

# 《集成微流控聚合物PCR芯片》

## 图书基本信息

书名：《集成微流控聚合物PCR芯片》

13位ISBN编号：9787313052841

10位ISBN编号：7313052847

出版时间：2009-1

出版社：上海交通大学出版社

作者：陈文元,张卫平

页数：256

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《集成微流控聚合物PCR芯片》

## 前言

“微型全分析系统”通过对生物化学分析设备的微型化和集成化，最大限度地实现常规生物化学分析设备乃至整个分析实验室的功能。是融微电子学、生物学、物理学、化学、计算机科学为一体的高度交叉的新技术。微流控聚合物PCR（聚合酶链式反应）芯片是采用先进的MEMS技术发展起来的一种单片微型结构、高效廉价的微全分析系统，具有微型化、分析速度快、成本低、易与其他装置集成等特点。在疾病诊断和治疗、新药物开发、分子生物学、生命科学、工农生产、军事、刑侦、环境科学等领域有着广泛的应用背景。作者根据自己多年微流控聚合物PCR芯片的研究，在书中详细地叙述了集成微流控聚合物PCR芯片功能单元的设计、芯片微加工工艺、芯片的流体驱动与温度控制系统、PCR扩增试验等内容，本书是作者理论联系实际，科学研究的总结。该书可供从事MEMS技术，生物芯片研究及应用的科技人员和高等学校相关专业教师阅读参考，也可以作为机电一体化、仪器仪表、微流控专业的本科高年级学生和研究生的参考资料。

# 《集成微流控聚合物PCR芯片》

## 内容概要

《集成微流控聚合物PCR芯片》主要内容：微流控芯片（micro fluidic chips）是当前TAS（微型全分析系统，miniaturized total analysis systems）研究的发展前沿，将生物化学分析系统缩微成单独一个完整的微芯片，集中地体现了将分析实验室的功能转移到芯片上的思想。《集成微流控聚合物PCR芯片》详尽阐述了单片微型结构的高效廉价的集成微流控聚合物PCR（聚合酶链式反应）芯片的设计、制造、控制和试验技术。书中所研究的技术将会促进PCR生物芯片在疾病诊断和治疗、新药物开发、分子生物学、生命科学、工业生产、农业、军事和刑侦、环境科学等领域的应用。

# 《集成微流控聚合物PCR芯片》

## 书籍目录

第1章 绪论1.1 引言1.2  $\mu$  TAS的发展1.2.1  $\mu$  TAS1.2.2  $\mu$  TAS的分类1.2.3  $\mu$  TAS的应用1.3 微流控芯片的发展1.3.1 微泵的发展1.3.2 微阀的发展1.3.3 PCR芯片的发展1.4 微流控芯片加工技术的发展1.4.1 微流控芯片的结构和加工特点1.4.2 MEMS加工技术1.4.3 高分子聚合物微流控芯片的加工方法1.4.4 高分子聚合物芯片的封装1.5 本章小结第2章 集成微流控聚合物PCR芯片设计和特性分析2.1 引言2.2 PCR技术的基本原理2.2.1 PCR原理概述2.2.2 影响PCR的关键因素2.3 芯片材料选择2.4 微流体驱动单元设计和特性分析2.4.1 微氧气泵工作原理2.4.2 化学反应动力学推导样本输送速率方程2.4.3 微氧气泵的结构设计2.5 电磁驱动柔性振动膜微泵2.5.1 整流效应2.5.2 振膜驱动性能2.5.3 微泵三维分析2.6 微阀的设计2.7 微混合单元2.8 静态腔式PCR芯片2.8.1 反应腔单元设计2.8.2 加热器和温度传感器设计2.8.3 静态腔式PCR芯片温度控制单元设计2.8.4 总体布局设计2.8.5 静态腔式PCR芯片温度特性2.9 集成式连续流PCR芯片设计2.9.1 芯片反应流体通道布局设计2.9.2 PCR芯片的集成薄膜加热器和温度传感器2.9.3 连续流式PCR芯片控制单元设计2.9.4 连续流式PCR芯片物理特性分析2.10 本章小结第3章 集成微流控聚合物PCR芯片工艺3.1 材料性能与工艺3.2 掩模板设计制作3.3 SU - 8工艺研究3.3.1 背面曝光及掩模优化3.3.2 SU-8前、后烘工艺的优化3.3.3 曝光工艺的优化3.3.4 运用优化工艺进行SU - 8模具制作3.4 PDMS相关工艺3.5 紫外光照射表面改性封装工艺3.5.1 紫外光处理的机理3.5.2 紫外光照射时间的影响3.5.3 放置时间的影响3.6 等离子键合3.7 导管连接3.8 微加热器和传感器3.8.1 优化Lift - off工艺3.8.2 干法刻蚀3.9 微泵的加工3.9.1 电磁驱动柔性振动膜微泵泵体的加工工艺3.9.2 柔性振动膜的制作工艺研究3.9.3 CoNiMnP永磁体的电镀工艺研究3.9.4 电磁驱动柔性振动膜微泵电磁线圈的制作工艺3.9.5 微泵的键合研究3.10 本章小结第4章 集成微流控聚合物PCR芯片的温度控制系统4.1 芯片控制系统简介4.2 硬件控制系统设计与实现4.2.1 采集卡信息处理模块4.2.2 测温信息读取模块4.2.3 信号放大电路4.2.4 反馈驱动电路4.3 温度控制算法4.3.1 经典PID算法4.3.2 基于增量型PID算法的抗饱和和类积分饱和原理的提出4.3.3 增量型类积分饱和参数微分错位PID控制算法的提出4.3.4 基于模糊逻辑的温度控制系统结构4.4 PCR温度控制系统软件设计4.4.1 虚拟仪器技术简介4.4.2 PCR芯片温度控制系统的虚拟仪器结构4.4.3 软件系统4.4.4 模糊逻辑子程序4.4.5 预设温度子程序4.4.6 本系统程序人机交互界面4.5 本章小结第5章 集成微流控聚合物PCR芯片测试与实验5.1 微泵性能测试5.1.1 测试装置5.1.2 测试结果与分析5.2 微氧气泵与毛细管阀5.2.1 测试芯片5.2.2 试验结果与讨论5.3 液体、混合及测试5.4 芯片稳态温度性能测试5.4.1 温度标定的原理和方法5.4.2 温度梯度分析5.4.3 芯片瞬态温度性能测试5.4.4 芯片控温测试5.5 生物实验、结果及其分析5.5.1 PCR芯片表面改性5.5.2 静态腔式PCR生物实验5.5.3 连续流PCR5.6 本章小结第6章 全书总结参考文献

2.3 芯片材料选择 微流控芯片的基片材料与工程材料的选择不同，目前大多采用非金属材料，常见的有硅和玻璃。硅导热性很好，加工易于控制，但是硅对生物反应，如PCR反应有影响。同硅相比，玻璃透明，有较好的导热性和较高的机械强度。但是，玻璃对蛋白质有吸附作用，也需要进行表面改性；玻璃的加工需要刻蚀，工艺比较复杂。与此同时，以高分子聚合物材料为基底的微流芯片正受到研究人员的关注。高分子聚合物材料具有良好的生物兼容性、良好的表面电特性、低荧光背景，使得大部分的生化分析可以成功进行。聚合物材料价格低廉，易于大批量生产，所以聚合物芯片正在被广泛的研究。聚二甲基硅氧烷（Polydimethylsiloxane, PDMS）是一种常用的高分子聚合物材料，与传统的硅、玻璃等材料相比，PDMS有以下优点：价格便宜；工艺简单，易于制备；容易封装；可重复使用；具有良好的生物相容性；良好的绝缘性和热稳定性，已经成为此项研究的热点材料。PDMS通常由两部分组成，即树脂和固化剂。PDMS通过有机金属的催化剂进行交联反应固化。PDMS树脂和固化剂的比例一般为10：1，增加固化剂使交联的结构增多，导致形成的弹性体硬度增大，减少固化剂的作用，则相反。通过加热可以加速交联反应，经过固化过程，形成的弹性体体积会有所减小。PDMS具有优异的物理和化学性能，生物相容性好，可以用于制作生化分析器件。而且绝缘性好，在用于电泳芯片的时候，可以施加高的电场强度。另外的一个优点是，PDMS可以发生可逆变形，因此可以制作不规则形状的器件。PDMS同时易于脱模。另外，PDMS表面与很多材料表面有很好的亲和力，这使PDMS微通道与其自身或其他材料很容易实现可逆封装，在外力的作用下可以将PDMS揭开。但是PDMS导热系数小，散热性差，而且很难沉积金属材料，这些因素都不利于热反应如PCR反应的进行。玻璃的热传导性能好，且散热性能优良，通过lift-off（刻蚀—剥离）工艺可以在玻璃基片上很容易的制作各种形状的金属薄膜。在本设计中，采用PDMS与玻璃的混合芯片结构，与纯高分子材料芯片相比，引入了玻璃基片，可以很大程度地改善PCR芯片的热传导，散热和光学性能。

# 《集成微流控聚合物PCR芯片》

## 编辑推荐

《集成微流控聚合物PCR芯片》适合从事微流体系统、生物芯片研究及其应用的科技人员和高等学校有关专业教师阅读参考，也适于作为相关专业研究生、本科高年级学生和工程技术人员的科研参考资料。

# 《集成微流控聚合物PCR芯片》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)