



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112870552 B

(45) 授权公告日 2024.03.26

(21) 申请号 202110081579.9

(22) 申请日 2021.01.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112870552 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

(73) 专利权人 深圳市东迪欣科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区西丽小
白芒翻身旭生工业区三栋1-2楼

(72) 发明人 赵志刚 崔丰曦

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
专利代理师 潘登

(51) Int. Cl.
A61N 1/36 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 106345056 A, 2017.01.25
- CN 110432977 A, 2019.11.12
- CN 202751693 U, 2013.02.27
- CN 207804787 U, 2018.09.04
- KR 20200132620 A, 2020.11.25
- US 2009198300 A1, 2009.08.06
- US 2014257422 A1, 2014.09.11
- US 2016175589 A1, 2016.06.23

审查员 何永海

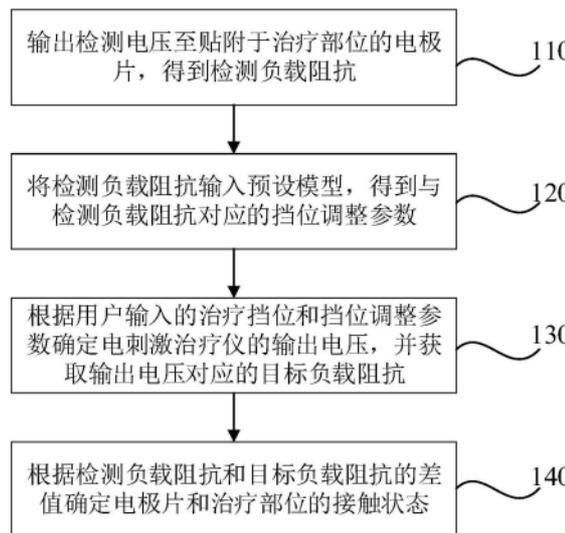
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种电刺激治疗仪负载检测方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种电刺激治疗仪负载检测方法、装置、设备及存储介质。输出检测电压至贴附于治疗部位的所述电极片,得到检测负载阻抗;将检测负载阻抗输入预设模型,得到与检测负载阻抗对应的挡位调整参数;根据用户输入的治疗挡位和挡位调整参数确定电刺激治疗仪的输出电压,并获取输出电压对应的目标负载阻抗;根据检测负载阻抗和目标负载阻抗的差值确定电极片和治疗部位的接触状态。解决不同患者的人体阻抗与电压不匹配以及在治疗过程中电极片和治疗部位的接触状态改变的问题,实现准确检测患者的人体阻抗,避免治疗过程中患者被灼伤。



1. 一种电刺激治疗仪负载检测方法,所述电刺激治疗仪包括电极片,其特征在于,包括:

输出检测电压至贴附于治疗部位的所述电极片,得到检测负载阻抗;

将所述检测负载阻抗输入预设模型,得到与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数;

根据用户输入的治疗挡位和所述挡位调整参数确定所述电刺激治疗仪的输出电压,并获取所述输出电压对应的目标负载阻抗;

根据所述检测负载阻抗和所述目标负载阻抗的差值确定所述电极片和治疗部位的接触状态;

在所述将所述检测负载阻抗输入预设模型,得到与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数之前,还包括:

接收用户输入的参数,所述参数包括:电极片尺寸、治疗部位和治疗挡位;

预设模型快速获得与参数对应的标准人体负载阻抗;

将所述检测负载阻抗输入预设模型,根据检测负载阻抗与标准人体负载阻抗得到对应的挡位调整参数;

所述预设模型为神经网络模型,神经网络训练的学习数据和验证数据来自于电刺激治疗仪对人体阻抗的测试数据组成的训练数据集,具体为:将电极片贴附在人体预设的治疗部位,设定电刺激输出频率进行测试,在测试过程中逐渐增加电刺激的输出强度直到患者的感受阈值,获得第一测试负载阻抗,此时测得的人体阻抗值对应为人体负载接触状态良好;保持治疗挡位不变,将电极片与患者治疗部位的接触面积逐渐减少,获得每次接触面积减少后的第二测试负载阻抗,使得电刺激电流密度增加至患者的耐受阈值,此时测得的人体阻抗值对应为人体负载接触状态极差;通过改变电极片尺寸、电极片与治疗部位的接触面积、治疗部位、电刺激输出频率参数,进行多次重复实验,得到电极片尺寸、电极片与治疗部位的接触面积、治疗部位、电刺激输出频率和人体负载阻抗的实验数据以及与接触状态的对应关系,从而构建训练样本,其中,按电极片与治疗部位的接触面积划分出不同的接触状态;采用学习数据对模型进行训练,采用验证数据对训练过的模型进行验证,当验证数据的验证结果满足结束条件时结束训练,保存模型参数,得到符合预设条件的预设模型。

2. 根据权利要求1所述的电刺激治疗仪负载检测方法,其特征在于,在根据所述检测负载阻抗和所述目标负载阻抗的差值确定所述电极片和治疗部位的接触状态之后,还包括:

判断接触状态是否处于预设范围;

若是,则显示所述电极片和治疗部位的接触状态;

若否,则停止所述电刺激治疗仪的输出,并进行报警。

3. 根据权利要求1所述的电刺激治疗仪负载检测方法,其特征在于,在所述将所述检测负载阻抗输入预设模型,得到与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数之时,还包括:

判断所述检测负载阻抗是否大于第一预设负载阻抗;

若是,则获取与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数;

若否,则停止所述电刺激治疗仪的输出,并进行报警。

4. 一种电刺激治疗仪负载检测装置,其特征在于,包括:

阻抗检测模块,用于输出检测电压至所述电刺激治疗仪的贴附于治疗部位的电极片,得到检测负载阻抗;

自适应模块,用于将所述检测负载阻抗输入预设模型,得到与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数;

电压输出模块,用于根据用户输入的治疗挡位和所述挡位调整参数确定所述电刺激治疗仪的输出电压,并获取所述输出电压对应的目标负载阻抗;

状态确定模块,用于根据所述检测负载阻抗和所述目标负载阻抗的差值确定所述电极片和治疗部位的接触状态;

其中,将所述检测负载阻抗输入预设模型,得到与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数之前,还包括:

接收用户输入的参数,所述参数包括:电极片尺寸、治疗部位和治疗挡位;

预设模型快速获得与参数对应的标准人体负载阻抗;

将所述检测负载阻抗输入预设模型,根据检测负载阻抗与标准人体负载阻抗得到对应的挡位调整参数;

所述预设模型为神经网络模型,神经网络训练的学习数据和验证数据来自于电刺激治疗仪对人体阻抗的测试数据组成的训练数据集,具体为:将电极片贴附在人体预设的治疗部位,设定电刺激输出频率进行测试,在测试过程中逐渐增加电刺激的输出强度直到患者的感受阈值,获得第一测试负载阻抗,此时测得的人体阻抗值对应为人体负载接触状态良好;保持治疗挡位不变,将电极片与患者治疗部位的接触面积逐渐减少,获得每次接触面积减少后的第二测试负载阻抗,使得电刺激电流密度增加至患者的耐受阈值,此时测得的人体阻抗值对应为人体负载接触状态极差;通过改变电极片尺寸、电极片与治疗部位的接触面积、治疗部位、电刺激输出频率参数,进行多次重复实验,得到电极片尺寸、电极片与治疗部位的接触面积、治疗部位、电刺激输出频率和人体负载阻抗的实验数据以及与接触状态的对应关系,从而构建训练样本,其中,按电极片与治疗部位的接触面积划分出不同的接触状态;采用学习数据对模型进行训练,采用验证数据对训练过的模型进行验证,当验证数据的验证结果满足结束条件时结束训练,保存模型参数,得到符合预设条件的预设模型。

5.一种电刺激治疗仪负载检测设备,其特征在于,所述设备包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-3中任一所述的电刺激治疗仪负载检测方法。

6.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-3中任一所述的电刺激治疗仪负载检测方法。

一种电刺激治疗仪负载检测方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及医疗设备技术,尤其涉及一种电刺激治疗仪负载检测方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 电刺激治疗技术在疼痛治疗与肌肉康复锻炼领域已有广泛应用,近年来已经越来越普遍。当前电刺激治疗仪在使用过程中最常见的问题就是患者被灼伤或者被电击。而患者被灼伤和被电击的很大一部分原因是因为电刺激治疗过程中电极片接触不好或者电极片脱落,导致患者在很小的接触面积承受了很大的刺激电流,电流密度过大导致或者灼伤或者电击。

[0003] 目前常见的解决方案是通过检测电刺激的电极片与人体的接触情况,并在接触不好的时候关掉电刺激输出来规避患者灼伤和电击的问题。检测电极片与人体接触情况主要通过检测人体阻抗来实现,目前行业里通常设定一个非常大的断开接触的人体阻抗值或者设定一个经验值。

[0004] 但人体阻抗跟人体部位,电刺激波形频率,电极片大小,电极片水凝胶的质量等很多因素相关,而且人体组织不只是等效成电阻,是一个很复杂的阻容串并模型,很难量化一个人体阻抗数值来判定接触情况,设定一个非常大的断开接触的人体阻抗值或者设定一个经验值,不能体现每个患者使用时的实际人体阻抗状态。

发明内容

[0005] 本发明提供一种电刺激治疗仪负载检测方法、装置、设备及存储介质,以实现准确检测患者的人体阻抗,匹配合适的治疗电压以及免接触状态改变导致治疗过程中患者被灼伤的效果。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种电刺激治疗仪负载检测方法,所述电刺激治疗仪包括电极片,包括:

[0007] 输出检测电压至贴附于治疗部位的所述电极片,得到检测负载阻抗;

[0008] 将所述检测负载阻抗输入预设模型,得到与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数;

[0009] 根据用户输入的治疗挡位和所述挡位调整参数确定所述电刺激治疗仪的输出电压,并获取所述输出电压对应的目标负载阻抗;

[0010] 根据所述检测负载阻抗和所述目标负载阻抗的差值确定所述电极片和治疗部位的接触状态。

[0011] 可选的,所述预设模型为神经网络模型。

[0012] 可选的,在所述将所述检测负载阻抗输入预设模型,得到与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数之前,还包括:

[0013] 分别获取电刺激治疗仪的电极片在多个治疗部位和多个治疗挡位时对应的第一

测试负载阻抗；

[0014] 改变电极片与治疗部位的接触面积,并获得对应的第二测试负载阻抗；

[0015] 将电极片与治疗部位的接触面积、治疗部位、治疗挡位以及对应的所述第一测试负载阻抗和所述第二测试负载阻抗作为训练数据集,确定所述训练数据集中的学习数据和验证数据；

[0016] 使用所述学习数据和所述验证数据对模型进行训练,得到符合预设条件的预设模型。

[0017] 可选的,所述根据所述检测负载阻抗和所述目标负载阻抗的差值确定所述电极片和治疗部位的接触状态,包括:

[0018] 计算所述检测负载阻抗和所述目标负载阻抗的差值与所述检测负载阻抗的比值；

[0019] 比较所述比值与第一阈值、第二阈值和第三阈值的大小；

[0020] 若所述比值大于等于所述第一阈值,则确定所述电极片和治疗部位的接触状态为接触良好；

[0021] 若所述比值小于所述第一阈值且大于等于所述第二阈值,则确定所述电极片和治疗部位的接触状态为接触一般；

[0022] 若所述比值小于所述第二阈值且大于等于所述第三阈值,则确定所述电极片和治疗部位的接触状态为接触较差；

[0023] 若所述比值小于所述第三阈值,则确定所述电极片和治疗部位的接触状态为接触极差。

[0024] 可选的,在根据所述检测负载阻抗和所述目标负载阻抗的差值确定所述电极片和治疗部位的接触状态之后,还包括:

[0025] 判断接触状态是否处于预设范围；

[0026] 若是,则显示所述电极片和治疗部位的接触状态；

[0027] 若否,则停止所述电刺激治疗仪的输出,并进行报警。

[0028] 可选的,在所述将所述检测负载阻抗输入预设模型,得到与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数之时,还包括:

[0029] 判断所述检测负载是否大于第一预设负载；

[0030] 若是,则获取与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数；

[0031] 若否,则停止所述电刺激治疗仪的输出,并进行报警。

[0032] 可选的,在所述将所述检测负载阻抗输入预设模型,得到与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数之前,还包括:

[0033] 接收用户输入的参数,所述参数包括:电极片尺寸、治疗部位和治疗挡位。

[0034] 第二方面,本发明实施例还提供了一种电刺激治疗仪负载检测装置,包括:

[0035] 阻抗检测模块,用于输出检测电压至所述电刺激治疗仪的贴附于治疗部位的电极片,得到检测负载阻抗；

[0036] 自适应模块,用于将所述检测负载阻抗输入预设模型,得到与所述检测负载阻抗对应的挡位调整参数；

[0037] 电压输出模块,用于根据用户输入的治疗挡位和所述挡位调整参数确定所述电刺激治疗仪的输出电压,并获取所述输出电压对应的目标负载阻抗；

[0038] 状态确定模块,用于根据所述检测负载阻抗和所述目标负载阻抗的差值确定所述电极片和治疗部位的接触状态。

[0039] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电刺激治疗仪负载检测设备,所述设备包括:

[0040] 一个或多个处理器;

[0041] 存储装置,用于存储一个或多个程序,

[0042] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如第一方面中任一所述的电刺激治疗仪负载检测方法。

[0043] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如第一方面中任一所述的电刺激治疗仪负载检测方法。

[0044] 本发明通过输出检测电压至贴附于治疗部位的所述电极片,得到检测负载阻抗,检测负载阻抗为电极片和治疗部位的接触状态良好时对应的负载阻抗,将检测负载阻抗输入预设模型,得到对应的挡位调整参数,根据挡位调整参数和用户输入的挡位确定输出电压,在给患者治疗的过程中实时获取目标负载阻抗,并根据检测负载阻抗和目标负载阻抗的差值确定电极片和治疗部位的接触状态,解决每个使用电刺激治疗仪的患者的人体阻抗不同的问题以及在治疗过程中可能存在电极片和治疗部位的接触状态改变的问题,实现准确检测患者的人体阻抗,从而匹配合适的治疗电压的效果,并且在患者进行电刺激治疗的过程中实时检测负载阻抗,从而实时了解电极片和治疗部位的接触状态,避免接触状态改变导致治疗过程中患者被灼伤。

附图说明

[0045] 图1为本发明实施例一提供的一种电刺激治疗仪负载检测方法的流程示意图;

[0046] 图2为本发明实施例一提供的另一种电刺激治疗仪负载检测方法的流程示意图;

[0047] 图3为本发明实施例二提供的一种电刺激治疗仪负载检测装置的结构示意图;

[0048] 图4为本发明实施例三提供的一种电刺激治疗仪负载检测设备的结构示意图。

具体实施方式

[0049] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0050] 实施例一

[0051] 图1为本发明实施例一提供的一种电刺激治疗仪负载检测方法的流程示意图,本实施例可适用于对电刺激治疗仪连接的负载进行检测的情况,该方法可以由电刺激治疗仪负载检测装置来执行,具体包括如下步骤:

[0052] 步骤110、输出检测电压至贴附于治疗部位的电极片,得到检测负载阻抗。

[0053] 使用电刺激治疗仪进行治疗前,需要将电刺激治疗仪的电极片贴附于患者需要进行治疗的部位,在电刺激治疗仪上选择治疗部位,选择的治疗部位应当与电极片贴附的部位对应,示例性的,治疗部位可以为肩、上臂、腰、关节、小腿和脚底等;电刺激治疗仪输出检测电压至贴附于治疗部位的电极片,即可得到治疗部位的检测负载阻抗,此时得到的检测

负载阻抗为电极片和治疗部位的接触状态良好时对应的负载阻抗。

[0054] 步骤120、将检测负载阻抗输入预设模型,得到与检测负载阻抗对应的挡位调整参数。

[0055] 预设模型为神经网络模型,基于误差传递算法,需要通过学习数据与验证数据得出输出层误差,通过每层的误差传递调整神经网络,使得输出误差小于预设误差指标。

[0056] 可选的,在步骤120之前,训练模型得到预设模型包括一下具体步骤:

[0057] A1、分别获取电刺激治疗仪的电极片在多个治疗部位和多个治疗挡位时对应的第一测试负载阻抗;

[0058] A2、改变电极片与治疗部位的接触面积,并获得对应的第二测试负载阻抗;

[0059] A3、将电极片与治疗部位的接触面积、治疗部位、治疗挡位以及对应的第一测试负载阻抗和第二测试负载阻抗作为训练数据集,确定训练数据集中的学习数据和验证数据;

[0060] A4、使用学习数据和验证数据对模型进行训练,得到符合预设条件的预设模型。

[0061] 神经网络训练的学习数据和验证数据来自于电刺激治疗仪对人体阻抗的测试数据组成的训练数据集,具体为:将电极片贴附在人体预设的治疗部位,设定电刺激输出频率(治疗挡位)进行测试,在测试过程中逐渐增加电刺激的输出强度(输出电压)直到患者的感受阈值,获得第一测试负载阻抗,此时测得的人体阻抗值对应为人体负载接触状态良好;保持治疗挡位不变,将电极片与患者治疗部位的接触面积逐渐减少,获得每次接触面积减少后的第二测试负载阻抗,使得电刺激电流密度增加至患者的耐受阈值,此时测得的人体阻抗值对应为人体负载接触状态极差。通过改变电极片尺寸、电极片与治疗部位的接触面积、治疗部位、电刺激输出频率等参数,进行多次重复实验,得到电极片尺寸、电极片与治疗部位的接触面积、治疗部位、电刺激输出频率和人体负载阻抗的实验数据以及与接触状态的对应关系,从而构建训练样本,其中,按电极片与治疗部位的接触面积划分出不同的接触状态。采用学习数据对模型进行训练,采用验证数据对训练过的模型进行验证,当验证数据的验证结果满足结束条件时结束训练,保存模型参数,得到符合预设条件的预设模型。

[0062] 神经网络包括输入层、中间层和输出层,输入层输入电极片的尺寸、治疗部位、电刺激输出频率、人体负载阻抗,中间层与输入层的初始连接权值通过电刺激产品负载检测的处理经验得出,中间层的节点是输入层节点输出的加权和,节点的激发函数采用S (Sigmoid) 型函数。输出层的节点的输入是中间层节点输出的加权和,输出层与中间层的

[0063] 初始连接权值通过电刺激产品负载检测的处理经验得出。将输出层的输出结果即人体负载接触状态与教师样本的期望输出作比较,如不符合则转入反向传播,将误差信号沿原来的连接通路返回,通过修改各层神经元的加权系数,使输出层节点上得到的输出结果即人体负载接触状态与期望输出之间的误差信号最小。

[0064] 当一个样本完成网络加权系数调整后,再对另一样本进行类似学习,直到完成所有样本的训练学习得到预设模型,将电极片的尺寸、电极片与治疗部位的接触面积、治疗部位、电刺激输出频率、人体负载阻抗和接触状态的多种对应关系保存在预设模型中,其中,电刺激输出频率对应可选择的挡位。

[0065] 可选的,在步骤120之前,还包括接收用户输入的参数,参数包括:电极片尺寸、治疗部位和治疗挡位。

[0066] 电刺激治疗仪接收用户输入的参数后,得到与治疗部位对应的标准人体负载阻

抗。

[0067] 电刺激治疗仪将得到的检测负载阻抗输入预设模型,根据检测负载阻抗与标准人体负载阻抗得到对应的挡位调整参数;示例性的,若检测负载阻抗大于预设模型中治疗部位对应的标准人体负载阻抗,则调整参数为正向调整参数,若检测负载阻抗小于预设模型中治疗部位对应的标准人体负载阻抗,则调整参数为逆向调整参数,若检测负载阻抗等于预设模型中治疗部位对应的标准人体负载阻抗,则调整参数为1。

[0068] 在开始电刺激治疗前,用户根据治疗患者的不同治疗情况输入参数,预设模型快速获得与参数对应的标准人体负载阻抗,在输入检测负载阻抗后,预设模型输出挡位调整参数,电刺激治疗仪根据患者的不同治疗情况对标准输出档位进行调节,实现个性化治疗。

[0069] 步骤130、根据用户输入的治疗挡位和挡位调整参数确定电刺激治疗仪的输出电压,并获取输出电压对应的目标负载阻抗。

[0070] 根据用户输入的挡位和挡位调整参数确定电刺激治疗仪的输出电压,示例性的,若调整参数为正向调整参数,则对应增大输出电压,若调整参数为逆向调整参数,则对应减小输出电压。使得输出的电压与患者的治疗部位以及患者的人体负载阻抗相符合,保证了在不同患者使用电刺激治疗仪时,根据调整参数调整后的电刺激输出强度均符合用户预期。

[0071] 在使用电刺激治疗仪进行治疗时,实时获取输出电压对应的目标负载阻抗,用于监控患者接收治疗的状态。

[0072] 步骤140、根据检测负载阻抗和目标负载阻抗的差值确定电极片和治疗部位的接触状态。

[0073] 根据实时得到目标负载阻抗的和检测负载阻抗进行比较,根据二者的差值确定检测负载阻抗的变化情况,从而确定电极片和治疗部位的接触状态,具体包括以下步骤:

[0074] S1、计算差值与检测负载阻抗的比值。

[0075] S2、比较比值与第一阈值、第二阈值和第三阈值的大小。

[0076] S3、若比值大于等于第一阈值,则确定电极片和治疗部位的接触状态为接触良好。

[0077] S4、若比值小于第一阈值且大于等于第二阈值,则确定电极片和治疗部位的接触状态为接触一般。

[0078] S5、若比值小于第二阈值且大于等于第三阈值,则确定电极片和治疗部位的接触状态为接触较差。

[0079] S6、若比值小于第三阈值,则确定电极片和治疗部位的接触状态为接触极差。

[0080] 根据比值与第一阈值、第二阈值和第三阈值的大小关系确定目标负载阻抗相对于检测负载阻抗的变化程度,从而确定电极片和治疗部位的接触状态的变化,根据电极片和治疗部位的接触状态进行提醒或显示;示例性的,第一阈值可设置为80%,第二阈值可设置为50%,第三阈值可设置为30%。

[0081] 本实施例的技术方案,输出检测电压至贴附于治疗部位的电极片,得到检测负载阻抗,检测负载阻抗为电极片和治疗部位的接触状态良好时对应的负载阻抗,将检测负载阻抗输入预设模型,得到对应的挡位调整参数,根据挡位调整参数和用户输入的挡位确定输出电压,在给患者治疗的过程中实时获取目标负载阻抗,并根据检测负载阻抗和目标负载阻抗的差值确定电极片和治疗部位的接触状态,解决每个使用电刺激治疗仪的患者的人

体阻抗不同的问题以及在治疗过程中可能存在电极片和治疗部位的接触状态改变的问题,实现准确检测患者的人体阻抗,从而匹配合适的治疗电压的效果,并且在患者进行电刺激治疗的过程中实时检测负载阻抗,从而实时了解电极片和治疗部位的接触状态,避免接触状态改变导致治疗过程中患者被灼伤。

[0082] 如图2所示,在上述技术方案的基础上,可选的,电刺激治疗仪负载检测方法的具体步骤为:

[0083] 步骤110、输出检测电压至贴附于治疗部位的电极片,得到检测负载阻抗。

[0084] 步骤120、将检测负载阻抗输入预设模型,得到与检测负载阻抗对应的挡位调整参数。

[0085] 步骤130、根据用户输入的治疗挡位和挡位调整参数确定电刺激治疗仪的输出电压,并获取输出电压对应的目标负载阻抗。

[0086] 步骤140、根据检测负载阻抗和目标负载阻抗的差值确定电极片和治疗部位的接触状态。

[0087] 步骤150、判断接触状态是否处于预设范围;若是,则执行步骤160,若否,则执行步骤170。

[0088] 步骤160、显示电极片和治疗部位的接触状态。

[0089] 步骤170、停止电刺激治疗仪的输出,并进行报警。

[0090] 电极片和治疗部位的接触状态处于预设范围内时,电刺激治疗仪对患者的治疗是安全可靠的,当电极片和治疗部位的接触状态不在预设范围时,患者的治疗部位会有明显痛感或被灼伤。示例性的,在接触状态为接触良好和接触一般时,电刺激治疗仪均能安全可靠的对患者进行治疗,此时,电刺激治疗仪的显示屏幕上仅显示接触状态,用户可以根据显示自行调整;在接触状态为接触较差时,患者可能会有不适感,此时,电刺激治疗仪的显示屏幕上显示接触状态并进行报警提醒;在接触状态为接触极差时,如果继续治疗,患者会有明显痛感或被灼伤,此时,电刺激治疗仪的显示屏幕上显示接触状态,停止电刺激治疗仪的输出,并进行报警。

[0091] 在治疗过程中,出现电极片移位或脱落时,电刺激治疗仪及时提醒及断电,提高了患者使用的安全性。

[0092] 在上述技术方案的基础上,可选的,步骤120还包括以下具体步骤:

[0093] 步骤121、判断检测负载阻抗是否大于第一预设负载阻抗;若是,则执行步骤121,若否,则执行步骤122。

[0094] 步骤121、获取与检测负载阻抗对应的挡位调整参数。

[0095] 步骤122、停止电刺激治疗仪的输出,并进行报警。

[0096] 在根据检测负载阻抗得到挡位调整参数之前,先对输入的检测负载阻抗进行判断,若小于第一预设负载阻抗,则可能存在电极片贴附不标准或电极片老化等情况,停止电刺激治疗仪的输出,并进行报警,提醒用户对电极片进行检查;若检测负载阻抗大于第一预设负载阻抗,则继续后续操作。

[0097] 实施例二

[0098] 图3为本发明实施例二提供的一种电刺激治疗仪负载检测装置的结构示意图;如图3所示,一种电刺激治疗仪负载检测装置包括:

[0099] 阻抗检测模块310,用于输出检测电压至电刺激治疗仪的贴附于治疗部位的电极片,得到检测负载阻抗。

[0100] 使用电刺激治疗仪进行治疗前,需要将电极片贴附于患者需要进行治疗的部位,在电刺激治疗仪上选择治疗部位,选择的治疗部位应当与电极片贴附的部位对应,示例性的,治疗部位可以为肩、上臂、腰、关节、小腿和脚底等;电刺激治疗仪输出检测电压至贴附于治疗部位的电极片,即可得到治疗部位的检测负载阻抗,此时得到的检测负载阻抗为电极片和治疗部位的接触状态良好时对应的负载阻抗。

[0101] 自适应模块320,用于将检测负载阻抗输入预设模型,得到与检测负载阻抗对应的挡位调整参数。

[0102] 电刺激治疗仪将得到的检测负载阻抗输入预设模型,根据检测负载阻抗与治疗部位对应的人体负载阻抗得到对应的挡位调整参数;示例性的,若检测负载阻抗大于预设模型中治疗部位对应的人体负载阻抗,则调整参数为正向调整参数,若检测负载阻抗小于预设模型中治疗部位对应的人体负载阻抗,则调整参数为逆向调整参数,若检测负载阻抗等于预设模型中治疗部位对应的人体负载阻抗,则调整参数为1。

[0103] 电压输出模块330,用于根据用户输入的治疗挡位和挡位调整参数确定电刺激治疗仪的输出电压,并获取输出电压对应的目标负载阻抗。

[0104] 根据用户输入的挡位和挡位调整参数确定电刺激治疗仪的输出电压,示例性的,若调整参数为正向调整参数,则对应增大输出电压,若调整参数为逆向调整参数,则对应减小输出电压。使得输出的电压与患者的治疗部位以及患者的人体负载阻抗相符合,保证了在不同患者使用电刺激治疗仪时,根据调整参数调整后的电刺激输出强度均符合用户预期。在使用电刺激治疗仪进行治疗时,实时获取输出电压对应的目标负载阻抗,用于监控患者接收治疗的状态。

[0105] 状态确定模块340,用于根据检测负载阻抗和目标负载阻抗的差值确定电极片和治疗部位的接触状态。

[0106] 根据实时得到的目标负载阻抗和检测负载阻抗进行比较,根据二者的差值确定检测负载阻抗的变化情况,从而确定电极片和治疗部位的接触状态,根据电极片和治疗部位的接触状态进行提醒或显示。

[0107] 本实施例的技术方案,输出检测电压至贴附于治疗部位的电极片,得到检测负载阻抗,检测负载阻抗为电极片和治疗部位的接触状态良好时对应的负载阻抗,将检测负载阻抗输入预设模型,得到对应的挡位调整参数,根据挡位调整参数和用户输入的挡位确定输出电压,在给患者治疗的过程中实时获取目标负载阻抗,并根据检测负载阻抗和目标负载阻抗的差值确定电极片和治疗部位的接触状态,解决每个使用电刺激治疗仪的患者的人体阻抗不同的问题以及在治疗过程中可能存在电极片和治疗部位的接触状态改变的问题,实现准确检测患者的人体阻抗,从而匹配合适的治疗电压的效果,并且在患者进行电刺激治疗的过程中实时检测负载阻抗,从而实时了解电极片和治疗部位的接触状态,避免接触状态改变导致治疗过程中患者被灼伤。

[0108] 本发明实施例所提供的电刺激治疗仪负载检测装置可执行本发明任意实施例所提供的电刺激治疗仪负载检测方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0109] 实施例三

[0110] 图4为本发明实施例三提供的一种电刺激治疗仪负载检测设备的结构示意图,如图4所示,该设备包括处理器40、存储器41、输入装置42和输出装置43;设备中处理器40的数量可以是一个或多个,图4中以一个处理器40为例;设备中的处理器40、存储器41、输入装置42和输出装置43可以通过总线或其他方式连接,图4中以通过总线连接为例。

[0111] 存储器41作为一种计算机可读存储介质,可用于存储软件程序、计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的电刺激治疗仪负载检测方法对应的程序指令/模块(例如,电刺激治疗仪负载检测装置中的阻抗检测模块310、自适应模块320、电压输出模块330和状态确定模块340)。处理器40通过运行存储在存储器41中的软件程序、指令以及模块,从而执行设备的各种功能应用以及数据处理,即实现上述的电刺激治疗仪负载检测方法。

[0112] 存储器41可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序;存储数据区可存储根据终端的使用所创建的数据等。此外,存储器41可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中,存储器41可进一步包括相对于处理器40远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0113] 输入装置42可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置43可包括显示屏等显示设备。

[0114] 实施例四

[0115] 本发明实施例四还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质,所述计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种电刺激治疗仪负载检测方法,该方法包括:

[0116] 输出检测电压至贴附于治疗部位的电极片,得到检测负载阻抗;

[0117] 将检测负载阻抗输入预设模型,得到与检测负载阻抗对应的挡位调整参数;

[0118] 根据用户输入的治疗挡位和挡位调整参数确定电刺激治疗仪的输出电压,并获取输出电压对应的目标负载阻抗;

[0119] 根据检测负载阻抗和目标负载阻抗的差值确定电极片和治疗部位的接触状态。

[0120] 当然,本发明实施例所提供的一种包含计算机可执行指令的存储介质,其计算机可执行指令不限于如上所述的方法操作,还可以执行本发明任意实施例所提供的电刺激治疗仪负载检测方法中的相关操作。

[0121] 通过以上关于实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,本发明可借助软件及必需的通用硬件来实现,当然也可以通过硬件实现,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如计算机的软盘、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、闪存(FLASH)、硬盘或光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0122] 值得注意的是,上述电刺激治疗仪负载检测装置的实施例中,所包括的各个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本发明的保护范围。

[0123] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

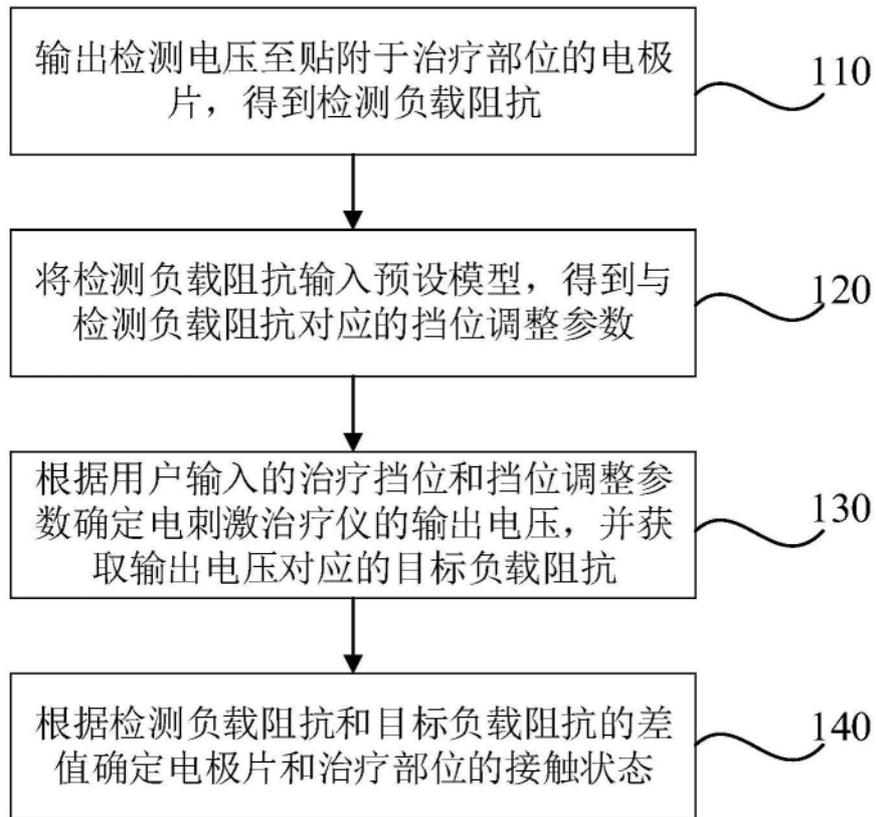


图1

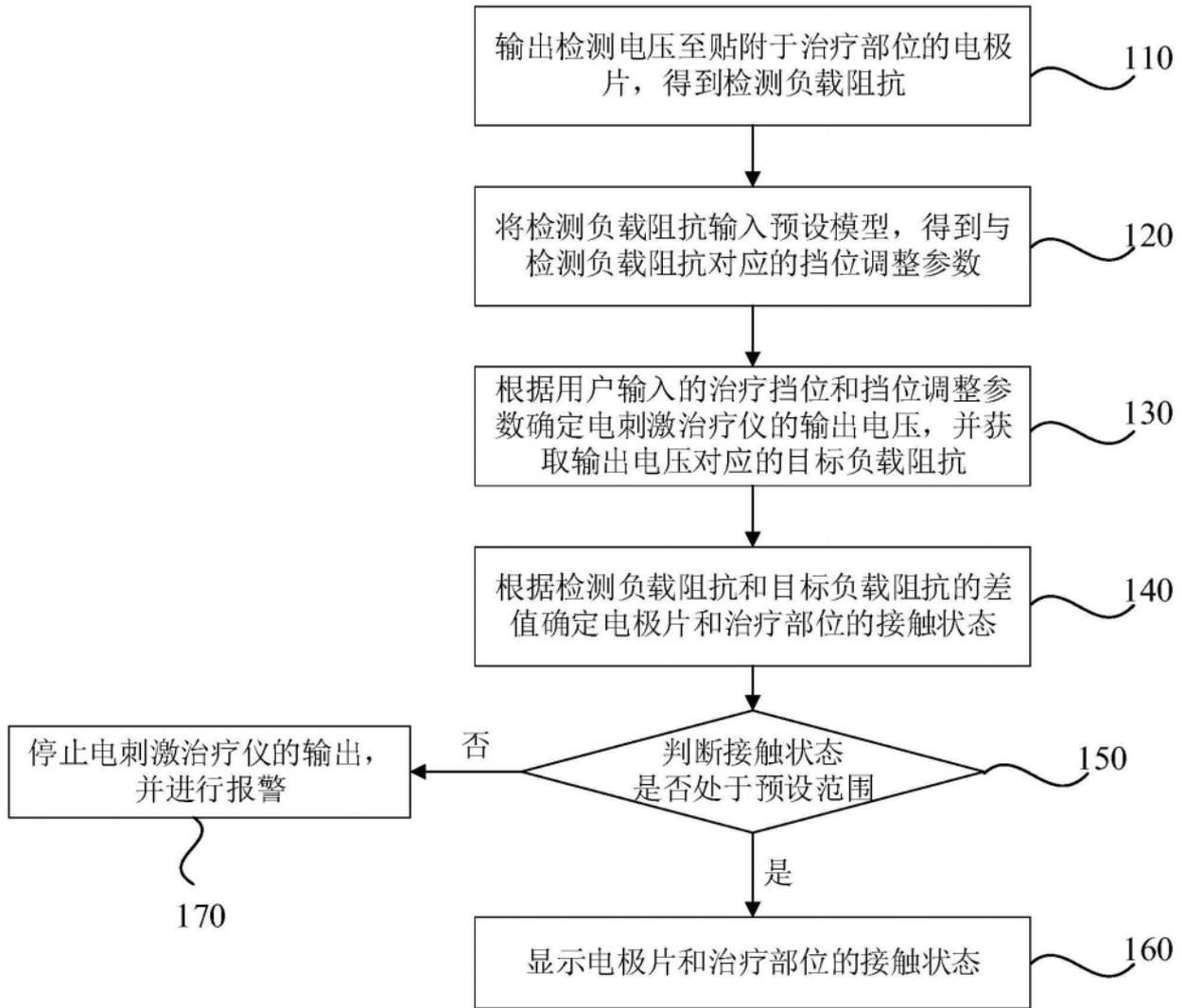


图2

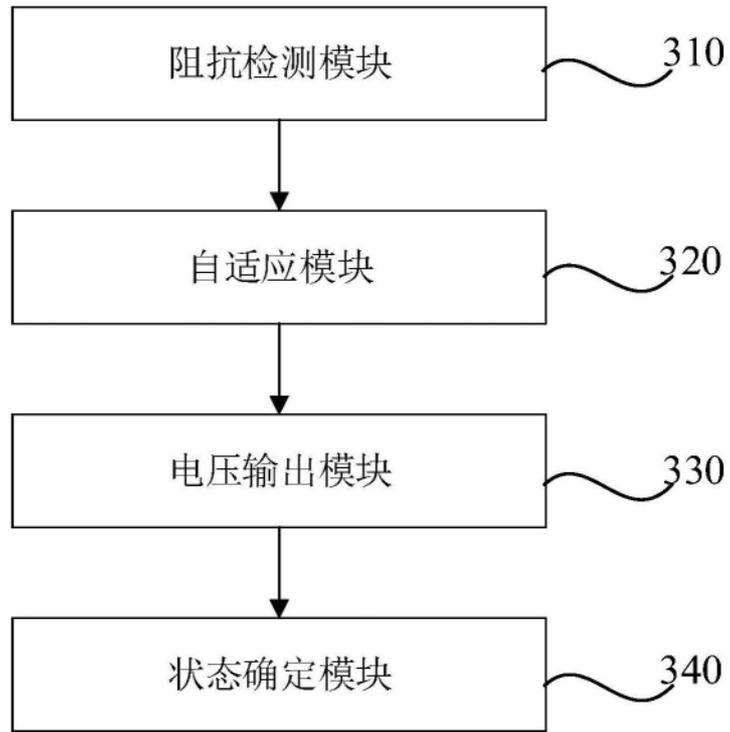


图3

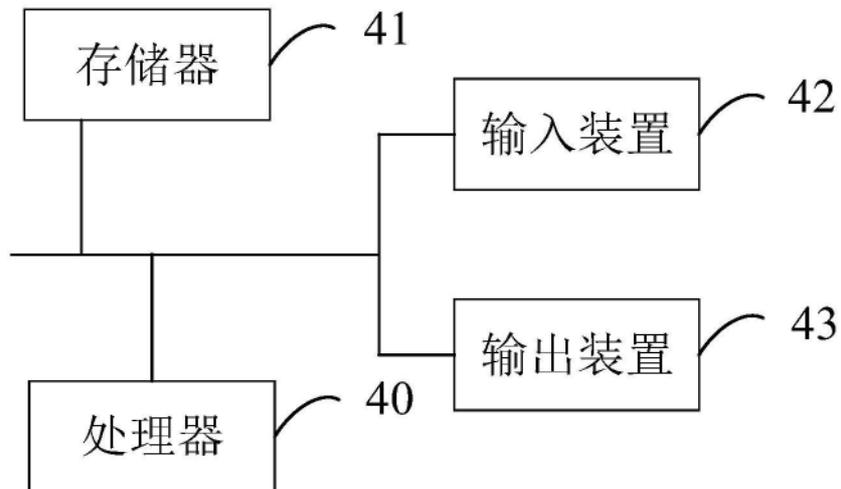


图4