



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110813393 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201810895030.1

(22)申请日 2018.08.08

(71)申请人 苏州含光微纳科技有限公司

地址 215123 江苏省苏州市苏州工业园区
金鸡湖大道99号纳米城西北区17号楼
401

(72)发明人 吴焯娴 吴永进 陈兢

(74)专利代理机构 北京君尚知识产权代理有限公司 11200

代理人 邱晓锋

(51)Int.Cl.

B01L 3/00(2006.01)

G01N 33/53(2006.01)

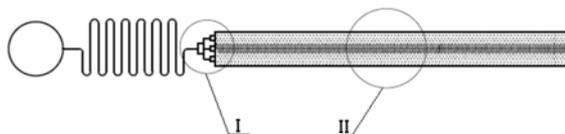
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

改善低流速液体流动界面的结构及免疫微流控芯片

(57)摘要

本发明提出了一种改善低流速液体流动界面的结构及免疫微流控芯片,包括:一窄流道及一宽流道,二者之间通过多级渐变流道连通;所述宽流道内设有沿流道中心向两侧间距递增分布的多列微柱。所述多级渐变流道包括一次连通的一级流道,由一级流道分流的若干二级流道,由各二级流道分流的三级流道,……直至由各n-1级流道分流的n级流道。通过设计两种结构改善低流速液体流动界面,使待检测样本能够均匀地充分地与试剂结合或反应,从而提高检验结果的准确性。



1. 一种改善低流速液体流动界面的结构,其特征在于,包括:
一窄流道及一宽流道,二者之间通过多级渐变流道连通;
所述宽流道内设有沿流道中心向两侧间距递增分布的多列微柱。
2. 如权利要求1所述的改善低流速液体流动界面的结构,其特征在于,所述多级渐变流道包括依次连通的一级流道,由一级流道分流的若干二级流道,由各二级流道分流的三级流道,……直至由各n-1级流道分流的n级流道。
3. 如权利要求1所述的改善低流速液体流动界面的结构,其特征在于,被分流的上一级流道与分流后的下一级流道的截面关系为:总截面积相同或单个流道截面积递减。
4. 如权利要求1所述的改善低流速液体流动界面的结构,其特征在于,各级流道中同一级流道的截面面积相同。
5. 如权利要求1所述的改善低流速液体流动界面的结构,其特征在于,所述流道逐级分流遵循的规律为:保持位于各级流道中间区域的流道液体分配量大于外侧流道的液体流量。
6. 如权利要求1所述的改善低流速液体流动界面的结构,其特征在于,所述位于中间区域的各列微柱之间的间距范围为80-150 μm ;向两侧间距递增的各列微柱之间的间距与分布于中心区域的各列微柱之间的间距的比例为1.2-1.5:1。
7. 如权利要求1所述的改善低流速液体流动界面的结构,其特征在于,所述微柱的截面形状选自:矩形;菱形;椭圆形;圆形。
8. 一种免疫微流控芯片,具有权利要求1至7任一项所述的改善低流速液体流动界面的结构。

改善低流速液体流动界面的结构及免疫微流控芯片

技术领域

[0001] 本发明涉及现场快速检验技术领域,具体涉及一种改善低流速液体流动界面的结构及免疫微流控芯片。

背景技术

[0002] 现场快速检验(Point-of-Care Test,POCT),也称即时检验,国际上通称的POCT,是体外诊断行业增长最快的领域。

[0003] 目前应用免疫荧光检测技术的芯片有免疫层析法和荧光免疫微流控技术。免疫层析法受制于多层结构的制作工艺的缺陷,存在较大的批间差和批内差问题,相比之下,免疫微流控技术的单层结构有效减少芯片测试结果的影响因素,增强了对批间差和批内差的控制,并且免疫微流控芯片技术以其大大减少样品消耗,节省人工及时间成本,可在厘米见方的空间上实现自动化、高通量的实验等优势,受到了广泛的关注。

[0004] 其中,应用于IVD领域的自驱动免疫微流控芯片为了增强待检测样本与芯片包被试剂的结合(或反应)效果,需要试剂以较低的速率流经检测区。而为了降低流速往往采取加宽流道的方式。

[0005] 但是,参考图1,在现有的免疫微流控芯片中,液体流道是突然增宽的,而以表面张力驱动的低流速液体由窄流道流入宽流道时,容易形成侧壁流——即溶液优先沿侧壁流动,导致在流道内形成不规则的气泡。该现象会造成大量待检测样本避开预先包被在检测流路中心的试剂,仅与靠近侧壁边缘的试剂结合(或反应),这样直接降低了检测结果的准确性。

发明内容

[0006] 基于此问题,本发明提出了一种改善低流速液体流动界面的结构及免疫微流控芯片,通过设计两种结构改善低流速液体流动界面,使待检测样本能够均匀地充分地与试剂结合或反应,从而提高检验结果的准确性。

[0007] 本发明的技术方案是:

[0008] 一种改善低流速液体流动界面的结构,包括:

[0009] 一窄流道及一宽流道,二者之间通过多级渐变流道连通;

[0010] 所述宽流道内设有沿流道中心向两侧间距递增分布的多列微柱。

[0011] 进一步地,所述多级渐变流道包括依次连通的一级流道,由一级流道分流的若干二级流道,由各二级流道分流的三级流道,……直至由各n-1级流道分流的n级流道。

[0012] 进一步地,被分流的上一级流道与分流后的下一级流道的截面关系为:总截面积相同或单个流道截面积递减(减小幅度限制在0.5-1倍)。

[0013] 进一步地,各级流道中同一级流道的截面面积相同。

[0014] 进一步地,所述流道逐级分流遵循的规律为:保持位于各级流道中间区域的流道液体分配量大于外侧流道的液体流量。

[0015] 进一步地,所述位于中间区域的内列微柱之间的间距(相对的疏密)范围为80-150 μm ;向两侧间距递增的内列微柱之间的间距与分布于中心区域的内列微柱之间的间距的比例为1.2-1.5:1。

[0016] 进一步地,所述微柱的截面形状选自:矩形;菱形;椭圆形;圆形等。根据流体力学理论,圆滑面的微柱效果更佳,阻力较小。

[0017] 一种免疫微流控芯片,具有前述的改善低流速液体流动界面的结构。

[0018] 通过采取上述技术方案,在窄流道进入宽流道的接口处增加多级渐变流道,同时保证位于中间的流道的截面积向两侧对称递减。宽流道内部增加由流道中间向两侧间距递增的微柱,微柱的形状任意。这两种结构能够改善低流速液体流动界面,使待检测样本能够均匀地充分地试剂结合或反应。

附图说明

[0019] 图1为背景技术中现有免疫微流控芯片的结构示意图。

[0020] 图2为本发明一实施例中免疫微流控芯片的结构示意图。

[0021] 图3为图2中I部放大图。

[0022] 图4为图2中II部放大图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。

[0024] 如图1至图4所示,在一实施例中,提供一种改善低流速液体流动界面的结构,包括:

[0025] 一窄流道及一宽流道,二者之间通过多级渐变流道连通;

[0026] 宽流道内设有沿流道中心向两侧间距递增分布的多列微柱。

[0027] 其中,多级渐变流道包括依次连通的一级流道,由一级流道分流的若干二级流道,由各二级流道分流的三级流道,……直至由各n-1级流道分流的n级流道。

[0028] 被分流的上一级流道与分流后的下一级流道的截面关系为:总截面积相同或单个流道截面积递减(减小幅度限制在0.5-1倍)。

[0029] 各级流道中同一级流道的截面面积相同。

[0030] 流道逐级分流遵循的规律为:保持位于各级流道中间区域的流道液体分配量大于外侧流道的液体流量。

[0031] 位于中间区域的内列微柱之间的间距(相对的疏密)范围为80-150 μm ;向两侧间距递增的内列微柱之间的间距与分布于中心区域的内列微柱之间的间距的比例为1.2-1.5:1。

[0032] 微柱的截面形状选自:矩形;菱形;椭圆形;圆形等。根据流体力学理论,圆滑面的微柱效果更佳,阻力较小。

[0033] 前述改善低流速液体流动界面的结构适于应用于免疫微流控芯片产品中。

[0034] 上述实施例描述的改善低流速液体流动界面的结构的工作原理如下:

[0035] 改善结构一:

[0036] 在窄流道进入宽流道的接口处增加多级渐变流道,同时保证位于中间的流道的截面积向两侧流道对称递减。

[0037] 该结构的特点:

[0038] 深度相同的、截面积较大的流道有较大的流体通量。当各通道流体同步流入后端宽流道时,中心流道优先、大量流入后端宽流道,从而改善后端宽流道液面的流动状态。

[0039] 改善结构二:

[0040] 宽流道内部增加由流道中间向两侧间距递增的微柱,微柱的形状任意。

[0041] 该改善结构的特点:

[0042] 中间微柱间距小,形成“微侧壁”,该排布使得流体优先沿两侧侧壁和位于流道中间的“微侧壁”流动,将原始的一个覆盖整个流道的凹液面分割为两个侧壁与中间“微侧壁”组成的两个凹液面。一定程度上改善了液面的流动状态,降低凹液面内凹的曲率半径。

[0043] 并且,流道内“微侧壁”数量不限于一条,可以根据流道界面的宽度增加“微侧壁”数量——使得整个流道呈现“疏-密-疏-密-疏……”的排布方式。

[0044] 通过上述实施例所描述的技术方案,在窄流道进入宽流道的接口处增加多级渐变流道,同时保证位于中间的流道的截面积向两侧对称递减。宽流道内部增加由流道中间向两侧间距递增的微柱,微柱的形状任意。这两种结构能够改善低流速液体流动界面,使待检测样本能够均匀地充分地与试剂结合或反应。

[0045] 显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

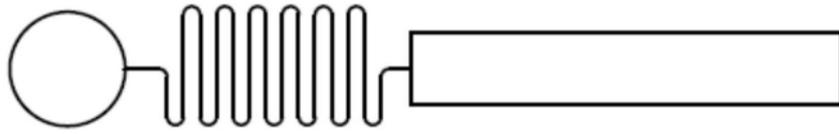


图1

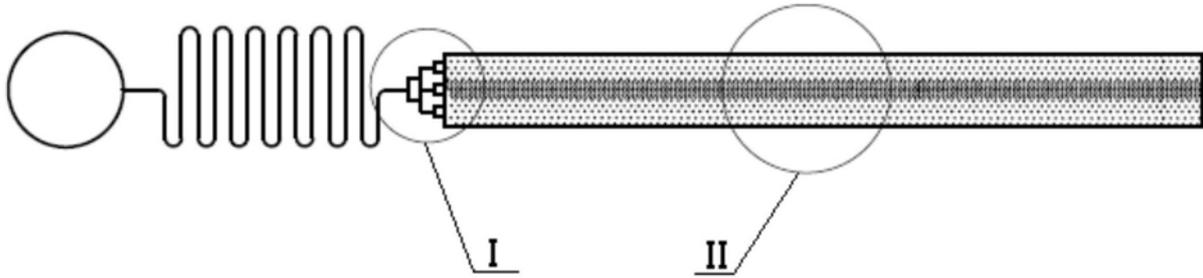


图2

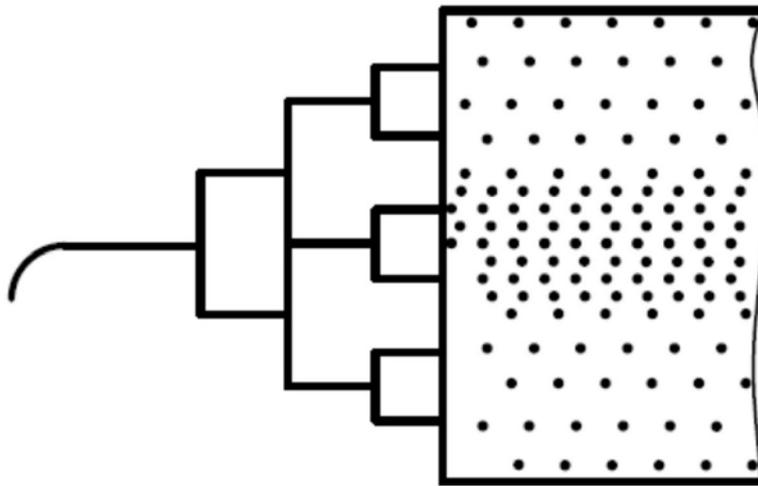


图3

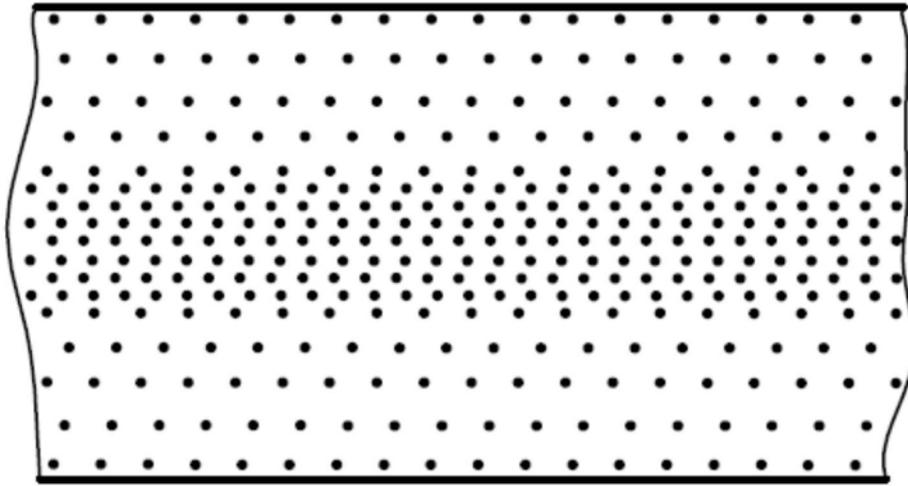


图4

专利名称(译)	改善低流速液体流动界面的结构及免疫微流控芯片		
公开(公告)号	CN110813393A	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201810895030.1	申请日	2018-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	苏州舍光微纳科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州舍光微纳科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州舍光微纳科技有限公司		
[标]发明人	吴烨娴 吴永进 陈兢		
发明人	吴烨娴 吴永进 陈兢		
IPC分类号	B01L3/00 G01N33/53		
CPC分类号	B01L3/5027 B01L3/502707 B01L2200/0636 B01L2300/08 B01L2300/0809 B01L2300/0861 G01N33/53		
代理人(译)	邱晓锋		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出了一种改善低流速液体流动界面的结构及免疫微流控芯片，包括：一窄流道及一宽流道，二者之间通过多级渐变流道连通；所述宽流道内设有沿流道中心向两侧间距递增分布的多列微柱。所述多级渐变流道包括一次连通的一级流道，由一级流道分流的若干二级流道，由各二级流道分流的三级流道，……直至由各n-1级流道分流的n级流道。通过设计两种结构改善低流速液体流动界面，使得检测样本能够均匀地充分地与试剂结合或反应，从而提高检验结果的准确性。

