



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207964611 U

(45)授权公告日 2018.10.12

(21)申请号 201820377850.7

(22)申请日 2018.03.20

(73)专利权人 江西科技师范大学

地址 330000 江西省南昌市红谷滩新区红
角洲学府大道589号

(72)发明人 任重 刘国栋 熊志华

(74)专利代理机构 南昌大牛专利代理事务所
(普通合伙) 36135

代理人 喻莎

(51) Int. Cl.

G01N 21/17(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

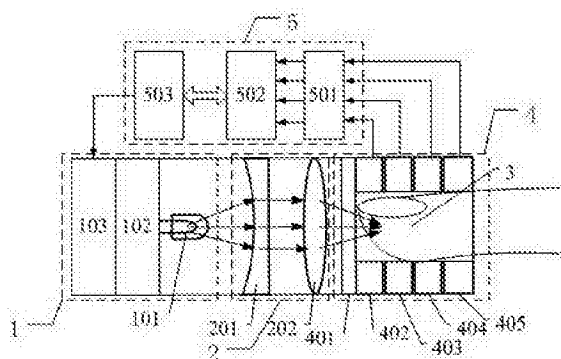
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种多参量的血糖光声检测装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种多参量的血糖光声检测装置,包括光源单元、光路单元、被测组织、探测单元和数据分析处理单元构成。本实用新型采用多个不同类型探测器构建成的探测单元,来对被测组织中的血糖浓度进行测定,不仅可以得到不同血糖浓度对应的光声幅值,还可以同时得到对应浓度血糖的吸光系数、温度值、热膨胀系数和声速等参数值。本实用新型设计的探测单元具有圆筒式和平面式结构,适合不同的检测部位。与现有的光声检测装置相比,本实用新型公开的装置使得血糖光声检测的稳定性和准确性更高、适用性更强。



1. 一种多参量的血糖光声检测装置,其特征在于:包括光源单元、光路单元、被测组织、探测单元和数据分析处理单元,所述被测组织放置在所述探测单元内,所述光源单元激光的光束经过光路单元入射至被测组织上,所述探测单元将采集的信息传送至数据分析处理单元;所述光源单元包括光源、冷却组件和光源驱动模块,所述冷却组件对光源进行散热;所述光路单元沿光传播方向依次设置准直透镜和聚焦透镜,所述探测单元包括石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器、热膨胀系数探测器;所述数据分析处理单元沿信号传输方向依次设置多通道信号放大器、多通道数据采集器和计算机,所述多通道信号放大器、多通道数据采集器和计算机依次电气连接;所述光源驱动模块、光源和所述计算机电气连接;所述多通道信号放大器的入口端分别与环形吸光度探测器、环形超声探测器、环形温度探测器和热膨胀系数探测器的输出端相连;所述多通道数据采集器的输入端与多通道信号放大器的输出端相连,将采集的数字信号传送至计算机中进行分析处理。

2. 如权利要求1所述的一种多参量的血糖光声检测装置,其特征在于:所述探测单元中石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器、环形热膨胀系数探测器的轴向中心轴与光路单元中的准直透镜、聚焦透镜以及光源的轴向中心轴在一条直线上。

3. 如权利要求2所述的一种多参量的血糖光声检测装置,其特征在于:所述探测单元中石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器、环形热膨胀系数探测器依次叠加在一起形成中空圆筒状,所述环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器和环形热膨胀系数探测器的排列位置可互换,所述光路单元和探测单元的横截面与光源的入射光光轴成90度。

4. 如权利要求2所述的一种多参量的血糖光声检测装置,其特征在于:所述探测单元的石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器和环形热膨胀系数探测器为同心圆环平面结构方式排列,所述石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器和环形热膨胀系数探测器均在同一水平平面上,并且该平面与光路单元和光源的入射光光轴成90度;所述环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器和环形热膨胀系数探测器的排列位置可互换。

5. 如权利要求1所述的一种多参量的血糖光声检测装置,其特征在于:所述被测组织与所述探测单元中的石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声探测器、环形温度探测器和环形热膨胀系数探测器紧密接触。

6. 如权利要求1所述的一种多参量的血糖光声检测装置,其特征在于:所述多通道信号放大器和多通道数据采集器的通道数大于4个。

一种多参量的血糖光声检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于生物医疗检测技术领域,具体涉及一种多参量的血糖光声检测装置。

背景技术

[0002] 血糖光学检测技术由于具有无创、信噪比高、稳定性好和方便快捷等优势,使得这类检测技术成为了国内外许多学者和团队关注的研究热点。由于纯光学方法,如:近红外和中红外光谱法,受散射光干扰、光谱重叠和水吸收较强等因素的影响,使得光谱数据存在噪声、基线偏移和特征提取困难等不足。而光声检测技术兼具了纯光学高对比度和纯超声高分辨率的优点,从原理上避免了组织散射光带来的干扰影响,采用脉冲激光照射的激发方法,可以对位于皮肤较深层的血液以及血管中的血液成分进行光声检测。到目前为止,国内外一些学者对光声技术相关的理论和机理,并且针对不同的被测对象和不同波长的激发源,提出了不同的光声理论和模型;同时,对不同的仿体血糖、离体血糖和在体血糖进行了实验研究,得到了不同对象的血糖浓度与光声信号强度之间的映射关系,以及血糖浓度的预测模型。但是,过去的血糖光声检测仅仅是以探测到的血糖光声幅度或峰峰值来与血糖浓度梯度之间建立一定的关系模型,这种方式使得所建立的血糖浓度预测模型过于简单,不具有实际应用价值。其原因是:实际血糖检测过程中,血糖光声幅度受众多因素的影响,比如:硬件参数变化、温度变化、物质的属性变化,甚至随着时间的推移,在体血糖浓度也在发生变化等等,这些因素不仅将使得被测血糖光声幅值的改变,而且也会使得血糖浓度本身也会发生相应的变化。因此,仅仅依赖光声幅值或峰峰值来与血糖浓度梯度之间建立映射关系远远不能满足要求。

发明内容

[0003] 本实用新型为解决血糖光声检测目前存在的技术问题,提供一种多参量的血糖光声检测装置。

[0004] 为了解决本实用新型的技术问题,本实用新型是通过以下技术方案实现的:一种多参量的血糖光声检测装置,包括光源单元、光路单元、被测组织、探测单元和数据分析处理单元,所述被测组织放置在所述探测单元内,所述光源单元激光的光束经过光路单元入射至被测组织上,所述探测单元将采集的信息传送至数据分析处理单元;所述光源单元包括光源、冷却组件和光源驱动模块,所述冷却组件对光源进行散热,以延长光源使用寿命;所述光路单元沿光传播方向依次设置准直透镜和聚焦透镜,所述探测单元包括石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器、热膨胀系数探测器;所述数据分析处理单元沿信号传输方向依次设置多通道信号放大器、多通道数据采集器和计算机,所述多通道信号放大器、多通道数据采集器和计算机依次电气连接;所述光源驱动模块、光源和所述计算机电气连接,通过计算机发送的控制指令,实现对光源的光束激发,以及能量、波长和频率等参数的调节;所述多通道信号放大器的入口端分别与环形吸光度探测器、环形

超声探测器、环形温度探测器和热膨胀系数探测器的4个输出端相连,用于将上述4个不同类型的探测器的电压信号进行放大;所述多通道数据采集器的输入端与多通道信号放大器的输出端相连,用于对放大后的电压信号进行模数转换和采集,然后将采集的数字信号传送到计算机中进行分析处理。

[0005] 优选地,所述探测单元中石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器、环形热膨胀系数探测器的轴向中心轴与光路单元中的准直透镜、聚焦透镜以及光源的轴向中心轴在一条直线上。

[0006] 优选地,所述探测单元中石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器、环形热膨胀系数探测器依次叠加在一起形成一个类似带石英玻璃底座的中空圆筒状,所述环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器和环形热膨胀系数探测器的排列位置可以根据需要进行互换,所述光路单元和探测单元的横截面与光源的入射光光轴成90度。

[0007] 优选地,所述探测单元的石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器和环形热膨胀系数探测器为同心圆环平面结构方式排列,所述石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器和环形热膨胀系数探测器均在同一水平平面上,并且该平面与光路单元和光源的入射光光轴成90度。同时,探测单元由内至外依次为圆形状的石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器和环形热膨胀系数探测器。所述环形吸光度探测器、环形超声传感器、环形温度传感器和环形热膨胀系数探测器的排列位置也可以根据需要进行互换。

[0008] 优选地,所述被测组织与所述探测单元中的石英玻璃、环形吸光度探测器、环形超声探测器、环形温度探测器和环形热膨胀系数探测器紧密接触。

[0009] 优选地,所述多通道信号放大器和多通道数据采集器的通道数大于4个,便于后续血糖检测多参数的功能扩展。

[0010] 与现有技术相比,本实用新型获得的有益效果是:

[0011] 本实用新型公开的一种血糖光声检测装置,由于采用了多个类型探测器来对被测组织中的血糖浓度进行测定,可以同时得到不同血糖浓度对应的光声幅值、吸光系数、温度值、热膨胀系数和声速等参数数值。本实用新型设计的探测单元具有圆筒式和平面式结构,适合不同的检测部位。与现有的光声检测装置相比,本实用新型公开的装置使得血糖光声检测的稳定性和准确性更高、适用性更强。

附图说明

[0012] 图1为实施例1的检测装置结构轴向截面原理示意图。

[0013] 图2为实施例1的探测单元三维结构原理示意图。

[0014] 图3为实施例2的检测装置结构轴向截面原理示意图。

[0015] 图4为实施例2的探测单元横截面原理示意图。

[0016] 附图标记:1、光源单元;101、光源;102、冷却组件;103、光源驱动模块;2、光路单元;201、准直透镜;202、聚集透镜;3、被测组织;4、探测单元;401、石英玻璃;402、环形吸光度探测器;403、环形超声探测器;404、环形温度探测器;405、环形热膨胀系数探测器;5、数据分析处理单元;501、多通道信号放大器;502、多通道数据采集器;503、计算机。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图,对实施例进行详细说明。

[0018] 实施例1:

[0019] 参见附图1和附图2,一种多参量的血糖光声检测装置,包括光源单元1、光路单元2、被测组织3、探测单元4和数据分析处理单元5,所述被测组织3放置在所述探测单元4内,所述光源单元1激光的光束经过光路单元2入射至被测组织3上,所述探测单元4将采集的信息传送至数据分析处理单元5;所述光源单元1包括光源101、冷却组件102和光源驱动模块103,所述冷却组件102对光源101进行散热,以延长光源101使用寿命;所述光路单元2沿光传播方向依次设置准直透镜201和聚焦透镜202,所述探测单元4包括石英玻璃401、环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和热膨胀系数探测器405;所述数据分析处理单元5沿信号传输方向依次设置多通道信号放大器501、多通道数据采集器502和计算机503,所述多通道信号放大器501、多通道数据采集器502和计算机503依次电气连接;所述光源驱动模块103、光源101和所述计算机503电气连接,通过计算机503发送的控制指令,实现对光源101的光束激发,以及能量、波长和频率等参数的调节;所述多通道信号放大器501的入口端分别与环形吸光度探测器402、环形超声探测器403、环形温度探测器404和热膨胀系数探测器405的4个输出端相连,用于将上述4个不同类型的探测器的电压信号进行放大;所述多通道数据采集器502的输入端与多通道信号放大器501的输出端相连,用于对放大后的电压信号进行模数转换和采集,然后将采集的数字信号传送至计算机503中进行分析处理。

[0020] 进一步地,所述探测单元4中石英玻璃401、环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和环形热膨胀系数探测器405的轴向中心轴与光路单元2中的准直透镜201、聚焦透镜202以及光源101的轴向中心轴在一条直线上。

[0021] 进一步地,所述探测单元4中石英玻璃401、环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和环形热膨胀系数探测器405依次叠加在一起形成一个类似带石英玻璃底座的中空圆筒状,所述环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和环形热膨胀系数探测器405的排列位置可以根据需要进行互换,所述光路单元2和探测单元4的横截面与光源101的入射光光轴成90度。

[0022] 进一步地,所述被测组织3的优选检测部位为手指,所述被测组织3为便于插入中空筒状的探测单元4中的人体组织,所述被测组织3与所述探测单元4中的石英玻璃401、环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和环形热膨胀系数探测器405紧密接触。

[0023] 进一步地,所述多通道信号放大器501和多通道数据采集器502的通道数大于4个,便于后续血糖检测多参数的功能扩展。

[0024] 实施例2:

[0025] 实施例2与实施例1不同之处只是体现在探测单元4的结构上,其余的装置结构均与实施例1相同。

[0026] 参见附图3和附图4,一种多参量的血糖光声检测装置,包括光源单元1、光路单元2、被测组织3、探测单元4和数据分析处理单元5,所述被测组织3放置在所述探测单元4内,

所述光源单元1激光的光束经过光路单元2入射至被测组织3上,所述探测单元4将采集的信息传送至数据分析处理单元5;所述光源单元1包括光源101、冷却组件102和光源驱动模块103,所述冷却组件102对光源101进行散热,以延长光源101使用寿命;所述光路单元2沿光传播方向依次设置准直透镜201和聚焦透镜202,所述探测单元4包括石英玻璃401、环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和热膨胀系数探测器405;所述数据分析处理单元5沿信号传输方向依次设置多通道信号放大器501、多通道数据采集器502和计算机503,所述多通道信号放大器501、多通道数据采集器502和计算机503依次电气连接;所述光源驱动模块103、光源101和所述计算机503电气连接,通过计算机503发送的控制指令,实现对光源101的光束激发,以及能量、波长和频率等参数的调节;所述多通道信号放大器501的入口端分别与环形吸光度探测器402、环形超声探测器403、环形温度探测器404和热膨胀系数探测器405的4个输出端相连,用于将上述4个不同类型的探测器的电压信号进行放大;所述多通道数据采集器502的输入端与多通道信号放大器501的输出端相连,用于对放大后的电压信号进行模数转换和采集,然后将采集的数字信号传送至计算机503中进行分析处理。

[0027] 进一步地,所述探测单元4中石英玻璃401、环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和环形热膨胀系数探测器405的轴向中心轴与光路单元2中的准直透镜201、聚焦透镜202以及光源101的轴向中心轴在一条直线上。

[0028] 进一步地,所述探测单元4的石英玻璃401、环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和环形热膨胀系数探测器405为同心圆环平面结构方式排列,所述石英玻璃401、环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和环形热膨胀系数探测器405均在同一水平平面上,并且该平面与光路单元2和光源101的入射光光轴成90度。同时,探测单元4由内至外依次为圆形状的石英玻璃401、环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和环形热膨胀系数探测器405。所述环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和环形热膨胀系数探测器405的排列位置可以根据需要进行互换。

[0029] 进一步地,所述被测组织3可以为手掌、手臂、耳垂、大腿等全身较为平坦的部位,所述被测组织3与所述探测单元4中的石英玻璃401、环形吸光度探测器402、环形超声传感器403、环形温度传感器404和环形热膨胀系数探测器405紧密接触。

[0030] 进一步地,所述多通道信号放大器501和多通道数据采集器502的通道数大于4个,便于后续血糖检测多参数的功能扩展。

[0031] 以上列举的仅是本实用新型的具体实施例之一。显然,本实用新型不限于以上实施例,还可以有许多类似的改形。本领域的普通技术人员能从本实用新型公开的内容直接导出或联想到的所有变形,均应认为是本实用新型所要保护的范围。

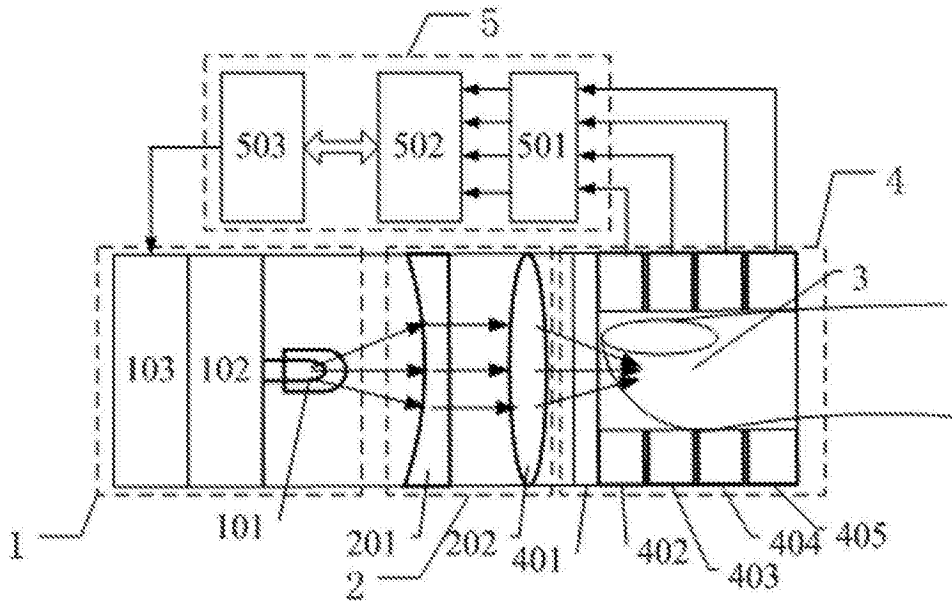


图1

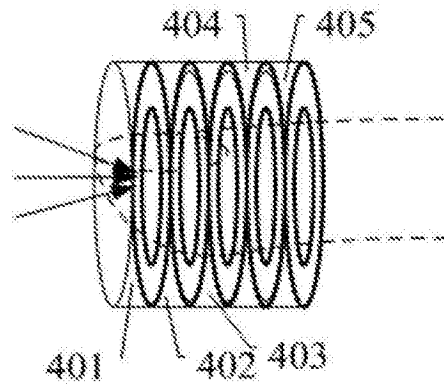


图2

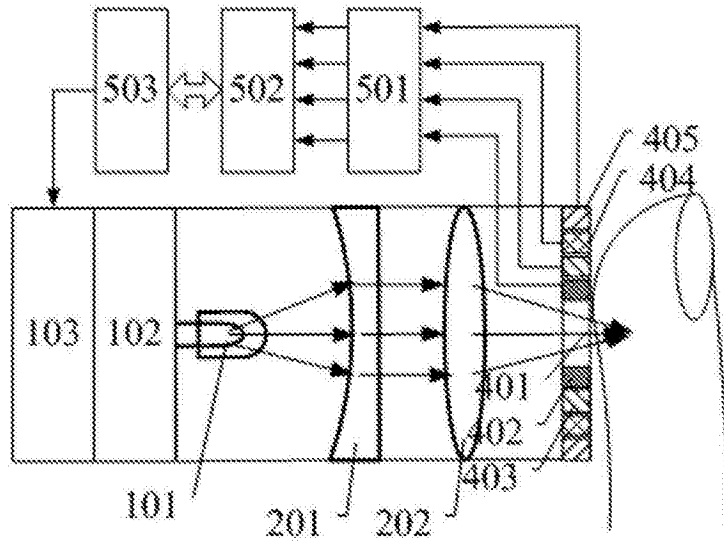


图3

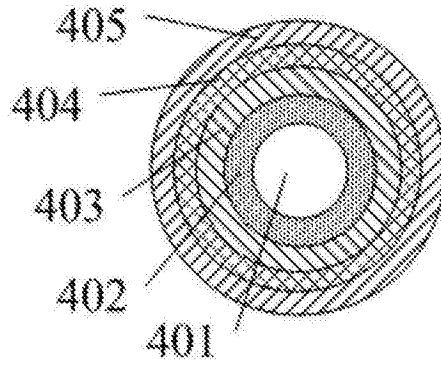


图4