

# (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  
2022年9月22日 (22.09.2022)



(10) 国际公布号  
**WO 2022/193850 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*A61B 5/11* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/074377

(22) 国际申请日: 2022年1月27日 (27.01.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
PCT/CN2021/081931  
2021年3月19日 (19.03.2021) CN

(71) 申请人: 深圳市韶音科技有限公司 (SHENZHEN SHOKZ CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 黎美琪 (LI, Meiqi); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518000 (CN)。 苏雷 (SU, Lei); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518000 (CN)。 周鑫 (ZHOU, Xin); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518000 (CN)。 廖风云 (LIAO, Fengyun); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518000 (CN)。 齐心 (QI, Xin); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道浪心社区石新社区山城工业区26栋厂房一层至四层, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 北京市一律师事务所 (BEIJING YIFA LAW FIRM); 中国北京市海淀区首体南

(54) Title: EXERCISE DATA PROCESSING METHOD AND EXERCISE MONITORING SYSTEM

(54) 发明名称: 运动数据处理方法和运动监控系统

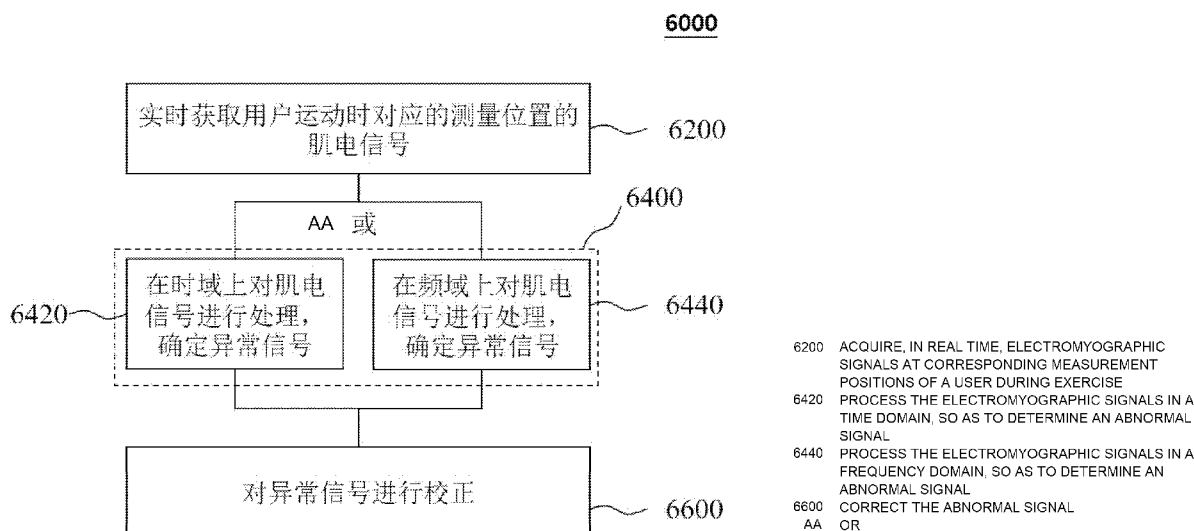


图6

(57) Abstract: The present application provides an exercise data processing method and an exercise monitoring system, by means of which electromyographic signals can be processed in a frequency domain or a time domain, so as to identify, from among the electromyographic signals, an abnormal signal, such as a mutation signal, a missing signal, a saturation signal and an oscillation signal caused by a high-pass filter. By means of the exercise data processing method and the exercise monitoring system, data sampling can also be performed on the electromyographic signals by means of a data sampling algorithm, and data at a moment where the abnormal signal is present can be predicted on the basis of the sampled data, thereby obtaining predicted data; and the abnormal signal is replaced with the predicted data, such that the abnormal signal is corrected. By means of the exercise data processing method and the exercise

路9号主语国际中心4号楼8层知识产权  
部李贺, Beijing 100048 (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, 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))。

---

monitoring system, the abnormal signal can not only be accurately identified, but the abnormal signal can also be corrected, such that corrected data is more in line with the actual exercise of a user, thereby improving the user experience.

(57) 摘要: 本申请提供的运动数据处理方法和运动监控系统, 能够从频域或时域上对肌电信号进行处理, 以识别出肌电信号中的异常信号, 比如突变信号、缺失信号、饱和信号以及由高通滤波器引起的震荡信号, 等等。所述运动数据处理方法和运动监控系统还能够通过数据采样算法对肌电信号进行数据采样, 并基于采样数据对异常信号所在时刻的数据进行预测, 从而得到预测数据, 并使用预测数据替代异常信号, 对异常信号进行校正。所述运动数据处理方法和运动监控系统不仅能够准确识别出异常信号, 还能对异常信号进行校正, 使校正后的数据更符合用户实际运动, 从而提高用户体验。

## 运动数据处理方法和运动监控系统

### 5 技术领域

本申请涉及可穿戴设备技术领域，尤其涉及一种运动数据处理方法和运动监控系统。

### 背景技术

随着人们对科学运动和身体健康的关注，运动监控设备正在极大的发展。目前运动  
10 监控设备主要是对用户运动过程中的部分生理参数信息（比如肌电信号）进行监控，并  
将生理数据展示给用户，根据生理数据给出建议。为了帮助用户更科学、更有效的运动，  
运动监控设备需具备实时向用户显示其各块肌肉的发力大小（即肌电信号幅值）的功能。  
为了给用户更好的使用体验，运动监控设备需要对肌电信号进行平滑处理，以得到平滑  
15 的肌电能量图。而现有技术中，运动监控设备在对肌电信号进行处理时，无法识别异常  
信号，比如，服装不贴合、拉扯、运动伪迹等情况造成的肌电信号异常，从而使肌电能  
量图不稳定，使得用户体验较差。

因此，需要提供一种能够实时识别并校正异常信号的运动数据处理方法和运动监控  
系统。

### 20 发明内容

本申请提供一种能够实时识别并校正异常信号的运动数据处理方法和运动监控系  
统。

第一方面，本申请提供一种运动数据处理方法，包括：实时获取用户运动时对应的  
测量位置的肌电信号；基于所述肌电信号，确定所述肌电信号中的异常信号；以及对所  
25 述异常信号进行校正。

在一些实施例中，所述基于所述肌电信号，确定所述肌电信号中的异常信号，包括：  
在时域上对所述肌电信号进行处理，确定所述异常信号；或者在频域上对所述肌电信号  
进行处理，确定所述异常信号。

在一些实施例中，所述在时域上对所述肌电信号进行处理，确定所述异常信号，包  
30 括：基于所述肌电信号的时域窗口，从所述肌电信号的时域窗口内选取至少一个时间窗

口，其中，所述至少一个时间窗口分别覆盖不同的时间范围；以及基于所述至少一个时间窗口中肌电信号对应的特征信息确定所述异常信号。

5 在一些实施例中，所述特征信息包括幅值信息以及幅值信息的统计信息中的至少一种，所述幅值信息的统计信息包括幅值信息的熵、方差、标准差、标准差的标准差以及过零率中的至少一种。

10 在一些实施例中，所述异常信号包括突变信号，所述至少一个时间窗口包括多个时间窗口，所述基于所述至少一个时间窗口中肌电信号对应的特征信息确定所述异常信号，包括：确定所述多个时间窗口中的肌电信号对应的多个特征信息；以及确定所述时间范围在后的时间窗口对应的特征信息与所述时间范围在前的时间窗口对应的特征信息的比值超过预设的第一阈值，确定所述时间范围在后的时间窗口中的肌电信号为所述突变信号。

15 在一些实施例中，所述异常信号包括缺失信号，所述基于所述至少一个时间窗口中肌电信号对应的特征信息确定所述异常信号，包括：确定所述至少一个时间窗口中的肌电信号对应的至少一个特征信息；以及确定所述至少一个特征信息中低于预先存储的第二阈值的特征信息对应的时间窗口中的肌电信号为所述缺失信号。

20 在一些实施例中，所述异常信号包括饱和信号，所述基于所述至少一个时间窗口中肌电信号对应的特征信息确定所述异常信号，包括：确定所述至少一个时间窗口中的肌电信号对应的至少一个特征信息；确定所述至少一个特征信息中高于预先存储的饱和特征信息对应的时间窗口中的肌电信号为所述饱和信号。

25 在一些实施例中，所述肌电信号包括基于去直流算法得到的信号，所述去直流算法包括去均值算法以及高通滤波算法中的至少一种。

30 在一些实施例中，所述异常信号还包括基于所述高通滤波算法造成的震荡信号，所述在时域上对所述肌电信号进行处理，确定所述异常信号，包括：基于所述高通滤波算法的滤波器参数计算所述震荡信号的参考震荡高度以及参考持续时间；以及实时将所述肌电信号与所述参考震荡高度以及所述参考持续时间进行匹配，将所述肌电信号中与所述参考震荡高度以及所述参考持续时间相匹配的信号区间对应的肌电信号确定为所述震荡信号。

35 在一些实施例中，所述在频域上对所述肌电信号进行处理，确定所述异常信号，包括：基于频域转换算法，实时获取所述肌电信号在所述频域上的频域信号；实时确定所

述频域信号的频谱特征；以及将所述频谱特征不满足预设条件的频域信号对应的肌电信号确定为所述异常信号。

在一些实施例中，所述频谱特征包括频谱形状、功率谱密度、平均功率频率、中位频率以及小波尺度中的至少一种。

5 在一些实施例中，所述对所述异常信号进行校正，包括：实时对所述异常信号前的所述肌电信号进行数据采样，得到采样数据；基于所述肌电信号的时域窗口对应的所述采样数据，确定所述异常信号所在时刻对应的预测数据；基于所述预测数据，确定所述异常信号所在时刻对应的校正数据；以及使用所述校正数据对所述异常信号进行校正。

10 在一些实施例中，所述基于所述肌电信号的时域窗口对应的所述采样数据，确定所述异常信号所在时刻对应的预测数据，包括以下情况中的至少一种：基于所述时域窗口对应的所述采样数据，确定拟合函数，并基于所述拟合函数，计算所述异常信号所在时刻对应的所述预测数据；以及基于所述时域窗口对应的所述采样数据，基于训练好的 LSTM 网络，计算所述异常信号所在时刻对应的所述预测数据。

15 在一些实施例中，所述基于所述预测数据，确定所述异常信号所在时刻对应的校正数据，包括：确定所述预测数据在预设范围内，将所述预测数据作为所述校正数据，所述预设范围包括所述时域窗口内的所述肌电信号的最大值和最小值组成的数据范围；或者确定所述预测数据不在所述预设范围内，将与所述异常信号相邻的至少一帧肌电信号对应的采样数据作为所述校正数据。

20 第二方面，本申请还提供运动监控系统，包括至少一个存储介质以及至少一个处理器，所述至少一个存储介质存储有至少一个指令集用于运动数据处理；所述至少一个处理器同所述至少一个存储介质通信连接，其中，当所述运动监控系统运行时，所述至少一个处理器读取所述至少一个指令集并实施本申请第一方面所述的运动数据处理方法。

25 由以上技术方案可知，本申请提供的运动数据处理方法和运动监控系统，能够从频域或时域上对肌电信号进行处理，以识别出肌电信号中的异常信号，比如突变信号、缺失信号、饱和信号以及由高通滤波器引起的震荡信号，等等。所述运动数据处理方法和运动监控系统还能够通过数据采样算法对肌电信号进行数据采样，并基于采样数据对异常信号所在时刻的数据进行预测，从而得到预测数据，并使用预测数据替代异常信号，从而对异常信号进行校正。所述运动数据处理方法和运动监控系统不仅能够准确识别出异常信号，还能对异常信号进行校正，使校正后的数据更符合用户实际运动，从而提高  
30 用户体验。所述运动数据处理方法和运动监控系统还能在识别出异常信号时，及时提醒

用户设备穿戴异常，从而使数据采集更准确。

## 附图说明

本申请将以示例性实施例的方式进一步说明，这些示例性实施例将通过附图进行详细描述。这些实施例并非限制性的，在这些实施例中，相同的编号表示相同的结构，其中：

图 1 是根据本申请一些实施例所示的运动监控系统的应用场景示意图；

图 2 是根据本申请一些实施例所示的可穿戴设备的示例性硬件和/或软件的示意图；

图 3 是根据本申请一些实施例所示的计算设备的示例性硬件和/或软件的示意图；

10 图 4 是根据本申请一些实施例所示的可穿戴设备的示例性结构图；

图 5 是根据本申请一些实施例所示的运动监控方法的示例性流程图；

图 6 是根据本申请一些实施例所示的运动数据处理方法的示例性流程图；

图 7 是根据本申请一些实施例所示的在时域上对肌电信号进行处理的示例性流程图；

15 图 8 是根据本申请一些实施例所示的突变信号的示意图；

图 9 是根据本申请一些实施例所示的识别突变信号的示例性流程图；

图 10 是根据本申请一些实施例所示的缺失信号的示意图；

图 11 是根据本申请一些实施例所示的识别缺失信号的示例性流程图；

图 12 是根据本申请一些实施例所示的饱和信号的示意图；

20 图 13 是根据本申请一些实施例所示的识别饱和信号的示例性流程图；

图 14 是根据本申请一些实施例所示的震荡信号的示意图；

图 15 是根据本申请一些实施例所示的识别震荡信号的示例性流程图；

图 16 是根据本申请一些实施例所示的在频域上对肌电信号进行处理的示例性流程图；

25 图 17 是根据本申请一些实施例所示的对异常信号进行校正的示例性流程图；以及

图 18 是根据本申请一些实施例所示的肌电信号和校正后的平滑曲线的示意图。

## 具体实施方式

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些示例或实施例，

对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图将本申请应用于其它类似情景。除非从语言环境中显而易见或另做说明，图中相同标号代表相同结构或操作。

应当理解，本文使用的“系统”、“装置”、“单元”和/或“模组”是用于区分不同级别的不同组件、元件、部件、部分或装配的一种方法。然而，如果其他词语可实现相同的目的，则可通过其他表达来替换所述词语。

如本申请和权利要求书中所示，除非上下文明确提示例外情形，“一”、“一个”、“一种”和/或“该”等词并非特指单数，也可包括复数。一般说来，术语“包括”与“包含”仅提示包括已明确标识的步骤和元素，而这些步骤和元素不构成一个排它性的罗列，方法或者设备也可能包含其它的步骤或元素。

本申请中使用了流程图用来说明根据本申请的实施例的系统所执行的操作。应当理解的是，前面或后面操作不一定按照顺序来精确地执行。相反，可以按照倒序或同时处理各个步骤。同时，也可以将其他操作添加到这些过程中，或从这些过程移除某一步或数步操作。

本申请中提供一种运动监控系统，该运动监控系统可以获取用户运动时的动作信号，其中，动作信号至少包括肌电信号、姿态信号、心电信号、呼吸频率信号等。该系统可以至少基于肌电信号对应的特征信息或姿态信号对应的特征信息对用户运动的动作进行监控。例如，通过肌电信号对应的频率信息、幅值信息和姿态信号对应的角速度、角速度方向和角速度的角速度值、角度、位移信息、应力等确定用户的动作类型、动作数量、动作质量动作时间、或者用户实施动作时的生理参数信息等。在一些实施例中，运动监控系统还可以根据对用户健身动作的分析结果，生成对用户健身动作的反馈，以对用户的健身进行指导。例如，用户的健身动作不标准时，运动监控系统可以对用户发出提示信息（例如，语音提示、振动提示、电流刺激等）。该运动监控系统可以应用于可穿戴设备（例如，服装、护腕、头盔）、医学检测设备（例如，肌电测试仪）、健身设备等，该运动监控系统通过获取用户运动时的动作信号可以对用户的动作进行精准地监控和反馈，而不需要专业人员的参与，可以在提高用户的健身效率的同时降低用户健身的成本。

图 1 是根据本申请一些实施例所示的运动监控系统的应用场景示意图。如图 1 所示，运动监控系统 100 可以包括处理设备 110、网络 120、可穿戴设备 130 和移动终端设备 140。运动监控系统 100 可以获取用于表征用户运动动作的动作信号（例如，肌电

信号、姿态信号、心电信号、呼吸频率信号等)并根据用户的动作信号对用户运动时的动作进行监控和反馈。

例如,运动监控系统 100 可以对用户健身时的动作进行监控和反馈。当用户穿戴可穿戴设备 130 进行健身运动时,可穿戴设备 130 可以获取用户的动作信号。处理设备 110 或移动终端设备 140 可以接收并对用户的动作信号进行分析,以判断用户的健身动作是否规范,从而对用户的动作进行监控。具体地,对用户的动作进行监控可以包括确定动作的动作类型、动作数量、动作质量、动作时间、或者用户实施动作时的生理参数信息。进一步地,运动监控系统 100 可以根据对用户健身动作的分析结果,生成对用户健身动作的反馈,以对用户的健身进行指导。

再例如,运动监控系统 100 可以对用户跑步时的动作进行监控和反馈。例如,当用户穿戴可穿戴设备 130 进行跑步运动时,运动监控系统 100 可以监控用户跑步动作是否规范,跑步时间是否符合健康标准等。当用户跑步时间过长或者跑步动作不正确时,健身设备可以向用户反馈其运动状态,以提示用户需要调整跑步动作或者跑步时间。

在一些实施例中,处理设备 110 可以用于处理与用户运动相关的信息和/或数据。例如,处理设备 110 可以接收用户的动作信号(例如,肌电信号、姿态信号、心电信号、呼吸频率信号等),并进一步提取动作信号对应的特征信息(例如,动作信号中的肌电信号对应的特征信息、姿态信号对应的特征信息)。在一些实施例中,处理设备 110 可以对可穿戴设备 130 采集的肌电信号或姿态信号进行特定的信号处理,例如信号分段、信号预处理(例如,信号校正处理、滤波处理等)等。在一些实施例中,处理设备 110 也可以基于用户的动作信号判断用户动作是否正确。例如,处理设备 110 可以基于肌电信号对应的特征信息(例如,幅值信息、频率信息等)判断用户动作是否正确。又例如,处理设备 110 可以基于姿态信号对应的特征信息(例如,角速度、角速度方向、角速度的加速度、角度、位移信息、应力等)判断用户动作是否正确。再例如,处理设备 110 可以基于肌电信号对应的特征信息和姿态信号对应的特征信息判断用户动作是否正确。在一些实施例中,处理设备 110 还可以判断用户运动时的生理参数信息是否符合健康标准。在一些实施例中,处理设备 110 还可以发出相应指令,用以反馈用户的运动情况。例如,用户进行跑步运动时,运动监控系统 100 监控到用户跑步时间过长,此时处理设备 110 可以向移动终端设备 140 发出指令以提示用户调整跑步时间。需要注意的是,姿态信号对应的特征信息并不限于上述的角速度、角速度方向、角速度的加速度、角度、位移信息、应力等,还可以为其它特征信息,凡是能够用于体现用户身体发生相对运动



的参数信息都可以为姿态信号对应的特征信息。例如，当姿态传感器为应变式传感器时，通过测量应变式传感器中随着拉伸长度而变化的电阻的大小，可以获取用户关节处的弯曲角度和弯曲方向。

5 在一些实施例中，处理设备 110 可以是本地的或者远程的。例如，处理设备 110 可以通过网络 120 访问存储于可穿戴设备 130 和/或移动终端设备 140 中的信息和/或资料。在一些实施例中，处理设备 110 可以直接与可穿戴设备 130 和/或移动终端设备 140 连接以访问存储于其中的信息和/或资料。例如，处理设备 110 可以位于可穿戴设备 130 中，并通过网络 120 实现与移动终端设备 140 的信息交互。再例如，处理设备 110 可以位于移动终端设备 140 中，并通过网络实现与可穿戴设备 130 的信息交互。在一些实施例中，  
10 处理设备 110 可以在云平台上执行。

在一些实施例中，处理设备 110 可以处理与运动监控有关的数据和/或信息以执行一个或多个本申请中描述的功能。在一些实施例中，处理设备 110 可以获取可穿戴设备 130 采集的用户运动时的动作信号。在一些实施例中，处理设备 110 可以向可穿戴设备 130 或移动终端设备 140 发送控制指令。控制指令可以控制可穿戴设备 130 及其各传感器的开关状态，还可以控制移动终端设备 140 发出提示信息。在一些实施例中，处理设备 110 可以包含一个或多个子处理设备（例如，单芯处理设备或多核多芯处理设备）。  
15

网络 120 可以促进运动监控系统 100 中数据和/或信息的交换。在一些实施例中，运动监控系统 100 中的一个或多个组件可以通过网络 120 发送数据和/或信息给运动监控系统 100 中的其他组件。例如，可穿戴设备 130 采集的动作信号可以通过网络 120 传输至处理设备 110。又例如，处理设备 110 中关于动作信号的确认结果可以通过网络 120 传输至移动终端设备 140。在一些实施例中，网络 120 可以是任意类型的有线或无线网络。  
20

可穿戴设备 130 是指具有穿戴功能的服装或设备。在一些实施例中，可穿戴设备 130 可以包括但不限于上衣装置 130-1、裤子装置 130-2、护腕装置 130-3 和鞋子 130-4 等。  
25 在一些实施例中，可穿戴设备 130 可以包括多个传感器。传感器可以获取用户运动时的各种动作信号（例如，肌电信号、姿态信号、温度信息、心跳频率、心电信号等）。在一些实施例中，传感器可以包括但不限于肌电传感器、姿态传感器、温度传感器、湿度传感器、心电传感器、血氧饱和度传感器、霍尔传感器、皮电传感器、旋转传感器等中的一种或多种。例如，上衣装置 130-1 中人体肌肉位置（例如，肱二头肌、肱三头肌、背阔肌、斜方肌等）处可以设置肌电传感器，肌电传感器可以贴合用户皮肤并采集用户运  
30

动时的肌电信号。又例如，上衣装置 130-1 中人体左侧胸肌附近可以设置心电传感器，心电传感器可以采集用户的心电信号。再例如，裤子装置 130-2 中人体肌肉位置（例如，臀大肌、股外侧肌、股内侧肌、腓肠肌等）处可以设置姿态传感器，姿态传感器可以采集用户的姿态信号。在一些实施例中，可穿戴设备 130 还可以对用户的动作进行反馈。

5 例如，用户运动时身体某一部位的动作不符合标准时，该部位对应的肌电传感器可以产生刺激信号（例如，电流刺激或者击打信号）以提醒用户。

需要注意的是，可穿戴设备 130 并不限于图 1 中所示的上衣装置 130-1、裤子装置 130-2、护腕装置 130-3 和鞋子装置 130-4，还可以包括应用在其他需要进行运动监控的设备，例如、头盔装置、护膝装置等，在此不做限定，任何可以使用本申请所包含的运动监控方法的设备都在本申请的保护范围内。

10 在一些实施例中，移动终端设备 140 可以获取运动监控系统 100 中的信息或数据。在一些实施例中，移动终端设备 140 可以接收处理设备 110 处理后的运动数据，并基于处理后的运动数据反馈运动记录等。示例性的反馈方式可以包括但不限于语音提示、图像提示、视频展示、文字提示等。在一些实施例中，用户可以通过移动终端设备 140 获取自身运动过程中的动作记录。例如，移动终端设备 140 可以与可穿戴设备 130 通过网络 120 连接（例如，有线连接、无线连接），用户可以通过移动终端设备 140 获取用户运动过程中的动作记录，该动作记录可通过移动终端设备 140 传输至处理设备 110。在一些实施例中，移动终端设备 140 可以包括移动装置 140-1、平板电脑 140-2、笔记本电脑 140-3 等中的一种或其任意组合。在一些实施例中，移动装置 140-1 可以包括手机、智能家居装置、智能行动装置、虚拟实境装置、增强实境装置等，或其任意组合。在  
20 一些实施例中，智能家居装置可以包括智能电器的控制装置、智能监测装置、智能电视、智能摄像机等，或其任意组合。在一些实施例中，智能行动装置可以包括智能电话、个人数字助理（PDA）、游戏装置、导航装置、POS 装置等，或其任意组合。在一些实施例中，虚拟实境装置和/或增强实境装置可以包括虚拟实境头盔、虚拟实境眼镜、虚拟实境眼罩、增强实境头盔、增强实境眼镜、增强实境眼罩等，或其任意组合。

25 在一些实施例中，运动监控系统 100 还可以包括数据库。数据库可以存储资料（例如，初始设置的阈值条件等）和/或指令（例如，反馈指令）。在一些实施例中，数据库可以存储从可穿戴设备 130 和/或移动终端设备 140 获取的资料。在一些实施例中，数据库可以存储供处理设备 110 执行或使用的信息和/或指令，以执行本申请中描述的示例性方法。在一些实施例中，数据库可以与网络 120 连接以与运动监控系统 100 的一个或  
30

多个组件（例如，处理设备 110、可穿戴设备 130、移动终端设备 140 等）通讯。运动监控系统 100 的一个或多个组件可以通过网络 120 访问存储于数据库中的资料或指令。在一些实施例中，数据库可以直接与运动监控系统 100 中的一个或多个组件连接或通讯。在一些实施例中，数据库可以是处理设备 110 的一部分。

5 图 2 是根据本申请一些实施例所示的可穿戴设备 130 的示例性硬件和/或软件的示意图。如图 2 所示，可穿戴设备 130 可以包括获取模块 210、处理模块 220（也被称为处理器）、控制模块 230（也被称为主控、MCU、控制器）、通讯模块 240、供电模块 250 以及输入/输出模块 260。

获取模块 210 可以用于获取用户运动时的动作信号。在一些实施例中，获取模块 210  
10 可以包括传感器单元，传感器单元可以用于获取用户运动时的一种或多种动作信号。在一些实施例中，传感器单元可以包括但不限于肌电传感器、姿态传感器、心电传感器、呼吸传感器、温度传感器、湿度传感器、惯性传感器、血氧饱和度传感器、霍尔传感器、皮电传感器、旋转传感器等中的一种或多种。在一些实施例中，动作信号可以包括肌电信号、姿态信号、心电信号、呼吸频率、温度信号、湿度信号等中的一种或多种。传感  
15 器单元可以根据所要获取的动作信号类型放置在可穿戴设备 130 的不同位置。例如，在一些实施例中，肌电传感器（也被称为电极元件）可以设置于人体肌肉位置，肌电传感器可以被配置为采集用户运动时的肌电信号。肌电信号及其对应的特征信息（例如，频率信息、幅值信息等）可以反映用户运动时肌肉的状态。姿态传感器可以设置于人体的不同位置（例如，可穿戴设备 130 中与躯干、四肢、关节对应的位置），姿态传感器可以  
20 被配置为采集用户运动时的姿态信号。姿态信号及其对应的特征信息（例如，角速度方向、角速度值、角速度加速度值、角度、位移信息、应力等）可以反映用户运动的姿势。心电传感器可以设置于人体胸口周侧的位置，心电传感器可以被配置为采集用户运动时的心电数据。呼吸传感器可以设置于人体胸口周侧的位置，呼吸传感器可以被配置为采集用户运动时的呼吸数据（例如，呼吸频率、呼吸幅度等）。温度传感器可以被配置为采集用户运动时的温度数据（例如，体表温度）。湿度传感器可以被配置为采集用户运动时  
25 的外部环境的湿度数据。

处理模块 220 可以处理来自获取模块 210、控制模块 230、通讯模块 240、供电模块 250 和/或输入/输出模块 260 的数据。例如，处理模块 220 可以处理来自获取模块 210 的用户运动过程中的动作信号。在一些实施例中，处理模块 220 可以将获取模块 210 获取  
30 的动作信号（例如，肌电信号、姿态信号）进行预处理。例如，处理模块 220 对用户运

动时的肌电信号或姿态信号进行分段处理。又例如，处理模块 220 可以对用户运动时的肌电信号进行预处理（例如，滤波处理、信号校正处理），以提高肌电信号质量。再例如，处理模块 220 可以基于用户运动时的姿态信号确定与姿态信号对应的特征信息。在一些实施例中，处理模块 220 可以处理来自输入/输出模块 260 的指令或操作。在一些实施例中，处理后的数据可以存储到存储器或硬盘中。在一些实施例中，处理模块 220 可以将其处理后的数据通过通讯模块 240 或网络 120 传送到运动监控系统 100 中的一个或者多个组件中。例如，处理模块 220 可以将用户运动的监控结果发送给控制模块 230，控制模块 230 可以根据动作确定结果执行后续的操作或指令。

控制模块 230 可以与可穿戴设备 130 中其他模块相连接。在一些实施例中，控制模块 230 可以控制可穿戴设备 130 中其它模块的运行状态。例如，控制模块 230 可以控制供电模块 250 的供电状态（例如，正常模式、省电模式）、供电时间等。又例如，控制模块 230 可以根据用户的动作确定结果控制输入/输出模块 260，进而可以控制移动终端设备 140 向用户发送其运动的反馈结果。当用户运动时的动作出现问题（例如，动作不符合标准）时，控制模块 230 可以控制输入/输出模块 260，进而可以控制移动终端设备 140 向用户进行反馈，使得用户可以实时了解自身运动状态并对动作进行调整。在一些实施例中，控制模块 230 还可以控制获取模块 210 中的一个或多个传感器或者其它模块对人体进行反馈。例如，当用户运动过程中某块肌肉发力强度过大，控制模块 230 可以控制该肌肉位置处的电极模块对用户进行电刺激以提示用户及时调整动作。

在一些实施例中，通讯模块 240 可以用于信息或数据的交换。在一些实施例中，通讯模块 240 可以用于可穿戴设备 130 内部组件之间的通信。例如，获取模块 210 可以发送用户动作信号（例如，肌电信号、姿态信号等）到通讯模块 240，通讯模块 240 可以将所述动作信号发送给处理模块 220。在一些实施例中，通讯模块 240 还可以用于可穿戴设备 130 和运动监控系统 100 中的其他组件之间的通信。例如，通讯模块 240 可以将可穿戴设备 130 的状态信息（例如，开关状态）发送到处理设备 110，处理设备 110 可以基于所述状态信息对可穿戴设备 130 进行监控。通讯模块 240 可以采用有线、无线以及有线/无线混合技术。

在一些实施例中，供电模块 250 可以为运动监控系统 100 中的其他组件提供电力。

输入/输出模块 260 可以获取、传输和发送信号。输入/输出模块 260 可以与运动监控系统 100 中的其他组件进行连接或通信。运动监控系统 100 中的其他组件可以通过输入/输出模块 260 实现连接或通信。

需要注意的是，以上对于运动监控系统 100 及其模块的描述，仅为描述方便，并不能把本申请的一个或多个实施例限制在所举实施例范围之内。可以理解，对于本领域的技术人员来说，在了解该系统的原理后，可能在不背离这一原理的情况下，对各个模块进行任意组合，或者构成子系统与其他模块连接，或者对其中的一个或多个模块进行省略。例如，获取模块 210 和处理模块 220 可以作为一个模块，该模块可以具有获取和处理用户动作信号的功能。又例如，处理模块 220 还可以不设置于可穿戴设备 130 中，而集成在处理设备 110 中。诸如此类的变形，均在本申请的一个或多个实施例的保护范围之内。

图 3 是根据本申请一些实施例所示的计算设备 300 的示例性硬件和/或软件的示意图。在一些实施例中，处理设备 110 和/或移动终端设备 140 可以在计算设备 300 上实现。如图 3 所示，计算设备 300 可以包括内部通信总线 310、处理器 320、只读存储器 330、随机存储器 340、通信端口 350、输入/输出接口 360、硬盘 370 以及用户界面 380。

内部通信总线 310 可以实现计算设备 300 中各组件间的数据通信。例如，处理器 320 可以通过内部通信总线 310 将数据发送到存储器或输入/输出端口 360 等其它硬件中。

处理器 320 可以执行计算指令（程序代码）并执行本申请描述的运动监控系统 100 的功能。所述计算指令可以包括程序、对象、组件、数据结构、过程、模块和功能（所述功能指本申请中描述的特定功能）。例如，处理器 320 可以处理从运动监控系统 100 的可穿戴设备 130 或/和移动终端设备 140 中获取的用户运动时的动作信号（例如，肌电信号、姿态信号），并根据用户运动时的动作信号对用户的运动的动作进行监控。仅为了说明，图 3 中的计算设备 300 只描述了一个处理器，但需要注意的是，本申请中的计算设备 300 还可以包括多个处理器。

计算设备 300 的存储器（例如，只读存储器（ROM）330、随机存储器（RAM）340、硬盘 370 等）可以存储从运动监控系统 100 的任何其他组件中获取的数据/信息。在一些实施例中，计算设备 300 的存储器可以位于可穿戴设备 130 中，也可以位于处理设备 110 中。所述存储器还包括存储在所述存储器中的至少一个指令集。所述指令是计算机程序代码，所述计算机程序代码可以包括执行本申请提供的运动监控系统 100 的功能，包括本申请提供的运动数据处理方法的程序、例程、对象、组件、数据结构、过程、模块等等。

输入/输出接口 360 可以用于输入或输出信号、数据或信息。在一些实施例中，输入

/输出接口 360 可以使用户与运动监控系统 100 进行交互。

硬盘 370 可以用于存储处理设备 110 所产生的或从处理设备 110 所接收到的信息及数据。例如，硬盘 370 可以储存用户的用户确认信息。在一些实施例中，硬盘 370 可以设置于处理设备 110 中或可穿戴设备 130 中。用户界面 380 可以实现计算设备 300 和用  
5 户之间的交互和信息交换。在一些实施例中，用户界面 380 可以用于将运动监控系统 100 生成的运动记录呈现给用户。在一些实施例中，用户界面 380 可以包括一个物理显示器，如带扬声器的显示器、LCD 显示器、LED 显示器、OLED 显示器、电子墨水显示器（E-Ink）等。

图 4 是根据本申请一些实施例所示的可穿戴设备的示例性结构图。为了进一步对可  
10 穿戴设备进行描述，将上衣服装作为示例性说明。如图 4 所示，可穿戴设备 400 可以包括上衣服装 410。上衣服装 410 可以包括上衣服装基底 4110、至少一个上衣处理模块 4120、至少一个上衣反馈模块 4130、至少一个上衣获取模块 4140 等。上衣服装基底 4110 可以是指穿戴于人体上身的衣物。在一些实施例中，上衣服装基底 4110 可以包括短袖 T 恤、长袖 T 恤、衬衫、外套等。至少一个上衣处理模块 4120、至少一个上衣获取模块  
15 4140 可以位于上衣服装基底 4110 上与人体不同部位贴合的区域。至少一个上衣反馈模块 4130 可以位于上衣服装基底 4110 的任意位置，至少一个上衣反馈模块 4130 可以被配置为反馈用户上身运动状态信息。示例性的反馈方式可以包括但不限于语音提示、文字提示、压力提示、电流刺激等。在一些实施例中，至少一个上衣获取模块 4140 可以包括但不限于姿态传感器、心电传感器、肌电传感器、温度传感器、湿度传感器、惯性  
20 传感器、酸碱传感器、声波换能器等中的一种或多种。上衣获取模块 4140 中的传感器可以根据待测量的信号不同而放置在用户身体的不同位置。例如，姿态传感器用于获取用户运动过程中的姿态信号时，姿态传感器可以放置于上衣服装基底 4110 中与人体躯干、双臂、关节对应的位置。又例如，肌电传感器用于获取用户运动过程中的肌电信号时，肌电传感器可以位于用户待测量的肌肉附近。在一些实施例中，姿态传感器可以包  
25 括但不限于加速度三轴传感器、角速度三轴传感器、磁力传感器等，或其任意组合。例如，一个姿态传感器可以包含加速度三轴传感器、角速度三轴传感器。在一些实施例中，姿态传感器还可以包括应变式传感器。应变式传感器可以是指可以基于待测物受力变形产生的应变的传感器。在一些实施例中，应变式传感器可以包括但不限于应变式测力传  
30 感器、应变式压力传感器、应变式扭矩传感器、应变式位移传感器、应变式加速度传感器等中的一种或多种。例如，应变式传感器可以设置在用户的关节位置，通过测量应变

式传感器中随着拉伸长度而变化的电阻的大小，可以获取用户关节处的弯曲角度和弯曲方向。需要注意的是，上衣服装 410 除了上述的上衣服装基底 4110、上衣处理模块 4120、上衣反馈模块 4130、上衣获取模块 4140 之外，还可以包括其它模块，例如，供电模块、通讯模块、输入/输出模块等。上衣处理模块 4120 与图 2 中的处理模块 220 相类似、上衣获取模块 4140 与图 2 中的获取模块 210 相类似，关于上衣服装 410 中的各个模块的具体描述可以参考本申请图 2 中的相关描述，在此不做赘述。

图 5 是根据本申请一些实施例所示的运动监控方法的示例性流程图。如图 5 所示，流程 500 可以包括：

在步骤 510 中，获取用户运动时的动作信号。

10 在一些实施例中，该步骤 510 可以由获取模块 210 执行。动作信号是指用户运动时的人体参数信息。在一些实施例中，人体参数信息可以包括但不限于肌电信号、姿态信号、心电信号、温度信号、湿度信号、血氧浓度、呼吸频率等中的一种或多种。在一些实施例中，获取模块 210 中的肌电传感器可以采集用户在运动过程中的肌电信号。例如，当用户进行坐姿夹胸时，可穿戴设备中与人体胸肌、背阔肌等位置对应的肌电传感器可以采集用户相应肌肉位置的肌电信号。又例如，当用户进行深蹲动作时，可穿戴设备中与人体臀大肌、股四头肌等位置对应的肌电传感器可以采集用户相应肌肉位置的肌电信号。再例如，用户进行跑步运动时，可穿戴设备中与人体腓肠肌等位置对应的肌电传感器可以采集人体腓肠肌等位置的肌电信号。在一些实施例中，获取模块 210 中的姿态传感器可以采集用户运动时的姿态信号。例如，当用户进行杠铃卧推运动时，可穿戴设备中与人体肱三头肌等位置对应的姿态传感器可以采集用户肱三头肌等位置的姿态信号。又例如，当用户进行哑铃飞鸟动作时，设置在人体三角肌等位置处的姿态传感器可以采集用户三角肌等位置的姿态信号。在一些实施例中，获取模块 210 中的姿态传感器的数量可以为多个，多个姿态传感器可以获取用户运动时多个部位的姿态信号，多个部位姿态信号可以反映人体不同部位之间的相对运动情况。例如，手臂处的姿态信号和躯干处的姿态信号可以反映手臂相对于躯干的运动情况。在一些实施例中，姿态信号与姿态传感器的类型相关联。例如，当姿态传感器为角速度三轴传感器时，获取的姿态信号为角速度信息。又例如，当姿态传感器为角速度三轴传感器和加速度三轴传感器，获取的姿态信号为角速度信息和加速度信息。再例如，姿态传感器为应变式传感器时，应变式传感器可以设置在用户的关节位置，通过测量应变式传感器中随着拉伸长度而变化的电阻的大小，获取的姿态信号可以为位移信息、应力等，通过这些姿态信号可以表征用户关

15

20

25

30

节处的弯曲角度和弯曲方向。需要注意的是，能够用于体现用户身体发生相对运动的参数信息都可以为姿态信号对应的特征信息，根据特征信息的类型可以采用不同类型的姿态传感器进行获取。

5 在一些实施例中，所述动作信号可以包括用户身体特定部位的肌电信号以及该特定部位的姿态信号。肌电信号和姿态信号可以从不同角度反映出用户身体特定部位的运动状态。简单来说，用户身体特定部位的姿态信号可以反映该特定部位的动作类型、动作幅度、动作频率等。肌电信号可以反映出该特定部位在运动时的肌肉状态。在一些实施例中，通过相同身体部位的肌电信号和/或姿态信号，可以更好地评估该部位的动作是否规范。

10 在步骤 520 中，至少基于肌电信号对应的特征信息或姿态信号对应的特征信息对用户运动的动作进行监控。

15 在一些实施例中，该步骤可以由处理模块 220 和/或处理设备 110 执行。在一些实施例中，肌电信号对应的特征信息可以包括但不限于频率信息、幅值信息等中的一种或多种。姿态信号对应的特征信息是指用于表征用户身体发生相对运动的参数信息。在一些实施例中，姿态信号对应的特征信息可以包括但不限于角速度方向、角速度值、角速度的加速度值等中的一种或多种。在一些实施例中，姿态信号对应的特征信息还可以包括角度、位移信息（例如应变式传感器中的拉伸长度）、应力等。例如，姿态传感器为应变式传感器时，应变式传感器可以设置在用户的关节位置，通过测量应变式传感器中随着拉伸长度而变化的电阻的大小，获取的姿态信号可以为位移信息、应力等，通过这些姿  
20 态信号可以表征用户关节处的弯曲角度和弯曲方向。在一些实施例中，处理模块 220 和/或处理设备 110 可以提取肌电信号对应的特征信息（例如，频率信息、幅值信息）或姿态信号对应的特征信息（例如，角速度方向、角速度值、角速度的加速度值、角度、位移信息、应力等），并基于肌电信号对应的特征信息或姿态信号对应的特征信息对用户运动的动作进行监控。这里对用户运动的动作进行监控包括对用户动作相关的信息进行  
25 监控。在一些实施例中，动作相关的信息可以包括用户动作类型、动作数量、动作质量（例如，用户动作是否符合标准）、动作时间等中的一个或多个。动作类型是指用户运动时采取的健身动作。在一些实施例中，动作类型可以包括但不限于坐姿夹胸、深蹲运动、硬拉运动、平板支撑、跑步、游泳等中的一种或多种。动作数量是指用户运动过程中执行动作的次数。例如，用户在运动过程中进行了 10 次坐姿夹胸，这里的 10 次为动作次  
30 数。动作质量是指用户执行的健身动作相对于标准健身动作的标准度。例如，当用户进



行深蹲动作时，处理设备 110 可以基于特定肌肉位置（臀大肌、股四头肌等）的动作信号（肌电信号和姿态信号）对应的特征信息判断用户动作的动作类型，并基于标准深蹲动作的动作信号判断用户深蹲动作的动作质量。动作时间是指用户一个或多个动作类型对应的时间或运动过程的总时间。

5            在一些实施例中，运动监控系统 100 还可以对肌电信号进行平滑处理，以将肌电信号处理为平滑的数据曲线，从而展示给用户观看，方便用户对运动过程进行监控。在一些实施例中，在获取用户的动作信号时，用户的其他生理参数信息（例如，心率信号）、运动过程中获取模块 210 与人体发生相对移动或挤压等外界条件会影响动作信号的质量，比如导致肌电信号中存在异常信号，比如，突变信号、缺失信号、饱和信号以及由  
10            高通滤波器引起的震荡信号，等等，影响对用户动作的监控。为方便描述，肌电信号的突变信号可以用奇异点来描述，示例性的奇异点可以包括毛刺信号、不连续信号等。在一些实施例中，用户在运动过程中的，用户的心跳引起的震动可能造成肌电信号在短时间内存在突变信号。在一些实施例中，用户在运动过程中调整可穿戴设备 130 的位置，比如，拉一下衣服、扯一下衣袖，等等动作，都可能造成肌电信号在短时间内存在突变  
15            信号。在一些实施例中，当可穿戴设备 130 穿戴不规范，比如服装不贴合、部分肌电传感器短时或长时间接触不良，可能造成肌电信号在短时间内或长时间内存在突变信号。在一些实施例中，用户运动过程中可能存在运动伪迹。这里的运动伪迹是指在获取肌电信号过程中，用户运动时待测位置的肌肉相对于肌电模块发生相对移动而产生的信号噪声。所述运动伪迹可能导致肌电信号在短时间内或长时间内存在突变信号。在一些实施  
20            例中，当可穿戴设备 130 穿戴不规范，比如服装不贴合、部分肌电传感器短时或长时间接触不良，还可能造成肌电信号的缺失或肌电信号的饱和。当肌电传感器的正负电极均接触不良时，正负电极均无法采集正确的肌电信号，此时，可能造成肌电信号中存在信号缺失的现象，即肌电信号中可能存在缺失信号。当肌电传感器中的正负电极部分接触不良时，正负电极中一部分可以采集到肌电信号，另一部分可能采集的是工频信号，由  
25            于工频信号的幅值远高于肌电信号，此时，可能导致肌电信号中存在饱和信号，即信号幅值过高达到饱和状态的现象。在一些实施例中，运动监控系统 100 在使用高通滤波器对肌电信号进行去直流计算时，可能造成去直流计算后的肌电信号存在震荡信号。

             为了提高用户体验感，运动监控系统 100 还可以提供一种运动数据处理方法，以对肌电信号中的异常信号进行识别，并对识别出的异常信号进行校正，以使校正后的异常  
30            信号符合用户实际运动时的动作信号，从而提高用户体验。所述运动数据处理方法和运

动监控系统还能在识别出异常信号时，及时提醒用户设备穿戴异常，从而使数据采集更准确。所述运动数据处理方法可以在处理设备 110 上执行，也可以在可穿戴设备 130 上执行，具体地，可以在可穿戴设备 130 上的处理模块 220 上执行，还可以在移动终端设备 140 上执行。为了方便展示，下面的描述中我们将以运动数据处理方法在可穿戴设备 130 中的处理模块 220 上执行为例进行描述。此时，可穿戴设备 130 的获取模块 210 采集的动作信号可以直接传递给处理模块 220 进行数据处理，无需通过网络传递给处理设备 110 或移动终端设备 140，从而减少数据传输的时间，提高运动数据处理的效率，进一步提高运动数据处理的实时性。

图 6 是根据本申请一些实施例所示的运动数据处理方法 6000 的示例性流程图。如图 6 所示，方法 6000 可以包括：

6200：实时获取用户运动时对应的测量位置的肌电信号。

所述肌电信号可以由获取模块 210 采集。在一些实施例中，获取模块 210 中的肌电传感器可以采集用户在运动过程中的肌电信号。例如，当用户进行坐姿夹胸时，可穿戴设备中与人体胸肌、背阔肌等位置对应的肌电传感器可以采集用户相应肌肉位置的肌电信号。又例如，当用户进行深蹲动作时，可穿戴设备中与人体臀大肌、股四头肌等位置对应的肌电传感器可以采集用户相应肌肉位置的肌电信号。再例如，用户进行跑步运动时，可穿戴设备中与人体腓肠肌等位置对应的肌电传感器可以采集人体腓肠肌等位置的肌电信号。肌电信号可以反映出该特定部位在运动时的肌肉状态。所述实时可以是处理模块 220 以短的时间周期定期从获取模块 220 中获取所述肌电信号。

在一些实施例中，所述肌电信号可以是获取模块 210 中的肌电传感器直接采集的信号。在一些实施例中，所述肌电信号还可以是对肌电传感器直接采集的信号进行去直流算法处理后得到的信号。所述去直流算法可以通过计算去除所述肌电信号中的直流分量。所述去直流算法包括去均值算法以及高通滤波算法中的至少一种。为了保证所述去直流算法的实时性，所述去均值算法可以是按帧进行去均值。

在使用去均值算法对所述肌电信号进行去直流计算时，在对所述异常信号进行去均值计算后，在所述异常信号处可能出现新的异常信号。在使用高通滤波器对所述肌电信号进行去直流计算时，在实际信号的跳变处可能出现震荡信号。并且，使用高通滤波器可能导致肌电信号在前期出现收敛延时的现象。所述震荡信号也属于一种异常信号，也可能会影响用户对运动的监控。

通过对高通滤波器的研究发现，高通滤波器所使用的截止频率越小，则收敛速度越

慢，前期收敛花费的时间则越长，从而导致信号收敛延时越长，实时性越差。反之，高通滤波器所使用的截止频率越大，则收敛速度越快，前期收敛花费的时间则越短，从而导致信号收敛延时越短，实时性越好。同时，高通滤波器所使用的截止频率越小，则由高通滤波器造成的震荡信号的震荡高度越低，震荡信号的持续时间越短。反之，高通滤波器所使用的截止频率越大，则由高通滤波器造成的震荡信号的震荡高度越高，震荡信号的持续时间越长。为了保证肌电信号的实时性，处理模块 220 可以基于实时性，预先确定收敛延时的预设范围，并基于截止频率与收敛速度以及收敛延时之间的关系，确定截止频率的目标范围。

6400：基于所述肌电信号，确定所述肌电信号中的异常信号。

10 在一些实施例中，步骤 6400 可以是在频域或时域上对肌电信号进行预处理，基于预处理后的肌电信号获取肌电信号对应的特征信息，从而确定肌电信号中的异常信号，以实现对用户运动的动作进行监控。具体地，步骤 6400 可以包括：

6420：在时域上对所述肌电信号进行处理，确定所述异常信号；或者

6440：在频域上对所述肌电信号进行处理，确定所述异常信号。

15 图 7 是根据本申请一些实施例所示的在时域上对肌电信号进行处理的示例性流程图。图 7 示出的是步骤 6420。如图 7 所示，步骤 6420 可以包括：

6422：基于所述肌电信号的时域窗口，从所述肌电信号的时域窗口内选取至少一个时间窗口。

其中，所述至少一个时间窗口分别覆盖不同的时间范围。在一些实施例中，时域窗口可以包括至少一个特定窗口。特定窗口是指在时域窗口中选取的具有特定时间长度的窗口。例如，肌电信号的时域窗口的时间长度为 3s 时，特定窗口的时间长度可以为 100ms。在一些实施例中，特定窗口可以包括至少一个不同的时间窗口。在一些实施例中，特定窗口可以包括一个时间窗口。在一些实施例中，特定窗口可以包括多个时间窗口。当特定窗口包括多个时间窗口时，仅作为示例性说明，特定窗口可以包括第一时间窗口和  
25 第二时间窗口。第一时间窗口可以是指特定窗口内对应部分时间长度的一个窗口，例如，特定窗口的时间长度为 100ms 时，第一时间窗口的时间长度可以为 80ms。第二时间窗口可以是指特定窗口内对应部分时间长度的另一个窗口，例如，特定窗口为 100ms 时，第二时间窗口可以为 20ms。在一些实施例中，第一时间窗口和第二时间窗口可以是同一个特定窗口内连续的时间窗口。在一些实施例中，第一时间窗口和第二时间窗口也  
30 可以是同一个特定窗口内不连续的或者重叠的两个时间窗口。在一些实施例中，处理模块

220 可以基于肌电信号的时域窗口，从肌电信号的时域窗口的时间始点按照特定时间长度依次滑动并更新特定窗口，并可以将更新后的特定窗口继续划分为第一时间窗口和第二时间窗口。这里所说的特定时间长度可以小于 1s、2s、3s 等。例如，处理模块 220 可以选取特定时间长度为 100ms 的特定窗口，并将该特定窗口划分为 80ms 的第一时间窗口和 20ms 的第二时间窗口。进一步地，该特定窗口可以沿时间方向滑动而更新。这里滑动的距离可以为第二时间窗口的时间长度（例如，20ms），也可以是其他合适的时间长度，例如，30ms，40ms 等。如前所述，不同的时间窗口覆盖不同的时间范围。为了方便描述，我们将第一时间窗口覆盖的时间范围定义为在先的时间窗口，将第二时间窗口覆盖的时间范围定义为在后的时间窗口。即第一时间窗口对应的的时间范围在第二时间窗口对应的的时间范围之前。

在一些实施例中，第一时间窗口对应的的时间长度可以大于第二时间窗口对应的的时间长度。在一些实施例中，特定窗口对应的特定时间长度可以小于 1s。在一些实施例中，第一时间窗口对应的的时间长度与第二时间窗口对应的的时间长度的比值可以大于 2。在一些实施例中，第一时间窗口对应的的时间长度、第二时间窗口对应的的时间长度、特定窗口对应的特定时间长度的选取，一方面可以保证最短的毛刺信号长度（例如，40ms）可以被去除且具有高信噪比，另一方面可以使得系统的计算量相对较小，减少系统的重复计算，降低时间复杂度，从而可以提高系统的计算效率和计算精准性。

当特定窗口包括一个时间窗口时，特定窗口可以包括第一时间窗口或第二时间窗口。仅作为示例性说明，当特定窗口包括一个时间窗口时，特定窗口可以包括第二时间窗口。

6424: 基于所述至少一个时间窗口中肌电信号对应的特征信息确定所述异常信号。

在一些实施例中，所述肌电信号对应的特征信息至少包括幅值信息、幅值信息的统计信息中的一种。在一些实施例中，所述幅值信息可以是所述至少一个时间窗口中的每个时间窗口对应的肌电信号的平均幅值或平均幅值的平方。在一些实施例中，所述幅值信息的统计信息可以包括幅值信息的熵、方差、标准差、标准差的标准差以及过零率中的至少一种。熵可以被看作一个系统混乱程度的度量。方差、标准差以及标准差的标准差可以用于评价数据离散程度的度量。过零率是指一个信号的符号变化的比率，例如信号从正数变成负数或反向。

在一些实施例中，正常肌电信号一般为短时平稳信号，即肌电信号在一定时间内的幅值的均值、方差稳定或波动较小，而突变信号、缺失信号或饱和信号等异常信号非平稳信号。因此，肌电信号的幅值信息以及幅值信息的统计信息较异常信号的幅值信息以

及幅值信息的统计信息有明显区别。运动数据处理方法 6000 可以基于所述肌电信号对应的特征信息，从中识别出异常信号。在一些实施例中，处理模块 220 可以获取不同的时间窗口（例如，第一时间窗口和/或第二时间窗口）中肌电信号对应的幅值信息或幅值信息的统计信息确定异常信号的位置。关于基于不同的时间窗口中肌电信号对应的特征信息确定异常信号的位置的具体说明，将在后面进行详细说明。

为了方便描述，以下的描述中我们以所述特征信息为幅值信息为例进行说明。本领域技术人员应当明白，幅值特征信息包括幅值信息的统计信息也在本说明书的保护范围内。当特征信息包括幅值信息的统计信息时，其识别方法与特征信息为幅值信息的识别方法一致，本说明书对此不再赘述。

如前所述，在一些实施例中，异常信号可以包括突变信号。图 8 是根据本申请一些实施例所示的突变信号的示意图。如图 8 所示，图中 001 为突变信号。如前所述，肌电信号的突变信号 001 可以用奇异点来描述，示例性的奇异点可以包括毛刺信号、不连续信号等。为了方便描述，以下的描述中将以奇异点为毛刺信号进行示例性说明。奇异点可以是肌电信号某一时刻内，其幅值发生突变，造成信号的非连续。又例如，肌电信号形态上比较光滑，肌电信号的幅值没有发生突变，但肌电信号的一阶微分有突变产生，且一阶微分是不连续的。

在对突变信号进行识别时，我们以至少一个时间窗口包括多个时间窗口为例进行说明。为了方便描述，我们以多个时间窗口为第一时间窗口和第二时间窗口为例，以所述特征信息为幅值信息为例进行说明。本领域技术人员应当明白，多个时间窗口包括 2 个以上时间窗口也在本说明书的保护范围内。

图 9 是根据本申请一些实施例所示的识别突变信号的示例性流程图。图 9 示出了步骤 6424。如图 9 所示，步骤 6424 可以包括：

6424-1：确定所述多个时间窗口中的肌电信号对应的多个特征信息。

步骤 6424-1 可以是确定所述多个时间窗口中的每个时间窗口中的肌电信号对应的特征信息。多个时间窗口对应多个特征信息，且多个时间窗口与多个特征信息一一对应。以多个时间窗口包括第一时间窗口和第二时间窗口为例，以所述特征信息为幅值信息为例进行说明。在步骤 6424-1 中，确定第一时间窗口内肌电信号对应的第一幅值信息和第二时间窗口内肌电信号对应的第二幅值信息。在一些实施例中，处理模块 220 可以选定第一时间窗口和第二时间窗口的时间长度，并提取第一时间窗口时间长度内肌电信号对应的第一幅值信息和第二时间窗口时间长度内肌电信号对应的第二幅值信息。在一些实

施例中，第一幅值信息可以包括第一时间窗口内肌电信号的平均幅值或第一时间窗口内肌电信号的平均幅值的平方，第二幅值信息可以包括第二时间窗口内肌电信号的平均幅值或第二时间窗口内肌电信号的平均幅值的平方。例如，处理模块 220 可以选取第一时间窗口时间长度为 80ms 并提取第一时间窗口内肌电信号对应的第一幅值信息，处理模块 220 可以选取第二时间窗口时间长度为 20ms 并提取第二时间窗口内肌电信号对应的第二幅值信息。

在一些实施例中，第一时间窗口时间长度和第二时间窗口时间长度的选取与最短的毛刺信号长度以及系统的计算量有关。在一些实施例中，可以根据毛刺信号的特点选取第一时间窗口时间长度和第二时间窗口时间长度。心电毛刺信号的时间长度是 40ms-100ms、心电信号中两个毛刺信号的时间间隔可以为 1s 左右、毛刺信号峰值点两边基本是对称的、毛刺信号两边的幅值分布比较平均等。在一些实施例中，当毛刺信号为心电信号时，可以选取小于毛刺信号的时间长度，例如，毛刺信号长度的一半，作为第二时间窗口的时间长度，第一时间窗口的时间长度可以大于第二时间窗口的长度，例如，为第二时间窗口时间长度的 4 倍。在一些实施例中，第一时间窗口的时间长度只要在毛刺信号间隔（约 1s）减去第二时间窗口长度的范围内。还需要说明的是，上述选取的第一时间窗口的时间长度和第二时间窗口的时间长度不限于上述的描述，只要满足第二时间窗口的时间长度与第一时间窗口的时间长度之和小于相邻的两个毛刺信号时间间隔，或第二时间窗口的时间长度小于单个毛刺信号长度，或第二时间窗口内肌电信号幅值和第一时间窗口内肌电信号幅值具有较好的区分度即可。

6424-2：确定所述时间范围在后的时间窗口对应的特征信息与所述时间范围在前的时间窗口对应的特征信息的比值超过预设的阈值，确定所述时间范围在后的时间窗口中的肌电信号为所述突变信号。

如前所述，第一时间窗口对应的时间范围在第二时间窗口对应的时间范围之前。即时间范围在前的时间窗口为第一时间窗口，时间范围在后的时间窗口为第二时间窗口。计算所述时间范围在后的时间窗口对应的特征信息与所述时间范围在前的时间窗口对应的特征信息的比值，可以是计算第二时间窗口中的肌电信号对应的特征信息与第一时间窗口中的肌电信号对应的特征信息的比值，即第二时间窗口中的肌电信号对应的第二幅值信息与第一时间窗口中的肌电信号对应的第一幅值信息的比值。

在一些实施例中，处理模块 220 可以判断第二时间窗口内肌电信号对应的第二幅值信息与第一时间窗口内肌电信号对应的第一幅值信息的比值是否大于第一阈值。这里的

第一阈值可以存储在可穿戴设备 130 的存储器或硬盘中,也可以存储于处理设备 110 中,或者根据实际情况进行调整。在一些实施例中,处理模块 220 可以根据步骤 6424-2 中的第二幅值信息与第一幅值信息的比值与第一阈值的大小关系的判断结果,执行对第二时间窗口内的肌电信号进行信号校正处理。在一些实施例中,若处理模块 220 判断第二幅值信息与第一幅值信息的比值大于第一阈值,则步骤 6424-2 可以确定第二时间窗口中的肌电信号为突变信号,并通过步骤 6600 处理第二时间窗口内的肌电信号,对突变信号进行校正。在一些实施例中,处理第二时间窗口内的肌电信号可以包括基于第二时间窗口之前或之后的特定时间范围内的肌电信号对第二时间窗口内的肌电信号进行信号校正处理。关于步骤 6600 的详细内容将在后面的描述中详细介绍。

10 在另一些实施例中,若处理模块 220 判断第二幅值信息与第一幅值信息的比值不大于第一阈值,则处理模块 220 可以保留第二时间窗口内的肌电信号。在一些实施例中,处理模块 220 可以根据第二幅值信息与第一幅值信息的比值与第一阈值的大小关系的判断结果,执行保留第二时间窗口内的肌电信号。例如,在一些实施例中,第二幅值信息与第一幅值信息的比值不大于第一阈值,则第二幅值信息对应的第二时间窗口内的肌电信号不是突变信号,该肌电信号可以被保留,即保留第二时间窗口内的肌电信号。

需要说明的是,用户肌肉发力过程中电荷逐渐累积,肌电信号的幅值是逐渐升高的,因此在不存在毛刺信号的情况下,相邻的两个时间窗口(例如,第一时间窗口和第二时间窗口)内的肌电信号幅值不会突变。在一些实施例中,基于流程 6424 来判断并去除肌电信号中的毛刺信号可以实现对毛刺信号的实时处理,从而可以使得可穿戴设备 130 或者移动终端设备 140 向用户实时反馈其运动状态,帮助用户更加科学的进行运动。

20 在一些实施例中,确定肌电信号中的肌电信号中奇异点的方法还可以包括但不限于傅里叶变换、小波变换、分形维数等中的一种或多种,本说明书对此不再赘述。

如前所述,在一些实施例中,异常信号可以包括缺失信号。图 10 是根据本申请一些实施例所示的缺失信号的示意图。如图 10 所示,图中 002 为缺失信号。如前所述,肌电信号的缺失信号可以是由于肌电传感器的正负电极完全脱离,导致信号丢失形成的。缺失信号的幅值基本为 0 或接近于 0。

在对缺失信号进行识别时,我们以至少一个时间窗口包括一个时间窗口为例进行说明。为了方便描述,我们以至少一个时间窗口为第二时间窗口为例,以所述特征信息为幅值信息为例进行说明。本领域技术人员应当明白,至少一个时间窗口包括一个以上时间窗口也在本说明书的保护范围内。

30

图 11 是根据本申请一些实施例所示的识别缺失信号的示例性流程图。如图 11 所示，步骤 6424 可以包括：

6424-3：确定所述至少一个时间窗口中的肌电信号对应的至少一个特征信息。

5 步骤 6424-3 可以是确定所述至少一个时间窗口中的每个时间窗口中的肌电信号对应的特征信息。至少一个时间窗口对应至少一个特征信息，且至少一个时间窗口与至少一个特征信息一一对应。以至少一个时间窗口包括第二时间窗口为例，以所述特征信息为幅值信息为例进行说明。此步骤与步骤 6424-1 基本一致，在此不再赘述。

10 在一些实施例中，第二时间窗口时间长度的选取与最短的缺失信号长度以及系统的计算量有关。在一些实施例中，可以根据缺失信号对平滑曲线的数据采样的影响选取第二时间窗口时间长度。比如，第二时间窗口的长度可以小于数据采样的时间周期。例如，数据采样的时间周期长度的一半，作为第二时间窗口的时间长度。还需要说明的是，上述选取的第二时间窗口的时间长度不限于上述的描述，只要满足第二时间窗口的时间长度小于数据采样的时间周期的长度即可。关于数据采样将在后面的描述中详细介绍。

15 6424-4：确定所述至少一个特征信息中低于预先存储的第二阈值的特征信息对应的时间窗口中的肌电信号为所述缺失信号。

20 如前所述，缺失信号的幅值基本为 0 或接近于 0。因此，缺失信号的幅值信息一般低于第二阈值。这里的第二阈值可以存储在可穿戴设备 130 的存储器或硬盘中，也可以存储于处理设备 110 中，或者根据实际情况进行调整。所述第二阈值可以在步骤 6424-4 之前预先进行计算并储存。在一些实施例中，所述第二阈值可以是系统底噪。系统底噪可以是基于用户静止状态下或可穿戴设备 130 未使用状态下采集的静态肌电信号计算得到的。在一些实施例中，所述第二阈值也可以是基于历史肌电信号的最小统计值。比如，在历史时刻中，肌电传感器采集到的正常肌电信号的最小值。具体地，步骤 6424-4 可以是判断至少一个特征信息（比如第二时间窗口）中的肌电信号对应的特征信息与第二阈值的大小关系。在一些实施例中，若处理模块 220 判断第二幅值信息小于第二阈值，  
25 则步骤 6424-4 可以确定第二时间窗口中的肌电信号为缺失信号，并通过步骤 6600 处理第二时间窗口内的肌电信号，对缺失信号进行校正。在一些实施例中，处理第二时间窗口内的肌电信号可以包括基于第二时间窗口之前或之后的特定时间范围内的肌电信号对第二时间窗口内的肌电信号进行信号校正处理。关于步骤 6600 的详细内容将在后面的描述中详细介绍。

30 在另一些实施例中，若处理模块 220 判断至少一个特征信息均高于第二阈值，则确



定至少一个时间窗口中不存在缺失信号。比如，若处理模块 220 判断第二幅值信息大于或不小于第二阈值，则处理模块 220 可以保留第二时间窗口内的肌电信号。在一些实施例中，处理模块 220 可以根据第二幅值信息与第二阈值的大小关系的判断结果，执行保留第二时间窗口内的肌电信号。例如，在一些实施例中，第二幅值信息大于或不小于第二阈值，则第二幅值信息对应的第二时间窗口内的肌电信号不是缺失信号，该肌电信号可以被保留，即保留第二时间窗口内的肌电信号。

如前所述，在一些实施例中，异常信号可以包括饱和信号。图 12 是根据本申请一些实施例所示的饱和信号的示意图。如图 12 所示，图中 003 为饱和信号。如前所述，肌电信号的饱和信号可以是由于肌电传感器的正负电极部分脱离，导致信号饱和形成的。饱和信号的幅值远高于正常的肌电信号。

在对饱和信号进行识别时，我们以至少一个时间窗口包括一个时间窗口为例进行说明。为了方便描述，我们以至少一个时间窗口为第二时间窗口为例，以所述特征信息为幅值信息为例进行说明。本领域技术人员应当明白，至少一个时间窗口包括一个以上时间窗口也在本说明书的保护范围内。

图 13 是根据本申请一些实施例所示的识别饱和信号的示例性流程图。如图 13 所示，步骤 6424 可以包括：

6424-5：确定所述至少一个时间窗口中的肌电信号对应的至少一个特征信息。

步骤 6424-5 可以是确定所述至少一个时间窗口中的每个时间窗口中的肌电信号对应的特征信息。至少一个时间窗口对应至少一个特征信息，且至少一个时间窗口与至少一个特征信息一一对应。以至少一个时间窗口包括第二时间窗口为例，以所述特征信息为幅值信息为例进行说明。此步骤与步骤 6424-1 基本一致，在此不再赘述。

在一些实施例中，第二时间窗口时间长度的选取与最短的饱和信号长度以及系统的计算量有关。在一些实施例中，可以根据饱和信号对平滑曲线的数据采样的影响选取第二时间窗口时间长度。比如，第二时间窗口的长度可以小于数据采样的时间周期。例如，数据采样的时间周期长度的一半，作为第二时间窗口的时间长度。还需要说明的是，上述选取的第二时间窗口的时间长度不限于上述的描述，只要满足第二时间窗口的时间长度小于数据采样的时间周期的长度即可。关于数据采样将在后面的描述中详细介绍。

6424-6：确定所述至少一个特征信息中高于预先存储的饱和特征信息的特征信息对应的时间窗口中的肌电信号为所述饱和信号。

如前所述，饱和信号的幅值远高于正常的肌电信号。在一些实施例中，处理模块 220 可以判断至少一个特征信息是否大于饱和特征信息。这里的饱和特征信息可以存储在可穿戴设备 130 的存储器或硬盘中，也可以存储于处理设备 110 中，或者根据实际情况进行调整。所述饱和特征信息可以在步骤 6424-6 之前预先进行计算并储存。饱和特征信息  
5 可以是基于肌电传感器的正负电极部分脱离状态下采集的饱和肌电信号计算得到的。具体地，步骤 6424-6 可以是判断至少一个特征信息（比如第二时间窗口）中的肌电信号对应的特征信息与饱和特征信息的大小关系。在一些实施例中，若处理模块 220 判断第二幅值信息大于饱和特征信息，则步骤 6424-6 可以确定第二时间窗口中的肌电信号为饱和信号，并通过步骤 6600 处理第二时间窗口内的肌电信号，对饱和信号进行校正。在  
10 一些实施例中，处理第二时间窗口内的肌电信号可以包括基于第二时间窗口之前或之后的特定时间范围内的肌电信号对第二时间窗口内的肌电信号进行信号校正处理。关于步骤 6600 的详细内容将在后面的描述中详细介绍。

在另一些实施例中，若处理模块 220 判断至少一个特征信息均小于饱和特征信息，则确定至少一个时间窗口中不存在饱和信号。比如，若处理模块 220 判断第二幅值信息  
15 不大于或小于饱和特征信息，则处理模块 220 可以保留第二时间窗口内的肌电信号。在一些实施例中，处理模块 220 可以根据第二幅值信息与饱和特征信息的大小关系的判断结果，执行保留第二时间窗口内的肌电信号。例如，在一些实施例中，第二幅值信息不大于或小于饱和特征信息，则第二幅值信息对应的第二时间窗口内的肌电信号不是饱和信号，该肌电信号可以被保留，即保留第二时间窗口内的肌电信号。

如前所述，在一些实施例中，异常信号可以包括基于所述高通滤波算法造成的震荡信号。图 14 是根据本申请一些实施例所示的震荡信号的示意图。如图 14 所示，图中 004  
20 为震荡信号。

图 15 是根据本申请一些实施例所示的识别震荡信号的示例性流程图。图 15 示出了步骤 6420。如图 15 所示，步骤 6420 可以包括：

25 6426: 基于所述高通滤波算法的滤波器参数计算所述震荡信号的参考震荡高度以及参考持续时间。

如前所述，高通滤波器所使用的截止频率越小，则由高通滤波器造成的震荡信号的震荡高度越低，震荡信号的持续时间越短。反之，高通滤波器所使用的截止频率越大，则由高通滤波器造成的震荡信号的震荡高度越高，震荡信号的持续时间越长。处理模块

220 可以基于高通滤波器的截止频率计算震荡信号的参考震荡高度以及参考持续时间。所述滤波器参数包括所述截止频率。

5 6428: 实时将所述肌电信号与所述参考震荡高度以及所述参考持续时间进行匹配, 将所述肌电信号中与所述参考震荡高度以及所述参考持续时间相匹配的信号区间对应的肌电信号确定为所述震荡信号。

处理模块 220 可以将肌电信号与震荡信号对应的参考震荡高度以及参考持续时间进行匹配, 以从肌电信号中寻找震荡信号。在一些实施例中, 若处理模块 220 判断肌电信号中存在与参考震荡高度以及参考持续时间相匹配的信号区间, 处理模块 220 可以确定相匹配的信号区间对应的肌电信号为震荡信号, 并通过步骤 6600 处理所述震荡信号, 10 对所述震荡信号进行校正。在一些实施例中, 处理所述震荡信号可以包括基于所述震荡信号之前或之后的特定时间范围内的肌电信号对所述震荡信号进行信号校正处理。关于步骤 6600 的详细内容将在后面的描述中详细介绍。

在另一些实施例中, 若处理模块 220 判断肌电信号中存在与参考震荡高度以及参考持续时间不匹配的信号区间, 则处理模块 220 可以确定不匹配的信号区间对应的肌电信号不是震荡信号, 处理模块可以保留不匹配的信号区间内的肌电信号。 15

如前所述, 步骤 6400 还可以包括步骤 6440: 在频域上对所述肌电信号进行处理, 确定所述异常信号。在一些实施例中, 在频域上对肌电信号进行处理可以包括在频域上对所述肌电信号进行滤波以在频域上选取或保留所述肌电信号中特定频率范围的成分。 20 在一些实施例中, 获取模块 210 获取的肌电信号的频率范围为 1 Hz-1000 Hz, 可以对其滤波并从中选取特定频率范围 (例如, 30 Hz-150 Hz) 的肌电信号进行后续处理。在一些实施例中, 特定频率范围可以为 10 Hz-500 Hz。优选地, 特定频率范围可以为 15 Hz-300 Hz。更为优选地, 特定频率范围可以为 30 Hz-150 Hz。在一些实施例中, 滤波处理可以包括低通滤波器处理。在一些实施例中, 低通滤波器可以包括 LC 无源滤波器、RC 无源滤波器、RC 有源滤波器、由特殊元件组成的无源滤波器。在一些实施例中, 由特殊元件组成的无源滤波器可以包括压电陶瓷滤波器、晶体滤波器、声表面滤波器中的一种或多种。需要注意的是, 特定频率范围并不限于上述的范围, 还可以为其它范围, 可以根据实际情况进行选取。 25

图 16 是根据本申请一些实施例所示的在频域上对肌电信号进行处理的示例性流程图。图 16 示出的是步骤 6440。如图 16 所示, 步骤 6440 可以包括:

30 6442: 基于频域转换算法, 实时获取所述肌电信号在所述频域上的频域信号。

处理模块 220 可以实时对时域上的肌电信号进行频域转换，以获取肌电信号在频域上的频域信号。所述频域转换算法可以是傅里叶变换、小波变换、拉普拉斯变换、Z 变换，等等。处理模块 220 在执行步骤 6442 时，可以以肌电信号的每帧信号为基本转换单位进行频域转换。处理模块 220 可以逐帧对肌电信号进行频域转换。

5           6444: 实时确定所述频域信号的频谱特征。

          在一些实施例中，所述频域信号的频谱特征至少包括频谱形状、功率谱密度、平均功率频率、中位频率以及小波尺度中的至少一种。在一些实施例中，正常肌电信号的频率分布主要集中在 20-400Hz 的频率范围内，正常肌电信号的能量分布区域主要在 50-200Hz 的频率范围内，且正常肌电信号的统计均值一般为单个峰的类型高斯形状。而突变信号，比如毛刺信号的频谱分布形状一般为非对称性，与正常肌电信号的类高斯形状有明显区别。由于运动伪迹造成的噪声信号的频率一般位于 20Hz 以下。而由于肌电传感器部分电极脱落采集的工频信号（即饱和信号）的频率一般分布在 50Hz，且饱和信号的频谱相对正常肌电信号更平坦。由此可见，正常肌电信号与异常信号的频谱特征有明显区别。运动数据处理方法 6000 可以基于所述肌电信号的频域信号的频谱特征，从正常肌电信号中识别出异常信号。处理模块 220 在执行步骤 6444 时，可以逐帧确定每帧肌电信号的频域信号的频谱特征。

10

15

          6446: 将所述频谱特征不满足预设条件的频域信号对应的肌电信号确定为所述异常信号。

          处理模块 220 在执行步骤 6446 时，可以基于预设条件逐帧对每帧肌电信号的频域信号的频谱特征进行判定。在一些实施例中，处理模块 220 可以判断当前帧的肌电信号对应的频域信号的频谱特征是否满足预设条件。其中，正常肌电信号的频谱特征应满足预设条件。而异常信号则不满足预设条件。所述预设条件可以是基于正常肌电信号的频谱特征的统计特征得出的条件。预设条件可以存储在可穿戴设备 130 的存储器或硬盘中，也可以存储于处理设备 110 中，或者根据实际情况进行调整。在一些实施例中，处理模块 220 可以根据步骤 6446 中的频域信号的频谱特征是否满足预设条件的判断结果，从正常肌电信号中识别出异常信号，并对异常信号进行信号校正处理。在一些实施例中，若处理模块 220 判断当前帧的肌电信号对应的频域信号的频谱特征不满足预设条件，则确定不满足预设条件的当前帧的肌电信号为异常信号，并通过步骤 6600 处理异常信号，对异常信号进行校正。在一些实施例中，处理异常信号可以包括基于异常信号之前或之

20

25

后的特定时间范围内的肌电信号对异常信号进行信号校正处理。关于步骤 6600 的详细内容将在后面的描述中详细介绍。

在另一些实施例中，若处理模块 220 判断当前帧的肌电信号对应的频域信号的频谱特征满足预设条件，则当前帧的肌电信号不是异常信号，该肌电信号可以被保留，则处理模块 220 可以保留当前帧的肌电信号。

如图 6 所示，方法 6000 还可以包括：

6600：对所述异常信号进行校正。

在一些实施例中，方法 6000 还可以包括实时对异常信号进行信号校正处理。信号校正处理是指对肌电信号中的异常信号（比如突变信号、缺失信号、饱和信号以及震荡信号等）进行校正。如前所述，在步骤 6400 中，处理模块 220 对异常信号进行识别时是实时进行的。在步骤 6600 中，处理模块 220 对异常信号的校正也是实时进行的。也就是说，处理模块 220 可以实时识别出异常信号，并实时对异常信号进行校正。

图 17 是根据本申请一些实施例所示的对异常信号进行校正的示例性流程图。图 17 示出的是步骤 6600。如图 17 所示，步骤 6600 可以包括：

6620：实时对所述异常信号前的所述肌电信号进行数据采集，得到采样数据。

如前所述，处理模块 220 可以实时识别出异常信号，并实时对异常信号进行校正。也就是说，处理模块 220 在识别出新的异常信号时，已经对新的异常信号之前存在的异常信号完成了校正处理。也就是说，在当前异常信号之前的肌电信号由正常的肌电信号和已经经过校正处理的异常信号组成，即在当前异常信号之前的肌电信号中不存在异常信号。在步骤 6620 中，处理模块 220 可以实时完成对当前异常信号前的肌电信号的数据采样，从而得到当前异常信号之前的肌电信号对应的采样数据。

所述数据采集可以是基于肌电信号，通过采样等方法获取若干离散的数据，即所述采样数据。所述采样数据可以是数据采集后得到的离散数据。具体地，所述数据采集的方法可以是基于特定的时间周期获取离散数据。所述特定的时间周期可以是任意时长，比如所述特定的时间周期可以是一帧的长度，也可以是 0.5 帧的长度，还可以更短，比如，一帧中平均取 10 个、20 个、30 个，甚至更多的离散数据。所述离散数据可以是所述特定时间周期内的统计数据，比如，所述特定时间周期内的数据平均值、中间值，等等。

6640：基于所述肌电信号的时域窗口对应的所述采样数据，确定所述异常信号所在时刻对应的预测数据。

处理模块 220 可以基于所述采样数据进行数据拟合，以获取拟合曲线。在一些实施例中，处理模块 220 可以基于拟合函数对所述采样数据进行数据拟合，以获取所述拟合曲线。在一些实施例中，处理模块 220 也可以基于神经网络的方法对所述采样数据进行数据拟合，以获取所述拟合曲线。

- 5 在一些实施例中，步骤 6640 可以是基于所述时域窗口对应的所述采样数据，确定拟合函数，并基于所述拟合函数，计算所述异常信号所在时刻对应的所述预测数据。其中，拟合函数可以是任意形式的曲线函数。在一些实施例中，拟合函数可以是正弦函数、余弦函数。在一些实施例中，拟合函数可以是不同阶次的函数，比如，二次函数、三次函数、四次函数，等等。其中，拟合函数中的自变量为时间，因变量为肌电信号的幅值。
- 10 在步骤 6640 中，处理模块 220 可以基于采样数据进行数据拟合，以确定拟合函数，并基于拟合函数对异常信号所在时刻对应的肌电信号幅值进行预测，以获取异常信号所在时刻对应的预测数据，所述预测数据可以是异常信号所在时刻对应的肌电信号的幅值。

在一些实施例中，步骤 6640 还可以是基于所述时域窗口对应的所述采样数据，基于训练好的 LSTM 网络，计算所述异常信号所在时刻对应的所述预测数据。LSTM (Long Short-Term Memory, 长短期记忆网络) 网络是一种循环神经网络，能够学习长期依赖信息并进行预测。在一些实施例中，处理模块 220 还可以基于其他循环神经网络对异常信号所在时刻对应的预测数据进行计算，比如，GRU (Gated Recurrent Unit, 门限循环单元) 网络，RNN (Recurrent Neural Network, 循环神经网络) 网络。

6660: 基于所述预测数据，确定所述异常信号所在时刻对应的校正数据。

- 20 在步骤 6660 中，处理模块 220 在获取所述预测数据后，需判断所述预测数据是否满足使用需求，即判断所述预测数据是否是一个合理的肌电信号。如前所述，正常肌电信号一般为较平稳的信号。处理模块 220 可以基于所述预测数据周围的其他肌电信号，确定所述预测数据是否为合理的肌电信号。在一些实施例中，步骤 6660 可以包括：

6662: 确定所述预测数据在预设范围内，将所述预测数据作为所述校正数据；或者

- 25 6664: 确定所述预测数据不在所述预设范围内，将与所述异常信号相邻的至少一帧肌电信号对应的采样数据作为所述校正数据。

所述预设范围可以包括所述时域窗口内的所述肌电信号的最大值和最小值组成的数据范围。具体地，处理模块 220 可以获取在所述异常信号之前的所述时域窗口内的肌电信号的最大值和最小值，并判断预测数据是否处于所述最大值和所述最小值之间。如前所述，运动数据处理方法 6000 可以实时识别异常信号，并对异常信号进行校正。因

30

此，在所述异常信号之前的肌电信号为正常肌电信号与经过校正的异常信号的集合。即在所述异常信号之间的肌电信号中不存在异常信号。因此，在所述异常信号之前的肌电信号均为正常的且合理的肌电信号。处理模块 220 可以通过判断预测数据是否处于异常信号之前的时域窗口内的肌电信号的最大值和最小值组成的数据范围内，来判断预测数据是否合理。在一些实施例中，当处理模块 220 判断预测数据处于异常信号之前的时域窗口内的肌电信号的最大值和最小值组成的数据范围内，确定预测数据为正常且合理的肌电信号，此时，处理模块 220 可以将预测数据作为校正数据对异常信号进行校正。在一些实施例中，当处理模块 220 判断预测数据不处于异常信号之前的时域窗口内的肌电信号的最大值和最小值组成的数据范围内，确定预测数据为不正常或不合理的肌电信号，此时，处理模块 220 不可以将预测数据作为校正数据对异常信号进行校正。此时，处理模块 220 可以将与所述异常信号相邻的至少一帧肌电信号对应的采样数据作为所述校正数据。与所述异常信号相邻的至少一帧肌电信号对应的采样数据可以是多个采样数据的统计值，比如，平均值、中间值，等等。

6680：使用所述校正数据对所述异常信号进行校正。

在确定校正数据后，处理模块 220 可以使用所述校正数据对异常信号进行校正。具体地，处理模块 220 可以使用校正数据代替异常信号。

图 18 是根据本申请一些实施例所示的肌电信号和校正后的平滑曲线的示意图。如图 18 所示，图中 007 为肌电信号，008 为平滑曲线。由此可见，本申请提供的运动数据处理方法 6000 和运动监控系统 100，能够从频域或时域上对肌电信号进行处理，以识别出肌电信号中的异常信号，比如突变信号、缺失信号、饱和信号以及由高通滤波器引起的震荡信号，等等。所述运动数据处理方法 6000 和运动监控系统 100 还能够通过数据采样算法对肌电信号进行数据采样，并基于采样数据对异常信号所在时刻的数据进行预测，从而得到预测数据，并使用预测数据替代异常信号，从而对异常信号进行校正。所述运动数据处理方法 6000 和运动监控系统 100 不仅能够准确识别出异常信号，还能对异常信号进行校正，使校正后的数据更符合用户实际运动，从而提高用户体验。

在一些实施例中，所述运动数据处理方法 6000 和运动监控系统 100 还能在识别出异常信号时，及时提醒用户设备穿戴异常，从而使数据采集更准确。比如，运动数据处理方法 6000 在识别出异常信号（比如缺失信号、饱和信号）时，可以通过处理模块 220 相控制模块 230 发送反馈信息。所述反馈信息可以是反馈用户运动过程中可能存在可穿戴设备 130 穿戴不到位或拉扯现象。所述反馈信息还可以包括提示用户调整可穿戴设备

130 的位置, 等等。控制模块 230 可以根据反馈信息控制输入/输出模块 260, 进而可以控制移动终端设备 140 向用户发送其运动的反馈结果。在一些实施例中, 控制模块 230 还可以控制获取模块 210 中的一个或多个传感器或者其它模块对人体进行反馈。例如, 当用户运动过程中某块肌肉对应的肌电信号存在异常信号, 控制模块 230 可以控制该肌肉位置处的电极模块对用户进行电刺激以提示用户及时调整可穿戴设备 130。

在一些实施例中, 在时域上对肌电信号中的异常信号进行信号校正处理还可以包括去除肌电信号中的奇异点, 例如, 删除奇异点及其附近一段时间范围内的信号。可替代地, 在时域上对肌电信号进行信号校正处理可以包括根据特定时间范围内的肌电信号的特征信息对肌电信号的奇异点进行修正, 例如根据奇异点周围的信号对奇异点的幅值进行调整。在一些实施例中, 肌电信号的特征信息可以包括幅值信息、幅值信息的统计信息中的一种或多种。幅值信息的统计信息(也被称为幅值熵)是指肌电信号在时域上幅值信息的分布情况。在一些实施例中, 通过信号处理算法(例如, 傅里叶变换、小波变换、分形维数)确定了肌电信号中的奇异点的位置(例如, 对应的时间点)之后, 可以根据奇异点的位置之前或之后的特定时间范围内的肌电信号对奇异点进行修正。例如, 奇异点为突变波谷时, 可以根据突变波谷之前或之后的特定时间范围(例如, 5 ms-60 ms)内的肌电信号的特征信息(例如, 幅值信息、幅值信息的统计信息)对突变波谷处的肌电信号进行补充。

在一些实施例中, 对肌电信号中的异常信号进行信号校正处理还可以采用其他方法, 例如, 高通法、低通法、带通法、小波变换重构法等。在一些实施例中, 对于低频信号不敏感的应用场景, 可以采用 100 Hz 高通滤波器进行毛刺信号的去除。在一些实施例中, 除了对肌电信号进行信号校正处理之外, 还可以对肌电信号进行其他方式的信号处理, 例如滤波处理、信号放大、相位调节等。在一些实施例中, 肌电传感器采集到的用户肌电信号可以通过模数转换器(ADC)被转换成数字肌电信号, 转换后的数字肌电信号可以进行滤波处理, 滤波处理可以滤除工频信号及其谐波信号等。在一些实施例中, 对肌电信号的处理还可以包括去除用户的运动伪迹。这里的运动伪迹是指在获取肌电信号过程中, 用户运动时待测位置的肌肉相对于肌电模块发生相对移动而产生的信号噪声。

应当注意的是, 上述有关流程 6000 的描述仅仅是为了示例和说明, 而不限定本说明书的适用范围。对于本领域技术人员来说, 在本说明书的指导下可以对流程 6000 进行各种修正和改变。例如, 上述流程 6000 中在识别和修正突变信号时仅是突变信号为毛刺信号的示例, 当突变信号为波谷信号时, 可以对上述各步骤及其方案进行调整或采



用其他方法进行信号校正处理。然而，这些修正和改变仍在本说明书的范围之内。

上文已对基本概念做了描述，显然，对于本领域技术人员来说，上述详细披露仅仅作为示例，而并不构成对本申请的限定。虽然此处并没有明确说明，本领域技术人员可能会对本申请进行各种修改、改进和修正。该类修改、改进和修正在本申请中被建议，

5 所以该类修改、改进、修正仍属于本申请示范实施例的精神和范围。

同时，本申请使用了特定词语来描述本申请的实施例。如“一个实施例”、“一实施例”、和/或“一些实施例”意指与本申请至少一个实施例相关的某一特征、结构或特点。因此，应强调并注意的是，本申请中在不同位置两次或多次提及的“一实施例”或“一个实施例”

10 或“一个替代性实施例”并不一定是指同一实施例。此外，本申请的一个或多个实施例中的某些特征、结构或特点可以进行适当的组合。

## 权 利 要 求 书

1. 一种运动数据处理方法，其特征在于，包括：  
实时获取用户运动时对应的测量位置的肌电信号；  
基于所述肌电信号，确定所述肌电信号中的异常信号；以及  
5 对所述异常信号进行校正。
2. 如权利要求 1 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述基于所述肌电信号，  
确定所述肌电信号中的异常信号，包括：  
在时域上对所述肌电信号进行处理，确定所述异常信号；或者  
10 在频域上对所述肌电信号进行处理，确定所述异常信号。
3. 如权利要求 2 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述在时域上对所述肌电  
信号进行处理，确定所述异常信号，包括：  
基于所述肌电信号的时域窗口，从所述肌电信号的时域窗口内选取至少一个时间窗  
15 口，其中，所述至少一个时间窗口分别覆盖不同的时间范围；以及  
基于所述至少一个时间窗口中肌电信号对应的特征信息确定所述异常信号。
4. 如权利要求 3 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述特征信息包括幅值信  
息以及幅值信息的统计信息中的至少一种，所述幅值信息的统计信息包括幅值信息的熵、  
20 方差、标准差、标准差的标准差以及过零率中的至少一种。
5. 如权利要求 3 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述异常信号包括突变信  
号，所述至少一个时间窗口包括多个时间窗口，所述基于所述至少一个时间窗口中肌电  
信号对应的特征信息确定所述异常信号，包括：  
25 确定所述多个时间窗口中的肌电信号对应的多个特征信息；以及  
确定所述时间范围在后的时间窗口对应的特征信息与所述时间范围在前的时间窗  
口对应的特征信息的比值超过预设的第一阈值，确定所述时间范围在后的时间窗口中的  
肌电信号为所述突变信号。

6. 如权利要求 3 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述异常信号包括缺失信号，所述基于所述至少一个时间窗口中肌电信号对应的特征信息确定所述异常信号，包括：

确定所述至少一个时间窗口中的肌电信号对应的至少一个特征信息；以及

5 确定所述至少一个特征信息中低于预先存储的第二阈值的特征信息对应的时间窗口中的肌电信号为所述缺失信号。

7. 如权利要求 3 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述异常信号包括饱和信号，所述基于所述至少一个时间窗口中肌电信号对应的特征信息确定所述异常信号，包括：

10 确定所述至少一个时间窗口中的肌电信号对应的至少一个特征信息；

确定所述至少一个特征信息中高于预先存储的饱和特征信息对应的时间窗口中的肌电信号为所述饱和信号。

15 8. 如权利要求 2 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述肌电信号包括基于去直流算法得到的信号，所述去直流算法包括去均值算法以及高通滤波算法中的至少一种。

9. 如权利要求 8 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述异常信号还包括基于所述高通滤波算法造成的震荡信号，所述在时域上对所述肌电信号进行处理，确定所述

20 异常信号，包括：  
基于所述高通滤波算法的滤波器参数计算所述震荡信号的参考震荡高度以及参考持续时间；以及

实时将所述肌电信号与所述参考震荡高度以及所述参考持续时间进行匹配，将所述肌电信号中与所述参考震荡高度以及所述参考持续时间相匹配的信号区间对应的肌电

25 信号确定为所述震荡信号。  
10. 如权利要求 2 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述在频域上对所述肌电信号进行处理，确定所述异常信号，包括：

基于频域转换算法，实时获取所述肌电信号在所述频域上的频域信号；

30 实时确定所述频域信号的频谱特征；以及

将所述频谱特征不满足预设条件的频域信号对应的肌电信号确定为所述异常信号。

11. 如权利要求 10 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述频谱特征包括频谱形状、功率谱密度、平均功率频率、中位频率以及小波尺度中的至少一种。

5

12. 如权利要求 1 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述对所述异常信号进行校正，包括：

实时对所述异常信号前的所述肌电信号进行数据采样，得到采样数据；

基于所述肌电信号的时域窗口对应的所述采样数据，确定所述异常信号所在时刻对  
10 应的预测数据；

基于所述预测数据，确定所述异常信号所在时刻对应的校正数据；以及

使用所述校正数据对所述异常信号进行校正。

13. 如权利要求 12 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述基于所述肌电信号  
15 的时域窗口对应的所述采样数据，确定所述异常信号所在时刻对应的预测数据，包括以下情况中的至少一种：

基于所述时域窗口对应的所述采样数据，确定拟合函数，并基于所述拟合函数，计算所述异常信号所在时刻对应的所述预测数据；以及

基于所述时域窗口对应的所述采样数据，基于训练好的 LSTM 网络，计算所述异常  
20 信号所在时刻对应的所述预测数据。

14. 如权利要求 12 所述的运动数据处理方法，其特征在于，所述基于所述预测数据，确定所述异常信号所在时刻对应的校正数据，包括：

确定所述预测数据在预设范围内，将所述预测数据作为所述校正数据，所述预设范  
25 围包括所述时域窗口内的所述肌电信号的最大值和最小值组成的数据范围；或者

确定所述预测数据不在所述预设范围内，将与所述异常信号相邻的至少一帧肌电信号对应的采样数据作为所述校正数据。

15. 一种运动监控系统，其特征在于，包括：

30 至少一个存储介质，存储有至少一个指令集用于运动数据处理；以及

至少一个处理器，同所述至少一个存储介质通信连接，

其中，当所述运动监控系统运行时，所述至少一个处理器读取所述至少一个指令集并实施权利要求 1-14 中任一项所述的运动数据处理方法。

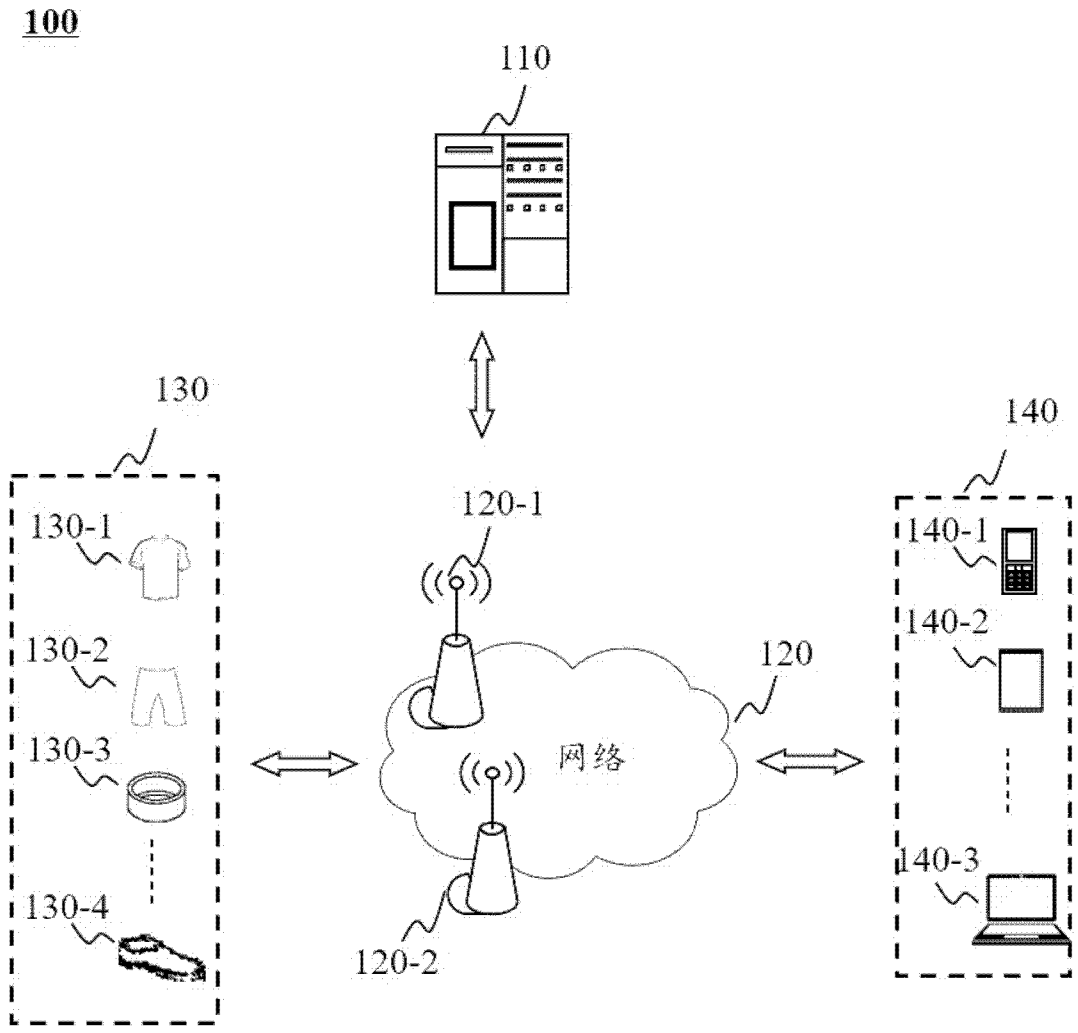


图 1

130

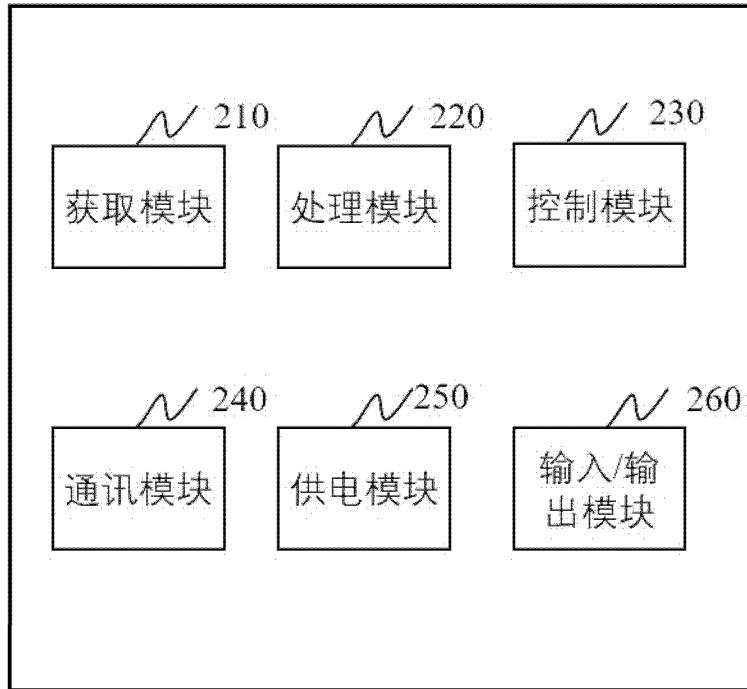


图 2

300

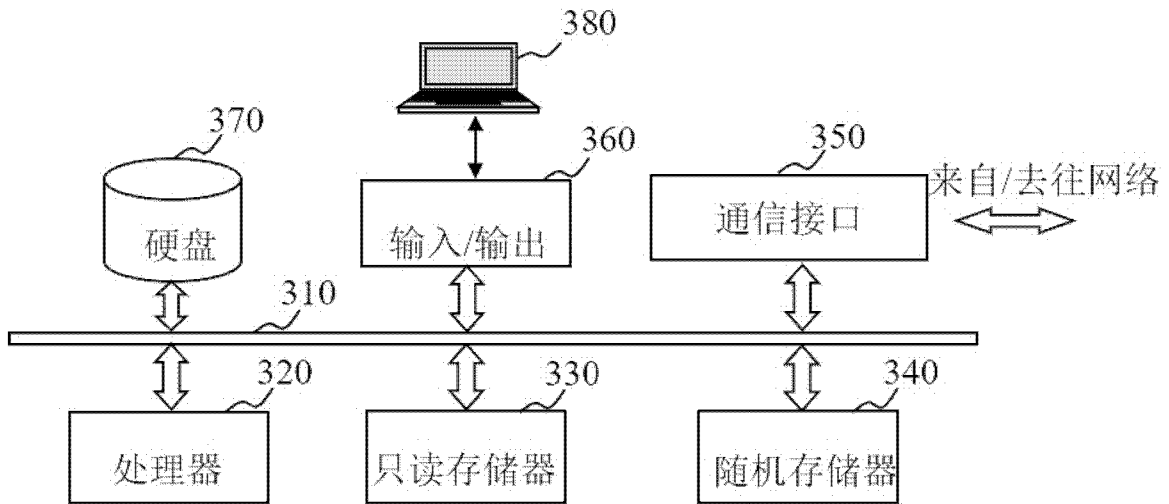


图 3

400

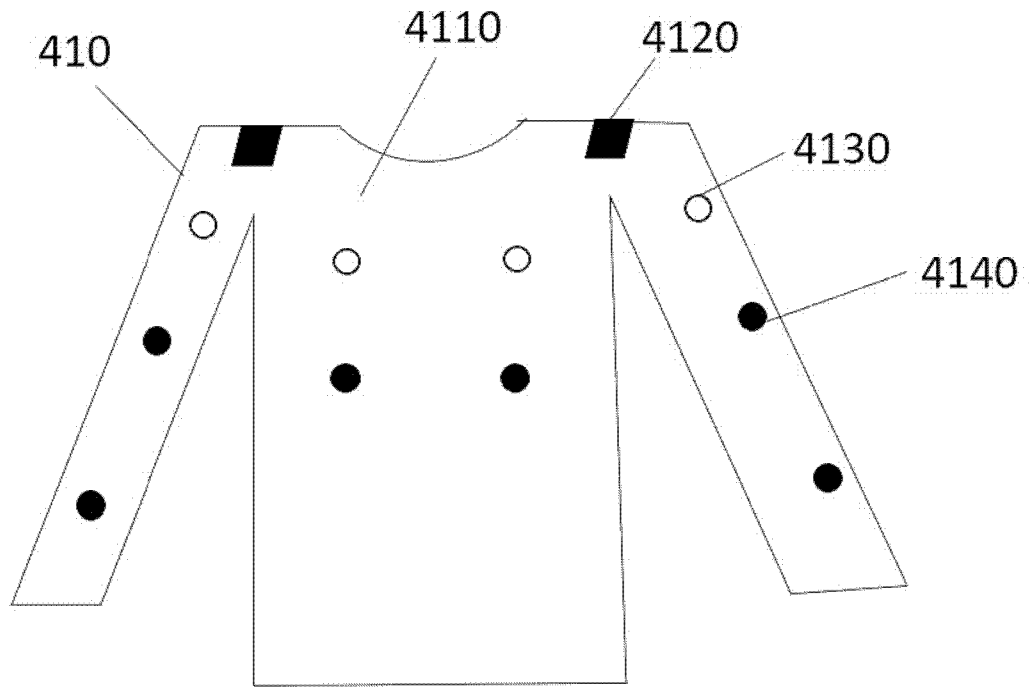


图 4

500

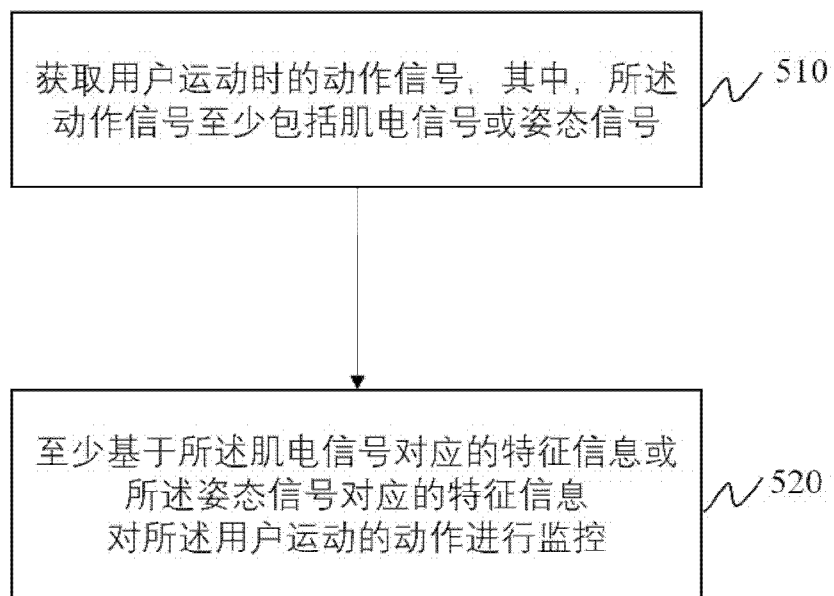


图 5



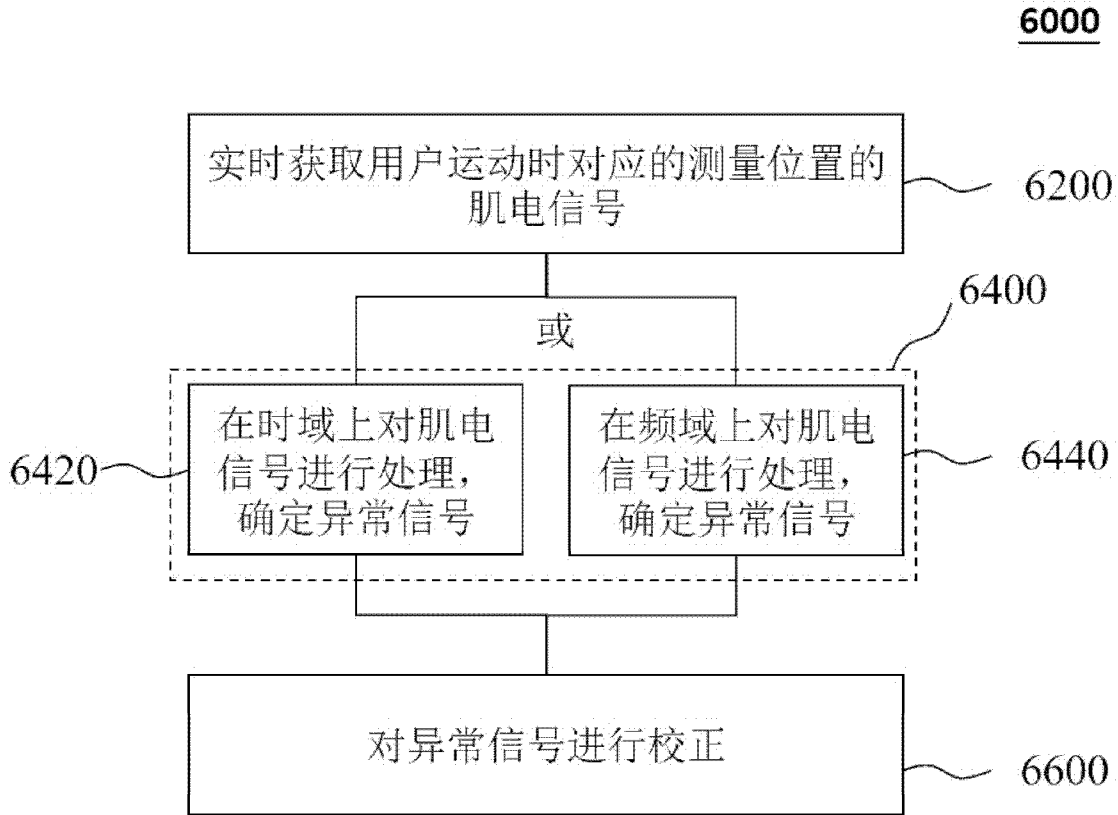


图 6

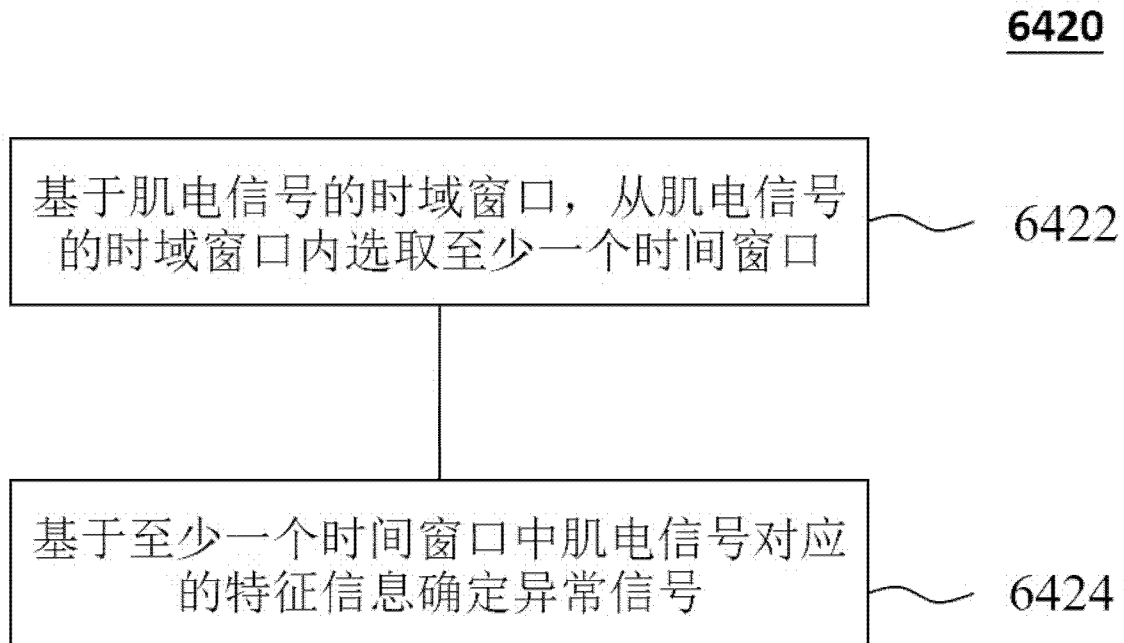


图 7

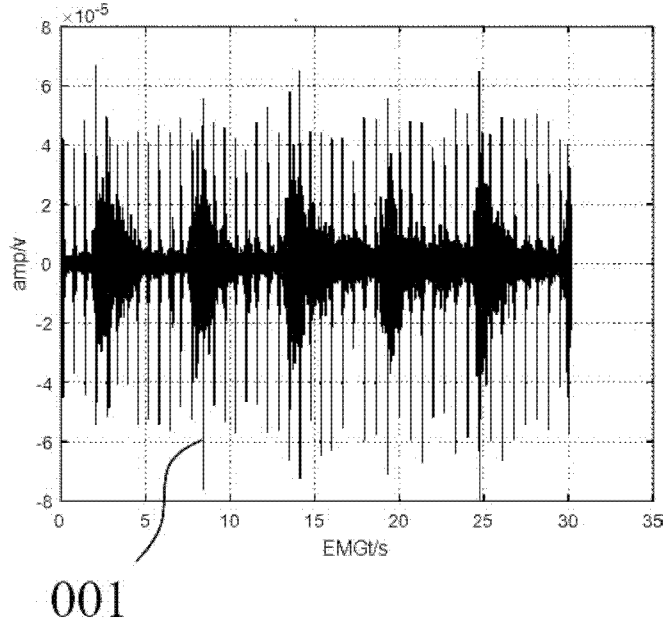


图 8

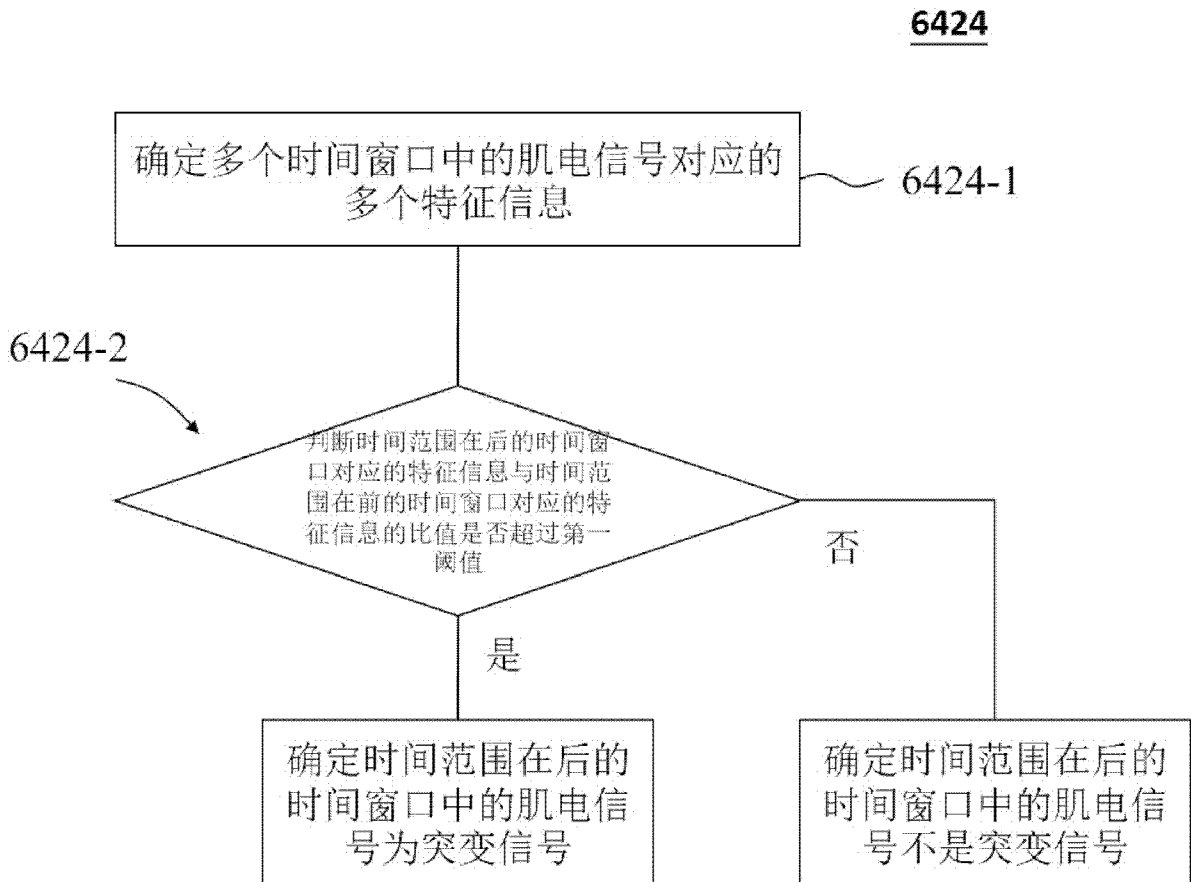


图 9

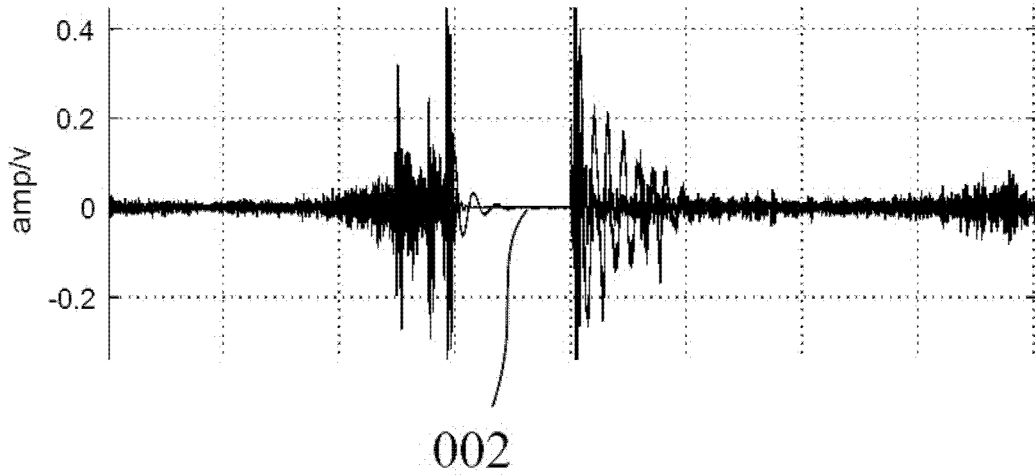


图 10

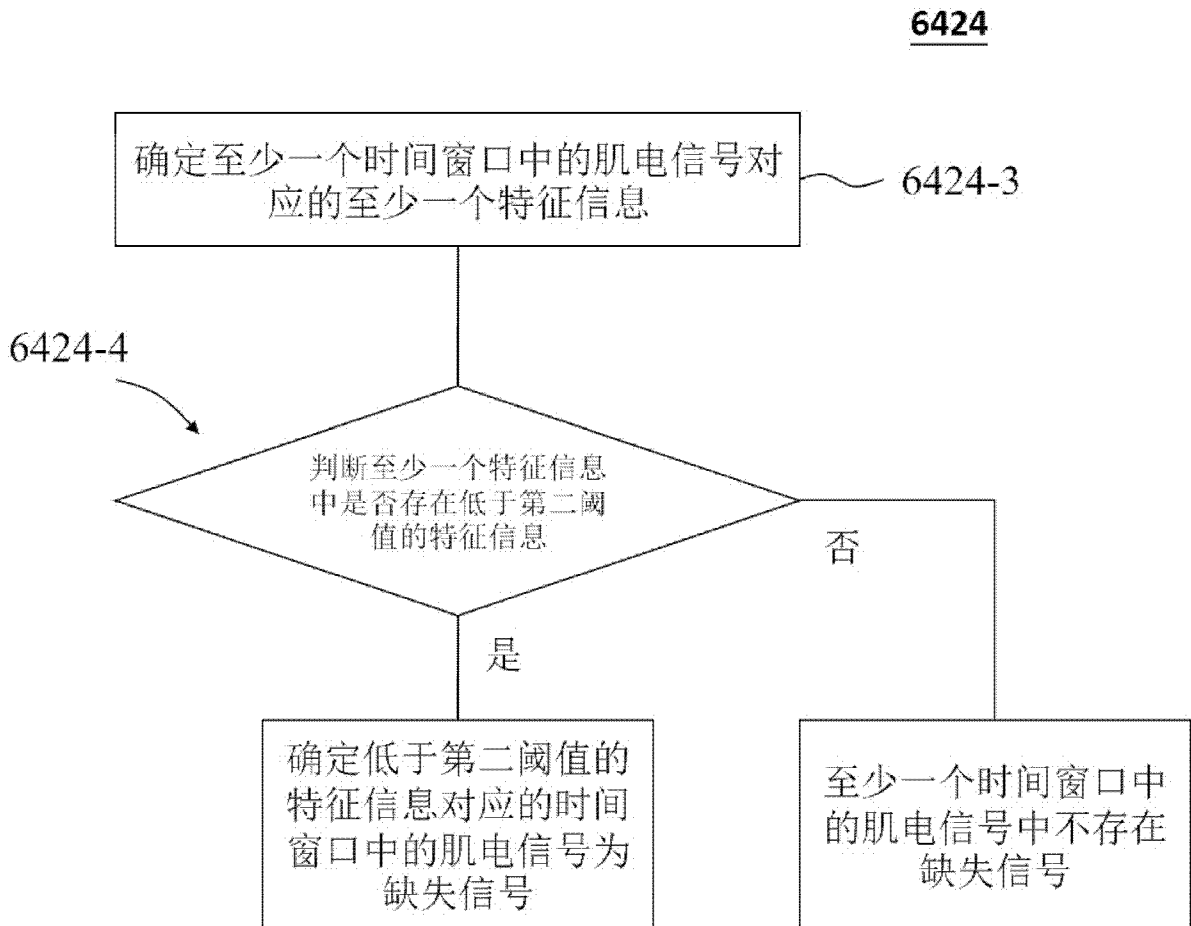
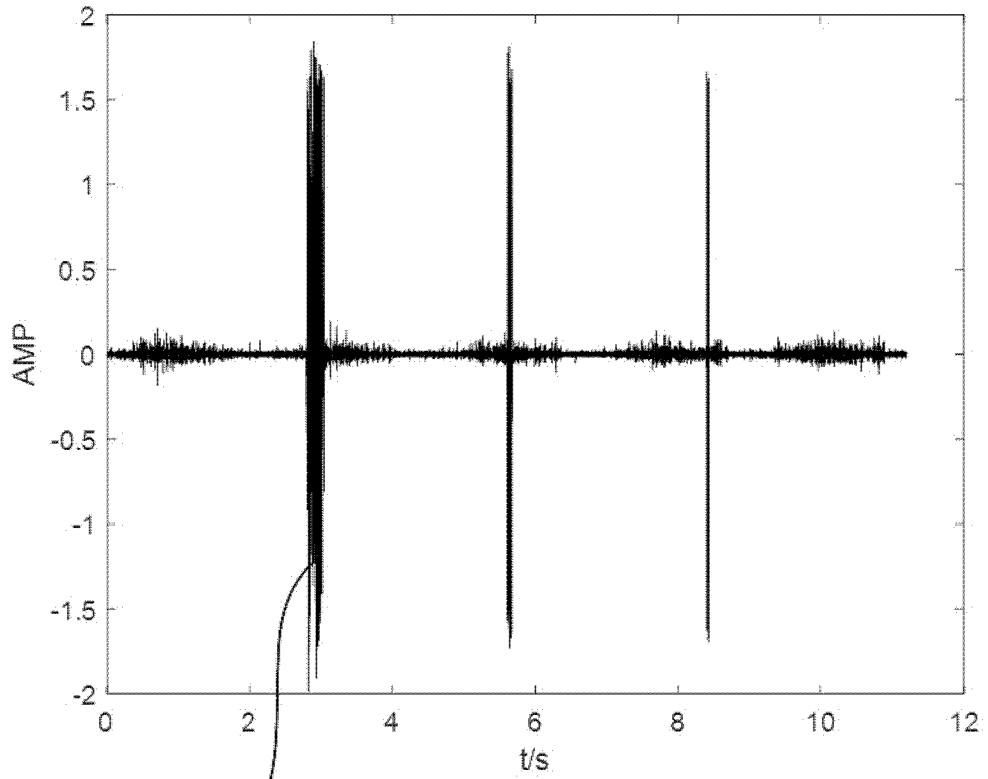


图 11



003

图 12

6424

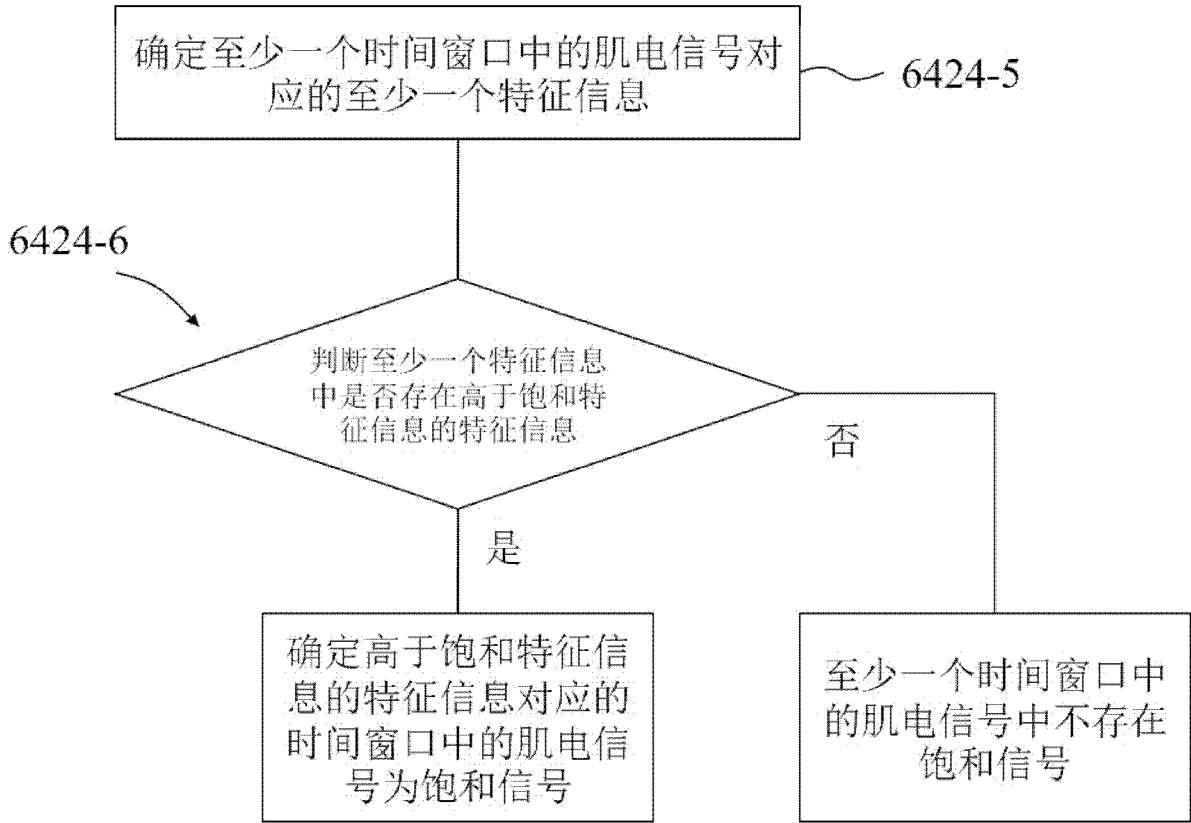


图 13

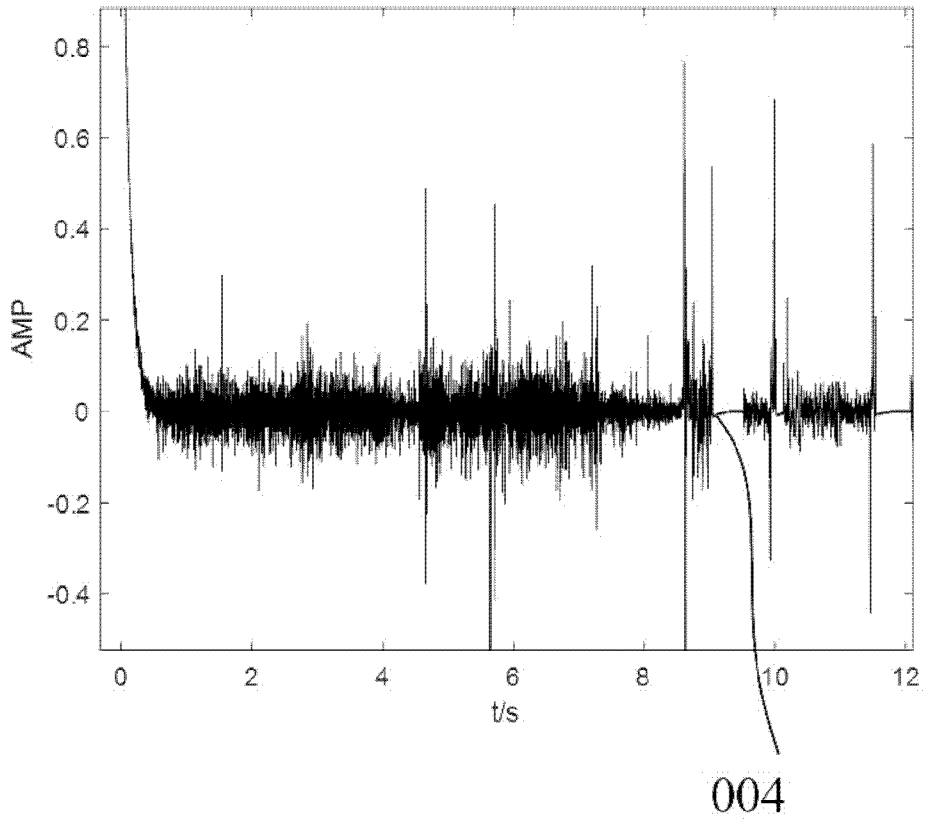


图 14

6420

基于高通滤波算法的滤波器参数计算震荡信号的参考震荡高度以及参考持续时间

6426

实时将肌电信号与参考震荡高度以及参考持续时间进行匹配，将肌电信号中与参考震荡高度以及参考持续时间相匹配的信号区间对应的肌电信号确定为震荡信号

6428

图 15

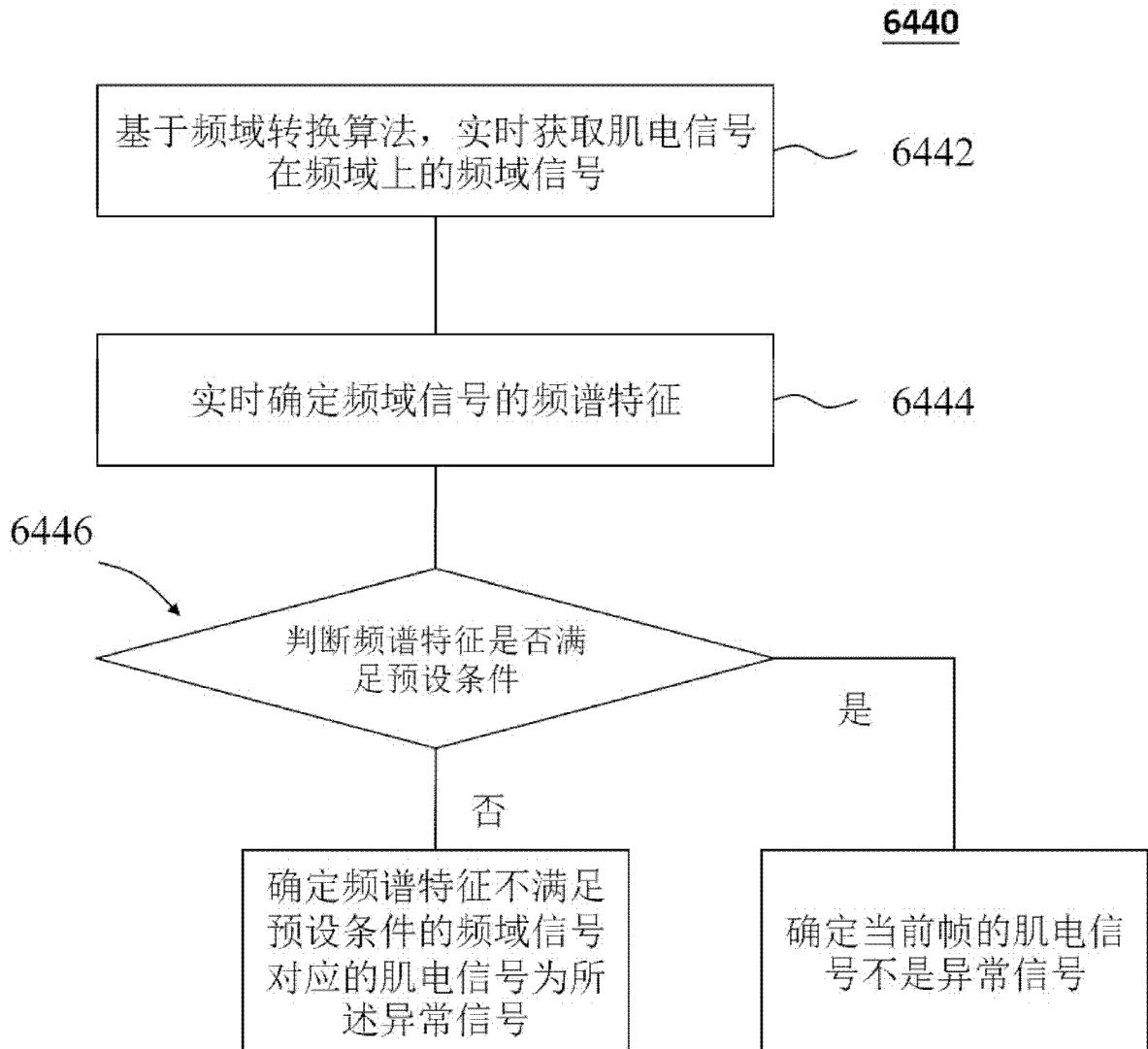


图 16

6600

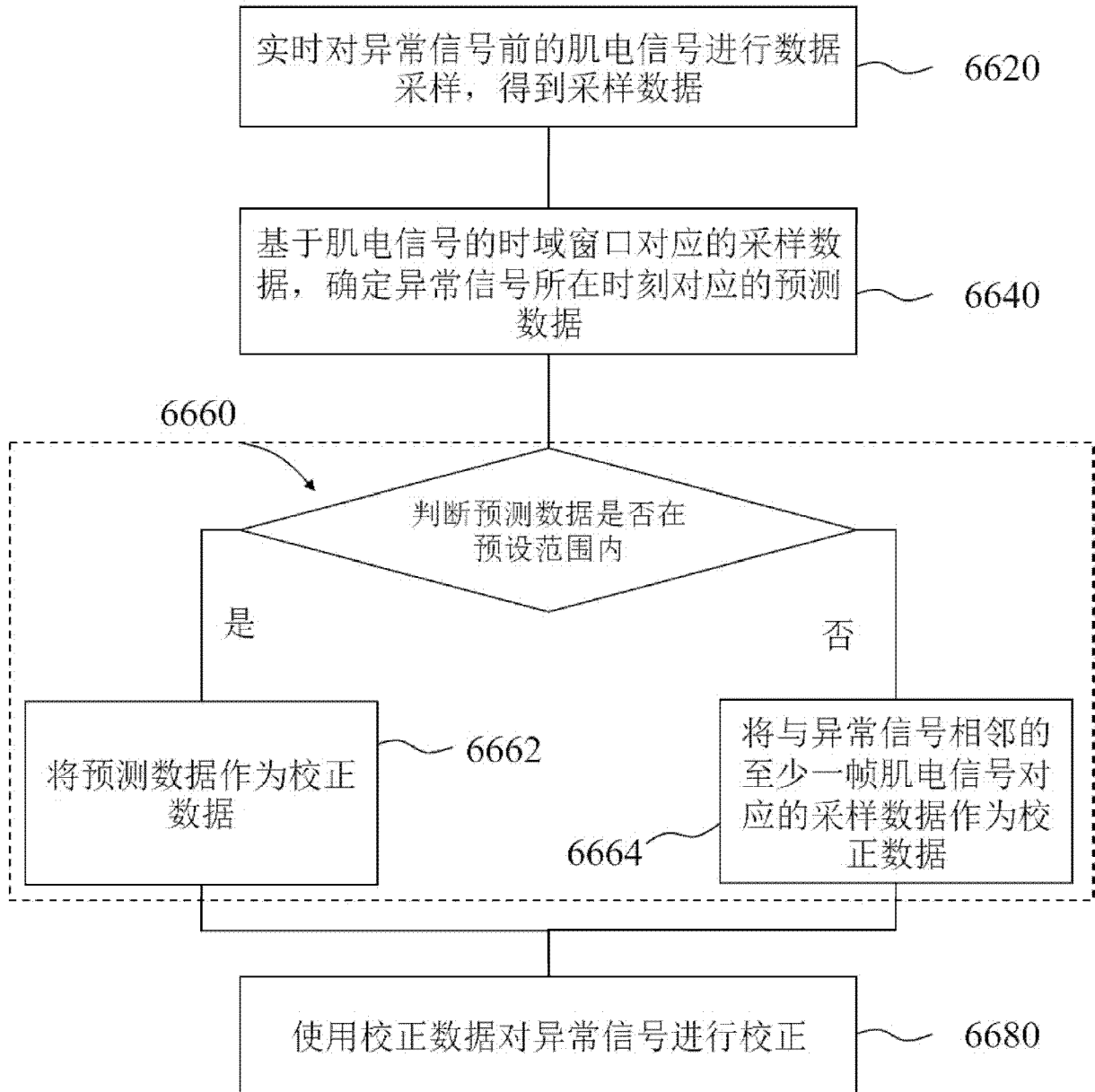


图 17



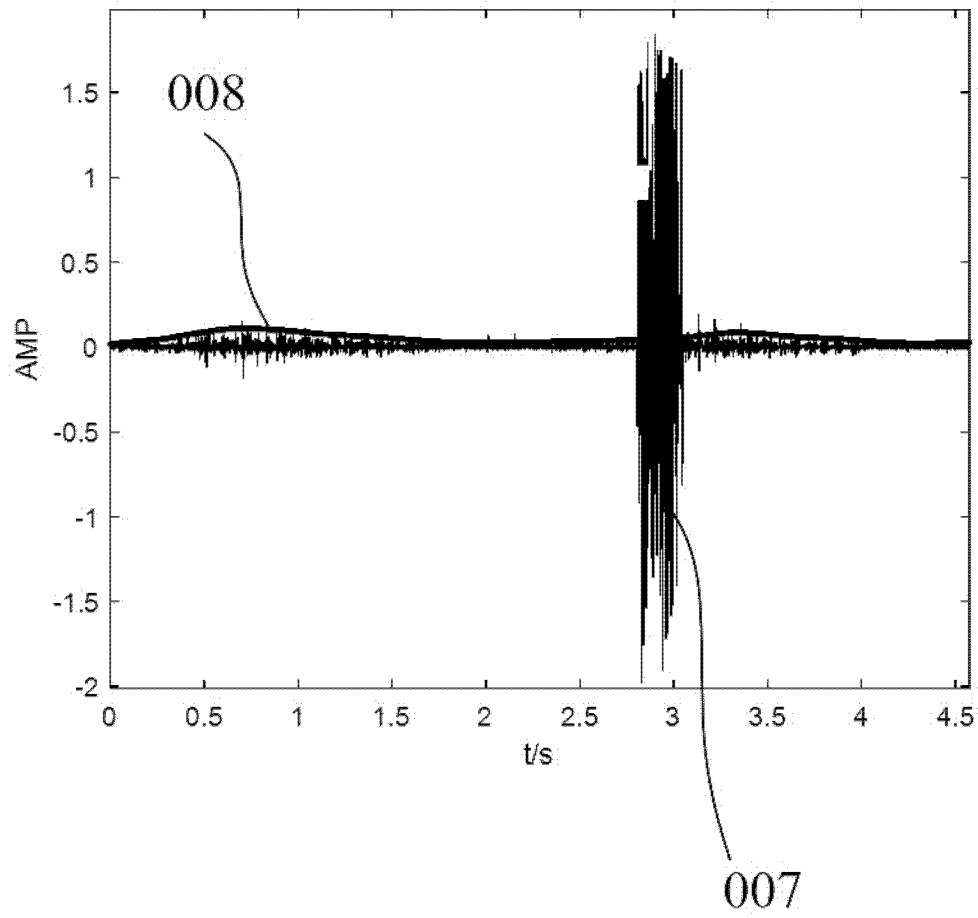


图 18

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/074377

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>A61B 5/11(2006.01)i<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC   |  |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>A61B<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>CNTXT; CNABS; USTXT; DWPI; SIPOABS; CNKI: 肌电信号, 时域, 频域, 异常信号, 校正, EMG, time domain, frequency domain, abnormal signal, correct+   |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |  |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                   | Relevant to claim No.  |
| X  | CN 107361773 A (GYENNO TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 November 2017 (2017-11-21)<br>description, paragraphs 18-31        | 1-11, 15   |
| A  | CN 111317446 A (AIR FORCE CHARACTERISTICS MEDICAL CENTER OF PLA) 23 June 2020 (2020-06-23)<br>entire document        | 1-15   |
| A  | CN 104706359 A (SHENZHEN ROUWEI SENSING SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 June 2015 (2015-06-17)<br>entire document | 1-15   |
| A  | US 2014207017 A1 (ALTEC INC. et al.) 24 July 2014 (2014-07-24)<br>entire document                                    | 1-15   |
| A  | US 2011118621 A1 (ZHU DUNXIAO) 19 May 2011 (2011-05-19)<br>entire document   | 1-15   |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |  |  |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |  |  |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>21 March 2022</b>  |  | Date of mailing of the international search report<br><b>11 April 2022</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN<br><b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)<br/>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing<br/>100088, China</b><br>Facsimile No. (86-10)62019451   |  | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                    |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2022/074377**

| Patent document cited in search report |            |    | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date (day/month/year) |
|--|------------|----|-----------------------------------|-------------------------|------------|----|-----------------------------------|
| CN                                     | 107361773  | A  | 21 November 2017                  | WO                      | 2018090604 | A1 | 24 May 2018                       |
|  |            |    |                                   | CN                      | 107361773  | B  | 22 October 2019                   |
| CN                                     | 111317446  | A  | 23 June 2020                      | CN                      | 111317446  | B  | 08 September 2020                 |
| CN                                     | 104706359  | A  | 17 June 2015                      | None                    |            |    |                                   |
| US                                     | 2014207017 | A1 | 24 July 2014                      | EP                      | 2948055    | A1 | 02 December 2015                  |
|  |            |    |                                   | EP                      | 2948055    | A4 | 19 October 2016                   |
|  |            |    |                                   | WO                      | 2014116559 | A1 | 31 July 2014                      |
| US                                     | 2011118621 | A1 | 19 May 2011                       | US                      | 8348862    | B2 | 08 January 2013                   |
|  |            |    |                                   | TW                      | 201116318  | A  | 16 May 2011                       |
|  |            |    |                                   | TW                      | 1393579    | B  | 21 April 2013                     |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/074377

| <p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>A61B 5/11 (2006.01) i</p> <p>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</p>  |   |   |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |
|---|---|---|-----|-------------------|---------|---|---|----------|---|--|------|---|---|------|---|---|------|---|--|------|
| <p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>A61B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTX;CNABS;USTXT;DWPI;SIPOABS;CNKI:肌电信号, 时域, 频域, 异常信号, 校正, EMG, time domain, frequency domain, abnormal signal, correct+</p>  |   |   |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |
| <p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 107361773 A (深圳市臻络科技有限公司) 2017年11月21日 (2017 - 11 - 21)<br/>说明书第18-31段</td> <td>1-11, 15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111317446 A (中国人民解放军空军特色医学中心) 2020年6月23日 (2020 - 06 - 23)<br/>全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104706359 A (深圳柔微传感科技有限公司) 2015年6月17日 (2015 - 06 - 17)<br/>全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014207017 A1 (ALTEC INC等) 2014年7月24日 (2014 - 07 - 24)<br/>全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011118621 A1 (Tun-Hsiao CHU) 2011年5月19日 (2011 - 05 - 19)<br/>全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table> |   |   | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | X | CN 107361773 A (深圳市臻络科技有限公司) 2017年11月21日 (2017 - 11 - 21)<br>说明书第18-31段 | 1-11, 15 | A | CN 111317446 A (中国人民解放军空军特色医学中心) 2020年6月23日 (2020 - 06 - 23)<br>全文 | 1-15 | A | CN 104706359 A (深圳柔微传感科技有限公司) 2015年6月17日 (2015 - 06 - 17)<br>全文 | 1-15 | A | US 2014207017 A1 (ALTEC INC等) 2014年7月24日 (2014 - 07 - 24)<br>全文 | 1-15 | A | US 2011118621 A1 (Tun-Hsiao CHU) 2011年5月19日 (2011 - 05 - 19)<br>全文 | 1-15 |
| 类型*   | 引用文件, 必要时, 指明相关段落   | 相关的权利要求   |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |
| X   | CN 107361773 A (深圳市臻络科技有限公司) 2017年11月21日 (2017 - 11 - 21)<br>说明书第18-31段 | 1-11, 15  |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |
| A   | CN 111317446 A (中国人民解放军空军特色医学中心) 2020年6月23日 (2020 - 06 - 23)<br>全文      | 1-15  |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |
| A   | CN 104706359 A (深圳柔微传感科技有限公司) 2015年6月17日 (2015 - 06 - 17)<br>全文         | 1-15  |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |
| A   | US 2014207017 A1 (ALTEC INC等) 2014年7月24日 (2014 - 07 - 24)<br>全文         | 1-15  |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |
| A   | US 2011118621 A1 (Tun-Hsiao CHU) 2011年5月19日 (2011 - 05 - 19)<br>全文      | 1-15  |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |
| <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>  |   |   |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>   |   |   |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年3月21日</p>  |   | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年4月11日</p>                 |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)<br/>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>  |   | <p>授权官员</p> <p>王艳坤</p> <p>电话号码 86-(10)-62412330</p> |     |                   |         |   |   |          |   |  |      |   |   |      |   |   |      |   |  |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/074377

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 107361773  | A  | 2017年11月21日    | WO   | 2018090604 | A1 | 2018年5月24日     |
|             |            |    |                | CN   | 107361773  | B  | 2019年10月22日    |
| CN          | 111317446  | A  | 2020年6月23日     | CN   | 111317446  | B  | 2020年9月8日      |
| CN          | 104706359  | A  | 2015年6月17日     | 无    |            |    |                |
| US          | 2014207017 | A1 | 2014年7月24日     | EP   | 2948055    | A1 | 2015年12月2日     |
|             |            |    |                | EP   | 2948055    | A4 | 2016年10月19日    |
|             |            |    |                | WO   | 2014116559 | A1 | 2014年7月31日     |
| US          | 2011118621 | A1 | 2011年5月19日     | US   | 8348862    | B2 | 2013年1月8日      |
|             |            |    |                | TW   | 201116318  | A  | 2011年5月16日     |
|             |            |    |                | TW   | 1393579    | B  | 2013年4月21日     |