



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104096600 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201410137352. 1

(22) 申请日 2014. 04. 04

(30) 优先权数据

2013-084382 2013. 04. 12 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 胜本洋一

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

B01L 3/00(2006. 01)

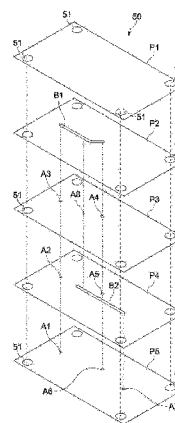
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

制造流动通道设备的方法和流动通道设备

(57) 摘要

本发明涉及制造流动通道设备的方法和流动通道设备。提供了制造流体通道设备的方法,该方法包括:层压多个聚酰亚胺膜,多个聚酰亚胺膜包括至少一个具有端口的聚酰亚胺膜和至少一个具有通道的聚酰亚胺膜,聚酰亚胺膜包括至少一个热塑性聚酰亚胺膜;以及通过施加热粘结多个聚酰亚胺膜从而使端口与通道连通。还提供了由该方法制造的流动通道设备。



1. 一种制造流体通道设备的方法,包括:  
层压多个聚酰亚胺膜,所述多个聚酰亚胺膜包括至少一个具有端口的聚酰亚胺膜和至少一个具有通道的聚酰亚胺膜,所述聚酰亚胺膜包括至少一个热塑性聚酰亚胺膜;以及通过施加热粘结所述多个聚酰亚胺膜,从而使所述端口与所述通道连通。
2. 根据权利要求1所述的制造流体通道设备的方法,其中,至少一个非热塑性聚酰亚胺膜被用于所述多个聚酰亚胺膜。
3. 根据权利要求2所述的制造流体通道设备的方法,其中,交替地层压所述热塑性聚酰亚胺膜和所述非热塑性聚酰亚胺膜。
4. 根据权利要求1所述的制造流体通道设备的方法,进一步包括:  
向层压的所述多个聚酰亚胺膜施加压力。
5. 根据权利要求4所述的制造流体通道设备的方法,其中,层压的所述多个聚酰亚胺膜被夹在平行布置的两个板材料之间。
6. 根据权利要求1所述的制造流体通道设备的方法,其中,在聚酰亚胺的玻璃转变温度附近加热层压的所述聚酰亚胺膜。
7. 根据权利要求1所述的制造流体通道设备的方法,其中,所述多个聚酰亚胺膜中的至少一个所述聚酰亚胺膜具有布置在所述聚酰亚胺膜的表面上的金属层,并且所述方法进一步包括:  
在所述层压之前处理所述金属层以形成具有任意形状的金属图案。
8. 根据权利要求1所述的制造流体通道设备的方法,进一步包括:  
将层压的所述多个聚酰亚胺膜安置在气密性保持腔内,以及利用在减小压力下的腔粘结层压的所述多个聚酰亚胺膜。
9. 根据权利要求1所述的制造流体通道设备的方法,其中,所述流动通道设备被用于分布含有生物样品的流体。
10. 根据权利要求2所述的制造流体通道设备的方法,其中,所述热塑性聚酰亚胺膜比所述非热塑性聚酰亚胺膜厚。
11. 一种流动通道设备,包括:  
主体,其中,层压和粘结包括至少一个热塑性聚酰亚胺膜和至少一个非热塑性聚酰亚胺膜的多个聚酰亚胺膜;  
端口,布置在所述多个聚酰亚胺膜中的至少一个聚酰亚胺膜上;以及  
通道,布置在所述多个聚酰亚胺膜中的至少一个聚酰亚胺膜上,以形成与所述端口连通的流动通道。
12. 根据权利要求11所述的流动通道设备,所述流动通道设备被用于分布含有生物样品的流体。

## 制造流动通道设备的方法和流动通道设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2013 年 4 月 12 日提交的日本在先专利申请 JP2013-084382 的权益，将其全部内容结合于此以供参考。

### 技术领域

[0003] 本技术涉及制造用于分布在流动(flow, 流体)通道中的流体的流动通道设备的方法和流动通道设备。

### 背景技术

[0004] 在现有技术中,已经提出了由多种材料制造的流动通道设备和用于多种应用的方法。

[0005] 美国专利 No. 6321791 公开多层微型流动通道设备,在该多层微型流动通道设备中,层压具有端口和通道的多个衬底以使端口与通道连通。具体地,在美国专利 No. 6321791 中描述的多层微型流动通道设备具有在相应的衬底中分支的通道(例如参见美国专利 No. 6321791 中的卷 6、7 和 12)。

[0006] 日本专利申请公开 No. 2008-78104 公开了固体聚合物燃料电池。燃料电池包括由不锈钢、钛、铝等组成的基础材料和由层压在基础材料上的塑料膜或多个塑料膜制成的成形体(shaped body)。基础材料和成形体具有用于分布流动通道内的燃料气体和冷却剂的通孔、用于形成流动通道的凹槽等(例如参见日本专利申请公开 No. 2008-78104 中的段落 [0027]、[0047] 等)。

[0007] 流动通道设备被用户用于各种环境下。因此,期望在特定环境下耐用的流动通道设备。

[0008] 需要提供制造在特定环境下耐用的流动通道的方法和流动通道设备。

### 发明内容

[0009] 根据本技术的实施方式,提供了制造流体通道设备的方法,该方法包括:层压多个聚酰亚胺膜,多个聚酰亚胺膜包括至少一个具有端口的聚酰亚胺膜和至少一个具有通道的聚酰亚胺膜,聚酰亚胺膜包括至少一个热塑性聚酰亚胺膜。通过施加热来粘结多个聚酰亚胺膜,从而使端口与通道连通。

[0010] 在层压、加热和粘结包括至少一个聚酰亚胺膜的多个聚酰亚胺膜之后,可增强多个聚酰亚胺膜之间的粘结性。以这种方式,可提供能够用于其中流经由端口和通道形成的流动通道的流体具有高压的环境下的流动通道设备。

[0011] 至少一个非热塑性聚酰亚胺膜可被用于多个聚酰亚胺膜。通过使用在施加热时抑制变形的非热塑性聚酰亚胺膜,可形成具有高精度的流动通道。

[0012] 在层压聚酰亚胺膜时,交替地层压热塑性聚酰亚胺膜和非热塑性聚酰亚胺膜。这促进了如上所述的高精度流动通道的粘结性的增强和形成。

[0013] 在粘结聚酰亚胺膜时,可将压力施加于所层压的多个聚酰亚胺膜。这进一步增强了聚酰亚胺膜之间的粘结性。

[0014] 当层压的多个聚酰亚胺膜夹在平行布置的两个板材料中间时,可将压力施加于层压的多个聚酰亚胺膜。这允许将均匀的压力施加于聚酰亚胺膜的表面,从而可形成具有高精度的精细流动通道。

[0015] 在粘结聚酰亚胺膜时,可在聚酰亚胺的玻璃转变温度附近加热层压的聚酰亚胺膜。

[0016] 多个聚酰亚胺膜的至少一个聚酰亚胺膜具有布置在聚酰亚胺膜的表面上的金属膜。在层压之前,可进一步加工金属层以形成具有任意形状的金属图案。以这种方式,可提供具有金属图案的流动通道设备,从而将电气或机械功能添加至流动通道设备。

[0017] 制造流体通道设备的方法可进一步包括将多个聚酰亚胺膜安置于密封保持腔(holding chamber)内。在粘结层压的聚酰亚胺膜时,腔可具有减小的压力,这防止在流动通道内残留空隙。

[0018] 流动通道设备可被用于分布含有生物样品的流体。

[0019] 根据本技术的实施方式,提供了包含主体、端口和通道的流动通道设备。

[0020] 在主体中,层压和粘结包括至少一个热塑性聚酰亚胺膜和至少一个非热塑性聚酰亚胺膜的多个聚酰亚胺膜。

[0021] 端口布置在多个聚酰亚胺膜的至少一个聚酰亚胺膜上。

[0022] 通道布置在多个聚酰亚胺膜的至少一个聚酰亚胺膜上以形成与端口连通的流动通道。

[0023] 通过提供其中层压和粘结包括至少一个热塑性聚酰亚胺膜和至少一个非热塑性聚酰亚胺膜的多个聚酰亚胺膜的主体,可增强多个聚酰亚胺膜之间的粘结性。这可提供能够被用于其中流经流动通道的流体具有高压的环境下(即,具有抵挡流经流动通道的流体的压力的高性能)的流动通道设备。

[0024] 根据本技术的实施方式,可制造在特定环境下耐用的流动通道设备。

[0025] 根据对如附图所示的本技术的最佳模式实施方式的以下详细描述,本技术的这些和其他目标、特征和优势将变得更加显而易见。

#### 附图说明

[0026] 图 1 是根据本技术的第一实施方式的流动通道设备的分解透视图;

[0027] 图 2 是示意性示出在图 1 中示出的流动通道设备的平面视图;

[0028] 图 3 是示出制造流动通道设备的步骤的流程图;

[0029] 图 4A 至图 4D 顺序地示出了制造非热塑性聚酰亚胺膜层的方法;

[0030] 图 5A 至图 5D 顺序地示出了制造非热塑性聚酰亚胺膜层的方法;

[0031] 图 6A 和图 6B 示出了层压和粘结聚酰亚胺膜的步骤;

[0032] 图 7 是示出流通通道设备的使用实施方式的视图;

[0033] 图 8 是根据本技术的第二实施方式的流动通道设备的分解透视图;

[0034] 图 9 是图 8 中的流动通道设备的剖视图;

[0035] 图 10 示出了戴有流动通道设备的人类手臂;以及

[0036] 图 11 示出了用作包括连接在设备之间的流动通道和电路的设备的流动通道设备的实施方式。

### 具体实施方式

[0037] 在下文中,将参照附图描述本技术的实施方式。

[0038] (1) 第一实施方式

[0039] 图 1 是根据本技术的第一实施方式的流动通道设备的分解透视图。根据第一实施方式的流动通道设备被用作通过分布含有作为生物样品的颗粒(诸如细胞)的流体来分析细胞的设备。

[0040] 流动通道设备 50 具有多个(例如 5 个)聚酰亚胺膜 P1、P2、P3、P4 和 P5。层压这些聚酰亚胺膜 P1、P2、P3、P4 和 P5 以形成流动通道设备 50 的主体。聚酰亚胺膜 P1 至 P5 的每一个具有基本相同的大小和形状。在图 1 中,从上面的第一、第三和第五层(即,聚酰亚胺膜 P1、P3 和 P5)是非热塑性聚酰亚胺膜,并且从上面的第二和第四层(即,聚酰亚胺膜 P2 和 P4)是热塑性聚酰亚胺膜。换句话说,交替地层压非热塑性聚酰亚胺膜 P1、P3 和 P5 与热塑性聚酰亚胺膜 P2 和 P4。

[0041] 在下文中,相应的聚酰亚胺膜(P1 至 P5)简单地称为“膜(P1 至 P5)”。必要时,“聚酰亚胺膜”、“热塑性聚酰亚胺膜”和“非热塑性聚酰亚胺膜”被用于描述。

[0042] 在膜 P1 至 P5 的任意膜的任意位置上,形成作为孔的端口 A1 至 A8。另外,在膜 P1 至 P5 的任意膜的任意位置上,形成作为狭缝的具有任意形状的通道 B1 和 B2。这些端口和通道从膜的表面(上表面)穿透至膜的背面(下表面)。因此,这些通道通过端口连通,并且端口通过通道连通。以这种方式,形成通过多个层的具有任意形状的三维流动通道。膜 P1 不具有端口也不具有通道,并且用作覆盖面。

[0043] 为了容易地理解附图,在图 1 和 2 中有意地将端口和通道的宽度显示为比较大,但实际上它们是很精细的(诸如几个微米至几百微米)。

[0044] 图 2 示意性地示出在图 1 中示出的流动通道设备 50 的平面视图,并且主要示出了流动通道的配置。

[0045] 如图 2 所示,层压膜 P2 至 P4,从而在平面上看,形成于膜 P2 和 P4 中的通道 B1 和 B2 的部分是重叠的。如稍后描述的,这些通道 B1 和 B2 经由被布置为窄孔的端口 A8 与膜 P3 连通。

[0046] 例如,布置于膜 P5 中的端口 A1 配置来自外部的流体的入口。进入端口 A1 经由布置于膜 P4 和 P3 中的端口 A2 和 A3 与布置于膜 P2 中的通道 B1 的上游端连通。布置于膜 P5 中的端口 A6 和 A7 配置流体至外部的出口。通道 B1 与通道 B2 经由途中的端口 A8 连通。通道 B1 的下游端经由布置于膜 P3 和 P4 中的端口 A4 和 A5 与排出端口 A6 连通。通道 B2 的下游端与排出端口 A7 连通。

[0047] 膜 P1 至 P5 的每一个的厚度是例如 5 至 300  $\mu\text{m}$ , 优选地 10 至 100  $\mu\text{m}$ , 20 至 80  $\mu\text{m}$ , 40 至 60  $\mu\text{m}$  或 50  $\mu\text{m}$ 。非热塑性聚酰亚胺膜 P1、P3 和 P5 可具有与热塑性聚酰亚胺膜 P2 和 P4 的厚度不同的厚度。在第一种实施方式中,热塑性聚酰亚胺膜 P2 和 P4 比非热塑性聚酰亚胺膜 P1、P3 和 P5 厚。

[0048] (2) 制造流动通道设备的方法

[0049] 图 3 是示出制造流动通道设备 50 的步骤的流程图。图 4A 至图 4D 以及图 5A 至图 5D 顺序地示出了制造作为具有电极的层的非热塑性聚酰亚胺膜 P3 的方法。

[0050] (a) 制造具有电极的层的方法

[0051] 如图 4A 所示,非热塑性聚酰亚胺膜 11 被用作衬底。在衬底的两个表面(上表面和下表面)上布置金属层 12(步骤 101)。通过电镀法、浇铸法、粘结法等形成金属层 12。在某些情况下,为了增强金属层 12 与非热塑性聚酰亚胺膜 11 之间的粘结性,可进行某些尝试。作为包括金属层 12 的聚酰亚胺膜,可使用市场上可买到的一个,诸如覆铜板。作为金属层 12 的材料,一般使用铜,但是可使用诸如铝的其他金属。

[0052] 如图 4B 所示,将光敏抗蚀剂 13 涂布于或将光敏干膜粘结至金属膜 12 的表面(步骤 102)。如图 4C 所示,通过利用具有预定通道或孔成形图案的曝光掩膜的曝光或显影,形成抗蚀剂或干膜图案 13' (步骤 103)。作为曝光掩膜,例如使用铬合金掩膜。

[0053] 如图 4D 所示,通过蚀刻去除金属层的多余部分(步骤 104)。以这种方式,形成金属层图案 12'。在这种情况下,使用湿蚀刻方法。蚀刻液体例如是氯化铁、氢氧化钾等。

[0054] 如图 5A 所示,去除抗蚀剂或干膜(步骤 105)。如图 5B 所示,利用作为掩膜的金属层图案 12' 通过将物体沉浸到强碱性液体中来蚀刻作为衬底的非热塑性聚酰亚胺膜的部分(步骤 106)。以这种方式,在衬底中形成其中形成孔的非热塑性聚酰亚胺膜 11'。可通过使用 UV 激光或准分子激光的激光加工而不是蚀刻来去除衬底的部分。通过使用半蚀刻,可在衬底中形成凹槽。

[0055] 如图 5C 和图 5D 所示,通过重复上述图案化工艺(步骤 102 至 106),非热塑性聚酰亚胺膜 11' 具有金属图案(其具有任意形状,即,任意电极 14 图案)(步骤 107)。在制造方法中,在衬底 11 的两个表面(上表面和下表面)上形成电极 14。

[0056] 如图 5D 所示,可通过电镀在电极 14 上形成电镀层 15。例如,将金、铂、钯、镍或铬用于电镀层 15。利用此,可提高电极 14 的耐化学性和抗蚀性。

[0057] (b) 制造不具有电极的层的方法

[0058] 到目前为止,描述了制造具有金属层 12 的膜 P3 的方法。膜 P1、P2、P4 和 P5 不具有金属层的聚酰亚胺膜衬底并且具有端口,即,孔和 / 或通道,即,通过类似于图案化工艺的方法形成的狭缝。在这种情况下,当蚀刻衬底时,可将干膜用作掩膜。

[0059] 通常在膜 P1 至 P5 的每一个的四个角落形成孔 51,将定位插脚 22 插入在孔 51 中以用于层压和粘结。可如上所述地图案化这些孔,或除了图案化之外可机械加工这些孔。

[0060] 可对具有端口和通道的膜进行去污处理。这样,可提高在流动通道中的流体的流动性。

[0061] (c) 层压和粘结

[0062] 如图 6A 所示,将如上所述形成的相应膜 P1 至 P5 对齐。例如,制备包括底板 21 和从底板 21 站立的四个插脚 22 的夹具 20。将插脚 22 插入相应的膜 P1 至 P5 的各自的孔 51。在相应的膜 P1 至 P5 上附上诸如对准标记的参照标记(未示出)。给参照标记拍照以提供图像,处理该图像以确定对准的接受度或拒绝度。高精度对准因此是可能的。以这种方式,层压相应的膜 P1 至 P5 (步骤 108)。

[0063] 如图 6B 所示,夹具 20 包括与底盘 21 平行布置的固定板 23。在固定板 23 和底板 21 之间,插入膜 P1 至 P5。向其中施加加热和压力(步骤 109)。加热温度在热塑性聚酰亚胺的

玻璃转变温度附近(大约 250°C),例如,250°C ± 50°C。通过加热,热塑性聚酰亚胺膜 P2 和 P4 变软并膨胀以粘结到非热塑性膜 P1、P3 和 P5 上。其后,冷却粘结的膜 P1 至 P5。

[0064] 在步骤 109 所施加的压力到达热塑性聚酰亚胺膜 P2 和 P4 的膨胀不会反过来影响流动通道 50 的功能的程度,具体地,余留用于配置流动通道的空间。通过适当地选择所施加的加热温度和压力,可将热塑性聚酰亚胺膜的膨胀减小到低至大约几个微米。可根据流动通道设备 50 的形状、应用、功能等适当地选择所施加的加热温度和压力。

[0065] 在步骤 109 中,膜 P1 至 P5 被安置于密封支撑腔内。利用在减小压力下的腔,膜 P1 至 P5 被更加理想地粘结。通过减小压力,去除在用于配置流动通道的空间内的空隙,这防止了在流动通道内残留空隙。

[0066] 在步骤 108 和 109 中,为了形成具有几十微米宽度(垂直和水平宽度)的具有高精度的精细流动通道,期望底板 21 和固定板 23 的平坦度和平行度尽可能地高。

[0067] (3) 根据本技术的实施方式的流动通道设备的优点

[0068] 根据实施方式的流动通道设备 50 具有热塑性聚酰亚胺膜 P2 和 P4。热塑性聚酰亚胺膜 P2 和 P4 很好地粘结于非热塑性聚酰亚胺膜 P1、P3 和 P5 上。因此,可提供能够被用于其中流经流动通道的流体具有高压的环境下即具有抵挡流经流动通道的流体的压力的高性能(下文称为“耐压性能”)的流动通道设备 50。

[0069] 具体地,流动通道设备 50 具有非热塑性聚酰亚胺膜 P1、P3 和 P5 和热塑性聚酰亚胺膜 P2 和 P4。当施加热时,非热塑性聚酰亚胺膜 P1、P3 和 P5 用于抑制热塑性聚酰亚胺膜 P2 和 P4 的变形,从而形成具有高精度的流动通道。当通过加热使热塑性聚酰亚胺膜膨胀时,精细流动通道(例如,每一个具有小于 100 μm 的宽度或高度的精细流动通道)可能不能保持它们的期望形状。然而,将热塑性聚酰亚胺膜粘结于非热塑性聚酰亚胺膜上,其中,即使使用精细流动通道,也可维持形状。

[0070] 具体地,交替地层压热塑性聚酰亚胺膜和非热塑性聚酰亚胺膜。这促进了高精度流动通道的粘结性的增强和形成。

[0071] 因为相应的膜 P1 至 P5 被很好地粘结,提高了流动通道的耐压性能以增加流体的流速。因此,因为可增加流体的流速,在高压下也可通过流动通道分布具有低流动性的样品。流动通道越精细,流动通道阻力越高。因此,包括高流速和高压力的流体条件越来越重要。

[0072] 本发明人进行以下实验:通过施加压力经由进入端口(例如,端口 A1)穿过流动通道来输送生理盐水、关闭排出端口(例如,端口 A6 和 A7)并增加压力。作为根据本技术的实施方式的流动通道设备的比较实施方式,通过使用环氧树脂膜进行适当粘结的流动通道设备(未示出)。当通过时间尺度(scale, 维度)连续地测量在流动通道内的压力的增加并且基于该测量绘制曲线时,曲线在流动通道被损坏的时刻开始下滑。本发明人将在该时刻的压力定义为耐压力并评估耐压性能。

[0073] 结果,根据比较实施方式的流动通道设备具有大约 100kPa 的耐压力。另一方面,当不使用粘结剂并使用热塑性聚酰亚胺时,流动通道甚至在 1MPa (其是所准备的压力表的上限)处也未损坏。可推断,流动通道的耐压力是 1MPa 或更高。

[0074] 因为粘结剂对于粘结根据本技术的膜是不必要的,因此即使含有生物样品的流体流经流动通道设备,生物样品也不会被粘结剂损坏。另外,因为流动通道设备具有高的耐化

学性,可将醇类、有机溶剂、酸类等以及生理盐水用作流体。

[0075] 因为未使用粘结剂并且在流动通道设备内使用聚酰亚胺膜,耐化学性和耐热性变高。因为耐热性变高,高压蒸汽灭菌可用于每个流体通道设备。同样地,因为耐热性变高,根据本技术的流动通道设备适用于包括任何反应、燃料电池等的化学合成。

[0076] 因为未使用粘结剂,可省略形成粘胶层的步骤,从而简化制造工艺并减少制造成本。

[0077] 根据实施方式,可大规模低成本地制造具有电极的流动通道设备,这导致检验成本、反应成本等的减少。

[0078] 此外,通过层压聚酰亚胺膜来配置根据实施方式的流动通道设备 50,这导致柔性流动通道设备。

[0079] (4) 流动通道设备的用法实施方式

[0080] 将描述在图 1 和图 2 中示出的流动通道设备 50 的用法实施方式。图 7 是用于图示其用法实施方式的视图。

[0081] 泵(未示出)经由诸如 O 型环的密封材料连接至流体通道设备 50 的膜 P5 表面上的端口 A1。将用于汇聚从流动通道排出的流体的容器(未示出)经由密封材料 R 连接至膜 P5 的端口 A7。可通过提前将诸如硅橡胶的柔软材料粘结至流体通道设备 50 来形成密封材料 R。

[0082] 连接至通道 B1 的端口 A4 可被关闭或用于其他应用。在其他应用中,当通道 B1 和 B2 具有各自的入口时,流体以不同的流速流经通道 B1 和 B2。

[0083] 例如,将包括诸如血细胞的细胞 C 的生理盐水用作流体。通过泵的驱动力,生理盐水经由流体通道设备 50 的端口 A1 流入流动通道并经由端口 A2 和 A3 流入通道 B1。流入通道 B1 的包括细胞 C 的流体经由布置为窄孔的端口 A8 流入通道 B2 并从排出端口 A7 排出。

[0084] 在布置为窄孔的端口 A8 附近,上述电极 14 被布置为彼此面对并将窄孔夹在中间。例如,电极 14 分别地布置在膜 P3 的衬底的上表面和下表面上。包括用于施加 AC 电压信号的信号发生器和用于分析通过电极对测量的信号的分析器的设备(未示出)电连接至电极 14 的电极对。分析器可在细胞 C 经过窄孔时测量细胞 C 的电量、确定细胞 C 的种类和对细胞 C 进行计数。

[0085] 2. 第二实施方式

[0086] 图 8 是根据本技术的第二实施方式的流动通道设备的分解透视图。图 9 是它的剖视图。在下列描述中,简化或省略类似于根据图 1 中示出的实施方式的流体通道设备 50 的那些的构件、功能等,并且主要示出不同的点。

[0087] 流动通道设备 60 具有多个膜,例如,五个聚酰亚胺膜 P6 至 P10。同样,在这种情况下,交替地层压非热塑性聚酰亚胺膜 P6 和 P8 和 P10 与热塑性聚酰亚胺膜 P7 和 P9。膜 P9 具有与膜 P7 的通道 B3 的下游端连通的通道 B3,通道 B3 包括 Y-型分支通道 B3a。膜 P10 具有作为流体出口的且与膜 P9 的分支通道 B3a 的下游端连通的两个端口 A6' 和 A7'。

[0088] 如图 9 所示,膜 P8 具有将窄孔(即,端口 A8)夹在中间的电极对(电极 14)并且还具有工作电极部 16,工作电极部 16 包括多个位于比布置电极对的位置低的流动通道的下游侧的电极 15。在工作电极部 16 的下游侧,布置如上所述的分支通道 B3a。诸如计算机的设备(未示出)基于在细胞 C 通过端口 A8(即,窄孔)时所检测的电量确定细胞 C。其后,例



如,当将工作电压施加于工作电极部 16 时,细胞 C 被提供有电泳力和介电泳力。当通过施加工作电压产生原子间致导电性力或不产生原子间致导电性力时,细胞 C 被导向两个分支的流动通道中的任意一个。

[0089] 因此,根据本技术,可提供诸如细胞分类器的流动通道设备。

[0090] 3. 根据其他实施方式的流动通道设备和用法实施方式

[0091] 因为如上所述制造的流动通道设备具有高柔韧性,通过利用它的弯曲性和柔韧性,可自由地将流动通道设备布置在不平坦的表面或具有弯曲的表面上。

[0092] 图 10 示出了戴有流动通道设备的人类手臂。如上所述,流动通道设备 100 是柔韧的,因此,可通过诸如胶带 30 的工具将其安装在人类手臂上。可以连续地获取诸如人类汗水的生物样品。因为被设置到流动通道设备 100 的流动通道可在流体中产生毛细作用力,所以流动通道设备 100 可获取流动通道内的汗水并分析汗水的组成。可替代地,流动通道设备 100 可被用于将药剂缓慢地释放到活体中。

[0093] 图 11 示出了用作包括连接在在设备之间流动通道和的电路的设备的流动通道设备的实施方式。作为其他实施方式,如图 11 所示,例如,柔性流动通道设备 110 可连接在多个设备之间。在此,通过柔性流动通道设备 110 连接用于输送流体的流体输送设备 41 与用于执行测量、反应或其他操作的测量部/反应部。流动通道设备 110 可包括多个平行的流体通道,或者分开或连接的复杂的流动通道。例如,流动通道设备 110 包括流动通道和电路,并且执行在多个设备之间的流体和电信号交换。

[0094] 因此,通过利用柔韧性,根据本技术的实施方式的流动通道设备 100 可提供复杂的设备中的多个设备之间的连接,这导致减少设备的大小和成本。

[0095] 作为其他实施方式,打印机中的连接至墨水箱的墨水管和排放头可被根据本技术的实施方式的流动通道设备 110 替代。

[0096] 4. 其他实施方式

[0097] 本技术不限于上述实施方式,并且可做出其他多种实施方式。

[0098] 在上述实施方式中,可通过交替地层压非热塑性聚酰亚胺膜和热塑性聚酰亚胺膜配置流动通道设备 50。然而,在流动通道设备 50 中可包括至少一个热塑性聚酰亚胺膜。此外,可相继地层压多个聚酰亚胺膜。此外,所有的层可以是热塑性聚酰亚胺膜。

[0099] 尽管根据实施方式的金属层形成为具有电气功能的构件,但是金属层可形成为具有机械功能的构件,诸如加固材料。

[0100] 尽管在实施方式中,在膜中形成的通道是穿过膜形成的狭缝,但是通道可以是未穿透膜的凹槽。

[0101] 也可以将上述每个实施方式中的特征的至少两个特征组合。

[0102] 本领域技术人员应理解,根据设计要求和因素,可出现各种变形、组合、子组合和变更,只要它们在所附权利要求或其等价物的范围内。

[0103] 本技术可具有下列配置。

[0104] (1) 一种制造流体通道设备的方法,包括:

[0105] 层压多个聚酰亚胺膜,多个聚酰亚胺膜包括至少一个具有端口的聚酰亚胺膜和至少一个具有通道的聚酰亚胺膜,聚酰亚胺膜包括至少一个热塑性聚酰亚胺膜;以及

[0106] 通过施加热粘结多个聚酰亚胺膜,从而使端口与通道连通。

- [0107] (2) 根据上述(1)所述的制造流体通道设备的方法,其中,  
[0108] 至少一个非热塑性聚酰亚胺膜被用于多个聚酰亚胺膜。
- [0109] (3) 根据上述(1)所述的制造流体通道设备的方法,其中,  
[0110] 交替地层压热塑性聚酰亚胺膜和非热塑性聚酰亚胺膜。
- [0111] (4) 根据上述(1)至(3)的任一项所述的制造流体通道设备的方法,进一步包括向多个层压的聚酰亚胺膜施加压力。
- [0112] (5) 根据上述(4)所述的制造流体通道设备的方法,其中,  
[0113] 多个层压的聚酰亚胺膜夹在平行布置的两个板材料之间。
- [0114] (6) 根据上述(1)至(5)的任一项所述的制造流体通道设备的方法,其中,  
[0115] 在聚酰亚胺的玻璃转变温度附近加热层压的聚酰亚胺膜。
- [0116] (7) 根据上述(1)至(6)的任一项所述的制造流体通道设备的方法,其中,  
[0117] 多个聚酰亚胺膜中的至少一个聚酰亚胺膜具有布置在聚酰亚胺膜的表面上的金属层,并且进一步包括  
[0118] 在层压之前加工金属层以形成具有任意形状的金属图案。
- [0119] (8) 根据上述(1)至(7)的任一项所述的制造流体通道设备的方法,进一步包括  
[0120] 将层压的多个聚酰亚胺膜安置在气密性保持腔内,并且  
[0121] 利用在减小压力下的腔粘结层压的多个聚酰亚胺膜。
- [0122] (9) 根据上述(1)至(8)的任一项所述的制造流体通道设备的方法,其中,  
[0123] 流动通道设备被用于分布含有生物样品的流体。
- [0124] (10) 一种流动通道设备,包括:  
[0125] 主体,其中,层压和粘结包括至少一个热塑性聚酰亚胺膜和至少一个非热塑性聚酰亚胺膜的多个聚酰亚胺膜;  
[0126] 端口,布置在多个聚酰亚胺膜的至少一个聚酰亚胺膜上;以及  
[0127] 通道,布置在多个聚酰亚胺膜的至少一个聚酰亚胺膜上以形成与端口连通的流动通道。
- [0128] (11) 根据上述(10)所述的流动通道设备,其被用于分布含有生物样品的流体。

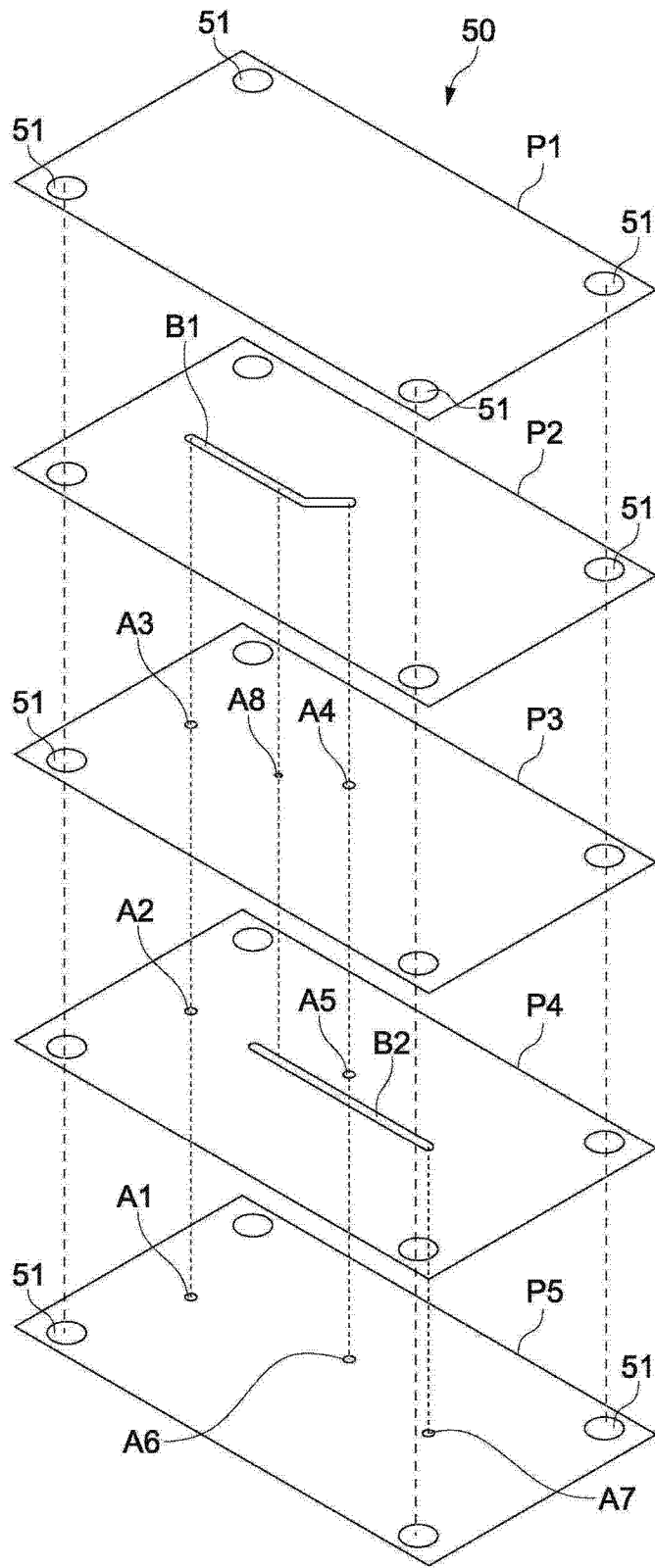


图 1

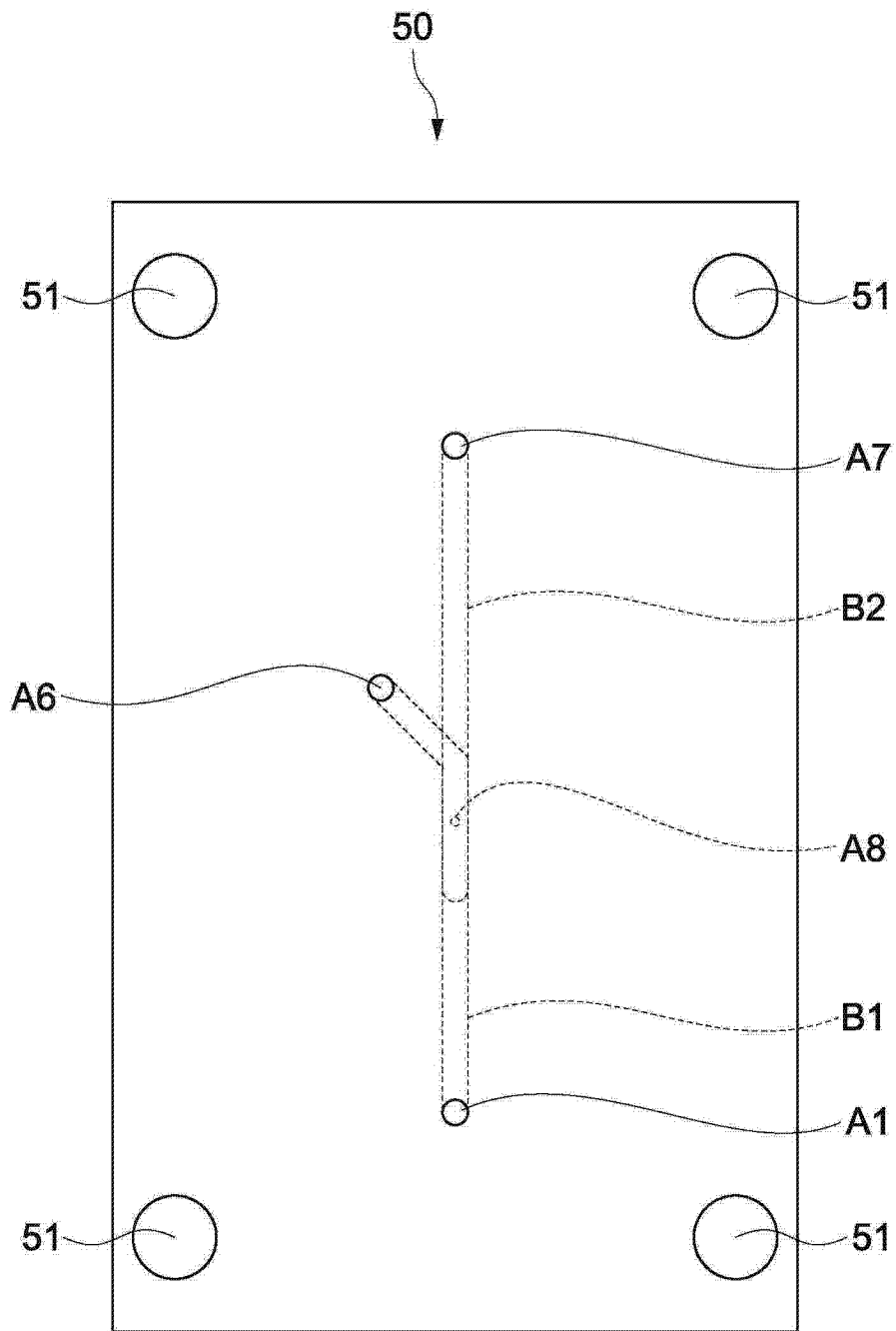


图 2



图 3

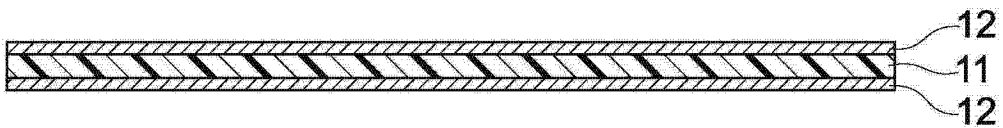


图 4A

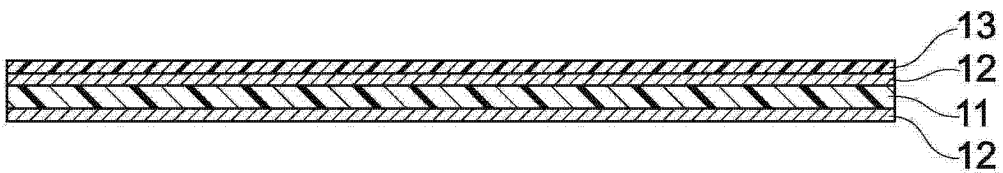


图 4B

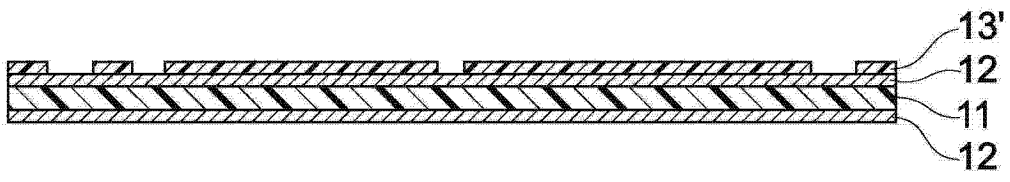


图 4C

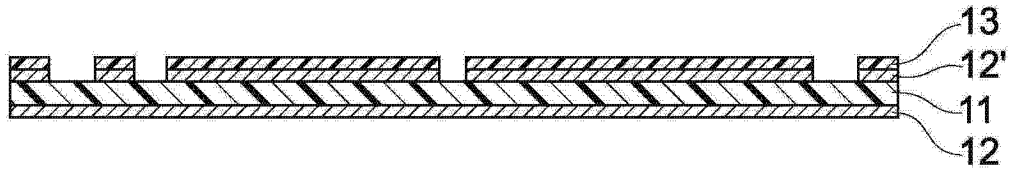


图 4D

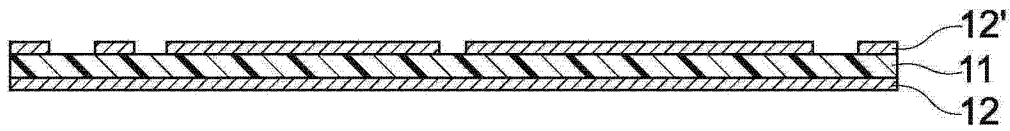


图 5A

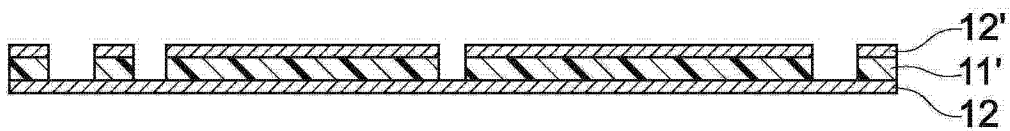


图 5B

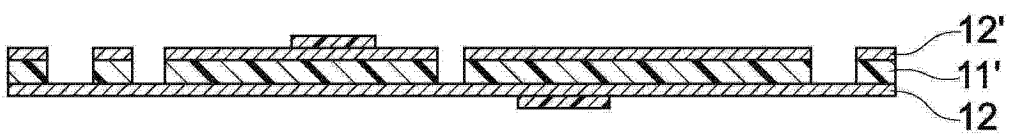


图 5C

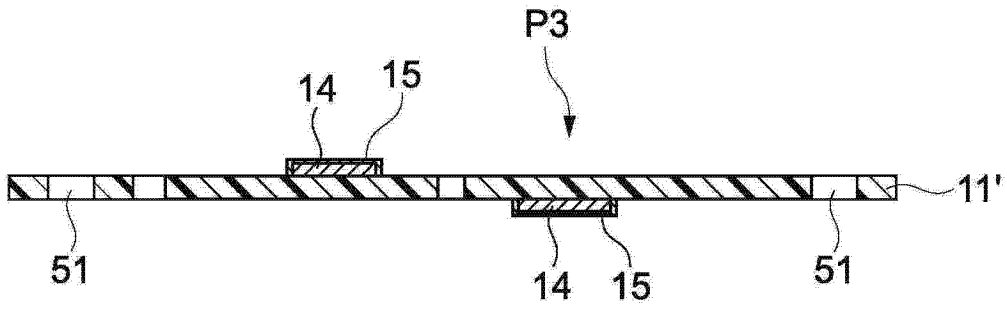


图 5D

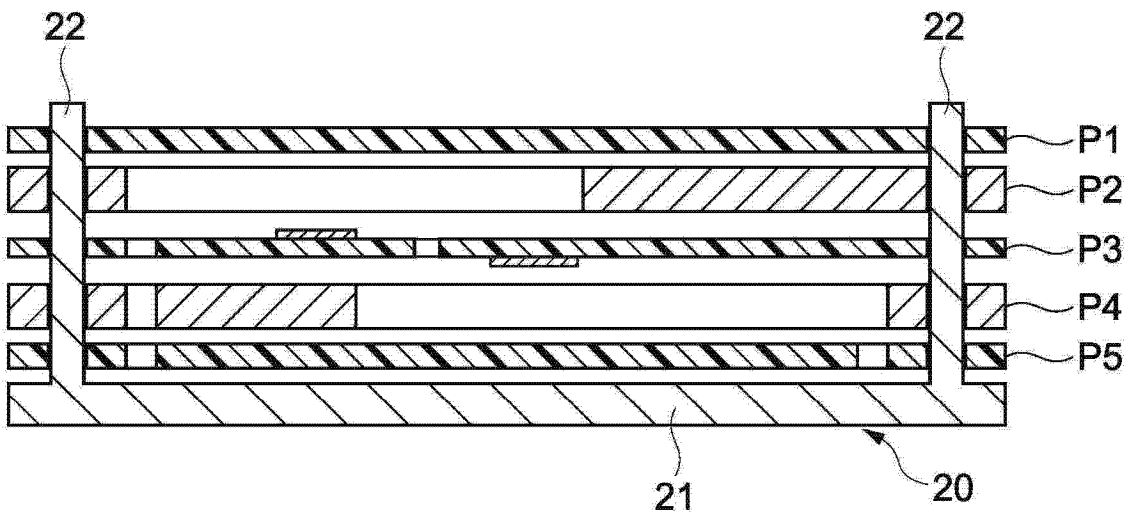


图 6A

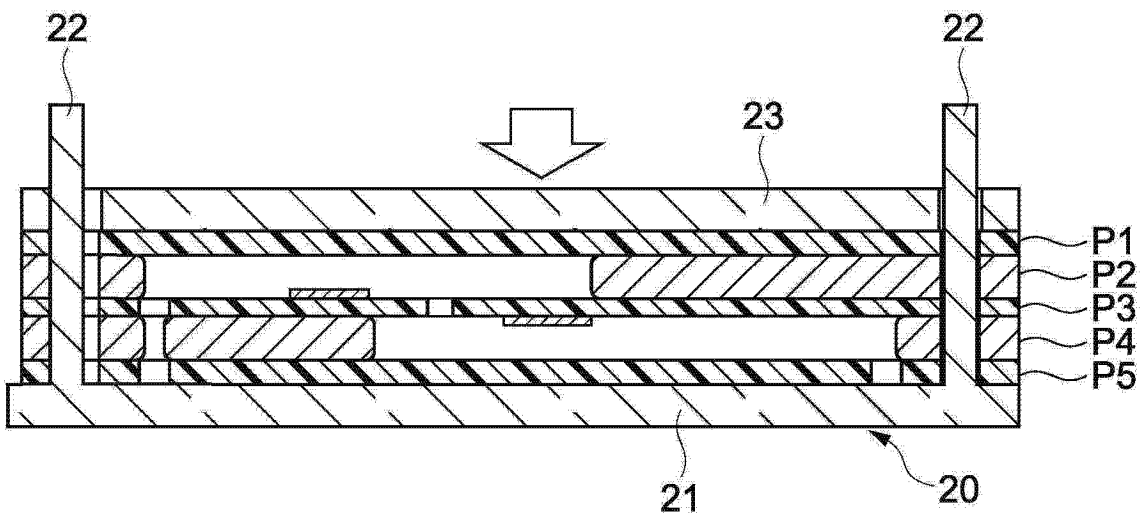


图 6B

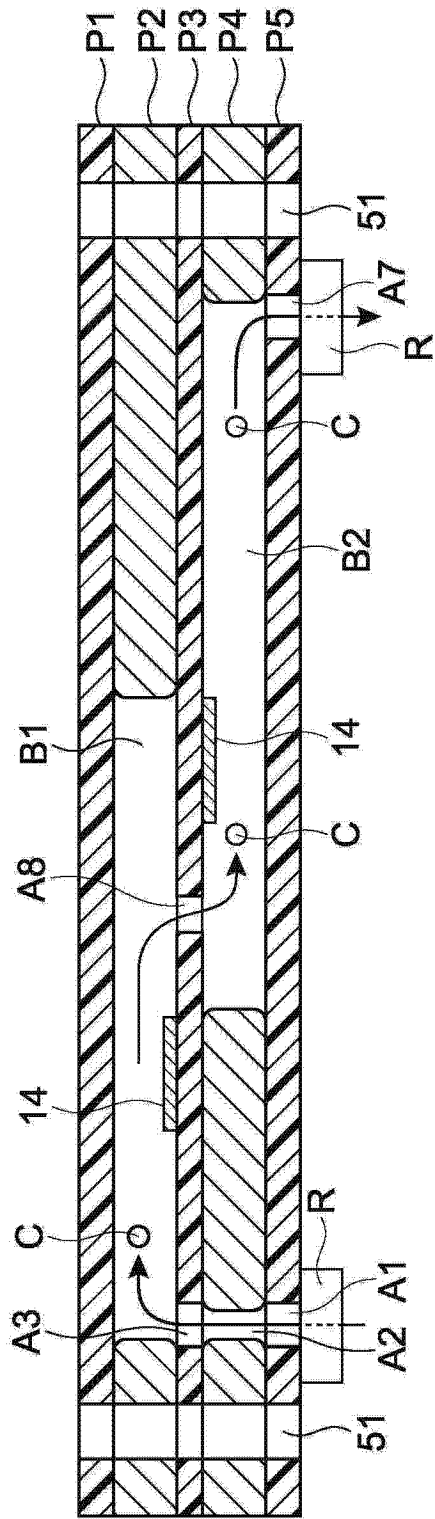


图 7

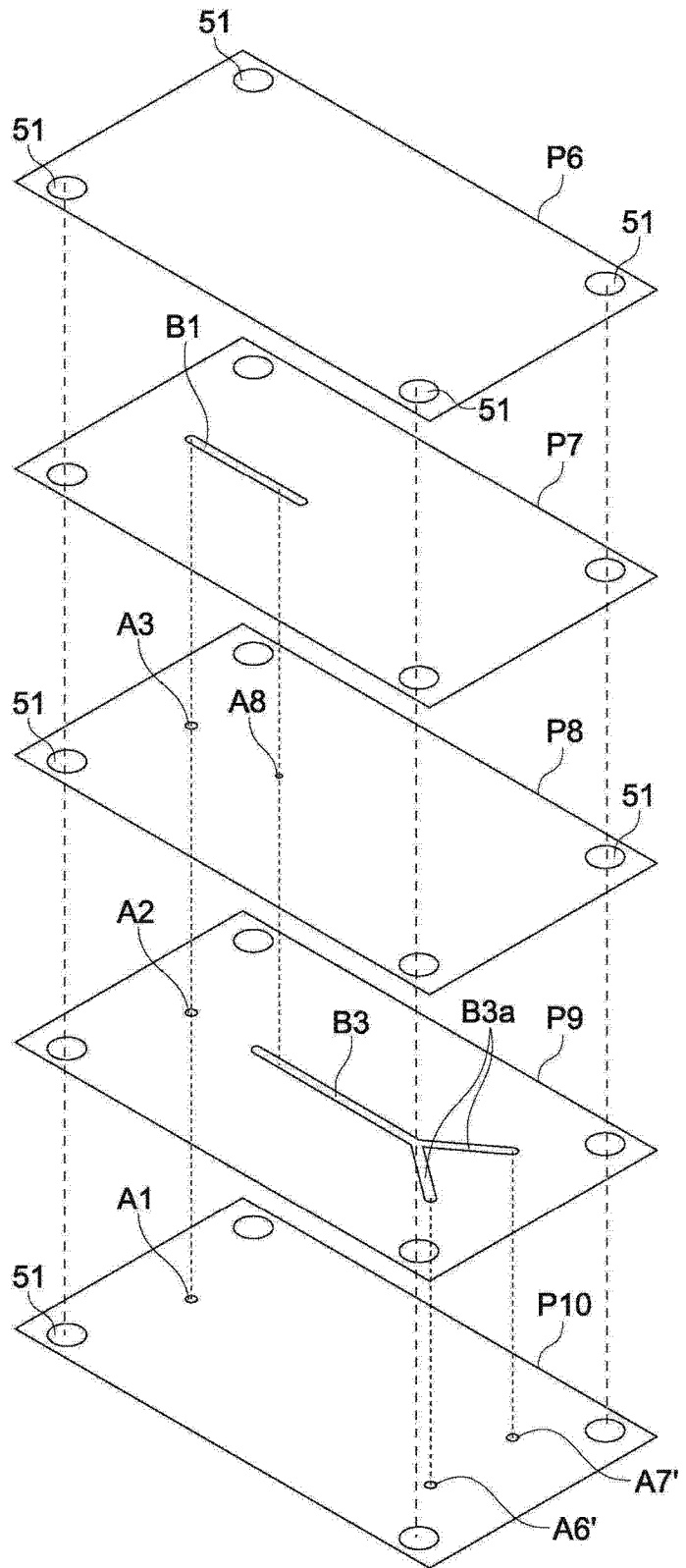


图 8



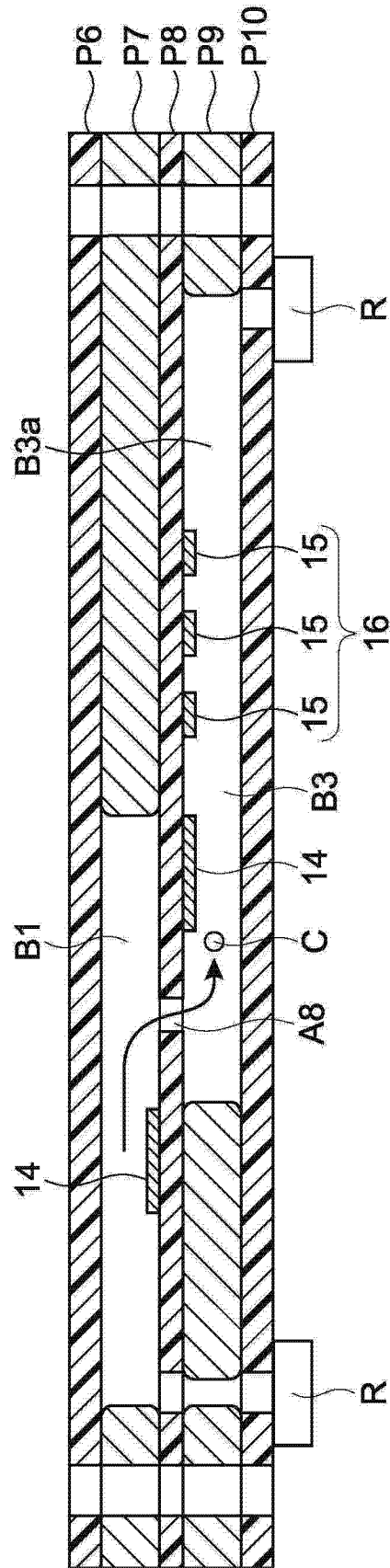


图 9

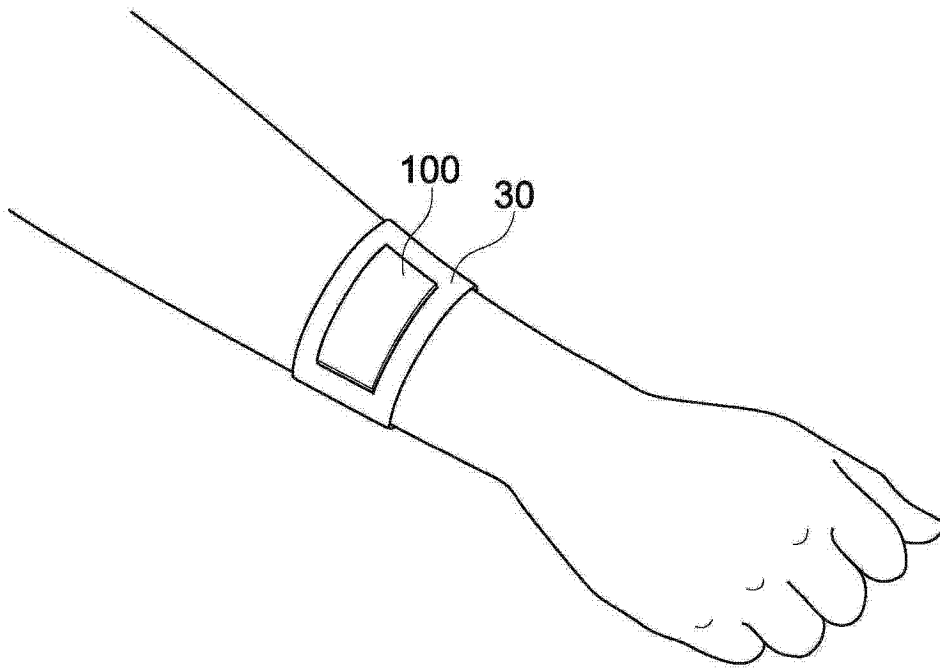


图 10

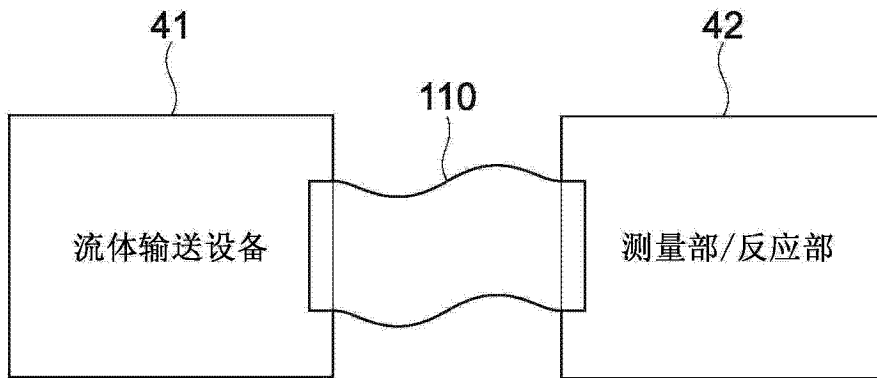


图 11