

(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 6 月 8 日 (08.06.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/097486 A1

(51) 国际专利分类号:

A61B 5/00 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2021/134535

(22) 国际申请日:

2021 年 11 月 30 日 (30.11.2021)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(71) 申请人: 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦1-4层, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 贾英杰 (JIA, Yingjie); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦1-4层, Guangdong 518057 (CN)。 蒋浩宇

(JIANG, Haoyu); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦1-4层, Guangdong 518057 (CN)。 杨平 (YANG, Ping); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦1-4层, Guangdong 518057 (CN)。 何先梁 (HE, Xianliang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦1-4层, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 (DHC IP ATTORNEYS); 中国广东省深圳市福田区福田街道岗厦社区金田路3038号现代商务大厦702A, Guangdong 518048 (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,

(54) Title: MONITORING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 监护方法及设备

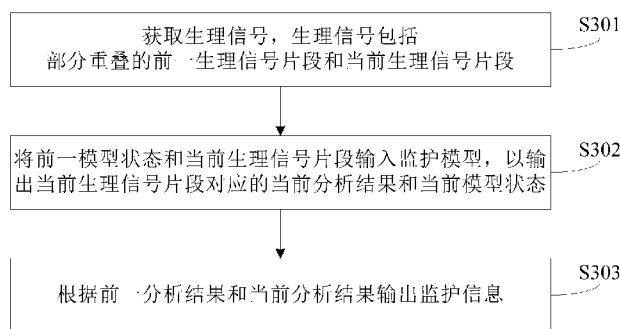


图 3

- S301 Acquire a physiological signal, wherein the physiological signal comprises a previous physiological signal fragment and the current physiological signal fragment, which partially overlap
- S302 Input a previous model state and the current physiological signal fragment into a monitoring model, so as to output the current analysis result and the current model state, which correspond to the current physiological signal fragment
- S303 Output monitoring information according to the previous analysis result and the current analysis result

(57) Abstract: A monitoring method and device (100). The monitoring method comprises: acquiring a physiological signal, wherein the physiological signal comprises a previous physiological signal fragment and the current physiological signal fragment, and the previous physiological signal fragment corresponds to a previous analysis result and a previous model state, which are output by a monitoring model (S301); inputting the previous model state and the current physiological signal fragment into the monitoring model, so as to output the current analysis result and the current model state, which correspond to the current physiological signal fragment (S302); and outputting monitoring information according to the previous analysis result and the current analysis result (S303). Since the output monitoring information not only depends on the current physiological signal, but also depends on a historical physiological

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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))。

signal, the effectiveness of the monitoring information is improved.

(57) 摘要: 一种监护方法及设备(100), 其中, 监护方法包括: 获取生理信号, 生理信号包括前一生理信号片段和当前生理信号片段, 其中前一生理信号片段对应由监护模型输出的前一分析结果和前一模型状态(S301); 将前一模型状态和当前生理信号片段输入监护模型, 以输出当前生理信号片段对应的当前分析结果和当前模型状态(S302); 根据前一分析结果和当前分析结果输出监护信息(S303)。由于输出的监护信息不仅依赖于当前的生理信号, 还依赖于历史生理信号, 因此提高了监护信息的有效性。

监护方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备技术领域，具体涉及一种监护方法及设备。

背景技术

[0002] 监护设备可以向医护人员提供表示患者生命体征的监护数据，使临床医生能够更全面、直观和及时地掌握患者病情的变化情况，为制定治疗方案和进行应急处理提供重要依据，获得最佳的治疗效果，因而被广泛应用于医院的重症监护室（Intensive Care Unit, ICU）、重症冠心病监护室（Coronary Care Unit, CCU）、麻醉手术室及有关临床科室。

[0003] 随着人工智能技术的快速发展，基于深度神经网络的人工智能模型已逐步应用于监护设备中。现有用于监护设备的人工智能模型通常将连续数据划分为孤立的数据片段，采用片段分析模式进行处理，即采用孤立的数据片段进行模型训练，预测过程间也无信息的传递，仅能捕捉当前数据片段所蕴含的特征。而临床应用中，监护设备不但需要捕捉当前数据片段所蕴含的特征，而且需要能够捕捉历史数据所蕴含的特征。以检测房颤为例，不但需要识别当前数据片段是否含有F波，而且需要通过分析历史数据来判断当前心电节律是否正常。因此，现有采用人工智能模型的监护设备所输出的监护信息的有效性还有待提高。

发明概述

技术问题

[0004] 本发明主要提供一种监护方法及设备，用于提高监护设备输出的监护信息的有效性。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 根据第一方面，一种实施例中提供一种监护方法，包括：

[0006] 获取生理信号，生理信号包括前一生理信号片段和当前生理信号片段，其中前一生理信号片段对应由监护模型输出的前一分析结果和前一模型状态；

- [0007] 将前一模型状态和当前生理信号片段输入监护模型，以输出当前生理信号片段对应的当前分析结果和当前模型状态；
- [0008] 根据前一分析结果和当前分析结果输出监护信息。
- [0009] 根据第二方面，一种实施例中提供一种监护设备，包括：
- [0010] 信号采集电路，用于获取生理信号；
- [0011] 输出装置，用于输出监护信息；
- [0012] 处理器，用于执行本文中任一实施例所述的监护方法。
- [0013] 根据第三方面，一种实施例中提供一种计算机可读存储介质，包括程序，所述程序能够被处理器执行以实现本文中任一实施例所述的监护方法。

发明的有益效果

有益效果

- [0014] 依据上述实施例的监护方法及设备，通过获取生理信号，生理信号包括前一生理信号片段和当前生理信号片段，其中前一生理信号片段对应由监护模型输出的前一分析结果和前一模型状态；将前一模型状态和当前生理信号片段输入监护模型，以输出当前生理信号片段对应的当前分析结果和当前模型状态；根据前一分析结果和当前分析结果输出监护信息。由于输出的监护信息不仅依赖于当前的生理信号，还依赖于历史生理信号，因此提高了监护信息的有效性。

对附图的简要说明

附图说明

- [0015] 图1为一实施例提供的监护设备的结构示意图；
- [0016] 图2为另一实施例提供的监护设备的结构示意图；
- [0017] 图3为一实施例提供的监护方法的流程图；
- [0018] 图4为一实施例提供的输出监护信息的过程示意图；
- [0019] 图5为一实施例提供的监护模型的结构示意图；
- [0020] 图6为另一实施例提供的输出监护信息的过程示意图；
- [0021] 图7为另一实施例提供的监护模型的结构示意图；
- [0022] 图8为一实施例提供的监护设备的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0023] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中，很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而，本领域技术人员可以毫不费力的认识到，其中部分特征在不同情况下是可以省略的，或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下，本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述，这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没，而对于本领域技术人员而言，详细描述这些相关操作并不是必要的，他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

[0024] 另外，说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时，方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此，说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例，并不意味着是必须的顺序，除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

[0025] 本文中为部件所编序号本身，例如“第一”、“第二”等，仅用于区分所描述的对象，不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”，如无特别说明，均包括直接和间接连接（联接）。

[0026] 如图1所示，提供了一种可用于多参数监测的监护设备100的结构示意图。监护设备100可以具有独立的外壳，外壳面板上可以具有传感器接口区，其中传感器接口区可以集成多个传感器接口，用于与外部的各个生理参数传感器附件111连接，外壳面板上还可以包括小型IXD显示器区、显示器119、输入接口电路122和报警电路120（如LED报警区）等。监护设备100可具有用于与主机进行通讯和从主机取电的对外通讯和电源接口116。监护设备100还可以支持外插参数模块，可以通过插入参数模块形成插件式监护设备100主机，作为监护设备100的一部分，也可以通过电缆与主机连接，外插参数模块作为监护设备100外置的一个配件。

[0027] 监护设备100的内部电路置于外壳内，如图1所示，包括至少两个生理参数对应

的信号采集电路112、前端信号处理电路113和主处理器115，信号采集电路112可以选自于心电电路、呼吸电路、体温电路、血氧电路、无创血压电路、有创血压电路等等，这些信号采集电路112分别与相应的传感器接口电连接，用于电连接到不同的生理参数对应的传感器附件111，其输出端耦合到前端信号处理电路113，前端信号处理电路113的通讯口耦合到主处理器115，主处理器115与对外通讯和电源接口116电连接。各种生理参数对应的传感器附件111和信号采集电路112可采用现有技术中的通用电路，前端信号处理电路113完成信号采集电路112输出信号的采样和模数转换，并输出控制信号控制生理信号的测量过程，这些参数包括但不限于：心电，呼吸，体温，血氧，无创血压和有创血压参数。前端信号处理电路113可采用单片机或其它半导体器件实现，例如可以选用PHILIPS公司的LPC2136，或者ADI 的ADuC7021等混合信号单片机，也可以采用ASIC或FPGA实现。前端信号处理电路113可由隔离电源供电，采样得到的数据经过简单处理打包后，通过隔离通讯接口发送至主处理器115，例如前端信号处理电路113可以通过隔离电源和通讯接口114耦合到主处理器115上。前端信号处理电路113由隔离电源供电的原因是通过变压器隔离的DC/DC电源，起到了隔离患者与供电设备的作用，主要目的是：1、隔离患者，通过隔离变压器，将应用部分浮地，使患者漏电流足够小；2、防止除颤或电刀应用时的电压或能量影响主控板等中间电路的板卡及器件（用爬电距离和电气间隙保证）。当然，前端信号处理电路113还可以通过电缆124与主处理器115连接。主处理器115用于完成生理参数的计算，并通过对外通讯和电源接口116将参数的计算结果和波形发送到主机（如带显示器的主机、PC机、中央站等等）；其中主处理器115可以通过电缆125与对外通讯和电源接口116连接以进行通讯和/或取电；监护设备100还可以包括电源和电池管理电路117，电源和电池管理电路117通过对外通讯和电源接口116从主机取电，并经过处理后供应给主处理器115，例如整流和滤波等；电源和电池管理电路117还可以对通过对外通讯和电源接口116从主机所取得的电进行监测、管理和供电保护。对外通讯和电源接口116可以是以太网（Ethernet）、令牌环（Token Ring）、令牌总线(Token Bus)以及作为这三种网的骨干网光纤分布数据接口（FDDI）构成的局域网接口中的一个或其组合，还可以是红

外、蓝牙、wifi、WMTS通讯等无线接口中的一个或其组合，或者还可以是RS232、USB等有线数据连接接口中的一个或其组合。对外通讯和电源接口116也可以是无无线数据传输接口和有线数据传输接口中的一种或两种的组合。主机可以是监护设备100的主机、心电图机，超声诊断仪，计算机等任何一个计算机设备，安装配合的软件，就能够组成一个监护设备100。主机还可以是通讯设备，例如手机，监护设备100通过蓝牙接口将数据发送到支持蓝牙通讯的手机上，实现数据的远程传输。主处理器115还用于对信号采集电路112采集的生理信号进行检测，在检测到异常情况时输出报警信息。可以采用报警电路120和显示器119作为输出模块，用于输出报警信息，例如可以在显示器119上显示生成的报警信息，或者可以通过报警电路120发出报警音进行提示。存储器118可以存储监护设备100的中间和最终的数据，以及存储用于被主处理器115等执行的程序指令或代码。若监护设备100具有血压测量的功能，则还可以包括一个泵阀驱动电路121，泵阀驱动电路121用于在主处理器115的控制下进行充气或放气操作。

[0028] 图1所示的监护设备100是多参数监测的监护设备，监护设备100也可以是单个生理参数的监护设备，图2所示的就是一个例子，相同内容可参见上述图1的内容。需要说明的是，图1和图2所示监护设备的结构仅为示意，实际中还可以包括比图1或者图2中所示更多或者更少的组件，或者具有与图1或者图2所示不同的配置。图1和图2中所示的各组件可以采用硬件和/或软件实现。图1和图2所示的监护设备可以用于执行本发明任一实施例所提供的监护方法。

[0029] 请参考图3，本发明一实施例提供的监护方法可以包括：

[0030] S301、获取生理信号，生理信号包括前一生理信号片段和当前生理信号片段，其中前一生理信号片段对应由监护模型输出的前一分析结果和前一模型状态。

[0031] 本实施例中可以由信号采集电路通过传感器附件从患者采集生理信号。在获取生理信号之后，可以将其划分为部分重叠或不重叠的生理信号片段。请参考图4，依次示出了部分重叠的前一生理信号片段 $x(n-1)$ 、当前生理信号片段 $x(n)$ 和后一生理信号片段 $x(n+1)$ ，部分重叠使得各个生理信号片段之间不再孤立，而是相互之间存在联系。如图4所示，每个生理信号片段都对应由监护模型输出的分析结果和模型状态。需要说明的是，各生理信号片段的长度以及各生理信

号片段之间重叠的长度可以根据需要进行设置，例如可以基于临床上得出前一分分析结果和当前分析结果所需的长度设置前一生理信号片段和当前生理信号片段的长度。一种可选的实施方式中，可以采用滑动窗的方式从生理信号中获取生理信号片段。通过控制滑动窗的大小来改变生理信号片段的长度。

[0032] 本实施例中的生理信号包括但不限于心电信号、血压信号、体温信号、血氧信号和呼吸信号等。当生理信号为心电信号时，分析结果包括：正常节律、异常节律和无效数据。

[0033] S302、将前一模型状态和当前生理信号片段输入监护模型，以输出当前生理信号片段对应的当前分析结果和当前模型状态。

[0034] 一种可选的实施方式中，在获取生理信号之后，将生理信号片段输入监护模型之前，还可以对生理信号进行预处理。可以根据生理信号的类型对其进行相应的预处理操作，预处理例如可以包括信号滤波处理、导联脱落处理、信号去噪处理、信号饱和处理以及信号的规格化处理等。其中，信号的规格化处理包括将生理信号的采样率、分辨率统一为预设值，同时对于多通道的生理信号还可以按照临床通用排布顺序排列各通道的生理信号。以心电信号为例，可以将其分辨率统一调整为200Lsb/mV，采样率统一调整为250Hz，并按照I\II\III\ aVR\ aVL\ aVF\ V1~V6的顺序排布各导联。

[0035] 请参考图4，本实施例中每次调用监护模型都会返回对应生理信号片段的模型状态和分析结果，而在下次调用时，将返回的模型状态和新的生理信号片段数据共同输入监护模型，以得到新的模型状态和分析结果，通过这样不断地递归调用，可以实现任意时长或者完整时长的监护过程。需要特别强调的是，本实施例中在每次针对新输入的生理信号片段数据进行分析时，并不对监护模型的模型状态进行初始化，而是使用上次分析所返回的模型状态。由于该模型状态包含了历史信息，故使用该模型状态之后，每次只需要处理一个生理信号片段长度的数据，而不必为了捕捉历史信息而大量增加每次需要处理的数据长度，从而可以有效地减少资源开销，便于部署在穿戴式设备上。

[0036] 本实施例中的监护模型可以预先基于训练数据进行训练得到。首先选取较长时的训练数据，并将训练数据划分为部分重叠的数据片段，然后按照各数据片段

在原始数据上的先后顺序对监护模型进行训练。具体的，可以采用一种有助于捕捉长短时特征的滑动窗递归训练方法来进行离线训练。在训练过程中，首先使用监护模型处理当前数据片段之前的所有数据片段以得到最新的模型状态，然后将其作为监护模型的初始模型状态以在当前数据片段上对监护模型进行训练。根据监护模型输出的预测结果与训练数据的标签来确定损失函数的取值，进而更新监护模型的参数。然后使用更新参数后的监护模型重新处理当前数据片段之前的所有数据。对监护模型进行迭代训练，直至损失函数的取值小于预设阈值，得到训练好的监护模型。得到训练好的监护模型便可以按照图4所示过程对生理信号片段进行分析。

[0037] S303、根据前一分析结果和当前分析结果输出监护信息。

[0038] 本实施例中的监护信息依赖于当前分析结果和前一分析结果，而无论是当前分析结果还是前一分析结果，都不仅仅只与某一个生理信号片段相关，而且还与之前的历史信息相关。因此本实施例中的监护信息可以向医护人员提供更加有效、更加可靠的信息。

[0039] 本实施例提供的监护方法，通过获取生理信号，生理信号包括前一生理信号片段和当前生理信号片段，其中前一生理信号片段对应由监护模型输出的前一分析结果和前一模型状态；将前一模型状态和当前生理信号片段输入监护模型，以输出当前生理信号片段对应的当前分析结果和当前模型状态；根据前一分析结果和当前分析结果输出监护信息，实现了对患者的有效监护。在监护过程中，采用了递归的方式，每次只需要处理一个生理信号片段长度的数据，有效地减少了资源开销；前一模型状态包含了当前生理信号片段之前的历史数据信息，基于当前生理信号片段和前一模型状态得到的监护信息能够充分捕捉当前生理信号片段所蕴含的短时特征以及历史数据所蕴含的长时特征，能够提供更加有效和可靠的信息。

[0040] 在上述实施例的基础上，下面继续对监护模型进行详细说明。请参考图5，一种可选的实施方式中，监护模型50可以包括：第一特征提取模块501、第二特征提取模块502和分析模块503。其中，第一特征提取模块501用于提取前一生理信号片段和当前生理信号片段的第一特征；第二特征提取模块502用于根据当前生

理信号片段的第一特征和前一模型状态，提取当前生理信号片段的第二特征和输出当前模型状态；分析模块503用于根据当前生理信号片段的第二特征，输出当前分析结果。可选的，分析模块503还可以同时对第一特征和第二特征进行分析以输出分析结果，即分析模块503还可以用于根据当前生理信号片段的第一特征和第二特征（如图5中虚线所示），确定当前分析结果。第一特征仅与相对应的生理信号片段相关，用于反映生理信号的短时局部性特征；第二特征由用于反映短时局部性特征的第一特征和用于反映历史数据信息的前一模型状态确定，用于反映生理信号的长时全局性特征。第二特征提取模块502可以采用递归结构，接收第一特征提取模块501在当前时刻输出的第一特征以及上一时刻第二特征提取模块502输出的前一模型状态，递归地计算第二特征和当前时刻的当前模型状态。

[0041] 对于图5所示的监护模型，可以采用如下方法进行训练：初始化监护模型的模型状态，例如可以进行随机初始化。使用第一特征提取模块501从当前生理信号片段中提取短时局部性特征，得到第一特征。将模型状态和第一特征输入第二特征提取模块502以便提取长时特征，得到第二特征和新的模型状态。将第二特征输入分析模块503，得到分析结果。将分析模块503输出的分析结果与预先获得的金标准进行比对，以两者误差最小为目标对监护模型的模型参数进行更新，直至误差小于预设阈值为止。可选的，还可以使用更新参数后的监护模型，从数据起始位置重新滑动处理数据直至当前时刻，得到新的模型状态，然后基于新的模型状态处理下一生理信号片段数据。

[0042] 请参考图6，一实施例提供了采用图5所示的监护模型进行监护的过程示意图。如图6所示，第一特征提取模块从当前生理信号片段 $x(n)$ 中提取第一特征 $f1(n)$ ，第二特征提取模块根据第一特征 $f1(n)$ 以及上一时刻第二特征提取模块输出的前一模型状态 $s(n-1)$ 得到第二特征 $f2(n)$ ，分析模块通过对第二特征 $f2(n)$ 进行分析得到分析结果进而输出当前监护信息 $i(n)$ 。一种可选的实施方式中，第一特征提取模块包括深度残差卷积神经网络；第二特征提取模块包括多层长短时记忆神经网络；分析模块包括全连接神经网络。可以利用深度残差卷积神经网络局部感知的特性来提取短时局部性的第一特征；利用多层长短时记忆神经网络

络的记忆特性提取长时全局性的第二特征。

[0043] 在上述任一实施例的基础上，监护模型还可以包括第三特征提取模块，用于提取当前生理信号片段的传统特征。以心电信号为例，传统特征包括但不限于RR间期。

[0044] 请参考图7，另一实施例提供的监护模型50可以包括：第一特征提取模块501、第二特征提取模块502、第三特征提取模块504和分析模块503。其中，第一特征提取模块501用于提取当前生理信号片段的第一特征；第二特征提取模块502用于根据当前生理信号片段的第一特征和前一模型状态，提取当前生理信号片段的第二特征和输出当前模型状态；第三特征提取模块504用于提取当前生理信号片段的传统特征；分析模块503则用于根据当前生理信号片段的第二特征和传统特征，确定当前分析结果。例如可以将第二特征和传统特征进行拼接或者相加后输入分析模块503，以便确定当前分析结果。

[0045] 又一种可选的实施方式中，监护模型可以包括第一特征提取模块、第二特征提取模块、第三特征提取模块和分析模块。其中，第三特征提取模块用于提取当前生理信号片段的传统特征；第一特征提取模块用于根据当前生理信号片段的传统特征以及当前生理信号片段，提取当前生理信号片段的第一特征；第二特征提取模块用于根据当前生理信号片段的第一特征和前一模型状态，提取当前生理信号片段的第二特征和输出当前模型状态；分析模块则用于根据当前生理信号片段的第二特征，确定当前分析结果。

[0046] 可选的，分析模块还可以采用非神经网络来实现，例如可以使用支持向量机（Support Vector Machines, SVM）来实现。

[0047] 本发明实施例还提供一种监护设备，请参见图8所示。如图8所示，本实施例提供的监护设备80可以包括：信号采集电路801、输出模块802、存储器803、处理器804和总线805。其中，总线805用于实现各元件之间的连接。

[0048] 信号采集电路801，利用与病人连接的传感器附件获取生理信号；

[0049] 输出模块802，用于输出报警信息；

[0050] 存储器803中存储有计算机程序，计算机程序被处理器804执行时可以实现上述任一方法实施例的技术方案。

[0051] 本文参照了各种示范实施例进行说明。然而，本领域的技术人员将认识到，在不脱离本文范围的情况下，可以对示范性实施例做出改变和修正。例如，各种操作步骤以及用于执行操作步骤的组件，可以根据特定的应用或考虑与系统的操作相关联的任何数量的成本函数以不同的方式实现（例如一个或多个步骤可以被删除、修改或结合到其他步骤中）。

[0052] 另外，如本领域技术人员所理解的，本文的原理可以反映在计算机可读存储介质上的计算机程序产品中，该可读存储介质预装有计算机可读程序代码。任何有形的、非暂时性的计算机可读存储介质皆可被使用，包括磁存储设备（硬盘、软盘等）、光学存储设备（CD-ROM、DVD、Blu Ray盘等）、闪存和/或诸如此类。这些计算机程序指令可被加载到通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理设备上以形成机器，使得这些在计算机上或其他可编程数据处理装置上执行的指令可以生成实现指定的功能的装置。这些计算机程序指令也可以存储在计算机可读存储器中，该计算机可读存储器可以指示计算机或其他可编程数据处理设备以特定的方式运行，这样存储在计算机可读存储器中的指令就可以形成一件制造品，包括实现指定功能的实现装置。计算机程序指令也可以加载到计算机或其他可编程数据处理设备上，从而在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生一个计算机实现的进程，使得在计算机或其他可编程设备上执行的指令可以提供用于实现指定功能的步骤。

[0053] 虽然在各种实施例中已经示出了本文的原理，但是许多特别适用于特定环境和操作要求的结构、布置、比例、元件、材料和部件的修改可以在不脱离本披露的原则和范围内使用。以上修改和其他改变或修正将被包含在本文的范围之内。

[0054] 前述具体说明已参照各种实施例进行了描述。然而，本领域技术人员将认识到，可以在不脱离本披露的范围的情况下进行各种修正和改变。因此，对于本披露的考虑将是说明性的而非限制性的意义上的，并且所有这些修改都将被包含在其范围内。同样，有关于各种实施例的优点、其他优点和问题的解决方案已如上所述。然而，益处、优点、问题的解决方案以及任何能产生这些的要素，或使其变得更明确的解决方案都不应被解释为关键的、必需的或必要的。本文

中所用的术语“包括”和其任何其他变体，皆属于非排他性包含，这样包括要素列表的过程、方法、文章或设备不仅包括这些要素，还包括未明确列出的或不属于该过程、方法、系统、文章或设备的其他要素。此外，本文中所使用的术语“耦合”和其任何其他变体都是指物理连接、电连接、磁连接、光连接、通信连接、功能连接和/或任何其他连接。

[0055] 具有本领域技术的人将认识到，在不脱离本发明的基本原理的情况下，可以对上述实施例的细节进行许多改变。因此，本发明的范围应根据以下权利要求确定。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种监护方法，其特征在于，包括：
- 获取生理信号，所述生理信号包括前一生理信号片段和当前生理信号片段，其中所述前一生理信号片段对应由监护模型输出的前一分析结果和前一模型状态；
- 将所述前一模型状态和当前生理信号片段输入所述监护模型，以输出所述当前生理信号片段对应的当前分析结果和当前模型状态；
- 根据所述前一分析结果和所述当前分析结果输出监护信息。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述监护模型包括：第一特征提取模块、第二特征提取模块和分析模块；
- 所述第一特征提取模块用于提取所述前一生理信号片段和当前生理信号片段的第一特征；
- 所述第二特征提取模块用于根据所述当前生理信号片段的第一特征和所述前一模型状态，提取所述当前生理信号片段的第二特征和输出所述当前模型状态；
- 所述分析模块用于根据所述当前生理信号片段的第二特征，输出所述当前分析结果。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的方法，其特征在于，
- 所述分析模块用于根据所述当前生理信号片段的第一特征和第二特征，确定所述当前分析结果。
- [权利要求 4] 如权利要求2所述的方法，其特征在于，
- 所述第一特征提取模块包括深度残差卷积神经网络；
- 所述第二特征提取模块包括多层长短时记忆神经网络；
- 所述分析模块包括全连接神经网络。
- [权利要求 5] 如权利要求2所述的方法，其特征在于，所述监护模型还包括第三特征提取模块，用于提取所述当前生理信号片段的传统特征。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的方法，其特征在于，
- 所述分析模块用于根据所述当前生理信号片段的第二特征和传统特征

，确定所述当前分析结果。

- [权利要求 7] 如权利要求5所述的方法，其特征在于，
所述第一特征提取模块用于根据所述当前生理信号片段的传统特征以及所述当前生理信号片段，提取所述当前生理信号片段的第一特征。
- [权利要求 8] 如权利要求1所述的方法，其特征在于，
基于临床上得出所述前一分析结果和所述当前分析结果所需的长度设置所述前一生理信号片段和当前生理信号片段的长度。
- [权利要求 9] 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述生理信号包括心电信号，所述当前分析结果和所述前一分析结果包括：正常节律、异常节律和无效数据。
- [权利要求 10] 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述前一生理信号片段和所述当前生理信号片段部分重叠。
- [权利要求 11] 一种监护设备，其特征在于，包括：
信号采集电路，用于获取生理信号；
输出装置，用于输出监护信息；
处理器，用于执行如权利要求1-10中任一项所述的监护方法。
- [权利要求 12] 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括程序，所述程序能够被处理器执行以实现如权利要求1-10中任一项所述的监护方法。

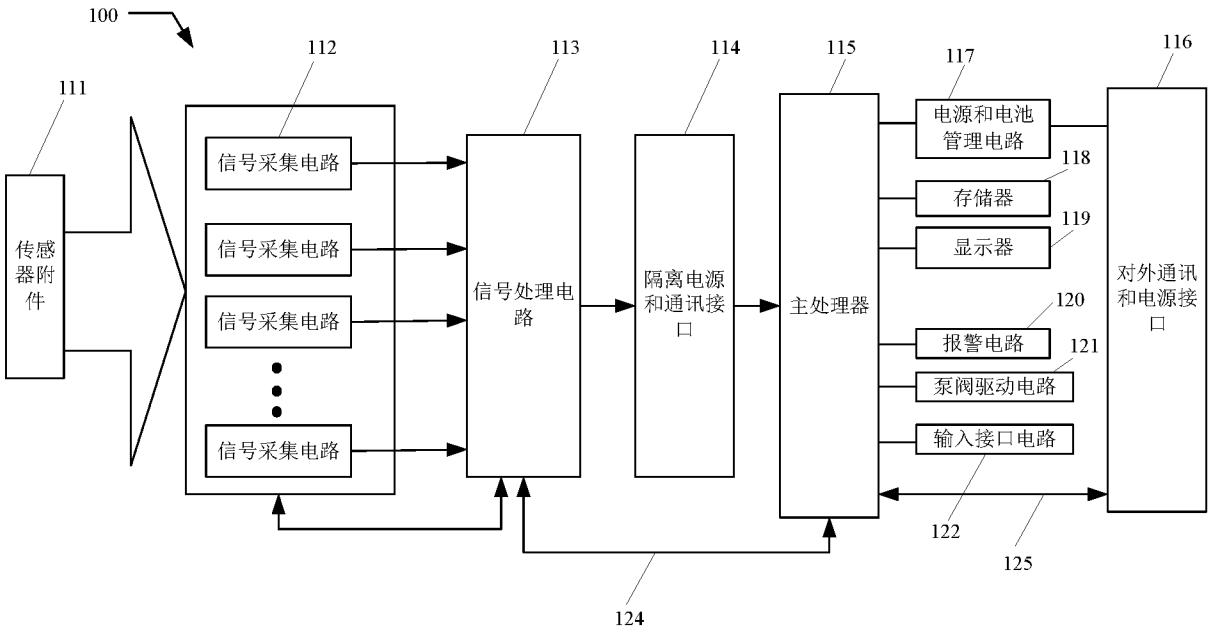


图 1

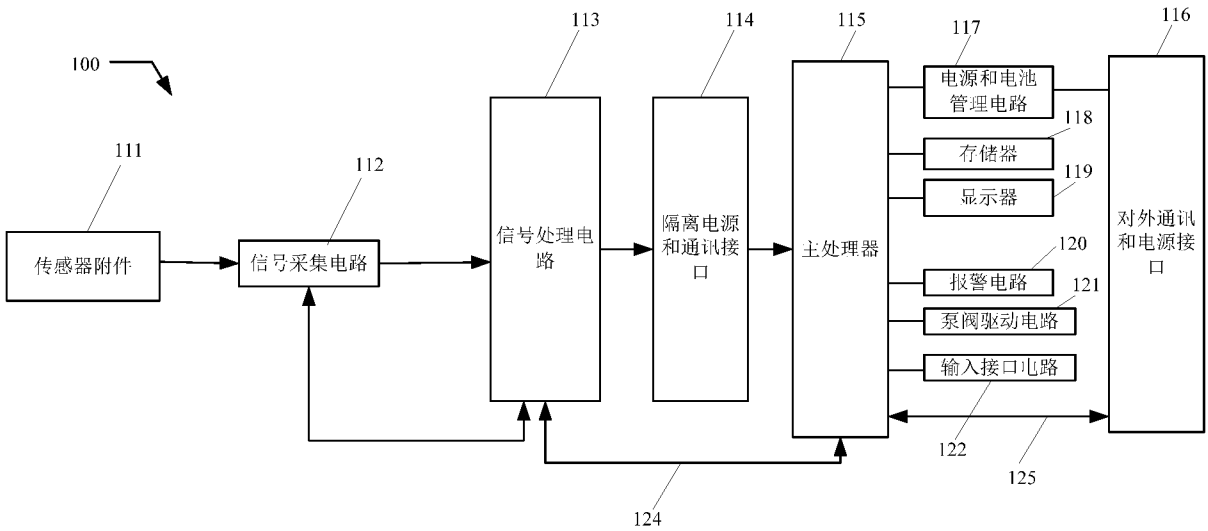


图 2

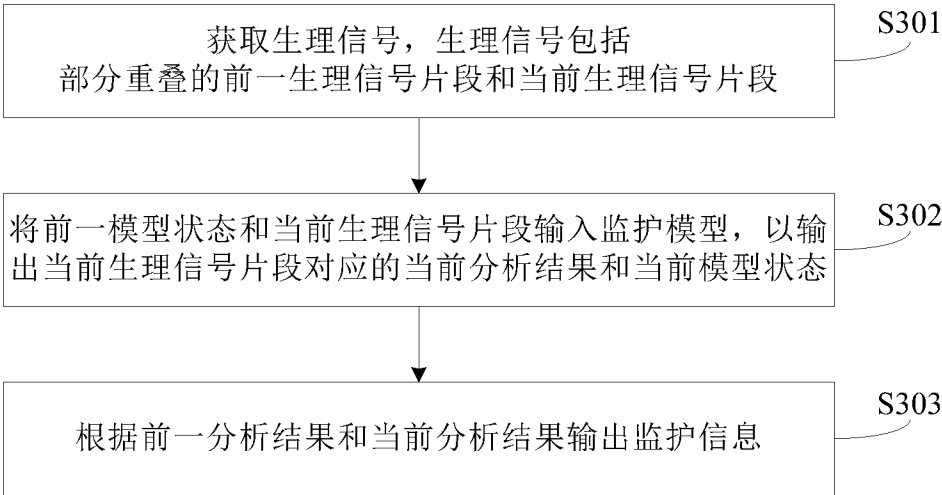


图 3

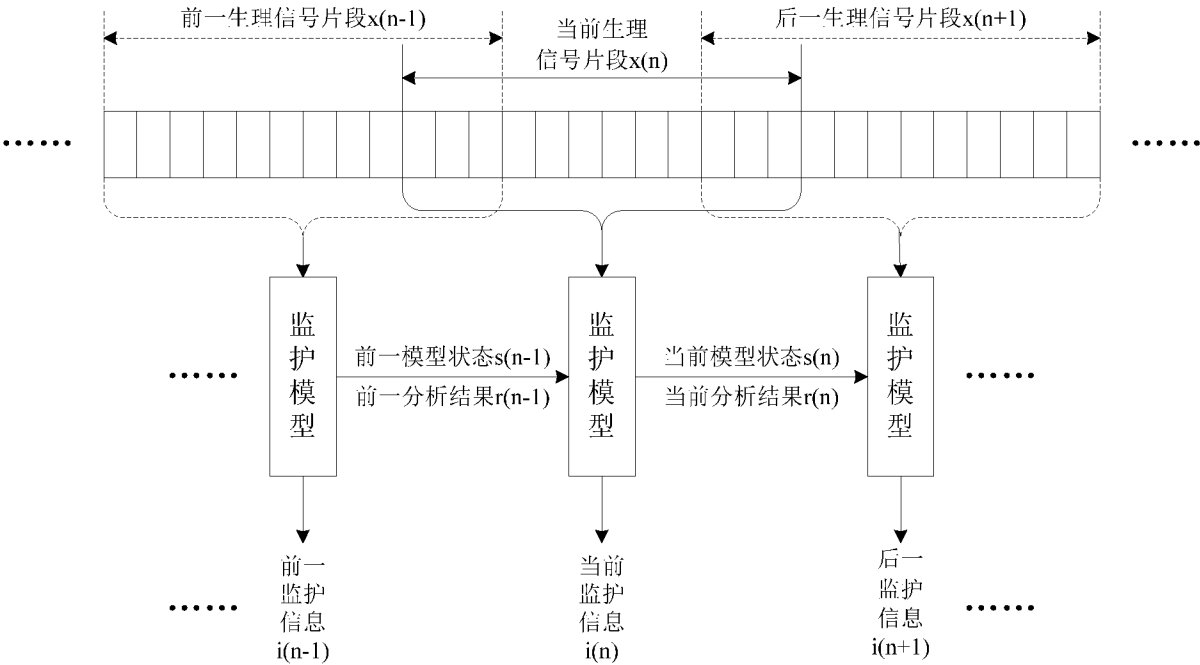


图 4

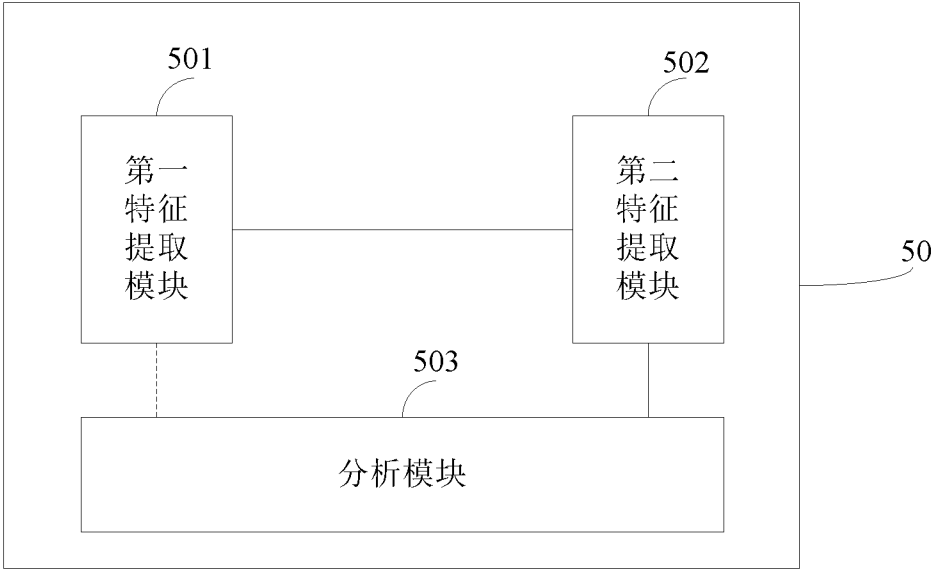


图 5

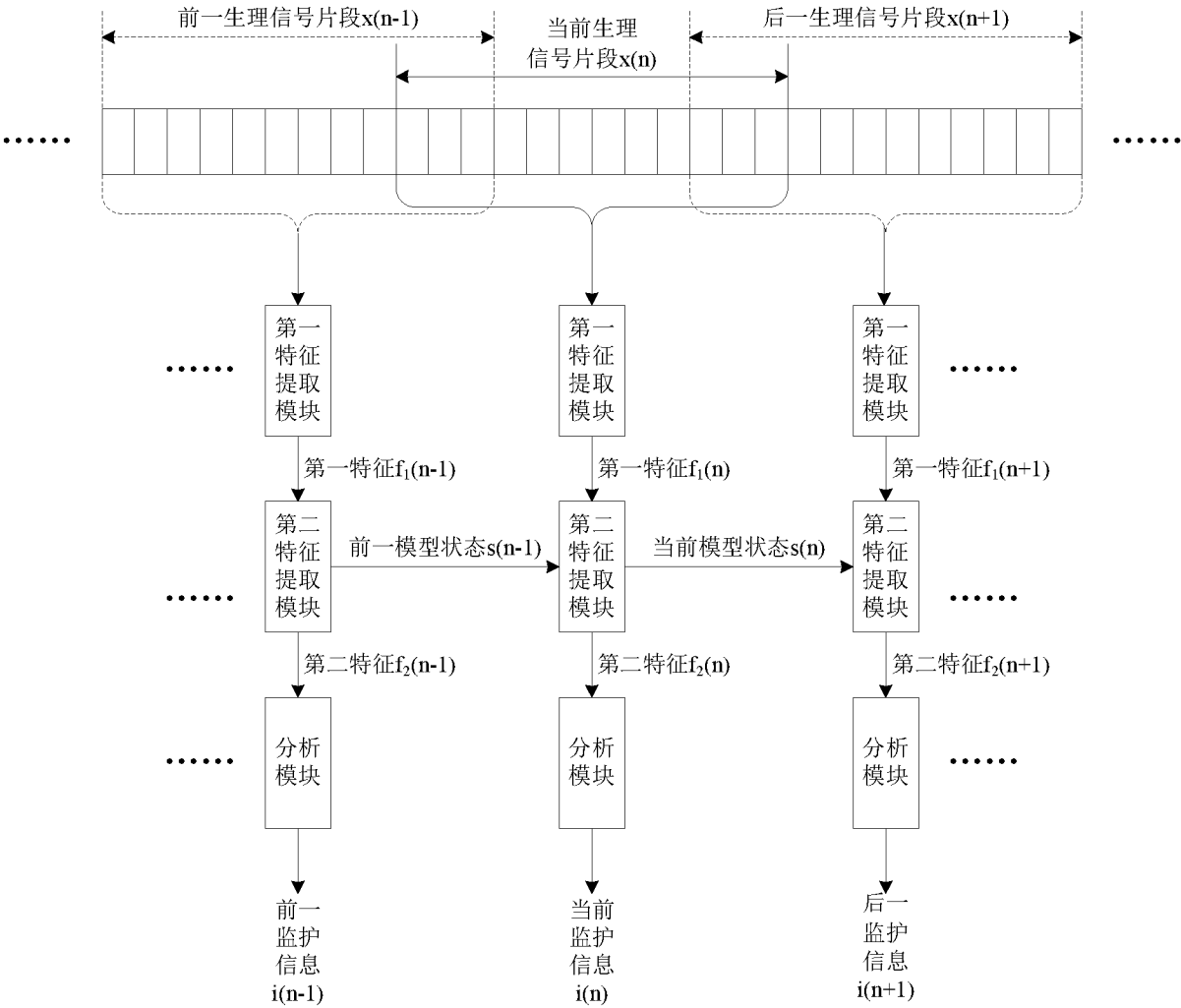


图 6

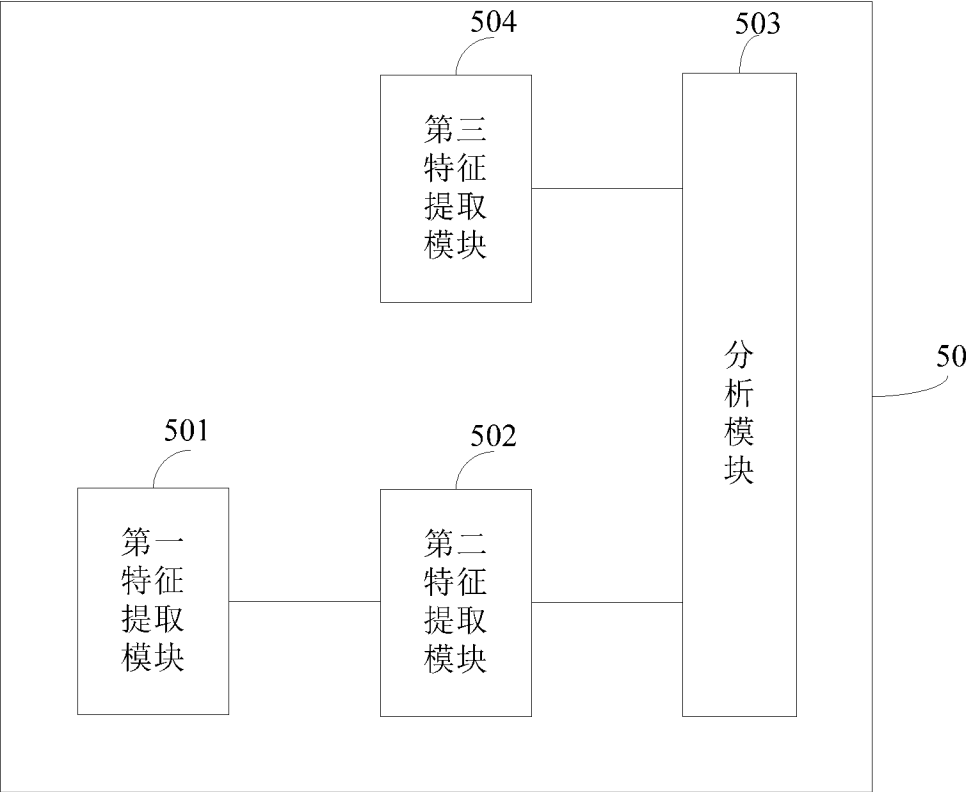


图 7

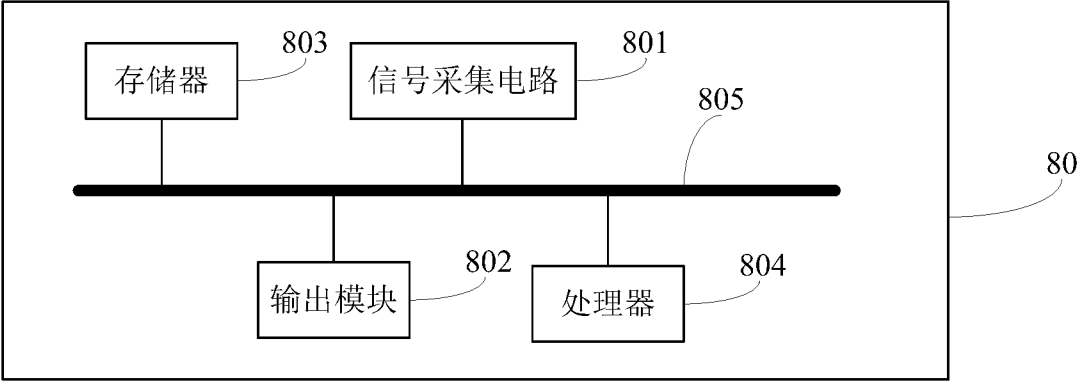


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/134535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

A61B5/-

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 迈瑞, 杨平, 蒋浩宇, 贾英杰, 监护, 分析, 判断, 状态, 模型, 生理, 信息, 信号, 参数, 数据, 结果, 过去, 先前, 前一, 历史, 在先, 之前, 在前, 当前, 目前, 当下, 现在, monitoring, analy+, model, physiological, information, signal, parameter, data, result, history, current, previous, present

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112806961 A (BEIJING POTEVIO HEALTH TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 18 May 2021 (2021-05-18) description, paragraphs [0035]-[0045]	1-12
A	CN 112351734 A (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 09 February 2021 (2021-02-09) entire document	1-12
A	CN 110547792 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 10 December 2019 (2019-12-10) entire document	1-12
A	CN 112107752 A (WISTRON CORPORATION) 22 December 2020 (2020-12-22) entire document	1-12
A	CN 111685748 A (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 September 2020 (2020-09-22) entire document	1-12
A	US 2017071478 A1 (HUAMI INC. et al.) 16 March 2017 (2017-03-16) entire document	1-12



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

03 June 2022

Date of mailing of the international search report

24 June 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/CN2021/134535

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015374240 A1 (SALUTRON, INC.) 31 December 2015 (2015-12-31) entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/134535

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112806961	A	18 May 2021	None			
CN	112351734	A	09 February 2021	WO	2020041984	A1	05 March 2020
CN	110547792	A	10 December 2019	WO	2021017313	A1	04 February 2021
				CN	110547792	B	15 February 2022
CN	112107752	A	22 December 2020	US	2020397972	A1	24 December 2020
				TW	I710352	B	21 November 2020
				TW	202100093	A	01 January 2021
CN	111685748	A	22 September 2020	None			
US	2017071478	A1	16 March 2017	US	2019167119	A1	06 June 2019
				US	10271741	B2	30 April 2019
				US	10791939	B2	06 October 2020
US	2015374240	A1	31 December 2015	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/134535

A. 主题的分类

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)

A61B5/-

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))

WPI、EPDOC、CNPAT、CNKI: 迈瑞, 杨平, 蒋浩宇, 贾英杰, 监护, 分析, 判断, 状态, 模型, 生理, 信息, 信号, 参数, 数据, 结果, 过去, 先前, 前一, 历史, 在先, 之前, 在前, 当前, 目前, 当下, 现在, monitoring, analy+, model, physiological, information, signal, parameter, data, result, history, current, previous, present

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
A	CN 112806961 A (北京普天大健康科技发展有限公司) 2021年5月18日 (2021 - 05 - 18) 说明书第[0035]-[0045]段	1-12
A	CN 112351734 A (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 等) 2021年2月9日 (2021 - 02 - 09) 全文	1-12
A	CN 110547792 A (平安科技深圳有限公司) 2019年12月10日 (2019 - 12 - 10) 全文	1-12
A	CN 112107752 A (纬创资通股份有限公司) 2020年12月22日 (2020 - 12 - 22) 全文	1-12
A	CN 111685748 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2020年9月22日 (2020 - 09 - 22) 全文	1-12
A	US 2017071478 A1 (HUAMI INC. 等) 2017年3月16日 (2017 - 03 - 16) 全文	1-12
A	US 2015374240 A1 (SALUTRON, INC.) 2015年12月31日 (2015 - 12 - 31) 全文	1-12

☐ 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

2022年6月3日

国际检索报告邮寄日期

2022年6月24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

郝星

电话号码 86-(10)-53962501

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/134535

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	112806961	A	2021年5月18日	无			
CN	112351734	A	2021年2月9日	WO	2020041984	A1	2020年3月5日
CN	110547792	A	2019年12月10日	WO	2021017313	A1	2021年2月4日
				CN	110547792	B	2022年2月15日
CN	112107752	A	2020年12月22日	US	2020397972	A1	2020年12月24日
				TW	1710352	B	2020年11月21日
				TW	202100093	A	2021年1月1日
CN	111685748	A	2020年9月22日	无			
US	2017071478	A1	2017年3月16日	US	2019167119	A1	2019年6月6日
				US	10271741	B2	2019年4月30日
				US	10791939	B2	2020年10月6日
US	2015374240	A1	2015年12月31日	无			