

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580039022.8

[51] Int. Cl.

B01L 3/00 (2006.01)

B01J 19/00 (2006.01)

B81B 1/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009年5月20日

[11] 公开号 CN 101437614A

[22] 申请日 2005.11.15

[21] 申请号 200580039022.8

[30] 优先权

[32] 2004.11.16 [33] EP [31] 04105801.7

[86] 国际申请 PCT/IB2005/053760 2005.11.15

[87] 国际公布 WO2006/054238 英 2006.5.26

[85] 进入国家阶段日期 2007.5.15

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 缅甸·威廉·乔斯·普林斯

约翰纳斯·威廉默斯·威克普

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王 英

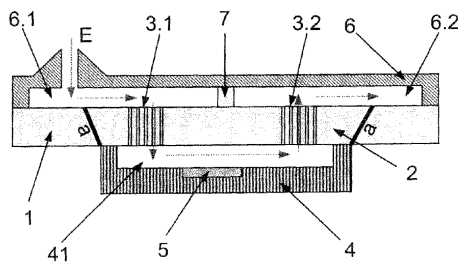
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

微流体装置

[57] 摘要

公开一种用于引导液体样品的流动的微流体装置。该微流体装置包括：基板(1)，其在两个侧向上延伸并且在垂直方向上具有至少一个全通凹槽(1.1)；流通单元(2)，其至少具有第一和第二流通部位(3.1、3.2)；以及板结构(4)。相对于所述基板(1)的所述凹槽(1.1)设置所述流通单元(2)，以便允许从该设置的一侧通过所述第一和第二流通部位中的每一个到另一侧的垂直接流体流动。此外，所述板结构(4)与所述流通单元(2)彼此相对设置，以便形成连接通道腔(41)，从而使允许从所述第一流通部位到所述第二流通部位的横向流体流动。



1、用于引导流体样品的流动的微流体装置，包括：

基板（1），其在两个侧向上延伸并且在垂直方向上具有至少一个全通凹槽（1.1）；

流通单元（2），其至少具有第一和第二流通部位（3.1、3.2）；以及

板结构（4），

其中相对于所述基板（1）的所述凹槽（1.1）设置所述流通单元（2），以便允许从该设置的一侧通过所述第一和第二流通部位（3.1、3.2）中的每一个到相对侧的垂直接流体流动；并且

所述板结构（4）与所述流通单元（2）彼此相对设置，以便形成连接通道腔（41），从而允许从所述第一流通部位到所述第二流通部位（3.1、3.2）的横向流体流动。

2、根据权利要求1所述的微流体装置，其中所述板结构（4）的侧向延伸基本上等于或小于所述流通单元（2）。

3、根据权利要求1所述的微流体装置，其中通过所述流通单元（2）中的与所述板结构（4）的外侧相配合的凹陷，或通过所述板结构（4）中的与所述板结构（4）的外侧相配合的凹陷，或通过所述流通单元（2）和所述板结构（4）中的两个相互配合的凹陷来形成所述连接通道腔（41），或者通过所述基板（1）的所述凹槽（1.1）的一部分以及相配合的所述流通单元（2）和所述板结构（4）的外侧来形成所述连接通道腔（41），其中所述外侧中的至少一个可以择一地作为所述流通单元（2）或所述板结构（4）中的一个中的相配合的凹陷。

4、根据权利要求1所述的微流体装置，其中将通道结构（6）设置在基板（1）和流通单元（2）的布置上，以便通过所述基板（1）中的与所述通道结构（6）的外壁相配合的至少一个凹陷，或通过所

述通道结构（6）中的与所述基板（1）的外侧相配合的凹陷，或通过所述基板（1）和所述通道结构（6）中的两个相配合的凹陷，形成至少一个通道腔（6.1）。

5、根据权利要求4所述的微流体装置，其中所述微流体装置具有至少一个壁元件（7），其用于阻止所述通道结构（6）中的所述第一和第二流通部位（3.1、3.2）之间的横向流体流动。

6、根据权利要求1所述的微流体装置，其中将所述流通单元（2）和所述基板（1）设置成彼此垂直邻接，并且所述基板在所述流通部位（3.1、3.2）的位置处具有至少两个垂直方向上的全通凹槽（1.1、1.2）。

7、根据权利要求1所述的微流体装置，其中在所述板结构（4）中设置有源元件（5）。

8、根据权利要求1所述的微流体装置，其中所述流通单元（2）具有至少一个导电孔，用于提供从所述流通单元（2）的一侧到另一侧的电连接。

9、使用根据权利要求1-8所述的微流体装置的方法，包括以下步骤：

在邻近所述第一流通部位（3.1）的空间（8）中提供流体样品，引导所述流体样品通过所述第一流通部位（3.1）流入到所述连接通道腔（41）中，

引导所述流体样品通过所述连接通道腔（41）从所述第一流通部位（3.1）流到所述第二流通部位（3.2），

引导所述流体样品通过所述第二流通部位（3.2）流入到通道腔（6.2）中。

10、根据权利要求9所述的方法，其中所述步骤还包括测量所述流体样品的特性或所述流体样品的成分的存在和/或频率的步骤。

11、引导流体样品流过微流体装置的方法，包括以下步骤：

引导以横向方式通过第一通道腔（6.1）的流动或者在第一空间（8）中提供流体样品；

引导以垂直方式从所述第一通道腔（6.1）或从所述第一空间（8）通过第一流通部位（3.1）流入到第二通道腔（41）中的流动；

引导以横向方式流过所述第二通道腔（41）的流动；以及

引导以垂直方式从所述第二通道腔（41）通过第二流通部位（3.2）流入到第三通道腔（6.2）或第二空间中的流动。

12、制造微流体装置的方法，包括以下步骤：

提供基板（1），其在横向平面中延伸，并且在垂直方向上具有至少一个全通凹槽（1.1）；

相对于所述基板（1）设置流通单元（2），其至少具有第一和第二流通部位（3.1、3.2），尤其将所述基板（1）和所述流通单元（2）设置成彼此邻接；

相对于彼此设置板结构（4）和所述流体单元（2）从而形成连接通道腔（41），其允许从所述第一流通部位（3.1）到所述第二流通部位（3.2）的横向流体流动。

微流体装置

技术领域

本发明涉及用于引导流体样品的流动的微流体装置、引导流体样品的流动的方法，以及制造微流体装置的方法。

背景技术

从美国专利申请 US 2004/0051154 A1 获知一种微流体装置，其具有分别形成在衬底的上下两部分中的上通道和下通道，其中上下两部分在装配时被周围的一层或多层多孔膜夹在中间。上通道和下通道具有至少一个交叉通道区域，其中膜设置在两通道之间。多孔膜可以具有传感特性，并且可以提供检测设备以测量传感特性的变化。

从 US 2004/0051154 A1 获知的微流体装置需要两个大小均匀的部分来形成通道。为了得到不同的上通道和下通道，通道必须具有不同的路线，因为上半部分或下半部分形成上通道或下通道的壁中的一个。在通道彼此交叉的位置自动产生间隙，使得流体能够在上通道和下通道之间流动。

发明内容

因此，本发明的目的是提供与公知的微流体装置相比得到改进的微流体装置。

本发明的目的是通过用于引导流体样品的流动的微流体装置来解决的，该装置包括：基板，在两个侧向上延伸并且在垂直方向上具有至少一个全通凹槽；流通单元，至少具有第一和第二流通部位；以及板结构，其中相对于基板的凹槽设置流通单元，以便允许从该设置的一侧通过第一和第二流通部位中的每一个到另一侧的垂直接流体流动；并且板结构与流通单元彼此相对设置，以便形成连接通道腔，从而允许从第一流通部位到第二流通部位的横向流体流动。

因此，可以提供多层微流体装置，其中板结构可以大致与流通单元一样小，或者甚至比流通单元还小。连接第一和第二流通部位的连接通道腔在第一垂直位置限定横向通道。如下进一步所述，可以在不同的垂直位置形成第二横向通道。

连接通道腔可以用不同的方式形成，例如利用流通单元或板结构中的凹陷，该凹陷在一侧开口，并且取决于哪一个包括凹陷，通过流通单元或板结构的外侧，从而形成闭合的通道。这可以通过设置外侧以使其覆盖通道而很容易地实现。或者，连接通道腔可以利用流通单元和基板中的每一个中的凹陷，并通过设置这二者使得凹陷相互配合以形成闭合的连接通道腔来形成。此外，可以通过基板中的凹槽的一部分并通过使板结构和流通单元的外侧相配合来形成连接通道腔，其中流通单元和/或板结构可以择一地具有凹陷，该凹陷与基板的凹槽的所述部分相配合以形成闭合的连接通道腔。

微流体器件不是只具有一个流通单元，而是可以在基板上的不同的横向位置处设有多个流通单元。

在本发明的一个实施例中，通过在与板结构相对的基板侧上设置通道结构来形成在连接通道腔以外的不同垂直位置上的另一横向通道层。通道结构可以和基板一样大。应该注意的是，流通单元和板结构比基板小，特别是小得多。实际上对相配合的通道结构和基板中的通道腔的路线的设计没有限制。基板可以具有与通道结构的外侧相配合从而形成闭合的通道腔的凹陷；或者通道结构可以具有与基板的外侧相配合从而形成闭合的通道腔的凹陷；或者基板和通道结构可以都具有相互配合形成闭合的通道腔的凹陷。这里，“闭合的通道腔”不应该排除提供例如注入塞以便例如使用注射器从微流体装置的外部给通道腔注入流体样品。

在本发明的另一个实施例中，微流体器件具有至少一个壁元件，用于防止从第一流通部位到第二流通部位的横向流动。以这种方式，迫使流体流过流通部位，并且流通单元的选择特性可以例如用于防止流体的某些成分流过。壁元件可以是通道结构或基板的一部分，或者基板和通道结构可以各自具有相配合的壁元件。

在本发明的一个实施例中，将流通单元和基板设置成彼此邻接。这允许基板和流通单元的独立制造和容易的装配（例如通过粘合），而无需对将流通单元设置到其中的凹槽和流通单元本身进行精确的测量。为了允许流体流过流通单元的流通部位，基板具有两个全通凹槽，设置所述凹槽使得它们的相对位置与流通单元的流通部位的相对位置一致。然后，可以将流通单元设置成与基板毗邻，使得流通部位与基板的全通凹槽相一致。

在本发明的另一个实施例中，在板结构中设置有源元件。这种有源元件可以是传感器，其用于测量流体特性（例如温度）或选择性地测量流体的特定成分（例如特定蛋白质）的存在和/或频率。有源元件的另一个例子可以是用于作用于流体从而驱动其流动的驱动器。

在本发明的另一个实施例中，流通单元具有至少一个导电孔（导电的直通连接），用于提供从流通单元的一侧到另一侧的电连接。以这种方式，可以容易地建立数据处理器件和电源与设置在板结构中的有源元件之间的电连接。

本发明还涉及使用根据权力要求 1 所述的微流体器件的方法，该方法包括以下步骤：

引导在横向上流过第一通道腔的流动或在第一空间中提供流体样品；

引导在垂直方向上从第一通道腔或从第一空间通过第一流通部位流入到第二通道腔中的流动；

引导在横向上流过第二通道腔的流动；以及

引导在垂直方向上从第二通道腔通过第二流通部位流入到第三通道腔或第二空间中的流动。

也可以使如上所述的流体流动反向，并且可以重复使用流体样品。

在另一个实施例中，使用微流体装置的方法还包括测量流体样品的特性或流体样品的成分的存在和/或频率。

本发明还涉及引导流体样品流过微流体装置的方法，该方法包括以下步骤：

引导在横向上流过第一通道腔的流动或在第一空间中提供流体样品;

引导在垂直方向上从第一通道腔或从第一空间通过第一流通部位流入到第二通道腔中的流动;

引导在横向上流过第二通道腔的流动; 以及

引导在垂直方向上从第二通道腔通过第二流通部位流入到第三通道腔或第二空间中的流动。

本发明还涉及制造微流体装置的方法, 该方法包括以下步骤:

提供基板, 其在横向平面中延伸, 并且在垂直方向上具有至少一个全通凹槽;

相对于基板设置流通单元, 其至少具有第一和第二流通部位, 尤其将基板和流通单元设置成彼此邻接;

相对于彼此设置板结构和流体单元从而形成连接通道腔, 其允许从第一流通部位到第二流通部位的横向流体流动。

这里, 可以在相对于基板设置流通单元之前执行相对于彼此设置板结构和流通单元的步骤。

参考在下文中所描述的实施例对本发明进行说明, 本发明的这些方面和其它方面通过下文所述的实施例将是显而易见的。

附图说明

在附图中:

图 1 示出根据本发明的微流体装置的一部分的透视图;

图 2 示出图 1 所示的微流体装置的所述部分的截面图, 沿着图 1 的直线 A-A' 来截取该截面;

图 3 示出根据本发明的微流体装置的第二实施例的截面图;

图 4 示出根据本发明的微流体装置的第三实施例;

图 5a 示出微流体装置在其制造的第一阶段中的截面图;

图 5b 示出微流体装置在其制造的第一阶段中的顶视图;

图 6a 示出微流体装置在其制造的第二阶段中的截面图;

图 6b 示出微流体装置在其制造的第二阶段中的顶视图;

图 7a 示出微流体装置在其制造的第三阶段中的截面图；

图 7b 示出微流体装置在其制造的第三阶段中的顶视图；

图 8a 示出微流体装置在其制造的第四阶段中的截面图；

图 8b 示出微流体装置在其制造的第四阶段中的顶视图；

图 9 示出微流体装置的实施例，其中通过基板的凹槽的一部分以及板结构和流通单元的外侧形成连接通道腔；

图 10 示出微流体装置的实施例，其中通过流通单元中的全通孔形成流通部位之一；

图 11 示出微流体装置的实施例，其中通过流通单元中的凹陷与板结构的外侧相配合形成连接通道腔；以及

图 12 示出微流体装置的实施例，其中通过相配合的凹陷形成通道腔。

具体实施方式

图 1 是根据本发明的微流体装置的实施例的一部分的透视图。所示部分包括基板 1、流通单元 2 和板结构 4。这三个部件之间的位置关系在图 2 中更详细地示出。基板 1 可以比这里示出的大，并且所示的基板相对于其它部件的大小是非限制性的。在该实施例中，基板具有两个全通凹槽 1.1 和 1.2，以这样的方式设置所述凹槽，即使它们与流通单元的流通部位 3.1 和 3.2 的相对位置一致。凹槽 1.1 和凹槽 1.2 允许流体从基板 1 上方的空间流过流通单元 2 的流通部位 3.1 和 3.2，反之亦然。在该实施例中，流通部位 3.1 和 3.2 包括微通道，其中一些可以在凹槽 1.1 和 1.2 的底部看到。所示基板 1 可以使用塑料注入成型技术来制造。于是一个在塑料注入成型工艺中使用的金属工具可以用于制造成千上万的用于微流体装置的基板。基板 1 也可以或多或少具有挠性的材料制成，例如由塑料薄片制成。可以利用本领域技术人员公知的用于批量生产的薄片处理技术来制造这种薄片。在薄片很薄（例如为 $10\ \mu\text{m}$ ）的情况下，可以利用光刻或激光钻孔形成全通凹槽。

图 2 是沿直线 A-A' 截取的图 1 所示的微流体装置的所述部分的

截面图。在该截面中，将基板 1 切割成三个部分。中心部分是凹槽 1.1 和 1.2 之间的桥结构（参考图 1）。在该实施例中，使用粘合剂材料 9 将流通单元 2 粘合到基板上，所述粘合剂材料优选为生物相容的粘合剂材料，例如树脂。结果，与基板 1 整体地设置流通单元 2，以便将流通部位 3.1 和 3.2 设置在基板 1 的凹槽 1.1 和 1.2 处。使凹槽 1.1 和 1.2 朝向流通部位 3.1 和 3.2 逐渐变窄以支持分层流体流动（laminar fluid flow）并使回流面积最小化。也可以考虑其它形式的全通凹槽。在该实施例中，流通单元 2 覆盖板结构 4 中的凹陷，从而形成连接第一和第二流通部位 3.1 和 3.2 的连接通道腔 41。连接通道腔 41 可以一如下面结合图 9 到图 11 进行说明的那样—通过加工到板结构 4 中的凹陷和/或流通单元 2 和/或基板 1 形成。因此允许从基板 1 上方的空间穿过微通道流入到连接通道腔 41 中的垂直接流体流动（或者从连接通道腔 41 流到基板 1 上方空间的反向流动）。在另一个实施例中，使用多孔薄膜来代替微通道。在另一个实施例中，如下所述，将流通部位之一设计为单一孔而不是分割孔，例如为了使对流动的阻力最小化（参考图 10）。例如，板结构 4 可以由硅形成（蚀刻），或者可以是模制的塑料部件。可以将有源元件 5，例如传感器或驱动器或泵等，集成在板结构 4 中。在所述实施例中，有源元件 5 被电连接。这是通过在基板上设置引线 12（例如铜引线，将其嵌在基板内或印刷到基板上）来实现的。通过导电凸起 10 将引线耦合到流通单元 2 中的导电孔 11。板结构也具有电耦合到导电孔 11 的电引线或导线（未示出），从而可以建立与有源元件 5 的连接。因此，可以实现供电和数据交换。在另一个实施例中，有源元件 5 通过光学组件或 RF 组件通信，并通过天线和/或通过光电二极管接收数据和/或功率。任何种类的有源元件 5，例如传感器、驱动器等，可以用于微流体装置，尤其可以用于设计为生物传感器盒的微流体装置。

限定流通部位 3.1 和 3.2 的微通道或多孔膜可以用以各种目的。在气团（gas bolus）流过微流体装置的通道腔的情况下，因为气团不流过流通部位，所以垂直的流通单元 2 避免了气团还在有源元件 5 的上方流过。流通部位 3.1 和 3.2 可以用于过滤流体或用于选择性流体

流动，例如，如果流体是血液样品，则可以选择通道尺寸，使得血细胞不能流过而只有血浆能在有源元件 5 的上方流过。微通道也可以特别用于结合目标分子。如果受体分子附着到微通道的壁上，这些受体分子将捕获目标。由于高的表面体积比，可以大量捕获目标分子，这导致高信号，例如，在用荧光标记或磁珠来作目标分子的标签并且分别利用光学传感器（例如光电二极管）或磁性传感器测量来自标签的信号的情况下。有源元件 5 可以是这种光学传感器或磁性传感器。在这些情况下，可以在激励荧光跃迁之后测量到强的荧光信号，或者可以测量到磁特性的偏移。在磁珠附着到目标分子的情况下，如在欧洲专利申请 no. 04102257.5 中所述，有源元件 5 可以是巨磁阻（GMR）传感器，其用于测量流通部位 3.1 和 3.2 之一中的磁特性或这二者中的磁特性。

从图 2 所示的实施例中，可以看出实际上板结构 4 具有与流通单元 2 相同的横向延伸。板结构 4 也可以具有稍大的横向延伸或者稍小的横向延伸。这允许以节约成本的方式制造在不同的垂直位置上具有两个通道层的微流体装置，如以下进一步详述。

在图 3 中示意性示出根据本发明的微流体装置的第一实施例的截面图。与流通单元 2 一起整体设置基板 1。这里，通过将流通单元 2 粘合到基板 1 的凹槽中来实现所述整体设置。通过粗线 a 示出，这种凹槽可以形成为锥形，以使流通单元 2 能够容易地粘合到凹槽中。在另一个实施例中，在塑料注入成型工艺过程中将流通单元 2 结合到基板 1 中，在这种情况下，将流通单元 2 放到用于制造塑料注入成型的基板 1 的工具中。可以通过使用结构化的界面侧以便使塑料基体与所述结构交插在一起确保流通单元 2 和基板 1 之间的强连接。也可以如图 1 和图 2 所示的那样实现基板 1 和流通单元 2 之间的相对位置设置。

将板结构 4 设置成邻接流通单元 2。根据图中所示的方向，板结构被设置在流通元件的下方，以便由板结构 4 中的凹陷和邻接的流通单元 2 的外侧形成连接通道腔 41，该连接通道腔 41 连接第一和第二流通部位 3.1 和 3.2。将通道结构 6 设置在基板 1 的顶上。通道结构

6 被设置在基板 1 的顶部。同样地，可以通过塑料注入成型工艺形成通道结构 6，或者通过其它的本领域技术人员公知的技术，例如通过塑料母板的热模压或通过研磨或线腐蚀（wire erosion）技术，形成通道结构 6。通道结构 6 具有注入塞 E，设置其用于通过注射器对微流体装置进行注入。通道结构 6 具有凹陷，其与基板 1 一起形成通道腔 6.1 和 6.2。在一个实施例中，通道腔 6.1 与通道腔 6.2 连接，从而允许在流通单元 2 的区域上方的横向流体流动。在另一个实施例中，可以作为通道结构 6 的整体部分（例如可以是在塑料注入成型工艺中制造的通道结构 6 的构件）的壁元件 7 位于通道腔 6.1 和 6.2 之间，从而截止从流通部位 3.1 到流通部位 3.2 的直接横向流体流动。灰色虚线箭头表示当壁元件 7 存在时可能的通过微流体装置的流体流动。在将流体样品注入到通道腔 6.1 中之后，流体样品首先在通道腔 6.1 中横向流到流通部位 3.1，然后其垂直接过流通部位 3.1，流入到连接通道腔 41 中。在连接通道腔 41 中，流体样品横向流到流通部位 3.2，在该处其垂直接入到通道腔 6.2 中。从那里流体可以流入到容器腔（未示出）中，以在样品通过通道系统之后，存储或进一步处理流体。反向的流体流动也是可能的，在流体样品被重新利用或用于引导流体样品重复流过微流体装置的情况下尤其如此。

在图 4 中示出根据本发明的微流体装置的另一个实施例的截面。在该实施例中，在第一流通部位 3.1 上方的空间 8 中提供流体样品。例如，这可以是血液样品或尿液样品。通过毛细力或者通过施加低压使流体样品在流通部位 3.1 处垂直接过流通单元 2 流入到板结构 4 的通道腔 41 中，例如通过泵（未示出）吸取或推动液体样品流入到微流体装置中并流过连接通道腔 41、流通单元 2 和通道腔 6.2。

以下参考图 5a、b-8 a、b 对微流体装置的制造方法进行说明。在图 5b-8b 中示出微流体装置在其不同的制造步骤中的顶视图，而在图 5a-8a 中示出微流体装置在相应制造步骤中的截面图，其中每一个截面图是沿着图 5b 示出的直线 A-A' 截取的。

在图 5a、b 中，作为第一步，提供基板 1。可以通过塑料注入成型工艺、薄片制造工艺、模压技术、研磨工艺等来制造这种基板 1。

对于塑料注入工艺,制造金属工具,其为最终基板的阴模(negative)。可以通过蚀刻和/或研磨和/或线腐蚀精确地制造这种工具。由于塑料的低磨损效应,该阴模可以用于成千上万的塑料注入成型的基板。在该实施例中,基板1具有两个凹槽1.1和1.2,并且没有其它的凹陷。这两个凹槽成锥形。在图5b中,锥形壁由水平条纹区域表示。在基板1是非常薄的薄板(例如 $10\mu\text{m}$)的情况下,可以将其设置在牺牲支撑结构(未示出)上,以增加稳定性。在这种情况下,将首先执行如参考图8a和8b所述的制造步骤,即将通道结构6设置在基板1的顶部,然后除去牺牲支撑结构,例如通过将其剥离或通过将其化学溶解。

在下一步骤中,如图6a、b所示,通过使用粘合材料9将流通单元2粘合到基板上。流通单元2具有第一和第二流通部位3.1和3.2。在空间上使第一和第二流通部位3.1和3.2分开。以使第一和第二流通部位3.1和3.2与凹槽1.1和1.2之间的位置一致的方式将流通单元2粘合到基板1上。由于在图6b中将流通单元2胶合在基板1的下面,所以在该顶视图中用虚线表示流通单元2的外部水平尺寸(长和宽)。在所示实施例中,通过微通道形成流通部位3.1和3.2,如截面图(图6a)中的垂直线和顶视图(图6b)中的黑色圆孔所示。在另一个实施例中,微通道不是严格地垂直取向,而是倾斜的。

在第三步骤中,如图7a、b所示,将板结构4粘合到流通单元2,使其与基板1相对,从而形成连接通道腔41。在该实施例中,通过板结构4中的凹陷和覆盖板结构4中的凹陷的流通单元2的邻接侧形成连接通道腔41。所得闭合的连接通道腔41连接第一和第二流通部位3.1和3.2,以便在其间允许横向流动。连接通道腔41的水平尺寸(长和宽)在图7B中由点划线示出。

在所述制造方法的另一个可选方案中,将流通单元2附着到板结构4。在板结构4由硅制成的情况下,可以在晶片级上,例如利用公知的晶片间的结合工序,来实现该附着。然后,切割夹层的晶片结构,优选使流通单元2向下面对载体,以便避免流通单元2的污染。在这种工艺中,可以制造多个粘合的流通单元2和板结构4的夹层结构。

然后，取代单独的流通单元 2 将每一个夹层结构粘合到如图 5a、b 所示的基板 1 上，实现图 7a、b 所示的结果。

在最后的步骤中，如图 8a、b 所示，将通道结构 6 粘合到基板 1 上。也可以通过塑料注入成型工艺来制造通道结构 6。将基板 1 的顶部（参考图中的方向）和通道结构 6 的底部粘合在一起，并形成用于引导流体样品流动的通道结构。为此目的，通道结构具有当粘合到基板 1 的邻接侧时形成通道腔 6.1 和 6.2 的凹陷。在所形成的通道腔 6.1 和 6.2 之间的壁元件 7 与凹槽 1.1 和 1.2 之间的桥结构一致。以这种方式，阻止从通道腔 6.1 到通道腔 6.2 的横向流动，并且迫使可以通过注入塞 E 注入的流体样品在第一流通部位 3.1 处垂直接流过流通单元 2，流入到连接通道腔 4.1 中。在图 8b 中的顶视图中，通道腔 6.1 和 6.2 的外部（水平）尺寸如虚线所示。将通道腔 6.2 形成为 T 形，以便形成存储腔。为了简洁起见，在图 8b 中忽略了锥形壁、微通道孔和流通单元 2 的尺寸。

图 5a、b-图 8a、b 是示意图，不认为所示微流体装置的各种元件的尺寸是限制性的。也不认为下表中给出的各种尺寸的典型值是限制性的。在该表中，“ μm ”表示微米。宽和长是水平尺寸，而高是垂直尺寸。

微流体装置的部件	典型尺寸（宽×长×高）
基板 1	2mm×2mm×10 μm ...10cm×10cm×2mm
流通单元 2	200 μm ×200 μm ×10 μm ...2cm×2cm×500 μm
流通部位 3.1、3.2	10 μm ×10 μm ×10 μm ...2mm×2mm×500 μm
通道结构 6	2mm×2mm×30 μm ...20cm×20cm×2cm
通道腔 6.1、6.2	2mm×2mm×10 μm ...20cm×20cm×1mm
板结构 4	范围与板 1 相同
通道腔 4.1	范围与腔 6.1 相同

结合图 9-图 12 讨论根据本发明的微流体装置的另外的实施例。

在图 9 中示出微流体装置的实施例，其中将流通单元 2 粘合到基板 1 的锥形凹槽中，以便形成平坦的表面，其上设置通道结构 6。由线 a 表示流通单元的尺寸。在该实施例中，基板比流通单元厚，使得

凹槽有一部分保留。设置平板结构 4 以覆盖该凹陷，从而形成连接通道腔 41。在该实施例中，连接通道腔 41 由流通单元 2 的外侧、基板 1 的凹槽的保留部分和板结构 4 的外侧形成。在另一个实施例中，板结构 4 也具有凹陷，其与基板 1 中的凹槽一起起作用，从而作为凹陷和凹槽的结果形成连接通道腔 41。

在图 10 中示出微流体装置的实施例，其中将第一流通部位 3.1 设计为流通单元 2 中的一个孔。或者，也可以将第一流通部位 3.1 设计为很多个尺寸大于流体样品中的所有成分的孔或通道，以便不允许进行选择过滤。将第二流通部位 3.2 设计为选择性过滤流体样品成分，尤其是细胞，其不能通过小尺寸的微通道。如果细胞具有光学或磁性标签，则可以利用有源元件 5 测量其的存在和其它特性，将所述有源元件构造成传感器并将其设置在第二流通部位 3.2 的正下方。为了该效果，将第二流通部位 3.2 的微通道设计成小于细胞，以便细胞不能流过第二流通部位。因此，利用机械手段将细胞限制在连接通道腔 41 中的第二流通部位 3.2 和有源元件 5 之间的空间中。

在图 11 中示出微流体装置的实施例，其中将流通单元 2 粘合到基板 1 上。流通单元 2 在粘合有基板 1 的侧的相对侧上具有凹陷。在该实施例中，将板结构 4 设置成覆盖流通单元 2 中的凹陷，以形成连接通道腔 41。该实施例与图 8a 所出的微流体装置的实施例相似，其中凹陷只形成在板结构 4 中。

在图 12 中示出微流体装置的另一个实施例。在该实施例中，基板 1 具有与通道结构 6 中的凹陷相配合从而形成闭合的通道腔 6.1 和 6.2 的凹陷。每一个壁元件 7 分别是通道结构 6 和基板 1 的整体部分，其相互配合以阻止在由通道腔 6.1 和 6.2 限定的横向通道层中第一和第二流通部位 3.1 和 3.2 之间的横向流体流动。另外，在流通单元 2 以及板结构 4 中形成凹陷，以便通过这两个相配合的凹陷形成连接通道腔 41。

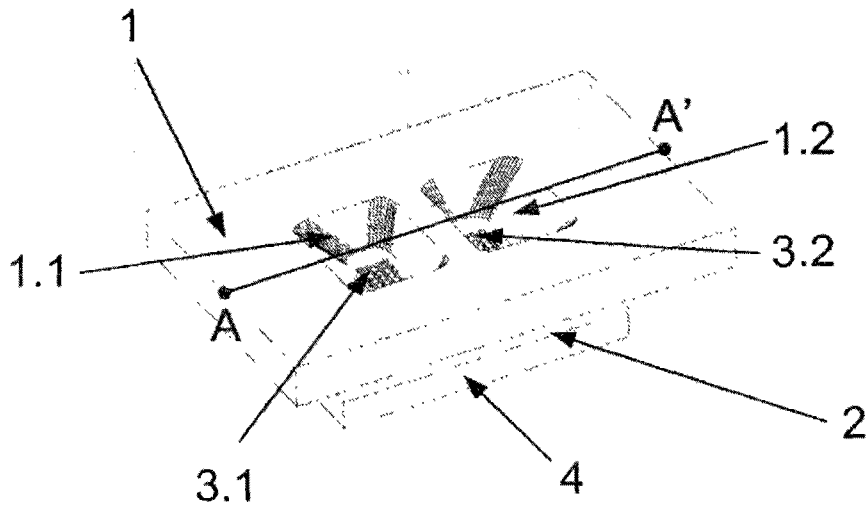


图1

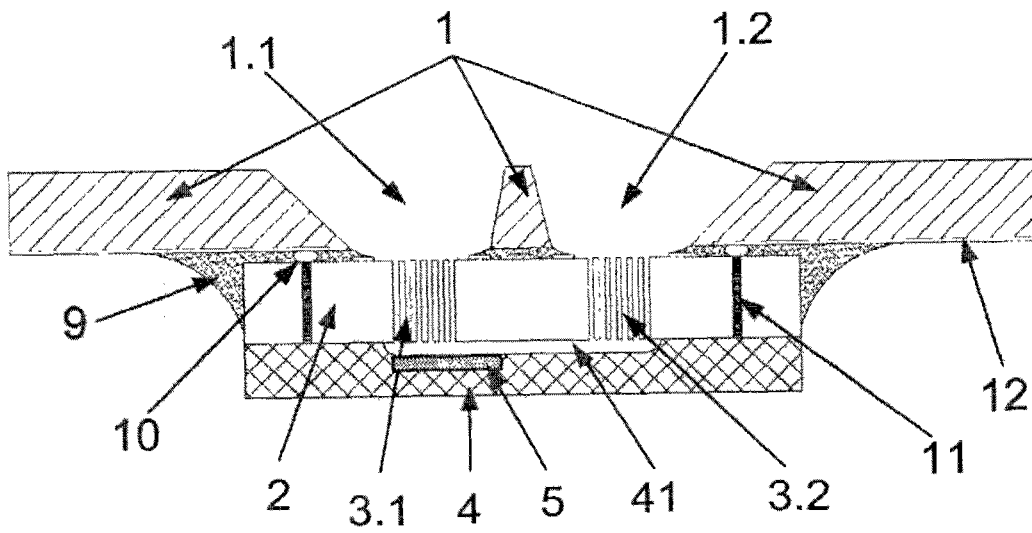


图2

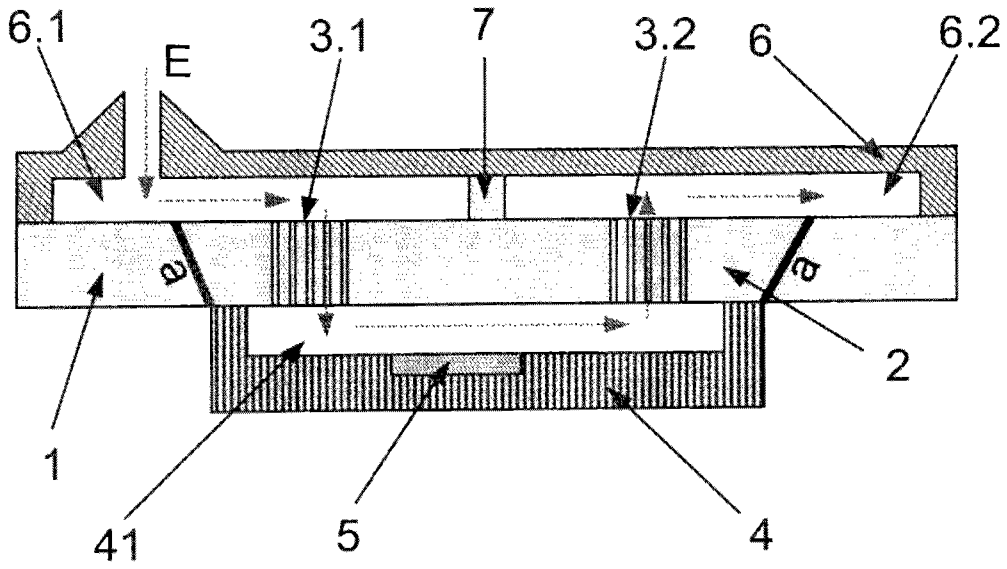


图3

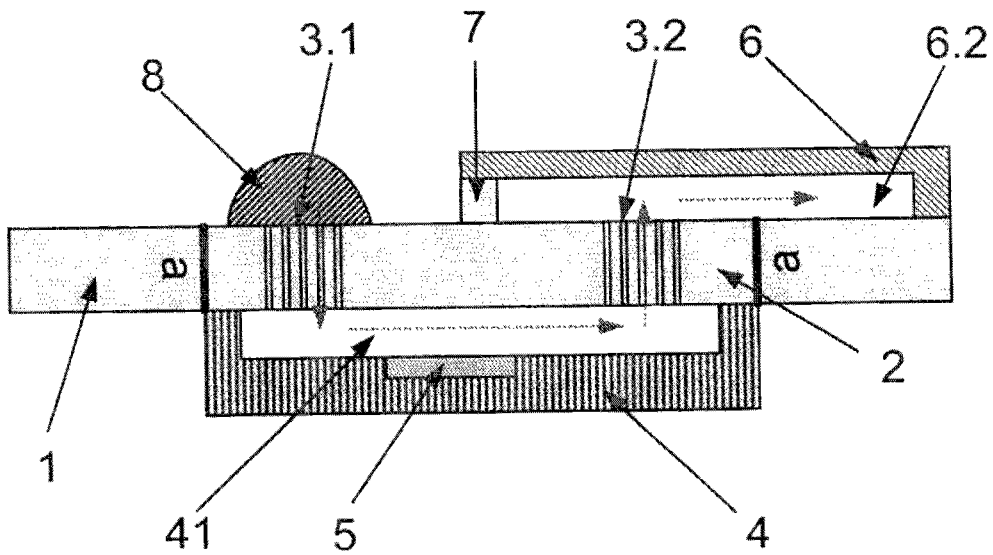


图4

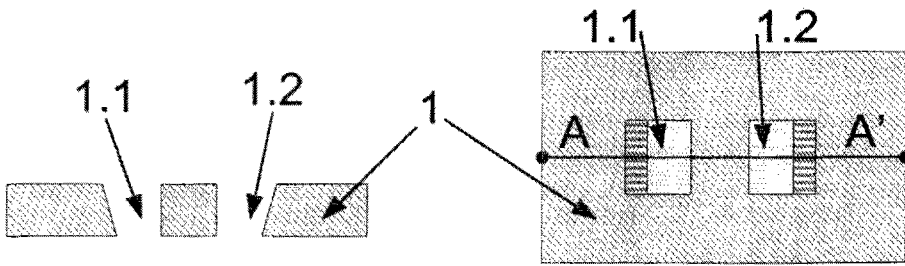


图5a

图5b

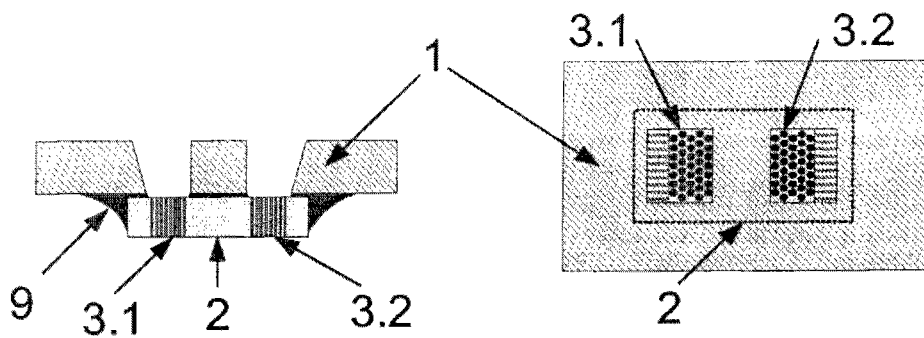


图6a

图6b

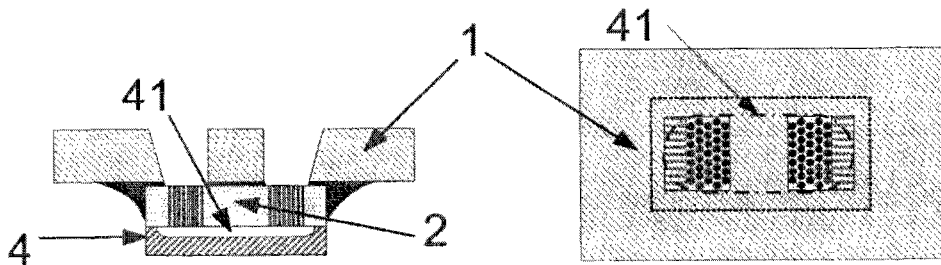


图7a

图7b

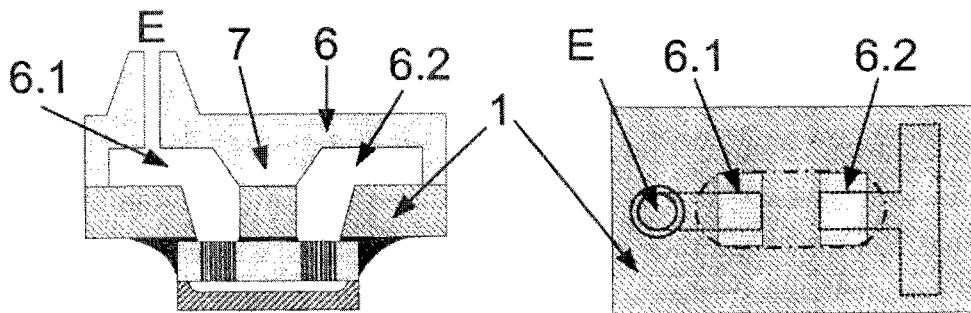


图8a

图8b

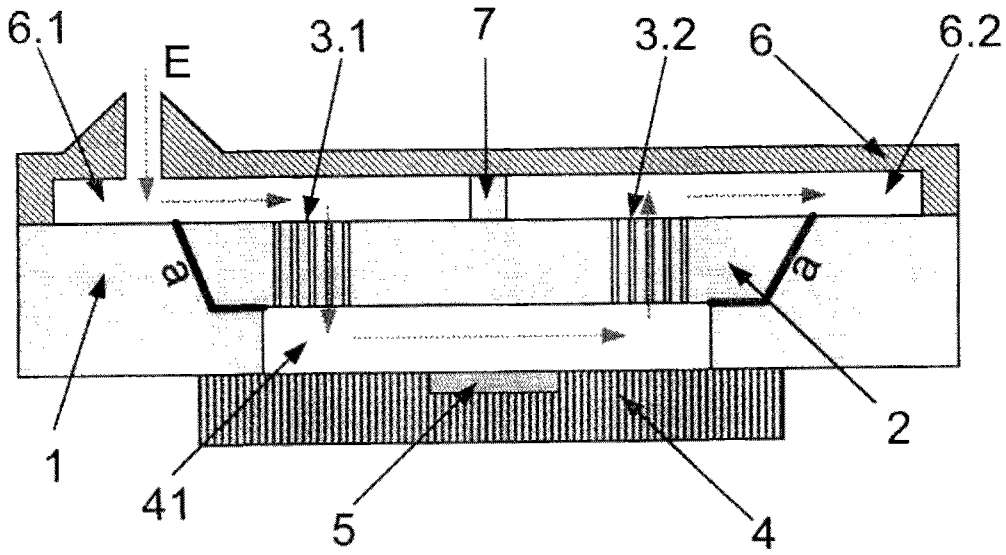


图9

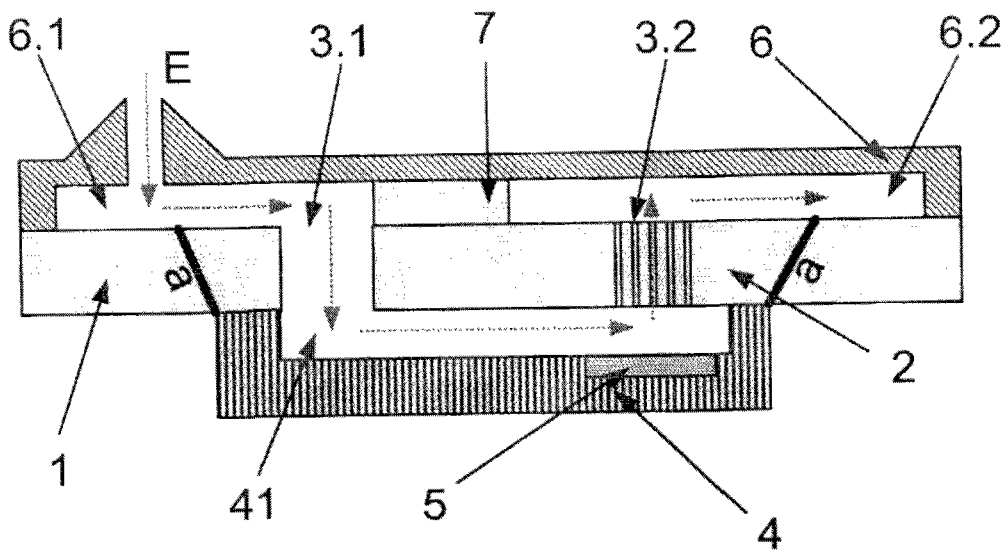


图10

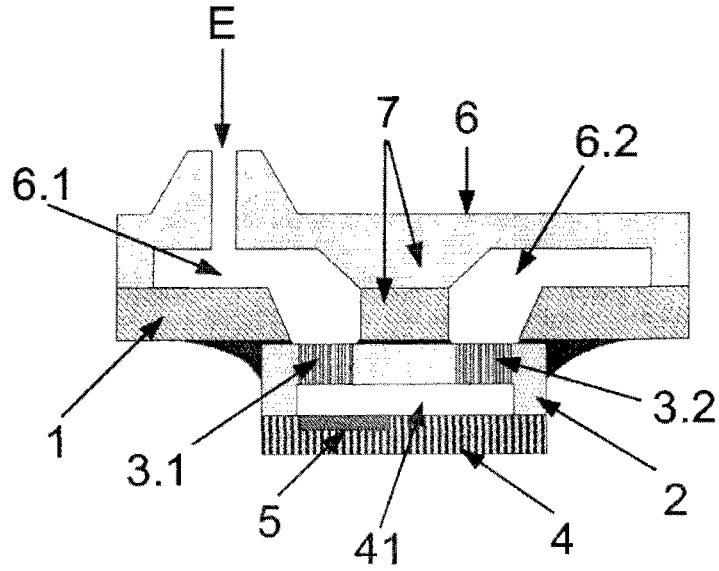


图11

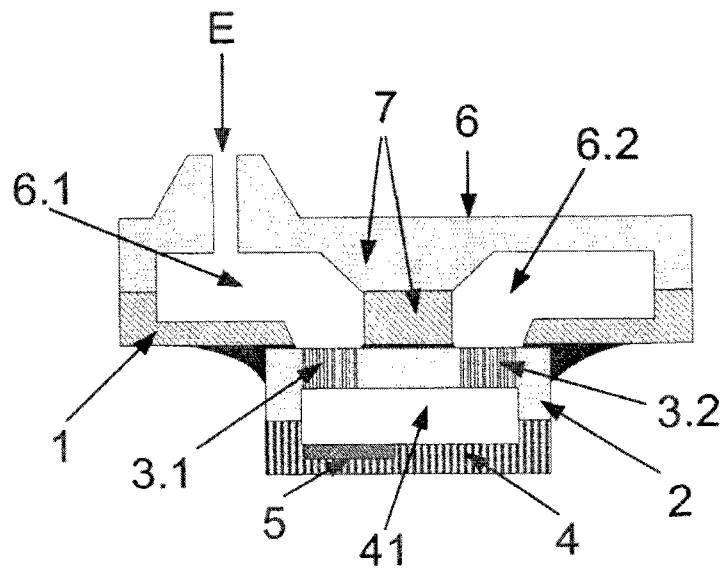


图12