



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310115909.3

[43] 公开日 2004 年 11 月 17 日

[11] 公开号 CN 1546990A

[22] 申请日 2003.12.11

[21] 申请号 200310115909.3

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 吴一辉 李 锋 张 平 王淑荣

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公
司

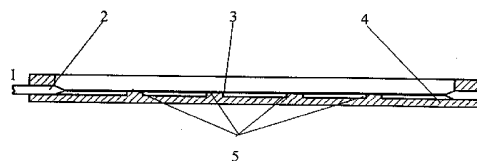
代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 微生化芯片上的光探测器

[57] 摘要

本发明属于微机械与集成光学领域，涉及微生化芯片上的光探测器。第一种探测器包括：光源 1、光纤 2、光纤芯 3、样品池 4、支撑架 5。第二种探测器包括：端盖 6、支撑结构 7、探测器透镜一 8、光源 9、混合沟道 10、样品池 11、透镜二 12。本发明光纤消逝波探测器，避免了光波导制作和耦合困难的问题，具有探测灵敏度高，制作成本较低的特点。本发明透镜式探测器，因为透镜较小，准直光束的直径也较小，这样光束穿过样品池，使得样品池有较小的容积。通过调整两透镜之间的光程，可以直接改变探测的灵敏度。本发明的光纤消逝波探测器、透镜式探测器应用于生化芯片上的吸收光谱分光光度分析。



1、微生物芯片上的光探测器，包括：光源（1）、样品池（4），其特征在于还包括：光纤（2）、光纤芯（3）、支撑架（5），光纤（2）去掉包层，露出光纤芯（3），样品池（4）中置有光纤芯（3），光纤芯（3）置于样品池（4）的本体上，或光纤芯（3）置于支撑架（5）上。

2、微生物芯片上的光探测器，包括：端盖（6）、光源（9）、样品池（11），其特征在于还包括：支撑结构（7）、透镜一（8）、混合沟道（10）、透镜二（12），在支撑结构（7）上装配有透镜一（8）、透镜二（12）、端盖（6），在支撑结构（7）本体上制备混合沟道（10），有一条带有透镜（8）的光纤端连接于光源（9），透镜（8）的镜面固定于样品池（11）一侧，透镜二（12）的镜面固定于样品池（11）的另一侧，透镜二（12）的光纤输出端与光谱仪或者其它光电传感器连接。

微生化芯片上的光探测器

技术领域：本发明属于微机械与集成光学领域，涉及微生化芯片上的光探测器。

背景技术：吸收光度检测是一种应用广泛的通用光学检测方法，它已成功地应用在生化样品的结构分析和浓度的测量上。

微型生化芯片可望把样品池，探测单元以及其它部分集成到一个芯片上，以实现系统的微型化、便携化、消耗样品量微量。虽然吸收光度检测已经被用于微型生化芯片，但是由于微生化芯片探测池小，导致吸收光程短，吸收光谱的相对灵敏度低，应用受到很大的限制。微生化芯片上的利用光波导耦合困难，制作成本较高。

本发明的详细内容：

针对生化芯片上的吸收光度检测存在着样品池小、光程较短、灵敏度低、光波导制作和耦合困难的问题，本发明的目的是能够在微流体芯片上集成光度法探测器，能够进一步减小探测池体积，解决要求样品池小与灵敏度高的矛盾，为此，本发明将要提供微型化、便携化、消耗样品量微量、探测灵敏度高的微生化芯片上的光探测器。

本发明是利用吸收光度法在微流体芯片上集成光探测器。

第一种探测器原理为消逝波探测，其结构如实施例图 1、2 所示：图中包括光纤、光纤芯、样品池、支撑架、光源。光纤一侧连接光源，光纤的另一侧连接光谱仪或者其它光电传感器，光纤去掉包层，露出光纤芯，样品池中置有光纤芯，光纤芯置于样品池的本体上，或光纤芯置于支撑架上。

本发明的工作原理：通过剥去光纤的一段光纤包层，使得光纤芯

置于样品池的被测样品中。当光源的光耦合进入光纤入射端时，光在光纤芯中发生全反射，此时消逝波进入被探测样品，光纤芯外的消逝场与被探测样品发生作用，输出光强相对减弱，通过比较进入被探测样品前后的光强，可以确定样品吸光度，进而确定样品中某种成分的浓度。

第二种探测探测器的原理为透镜直接吸收，其结构如实施例图3、4所示：透镜一、支撑结构、端盖、混合沟道、样品池、透镜二，光源。在支撑结构上装配有透镜一、透镜二、端盖，在支撑结构本体上制备混合沟道，有一条带有透镜的光纤端连接于光源，透镜的镜面固定于样品池一侧，透镜二的镜面固定于样品池的另一侧，透镜二的光纤输出端与光谱仪或者其它光电传感器连接。

光源的光通过透镜一光纤导入透镜一，透镜一把光纤入射光准直成为平行光，平行光通过样品池后，衰减后的光进入另一个透镜二，透镜二对平行光进行会聚，汇聚光再进入透镜二的光纤导入光纤光谱仪中。由于样品的吸收作用，入射光的不同波长对应的光强有所减弱，通过光谱仪探测出放入样品前后的光谱，就可以确定样品的吸光度，进而确定样品中某种成分的浓度。

本发明光纤式消逝波探测器，避免了光波导制作和耦合困难的问题，具有探测灵敏度高，制作成本较低的特点。

本发明透镜式探测器，因为透镜较小，准直光束的直径也较小，这样光束穿过样品池，使得样品池有较小的容积。通过调整两透镜之间的光程，可以直接改变探测的灵敏度。

解决了生化芯片上的吸收光度检测存在着样品池小、光程较短、灵敏度低等问题。本发明在微流体芯片上集成光度法探测器，能够进一步减小探测池体积，解决要求样品池小与灵敏度高的矛盾，本发明

提供微型化、便携化、消耗样品量微量化、探测灵敏度高的微生化芯片上的光探测器。

本发明应用于生化芯片上的吸收光谱分光光度分析。

附图说明

图 1 是消逝波探测发明实施例的主视图

图 2 是消逝波探测发明实施例的俯视图

图 3 是透镜直接吸收发明实施例的主视图

图 4 是透镜直接吸收发明实施例的俯视图

具体实施方式：

第一种探测器包括光源 1、光纤 2、光纤芯 3、样品池 4、支撑架 5。

光纤 2 采用多模光纤或单模光纤。在光纤 2 去掉包层后，露出光纤芯 3。样品池 4 采用 PDMS 聚合物、塑料、玻璃等材料。支撑架 5 采用硅、玻璃或者塑料等材料。光纤芯 3 直接置于样品池 4 中，也可以将光纤芯 3 置于支撑架 5 上。光源 1 可以采用卤钨灯或者激光光源。

第二种探测器包括：端盖 6、支撑结构 7、透镜一 8、光源 9、混合沟道 10、样品池 11、透镜二 12。

透镜一 8 和透镜二 12 采用自聚焦透镜或微透镜等，也可以采用自聚焦透镜和微透镜，或透镜一 8 和透镜二 12 两个都采用微透镜。支撑结构 7 采用硅、玻璃或者塑料等材料。端盖 6 和样品池 11 采用 PDMS 聚合物、塑料、玻璃等材料。在端盖 6 本体上制备有混合沟道 10，混合沟道 10 的尺寸根据实际需要来选择，本实施例选择为 300 微米×200 微米。光源 9 可以采用卤钨灯或者激光光源。

