



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103584839 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201310593485. 5

(22) 申请日 2013. 11. 21

(71) 申请人 中国医学科学院生物医学工程研究所

地址 300192 天津市南开区白堤路 236 号

(72) 发明人 杨基春 胡勇 李迎新 董晓曦
穆志明 金文东

(74) 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司 12107

代理人 李蕊

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006. 01)

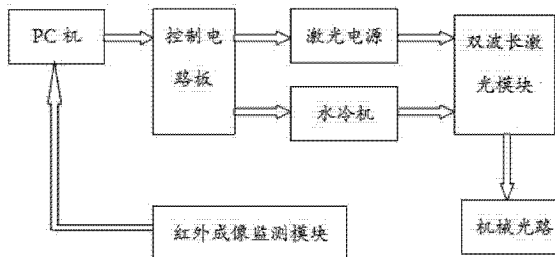
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种痛觉刺激仪及其实现方法

(57) 摘要

本发明提供了一种痛觉刺激仪及其实现方法,所述痛觉刺激仪包括双波长激光模块、激光电源、控制电路板、水冷机、机械光路、红外成像监测模块和 PC 机 ;该痛觉刺激仪,根据不同激光波长穿透人体表面作用于人体皮肤痛觉神经产生光热刺激痛的原理制成,使得测定结果更准确,采用非接触的方式特异性兴奋伤害性感受器,感觉强度可调,在安全刺激的同时不会灼伤皮肤也不会对身体产生伤害,消除了病人痛苦,减少了感染及血源传播疾病的几率,具有极高的临床实践价值。



1. 一种痛觉刺激仪,其特征在于:包括双波长激光模块、激光电源、控制电路板、水冷机、机械光路、红外成像监测模块和 PC 机,其中,

双波长激光模块,主要由 980nm 激光器和 1940nm 激光器通过光纤耦合器耦合而成;

激光电源,与双波长激光模块线路连接;

水冷机,通过水冷接口为水冷平台循环供给冷却水,所述双波长激光模块置于水冷平台上并以钎进行胶连和导热;

控制电路板,为 DAQ V1.0 数据采集卡,通过 IO 输出和 DA 输出与激光电源的 15 针控制端口连接,同时所述控制电路板与水冷机控制连接;

机械光路,由带护铠光纤、准直镜和镜架组成,所述带护铠光纤连接双波长激光模块,通过带护铠光纤将双波长激光模块产生的激光导出,并在该带护铠光纤末端通过镜架固定有准直镜,通过准直镜保证照射时的光束质量;

红外成像监测模块,由红外成像监测仪和 PLC 通讯模块线路连接组成,用于将探测到的温度信号以 4 位十六进制数字的形式返回 PC 机,经计算后用于告警或控制激光功率;

PC 机,与红外成像监测模块的 PLC 通讯模块线路连接,同时该 PC 机与控制电路板线路连接。

2. 根据权利要求 1 所述的痛觉刺激仪,其特征在于:所述双波长激光模块还包括指示光源,所述指示光源由一个 632nm 的半导体激光光源和一个 LED 灯以光纤耦合的方式组成。

3. 根据权利要求 1 所述的痛觉刺激仪,其特征在于:所述双波长激光模块与激光电源线路连接方式为双波长激光模块通过导线和 232 接口与五针航空插座相连,一个准连续半导体激光电源 J-QCW4212 和一个连续电源 J-CW5006 的电源供电线被整合进航空插头中,通过连接所述五针航空插座给双波长激光模块进行供电。

4. 根据权利要求 1 所述的痛觉刺激仪,其特征在于:所述水冷机为 800W 的 BILON-T-1001 水冷机。

5. 根据权利要求 1 所述的痛觉刺激仪,其特征在于:所述机械光路的镜架上还设置有附件,所述附件包括为防尘而设计的带滤网的风机、防尘罩以及为控制光路所加的衰减片、光学尖劈及微型步进电机连接件。

6. 根据权利要求 1 所述的痛觉刺激仪,其特征在于:所述红外成像监测仪的型号为在线式监测仪 WX-150。

7. 根据权利要求 1 所述的痛觉刺激仪,其特征在于:所述 PLC 通讯模块的型号为三菱 PLC 通讯模块 FX1N-485-BD FX3U-485-BDFX2N。

8. 权利要求 1-7 之一所述的痛觉刺激仪对有机体进行激光刺激的实现方法,其特征在于:具体步骤如下:

LEPS 模式下,系统初始化,进行脉冲宽度,脉冲频率和脉冲能量的初始设置并检查水压保护,初始状态是否正常,利用外频信号控制输出脉冲波形,并在开始输出的瞬间开始计时并向脑电图机发送同步脉冲信号,由脑电图机在每个时间点上记录探测到的脑电信号,并在 LEPS 结束的时候将探测到的信号存储至 PC 机,方便进行运算;和/或

(1)CHEP 模式下,系统初始化,主要是进行预设温度和温升时间的设定,由这两个数值,经过换算由实验确定激光功率和温度值的对应关系,将预设温度和温升时间找出对应基线激光功率和刺激脉冲激光功率,确定输出激光模式,得到需要调制的激光输出功率;同时,

还需要进行初始状态的检测；

(2)CHEP 模式下,利用红外成像监测仪测试被照射受试体表面温度,并将温度值发送至 PC 机,进而调控控制电路板,依据温升速度和表面温度,提高或降低输出激光的功率,最终达到痛觉刺激的时间、强度均为可控的效果。

一种痛觉刺激仪及其实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种刺激神经系统的医疗器械及其实现方法,尤其是一种痛觉刺激仪及其实现方法。

背景技术

[0002] 痛觉是有机体受到伤害性刺激所产生的感觉。有重要的生物学意义。是有机体内部的警戒系统,能引起防御性反应,具有保护作用。痛觉,可分为皮肤痛,来自肌肉、肌腱和关节的深部痛和内脏痛,它们各有特点。痛觉达到一定程度,通常可伴有某种生理变化和愉快的不愉快的情绪反应。人的痛觉或痛反应有较大的个别差异。有人痛感受性低,有人则高。痛觉较大的个别差异与产生痛觉的心理因素有很大关系。痛觉在民族、性别、年龄方面也存在着一定的差异。

[0003] 可见,有机体对于疼痛的感觉是存在个体差异的,在一些临床研究、诊断和治疗过程中,例如,镇痛药物、麻醉疗效评价,腓骨肌萎缩症神经性疼痛的机理研究,运用激光诱发电位技术和疼痛直觉干预进行整体睡眠和眼球快速移动睡眠研究,椎管内麻醉和神经阻滞麻醉等方面,通过对有机体痛觉神经的刺激,利用其疼痛感受可对用药量、治疗效果等作出客观并极具指导意义的评估。

[0004] 现阶段,对有机体进行痛觉刺激的方法主要包括:针刺法、电刺激法和热源刺激法,然而,针刺法因针刺力度不恒定往往造成病人对疼痛刺激感受不准的影响,电刺激法和热源刺激法使得刺激面积大,刺激深度难以控制,因而不能准确刺激需要刺激部位。因此,研究一种新的痛觉刺激装置,在安全刺激有机体的同时得到准确的测定结果,将具有非常重要的临床研究价值。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种痛觉刺激仪。

[0006] 本发明所要解决的另一技术问题在于提供上述痛觉刺激仪的实现方法。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:

[0008] 一种痛觉刺激仪,包括双波长激光模块、激光电源、控制电路板、水冷机、机械光路、红外成像监测模块和 PC 机,其中,

[0009] 双波长激光模块,主要由 980nm 激光器(产生脉冲电流)和 1940nm 激光器(产生连续电流)通过光纤耦合器耦合而成;

[0010] 激光电源,与双波长激光模块线路连接;

[0011] 水冷机,通过水冷接口为水冷平台循环供给冷却水,所述双波长激光模块置于水冷平台上并以钎进行胶连和导热;

[0012] 控制电路板,为 DAQ V1.0 数据采集卡,通过 IO 输出口和 DA 输出口与激光电源的 15 针控制端口连接,以控制激光输出的能量、脉宽和周期等参数,同时所述控制电路板与水冷机控制连接;

[0013] 机械光路,由带护铠光纤、准直镜和镜架组成,所述带护铠光纤连接双波长激光模块,通过带护铠光纤将双波长激光模块产生的光导出,并在该带护铠光纤末端通过镜架固定有准直镜,通过准直镜保证照射时的光束质量;

[0014] 红外成像监测模块,由红外成像监测仪和 PLC 通讯模块线路连接组成,用于将探测到的温度信号以 4 位十六进制数字的形式返回 PC 机,经计算后用于告警或控制激光功率;

[0015] PC 机,与红外成像监测模块的 PLC 通讯模块线路连接,同时该 PC 机与控制电路板线路连接。

[0016] 优选的,上述痛觉刺激仪,所述双波长激光模块还包括指示光源,所述指示光源由一个 632nm 的半导体激光光源和一个 LED 灯以光纤耦合的方式组成。

[0017] 优选的,上述痛觉刺激仪,所述双波长激光模块与激光电源线路连接方式为双波长激光模块通过导线和 232 接口与五针航空插座相连,一个准连续半导体激光电源 J-QCW4212 (脉冲电流)和一个连续电源 J-CW5006 (连续电流)的电源供电线被整合进航空插头中,通过连接所述五针航空插座给双波长激光模块进行供电。

[0018] 优选的,上述痛觉刺激仪,所述水冷机为 800W 的 BILON-T-1001 水冷机。

[0019] 优选的,上述痛觉刺激仪,所述机械光路的镜架上还设置有附件,所述附件包括为防尘而设计的带滤网的风机、防尘罩以及为控制光路所加的衰减片、光学尖劈及微型步进电机连接件。

[0020] 优选的,上述痛觉刺激仪,所述红外成像监测仪的型号为在线式监测仪 WX-150。

[0021] 优选的,上述痛觉刺激仪,所述 PLC 通讯模块的型号为三菱 PLC 通讯模块 FX1N-485-BD FX3U-485-BD FX2N。

[0022] 上述痛觉刺激仪对有机体进行激光刺激的实现方法,具体步骤如下:

[0023] LEPS 模式(laser evoked potentials, 激光诱发电位,是利用脉冲激光诱发脑电的模式)下,系统初始化,进行脉冲宽度,脉冲频率和脉冲能量的初始设置并检查水压保护,初始状态是否正常,利用外频信号控制输出脉冲波形,并在开始输出的瞬间开始计时,并向脑电图机发送同步脉冲信号,由脑电图机在每个时间点上记录探测到的脑电信号,并在 LEPS 结束的时候将探测到的信号存储至 PC 机,方便进行运算;和/或

[0024] (1)CHEP 模式(Contact heat evoked potentials, 接触热刺激模式,是以热盘进行热刺激的模式,这里是指以连续输出的激光进行刺激,模拟 CHEP 的温度曲线进行刺激的方式)下,系统初始化,主要是进行预设温度和温升时间的设定,由这两个数值,经过换算由实验确定激光功率和温度值的对应关系,将预设温度和温升时间找出对应基线激光功率和刺激脉冲激光功率,确定输出激光模式,得到需要调制的激光输出功率;同时,还需要进行初始状态的检测;

[0025] (2)CHEP 模式下,利用红外成像监测仪测试被照射受试体表面温度,并将温度值发送至 PC 机,进而调控控制电路板,依据温升速度和表面温度,提高或降低输出激光的功率,最终达到痛觉刺激的时间、强度均为可控的效果。

[0026] 本发明的有益效果是:

[0027] 上述痛觉刺激仪,根据不同激光波长穿透人体表面作用于人体皮肤痛觉神经产生光热刺激痛的原理制成,使得测定结果更准确,采用非接触的方式特异性兴奋伤害性感受

器,感觉强度可调,在安全刺激的同时不会灼伤皮肤也不会对身体产生伤害,消除了病人痛苦,减少了感染及血源传播疾病的几率,具有极高的临床实践价值。

附图说明

[0028] 图 1 是本发明所述痛觉刺激仪的结构连接关系框图;

[0029] 图 2 是本发明所述痛觉刺激仪对有机体进行激光刺激的工作流程图。

具体实施方式

[0030] 为了使本领域的技术人员更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图及具体实施方式对本发明所述技术方案作进一步的详细说明。

[0031] 实施例 1

[0032] 如图 1 所示,一种痛觉刺激仪,包括双波长激光模块、激光电源、控制电路板、800W 的 BILON-T-1001 水冷机、机械光路、红外成像监测模块和 PC 机,其中,

[0033] 双波长激光模块,主要由独立的 150W 准连续 980nm 激光器(产生脉冲电流)和 3 个 5W 的 1940nm 激光器(产生连续电流)通过光纤耦合器耦合而成,同时,还具有指示光源,所述指示光源由一个 632nm 的半导体激光光源和一个绿色 LED 灯以光纤耦合的方式组成;

[0034] 激光电源,与双波长激光模块线路连接,连接方式为双波长激光模块通过导线和 232 接口与五针航空插座相连,一个准连续半导体激光电源 J-QCW4212 和一个连续电源 J-CW5006 的电源供电线被整合进航空插头中,通过连接所述五针航空插座给双波长激光模块进行供电;

[0035] 水冷机,通过水冷接口为水冷平台循环供给冷却水,所述双波长激光模块置于水冷平台上并以铟进行胶连和导热;

[0036] 控制电路板,为 DAQ VI.0 数据采集卡,通过 IO 输出口和 DA 输出口与激光电源的 15 针控制端口连接,以控制激光输出的能量、脉宽和周期等参数,同时所述控制电路板与水冷机控制连接;

[0037] 机械光路,由带护铠光纤、准直镜和镜架组成,所述带护铠光纤连接双波长激光模块,通过带护铠光纤将双波长激光模块产生的光导出,并在该带护铠光纤末端通过镜架固定有准直镜,通过准直镜保证照射时的光束质量;此外,所述机械光路的镜架上还可以设置附件,所述附件包括为防尘而设计的带滤网的风机、防尘罩以及为控制光路所加的衰减片、光学尖劈及微型步进电机连接件;

[0038] 红外成像监测模块,由红外成像监测仪和三菱 PLC 通讯模块 FX1N-485-BD FX3U-485-BD FX2N 线路连接组成,其中,所述红外成像监测仪的型号为在线式监测仪 WX-150, PLC 通讯模块用于将红外成像监测仪探测到的温度信号以 4 位十六进制数字的形式返回 PC 机,经计算后用于告警或控制激光功率;

[0039] PC 机,与红外成像监测模块的 PLC 通讯模块线路连接,同时该 PC 机与控制电路板线路连接。

[0040] 如图 2 所示,上述痛觉刺激仪对有机体进行激光刺激的实现方法,具体步骤如下:

[0041] LEPS 模式(laser evoked potentials, 激光诱发电位,是利用脉冲激光诱发脑电的模式)下,系统初始化,进行脉冲宽度,脉冲频率和脉冲能量的初始设置并检查水压保护,

初始状态是否正常,利用外频信号控制输出脉冲波形,并在开始输出的瞬间开始计时,并向脑电图机发送同步脉冲信号,由脑电图机在每个时间点上记录探测到的脑电信号,并在LEPS结束的时候将探测到的信号存储至PC机,方便进行运算;和/或

[0042] (1)CHEP模式(Contact heat evoked potentials,接触热刺激模式,是以热盘进行热刺激的模式,这里是指以连续输出的激光进行刺激,模拟CHEP的温度曲线进行刺激的方式)下,系统初始化,主要是进行预设温度和温升时间的设定,由这两个数值,经过换算由实验确定激光功率和温度值的对应关系,将预设温度和温升时间找出对应基线激光功率和刺激脉冲激光功率,确定输出激光模式,得到需要调制的激光输出功率;同时,还需要进行初始状态的检测;

[0043] (2)CHEP模式下,利用红外成像监测仪测试被照射受试体表面温度,并将温度值发送至PC机,进而调控控制电路板,依据温升速度和表面温度,提高或降低输出激光的功率,最终达到痛觉刺激的时间、强度均为可控的效果。

[0044] 由于976nm激光在皮肤中的穿透深度较深,能够在不损伤皮肤的模式下产生热量刺激较深的痛觉感受;1940nm激光在水上是个吸收峰,在皮肤表浅就被吸收并向深处传导热刺激,所述痛觉刺激仪的双波长激光模块中双波长激光的产生采用1940nm连续激光以及倍频得到976nm脉冲激光,刺激表浅的痛觉感受器。由于能量、脉冲时间可调,故对痛觉诱发信号的控制可以在比较精确、高重复性的情况下进行。而且可以通过双波长激光控制照射表面的温度在43°C、48°C和52°C这几个区间内进行调节(上述几个温度是痛觉感受受体被激活的阈值),从而可以控制分别刺激痛觉感受器A δ 纤维和C纤维,这在临床疾病的判断和基础研究中具有较高的实用价值。

[0045] 上述参照具体实施方式对该一种痛觉刺激仪及其实现方法进行的详细描述,是说明性的而不是限定性的,可按照所限定范围列举出若干个实施例,因此在不脱离本发明总体构思下的变化和修改,应属本发明的保护范围之内。

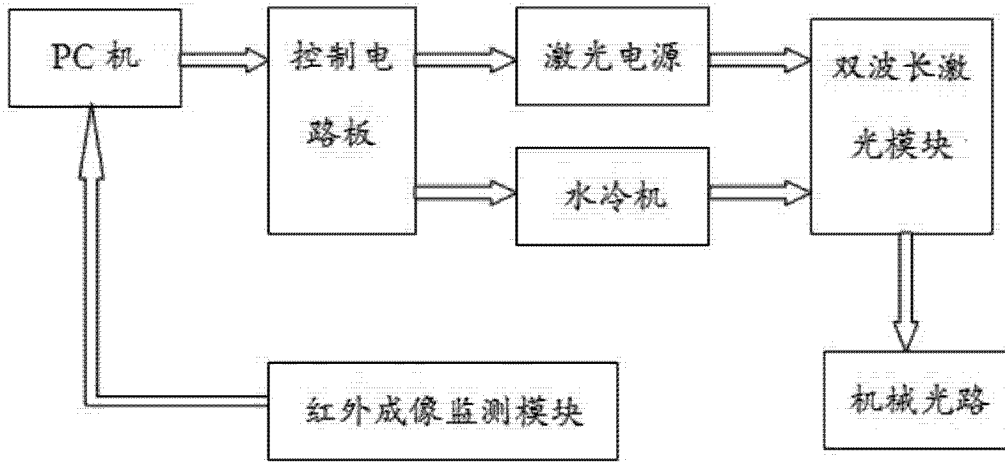


图 1

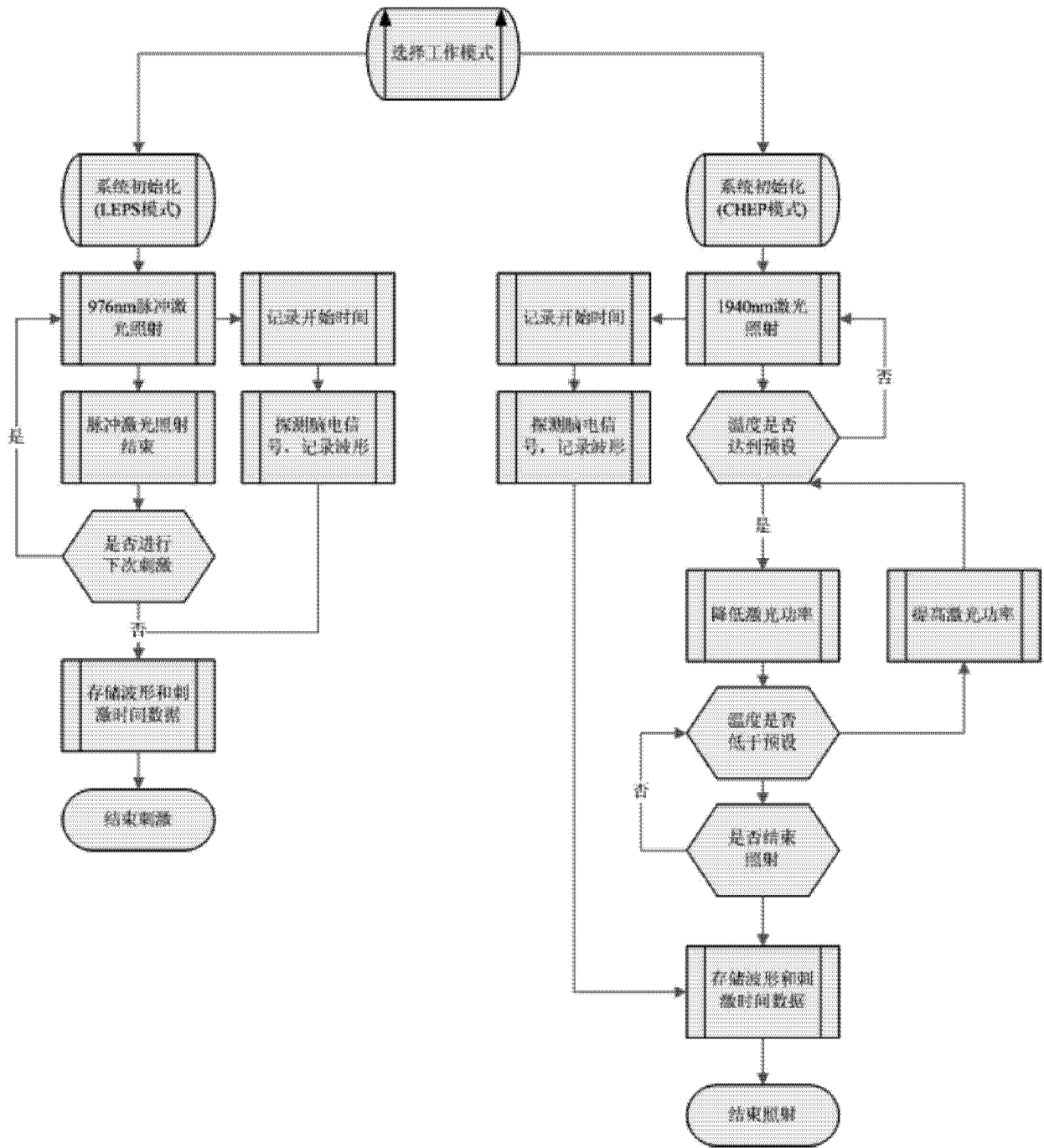


图 2

专利名称(译)	一种痛觉刺激仪及其实现方法		
公开(公告)号	CN103584839A	公开(公告)日	2014-02-19
申请号	CN201310593485.5	申请日	2013-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
[标]发明人	杨基春 胡勇 李迎新 董晓曦 穆志明 金文东		
发明人	杨基春 胡勇 李迎新 董晓曦 穆志明 金文东		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	李蕊		
其他公开文献	CN103584839B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种痛觉刺激仪及其实现方法，所述痛觉刺激仪包括双波长激光模块、激光电源、控制电路板、水冷机、机械光路、红外成像监测模块和PC机；该痛觉刺激仪，根据不同激光波长穿透人体表面作用于人体皮肤痛觉神经产生光热刺激痛的原理制成，使得测定结果更准确，采用非接触的方式特异性兴奋伤害性感受器，感觉强度可调，在安全刺激的同时不会灼伤皮肤也不会对身体产生伤害，消除了病人痛苦，减少了感染及血源传播疾病的几率，具有极高的临床实践价值。

