(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2023 年 7 月 6 日 (06.07.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/123864 A1

(51) 国际专利分类号:
A61B 5/389 (2021.01) *A61B 5/00* (2006.01)
A61B 5/1455 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/096641

(22) 国际申请日: 2022 年 6 月 1 日 (01.06.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111667416.5 2021年12月31日 (31.12.2021) CN

(71) 申请人: 北京津发科技股份有限公司 (KINGFAR INTERNATIONAL INC.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区安宁庄东路 18 号光华创业园 16 号楼四层, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人: 赵起超 (ZHAO, Qichao); 中国北京市海淀区安宁庄东路18号光华创业园16号楼四层, Beijing 100085 (CN)。 杨苒 (YANG, Ran); 中国北京市海淀区安宁庄东路18号光华创业园16号楼四层, Beijing 100085 (CN)。 李召 (LI, Zhao); 中国北京市海淀区安宁庄东路18号光华创业园16号楼四层, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 北京维正专利代理有限公司 (BEIJING WEIZHENG PATENT AGENCY CO., LTD.); 中国北京市西城区莲花池东路天莲大厦1101室, Beijing 100000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

WO 2023/123864 A1

(54) **Title:** MUSCLE STATE DETERMINING APPARATUS BASED ON ELECTROMYOGRAPHIC SIGNAL AND MUSCLE BLOOD OXYGEN SATURATION

(54) 发明名称: 基于肌电信号与肌肉血氧饱和度确定肌肉状态的装置

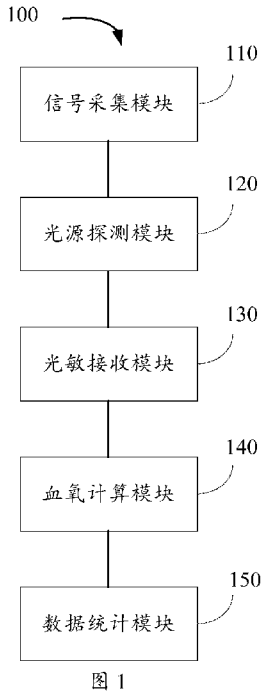

图 1

110 Signal collection module
120 Light source detection module
130 Photosensitive receiving module
140 Blood oxygen calculating module
150 Data statistics module

(57) **Abstract:** A muscle state determining apparatus based on an electromyographic signal and a muscle blood oxygen saturation, comprising: a signal collection module (110), configured to collect human body electromyographic signal data; a light source detection module (120), configured to emit light sources of different wavelengths; a photosensitive receiving module (130), configured to receive light reflected after the light emitted by the light source detection module (120) irradiates the skin; a blood oxygen calculating module (140), configured to calculate a muscle blood oxygen saturation on the basis of the light received by the photosensitive receiving module

[见续页]

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(130); and a data statistics module (150), configured to summarize the human body electromyographic signal data and the muscle blood oxygen saturation, and determine a muscle state on the basis of the summarized data. Accurate detection of the muscle state is realized.

(57) 摘要：基于肌电信号与肌肉血氧饱和度确定肌肉状态的装置，包括信号采集模块（110），用于采集人体肌电信号数据；光源探测模块（120），用于发射不同波长的光源；光敏接收模块（130），用于接收光源探测模块（120）发出的光照射到皮肤后反射的光；血氧计算模块（140），用于基于光敏接收模块（130）接收的光，计算肌肉血氧饱和度；数据统计模块（150），用于汇总人体肌电信号数据和肌肉血氧饱和度，基于汇总数据确定肌肉状态。实现了对肌肉状态的精准探测。

基于肌电信号与肌肉血氧饱和度确定肌肉状态的装置

技术领域

本公开的实施例一般涉及数据测量领域，并且更具体地，涉及基于肌电信号与肌肉血氧饱和度确定肌肉状态的装置。

背景技术

当前对于肌肉状态的评估，通常是基于任务或复杂动作来实现的，比如对于运动员，测量肌肉爆发力，需要其固定在专用仪器做指定高强度动作。然而专用仪器通常体积较大，不便于携带。且在运动康复中，若患者处于恢复期，为了防止运动损伤是不建议做高强度动作，因此对于肌肉状态的评估也受到了较大的限制。

同时，目前的大多技术只是单独的对某一块的肌肉群单独的采集血氧，并没有采集该部位的肌电信号，分析只是靠血氧的含量来进行分析判断肌肉的状态，肌肉的状态其实是有多种维度去测量的，比如电信号，比如含氧量。例如，当肌肉疲劳时，电信号区域处于平坦状态，但血氧含量可能会很高。

发明内容

根据本公开的实施例，提供了一种基于肌电信号与肌肉血氧饱和度确定肌肉状态的方案。

本公开提供了一种基于肌电信号与肌肉血氧饱和度确定肌肉状态的装置。该装置包括：

信号采集模块，用于采集人体肌电信号数据；

光源探测模块，用于发射不同波长的光；

光敏接收模块，用于接收光源探测模块发出的光照射到皮肤后反射的光；

血氧计算模块，用于基于所述光敏接收模块接收的光，计算肌肉血氧饱和度；

数据统计模块，用于基于所述人体肌电信号数据和肌肉血氧饱和度，确定肌肉状态。

本申请实施例提供的基于肌电信号与肌肉血氧饱和度确定肌肉状态的装置，通过信号采集模块，采集人体肌电信号数据；光源探测模块，发射不同波长的光；光敏接收模块，接收光源探测模块发出的光照射到皮肤后反射的光；血氧计算模块，基于所述光敏接收模块接收的光，计算肌肉血氧饱和度；数据统计模块，用于基于所述人体肌电信号数据和肌肉血氧饱和度，确定肌肉状态，实现了对肌肉状态的精准测量。

应当理解，发明内容部分中所描述的内容并非旨在限定本公开的实施例的关键或重要特征，亦非用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的描述变得容易理解。

附图说明

结合附图并参考以下详细说明，本公开各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。在附图中，相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素，其中：

图 1 示出了根据本公开的实施例的基于肌电信号与肌肉血氧饱和度确定肌肉状态的装置的方框图；

图 2 示出了根据本公开的实施例的信号采集模块的结构框架图；

图 3 示出了根据本公开的实施例的光源探测模块的结构框架图；

图 4 示出了能够实施本公开的实施例的示例性电子设备的方框图。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的全部其他实施例，都属于本公开保护的范围。

另外，本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

图 1 示出了根据本公开的实施例的基于肌电信号与肌肉血氧饱和度确定肌肉状态的装置 100 的方框图。如图 1 所示，装置 100 包括：

信号采集模块 110，用于采集人体肌电信号数据；

光源探测模块 120，用于发射不同波长的光；

光敏接收模块 130，用于接收光源探测模块发出的光照射到皮肤后反射的光；

血氧计算模块 140，用于基于所述光敏接收模块接收的光，计算肌肉血氧饱和度；

数据统计模块 150，用于基于所述人体肌电信号数据和肌肉血氧饱和度，确定肌肉状态。

在一些实施例中，信号采集模块 110 包括采集电极 111、参考电极 112 和驱动电极 113；

通过采集电极 111、参考电极 112 和驱动电极 113，采集到人体的肌肉点信号后，将该人体肌肉的电信号依次输入至信号跟随器、放大滤波电路、ADC 电路；

通过 MCU 采集输出的数据，然后进行数据处理，得到人体肌电信号数据；

其中，肌点信号的采集速率至少为 4096Hz。

在一些实施例中，光源探测模块 120 包括多个不同波长的红外线发射单元 121 和红光发射单元 122，用于对不同肤色（波长不同）以及不同肌肉组织进行探测；

其中，所述红外线发射单元 121 和红光发射单元 122 的波长范围为 600nm~950nm 之间。

在一些实施例中，光敏接收模块 130 为一个或多个，根据红外线发射单元 121 和红光发射单元 122 的波长范围，设置每个光敏接收模块 130 的接收波长灵敏范围，通常所述光敏接收模块 130 与所述光源探测模块 120 相对应；例如，血氧的测量采用的光源 660~700nm 和 900~910nm 之间的两个光源，则光敏接收器（光敏接收模块 130）选用 600~1000nm 的波长灵敏度。

在实际测量中，信号采集模块 110 与光源探测模块 120 的距离决定了探测深度。在本公开中，设置多组距离参数进行血氧或肌氧的采集，通常信号采集模块 110 与光源探测模块 120 的距离在 8mm~30mm 之间。

在一些实施例中，血氧计算模块 140，将所述光敏接收模块接收的光的光强度转化成电流信号；将所述电流信号输入至跨阻放大器得到电压信号；基于所述电压信号以及红光与红外光强的比值，计算肌肉血氧的含量。即，基于所述光敏接收模块接收的光，通过如下公式计算肌肉血氧饱和度：

血氧的计算公式：血液中被氧结合的氧合血红蛋白(HbO2)的容量占全部可结合的血红蛋白(Hb，hemoglobin)容量的百分比，即 HbO2 浓度与 HbO2+Hb 浓度之比；

具体地，血氧的测量分别采用 660~700nm 和 900~910nm 之间的两个光源；光敏接收器（光敏接收模块 130）选用 600~1000nm 的波长灵敏度

1.基线测量：确定光敏接收模块 130 的距离（波长灵敏度）；

通过基线测量指令，传感器自行对每组光源和不同距离的光敏接收模块 130 进行测试组合，通过 MCU 控制开启与关闭，得出一组光源与接收器的最佳配比。即，确定最优光敏接收模块 130 的距离。

2.环境光测量，确定环境光的阈值，在后期滤波中取出环境分量以减少噪声。开启环境光测试，此时不开启光源，仅开启检测环境的光敏接收器，得到最终的直流分量的均值，将该均值作为滤除环境光的基准值。

3.正式测量，测量开始后，MCU 进行对两个光源（红外、红光）的分时开启，开启速率可进行配置，光敏接收模块 130 对两个光源的数据进行采集，血氧计算模块 140 利用血红蛋白在不同氧合状态下对红外与红光具有的不同吸收谱这一特性，算出血氧值，得到血氧的数据。

需要说明的是，计算血氧值与计算肌氧值得步骤大体相同，区别点为测量所采用的光源不同，可参照计算血氧值的流程步骤，计算肌氧值；

其中，计算肌氧值时，光源探测模块 120 分别采用 700~760nm 和 800~850nm 之间的两个光源（近红外的光源），光敏接收模块 130 选用 700~1100nm 的波长灵敏度。

在一些实施例中，数据统计模块 150，用于基于所述人体肌电信号数据和肌肉血氧饱和度，确定肌肉状态；

具体地，对所述人体肌电信号数据、肌氧值和血氧值进行时域分析，得到肌氧的特征参数，确定肌氧标准差；

基于所述肌氧标准差的波动程度，确定肌肉的状态（疲劳程度）。

需要说明的是，本公开的基于肌电信号与肌肉血氧饱和度确定肌肉状态的装置，根据应用场景的不同还可配置皮温测试模块和加速度传感器，以便更精准的探测用户的肌肉状态。

根据本公开的实施例，实现了以下技术效果：

本公开的装置，在采集肌氧信号的同时也采集了肌电血氧的信号或者还

有皮温的信号，并且传感器采集的是同一块肌肉组织，集成了血氧采集、肌氧采集、肌电采集（还可加上皮温的采集）。上述模块的采集并不是独立的，市面上的传感器测量上述指标都是独立的传感器，同时测量的也并不是同一区域的肌肉组织。

采用了不同波长的光源，并且使用了不同敏感度的光敏接收器以适应大多数场合的采集。并且不同波长的光源可自主切换或认为切换。同时，为了探测皮下更深的深度，本公开中的光源探测模块 120 与光敏接收模块 130 的距离是可变的（8~30mm 之间进行切换）。

需要说明的是，对于前述的各实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本公开并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本公开，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于可选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本公开所必须的。

图 4 示出了可以用来实施本公开的实施例的电子设备 400 的示意性框图。如图所示，设备 400 包括中央处理单元（CPU）401，其可以根据存储在只读存储器（ROM）402 中的计算机程序指令或者从存储单元 408 加载到随机访问存储器（RAM）403 中的计算机程序指令，来执行各种适当的动作和处理。在 RAM403 中，还可以存储设备 400 操作所需的各种程序和数据。CPU 401、ROM 402 以及 RAM 403 通过总线 404 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 405 也连接至总线 404。

设备 400 中的多个部件连接至 I/O 接口 405，包括：输入单元 406，例如键盘、鼠标等；输出单元 407，例如各种类型的显示器、扬声器等；存储单元 408，例如磁盘、光盘等；以及通信单元 409，例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元 409 允许设备 400 通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

在一些实施例中，计算机程序的部分或者全部可以经由 ROM 402 和/

或通信单元409而被载入和/或安装到设备400上。当计算机程序加载到RAM 403并由CPU 401执行时。

本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如，非限制性地，可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括：现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）、专用标准产品（ASSP）、芯片上系统的系统（SOC）、负载可编程逻辑设备（CPLD）等等。

用于实施本公开的方法的程序代码可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器或控制器，使得程序代码当由处理器或控制器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行，作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

在本公开的上下文中，机器可读介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM或快闪存储器）、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

此外，虽然采用特定次序描绘了各操作，但是这应当理解为要求这样操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行，或者要求所有图示的操作应被执行以取得期望的结果。在一定环境下，多任务和并行处理可能是有利的。同样地，虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节，但是这些不应当被解释为对本公开的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可

以组合地实现在单个实现中。相反地，在单个实现的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实现中。

尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题，但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反，上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示例形式。

权 利 要 求 书

1.一种基于肌电信号与肌肉血氧饱和度确定肌肉状态的装置，其特征在于，包括：

信号采集模块，用于采集人体肌电信号数据；

光源探测模块，用于发射不同波长的光；

光敏接收模块，用于接收光源探测模块发出的光照射到皮肤后反射的光；

血氧计算模块，用于基于所述光敏接收模块接收的光，计算肌肉血氧饱和度；

数据统计模块，用于基于所述人体肌电信号数据和肌肉血氧饱和度，确定肌肉状态。

2.根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述信号采集模块包括采集电极、参考电极和驱动电极。

3.根据权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述信号采集模块进一步用于：

通过采集电极、参考电极和驱动电极，获取人体肌肉的电信号；

将人体肌肉的电信号依次输入至信号跟随器、放大滤波电路、ADC 电路；

通过 MCU 采集输出的数据，得到人体肌电信号数据。

4.根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，

肌电信号的采集速率不低于 4096Hz。

5.根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述光源探测模块包括多个红外线发射单元和红光发射单元。

6.根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述红外线发射单元和红光发射单元的波长范围为 600nm~950nm。

7.根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述光敏接收模块为一个或多个。

8.根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述血氧计算模块进一步用于：

将所述光敏接收模块接收的光的光强度转化成电流信号；

将所述电流信号输入至跨阻放大器得到电压信号；

基于所述电压信号以及红光与红外光强的比值，计算肌肉血氧的含量。

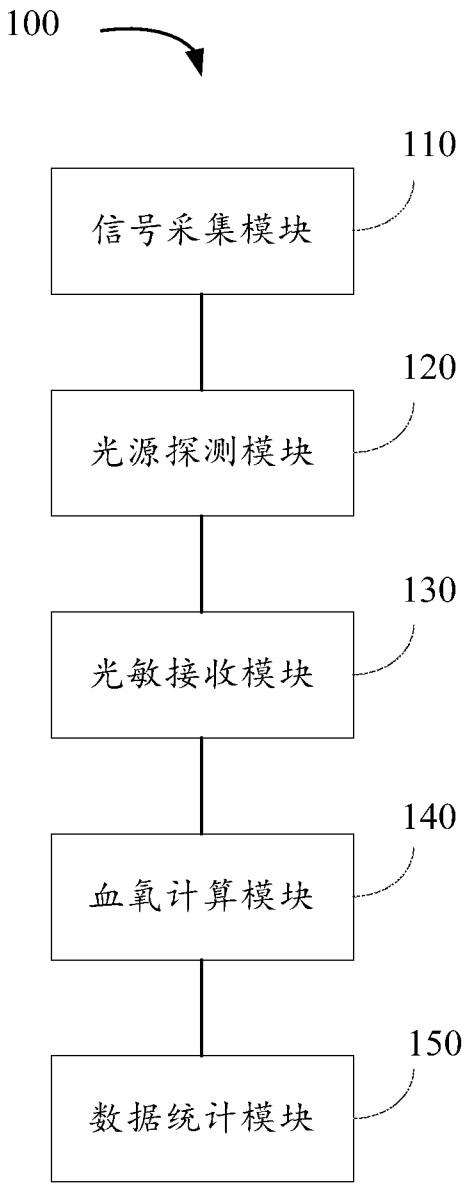

图 1

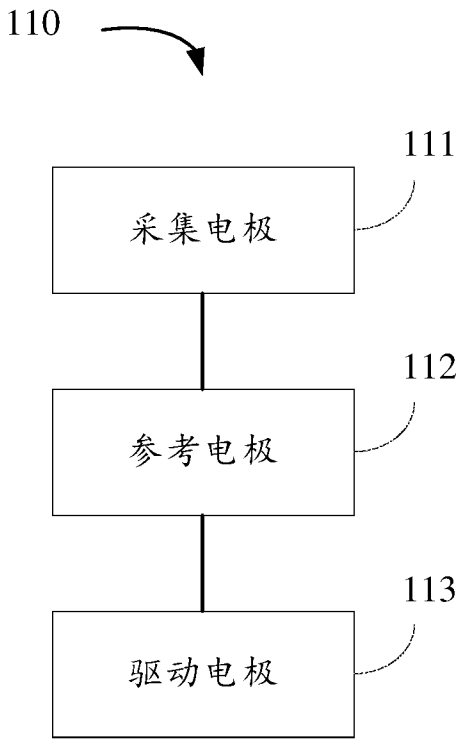

图 2

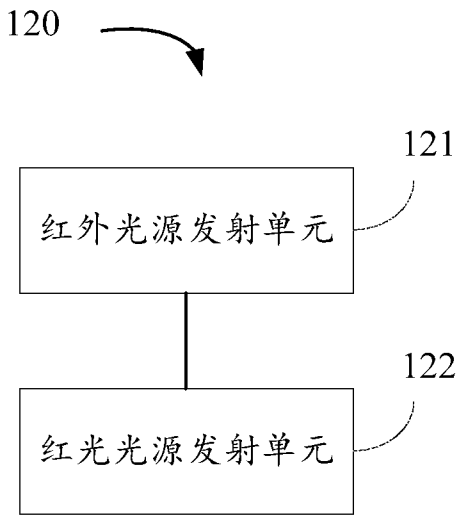

图 3

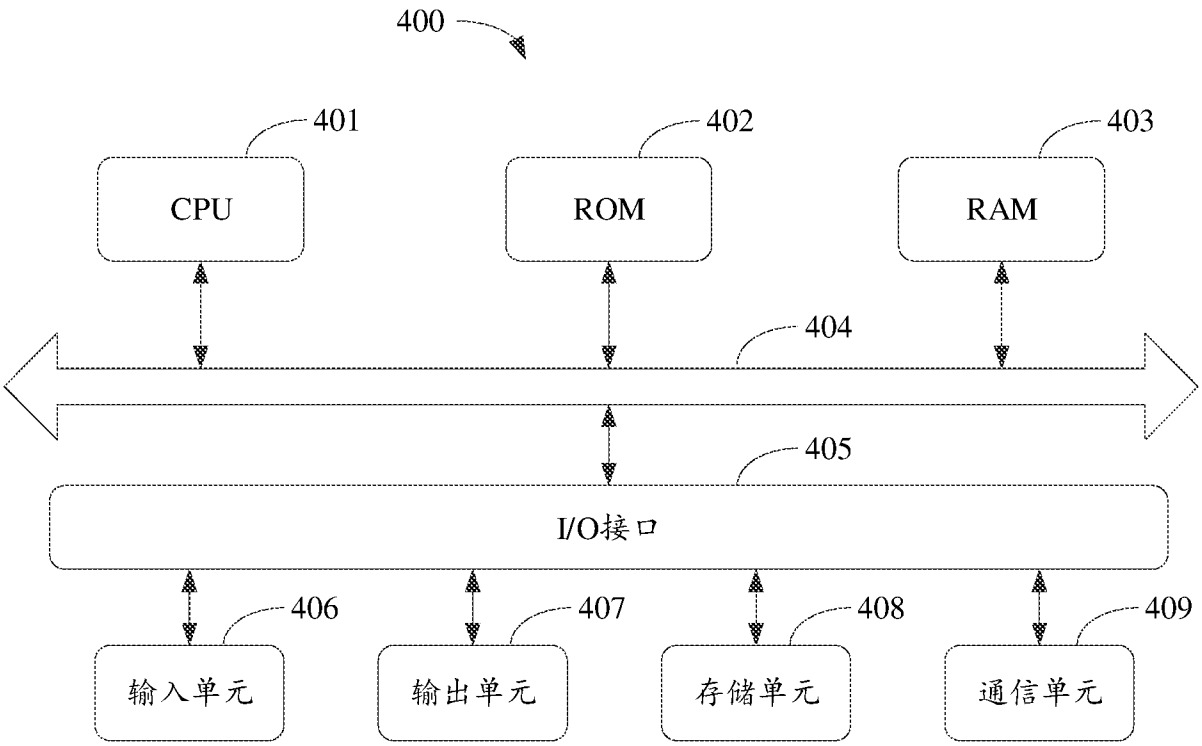
400
401
CPU
402
ROM
403
RAM
404
405
I/O接口
406
输入单元
407
输出单元
408
存储单元
409
通信单元

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/096641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 5/389(2021.01)i; A61B 5/1455(2006.01)i; A61B 5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI, DWPI, SIPOABS: 肌电, 血氧, 氧饱和度, 反射, 肌肉, 疲劳, 电极, 红外, electromyographic, oxyhemoglobin, reflect+, muscle, fatigue, electrode, pole, infrared

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109222969 A (ZHENGZHOU UNIVERSITY) 18 January 2019 (2019-01-18) description, paragraphs 0019-0028, and figure 3	1-8
PX	CN 114403904 A (KINGFAR INTERNATIONAL INC.) 29 April 2022 (2022-04-29) description, paragraphs 0020-0055, and figures 1-4	1-8
X	CN 113576476 A (WANG YONGBO et al.) 02 November 2021 (2021-11-02) description, paragraphs 0096-0169, and figures 1-6	1-8
X	CN 109077725 A (JIANGHAN UNIVERSITY) 25 December 2018 (2018-12-25) description, paragraphs 0031-0153, and figures 1-4	1-8
X	CN 213406028 U (CHINESE PLA GENERAL HOSPITAL et al.) 11 June 2021 (2021-06-11) description, paragraphs 0038-0048, and figure 1	1-8
X	CN 110870769 A (SHENZHEN RESEARCH INSTITUTE, THE HONG KONG POLYTECHNIC UNIVERSITY) 10 March 2020 (2020-03-10) description, paragraphs 0031-0120, and figures 1-6	1-8
X	CN 109259762 A (ZHENGZHOU UNIVERSITY) 25 January 2019 (2019-01-25) description, paragraphs 0019-0035, and figures 1-3	1-8

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 August 2022	**26 August 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/096641

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013119001 A (ASAHI SUN CLEAN CO., LTD.) 17 June 2013 (2013-06-17) description, paragraphs 0048-0135	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/096641

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109222969	A	18 January 2019	None	
CN	114403904	A	29 April 2022	None	
CN	113576476	A	02 November 2021	None	
CN	109077725	A	25 December 2018	None	
CN	213406028	U	11 June 2021	None	
CN	110870769	A	10 March 2020	None	
CN	109259762	A	25 January 2019	None	
JP	2013119001	A	17 June 2013	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/096641

A. 主题的分类

A61B 5/389(2021.01)i; A61B 5/1455(2006.01)i; A61B 5/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A61B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS,CNTXT, CNKI, DWPI,SIPOABS:肌电，血氧，氧饱和度，反射，肌肉，疲劳，电极，红外，electromyographic, oxyhemoglobin, reflect+, muscle, fatigue, electrode, pole, infrared

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 109222969 A (郑州大学) 2019年1月18日 (2019-01-18) 说明书第0019-0028段、图3	1-8
PX	CN 114403904 A (北京津发科技股份有限公司) 2022年4月29日 (2022-04-29) 说明书第0020-0055段、图1-4	1-8
X	CN 113576476 A (汪勇波 等) 2021年11月2日 (2021-11-02) 说明书第0096-0169段、图1-6	1-8
X	CN 109077725 A (江汉大学) 2018年12月25日 (2018-12-25) 说明书第0031-0153段、图1-4	1-8
X	CN 213406028 U (中国人民解放军总医院 等) 2021年6月11日 (2021-06-11) 说明书第0038-0048段、图1	1-8
X	CN 110870769 A (香港理工大学深圳研究院) 2020年3月10日 (2020-03-10) 说明书第0031-0120段、图1-6	1-8
X	CN 109259762 A (郑州大学) 2019年1月25日 (2019-01-25) 说明书第0019-0035段、图1-3	1-8
X	JP 2013119001 A (ASAHI SUN CLEAN CO., LTD.) 2013年6月17日 (2013-06-17) 说明书第0048-0135段	1-8

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2022年8月18日	2022年8月26日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 张礅 电话号码 86-(10)-53962590

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/096641

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 109222969 A	2019年1月18日	无	
CN 114403904 A	2022年4月29日	无	
CN 113576476 A	2021年11月2日	无	
CN 109077725 A	2018年12月25日	无	
CN 213406028 U	2021年6月11日	无	
CN 110870769 A	2020年3月10日	无	
CN 109259762 A	2019年1月25日	无	
JP 2013119001 A	2013年6月17日	无	