



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112639484 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 01

(21) 申请号 201980056338.X

(22) 申请日 2019.08.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112639484 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(30) 优先权数据
2018-163492 2018.08.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.02.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/033846 2019.08.29

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/045551 JA 2020.03.05

(73) 专利权人 国立研究开发法人产业技术综合
研究所

地址 日本东京

(72) 发明人 渊胁雄介

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

专利代理师 王达佐 王艳春

(51) Int.Cl.
G01N 35/08 (2006.01)
G01N 37/00 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2015172492 A, 2015.10.01

审查员 李颢

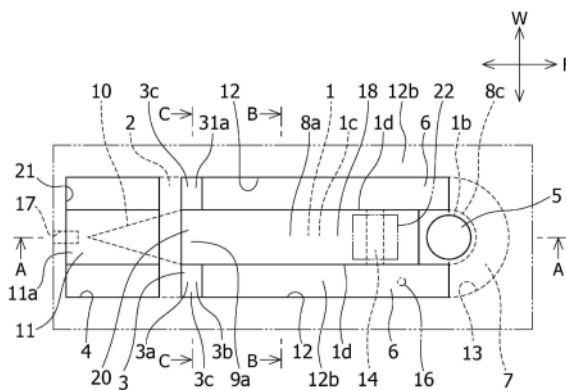
权利要求书2页 说明书18页 附图11页

(54) 发明名称

测定装置

(57) 摘要

本申请涉及测定装置。在测定装置中能够提高液体的控制性能。本发明的测定装置具有：能够使液体流动的微流道(1、31、41)；与微流道的一端部隔开间隔地进行配置的吸收用多孔介质(2、42)；以及配置在微流道的一端部以及吸收用多孔介质之间的分离空间(3、43)。此外，测定装置具有以与微流道连通的方式在与流动方向正交的宽度方向的两侧分别与微流道相邻并且能够使空气流通的两个侧方气道(6、46)。



1. 一种测定装置,其中,所述测定装置具备:

微流道,构成为能够使液体流动;

吸收用多孔介质,与位于所述液体的流动方向的一侧的所述微流道的一端部隔开间隔地进行配置;以及

分离空间,配置在所述微流道的一端部以及所述吸收用多孔介质之间,

所述测定装置还具备两个侧方气道,所述两个侧方气道以与所述微流道连通的方式在所述流动方向正交的宽度方向的两侧分别与所述微流道相邻,并且能够使空气流通,

所述两个侧方气道沿着所述微流道的流动方向延伸,

所述测定装置还具备:收容空间,收容所述吸收用多孔介质;以及分离空间壁,与所述吸收用多孔介质一起划定所述分离空间,

所述分离空间壁具有在与所述流动方向以及所述宽度方向正交的高度方向的两侧分别划定所述分离空间的顶部以及底部,

所述测定装置还具备引导壁,所述引导壁在所述收容空间内从所述分离空间壁的顶部或者底部向所述流动方向的一侧突出,

所述引导壁在所述高度方向上与所述吸收用多孔介质抵接,

所述分离空间壁的顶部或者底部与所述引导壁形成为随着从所述流动方向的另一侧去向所述流动方向的一侧而在所述高度方向上从所述微流道离开,

所述两个侧方气道分别沿所述微流道的所述宽度方向的两个侧缘延伸,

所述分离空间在所述流动方向上与所述微流道以及所述两个侧方气道连通,位于所述流动方向的下流侧的所述分离空间的上游部在所述流动方向上与所述微流道以及所述两个侧方气道连通,在所述分离空间壁的顶部形成有2个通气空间,

所述2个通气空间分别在所述流动方向的上游侧与所述两个侧方气道连通,以及

所述通气空间能够在所述分离空间与所述侧方气道之间连通空气,所述2个通气空间在所述宽度方向上位于所述微流道的外侧。

2. 根据权利要求1所述的测定装置,其中,所述测定装置还具备:

注入口,配置在位于所述流动方向的另一侧的所述微流道的另一端部,并且能够向所述微流道注入所述液体;以及

连接气道,连接所述两个侧方气道,并且在所述注入口的周围延伸且能够使空气流通。

3. 根据权利要求2所述的测定装置,其中,

所述测定装置还具备微流道壁,所述微流道壁划定所述微流道,

所述微流道壁具有在与所述流动方向以及所述宽度方向正交的高度方向上分别划定所述微流道的顶部以及底部,

所述微流道壁的顶部以及底部保持在所述高度方向彼此隔开间隔的状态。

4. 根据权利要求2所述的测定装置,其中,

所述测定装置还具备微流道壁,所述微流道壁划定所述微流道,

所述微流道壁具有在与所述流动方向以及所述宽度方向正交的高度方向上分别划定所述微流道的顶部以及底部,

在从所述注入口向所述微流道供给了液体时,在所述微流道的另一端部,所述微流道壁的顶部以及底部能够在所述高度方向上彼此抵接的状态向在所述高度方向上彼此隔

开间隔的状态变化。

5. 根据权利要求1所述的测定装置,其中,

所述测定装置还具备反应用多孔介质,所述反应用多孔介质构成为配置在所述微流道内,并且能够与所述液体或者所述液体中含有的样本反应。

6. 根据权利要求1所述的测定装置,其中,

所述测定装置还具备侧方孔,所述侧方孔将所述两个侧方气道的至少一个与所述测定装置的外部连通,

所述侧方孔在所述高度方向上位于与所述微流道对应的位置。

测定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种构成为能够使用液体进行测定的测定 (assay) 装置。

背景技术

[0002] 主要在生物学、化学等领域中,在使用 μl (微升) 量级亦即约 $1\mu\text{l}$ 以上且小于约 1ml (毫升) 的微量的试剂、处理药剂等液体进行检查、试验、测定等的情况下,利用包括微流道的测定装置。对于这样的测定装置,近年,为了改善费用、操作性、耐久性以及液体的控制性能,使用横流型测定装置、穿流型测定装置等。

[0003] 尤其是,横流型测定装置构成为利用纸等亲水性的多孔介质、纤维素膜等的毛细管现象进行液体的移动、操作等,变得简单。因此,横流型测定装置能够以低成本制造,无需泵等外部机构,并且无需繁杂的操作,进而能够提高耐久性。而且,尤其是在利用ELISA (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay,酶联免疫吸附测定) 法、免疫层析法等对试样中含有的抗体或者抗原的浓度进行检测或者定量时,使用横流型测定装置。

[0004] 作为这样的测定装置的一个示例,可以举出一种如下的测定装置:通道和与该通道连接的测定区域设置在层叠的多个多孔介质内,这些通道以及测定区域被由横跨层叠的多个多孔介质的厚度方向整体被吸收的聚合光刻胶构成的屏障 (barrier) 划定。(例如参照专利文献1。)

[0005] 作为上述测定装置的另外的一个示例,可以举出由本申请的发明人发明的测定装置。该测定装置具有微流道、与该微流道的一端部隔开间隔配置的多孔介质、以及配置在微流道的一端部以及多孔介质之间的空间部,测定装置配置为在微流道内移动来的液体超过空间部并与多孔介质接触并且被吸收后,以使所述流体留置在微流道内的方式被空间部分离。(例如参照专利文献2。)

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本公表公报特表2010-515877号

[0009] 专利文献2:日本专利公报特許第6037184号

发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 但是,在上述测定装置的一个示例中,由于通道以及测定区域由多孔介质构成,所以在使例如试剂的液体从通道流向测定区域时,为了确保流动性,需要连续地输送多量的试剂。另外,由于通过多孔介质的试剂的流动变慢,所以到有效地判断为止的时间有可能变长。因此,液体的流动精度有可能降低,并且在通道或者测定区域发生非特异性吸附的风险变高。

[0012] 在上述测定装置的另外的一个示例中,存在有在划定微流道的壁发生样本、试剂、杂质等的非特异性吸附的可能性。另外,存在有在微流道内流动的液体与划定微流道的壁

之间产生的粘性、摩擦等降低液体的流动性能的可能性。而且,在将粘合剂、粘接剂等用于划定微流道的壁的情况、使测定装置成为由多个层构成的层叠结构且在這些层间形成微流道的情况等下,存在有如下的可能性:粘合剂、粘接剂等粘性、形成微流道的层间距离的不均等使非特异性吸附的发生风险变高,并且使液体的流动性能降低。

[0013] 尤其是,在上述测定装置的一个示例以及另外的一个示例中,存在非特异性吸附导致测定的收率降低、背景的不稳定化、噪声的发生的可能性。在这样的状况下,在为了检测测定反应而使用检测基于测定反应的信号的检测装置的情况下,存在有所述的检测装置无法正确地检测该信号的可能性。此外,存在有如下的可能性:在液体中产生气隙,该气隙使液体的流动精度降低。

[0014] 此外,在上述测定装置的另外的一个示例中,存在有如下的可能性:多孔介质内的液体相比于微流道内的液体容易更先蒸发,多孔介质内的液体的蒸发促进微流道内的液体的蒸发。另外,由于由多孔介质的个体差异等引起的通气性能的不均以及多孔介质的湿润的程度,存在有空间部中的空气的流通量产生不均的可能性。由于由这样的不均引起的空气的流通量的降低,存在有如下的可能性:空间部中的液体的交换性能降低,微流道的一端部的弯月面的弯曲变大,在空间部残留液体。尤其是在防止污染的观点方面,不期望空间部中的液体的残留。

[0015] 如上所述的到有效的判断为止的时间的长期化、非特异性吸附的发生、液体的流动性能的降低、液体的交换性能的降低、液体的残留等有可能降低液体的控制性能。即,对于测定装置,理想的是提高液体的控制性能。

[0016] 用于解决问题的方案

[0017] 为了解决上述问题,一个方式的测定装置具备:微流道,构成为能够使液体流动;吸收用多孔介质,与位于所述液体的流动方向的一侧的所述微流道的一端部隔开间隔地进行配置;以及分离空间,配置在所述微流道的一端部以及所述吸收用多孔介质之间,所述测定装置还具备两个侧方气道,所述两个侧方气道以与所述微流道连通的方式在与所述流动方向正交的宽度方向的两侧分别与所述微流道相邻,并且能够使空气流通。

[0018] 另外的一个方式的测定装置具备:微流道,构成为能够使液体流动;多孔介质,与位于所述液体的流动方向的一侧的所述微流道的一端部隔开间隔地进行配置;以及分离空间,配置在所述微流道的一端部以及所述多孔介质之间,所述测定装置还具备:收容空间,收容所述吸收用多孔介质;以及分离空间壁,与所述吸收用多孔介质一起划定所述分离空间,所述分离空间壁在与所述流动方向以及所述宽度方向正交的高度方向的两侧分别具有划定所述分离空间的顶部以及底部,所述测定装置还具备引导壁,所述引导壁在所述收容空间内从所述分离空间壁的顶部或者底部向所述流动方向的一侧突出,所述引导壁在所述高度方向上与所述吸收用多孔介质抵接,所述分离空间壁的顶部或者底部与所述引导壁形成随着从所述流动方向的另一侧去向所述流动方向的一侧而在所述高度方向上从所述微流道离开。

[0019] 发明的效果

[0020] 根据上述一个方式的测定装置,能够提高液体的控制性能。

附图说明

- [0021] 图1是概略地表示第一实施方式的测定装置的分解立体图。
- [0022] 图2是概略地表示第一实施方式的测定装置的俯视图。
- [0023] 图3是图2的A-A线剖视图。
- [0024] 图4是图2的B-B线剖视图。
- [0025] 图5是图2的C-C线剖视图。
- [0026] 图6的(a)至图6的(d)是依次表示在向第一实施方式的测定装置供给第一液体的情况下测定装置中的第一液体的流动过程的俯视图。
- [0027] 图7的(a)至图7的(d)是依次表示在向第一实施方式的测定装置供给了第一液体后供给第二液体的情况下测定装置中的第二液体的流动过程的俯视图。
- [0028] 图8是概略地表示第二实施方式的测定装置的分解立体图。
- [0029] 图9是概略地表示第二实施方式的测定装置的俯视图。
- [0030] 图10是向测定装置的注入口供给液体前的状态下的图9的D-D线剖视图。
- [0031] 图11是向测定装置的注入口供给液体后的状态下的图9的D-D线剖视图。
- [0032] 图12是概略地表示第三实施方式的测定装置的分解立体图。
- [0033] 图13是概略地表示第三实施方式的测定装置的俯视图。
- [0034] 图14是图13的E-E线剖视图。
- [0035] 图15是概略地表示实施例4的测定系统的俯视图。

具体实施方式

[0036] 在以下对第一实施方式以及第二实施方式的测定装置进行说明。另外,在图2、图8、图13以及图15中,用虚拟线(亦即双点划线)表示测定装置的外形,并且用实线以及隐藏线(亦即虚线)表示测定装置内部的构成要素。尤其是,虽然未明确地进行图示,图6的(a)至图6的(d)以及图7的(a)至图7的(d)中的测定装置的定向方向与图2中的测定装置的定向方向相同。

[0037] 对于能够应用于本实施方式的测定装置的液体,只要是能够在测定装置内流动,则没有特别的限定。这样的液体典型的可以是将水作为溶剂的液体亦即水溶液。能够应用于所述的测定装置的液体不仅包含在化学上纯粹的液体,而且可包含将气体、另外的液体或固体溶解、分散或者悬浮在液体中得到的液体。

[0038] 例如,液体可以具有亲水性,作为具有亲水性的液体,可以举出人或者动物的全血、血清、血浆、尿、粪便稀释液、唾液、或者脑脊髓液等来源于的生物体的液体试样。在该情况下,在妊娠检查、尿检查、大便检查、成人病检查、过敏检查、感染病检查、药物检查、癌检查等用途中,在测定装置中能够测定在液体试样中的诊断上有效的样本。另外,作为具有亲水性的液体,也可以举出食品的悬浮液、饮用水、河流的水、土壤悬浮物等。在该情况下,在测定装置中能够测定食品、饮用水中的病原体,或者能够测定河流的水中、土壤中的污染物。

[0039] 在本说明书中,“横流”是指利用重力沉降成为驱动力而移动的液体的流动。基于横流的液体的移动是指重力沉降产生的液体的驱动力支配地(优势)地起作用的液体的移动。与此相对,基于毛细力(毛细管现象)的液体的移动是指表面张力支配(优势)地起作用

的液体的移动。基于横流的液体的移动与基于毛细力的液体的移动不同。

[0040] 在本说明书中，“样本”是指使用液体检测或者测定的化合物或者组合物。例如，“样本”可以是糖类(例如葡萄糖)、蛋白质或者肽(例如血清蛋白质、激素、酶、免疫调节因子、淋巴因子、单核因子、细胞因子、糖蛋白质、疫苗抗原、抗体、生长因子、或者增殖因子)、脂肪、氨基酸、核酸、类固醇、维生素、病原体或其抗原、天然物质或合成化学物质、污染物、治疗目的药物或违法的药物、或者包含这些物质的代谢物或抗体的物质。

[0041] 在本说明书中，“微流道”是指构成为用于使用 μl (微升)量级亦即约 $1\mu\text{l}$ 以上且小于约 1ml (毫升)的微量的液体检测或者测定样本或者用于称量所述的微量的液体而使液体在测定装置内流动的流道。

[0042] 在本说明书中，“膜”是指具有约 $200\mu\text{m}$ (微米)以下的厚度的膜状物体,并且“片”是指具有超过约 $200\mu\text{m}$ 的厚度的膜状物体或者板状物体。

[0043] 在本说明书中，“塑料”是指以使用能够聚合的材料或者聚合物材料作为必需成分的方式聚合或者成型的物质。塑料也包括组合2种类以上的聚合物得到的聚合物合金。

[0044] 在本说明书中，“多孔介质”是指具有多个且大量的微小孔并且能够吸附并通过液体的材料,是包括纸、纤维素膜、无纺布、塑料等的材料。例如,“多孔介质”在液体为亲水性的情况下可以具有亲水性,并且在液体为疏水性的情况下可以是疏水性的。尤其是,“多孔介质”可以具有亲水性并且可以是纸。此外,“多孔介质”可以是纤维素、硝酸纤维素、醋酸纤维素、滤纸、面巾纸、手纸、纸巾、布料、或者使水透过的亲水性多孔聚合物中的一种。

[0045] [第一实施方式]

[0046] 对第一实施方式的测定装置进行说明。

[0047] [关于测定装置的概略的构成]

[0048] 首先,参照图1至图5,对本实施方式的测定装置的概略的构成进行说明。测定装置具有构成为能够使液体流动的微流道1。在下文中,将沿着这样的微流道1内的液体的流动的方向(用箭头F表示)称为“流动方向”。另外,在本实施方式中,液体从微流道1的另一侧朝向一侧流动。因此,将流动方向的一侧定义为下游侧,并且将流动方向的另一侧定义为上游侧。

[0049] 测定装置具有第一吸收用多孔介质2,第一吸收用多孔介质2与位于流动方向的一侧(亦即下游侧)的微流道1的一端部1a隔开间隔配置。测定装置还具有分离空间3,分离空间3配置在微流道1的一端部1a与第一吸收用多孔介质2之间。分离空间3成为测定装置内的空洞。第一吸收用多孔介质2构成为能够吸收来自微流道1的一端部1a的液体。测定装置具有收容空间4,所述收容空间4能够收容第一吸收用多孔介质2。收容空间4形成为在流动方向上与分离空间3连续。

[0050] 测定装置还具有注入口5,所述注入口5配置在位于流动方向的另一侧(亦即上游侧)的微流道1的另一端部1b。注入口5构成为能够向微流道1供给液体。从注入口5注入的液体从微流道1的另一端部1b通过一端部1a以及另一端部1b之间的微流道1的中间部1c向微流道1的一端部1a流动。

[0051] 测定装置具有两个侧方气道6,所述两个侧方气道6在与流动方向实质上正交的宽度方向(用箭头W表示)的两侧分别与微流道1相邻。各侧方气道6构成为能够使空气流通。微流道1在宽度方向上与两个侧方气道6连通。各侧方气道6沿着流动方向延伸。尤其是,两个

侧方气道6可以分别沿微流道1的宽度方向的两个侧缘1d延伸。

[0052] 测定装置还具有连接气道7,所述连接气道7与两个侧方气道6连接,并且在注入口5的周围延伸。连接气道7也构成为能够使空气流通。而且,空气成为在一连串地连接的两个侧方气道6以及连接气道7中流通。位于流动方向的另一侧的两个侧方气道6的另一端部可以分别与连接气道7连接。另外,测定装置也可以是不具有连接气道的构成。

[0053] 测定装置具有划定微流道1的微流道壁8。微流道壁8具备分别位于与流动方向以及宽度方向实质上正交的高度方向(用箭头H表示)的顶侧以及底侧的顶部8a以及底部8b。微流道壁8的顶部8a以及底部8b维持在沿高度方向彼此隔开间隔的状态。这些顶部8a以及底部8b间的高度方向的距离确定为能够产生当液体在微流道1中流动时能防止向侧方气道6漏出这样的液体的表面张力。微流道1在其宽度方向的两侧朝向两个侧方气道6开口。

[0054] 测定装置具有分离空间壁9,所述分离空间壁9与第一吸收用多孔介质2一起划定分离空间3。另外,分离空间也可以由第一吸收用多孔介质以及分离空间壁再加上进一步的构成要素划定。分离空间壁9具有分别位于高度方向的顶侧以及底侧的顶部9a以及底部9b。

[0055] 测定装置具有引导壁10,所述引导壁10在收容空间4内从分离空间壁9的底部9b向流。分离空间壁9的底部9b与引导壁10以随着从流动方向的另一侧朝向其一侧在高度方向上从微流道1离开的方式倾斜。另外,在图3以及后述的图11中,由于存在分离空间壁9的底部9b的倾斜与引导壁10的倾斜相比较变小的倾向,所以要注意的是没有将该倾向明确地图示出来。但是,引导壁在收容空间内可以从分离空间壁的顶部向流动方向的一侧突出。在该情况下,分离空间壁的顶部与引导壁可以形成为随着从流动方向的另一侧朝向其一侧在高度方向上从微流道离开。

[0056] 测定装置具有划定收容空间4的收容空间壁11。测定装置具有分别划定两个侧方气道6的两个侧方气道壁12。测定装置还具有划定连接气道7的连接气道壁13。

[0057] 测定装置可以具有配置在微流道1的中间部1c的反应用多孔介质14。反应用多孔介质14构成为能够与液体或者其中含有的样本等物质反应。因此,可以构成为在反应用多孔介质14中承载用于测定的反应试剂等。作为一个示例,反应用多孔介质14可以是承载有抗体、抗原的纤维素等,但是不限于特定的多孔介质。另外,也可以构成为,除了反应用多孔介质14以外,还使微流道壁的顶部以及底部中的至少一方能够与液体或者其中含有的样本等物质反应。此外,测定装置也可以构成为不具有反应用多孔介质。在该情况下,如上所述地,可以构成为使微流道壁的顶部以及底部中的至少一方能够与液体或者其中含有的样本等物质反应。

[0058] [关于测定装置的详细的构成]

[0059] 参照图1至图5,对本实施方式的测定装置的详细的构成进行说明。所述的测定装置此外也可以成为下面的方式。另外,测定装置在其使用状态下,可以配置成使高度方向朝向竖直方向,在该情况下,测定装置的顶点以及底分别朝向竖直方向的上方以及下方。

[0060] 微流道1实质上形成为直线状。但是,在本发明中,也可以使微流道形成为弯曲或者屈曲。微流道1的另一端部1b由微流道壁8的另一端部8c划定。微流道壁8的另一端部8c位于微流道1与连接气道7之间。

[0061] 例如,微流道1的高度亦即微流道壁8的顶部8a以及底部8b间的高度方向的距离可以为约 $1\mu\text{m}$ 以上且约 $1000\mu\text{m}$ (亦即约1mm(毫米))以下。例如,微流道1的宽度d可以为约 $100\mu\text{m}$

以上且约10000 μm (亦即约1cm(厘米))以下。例如,微流道1的流动方向的长度可以为约10 μm 以上且约10cm以下。例如,微流道1的容积P可以为约0.1 μl 以上且约1000 μl 以下,更优选的是,可以为约1 μl 以上且小于约500 μl 。但是,微流道的各尺寸以及容积不限定于此。

[0062] 第一吸收用多孔介质2的高度高于微流道1的高度。所述的第一吸收用多孔介质2比微流道1更向高度方向的底侧突出。但是,在引导壁在收容空间内从分离空间壁的顶部向流动方向的一侧突出的情况下,第一吸收用多孔介质可以比微流道更向高度方向的顶侧突出。

[0063] 位于流动方向的下游侧的分离空间3的下游部3a被第一吸收用多孔介质2堵塞。分离空间3在流动方向上与微流道1以及两个侧方气道6连通。具体地说,位于流动方向的下游侧的分离空间3的上游部3b在流动方向上与微流道1以及两个侧方气道6连通。在分离空间壁9的顶部9a形成有2个通气空间3c。

[0064] 2个通气空间3c分别在流动方向的上游侧与两个侧方气道6连通。微流道壁8以及分离空间壁9的顶部8a、9a可以以沿着流动方向连续的方式直线状地延伸。通气空间3c能够在分离空间3与侧方气道6之间连通空气。2个通气空间3c在宽度方向上位于微流道1的外侧。2个通气空间3c间的宽度方向的距离可以与微流道1的宽度大体一致。2个通气空间3c可以配置成在宽度方向上分别与两个侧方气道6对应。2个通气空间3c也可以与收容空间4连通。尤其是,2个通气空间3c可以在流动方向的下游侧以与收容空间4的顶部在高度方向上连通的方式延伸。

[0065] 分离空间3的容积Q可以为约0.001 μl 以上且约10000 μl 以下。分离空间3的容积Q与微流道1的容积P的比率Q/P可以为约0.01以上。但是,分离空间的容积、以及分离空间的容积与微流道的容积的比率不限定于这些。另外,分离空间3的容积Q也可以大于微流道1的容积P。但是,分离空间的容积也可以为微流道的容积以下。

[0066] 此外,与液体接触的微流道壁8以及分离空间壁9的表面可以进行亲水处理。所述的亲水处理是等离子体等的光学处理、或在液体中包含非特异性结合体的情况下使用了能够防止非特异性结合体吸附于这些表面的封阻剂的处理、或者包括这些处理中的至少一方。作为封阻剂,可以举出Block Ace等市售的封阻剂、牛血清白蛋白、酪蛋白、脱脂乳、明胶、表面活性剂、聚乙烯醇、球蛋白、血清(例如胎牛血清或者正常兔血清)、乙醇、MPC聚合物等。所述的封阻剂可以单独使用,或者混合2种以上使用。

[0067] 注入口5形成为在高度方向上贯穿微流道壁8的顶部8a。各侧方气道6形成为相对于微流道1向高度方向的顶侧以及底侧凹陷。连接气道7形成为相对于微流道1向高度方向的底侧凹陷。位于高度方向的顶侧的连接气道壁13的顶部13a配置成在高度方向上与微流道壁8的顶部8a大体一致。两个侧方气道6与连接气道7可以以呈大致U形地连续的方式延伸。

[0068] 引导壁10在高度方向上配置在第一吸收用多孔介质2与后述的第二吸收用多孔介质15之间。引导壁10可以形成为从流动方向的下游侧朝向上游侧前端变细。但是,引导壁的形状不限于该形状。

[0069] 反应用多孔介质14可以形成为在宽度方向上延伸的细长形状。反应用多孔介质14可以配置成占据微流道1的宽度方向的整体。但是,反应用多孔介质14的形状以及配置不限定于这些。

[0070] 测定装置除了具有第一吸收用多孔介质2以外,还具有第二吸收用多孔介质15。第二吸收用多孔介质15相对于第一吸收用多孔介质2位于高度方向的底侧。但是,在引导壁在收容空间内从分离空间壁的顶部向流动方向的一侧突出的情况下,第二吸收用多孔介质15可以相对于第一吸收用多孔介质位于高度方向的顶侧。第一吸收用多孔介质2以及第二吸收用多孔介质15使得引导壁10介于第一吸收用多孔介质2以及第二吸收用多孔介质15之间,并且第一吸收用多孔介质2以及第二吸收用多孔介质15在高度方向上彼此接触。液体成为通过第一吸收用多孔介质2通向第二吸收用多孔介质15。收容空间4构成为除了收容第一吸收用多孔介质2以外,还收容第二吸收用多孔介质15。

[0071] 测定装置具有连通两个侧方气道6中的一方与测定装置的外部的通气口16。通气口16形成为能够使空气从测定装置的外部向由两个侧方气道壁12中的一方划定的侧方气道6流通。尤其是,通气口16可以形成为贯穿位于高度方向的顶侧的两个侧方气道壁12中的一方的顶部12a。但是,通气口不限于该构成。例如,通气口也可以设置在两个侧方气道壁两者。

[0072] 另外,测定装置具有连通收容空间4与测定装置的外部的收容空间用通气口17。收容空间用通气口17形成为贯穿收容空间壁11。收容空间用通气口17可以相对于收容空间4位于流动方向的一侧。

[0073] 在相对于微流道壁8的顶部8a的高度方向的顶侧形成有流道顶侧空洞18。在相对于微流道壁8的底部8b的高度方向的底侧形成有流道底侧空洞19。在相对于分离空间壁9的顶部9a的高度方向的顶侧形成有分离空间顶侧空洞20。在相对于收纳空间壁11的顶部11a的高度方向的顶侧形成有收纳空间顶侧空洞21。

[0074] 位于流动方向的一侧的流道顶侧空洞18的一端部与分离空间顶侧空洞20连通。位于流动方向的另一侧的流道顶侧空洞18的另一端部位于与注入口5隔开间隔的位置。流道顶侧空洞18在宽度方向上与两个侧方气道6连通。在高度方向上观察时流道底侧空洞19与微流道1对应形成。流道底侧空洞19在宽度方向上与两个侧方气道6连通。流道底侧空洞19另外在流动方向上与连接气道7连通。分离空间顶侧空洞20在高度方向上观察时与分离空间壁9的顶部9a对应形成。收纳空间顶侧空洞21在流动方向上与分离空间顶侧空洞20隔开间隔配置。分离空间顶侧空洞20在宽度方向上与2个通气空间3c连通。收纳空间顶侧空洞21在高度方向上与2个通气空间3c连通。

[0075] 测定装置具有窗部22,所述窗部22构成为能够从测定装置的外部用眼睛确认微流道1内的反应应用多孔介质14。窗部22是透明的。窗部22相对于流道顶侧空洞18位于高度方向的顶部侧。此外,窗部22可以位于与微流道1的中间部1c尤其是反应应用多孔介质14对应的位置。

[0076] [关于测定装置的层叠结构]

[0077] 参照图1对测定装置的层叠结构进行说明。即,作为一个示例,可以使用下面这样的层叠结构制作本实施方式的测定装置。另外,测定装置当然也可以使用该层叠结构以外来制作。

[0078] 所述的测定装置具有从其顶点朝向底依次排列的顶侧壳体层S1、顶侧空洞层S2、顶侧芯层S3、中间芯层S4、底侧芯层S5、底侧空洞层S6、中间间隔层S7、中间粘合层S8、底侧间隔层S9、底侧粘合层S10、以及底侧壳体层S11。顶侧壳体层S1、顶侧芯层S3、底侧芯层S5、

中间间隔层S7、底侧间隔层S9、以及底侧壳体层S11使用不使液体透过这样的材料构成。顶侧芯层S3以及底侧芯层S5的接触角可以小于90度。顶侧芯层S3以及底侧芯层S5可以是透明的。但是,可以使顶侧芯层以及底侧芯层的至少一方是半透明或者不透明的。顶侧芯层S3以及底侧芯层S5的至少一方在使液体通过测定装置时能够利用液体的压力弹性变形。

[0079] 此外,顶侧壳体层S1、顶侧芯层S3、底侧芯层S5、中间间隔层S7、底侧间隔层S9、以及底侧壳体层S11可以分别使用塑料制作。此外,顶侧壳体层S1、顶侧芯层S3、底侧芯层S5、中间间隔层S7、底侧间隔层S9、以及底侧壳体层S11的各自的原材料可以是塑料制的片或者膜。例如,作为这样的塑料,可以举出聚乙烯(PE)、高密度聚乙烯(HDPE)、聚丙烯(PP)等聚烯烃(PO)、ABS树脂(ABS)、AS树脂(SAN)、聚偏二氯乙烯(PVDC)、聚苯乙烯(PS)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚氯乙烯(PVC)、尼龙、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、环烯烃共聚物(COC)、环烯烃聚合物(COP)、聚碳酸酯(PC)、聚二甲基硅氧烷(PDMS)、聚丙烯腈(PAN)、聚乳酸(PLA)等生物降解性塑料或者其它聚合物或者它们的组合。但是,顶侧壳体层、顶侧芯层、底侧芯层、间隔层、以及底侧壳体层中的至少一方如果不使流体渗透的材料,则也可以使用塑料以外的材料制作,这样的塑料以外的材料可以是树脂、玻璃、金属等。用于这样的顶侧壳体层S1、顶侧芯层S3、底侧芯层S5、中间间隔层S7、底侧间隔层S9、以及底侧壳体层S11的材料或者原材料可以相同也可以不同。

[0080] 顶侧空洞层S2、中间芯层S4、底侧空洞层S6、中间粘合层S8、以及底侧粘合层S10成为双面胶带或者包含双面胶带的层。这些层S2、S4、S6、S8、S10的顶面以及底面具有粘合性。顶侧空洞层S2的顶面以及底面分别与顶侧壳体层S1的底面以及顶侧芯层S3的顶面接合。中间芯层S4的顶面以及底面分别与顶侧芯层S3的底面以及底侧芯层S5的顶面接合。底侧空洞层S6的顶面以及底面分别与底侧芯层S5的底面以及中间间隔层S7的顶面接合。中间粘合层S8的顶面以及底面分别与中间间隔层S7的底面以及底侧间隔层S9的顶面接合。底侧粘合层S10的顶面以及底面分别与底侧间隔层S9的底面以及底侧壳体层S11的顶面接合。

[0081] 但是,顶侧空洞层、中间芯层、底侧空洞层、中间粘合层、以及底侧粘合层中的至少一方可以使用如上所述地作为能够用于顶侧壳体层、顶侧芯层、底侧芯层、间隔层、底侧间隔层、以及底侧壳体层的材料或者原材料示出的物质来制作。在该情况下,相邻的层彼此可以使用粘接剂、熔接等接合方法相互接合,用于顶侧空洞层、中间芯层、底侧空洞层、中间粘合层、以及底侧粘合层中的至少一方的材料或者原材料与用于与其相邻的层的材料或者原材料可以相同也可以不同。

[0082] [关于测定装置的构成要素与层叠结构的关系]

[0083] 参照图1以及图3至图5,对在使用如上所述的层叠结构制作本实施方式的测定装置的情况下测定装置的构成要素与层叠结构的关系进行说明。微流道1形成在高度方向上贯穿中间芯层S4。微流道壁8的顶部8a以及底部8b分别由顶侧芯层S3以及底侧芯层S5形成。

[0084] 分离空间3形成在高度方向上贯穿中间芯层S4。通气空间3c形成在高度方向上贯穿顶侧芯层S3。分离空间壁9的顶部9a由顶侧芯层S3形成。分离空间壁9的底部9b由底侧芯层S5形成。收容空间4形成在具有在高度方向上分别贯穿中间芯层S4、底侧芯层S5、底侧空洞层S6、中间间隔层S7、中间粘合层S8、底侧间隔层S9、以及底侧粘合层S10的7个贯穿部分4a、4b、4c、4d、4e、4f、4g。收容空间壁11的顶部11a以及底部11b分别由顶侧芯层S3以及

底侧壳体层S11形成。

[0085] 形成收容空间4的7个贯穿部分4a至4g中的顶侧的4个贯穿部分4a至4d形成能够收容第一吸收用多孔介质2。同底部侧的3个贯穿部分4e至4g形成能够收容第二吸收用多孔介质15。而且,第二吸收用多孔介质15可以大于第一吸收用多孔介质2。尤其是,第二吸收用多孔介质15的流动方向的长度可以长于第一吸收用多孔介质2的流动方向的长度。

[0086] 注入口5形成具有在高度方向上分别贯穿顶侧壳体层S1、顶侧空洞层S2、以及顶侧芯层S3的3个贯穿部分5a、5b、5c。引导壁10由底侧芯层S5形成。侧方气道6形成具有在高度方向上分别贯穿顶侧空洞层S2、顶侧芯层S3、中间芯层S4、底侧芯层S5、以及底侧空洞层S6的5个贯穿部分6a、6b、6c、6d、6e。侧方气道壁12的顶部12a以及底部12b分别由顶侧壳体层S1以及中间间隔层S7形成。连接气道7形成具有在高度方向上分别贯穿底侧芯层S5以及底侧空洞层S6的2个贯穿部分7a、7b。连接气道壁13的顶部13a以及底部13b分别由中间芯层S4以及中间间隔层S7形成。

[0087] 气道用通气口16形成在高度方向上贯穿顶侧壳体层S1并且连通两个侧方气道壁12中的一方与测定装置的外部。收容空间用通气口17形成在高度方向上贯穿底侧壳体层S11并且连通收容空间4与测定装置的外部。

[0088] 流道顶侧空洞18、分离空间顶侧空洞20、以及收容空间顶侧空洞21形成在高度方向上贯穿顶侧空洞层S2。流道顶侧空洞18、分离空间顶侧空洞20、以及收容空间顶侧空洞21在高度方向上位于顶侧壳体层S1以及顶侧芯层S3之间。流道底侧空洞19形成在高度方向上贯穿底侧空洞层S6。流道底侧空洞19在高度方向上位于底侧芯层S5以及中间间隔层S7之间。窗部22由顶侧壳体层S1形成。

[0089] [关于测定装置的流体控制]

[0090] 参照图6的(a)至图6的(d)以及图7的(a)至图7的(c),对本实施方式的测定装置的流体控制进行说明。在此,将应用于测定装置的液体设为第一液体L1以及第二液体L2,依次向测定装置供给这些第一液体L1以及第二液体L2。另外,设第一液体L1以及第二液体L2不同。但是,也可以使第一液体以及第二液体相同。另外,在图6的(a)至图6的(d)以及图7的(a)至图7的(d)中,为了说明的方便,用实线表示微流道1、吸收用多孔介质2、分离空间3、收容空间4、注入口5、侧方气道6、连接气道7、以及反应用多孔介质14,并且也用实线表示第一液体L1以及第二液体L2。

[0091] 典型的是,向测定装置供给的各液体的量(在此为第一液体L1以及第二液体L2各自的量)可以为约 $1\mu\text{l}$ 以上且小于约 1ml 。此外,各液体的量优选的是可以为约 $1.5\mu\text{l}$ 以上,更优选的是可以为约 $3.0\mu\text{l}$ 以上。各液体的量的上限例如可以为数 μl 至数百 μl 。基于这样的各液体的量,能够使样本等的检测灵敏度稳定,并且能够容易地进行样本等的检测。在该情况下,各液体的量可以根据一滴的液体得到。此外,各液体的量可以大于微流道1的容量,在该情况下,能够将液体隔着分离空间3良好地分离成被吸收用多孔介质2吸收的一部分与置留在微流道1内的另外的一部分。但是,各液体的量也可以小于微流道的容量,或者也可以与微流道实质上相同。

[0092] 首先,如图6的(a)所示,向注入口5供给第一液体L1。所述的第一液体L1流入微流道1。此外,第一液体L1在微流道1内从流动方向的上游侧朝向下流侧流动。这样,当第一液体L1在微流道1内流动时,利用反应用多孔介质14进行测定。由于两个侧方气道6分别配置

在反应用多孔介质14的宽度方向的两侧,并且空气在两个侧方气道6中流通,所以第一液体L1能够在微流道1内通过反应用多孔介质14,从流动方向的上游侧向下游侧流动。

[0093] 此外,在继续供给第一液体L1的情况下,尤其是,在供给超过微流道1的容量的量的第一液体L1的情况下,如图6的(b)所示,在微流道1内流动的第一液体L1到达分离空间3。第一液体L1通过分离空间3并与吸收用多孔介质2接触。其后,利用第一液体L1的表面张力以及2个通气空间3c中的空气的流通,第一液体L1的流动成为沿着2个通气空间3c的内侧缘在分离空间3内从微流道1的一端部1a延伸到吸收用多孔介质2这样的状态。到停止第一液体L1的供给为止,第一液体L1在这样的状态下被吸收用多孔介质2吸收。此时,第一液体L1如果从微流道1的一端部1a流入分离空间3内,则在基于横流作用有朝向流动方向的力的状态下移动,在2个通气空间3c的内侧缘,所述的状态的第一液体L1的表面张力变成压倒性地大于基于横流以及吸收用多孔介质2的毛细力的至少一方使第一液体L1朝向2个通气空间3c的力。因此,如果第一液体L1处于这样的状态,则能够防止第一液体L1从通气空间3c漏出。

[0094] 在停止第一液体L1的供给后,如图6的(c)所示,第一液体L1的流动成为在分离空间3内以随着在流动方向上从微流道1的一端部1a以及吸收用多孔介质2朝向它们之间的中央来从2个通气空间3c的内侧缘离开的方式使其宽度减小的状态。其后,如图6的(d)所示,第一液体L1隔着分离空间3被分离成基于吸收用多孔介质2的毛细力被吸收的一部分与留置在微流道1内的另外的一部分。

[0095] 接着,如图7的(a)所示,在停止第一液体L1的供给后,进而向注入口5供给第二液体L2。供给的第二液体L2与第一液体L1同样地在微流道1内流动。此时,第二液体L2将预先填充在微流道1内的第一液体L1向分离空间3挤出。其结果,成为在微流道1内进行将第一液体L1替换为第二液体L2的溶液交换。另外,第二液体L2在微流道1内流动时如上所述地利用反应用多孔介质14进行测定。

[0096] 此外,在继续供给了第二液体L2的情况下,尤其是,在供给了超过预先填充在微流道1内的第一液体L1的量的量的第二液体L2的情况下,如图7的(b)所示,被第二液体L2挤出的第一液体L1先通过分离空间3并与吸收用多孔介质2接触,所述的第一液体L1的流动再次成为在分离空间3内从微流道1的一端部1a延伸到吸收用多孔介质2的凸部5这样的状态。其后,第二液体L2接着第一液体L1通过分离空间3并与吸收用多孔介质2接触。其后,如图7的(c)所示,第二液体L2与第一液体L1同样地流动,此外,如图7的(d)所示,第二液体L2与第一液体L1同样地隔着分离空间3被分离成基于吸收用多孔介质2的毛细力被吸收的一部分与留置在微流道1内的另外的一部分。

[0097] 如上所述的溶液交换能够使ELISA法等中的多阶段的抗原抗体反应容易地发生。尤其是,在使向测定装置供给的第二液体L2的量与充满在微流道1内的第一液体L1的量实质上相同、或者大于相同的第一液体L1的量的情况下,能够可靠地进行溶液交换。

[0098] 换句话说,在本实施方式的测定装置中,在向注入口5依次供给多种液体的情况下,使作为多种液体中的一种的先行的液体预先填充微流道1,停止先行的液体的供给,接着向注入口5供给作为多种液体中的另外一种且后续于上述先行的液体的液体,由此,在微流道1中能够使后续的液体替换先行的液体。此外,能够反复进行这样的用后续的液体替换先行的液体的液体交换。即使在该情况下,通常是使先行的液体与后续的液体不同。但是,

也可以使先行的液体与后续的液体相同。

[0099] 在上文中,根据本实施方式的测定装置具备:微流道1,构成为能够使液体流动;吸收用多孔介质2,与微流道1的一端部1a隔开间隔配置;以及分离空间3,配置在微流道1的一端部1a以及吸收用多孔介质2之间,本实施方式的测定装置还具备两个侧方气道6,所述两个侧方气道6以与微流道1连通的方式在宽度方向的两侧分别与微流道1相邻,并且能够使空气流通。

[0100] 因此,由于微流道1内的液体在宽度方向上与侧方气道6内的空气接触,所以能够避免所述的液体在宽度方向上与划定微流道1的壁接触。其结果,能够降低在划定微流道1的壁发生样本、试剂、杂质等的非特异性吸附的可能性,并且能够降低来自划定微流道1的壁的杂质混入液体中的风险。另外,能够避免在宽度方向上微流道1内的液体与划定微流道1的壁之间的粘性以及摩擦的影响。由于不存在划定微流道1的壁,所以也能够避免在对微流道1进行包装时产生的、包装的力的大小、不均匀度对在微流道1内流动的液体的流动精度造成的影响。即使在微流道1内的液体产生了气隙的情况下,也能够使所述的气隙向侧方气道6释放。另外,能够有效地向微流道1内的液体供给气道6内的氮气、氧气等气体。其结果,能够提高液体的流动精度。因此,能够提高液体的控制性能。

[0101] 本实施方式的测定装置还具备:注入口5,配置在微流道1的另一端部1b,并且能够向微流道1供给液体;以及连接气道7,连接两个侧方气道6,并且在注入口5的周围延伸并能够使空气流通。

[0102] 因此,由于通过连接气道7连接两个侧方气道6,所以能够有效地使空气在两个侧方气道6以及连接气道7中流通。而且,即使在注入口5的周围,也能够降低在划定微流道1的微流道壁8发生样本、试剂、杂质等的非特异性吸附的可能性。此外,由于能够避免微流道1内的液体与微流道壁8之间的粘性以及摩擦的影响,所以能够提高液体的流动精度。因此,能够提高液体的控制性能。

[0103] 在本实施方式的测定装置中,微流道壁8具有在高度方向上分别划定微流道1的顶部8a以及底部8b,微流道壁8的顶部8a以及底部8b维持在沿高度方向彼此隔开间隔的状态。

[0104] 因此,能够将从注入口5供给的液体可靠地引导到微流道1内,并且能够可靠地使液体在微流道1内从流动方向的上游侧流向下游侧,因此能够提高液体的流动精度。因此,能够提高液体的控制性能。

[0105] 本实施方式的测定装置还具备反应用多孔介质14,所述反应用多孔介质14构成为配置在微流道1内,并且与液体或者其中含有的物质反应。

[0106] 因此,即使在为了确认测定反应而在微流道1内配置反应用多孔介质14的情况下,利用在侧方气道6中流通的空气,能够使微流道1内的液体在通过反应用多孔介质14的同时可靠地流动,能够提高液体的控制性能。另外,在构成为除了反应用多孔介质以外或者代替反应用多孔介质使微流道壁的顶部以及底部中的至少一方能够与液体或者其中含有的样本等物质反应的情况下,也能够得到相同的作用以及效果。

[0107] 本实施方式的测定装置具备:收容空间4,收容吸收用多孔介质2;以及分离空间壁9,与吸收用多孔介质2一起划定分离空间3,分离空间壁9具有在高度方向的两侧分别划定分离空间3的顶部9a以及底部9b,本实施方式的测定装置还具备引导壁10,所述引导壁10在收容空间4内从分离空间壁9的底部9b向流动方向的一侧突出,引导壁10在高度方向上与吸

收用多孔介质2抵接,分离空间壁9的顶部9a以及底部9b的一方与引导壁10形成为随着从流动方向的另一侧去向一侧在高度方向上从微流道1离开。

[0108] 因此,分离空间3的高度随着从液体的流动的上游朝向下流增加,因此能够可靠地将液体隔着分离空间3分离成被吸收用多孔介质2吸收的一部分与留置在微流道1内的另外的一部分。因此,能够提高液体的控制性能。

[0109] [第二实施方式]

[0110] 对第二实施方式的测定装置进行说明。本实施方式的测定装置除了以下叙述的点以外,与第一实施方式的测定装置相同。因此,在本实施方式中,省略与和第一实施方式的测定装置相同的构成有关的说明。另外,本实施方式的构成要素在与第一实施方式的构成要素同样地构成的情况下,赋予与所述第一实施方式的构成要素相同的附图标记。

[0111] [关于测定装置的构成]

[0112] 参照图8至图11,对本实施方式的测定装置的构成进行说明。本实施方式的测定装置具有微流道31以及划定其的微流道壁32。本实施方式的微流道31以及微流道壁32除了下面的点以外与第一实施方式的微流道1以及微流道壁8相同。微流道壁32具有在高度方向上分别划定微流道31的顶部32a以及底部32b。当从注入口5向微流道31供给了液体时,在微流道31的另一端部31b,微流道壁32的顶部32a以及底部32b能够从在高度方向上彼此抵接的状态向在高度方向上彼此隔开间隔的状态变化。而且,两个侧方气道6可以分别沿微流道31的宽度方向的两侧缘31d延伸。

[0113] 本实施方式的连接气道33除了下面的点以外,与第一实施方式的连接气道7相同。连接气道33与微流道31的另一端部31b连通。连接气道33形成为相对于微流道31向高度方向的顶侧凹陷。

[0114] 本实施方式的流道顶侧空洞35除了下面的点以外与第一实施方式的流道顶侧空洞18相同。流道顶侧空洞35与注入口5连通。流道顶侧空洞35的另一端部与连接气道33连通。

[0115] [关于测定装置的构成要素与层叠结构的关系]

[0116] 参照图8、图10以及图11,对本实施方式的测定装置的构成要素与层叠结构的关系进行说明。本实施方式的测定装置具有顶侧空洞层S12、顶侧芯层S13、以及中间芯层S14。本实施方式的顶侧空洞层S12、顶侧芯层S13、以及中间芯层S14除了下面的点以外分别与第一实施方式的顶侧空洞层S2、顶侧芯层S3、以及中间芯层S4相同。

[0117] 连接气道33形成为具有在高度方向上分别贯穿顶侧空洞层S12、顶侧芯层S13、中间芯层S14、底侧芯层S5、以及底侧空洞层S6的5个贯穿部分33a、33b、33c、33d、33e。本实施方式的连接气道33的贯穿底侧芯层S5以及底侧空洞层S6的部分33d、33e与第一实施方式的连接气道7的贯穿底侧芯层S5以及底侧空洞层S6的部分7a、7b相同。连接气道壁34的顶部34a以及底部34b分别由顶侧壳体层S1以及中间间隔层S7形成。在顶侧空洞层S12没有形成第一实施方式那样的收容空间顶侧空洞21。

[0118] [关于测定装置的流体控制]

[0119] 参照图10以及图11,对本实施方式的测定装置的流体控制进行说明。本实施方式的测定装置的流体控制除了下面的点以外与第一实施方式的测定装置的流体控制相同。

[0120] 本实施方式的测定装置的微流道31内的液体L的流动的原理在理论上可以如下地

考虑。另外,在此所述的液体L当然也可以置换为在第一实施方式中说明过的第一液体L1或者第二液体L2。如图10所示,首先,在供给液体L前,在微流道31内,微流道壁32的顶部32a以及底部32b局部抵接。另外,在图10中,反应应用多孔介质14在微流道31的中间部31c由于被微流道壁32的顶部32a以及底部32b压扁,所以描绘成大致线状。

[0121] 如图11所示,如果向这样的状态的测定装置的注入口5注入液体L,则利用基于横流流动的液体L,微流道壁32的顶部32a以及底部32b被揭开。此外,在微流道31内,在微流道壁32的顶部32a以及底部32b产生剥离带电,由于该剥离带电,水分子被微流道壁32的顶部32a以及底部32b吸引,并且液体L产生表面张力。其结果,液体L能够在微流道31内在不降低其速度的情况下流动。但是,所述的液体L的流动的原理是当前在理论上能够想到的一个示例,只要液体L能够在微流道内不降低其速度地流动,则不限于此。

[0122] 在上文中,本实施方式的测定装置除了基于微流道壁32的顶部32a以及底部32b维持在沿高度方向彼此隔开间隔的状态的效果,还能够带来与第一实施方式的测定装置相同的效果。而且,本实施方式的测定装置当从注入口5向微流道31供给了液体时,在微流道31的另一端部31b,微流道壁32的顶部32a以及底部32b能够从在高度方向上彼此抵接的状态向在高度方向上彼此隔开间隔的状态变化,因此带来如上所述的测定装置的流体控制。因此,能够提高液体的流动精度,所以能够提高液体的控制性能。

[0123] [第三实施方式]

[0124] 对第三实施方式的测定装置进行说明。本实施方式的测定装置除了以下所述的点以外与第一实施方式的测定装置相同。因此,在本实施方式中,省略和与第一实施方式的测定装置相同的构成有关的说明。

[0125] [关于测定装置的概略的构成]

[0126] 参照图12至图14,对本实施方式的测定装置的概略的构成进行说明。本实施方式的测定装置的概略构成可以与第一实施方式的测定装置的概略构成同样地定义。

[0127] 对于概略构成,本实施方式的微流道41可以与第一实施方式的微流道1同样地定义。本实施方式的微流道41的一端部41a、另一端部41b、中间部41c、以及两侧缘41d可以分别与第一实施方式的微流道1的一端部1a、另一端部1b、中间部1c、以及两侧缘41d同样地定义。

[0128] 本实施方式的第一吸收用多孔介质42、分离空间43、收容空间44、注入口45、两个侧方气道46、以及连接气道47可以分别与第一实施方式的第一吸收用多孔介质2、分离空间3、收容空间4、注入口5、两个侧方气道6、以及连接气道47同样地定义。本实施方式的微流道壁48可以与第一实施方式的微流道壁8同样地定义。本实施方式的微流道壁48的顶部48a以及底部48b可以分别与第一实施方式的微流道壁8的顶部8a以及底部8b同样地定义。

[0129] 本实施方式的分离空间壁49可以与第一实施方式的分离空间壁9同样地定义。本实施方式的分离空间壁49的顶部49a以及底部49b可以分别与第一实施方式的分离空间壁9的顶部9a以及底部9b同样地定义。本实施方式的引导壁50、收容空间壁51、两个侧方气道壁52、以及连接气道壁53可以分别与第一实施方式的引导壁10、收容空间壁11、两个侧方气道壁12、以及连接气道壁13同样地定义。

[0130] [关于测定装置的详细的构成]

[0131] 参照图12至图14,对本实施方式的测定装置的详细的构成进行说明。本实施方式

的测定装置的详细的构成除了下面的点以外可以与第一实施方式的测定装置的详细的构成相同。微流道41形成为随着从流动方向的另一侧去向其一侧而微流道41的宽度减小。微流道壁48的顶部48a以及底部48b也分别形成为随着从流动方向的另一侧去向其一侧其宽度减小。通过这样的微流道41以及微流道壁48,能够有效地将液体隔着分离空间43分离成基于吸收用多孔介质42的毛细力被吸收的一部分与留置在微流道41内的另外的一部分。

[0132] 本实施方式的分离空间43的下游部43a、上游部43b、以及2个通气空间43c可以分别与第一实施方式的分离空间3的下游部3a、上游部3b、以及2个通气空间3c同样地定义。连接气道47具有相对于微流道41分别位于高度方向的顶侧以及底侧的顶部47a以及底部47b。连接气道47具有隔开部47c,所述隔开部47c在高度方向上位于与微流道41对应的位置,并且在高度方向将顶部47a以及底部47b之间隔开。两个侧方气道46与连接气道47的顶部47a以及底部47b可以以呈大致U形地连续的方式延伸。测定装置具有与第一实施方式的反应用多孔介质14同样地定义的反应用多孔介质54。另外,与第一实施方式同样地,可以构成为除了反应用多孔介质54以外还使微流道壁的顶部以及底部中的至少一方能够与液体或者其中含有的样本等物质反应。此外,与第一实施方式同样地,测定装置可以构成为不具有反应用多孔介质。在该情况下,也与第一实施方式同样地,可以构成为使微流道壁的顶部以及底部中的至少一方能够与液体或者其中含有的样本等物质反应。

[0133] 测定装置除了具有第一吸收用多孔介质42以外,还具有第二吸收用多孔介质55。第二吸收用多孔介质55相对于第一吸收用多孔介质42位于高度方向的底侧。第二吸收用多孔介质55具有在高度方向上彼此重叠的上游部55a以及下游部55b。第二吸收用多孔介质55的上游部55a在高度方向上位于比同下游部55b更靠第一吸收用多孔介质42的位置。但是,在引导壁在收容空间内从分离空间壁的顶部向流动方向的一侧突出的情况下,第二吸收用多孔介质可以相对于第一吸收用多孔介质位于高度方向的顶侧。引导壁50介于第一吸收用多孔介质42以及第二吸收用多孔介质55之间,并且第一吸收用多孔介质42以及第二吸收用多孔介质55在高度方向上彼此接触。液体成为通过第一吸收用多孔介质42送向第二吸收用多孔介质55。收容空间44构成为除了收容第一吸收用多孔介质42以外还收容第二吸收用多孔介质55。

[0134] 测定装置具有分别与第一实施方式的反应用多孔介质14以及第二吸收用多孔介质15同样地定义的反应用多孔介质54以及第二吸收用多孔介质55。测定装置另外具有通气口兼窗部56,所述通气口兼窗部56构成为能够从测定装置的外部用眼睛确认微流道41内的反应用多孔介质54。通气口兼窗部56可以位于与微流道41的中间部41c尤其是反应用多孔介质54对应的位置。此外,通气口兼窗部56形成为能够使空气从测定装置的外部向两个侧方气道46流通。尤其是,通气口兼窗部56可以形成为贯穿位于高度方向的顶侧的两个侧方气道壁52的顶部52a。通气口兼窗部56形成为能够避开由于反应用多孔介质54而以向高度方向的顶侧突出的方式变形的微流道壁48的顶部48a。但是,通气口兼窗部不限于此。例如,通气口兼窗部也可以形成为能够使空气从测定装置的外部仅向两个侧方气道中的一方流通。

[0135] 测定装置具有与第一实施方式的收容空间用通气口17同样地定义的收容空间用通气口57。测定装置具有逃避空洞58,所述逃避空洞58相对于微流道壁48的底部48b与高度方向的底侧相邻。逃避空洞58也位于与通气口兼窗部56对应的位置。逃避空洞58形成为能

够避开由于反应用多孔介质54而以向高度方向的底侧突出的方式变形的微流道壁48的底部48b。

[0136] 此外,测定装置具有分别将两个侧方气道46与测定装置的外部连通的2个侧方孔59。2个侧方孔59形成为在宽度方向上分别贯穿两个侧方气道壁52。各侧方孔59在高度方向上位于与微流道41对应的位置。各侧方孔59构成为能够使阻挡微流道41内的液体的流动的阻挡构件(未图示)从测定装置的外部可脱离地插入微流道41。2个侧方孔59在流动方向上位于彼此对应的位置。各侧方孔59相对于反应用多孔介质54位于流动方向的一侧。各侧方孔59可以在流动方向的一侧与通气口兼窗部56相邻。但是,测定装置也可以具有仅使两个侧方气道中的一方与测定装置的外部分别连通的一个侧方孔。

[0137] 在本实施方式的测定装置中,没有形成与第一实施方式的测定装置的流道顶侧空洞18、流道底侧空洞19、分离空间顶侧空洞20、以及收纳空间顶侧空洞21相当的空洞。但是,在本实施方式的测定装置中,也可以形成与这些空洞中的至少一个相当的空洞。

[0138] [关于测定装置的层叠结构]

[0139] 参照图12,对测定装置的层叠结构进行说明。即,作为一个示例,可以使用下面这样的层叠结构制作本实施方式的测定装置。另外,当然也可以使用该层叠结构以外制作测定装置。

[0140] 本实施方式的测定装置具有与第一实施方式的顶侧壳体层S1、顶侧空洞层S2、顶侧芯层S3、中间芯层S4、底侧芯层S5、底侧空洞层S6、中间间隔层S7、中间粘合层S8、底侧间隔层S9、底侧粘合层S10、以及底侧壳体层S11分别同样地定义的顶侧壳体层S21、顶侧空洞层S22、顶侧芯层S23、中间芯层S24、底侧芯层S25、底侧空洞层S26、中间间隔层S27、中间粘合层S28、底侧间隔层S29、底侧粘合层S30、以及底侧壳体层S31。

[0141] [关于测定装置的构成要素与层叠结构的关系]

[0142] 参照图12以及图14,对在使用上述那样的层叠结构制作本实施方式的测定装置的情况下的测定装置的构成要素与层叠结构的关系进行说明。本实施方式的测定装置的构成要素与层叠结构的关系除了下面的点以外和第一实施方式的测定装置的构成要素与层叠结构的关系相同。

[0143] 收容空间44形成为具有在高度方向上分别贯穿底侧芯层S25、底侧空洞层S26、中间间隔层S27、中间粘合层S28、底侧间隔层S29、以及底侧粘合层S30的6个贯穿部分44a、44b、44c、44d、44e、44f。收容空间壁51的顶部51a以及底部51b分别由中间芯层S24以及底侧壳体层S31形成。

[0144] 形成收容空间44的6个贯穿部分44a至44f中的顶侧的2个贯穿部分44a、44b形成为能够收容第一吸收用多孔介质42。同底部侧的4个贯穿部分44c至44f形成为能够收容第二吸收用多孔介质55。这些4个贯穿部分44c至44f中的顶侧的一个贯穿部分44c形成为能够收容第二吸收用多孔介质55的上游部55a。这些4个贯穿部分44c至44f中的底侧的3个贯穿部分44d至44f形成为能够收容第二吸收用多孔介质55的下游部55b。

[0145] 而且,第二吸收用多孔介质55可以大于第一吸收用多孔介质42。尤其是,第二吸收用多孔介质55的流动方向的长度可以长于第一吸收用多孔介质42的流动方向的长度。此外,第二吸收用多孔介质55的上游部55a的流动方向的长度可以与第一吸收用多孔介质42的流动方向的长度实质上相等,并且第二吸收用多孔介质55的下游部55b的流动方向的长

度可以长于第一吸收用多孔介质42的流动方向的长度。

[0146] 注入口45形成为具有在高度方向上分别贯穿顶侧壳体层S21、顶侧空洞层S22、以及顶侧芯层S23的3个贯穿部分45a、45b、45c。侧方气道46形成为具有在高度方向上分别贯穿顶侧芯层S23、中间芯层S24、以及底侧芯层S25的3个贯穿部分46a、46b、46c。

[0147] 侧方气道壁52的顶部52a以及底部52b分别由顶侧空洞层S22以及底侧空洞层S26形成。连接气道47的顶部47a以及底部47b在高度方向上分别贯穿顶侧芯层S23以及底侧芯层S25。连接气道47的隔开部47c由中间芯层S24形成。连接气道壁53的顶部53a以及底部53b分别由顶侧空洞层S22以及底侧空洞层S26形成。

[0148] 通气口兼窗部56具有在高度方向上分别贯穿顶侧壳体层S21以及顶侧空洞层S22的2个贯穿部分56a、56b。收容空间用通气口57形成为在高度方向上贯穿底侧壳体层S11并且连通收容空间44与测定装置的外部。逃避空洞58形成为在高度方向上贯穿底侧空洞层S26。各侧方孔59形成为具有在高度方向上分别贯穿顶侧芯层S23以及中间芯层S24的2个贯穿部分59a、59b。2个侧方孔59将两个侧方气道46分别与测定装置的外部连通。

[0149] 在这样的本实施方式的测定装置中,也能够与第一实施方式的测定装置同样地控制流体。另外,在本实施方式的测定装置中,也能够得到与第一实施方式的测定装置相同的效果。

[0150] 此外,本实施方式的测定装置具有使两个侧方气道46的至少一方与测定装置的外部连通的侧方孔59,侧方孔59在高度方向上位于与微流道41对应的位置。因此,利用侧方孔59,能够使阻挡微流道41内的液体的流动的阻挡构件(未图示)从测定装置的外部可脱离地插入微流道41。

[0151] 到此为止对本发明的实施方式进行了说明,但是本发明不限于上述的实施方式,本发明基于其技术思想能够变形以及变更。

[0152] 实施例

[0153] [实施例1]

[0154] 作为实施例1,在第一实施方式中如图1至图5所示地构成的测定装置中,进行了蓝色的亚甲蓝染色液与透明的磷酸缓冲液的溶液交换。具体地说,反复进行了10次向测定装置的注入口5供给蓝色的亚甲蓝染色液其后向测定装置的注入口5供给透明的磷酸缓冲液的操作。在这样的操作过程中,确认了测定装置的液体的流动性、吸收用多孔介质2的凸部5的液体吸收的程度、测定装置的微流道1的一端部1a的弯月面。

[0155] 作为实施例1的结果,能够确认在测定装置中亚甲蓝染色液以及磷酸缓冲液可靠地流动了。能够确认吸收用多孔介质2可靠地吸收了亚甲蓝染色液以及磷酸缓冲液。能够确认测定装置的微流道1的一端部1a的弯月面的弯曲得到了抑制。此外,能够确认能够降低分离空间3的液体的残留。因此,能够确认可靠地进行了亚甲蓝染色液与磷酸缓冲液的溶液交换。

[0156] [实施例2]

[0157] 作为实施例2,在与实施例1相同的测定装置中,进行了透明的磷酸缓冲液与红色的曙红与蓝色的亚甲蓝染色液的溶液交换。具体地说,首先,向测定装置的注入口5供给透明的磷酸缓冲液。接着,从停止磷酸缓冲液的供给开始经过了约3分钟后,向测定装置的注入口5供给红色的曙红。此外,从停止曙红的供给开始经过了约3分钟后,向测定装置的注入

口5供给透明的磷酸缓冲液。此外,从停止磷酸缓冲液的供给开始经过了约3分钟后,向测定装置的注入口5供给蓝色的亚甲蓝染色液。在这样的操作过程中,确认了测定装置的液体的流动性、吸收用多孔介质2的液体吸收的程度、以及测定装置的微流道1的一端部1a的弯月面。

[0158] 作为实施例2的结果,能够确认在测定装置中磷酸缓冲液、曙红以及亚甲蓝染色液可靠地流动了。能够确认吸收用多孔介质2可靠地吸收了磷酸缓冲液、曙红以及亚甲蓝染色液。能够确认测定装置的微流道1的一端部1a的弯月面的弯曲得到了抑制。此外,能够确认能够降低分离空间3的液体的残留。因此,能够确认能够可靠地进行磷酸缓冲液与曙红与亚甲蓝染色液的溶液交换。

[0159] [实施例3]

[0160] 作为实施例3,在与实施例1相同的测定装置中,进行了透明的HRP(辣根过氧化物酶)标识抗体溶液与透明的磷酸缓冲液与透明的TMB(3,3',5,5'-四甲基联苯胺)溶液的溶液交换。TMB溶液是利用HRP作为酶时的发色试剂。具体地说,首先,向测定装置的注入口5供给了透明的HRP标识抗体溶液。接着,从停止HRP标识抗体溶液的供给开始经过了约3分钟后,向测定装置的注入口5供给了透明的磷酸缓冲液。此外,从停止磷酸缓冲液的供给开始经过了约3分钟后,向测定装置的注入口5供给了透明的TMB溶液。在这样的操作过程中,确认了测定装置的液体的流动性、吸收用多孔介质2的液体吸收的程度、以及测定装置的微流道1的一端部1a的弯月面。

[0161] 作为实施例3的结果,能够确认在测定装置中HRP标识抗体溶液、磷酸缓冲液、以及TMB溶液可靠地流动了。能够确认吸收用多孔介质2可靠地吸收了HRP标识抗体溶液、磷酸缓冲液、以及TMB溶液。能够确认测定装置的微流道1的一端部1a的弯月面的弯曲得到了抑制。此外,能够确认能够降低分离空间3的液体的残留。因此,能够确认可靠地进行了HRP标识抗体溶液与磷酸缓冲液与TMB溶液的溶液交换。

[0162] [实施例4]

[0163] 作为实施例4,如图15所示,在沿宽度方向排列第三实施方式的4个测定装置M1、M2、M3、M4亦即第一测定装置M1、第二测定装置M2、第三测定装置M3、以及第四测定装置M4并且组合这些测定装置M1至M4得到的测定系统中,进行了溶液交换。如图15所示,第一测定装置M1至第四测定装置M4依该顺序在宽度方向上排列。所述的测定系统构成为,第一测定装置M1至第四测定装置M4的第一吸收用多孔介质42在宽度方向上一体地连接,并且第一测定装置M1至第四测定装置M4的第二吸收用多孔介质55也在宽度方向上一体地连接。

[0164] 另外,在溶液交换前,在测定系统中实施了下面这样的前处理。首先,在测定系统的制作过程中,在粘贴构成4个测定装置M1至M4的层S21至S31之前,准备了将抗脂连蛋白抗体(GeneTex company, Anti-Adiponectin, Mouse (B863M)、No. GTX44473)以约20 μ g/ml的浓度包含在磷酸缓冲液中得到的约20 μ l的抗体溶液。将所述的抗体溶液应用于划定微流道41的微流道壁48的顶部48a以及底部48b的表面,其后,在密闭下将其放置了一晚。抗脂连蛋白抗体被固相化在微流道壁48的顶部48a以及底部48b的表面。

[0165] 接着,粘贴构成第一测定装置M1至第四测定装置M4的层S21至S31,其后,把由将表面活性剂(Tween 20)包含在磷酸缓冲液中得到的约30 μ l的清洗溶液构成的2滴的液滴向各测定装置M1至M4的注入口45供给。此外,向各测定装置M1至M4的注入口45供给约30 μ l的稳

定剂溶液(Surmodics company,StabilCoat),其后,在吸引除去稳定剂溶液的上清液后的状态下进行了干燥后,在进行测定前在约4℃的温度环境下保管。

[0166] 在实施了这样的前处理的测定系统中进行了下面这样的溶液交换。另外,在溶液交换中,使用了脂连蛋白试剂盒(株式会社医学生物研究所,CircuLex Human Adiponectin ELISA Kit)的脂连蛋白、HRP标识抗体溶液、以及TMB溶液。

[0167] 首先,向各测定装置M1至M4的注入口45供给了由上述清洗溶液构成的2滴的液滴。接着,准备了以约0ng/ml、约40ng/ml、约80ng/ml、以及约160ng/ml的浓度分别将脂连蛋白包含在磷酸缓冲液中得到的约30 μ l的第一脂连蛋白溶液、第二脂连蛋白溶液、第三脂连蛋白溶液以及第四脂连蛋白溶液。向第一测定装置M1至第四测定装置M4的注入口45分别供给了这些第一脂连蛋白溶液至第四脂连蛋白溶液。从停止第一脂连蛋白溶液至第四脂连蛋白溶液的供给开始经过了约10分钟后,向各测定装置M1至M4的注入口45供给了由上述清洗溶液构成的3滴的液滴。

[0168] 向各测定装置M1至M4的注入口45供给约30 μ l的HRP标识抗体溶液。从停止HRP标识抗体溶液的供给开始经过了约7.5分钟后,向各测定装置M1至M4的注入口45供给由上述清洗溶液构成的5滴的液滴。此外,向各测定装置M1至M4的注入口45供给了约30 μ l的TMB溶液。从停止TMB溶液的供给开始经过了约10分钟后,确认测定系统的状态。

[0169] 作为实施例4的结果,在测定系统中,能够确认如上所述的清洗溶液、脂连蛋白溶液、HRP标识抗体溶液以及TMB溶液可靠地流动了。能够确认第一吸收用多孔介质42以及第二吸收用多孔介质55可靠地吸收了清洗溶液、脂连蛋白溶液、HRP标识抗体溶液、以及TMB溶液。另外,能够确认第一吸收用多孔介质42以及第二吸收用多孔介质55的颜色在宽度方向上随着从第一测定装置M1去向第四测定装置M4变浓了。能够确认各测定装置M1至M4的微流道41的一端部41a的弯月面的弯曲得到了抑制。此外,能够确认能够降低分离空间43的液体的残留。因此,能够确认可靠地进行了清洗溶液、脂连蛋白溶液、HRP标识抗体溶液和TMB溶液的溶液交换。

[0170] 附图标记说明

[0171] 1、31、41…微流道,1a、31a、41a…一端部,1b、31b、41b…另一端部,2、42…第一吸收用多孔介质,3、43…分离空间,4、44…收容空间,5、45…注入口,6、46…侧方气道,7、33、47…连接气道,8、32、48…微流道壁,8a、32a、48a…顶部,8b、32b、48b…底部,9、49…分离空间壁,9a、49a…顶部,9b、49b…底部,10、50…引导壁,14、54…反应用多孔介质,59…侧方孔。

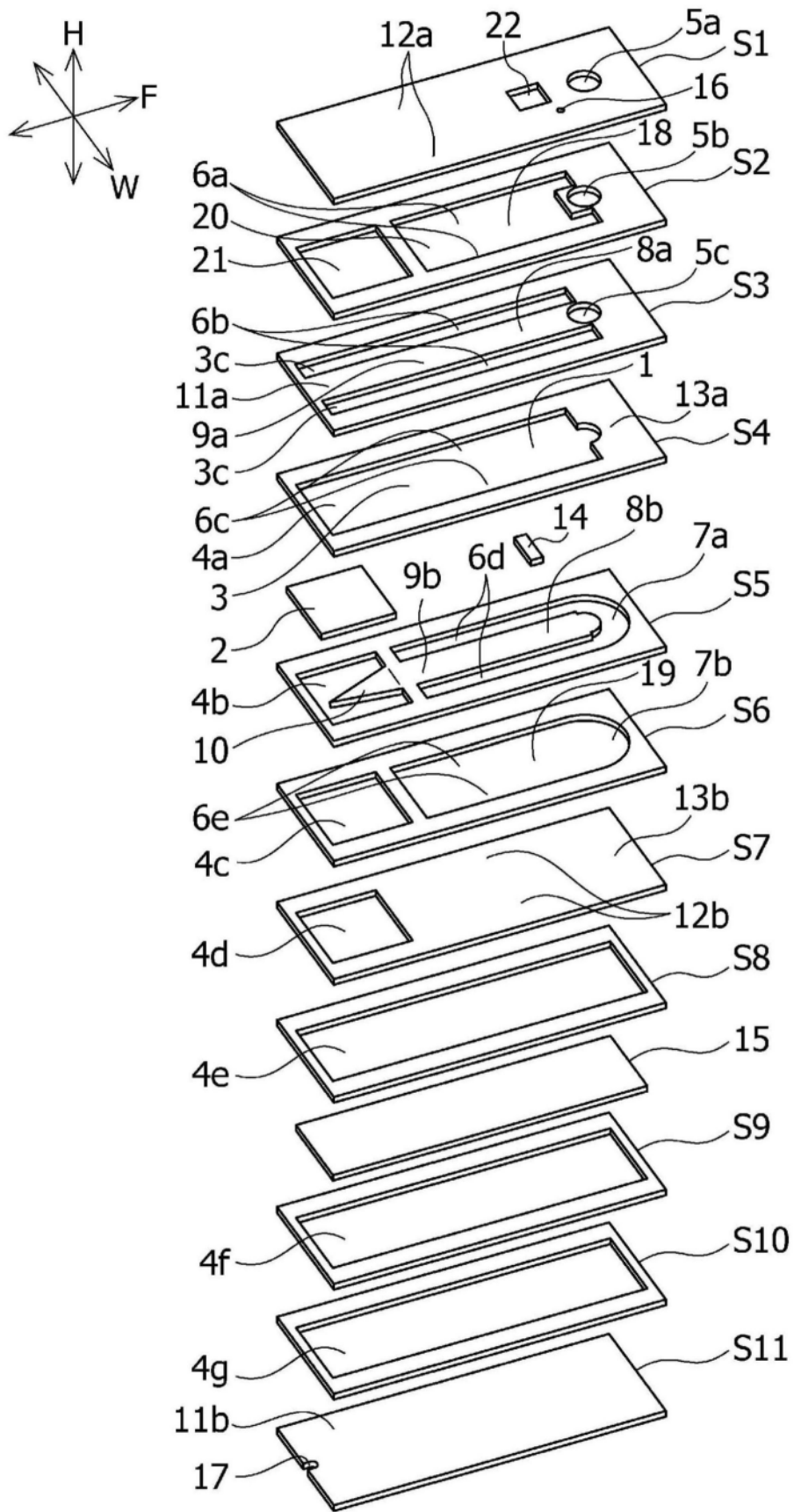


图1

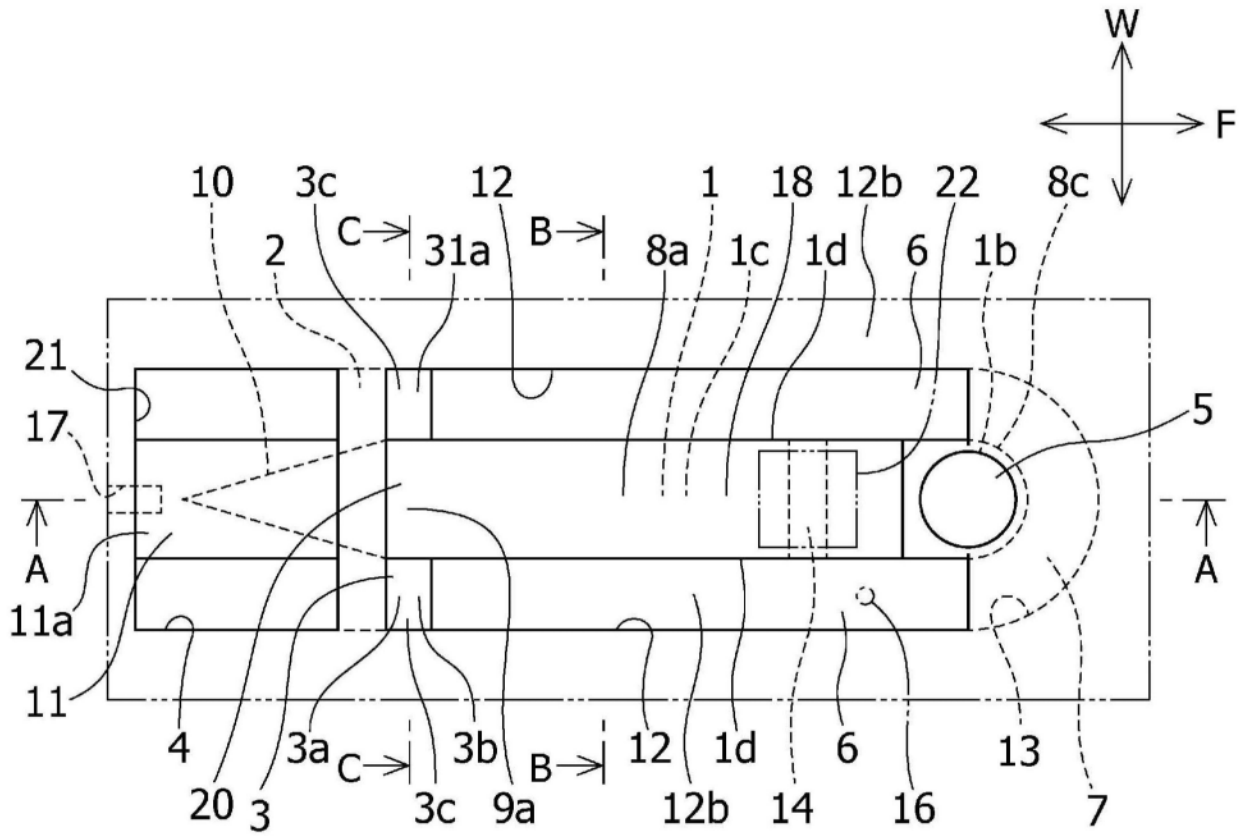


图2

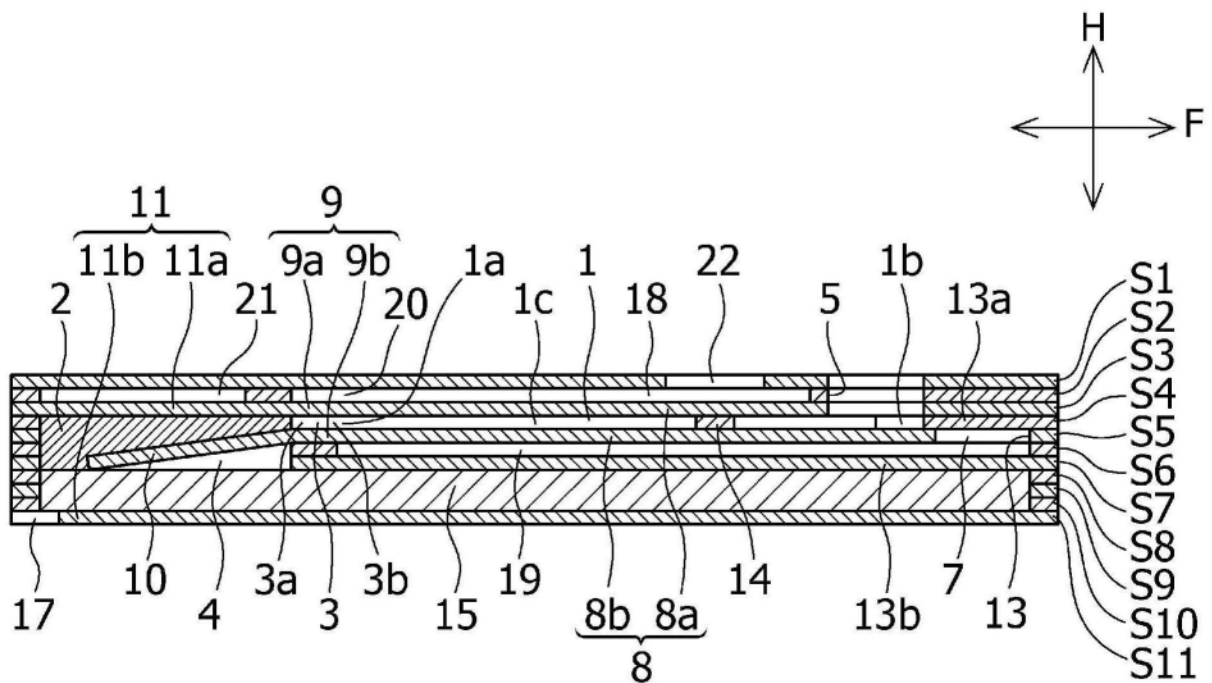


图3

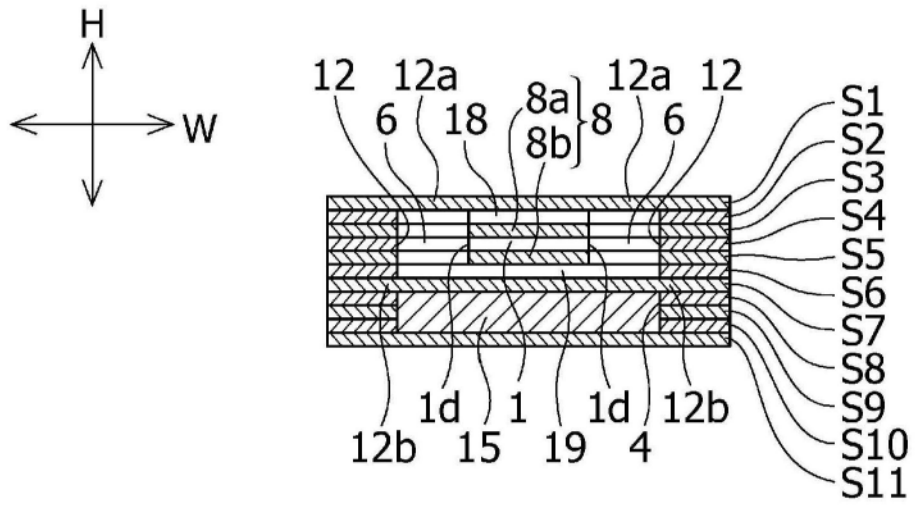


图4

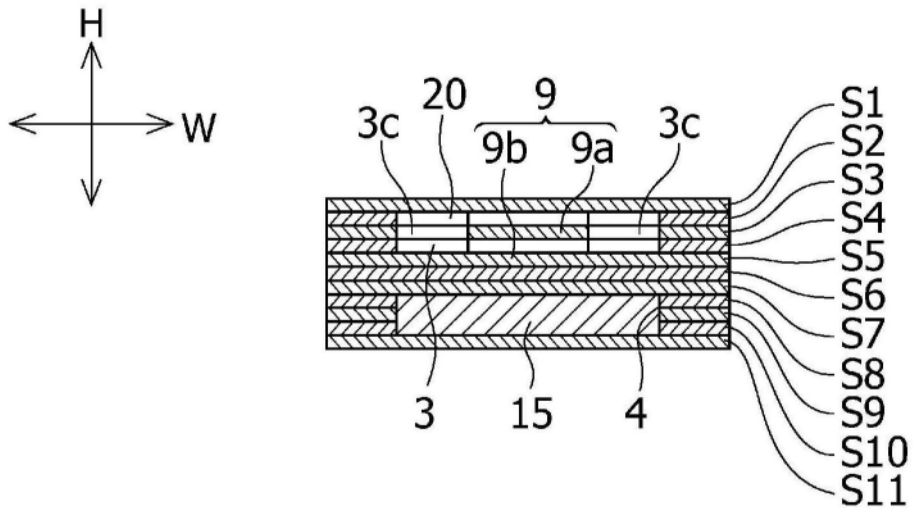


图5

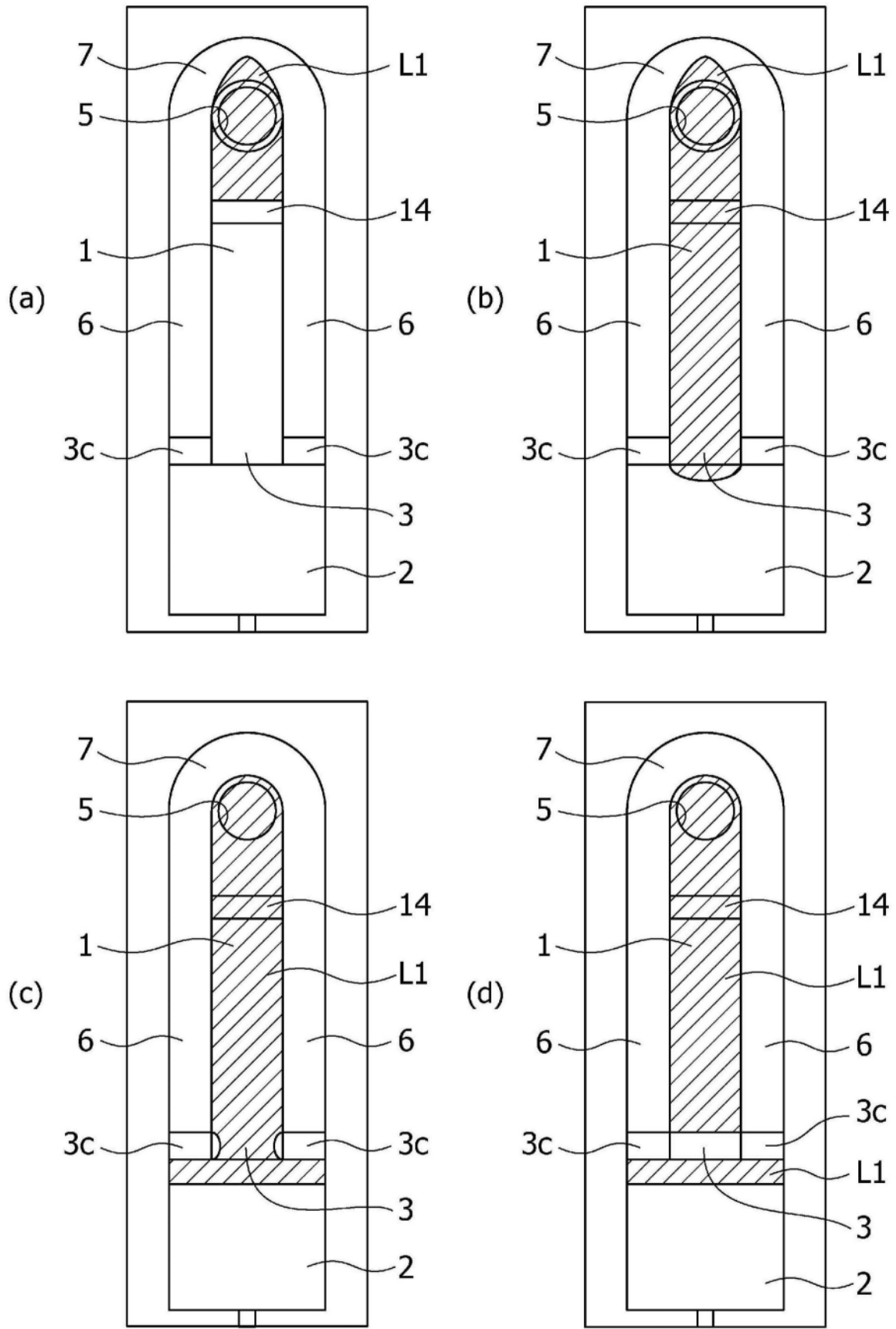


图6

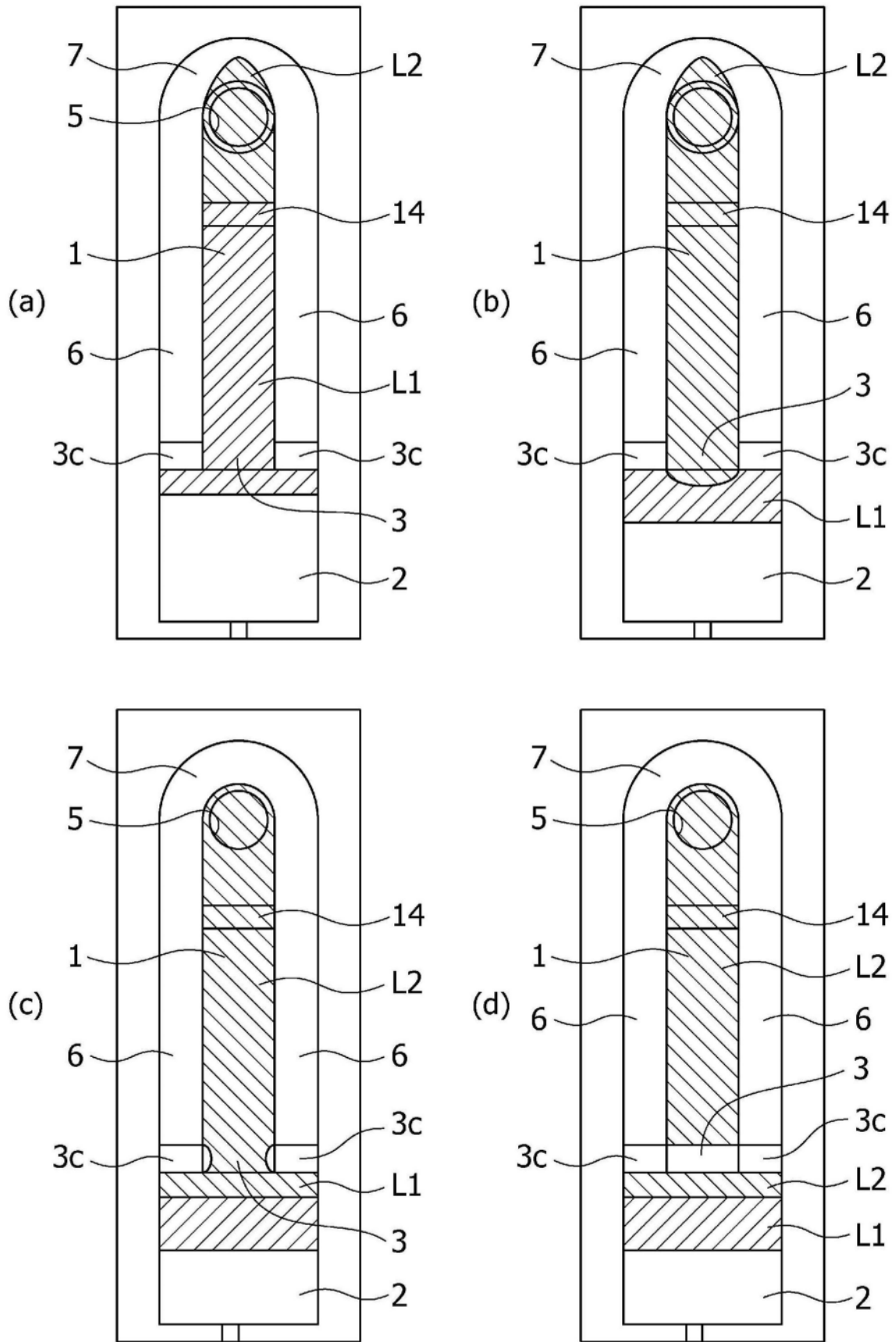


图7

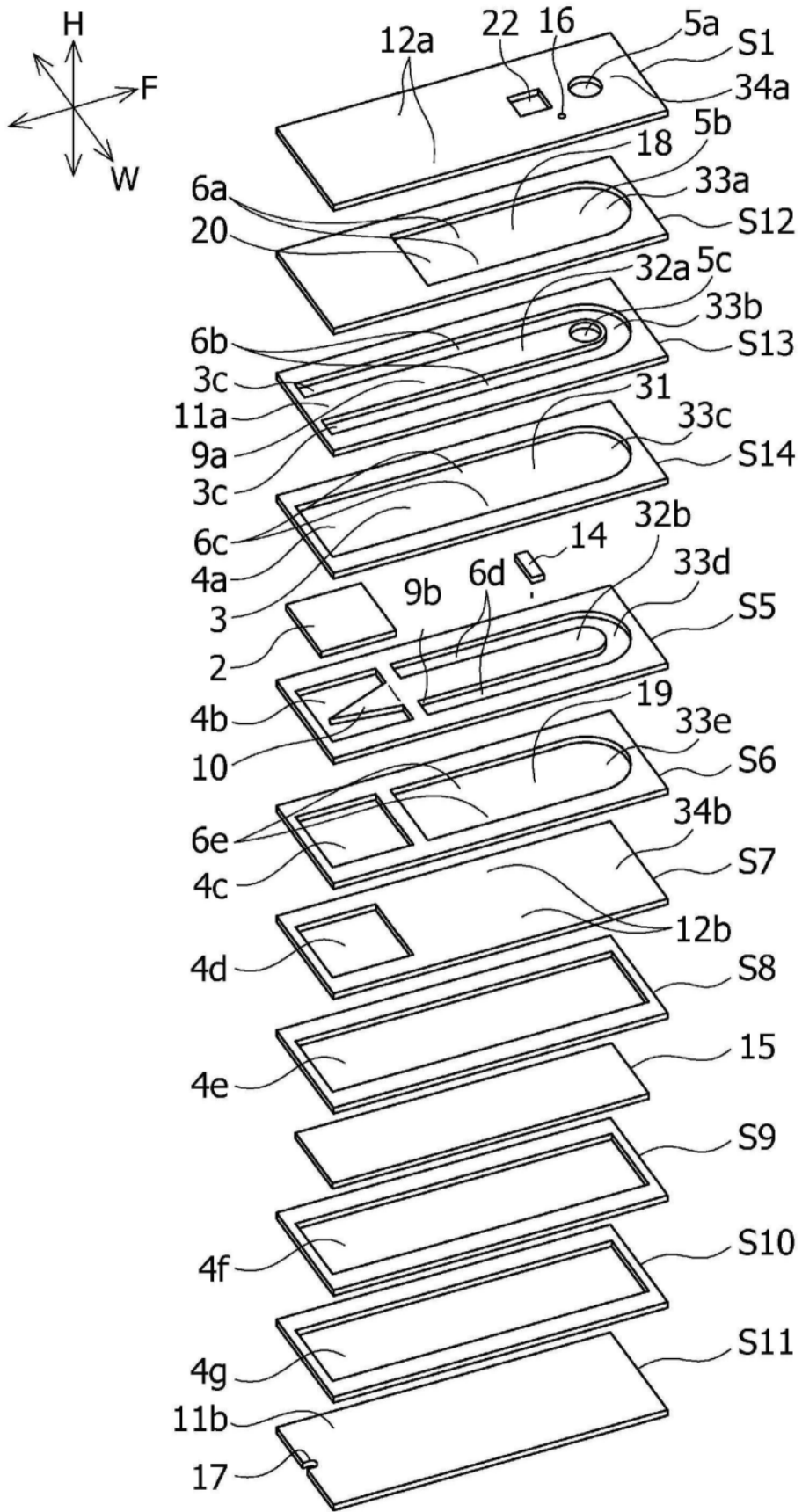


图8

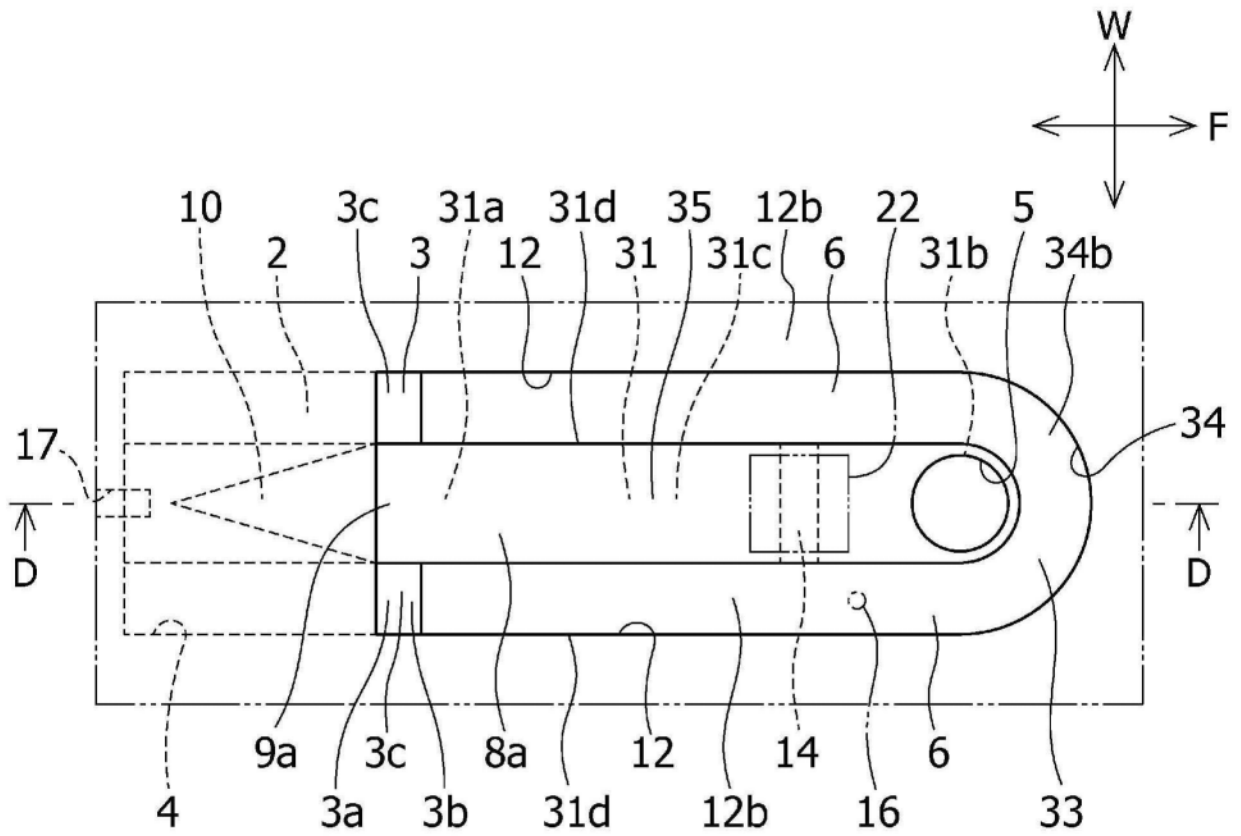


图9

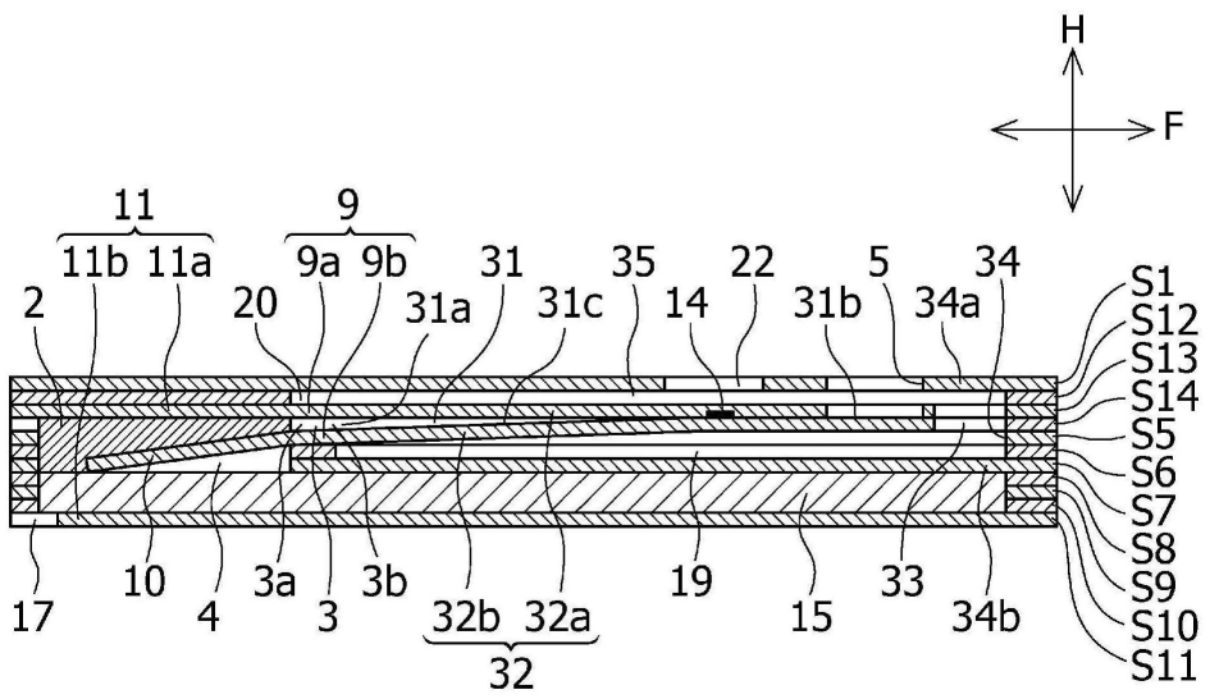


图10

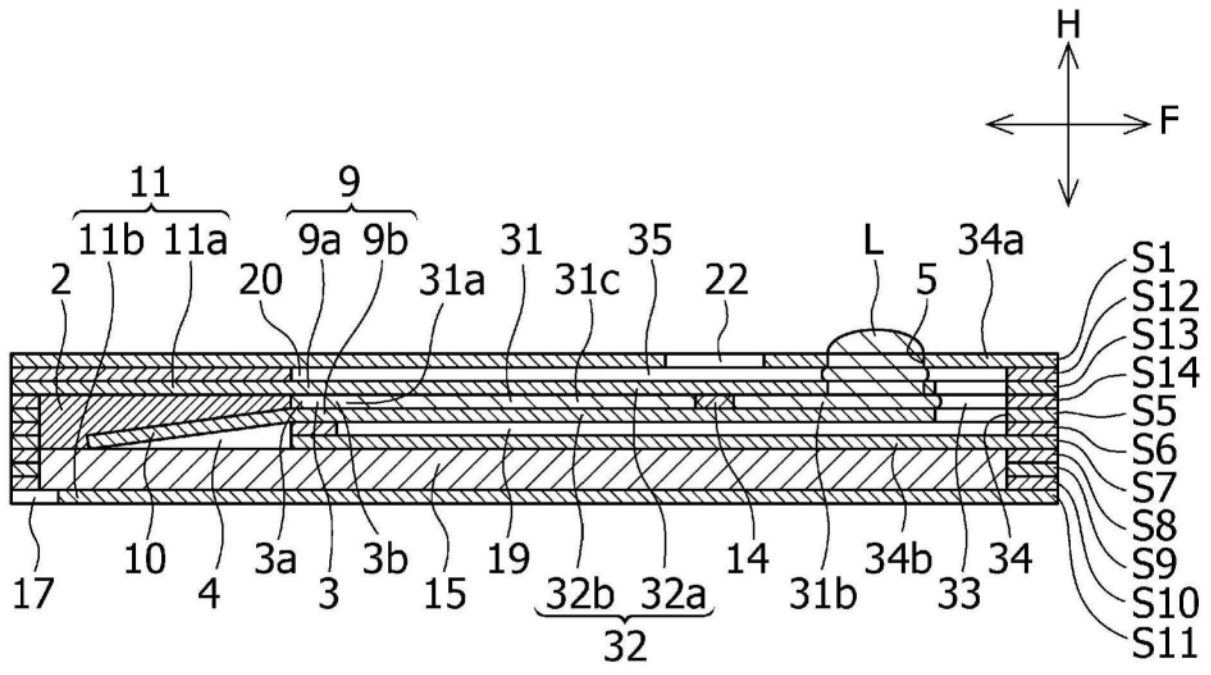


图11

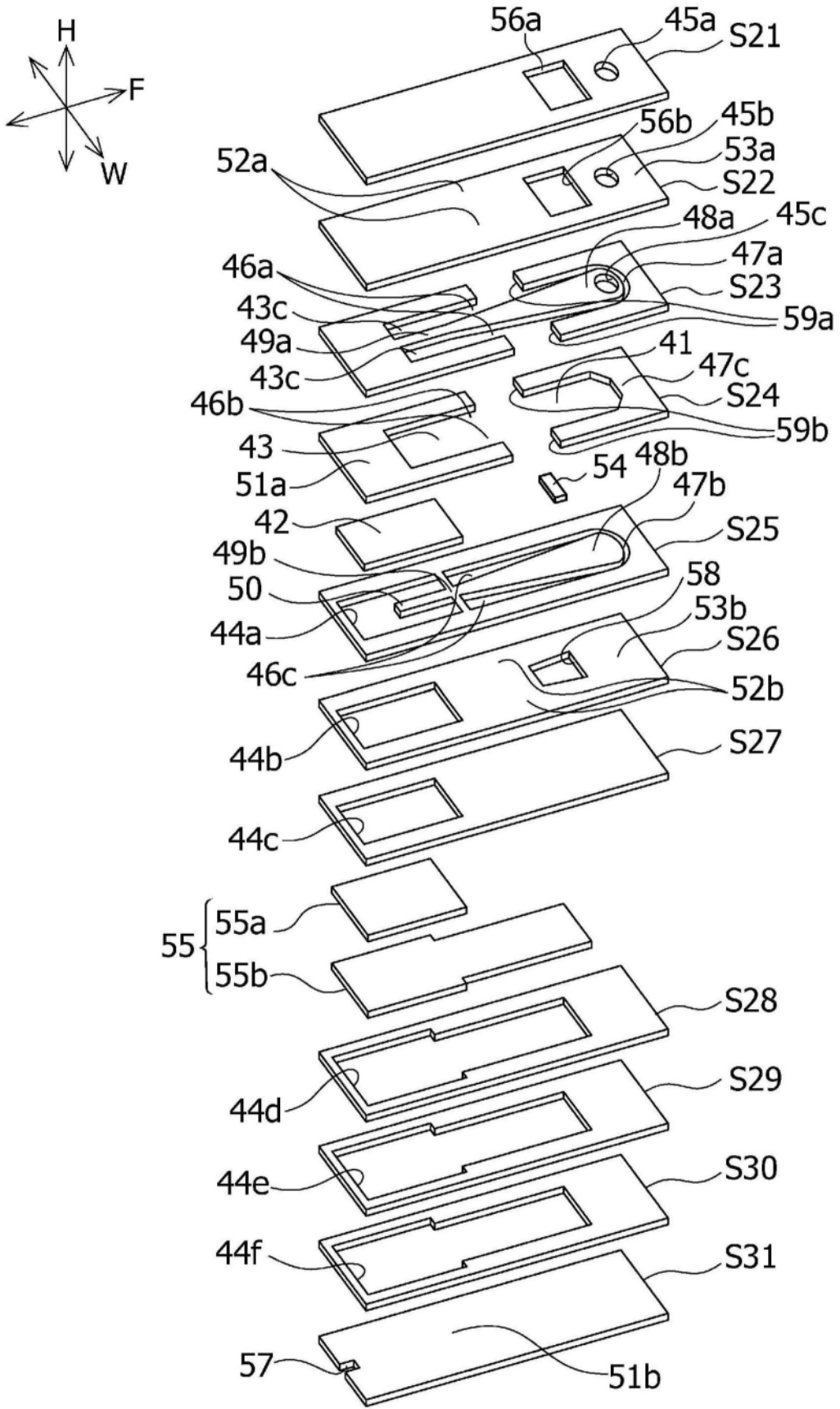


图12

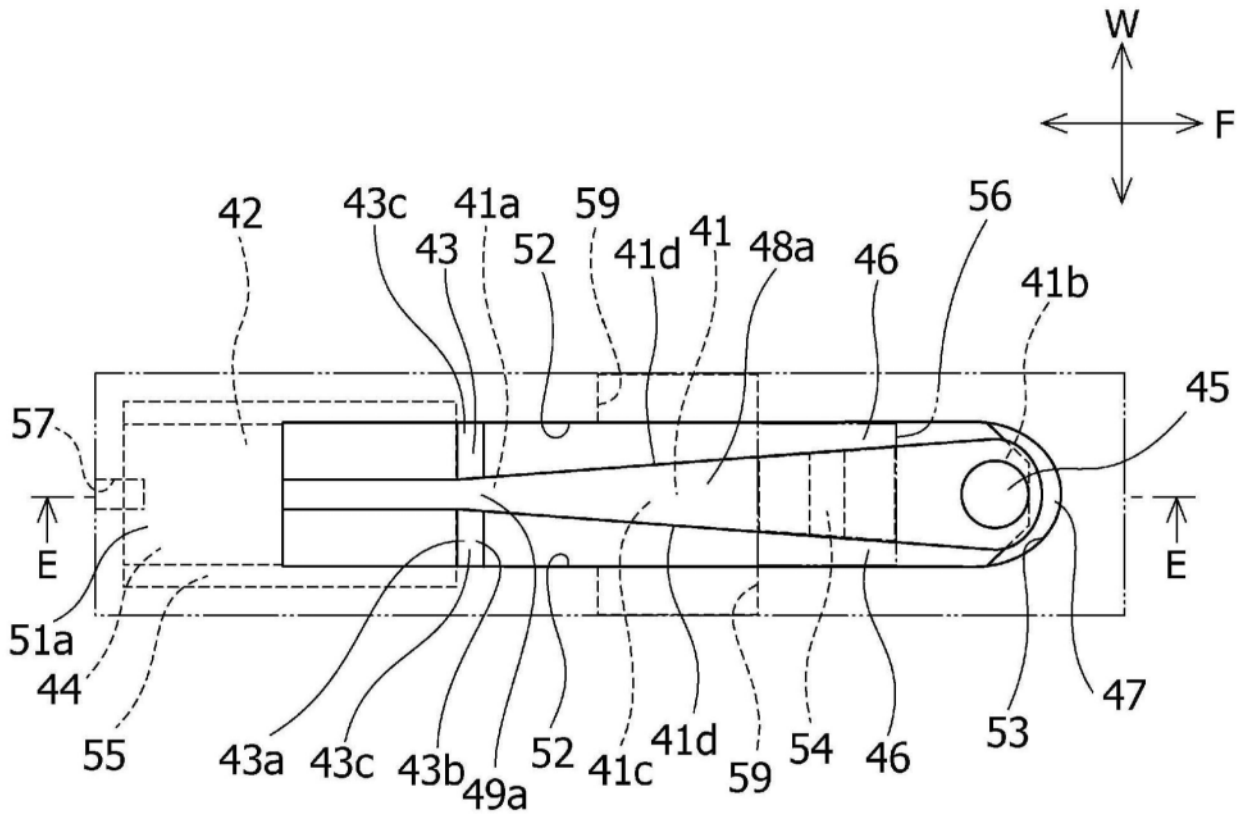


图13

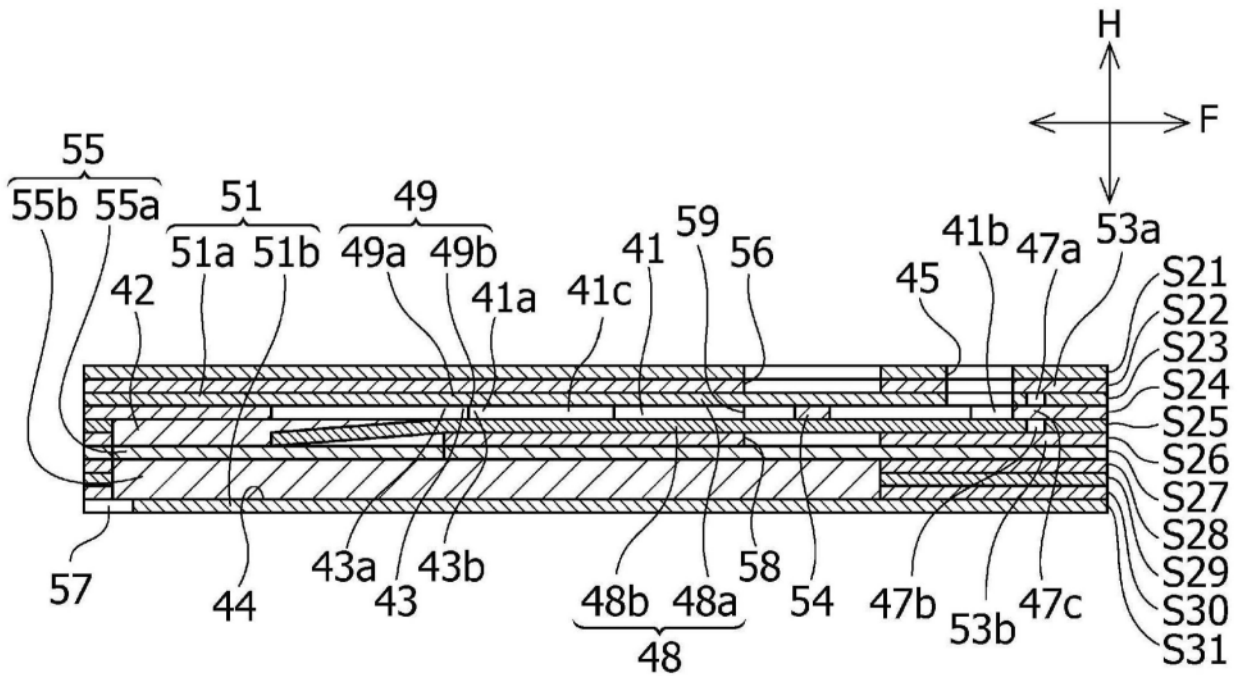


图14

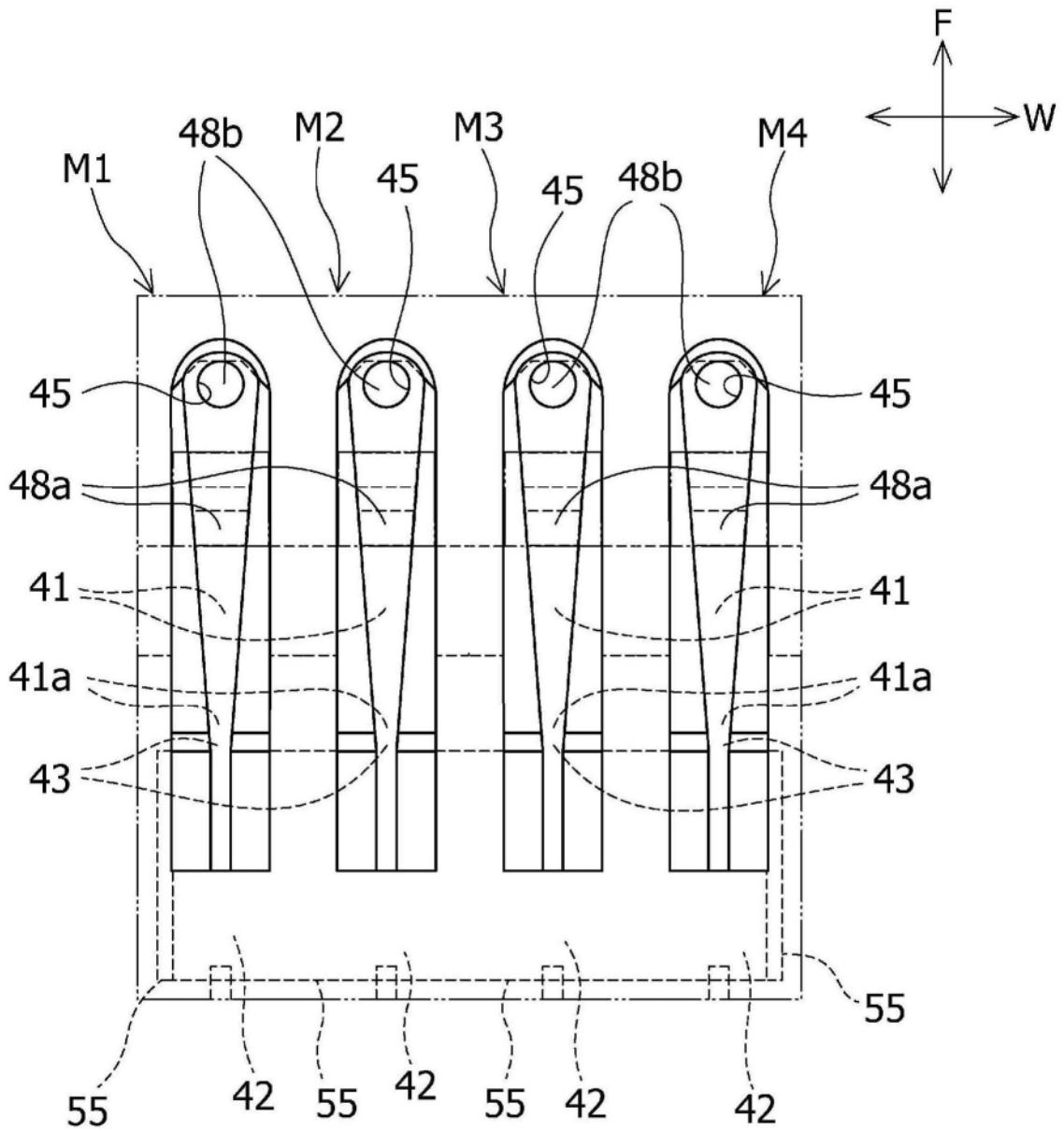


图15