

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G01N 33/545 (2006.01)  
G01N 33/53 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520147041.X

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 2854599Y

[22] 申请日 2005.12.27

[21] 申请号 200520147041.X

[73] 专利权人 北京中美检科微技术研究所有限公司

地址 100025 北京市朝阳区高碑店北路 - 甲 3 号

共同专利权人 中国检验检疫科学研究院

[72] 设计人 邹明强 周 朋 董益阳 陈彦长  
邱月明 李锦丰 王 楠

[74] 专利代理机构 北京双收知识产权代理有限公司  
代理人 赵天真 吴忠仁

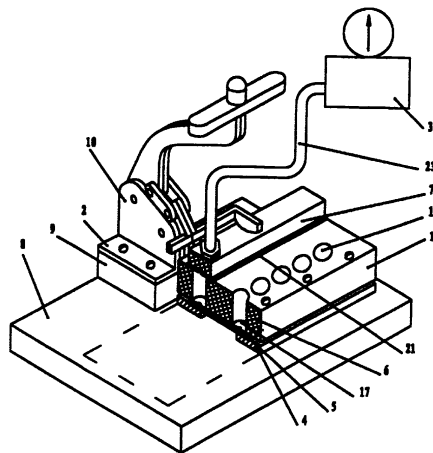
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

### [54] 实用新型名称

一种用于免疫微分析的流控芯片检测装置

### [57] 摘要

本实用新型提供一种用于免疫微分析的流控芯片检测装置，其由微流控芯片组件、卡具和微量泵构成；微流控芯片组件由支架板、微流控芯片、盛液单元及抽液单元构成；微流控芯片由基片和盖片构成；基片设有微通道和从它的两端垂直通向上表面的进样孔和出样孔，靠出样孔一侧沿微通道长边内侧向上表面开有观测孔；微流控芯片与盛液单元之间、盛液单元抽液单元之间垫有硅橡胶密封垫片，使用时将微流控芯片组件置于卡具的底板上，用夹紧块将其夹紧。本实用新型可现场快速、灵敏、准确检测传染病、寄生虫病及非传染病，动物疫病，植物病毒等生物大分子以及农药残留、兽药残留、兴奋剂、毒品及禁用药物等各种化学小分子抗原。价格低廉、便于推广应用。



1. 用于免疫微分析的流控芯片检测装置，其特征是，其由微流控芯片组件（1）、用于微流控芯片组件（1）的夹具（2）和由硅橡胶管（23）与微流控芯片组件（1）相连的微固定量泵（3）构成，微流控芯片组件（1）置于夹具（2）的底板（8）上，用夹紧块（10）夹紧；微流控芯片组件（1）由通过螺栓依次固定的支架板（4）、微流控芯片（5）、硅橡胶密封垫圈或垫片（17）、盛液单元（6）、硅橡胶密封垫板（21）及抽液单元（7）构成；支架板（4）上面设有放置微流控芯片（5）的长方形槽（11）；微流控芯片（5）由材质为聚苯乙烯板的基片（25）和盖片（24）构成，盖片（24）设有与其宽平行的截面为半圆形或方形的微通道（12）和从它的两端垂直通向上表面的进样孔（13）和出样孔（14），靠出样孔（14）一侧沿微通道（12）的两个长边内侧向上表面可开一比微通道深的观测窗（27）；盛液单元（6）设有与进样孔（13）、出样孔（14）相对应且为同心圆的储液池（15）、废液池（16），硅橡胶密封垫圈或垫片（17）上设有分别与储液池（15）、废液池（16）相对应且为同心圆孔（26）；抽液单元（7）是分别与盛液单元（6）的长、宽的二分之一相等的、其下面设有长方形的槽（18）的聚苯乙烯板；槽（18）通过带有螺栓的通道（19）通向上表面，螺栓上配有螺母（20）；硅橡胶密封垫板（21）所设的接通孔（22）与废液池（16）相对应且为同心圆；从微量泵（3）引出的硅橡胶管（23）套在通道（19）的出口并通过螺母（20）固定。

2. 根据权利要求1所述用于免疫微分析的流控芯片检测装置，其特征在于，基片（24）设有的微通道（12）为2—20个，且微通道与基片（24）的两个宽的边的距离及微通道之间的距离相等。

3. 根据权利要求2所述用于免疫微分析的流控芯片检测装置，其特征在于，基片（24）设有的微通道（12）为8个。

4. 根据权利要求3所述用于免疫微分析的流控芯片检测装置，其特征在于，基片（24）设有的微通道（12）的截面为半圆形或方形。

## 一种用于免疫微分析的流控芯片检测装置

### 技术领域

本实用新型涉及一种检测装置，尤其涉及一种用于免疫微分析的流控芯片检测装置。

### 背景技术

被誉为“影响人类未来的15件最重要的发明之一”的微流体芯片（Microfluidic chip）技术，是1990年由瑞士的Manz等首先提出后迅速发展起来的分析科技前沿。因具有微型化、便携等优势，可以做到现场、原位、实时地监测分析，具有广泛的适用性。

基于抗原/抗体反应的免疫检测技术（Immunoassay）是常见的分析手段，而酶联免疫吸附试验法（Enzyme Linked Immunosorbent Assay, ELISA）通过酶标记物的放大作用使免疫检测技术的灵敏度进一步得到提高，自二十世纪七十年代初期由Van Weemen、Schuurs Engvall及Perlmarn等相继分别报道后，应用市场不断扩大。但由于分析时间相对较长，只适合于在实验室操作。倘若能将ELISA技术与微流体芯片相结合，则可实现快速、灵敏、准确检查的目的，且便于现场操作，因芯片检测独特的优势无疑会引发一场分析的革命。

实现芯片ELISA检测所面临的技术瓶颈是如何在低成本的芯片建立简单、直接的ELISA体系，关键是有一套便于现场操作、低成本且可满足快速、准确检测的芯片检测装置，从而提供微流控芯片免疫检测的技术平台。

### 实用新型内容

本实用新型的目的是提供一种用于免疫微分析的流控芯片检测装置。本实用新型用于免疫微分析的流控芯片检测装置适合于广泛应用领域的免疫分析体系，尤其是Elisa检测体系，且价格低廉、便于推广应用；可现场快速、灵敏、准确检测传染病、寄生虫病及非传染病，动物疫病，植物病毒等生物大分子以及农药残留、兽药残留、兴奋剂、毒品及禁用药物等各种化学小分子抗原，克服了目前所采用的检测方法存在的不足。

为实现上述目的，本实用新型用于免疫微分析的流控芯片检测装置包括微流控芯片组件、用于固定微流控芯片组件的卡具和由硅橡胶管与微流控芯片组件相连的微量泵构成。所述微流控芯片组件由通过螺栓固定的设有放置微流控芯片的槽的支架板、由基片和盖片构成的微流控芯片、置于微流控芯片上的带有储液池和废液池且下面垫有带孔的硅橡胶密封垫圈或垫

片的盛液单元及置于盛液单元上的且下面垫有带接通孔的硅橡胶密封垫板的抽液单元构成；所述盖片设有与其宽平行的微通道和从微通道的两端垂直通向上表面的进样孔和出样孔，靠出样孔一侧沿微通道两个长边内侧向上表面可开一比微通道深的观测窗；抽液单元下面设有槽并通过带有螺栓的通道通向上表面，连接微量泵的硅橡胶管套在带有螺栓的通道出口并用螺母固定；进样孔和出样孔与储液池和废液池为相对应的同心圆；盛液单元下面垫的硅橡胶密封垫圈或垫片上的孔与相对应的储液池和废液池为同心圆；抽液单元下面垫的硅橡胶密封垫板上的接通孔与相对应的废液池为同心圆。所述卡具由底板、垫片、通过垫片固定在底板上的用于固定微流控芯片组件的夹紧块构成。

### 附图说明

图 1 用于免疫微分析的流控芯片检测装置装配图

图 2 微流控芯片正视图

图 3 微流控芯片俯视图

图 4 微流控芯片侧视图

图 5 微流控芯片局部放大图

图 6 支架板俯视图

图 7 硅橡胶密封垫圈俯视图

图 8 盛液单元俯视图

图 9 硅橡胶密封垫板俯视图

图 10 抽液单元正视图

图 11 抽液单元俯视图

图 12 抽液单元侧视图

本实用新型用于免疫微分析的流控芯片检测装置小巧、便携，其中的微流控芯片有多个微通道，可同时进行多个样品的测试。采用本实用新型用于免疫微分析的流控芯片检测装置测试时，由于微流体芯片中的反应试液处于流动状态、微通道的结构效应导致比表面积（单位体积表面积）剧增等因素，使芯片内发生的蛋白分子与通道表面积的吸附/解析反应与传统的微孔板 ELISA 体系截然不同，使包被、洗涤、免疫反应等过程的速度显著增加，从而可实现现场、快速检测的目的。

本实用新型用于免疫微分析的流控芯片检测装置是适合于广泛应用领域的免疫分析体系，尤其是 Elisa 检测体系，且价格低廉、便于推广应用；可现场快速、灵敏、准确检测传

染病、寄生虫病及非传染病、动物疫病、植物病毒等生物大分子以及农药残留、兽药残留、兴奋剂、毒品及禁用药物等各种化学小分子抗原。

本实用新型所需要的原料、设备均可在市场购买。

### 具体实施方式

下面结合附图及实施例详述本实用新型：

参照图 1，本实用新型用于免疫微分析的流控芯片检测装置由微流控芯片组件 1、用于固定微流控芯片组件 1 的卡具 2 和由硅橡胶管 23 与微流控芯片组件 1 相连的微量泵 3 构成；微流控芯片组件 1 置于卡具 2 的底板 8 上，用夹紧块 10 夹紧。微流控芯片组件 1 由通过螺栓依次固定的支架板 4、微流控芯片 5、硅橡胶密封垫圈或垫片 17、盛液单元 6、硅橡胶密封垫板 21 及抽液单元 7 构成。

参照图 6，支架板 4 是长方形的金属板；上面设有放置微流控芯片 5 的长方形槽 11，槽 11 与微流控芯片 5 的长、宽、高相等。

参照图 2—5，微流控芯片 5 由材质为聚苯乙烯板的长方形的基片 25 和与其材质及长宽相等的盖片 24 构成；盖片 24 设有与其宽平行的截面为半圆形或方形的 2—20 个微通道 12 和从它的两端垂直通向上表面的进样孔 13 和出样孔 14；微通道与微流控芯片 5 的两个宽边的距离及微通道之间的距离相等；微流控芯片 5 内一般设有 8 个微通道 12；靠出样孔 14 一侧沿微通道 12 的两个长边内侧向上表面可开一比微通道深的观测窗（27）。

参照图 7—8，盛液单元 6 是与微流控芯片 5 的长、宽相等、并设有与进样孔 13、出样孔 14 相对应且为同心圆的储液池 15、废液池 16 的聚苯乙烯板；盛液单元 6 与微流控芯片 5 间垫带有分别与储液池 15、废液池 16 相对应且为同心圆的孔 26 的硅橡胶密封垫圈或垫片 17。

参照图 9—12，抽液单元 7 是分别与盛液单元 6 的长、宽的二分之一相等的、其下面设有长方形的槽 18 的聚苯乙烯板；槽 18 通过带有螺栓的通道 19 通向上表面，螺栓上配有螺母 20；抽液单元 7 与盛液单元 6 间垫与抽液单元 7 长、宽相等的、设有与废液池 16 对应且为同心圆的接通孔 22 的硅橡胶密封垫板 21。

需要检测时，先将微流控芯片组件 1 的垫板 4、置于长方形槽 11 中的微流控芯片 5、硅橡胶密封垫圈或垫片 17、盛液单元 6、硅橡胶密封垫板 21、抽液单元 7 通过螺栓固定；然后将微流控芯片组件 1 放在卡具 2 的底板 8 上，用夹紧块 10 夹紧；再将微量泵 3 引出的硅橡胶管 23 套在装配好的微流控芯片组件 1 的通道 19 的出口上，用螺母 20 固定。测试时先开启微量泵 3，产生负压；再将试液放入储液池 15，试液经进样孔 13 进入截面为半圆形或方形微通

道 12；然后试液经出样孔 14 进入废液池 16；基于待测物多少所引起溶液体系颜色的变化可通过观测窗 27 通过肉眼颜色观测进行快速筛查，也可将微流控芯片 5 置于便携式酶标仪中，通过观测窗 27 进行定量分析。

本实用新型用于免疫微分析的流控芯片检测装置采用 Elisa 检测体系，可现场快速、灵敏、准确进行传染病、寄生虫病及非传染病、动物疫病、植物病毒等生物大分子的免疫诊断，以及检测农药残留、兽药残留、兴奋剂、毒品及禁用药物等各种化学小分子抗原。由于微通道数量多，可同时进行多个样液测试；根据肉眼颜色观测可进行快速筛查，也可用接便携式酶标仪进行定量分析。本实用新型用于免疫微分析的流控芯片检测装置适合于广泛应用领域的免疫检测体系，且价格低廉、便于推广应用。

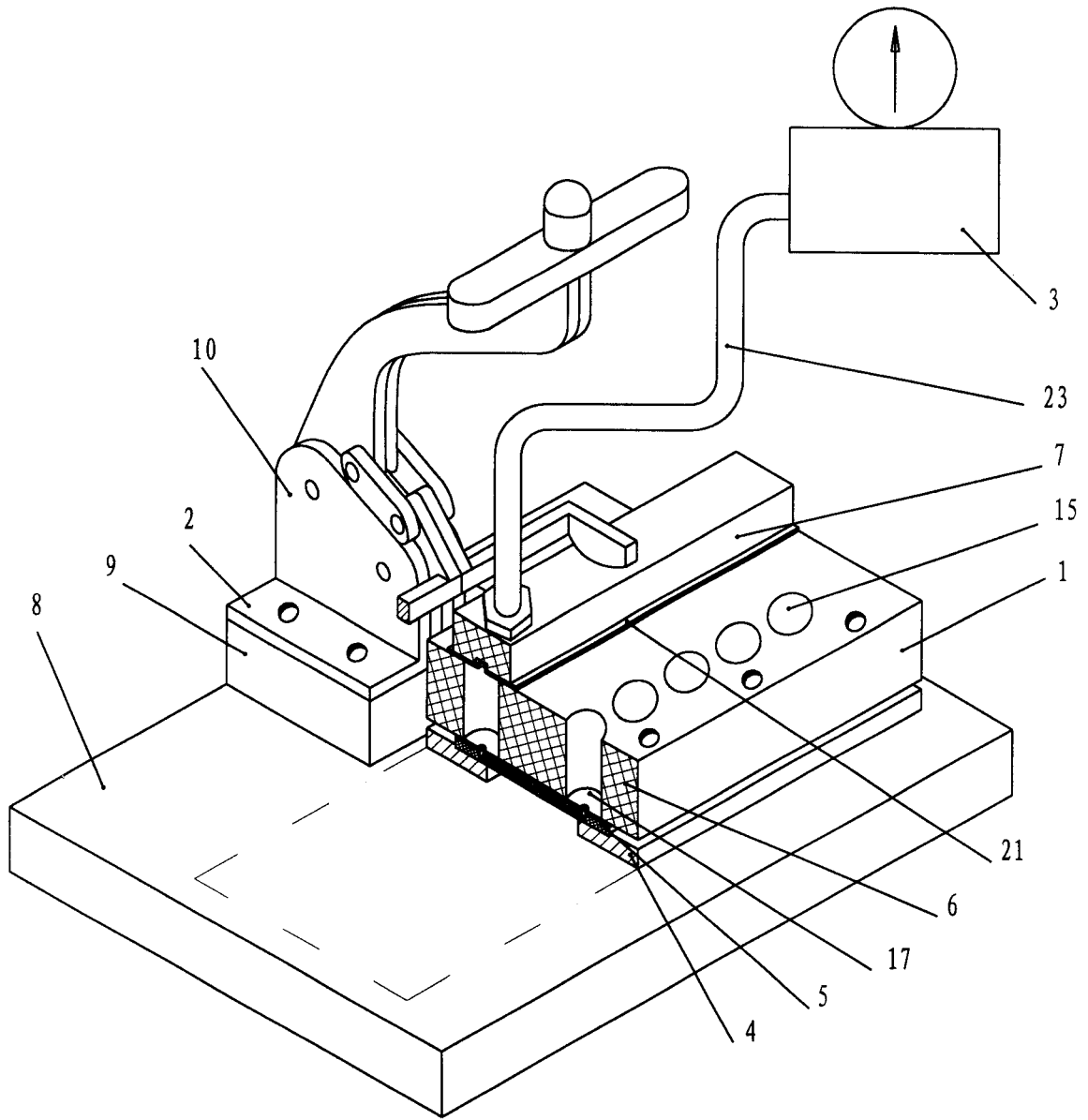


图 1

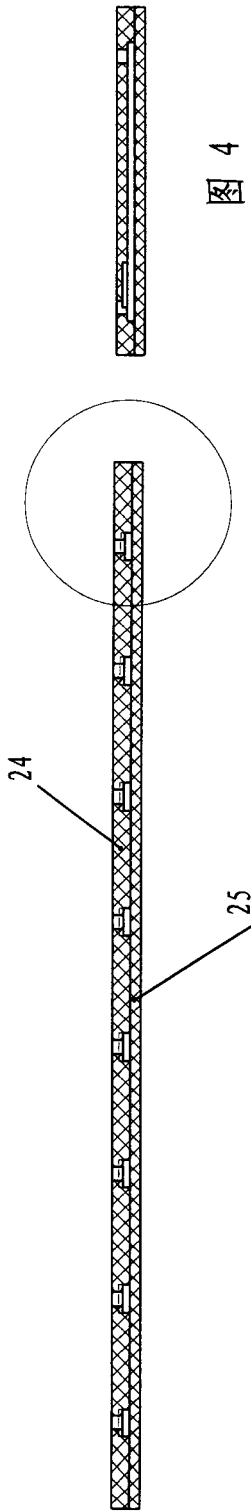


图 2

图 4

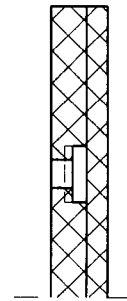


图 5

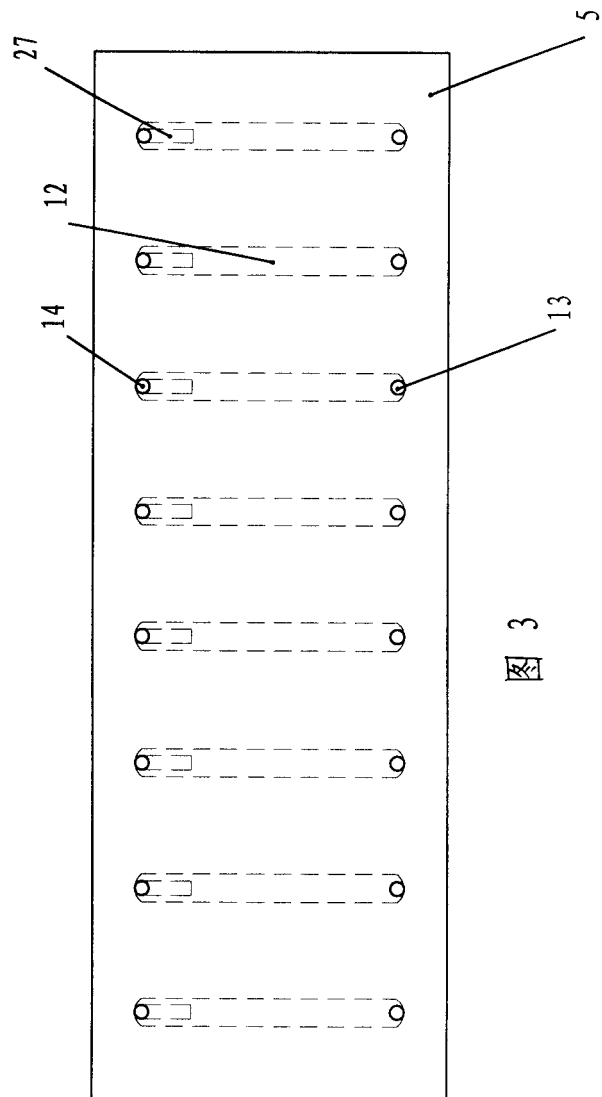


图 3

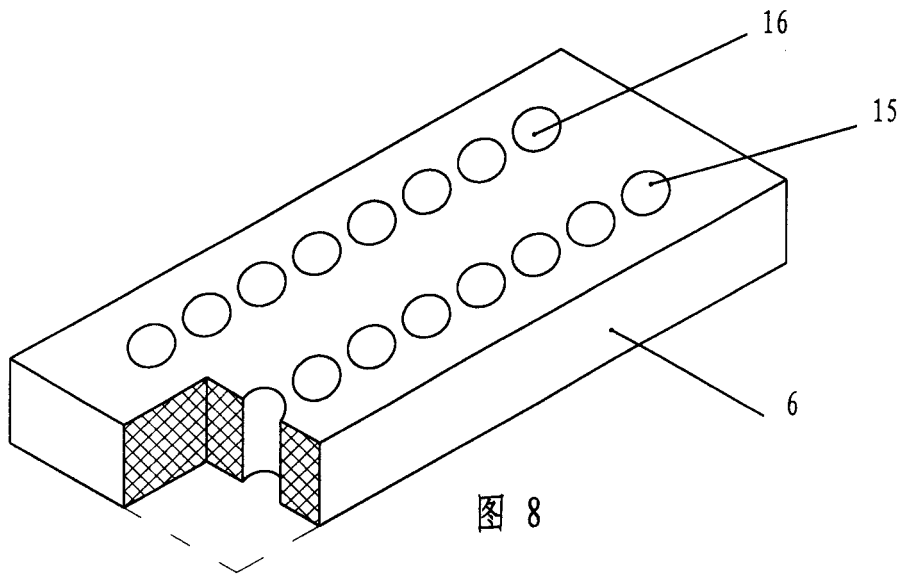


图 8

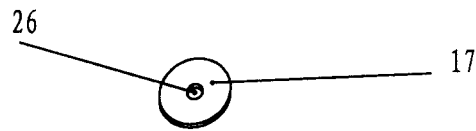


图 7

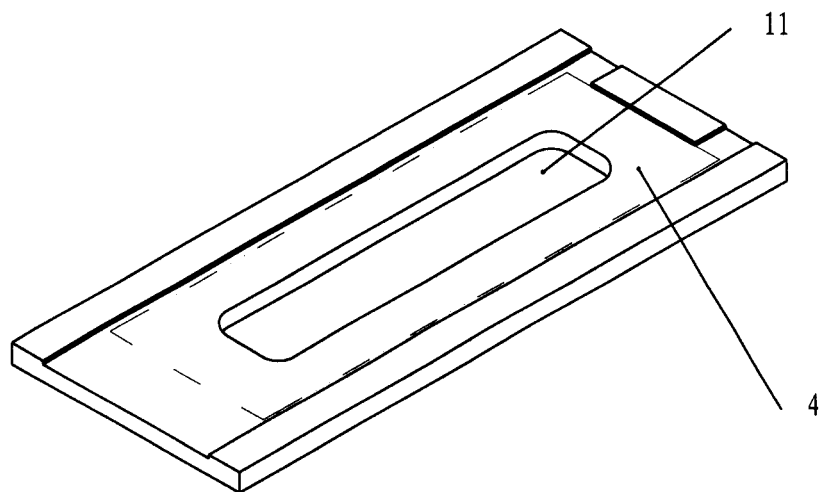
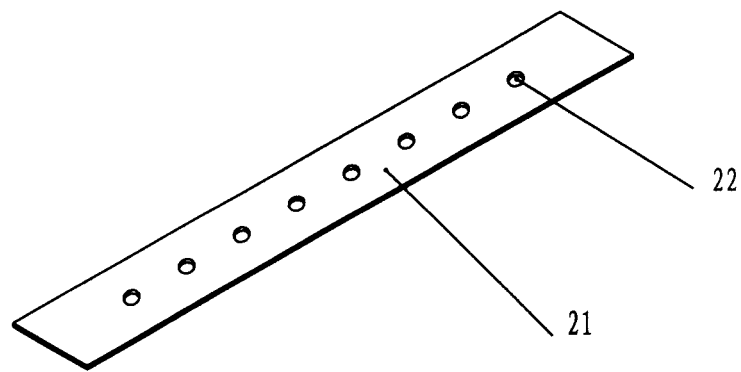
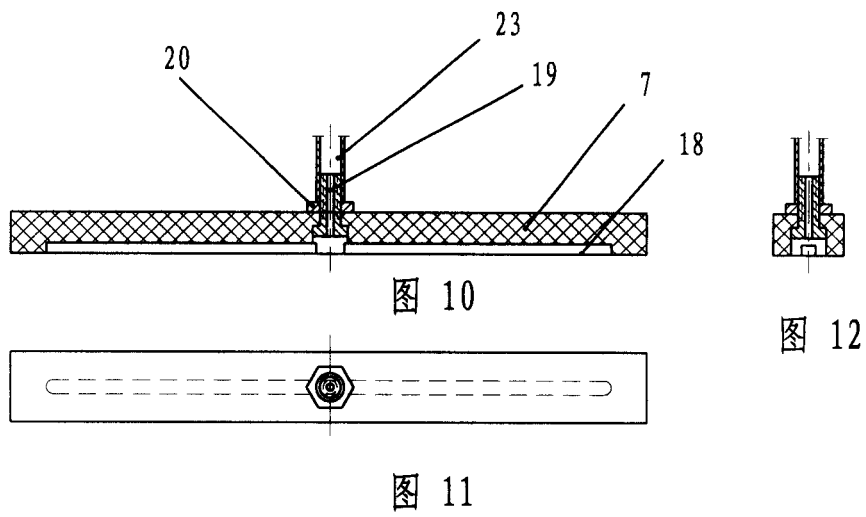


图 6



专利名称(译)	一种用于免疫微分析的流控芯片检测装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN2854599Y</a>	公开(公告)日	2007-01-03
申请号	CN200520147041.X	申请日	2005-12-27
申请(专利权)人(译)	中国检验检疫科学研究院		
当前申请(专利权)人(译)	中国检验检疫科学研究院		
[标]发明人	邹明强 周朋 董益阳 陈彦长 邱月明 李锦丰 王楠		
发明人	邹明强 周朋 董益阳 陈彦长 邱月明 李锦丰 王楠		
IPC分类号	G01N33/545 G01N33/53		
代理人(译)	吴忠仁		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型提供一种用于免疫微分析的流控芯片检测装置，其由微流控芯片组件、卡具和微量泵构成；微流控芯片组件由支架板、微流控芯片、盛液单元及抽液单元构成；微流控芯片由基片和盖片构成；基片设有微通道和从它的两端垂直通向上表面的进样孔和出样孔，靠出样孔一侧沿微通道长边内侧向上表面开有观测孔；微流控芯片与盛液单元之间、盛液单元抽液单元之间垫有硅橡胶密封垫片，使用时将微流控芯片组件置于卡具的底板上，用夹紧块将其夹紧。本实用新型可现场快速、灵敏、准确检测传染病、寄生虫病及非传染病，动物疫病，植物病毒等生物大分子以及农药残留、兽药残留、兴奋剂、毒品及禁用药物等各种化学小分子抗原。价格低廉、便于推广应用。

