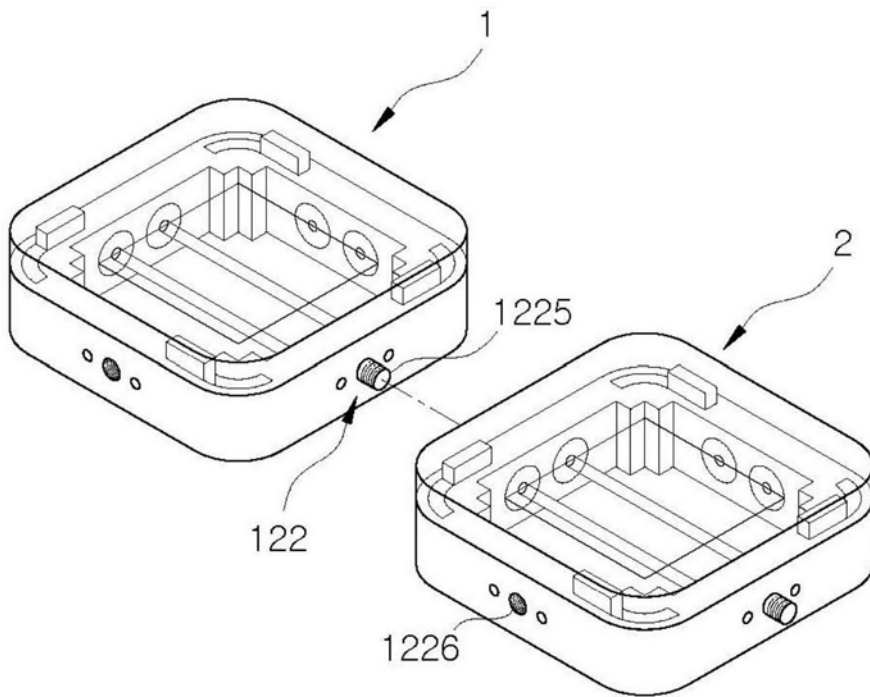


图28

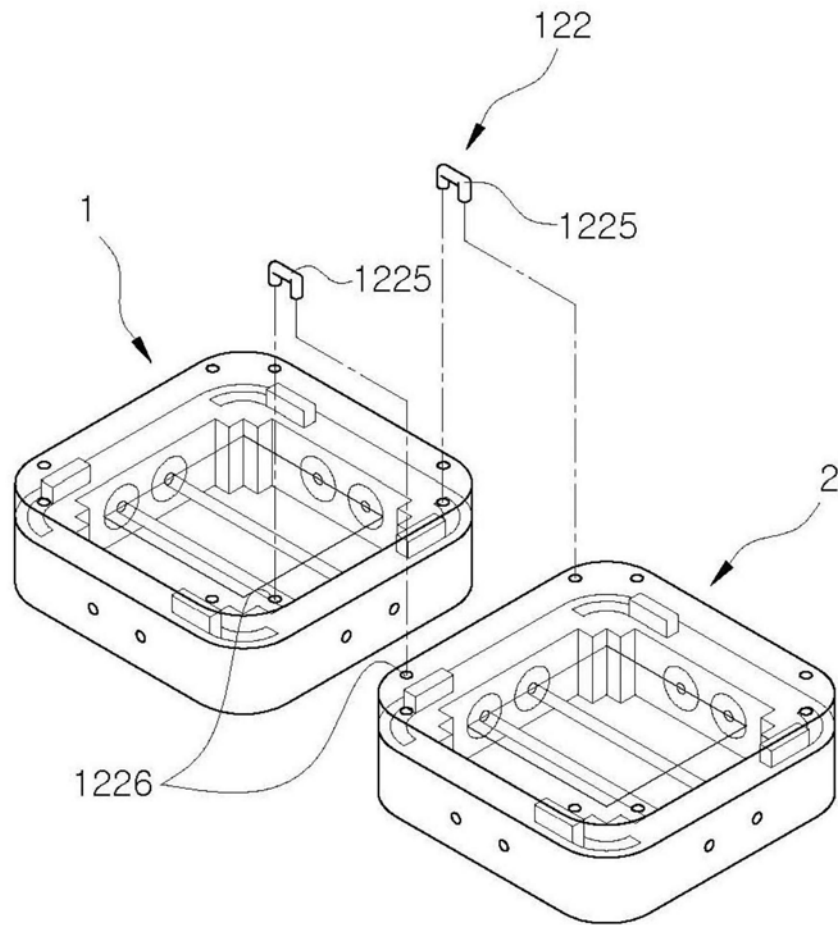


图29

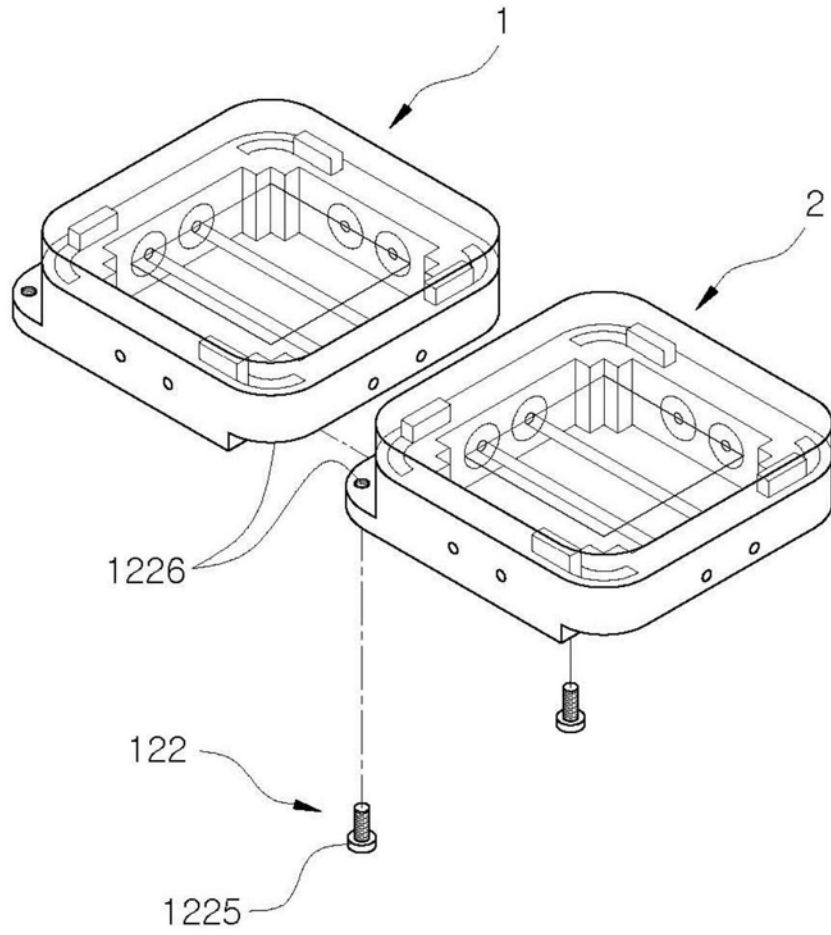


图30

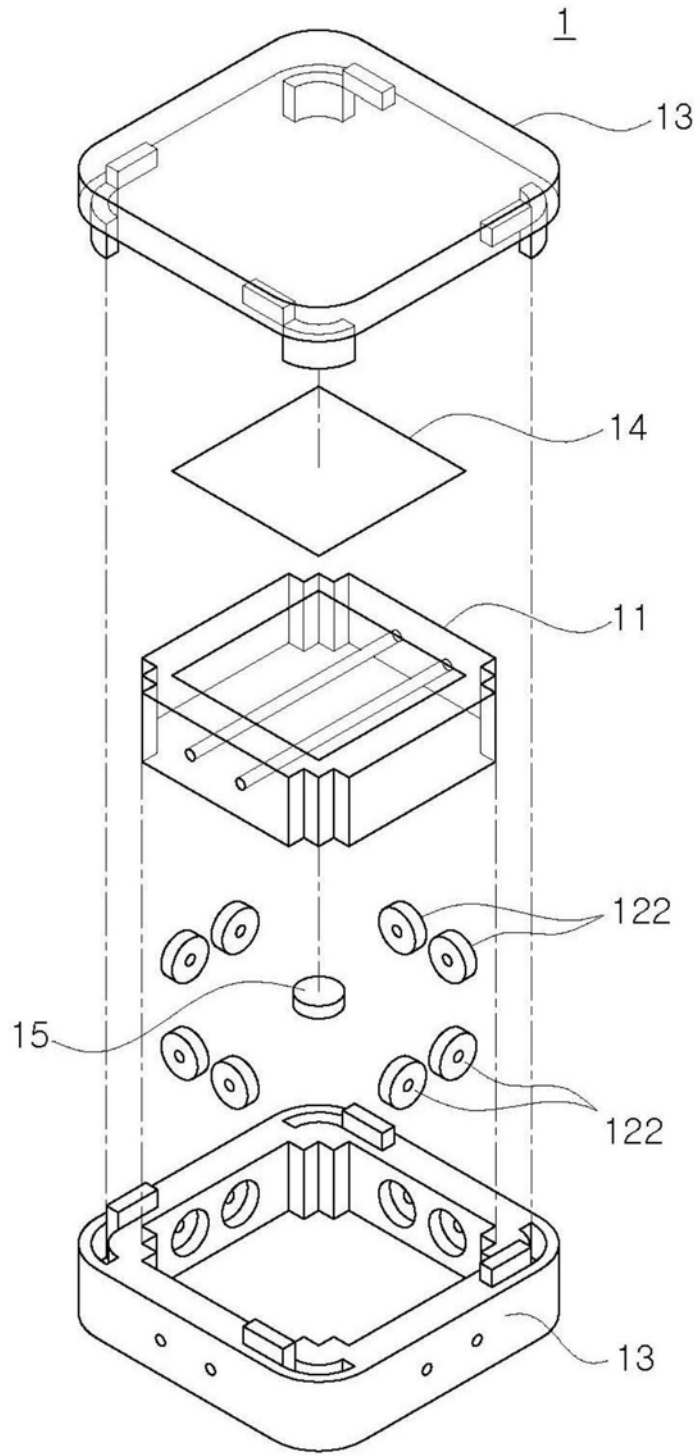


图31

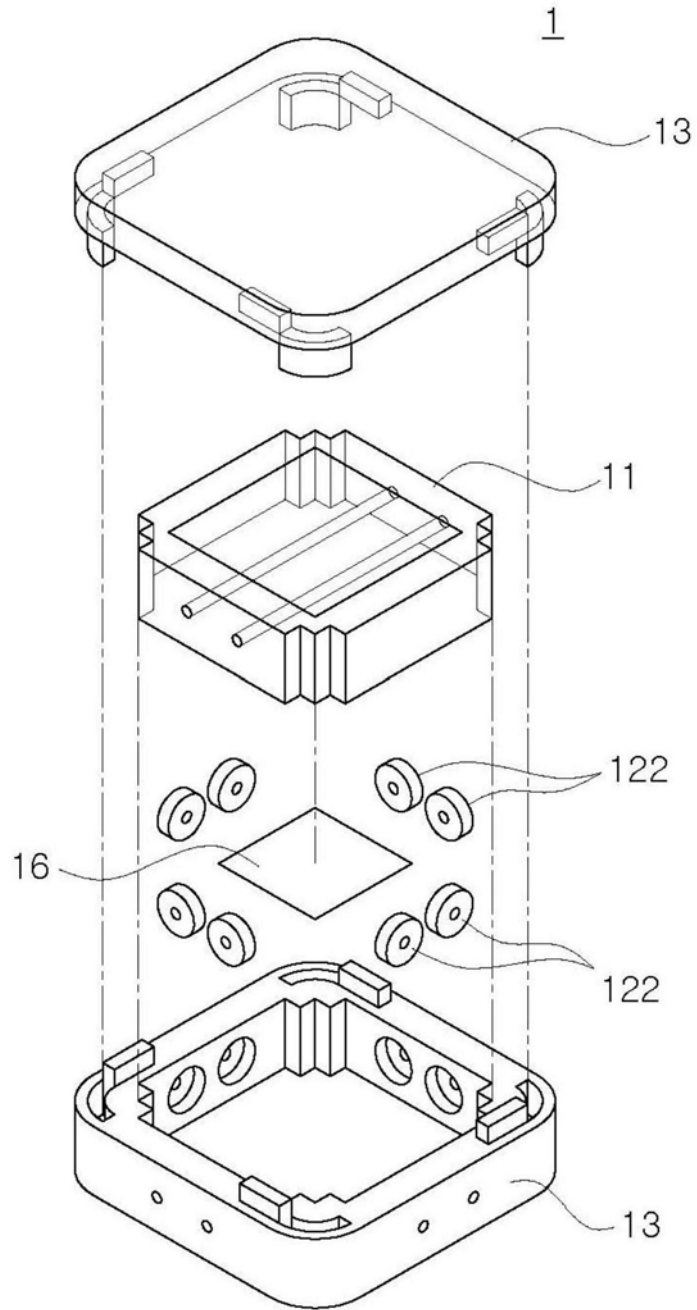


图32

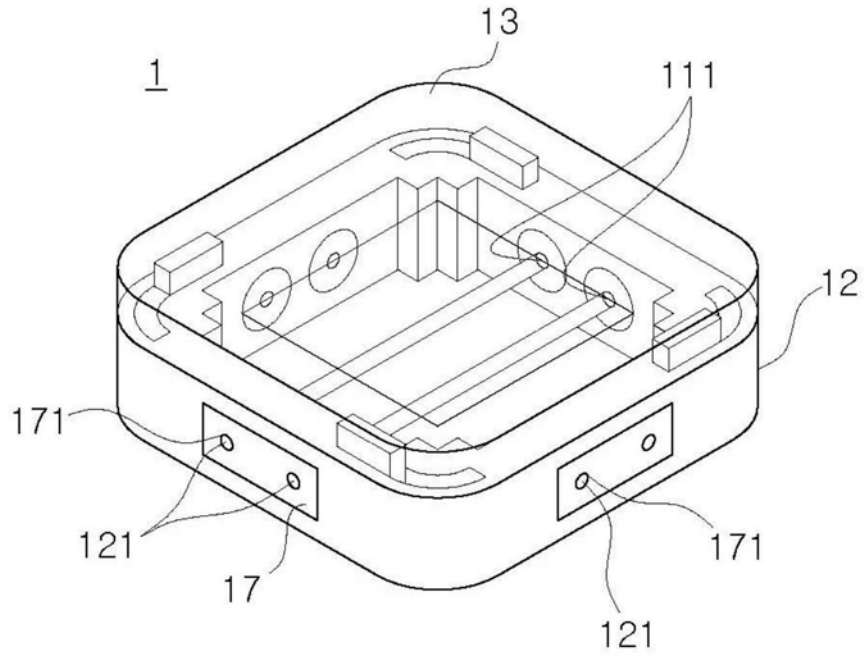


图33

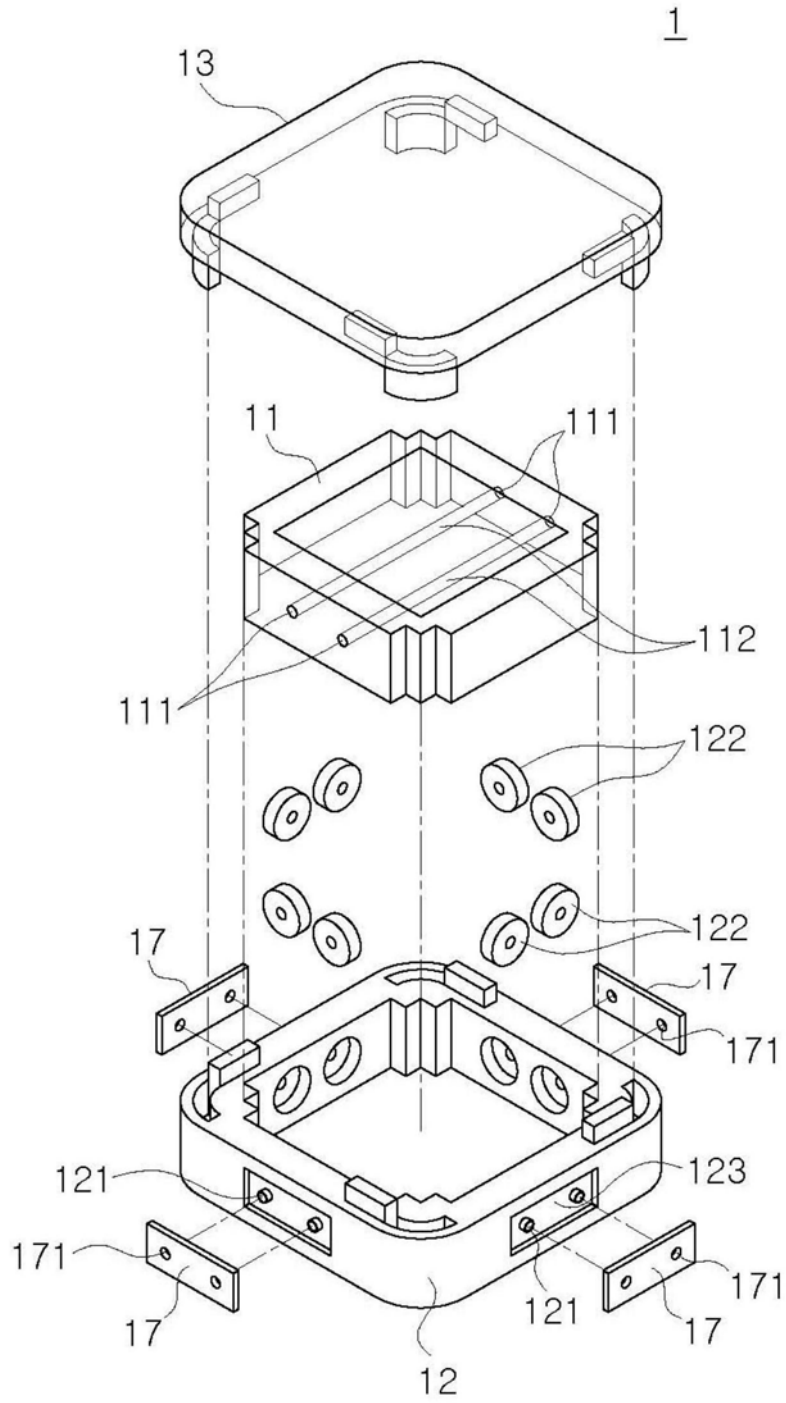


图34

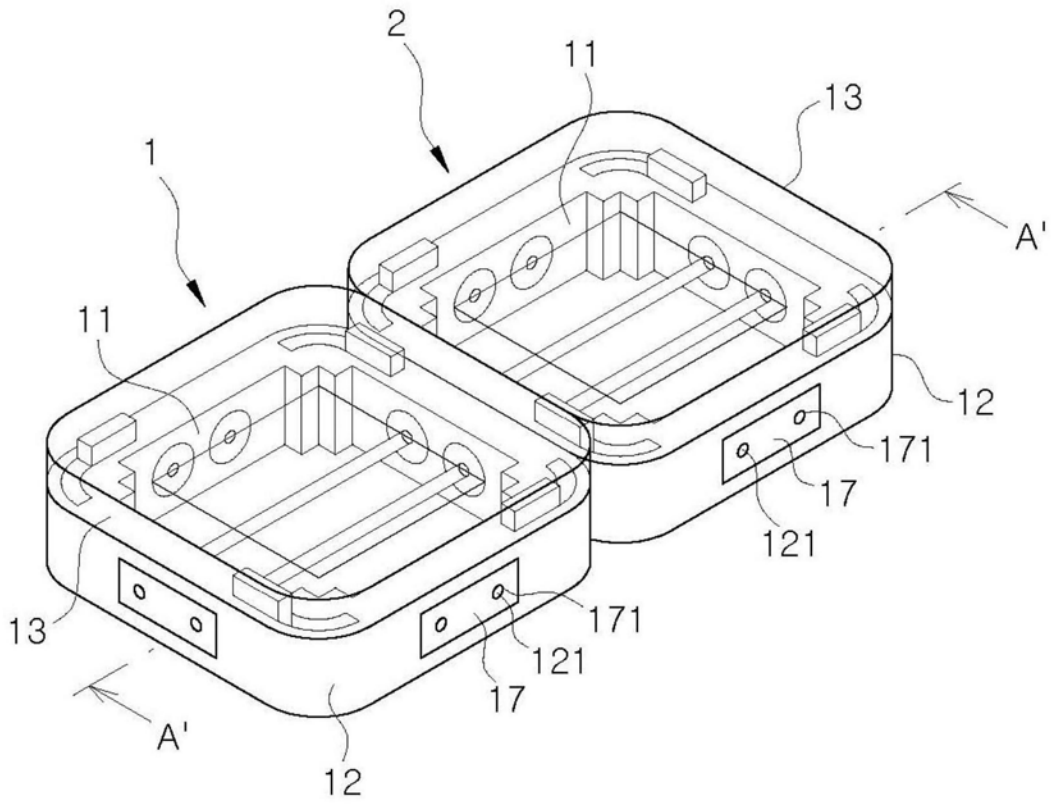


图35

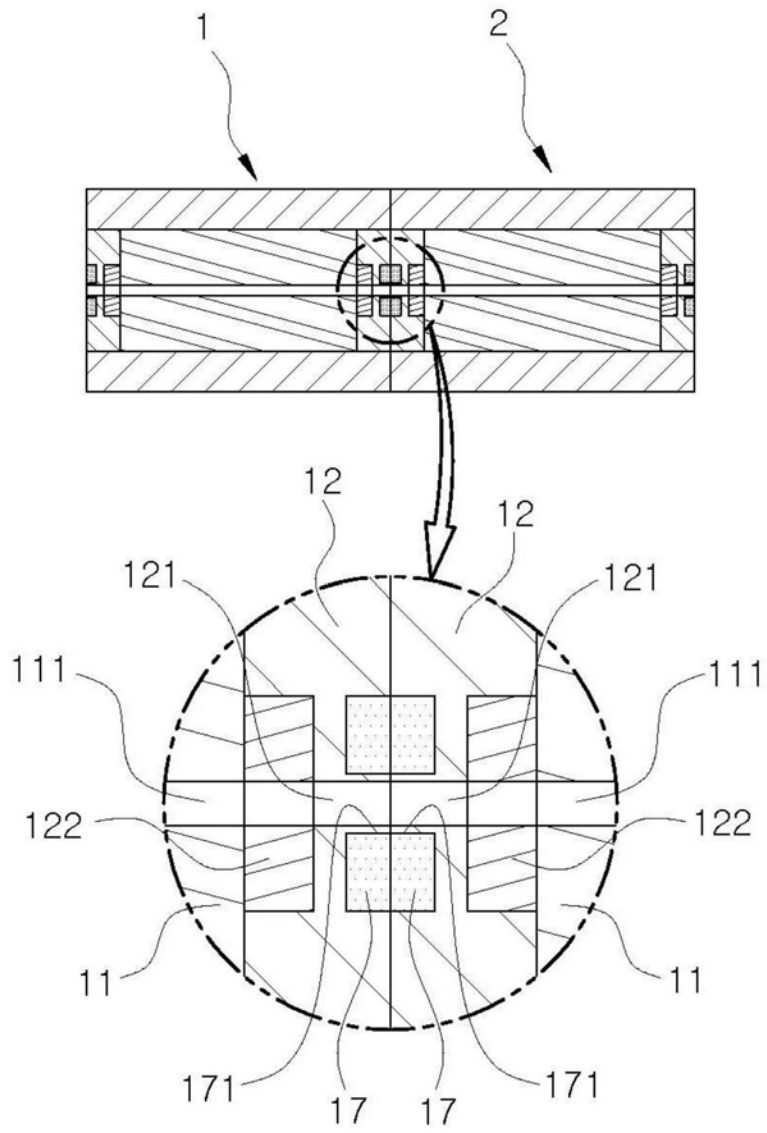


图36

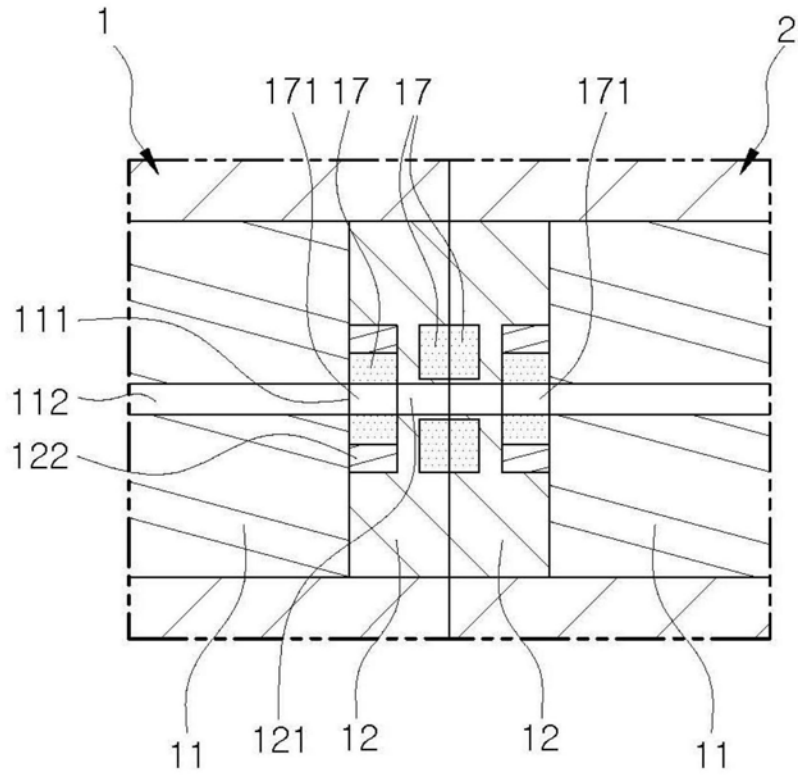


图37

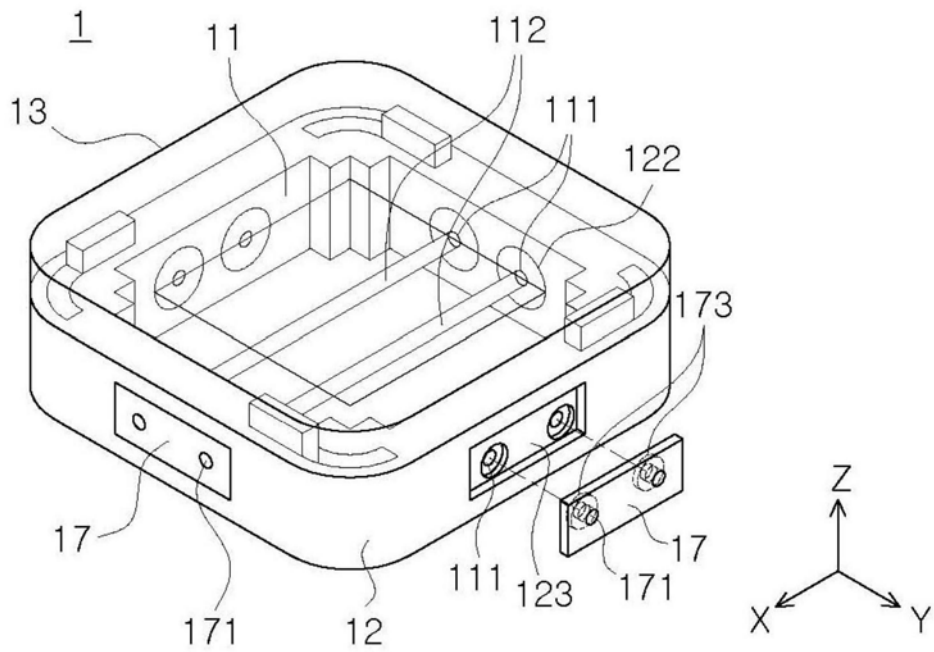


图38

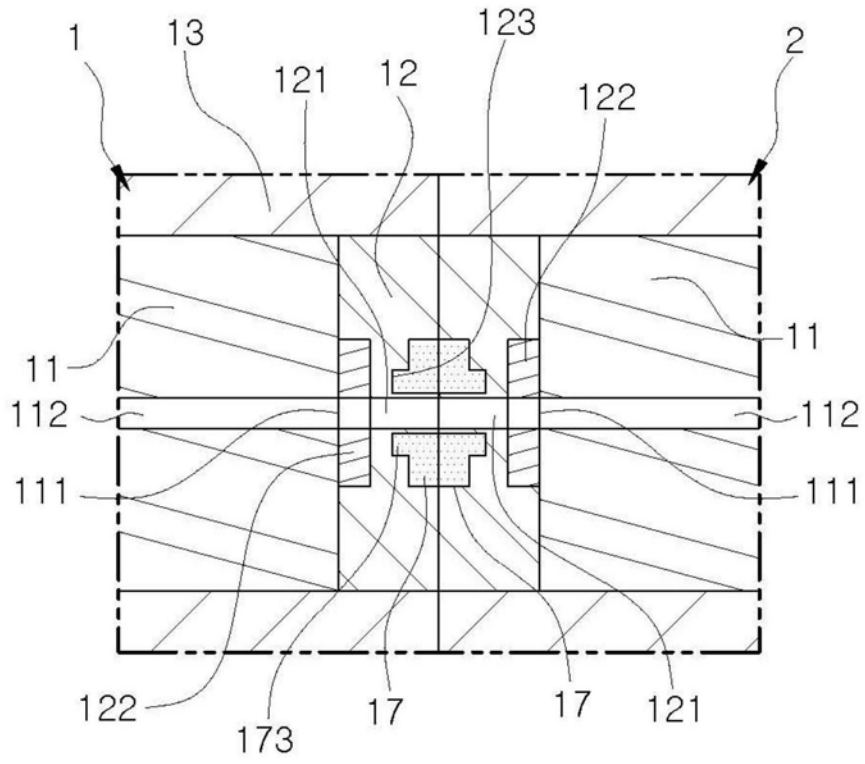


图39

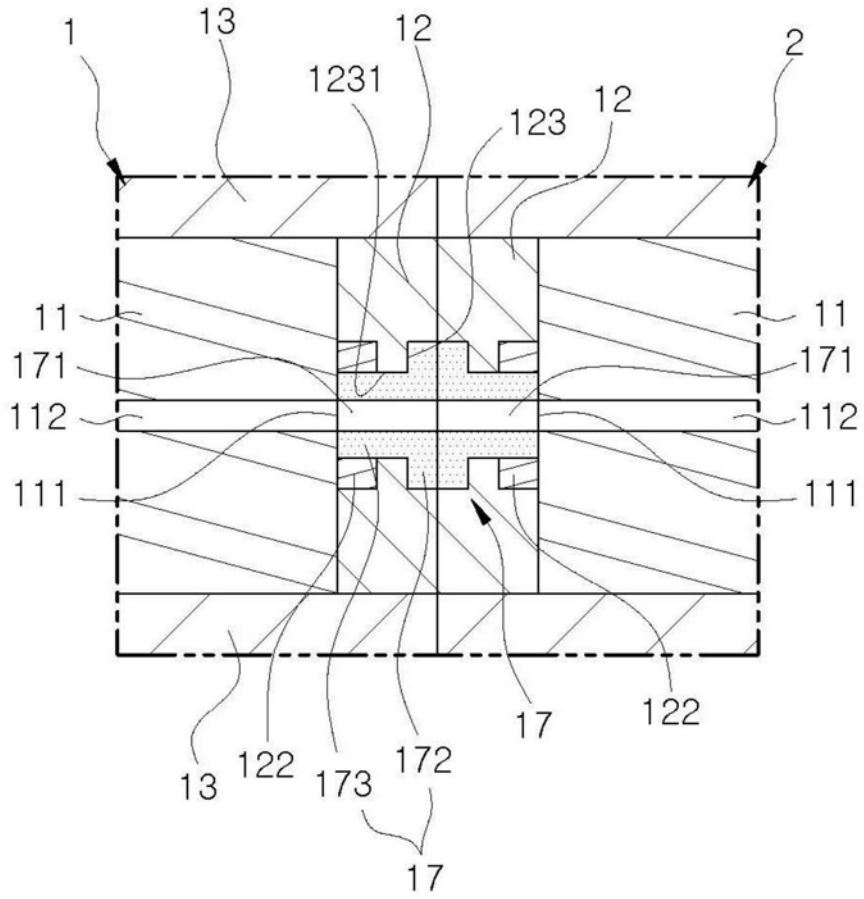


图40

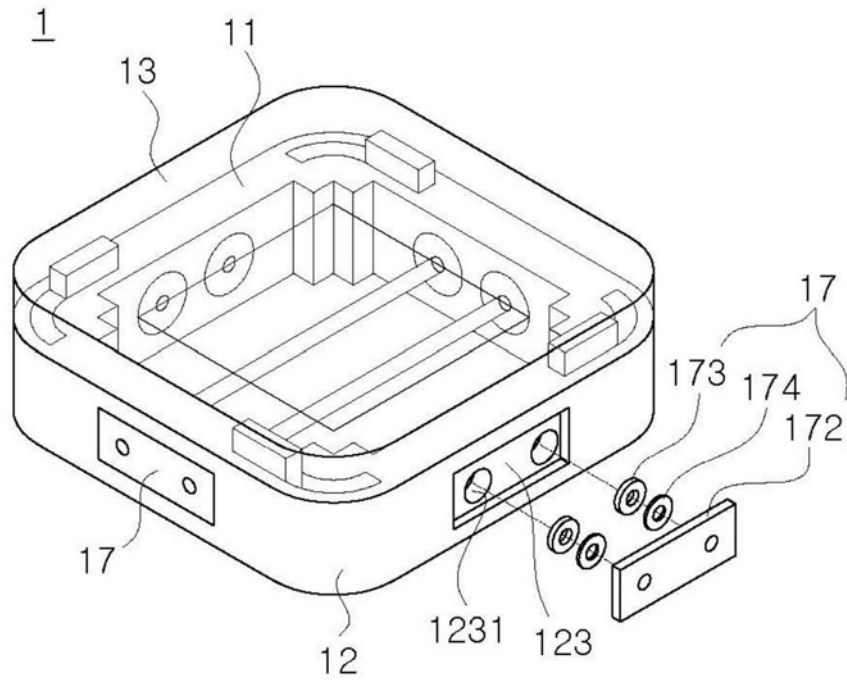


图41

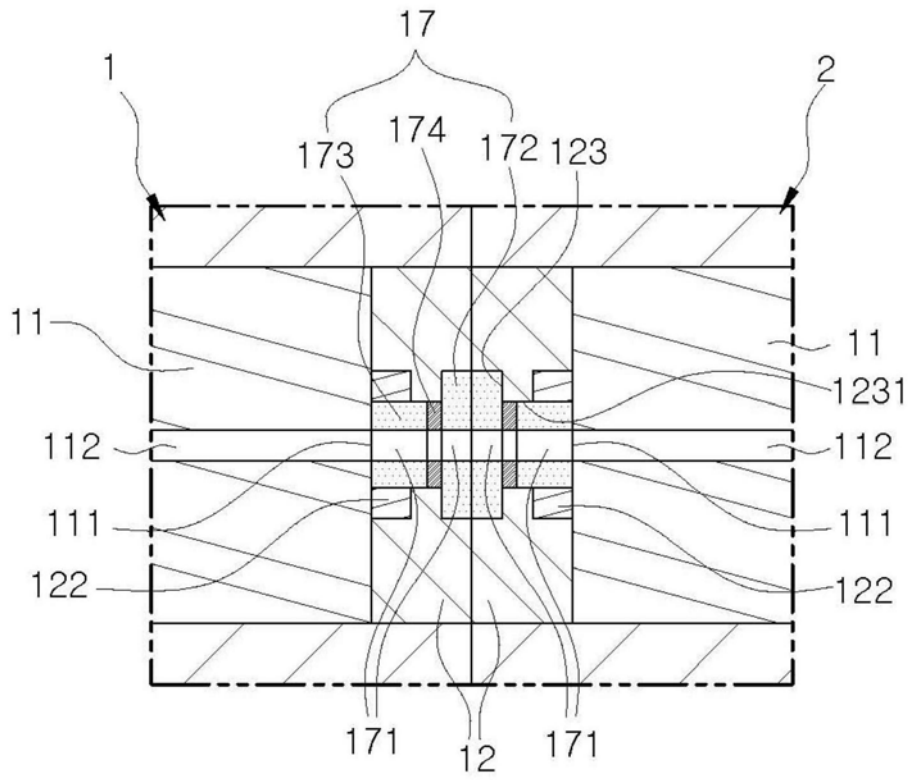


图42

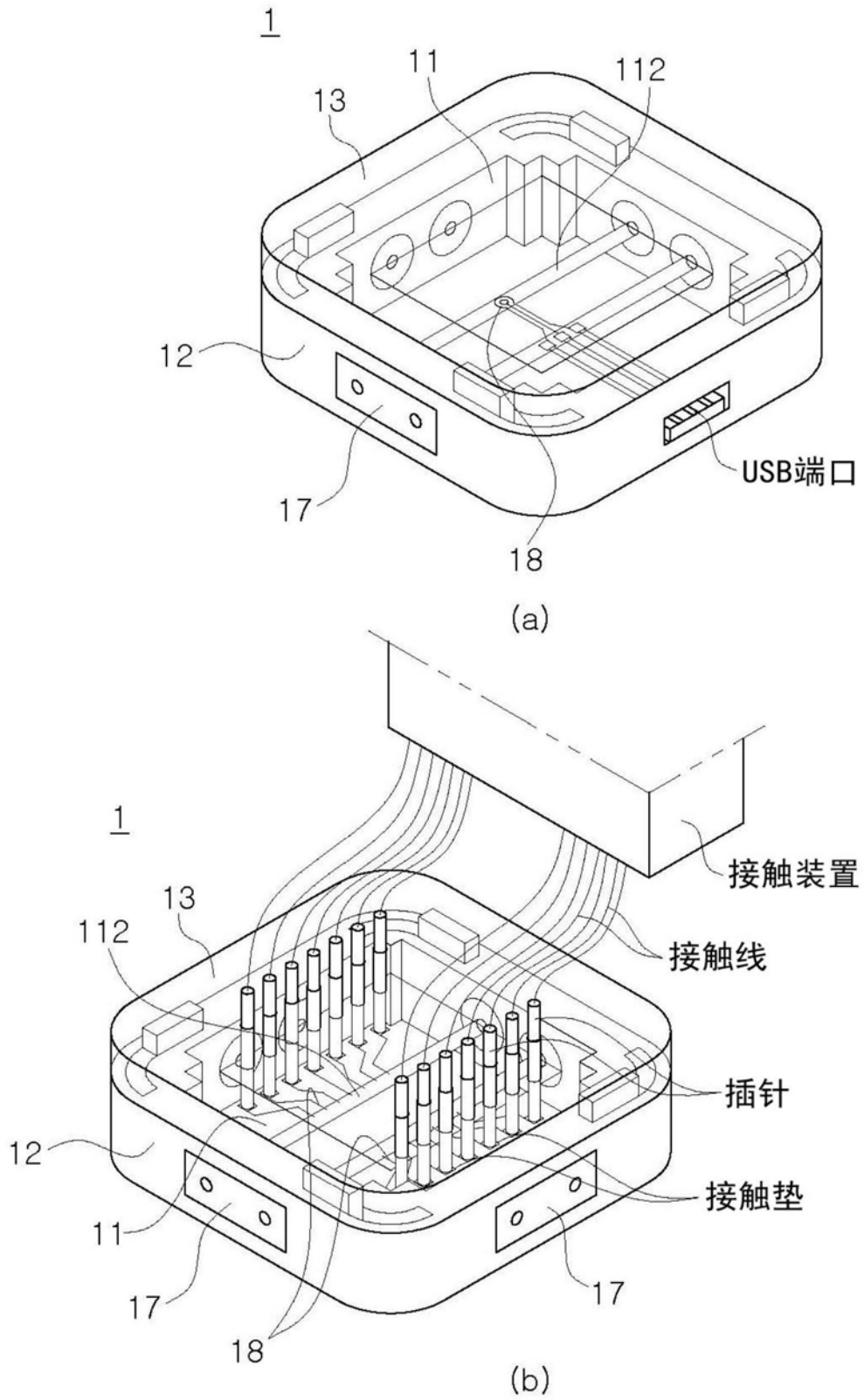


图43