



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104799823 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201510204523. 2

(22) 申请日 2015. 04. 27

(71) 申请人 中国科学院苏州生物医学工程技术研究所

地址 215163 江苏省苏州市高新区科灵路88号

(72) 发明人 董涛 梁思 王慧 杨晓冬

(74) 专利代理机构 苏州华博知识产权代理有限公司 32232

代理人 傅靖

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

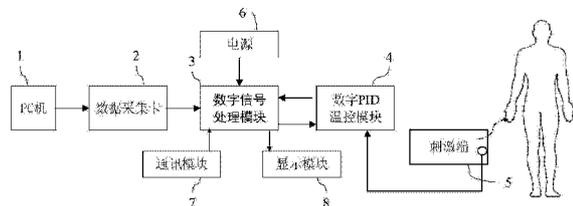
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

温度觉刺激装置

(57) 摘要

本发明公开了一种温度觉刺激装置,其包括:刺激控制单元,用于设定需要达到的温度刺激序列;数据采集卡,用于将温度刺激序列由十进制形式转变为二进制形式的二进制温度值并发送至数字信号处理模块;数字信号处理模块,用于接收二进制温度值并将其转换为刺激温度值,并将该刺激温度值发送至温控模块;温控模块,用于根据刺激温度值来控制温度觉刺激端的电流大小;温度觉刺激端,用于根据温控模块输出的电流来向测试者输出相应的温度。本发明结构简单且使用方便,使用时只需要人体刺激部位紧贴刺激端即可,通过温控模块调节刺激端通过的电流大小,可快速稳定的调控刺激端的温度。



1. 温度觉刺激装置,其特征在于,包括:
刺激控制单元,用于设定需要达到的温度刺激序列;
数据采集卡,用于将所述温度刺激序列由十进制形式转变为二进制形式的二进制温度值并发送至数字信号处理模块;
数字信号处理模块,用于接收所述二进制温度值并将其转换为刺激温度值,并将所述刺激温度值发送至温控模块;
温控模块,用于根据所述刺激温度值来控制温度觉刺激端的电流大小;
温度觉刺激端,用于根据所述温控模块输出的电流来向测试者输出相应的温度。
2. 根据权利要求1所述的温度觉刺激装置,其特征在于,还包括温度传感器,其设置于所述温度觉刺激端上,用于感应所述温度觉刺激端上的实时温度,并将采集到的实时温度发送至所述温控模块,所述温控模块将所述实时温度值与设定温度值进行比较,实时调整所述温度觉刺激端的输出温度。
3. 根据权利要求1所述的温度觉刺激装置,其特征在于,还包括通讯模块,用于检测磁共振仪的设定频率的脉冲信号,根据所述脉冲信号发送用于启动的控制指令至所述数字信号处理模块。
4. 根据权利要求1所述的温度觉刺激装置,其特征在于,还包括显示模块,其连接所述数字信号处理模块,用于显示所述数字信号处理模块接收到的实时温度。
5. 根据权利要求1所述的温度觉刺激装置,其特征在于,所述刺激控制单元包括:
刺激序列设计模块,用于向用户提供针对温度值设定的可视化界面,并用于用户设定温度值和刺激时间;
刺激序列执行模块,用于控制所述数据采集卡传递设定的温度值。
6. 根据权利要求5所述的温度觉刺激装置,其特征在于,所述刺激序列设计模块还用于对温度持续时间参数进行设定,实现对所述温度觉刺激端的工作时间的控制。
7. 根据权利要求1所述的温度觉刺激装置,其特征在于,所述温控模块还控制所述温度觉刺激端的电流方向,用于改变所述温度觉刺激端的冷热温度值。
8. 根据权利要求1所述的温度觉刺激装置,其特征在于,所述温控模块为数字PID温控模块,用于通过PID算法将所述刺激温度值转变为用于控制所述温度觉刺激端的电流值。
9. 根据权利要求1所述的温度觉刺激装置,其特征在于,所述温度觉刺激端包括半导体制冷片,用于根据所述温控模块输出的电流来向测试者输出相应的温度。
10. 根据权利要求9所述的温度觉刺激装置,其特征在于,所述温度觉刺激端还包括:
隔热泡沫,其设置于所述半导体制冷片的四周;
散热片,其设置于所述隔热泡沫的下方。

温度觉刺激装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种感觉检测装置,具体涉及一种温度觉刺激装置。

背景技术

[0002] 当受到特殊的外界刺激时,大脑将会产生一个由外界所激励的响应,该响应的强弱可以由头皮或皮层上测量得到的电压信号表征,或者通过脑磁信号来反映,也可通过正电子发射计算机断层扫描(PET)或功能磁共振成像(fMRI)的结果来体现。其中通过给予被试温度觉刺激,可以研究大脑的温度觉神经通路相关问题。

[0003] 大脑对于温度觉刺激的响应,主要是通过给予不同的刺激温度信号,主要分为两类。一类是低于被试表皮温度的冷刺激;一类是高于被试表皮温度的热刺激。

[0004] 通过对这些响应的研究,可以揭示出大脑在处理温度觉信息上的活动。而上述研究的发展,需要建立在温度觉刺激装置的基础上。目前,在国内针对温度觉研究的温度觉刺激装置还处于空白阶段。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种可以形成温度觉刺激的温度觉刺激装置。

[0006] 为了达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0007] 温度觉刺激装置,其包括:

[0008] 刺激控制单元,用于设定需要达到的温度刺激序列;

[0009] 数据采集卡,用于将温度刺激序列由十进制形式转变为二进制形式的二进制温度值并发送至数字信号处理模块;

[0010] 数字信号处理模块,用于接收二进制温度值并将其转换为刺激温度值,并将该刺激温度值发送至温控模块;

[0011] 温控模块,用于根据刺激温度值来控制温度觉刺激端的电流大小;

[0012] 温度觉刺激端,用于根据温控模块输出的电流来向测试者输出相应的温度。

[0013] 本发明通过刺激控制单元设定所需要达到的温度值,通过数据采集卡将该温度值转换为可被数字信号处理模块可以识别的信号,数字信号处理模块再根据该信号去控制温控模块的电流大小,温度觉刺激端再根据电流的输入量来向测试者输出相应的温度,形成温度觉刺激的目的。

[0014] 本发明与现有技术相比,其结构简单且使用方便,使用时只需要人体刺激部位紧贴刺激端即可,通过温控模块调节刺激端通过的电流大小,可快速稳定的调控刺激端的温度。

[0015] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以作如下改进:

[0016] 作为优选的方案,上述的温度觉刺激装置,其还包括温度传感器,其设置于温度觉刺激端上,用于感应温度觉刺激端上的实时温度,并将采集到的实时温度发送至温控模

块,该温控模块将实时温度值与设定的温度值进行比较,实时调整温度觉刺激端的输出温度。

[0017] 作为优选的方案,上述的温度觉刺激装置还包括通讯模块,用于检测磁共振仪的设定频率的脉冲信号,根据该脉冲信号发送用于启动的控制指令至数字信号处理模块。

[0018] 采用上述优选的方案,可以使得本温度觉刺激装置与检测磁共振仪形成联动,只有在检测磁共振仪启动时,本温度觉刺激装置才会启动,以防止对温度觉刺激装置的误操作。

[0019] 作为优选的方案,上述的温度觉刺激装置还包括显示模块,其连接数字信号处理模块,用于显示数字信号处理模块接收到的实时温度。

[0020] 采用上述优选的方案,可以对温度觉刺激装置内温度值的变化进行实时的显示,方便使用者的查看。

[0021] 作为优选的方案,上述的刺激控制单元包括:

[0022] 刺激序列设计模块,用于向用户提供针对温度值设定的可视化界面,并用于用户设定温度值和刺激时间;

[0023] 刺激序列执行模块,用于控制数据采集卡传递设定的温度值。

[0024] 采用上述优选的方案,可以形成用户对本温度觉刺激装置更为直观、高效的控制。

[0025] 作为优选的方案,上述的刺激序列设计模块还用于对温度持续时间参数进行设定,实现对温度觉刺激端的工作时间的控制。

[0026] 采用上述优选的方案,可以使得对于输出温度的控制更为精确。

[0027] 作为优选的方案,上述的温控模块还控制温度觉刺激端的电流方向,用于改变温度觉刺激端的冷热温度值。

[0028] 采用上述优选的方案,通过对电流方向的控制,可以使得温度的输出更为精确。

[0029] 作为优选的方案,上述的温控模块为数字PID温控模块,用于通过PID算法将刺激温度值转变为用于控制温度觉刺激端的电流值。

[0030] 采用上述优选的方案,可以便于将具有温度值的信号转变为具有电流值的信号。

[0031] 作为优选的方案,上述的温度觉刺激端包括半导体制冷片,用于根据温控模块输出的电流来向测试者输出相应的温度。

[0032] 采用上述优选的方案,可以便于根据电流大小来输出相应的温度。

[0033] 作为优选的方案,上述的温度觉刺激端还包括:隔热泡沫,其设置于所述半导体制冷片的四周,可以避免用户触碰散热片;散热片,其设置于所述隔热泡沫的下方。采用上述优选的方案,可以形成对半导体制冷片的散热作用。

附图说明

[0034] 图1为本发明的温度觉刺激装置的结构框图。

[0035] 图2为本发明的温度觉刺激装置中所涉及的温度觉刺激端的结构图。

[0036] 图3为本发明的温度觉刺激装置的实施流程图。

[0037] 其中,1. PC机 2. 数据采集卡 3. 数字信号处理模块 4. 温控模块 5. 温度觉刺激端 501. 散热片 502. 隔热泡沫 503. 半导体制冷片 504. 温度传感器 6. 电源模块 7. 通讯模块 8. 显示模块。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图详细说明本发明的优选实施方式。

[0039] 为了达到本发明的目的,如图 1-3 所示,在本发明的温度觉刺激装置的其中一些实施方式中,其包括:电源模块 6,用于提供多种幅值的电压(例如直流电压);刺激控制单元,其设于 PC 机 1 中,由实验人员在 PC 机 1 中编写刺激软件所形成,具体可以采用 LabVIEW 软件平台编写刺激软件,实现用户自定义刺激序列,该刺激控制单元用于设定需要达到的温度刺激序列,该刺激控制单元可以具体包括刺激序列设计模块和刺激序列执行模块,刺激序列设计模块用于向用户提供针对温度刺激序列设定的可视化界面,包括用户设定温度刺激序列和温度持续时间参数,刺激序列执行模块用于控制数据采集卡传递设定的温度刺激序列,刺激序列设计模块还可用于对温度持续时间参数进行设定,实现对温度觉刺激端的工作时间的控制,刺激序列执行模块的界面可同时显示“总实验进度”和“本次实验进度”两种不同状态,该软件在 PC 机上输出包含刺激温度和刺激时间点的记录文件,用于实现温度刺激和图像采集的同步,其中“刺激序列执行”是指用户发出“开始刺激”的指令后,软件控制数据采集卡根据设计好的刺激序列传递不同的温度刺激序列,控制刺激端实现不同的温度刺激;数据采集卡 2,其可以采用的美国国家仪器公司(National Instruments,NI)的数据采集设备,可用于接收刺激软件设计的刺激序列,用于将温度刺激序列由十进制形式转变为二进制形式的二进制温度值并发送至数字信号处理模块 3;数字信号处理模块 3,其可以是微控制处理器,可包括单片机、FPGA 或 PLC,该数字信号处理模块 3 用于接收二进制温度值并将其转换为刺激温度值,并将该刺激温度值发送至温控模块 4;温控模块 4,其可以采用 PID 温控模块等已知的温控模块,该温控模块 4 用于根据刺激温度值来控制温度觉刺激端 5 的电流大小,进一步地还可以控制温度觉刺激端 5 的电流方向,用于改变温度觉刺激端 5 的冷热温度值,以提高控制精度;温度觉刺激端 5,用于根据温控模块 4 输出的电流来向测试者输出相应的温度,该温度觉刺激端 5 可以包括半导体制冷片 503,利用半导体制冷片 503 的形式来输出温度,该温度觉刺激端 5 还可以在半导体制冷片 503 的基础上加入散热片 501 和隔热泡沫 502,隔热泡沫 502 设置于半导体制冷片 503 的四周,可以避免用户触碰散热片 501,散热片 501 其设置于隔热泡沫 502 的下方,以形成散热作用。

[0040] 本装置通过刺激控制单元设定所需要达到的温度值,通过数据采集卡将该温度值转换为可被数字信号处理模块可以识别的信号,数字信号处理模块再根据该信号去控制温控模块的电流大小,温度觉刺激端再根据电流的输入量来向测试者输出相应的温度,形成温度觉刺激的目的。本装置与现有技术相比,其结构简单且使用方便,使用时只需要人体刺激部位紧贴刺激端即可,通过温控模块调节刺激端通过的电流大小,可快速稳定的调控刺激端的温度。同时,本装置将显示屏和电路的控制开关、电源等设备均和刺激端分离,如此在特殊环境下可为用户操作提供极大的方便。

[0041] 为了进一步地优化本发明的实施效果,如图 1 和 2 所示,在本发明的温度觉刺激装置的另一一些实施方式中,在上述内容的基础上,其还包括温度传感器 504,其设置于温度觉刺激端 5 上,用于感应温度觉刺激端 5 上的实时温度,并将采集到的实时温度发送至温控模块 4,温控模块 4 再将实时温度值发送至刺激控制单元,该刺激控制单元将实时温度值与设定的温度值进行比较,然后通过数据采集卡 2、数字信号处理模块 3 和温控模块 4 实时调

整温度觉刺激端 5 的输出温度,具体处理流程与上述的实施方案一样,再次不再赘述,根据温度变化控制相应的电流大小,温度高了减小电流或者停止输出电流,温度低了加大电流或者继续输出电流。采用该实施方式的方案,温度传感器可以实时采集温度觉刺激端上的实时温度,然后通过温控模块向刺激控制单元反馈该实时温度值,刺激控制单元再根据该实时温度值决定是否需要控制提高温度还是降低温度,来达到最初设定的温度值。

[0042] 为了进一步地优化本发明的实施效果,如图 1 和 3 所示,在本发明的温度觉刺激装置的另一一些实施方式中,在上述内容的基础上,上述的温度觉刺激装置还包括通讯模块 7,其可以采用蓝牙模块,用于检测磁共振仪的设定频率的脉冲信号,即特定频率的脉冲信号,根据该脉冲信号发送用于启动的控制指令(即触发指令)至数字信号处理模块。采用该实施方式的方案,可以使得本温度觉刺激装置与检测磁共振仪形成联动,只有在检测磁共振仪启动时,本温度觉刺激装置才会启动,以防止对温度觉刺激装置的误操作。

[0043] 为了进一步地优化本发明的实施效果,如图 1 和 3 所示,在本发明的温度觉刺激装置的另一一些实施方式中,在上述内容的基础上,上述的温度觉刺激装置还包括显示模块 8,其可以采用 LCD 显示屏,其连接数字信号处理模块 3,用于显示数字信号处理模块 3 接收到的实时温度,包括刺激温度值和温度觉刺激端 5 的实时温度值。采用该实施方式的方案,可以对温度觉刺激装置内温度值的变化进行实时的显示,方便使用者的查看。

[0044] 本温度觉刺激装置的工作流程如下:

[0045] 本温度觉刺激装置与 fMRI 结合使用时,需要将本温度觉刺激装置的主体部分放在操作室内,温度觉刺激端放置在屏蔽室内,用以保证刺激装置符合 fMRI 使用环境。

[0046] fMRI 温度觉实验中,首先让被试平躺在磁共振仪主磁体腔中,右手触碰刺激端。检查装置有无接线错误,接通装置电源。实验人员在 PC 机刺激软件中编写实验所需刺激序列。开启磁共振仪,当通讯模块检测到磁共振仪特定频率的脉冲信号,开启实验装置。刺激软件运行,与磁共振仪同步开始刺激。刺激序列通过数据采集卡,将控制指令传递给数字信号处理模块,数字信号处理模块对获得的控制指令处理转化为刺激温度值,通过串口将处理后的温度值传递给数字 PID 温控模块。数字 PID 温控模块通过监测温度传感器连续采集的刺激端的温度值,利用 PID 算法实时控制刺激端中电流方向和大小,达到精确控制刺激端温度的目的。同时,数字 PID 温控模块将温度值通过串口传递给数字信号处理模块,在显示模块上实时显示。整个过程将重复多次,直到实验结束。整个过程当中,如测试者遇到不适可以通过反馈装置给予实验人员相应的反馈信息。

[0047] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

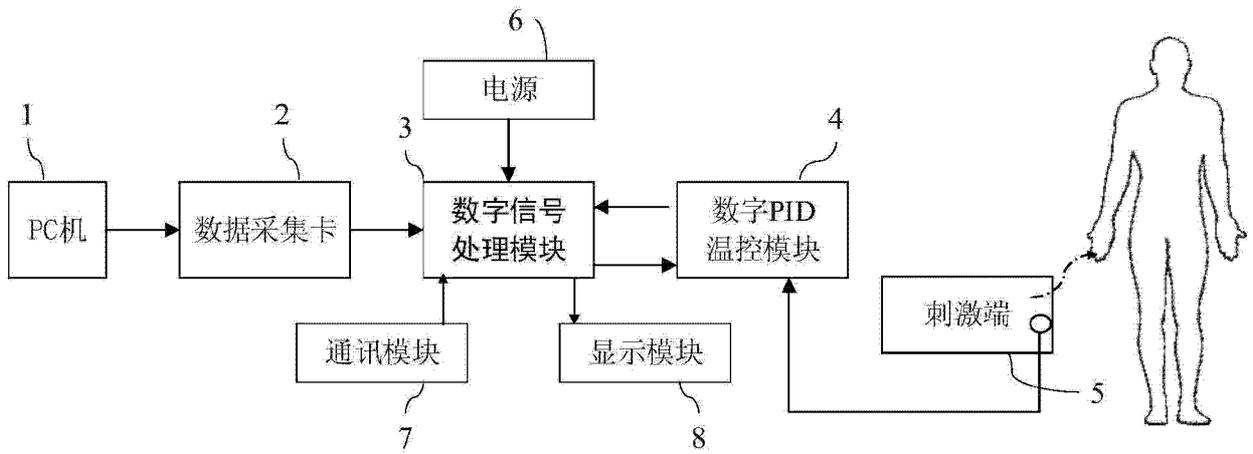


图 1

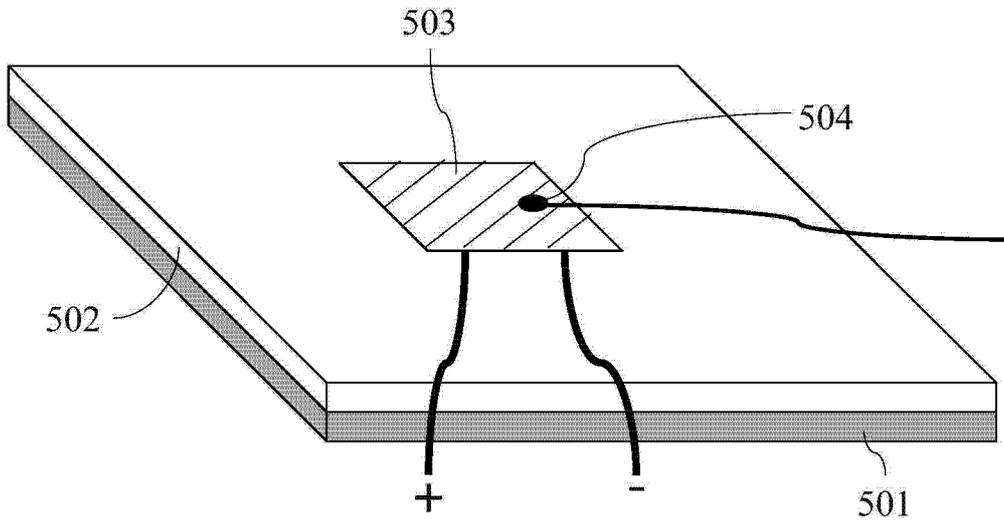


图 2

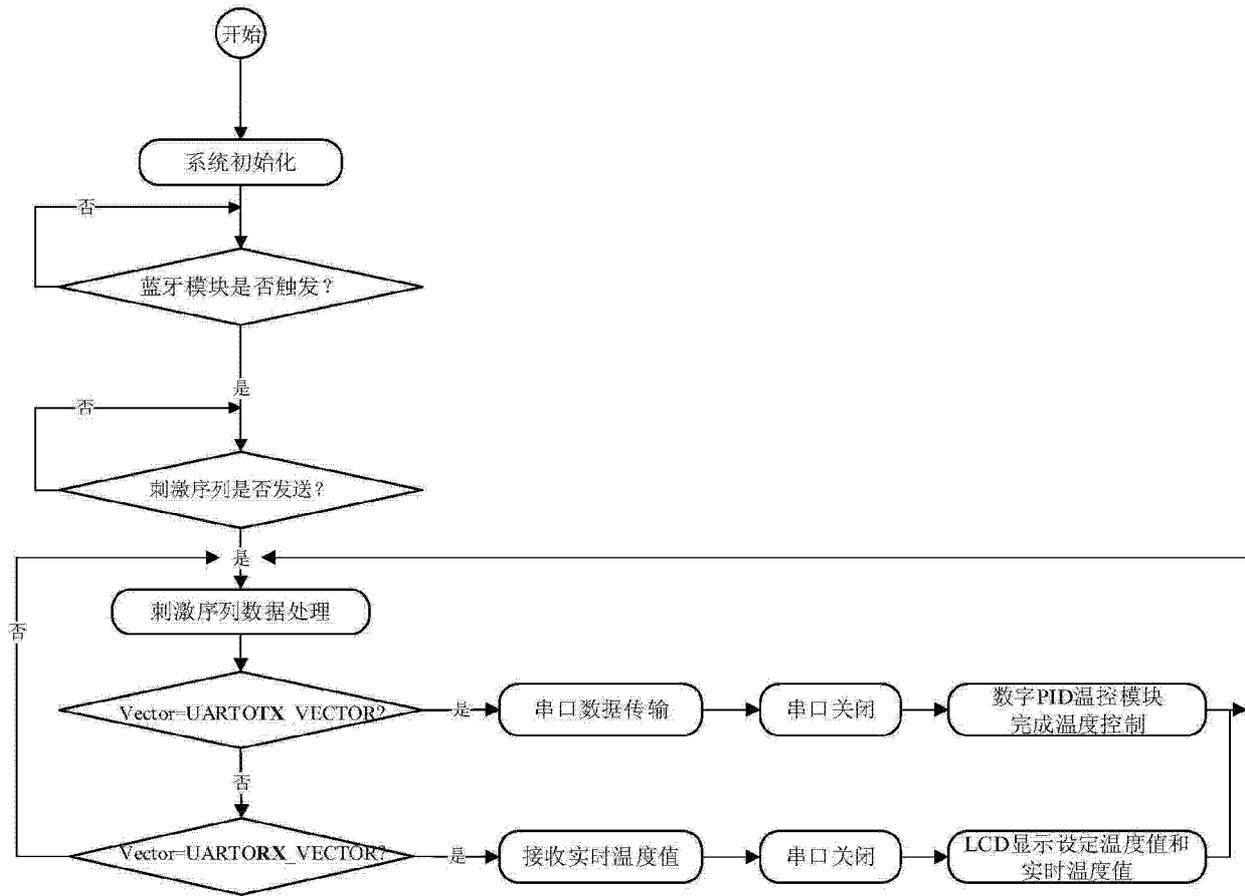


图 3

专利名称(译)	温度觉刺激装置		
公开(公告)号	CN104799823A	公开(公告)日	2015-07-29
申请号	CN201510204523.2	申请日	2015-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
[标]发明人	董涛 梁思 王慧 杨晓冬		
发明人	董涛 梁思 王慧 杨晓冬		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/4005 A61B5/055		
代理人(译)	傅靖		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种温度觉刺激装置，其包括：刺激控制单元，用于设定需要达到的温度刺激序列；数据采集卡，用于将温度刺激序列由十进制形式转变为二进制形式的二进制温度值并发送至数字信号处理模块；数字信号处理模块，用于接收二进制温度值并将其转换为刺激温度值，并将该刺激温度值发送至温控模块；温控模块，用于根据刺激温度值来控制温度觉刺激端的电流大小；温度觉刺激端，用于根据温控模块输出的电流来向测试者输出相应的温度。本发明结构简单且使用方便，使用时只需要人体刺激部位紧贴刺激端即可，通过温控模块调节刺激端通过的电流大小，可快速稳定的调控刺激端的温度。

