



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104873192 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201510314490. 7

(22) 申请日 2015. 06. 10

(71) 申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路 99 号

(72) 发明人 苗鹏 张亿光 冯诗涵 刘颖

(74) 专利代理机构 上海上大专利事务所(普通合伙) 31205

代理人 陆聪明

(51) Int. Cl.

A61B 5/0476(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

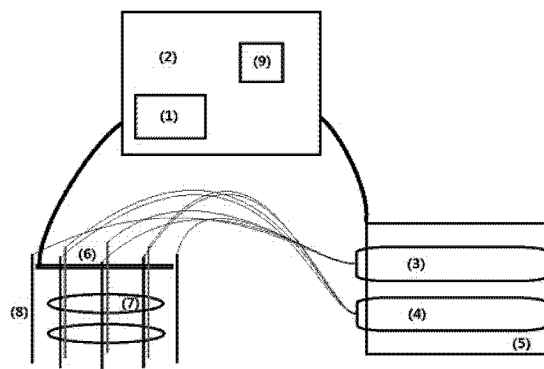
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

微型脑功能监测与成像的装置和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种微型脑功能监测与成像装置和方法,同时进行 EEG 信号采集、脑皮层血管血流成像及组织灌注成像,属于医学检测领域。该微型脑功能监测与成像装置主要由成像前端、控制和存储模块、电源和光源模块三大模块构成,本发明既可满足以动物模型为主的基础研究需要,也可作为下一步临床应用奠定基础。



1. 一种微型脑功能监测与成像装置,包括成像前端、控制和存储模块、电源和光源模块,其特征在于,所述成像前端包括 CMOS 传感器(6)、微距镜头(7)、光纤束(8),所述微距镜头(7)置于 CMOS 传感器(6)下方,所述光纤束(8)均匀排布到微距镜头(7)周围;所述电源和光源模块包括激光光源(3)、LED 光源(4)、电源(5),所述激光光源(3)和 LED 光源(4)并列排布在电源(5)上方;所述控制和存储模块包括 micro SD 卡(1)、控制电路板(2)、EEG 信号放大和采集模块(9),它们全部都集成到一块电路板上;所述电源和光源模块的电源(5)通过电源线连接到控制存储模块上,电源和光源模块中的激光光源(3)和 LED 光源(4)通过光纤连接到成像前端的光纤束(8)上,所述成像前端的 CMOS 传感器(6)通过数据线连接控制和存储模块。

2. 一种微型脑功能监测与成像方法,采用根据权利要求 1 所述的微型脑功能监测与成像装置进行 EEG 信号采集、脑皮层血管血流成像及组织灌注成像,其特征在于,步骤如下:

A. 给动物腹腔注射麻醉剂使其进入麻醉状态,之后将动物俯卧位安置在立体定位仪上,首先于头皮剃毛,并使用 75% 酒精消毒,术中保持无菌操作;

B. 从头皮中间位置将头皮打开,并用刀片清理附着在头骨上的组织,暴露头骨,使用高速牙科钻在头骨左右两侧各磨一个窗,把窗中的头骨磨薄,使其呈现半透明状态;

C. 打磨完头骨后,把所述成像前端放置到动物头上,用牙科水泥固定牢靠,装置的其余部分固定到动物的背上;

D. 待动物清醒后,打开 EEG 信号放大和采集模块(9)、激光光源(3)、LED 光源(4)和 CMOS 传感器(6),同时进行 EEG 信号采集、脑皮层血管血流成像及组织灌注成像,采集的数据与上位机实时通信和数据传输;

E. 上位机分析微型脑功能监测与成像装置传输来的数据,从而实时显示 EEG 信号、脑皮层血管血流及组织灌注。

微型脑功能监测与成像的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种微型脑功能监测与成像装置和方法,属于医学检测领域。

背景技术

[0002] 复杂的心脏和脑外科手术往往需要心脏停止搏动、全身无血液循环的手术环境,临床上利用人工心肺机建立体外循环,并且采用深低温停循环来保护脑功能,防止脑损伤。然而在临床实践中,不同人对于深低温停循环的耐受时间具有明显的个体差异,如果手术时间过长,深低温循环可引起脑部血管功能和组织灌注功能损伤。现有临床技术手段无法满足对深低温停循环术中脑功能的精确监护,存在着手术风险的不可控性。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的缺陷,本发明的目的是提供一种微型脑功能监测与成像装置和方法,可同时进行 EEG (electroencephalogram) 信号采集、脑皮层血管血流成像及组织灌注成像的微型装置和方法。既可满足以动物模型为主的基础研究需要,也可为进一步临床应用奠定基础。

[0004] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案是:

一种微型脑功能监测与成像装置,包括成像前端、控制和存储模块、电源和光源模块,所述成像前端包括 CMOS 传感器、微距镜头、光纤束,所述微距镜头置于 CMOS 传感器下方,所述光纤束均匀排布到微距镜头周围;所述电源和光源模块包括激光光源、LED 光源、电源,所述激光光源和 LED 光源并列排布在电源上方;所述控制和存储模块包括 micro SD 卡、控制电路板、EEG 信号放大和采集模块,它们全部都集成到一块电路板上;所述电源和光源模块的电源通过电源线连接到控制存储模块上,电源和光源模块中的激光光源和 LED 光源通过光纤连接到成像前端的光纤束上,所述成像前端的 CMOS 传感器通过数据线连接控制和存储模块。

[0005] 一种微型脑功能监测与成像方法,采用上述的微型脑功能监测与成像装置进行 EEG 信号采集、脑皮层血管血流成像及组织灌注成像,步骤如下:

A. 给动物腹腔注射麻醉剂使其进入麻醉状态,之后将动物俯卧位安置在立体定位仪上,首先于头皮剃毛,并使用 75% 酒精消毒,术中保持无菌操作;

B. 从头皮中间位置将头皮打开,并用刀片清理附着在头骨上的组织,暴露头骨,使用高速牙科钻在头骨左右两侧各磨一个窗,把窗中的头骨磨薄,使其呈现半透明状态;

C. 打磨完头骨后,把所述成像前端放置到动物头上,用牙科水泥固定牢靠,装置的其余部分固定到动物的背上;

D. 待动物清醒后,打开 EEG 信号放大和采集模块、激光光源、LED 光源和 CMOS 传感器,同时进行 EEG 信号采集、脑皮层血管血流成像及组织灌注成像,采集的数据与上位机实时通信和数据传输;

E. 上位机分析微型脑功能监测与成像装置传输来的数据,从而实时显示 EEG 信号、脑

皮层血管血流及组织灌注。

[0006] 本发明的原理如下：

脑皮层血管血流的成像利用的是激光散斑衬比成像技术，它利用激光的相干性原理对流动的血液进行速度评估，当血液流动速度快的时候散斑的闪烁频率比较快，繁殖则散斑的闪烁频率比较慢，通过摄像机拍摄得到的散斑图像，利用衬比算法对散斑图像进行处理可以得到血流信息的二维图像，衬比度公式如下：

$$K_t(x, y) = \sigma_{x, y} / \langle I_{x, y} \rangle$$

$$= \sqrt{\frac{1}{N-1} \left\{ \sum_{n=1}^N [I_{x, y}(n) - \langle I_{x, y} \rangle]^2 \right\}} / \langle I_{x, y} \rangle$$

其中 $I_{x, y}$ 是 N 张图片中所有位置在 (x, y) 的像素点的均值， $\sigma_{x, y}$ 是 N 张图片中所有位置在 (x, y) 的像素点的标准差。这是散斑衬比度的时间算法，另外还有一种空间算法，相对来说时间算法具有更高的空间分辨率和信噪比，本发明中采用的是时间算法。

[0007] 组织灌溉利用的是内源光学成像(OIS)技术。在一定刺激条件下，脑内神经元的兴奋将会使局部脑对特定波长光的吸收率发生变化，利用脑内神经元活动关联的光学变化，用摄像机便可将整片脑区中的兴奋区域和相对不兴奋区域记录下来，并用计算机图像处理技术区分出来，显示于二维平面上，这就是内源信号光学成像技术。利用内源光学成像的技术可以对脑组织的组织灌溉进行评估。计算的方法是选择相邻的若干帧图像平均后再相减，以获得间隔时间内图像的灰度变化，以此来反映组织灌溉的空间变化模式。

[0008] 本发明同现有技术相比，具有以下优点及效果：

本发明可以在动物自由活动的时候进行监测；可实时监测分析；同时进行 EEG 信号采集、脑皮层血管血流成像及组织灌注成像；结构简单，容易操作。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明的微型脑功能监测与成像装置的主要结构示意图。

具体实施方式

[0010] 本发明的优选实施例结合附图详述如下：

参见图 1，一种微型脑功能监测与成像装置，包括成像前端、控制和存储模块、电源和光源模块，所述成像前端包括 CMOS 传感器 6、微距镜头 7、光纤束 8，所述微距镜头 7 置于 CMOS 传感器 6 下方，八根光纤束 8 均匀排布到微距镜头 7 周围；所述电源和光源模块包括激光光源 3、LED 光源 4、电源 5，所述激光光源 3 和 LED 光源 4 并列排布在电源 5 上方；所述控制和存储模块包括 micro SD 卡 1、控制电路板 2、EEG 信号放大和采集模块 9，它们全部都集成到一块电路板上；所述电源和光源模块的电源 5 通过电源线连接到控制存储模块上，电源和光源模块中的激光光源 3 和 LED 光源 4 通过光纤连接到成像前端的八根光纤束 8 上，所述成像前端的 CMOS 传感器 6 通过数据线连接控制和存储模块。

[0011] 一种微型脑功能监测与成像方法采用上述系统进行烧伤鉴定，鉴定步骤如下：

A. 给动物腹腔注射麻醉剂使其进入麻醉状态，之后将动物俯卧位安置在立体定位仪上，首先于头皮剃毛，并使用 75% 酒精消毒，术中保持无菌操作；

B. 从头皮中间位置将头皮打开,并用刀片清理附着在头骨上的组织,暴露头骨,使用高速牙科钻在头骨左右两侧各磨一个窗,把窗中的头骨磨薄,使其呈现半透明状态;

C. 打磨完头骨后,把所述成像前端放置到动物头上,用牙科水泥固定牢靠,装置的其余部分固定到动物的背上;

D. 待动物清醒后,打开 EEG 信号放大和采集模块 9、激光光源 3、LED 光源 4 和 CMOS 传感器 6,同时进行 EEG 信号采集、脑皮层血管血流成像及组织灌注成像,采集的数据与上位机实时通信和数据传输;

E. 上位机分析微型脑功能监测与成像装置传输来的数据,从而实时显示 EEG 信号、脑皮层血管血流及组织灌注。

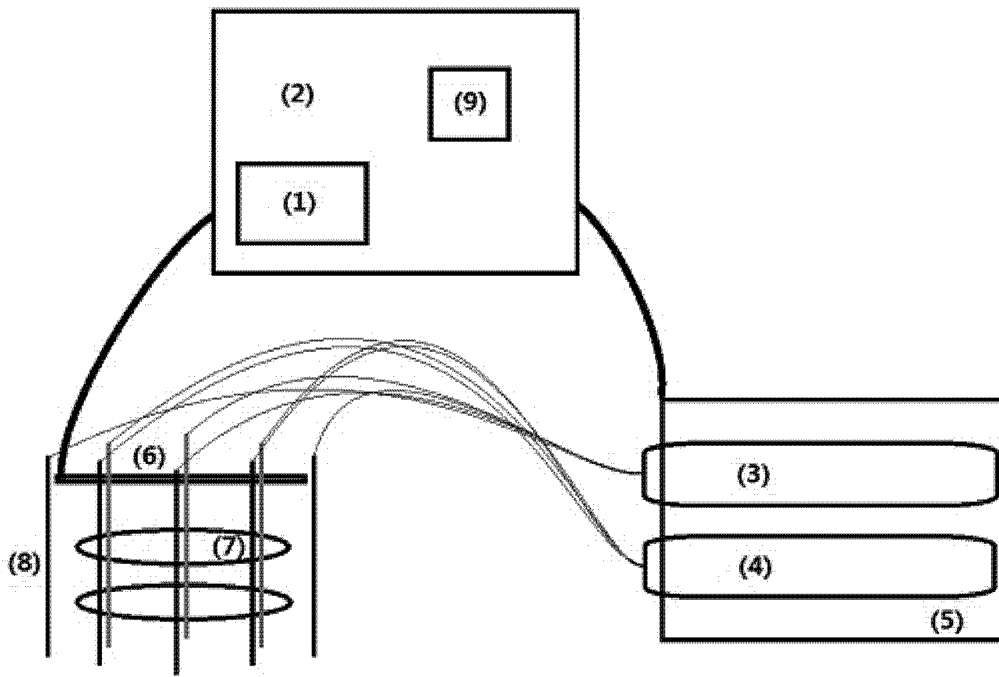


图 1

专利名称(译)	微型脑功能监测与成像的装置和方法		
公开(公告)号	CN104873192A	公开(公告)日	2015-09-02
申请号	CN201510314490.7	申请日	2015-06-10
[标]申请(专利权)人(译)	上海大学		
申请(专利权)人(译)	上海大学		
当前申请(专利权)人(译)	上海大学		
[标]发明人	苗鹏 张亿光 冯诗涵 刘颖		
发明人	苗鹏 张亿光 冯诗涵 刘颖		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种微型脑功能监测与成像装置和方法，同时进行EEG信号采集、脑皮层血管血流成像及组织灌注成像，属于医学检测领域。该微型脑功能监测与成像装置主要由成像前端、控制和存储模块、电源和光源模块三大模块构成，本发明既可满足以动物模型为主的基础研究需要，也可为进一步临床应用奠定基础。

