

(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2月17日 (17.02.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/033554 A1

- (51) 国际专利分类号:
A61B 5/021 (2006.01) *A61B 5/02* (2006.01)
A61B 5/1455 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/112304
- (22) 国际申请日: 2021年8月12日 (12.08.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010813388.2 2020年8月13日 (13.08.2020) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 曾岩 (ZENG, Yan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 邱凌志 (QIU, Lingzhi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 潘骏 (PAN, Jun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 上海音科专利商标代理有限公司 (YINKE PATENT & TRADEMARK AGENT (SHANGHAI) LTD.); 中国上海市市长乐路989号27楼, Shanghai 200031 (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,

(54) Title: PULSE WAVE MEASUREMENT APPARATUS AND PULSE WAVE MEASUREMENT METHOD THEREOF, SYSTEM, AND MEDIUM

(54) 发明名称: 脉搏波测量装置及其脉搏波测量方法、系统和介质

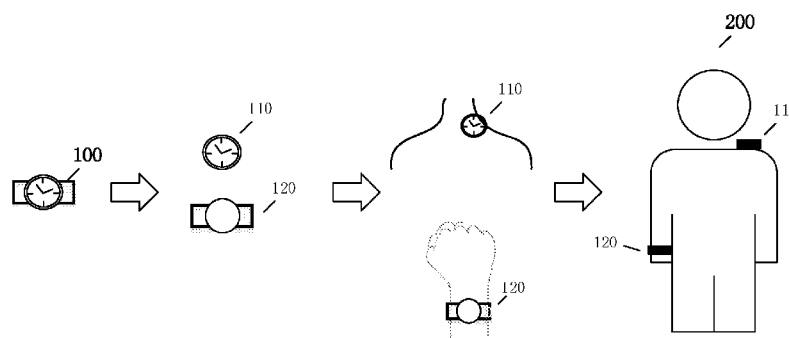


图1

(57) Abstract: Embodiments of the present application relates to pulse wave measurement technologies in the technical field of smart healthcare. Provided are a pulse wave measurement apparatus and a pulse wave measurement method thereof, a system, and a medium. The pulse wave measurement apparatus of the present application comprises a first device and a second device, and the first device and the second device are each provided with at least one pulse wave sensor. A user may respectively place the first device and the second device at own first and second positions, pulse waves at the first position and the second position are measured by the pulse wave sensors to obtain a first pulse wave signal and a second pulse wave signal, and a pulse wave velocity is calculated according to the first pulse wave signal and the second pulse wave signal. By means of the pulse wave measurement apparatus of the present application, the convenience of pulse wave measurement can be improved for the user.

(57) 摘要: 本申请的实施例提供一种脉搏波测量装置及其脉搏波测量方法、系统和介质, 涉及智能医疗技术领域的脉搏波测量技术。本申请的脉搏波测量装置, 包括: 第一设备和第二设备, 第一设备和第二设备各自配置有至少一个脉搏波传感器。用户可以将第一设备和第二设备分别放置在自身的第一位置和第二位置, 通过脉搏波传感器测量第一位置和第二位置的脉搏波, 得到第一脉搏波信号和第二脉搏波信号。并根据第一脉搏波信号和第二脉搏波信号计算脉搏波传导速度。用户通过本申请的脉搏波测量装置, 可以提高脉搏波测量的便利性。

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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

脉搏波测量装置及其脉搏波测量方法、系统和介质

5 申请要求于 2020 年 08 月 13 日提交中国专利局、申请号为 202010813388.2、申请名称为“脉搏波测量装置及其脉搏波测量方法、系统和介质”中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及智能医疗技术领域，特别涉及一种脉搏波测量装置及其脉搏波测量方法、系统和介质。

10

背景技术

心脑血管疾病是目前我国最常见的慢性疾病，其中动脉僵硬度的增加被发现与多种疾病相关，包括冠心病、致命性卒中、充血性心力衰竭、中度慢性肾病、类风湿性关节炎、系统性血管炎、系统性红斑狼疮等。

15

脉搏波是心脏的收缩舒张沿动脉血管通过血液流动向外周传播而形成的。目前 PWV(Pulse wave velocity, 脉搏波传导速度)，特别是主动脉 PWV，如 cfPWV (carotid-femoral artery pulse wave velocity, 颈动脉-股动脉脉搏波传导速度)，作为动脉僵硬指标已经获得大量临床验证。因此 PWV 的测量可以实现对动脉硬化等心血管疾病的早期筛查，从而有效降低动脉硬化相关疾病的发病和死亡。

20

但是，测量 cfPWV 需要在医院进行，并且测量过程无法独立完成，要求测量人员具备一定的经验和专业知识。因此，急需一种便捷、准确的动脉僵硬检测的方法，能够有助于人们更好的了解自身心血管健康状况，同时有效降低动脉硬化带来的相关健康风险。

发明内容

25

本申请实施例提供一种脉搏波测量装置及其脉搏波测量方法、系统和介质，能够便捷地测量脉搏波。

30

本申请的第一方面提供了一种脉搏波测量装置，包括：第一设备，第一设备包括至少一个脉搏波传感器，用于在用户的第一位置通过脉搏波传感器测量第一脉搏波，得到第一脉搏波信号；第二设备，与第一设备无线通信，第二设备包括至少一个脉搏波传感器，用于在用户的第二位置通过脉搏波传感器测量第二脉搏波，得到第二脉搏波信号，并根据第二脉搏波信号和从第一设备接收的第一脉搏波信号计算脉搏波传导速度。

在上述第一方面的一种可能的实现中，第一设备和第二设备可拆卸连接。

该脉搏波测量装置不同于医院内现有的脉搏波测量装置，脉搏波测量装置可以由可拆卸的第一设备和第二设备组成。用户单独就可以将第一设备和第二设备分别设置于自身的第一

位置和第一位置，通过第一设备和第二设备上设置的脉搏波传感器进行脉搏波测量，提高了脉搏波测量的便利性。这里，第一设备和第二设备上可以设置的脉搏波传感器的数量可以大于一个，例如，可以在第一设备上设置两个脉搏波传感器形成脉搏波传感器的阵列。

该脉搏波测量装置可以是一种电子设备，例如：智能手表，第一设备和第二设备可以是智能手表的表盘和底座。表盘和底座上分别设置有属于脉搏波传感器的 PPG 传感器。用户可以将表盘和底座拆卸后，分别放置于用户的第一位置和第二位置，通过 PPG 传感器进行 PPG 检测，获取第一位置和第二位置的 PPG 信号。从 PPG 信号中分别获取第一位置和第二位置的第一脉搏波信号和第二脉搏波信号。最后，根据第一脉搏波信号和第二脉搏波信号计算用户的脉搏波传导速度。

在上述第一方面的一种可能的实现中，脉搏波测量装置为智能手环或者智能手表。

在该装置是智能手环的情况下，第一设备和第二设备可以是智能手环的表带和本体。

在上述第一方面的一种可能的实现中，第一设备为脉搏波测量装置的底座部分，第二设备为脉搏波测量装置的表盘部分。

在上述第一方面的一种可能的实现中，第一设备为智能手环或者智能手表，第二设备为耳机。

用户可以通过佩戴智能手表以及佩戴耳机，通过智能手表和耳机中分别设置的脉搏波传感器测量用户的第一位置和第二位置的第一脉搏波信号和第二脉搏波信号。

在上述第一方面的一种可能的实现中，脉搏波传感器包括光电式脉搏波传感器、压电式脉搏波传感器、压阻式脉搏波传感器中的至少一种。

在上述第一方面的一种可能的实现中，第二设备根据第一脉搏波信号和第二脉搏波信号计算用户的第一位置和用户的第二位置的脉搏波的时间差，并将用户血液流经第一位置和第二位置的距离差与时间差之间的比值作为脉搏波传导速度。

在该装置中，第一设备和第二设备在同一个测量时长内分别检测第一脉搏波信号和第二脉搏波信号。并计算出测量到的第一脉搏波信号和第二脉搏波信号之间的时间差，同时，第一设备和第二设备还计算出第一位置和第二位置的距离差，将距离差和时间差的比值作为脉搏波传导速度。

在上述第一方面的一种可能的实现中，在第一脉搏波信号和第二脉搏波信号中的至少一个小于信号阈值的情况下，第一设备和第二设备重新测量第一脉搏波信号和第二脉搏波信号。

在该装置中，在获取的第一脉搏波信号和第二脉搏波信号小于信号阈值，也就是信号不佳的情况下，第一设备和第二设备重新进行第一脉搏波信号和第二脉搏波信号检测。

在上述第一方面的一种可能的实现中，第二设备根据第一脉搏波信号和第二脉搏波信号计算用户的第一位置和用户的第二位置的脉搏波的时间差，包括：

第二设备获取第一脉搏波信号和第二脉搏波信号对应的第一波形图和第二波形图；

第二设备将第一波形图和第二波形图设置在横轴为测量时长的坐标系中，第一波形图和第二波形图分别包括多个波谷；

第二设备获取第一波形图和第二波形图中多对位置相同的波谷；

第二设备基于测量时长计算出各对波谷的底点之间的时间差；

将各对波谷的时间差的平均值作为用户的第一位置和用户的第二位置的脉搏波的时间差。

在该装置中，将获取的第一脉搏波信号和第二脉搏波信号以波形图的形式表示，并将上述的波形图设置于以测量时长为横轴的坐标系中。第一脉搏波信号和第二脉搏波信号的波形

图分别包括至少一个波谷，通过计算两个波形图中相同位置的波谷的底点在坐标系的横轴之间的距离，计算出波谷的底点之间的时间差。

在上述第一方面的一种可能的实现中，第一设备和第二设备均包括测距传感器，用于测量用户血液流经第一位置和第二位置的距离差。

5 在上述第一方面的一种可能的实现中，测量用户的第一位置和用户的第二位置距离差，包括：

第一设备的测距传感器向第二设备的测距传感器发出超声波并开始计算传导时间；
在第一设备接收到经过第二设备反射后的超声波后，第一设备结束计算传导时间；
基于超声波的传导速度和传导时间计算出第一位置和第二位置之间的距离差。

10 在上述第一方面的一种可能的实现中，第一设备和第二设备通过红外测距的方式测量距离差。

在上述第一方面的一种可能的实现中，距离差是测量历史脉搏波传导速度时所用到的距离差。

15 由于用户的距离差通常不会发生很大的变化，在该装置中，保存有用户进行脉搏波测量的距离差的历史数据，在用户再次进行脉搏波测量时，可以直接使用距离差的历史数据。

在上述第一方面的一种可能的实现中，根据用户性别，年龄，身高以及体重计算出用户的第一位置和第二位置之间的距离差。

本申请的第二方面提供了一种脉搏波测量方法，通过脉搏波测量装置进行脉搏波测量，其中，脉搏波测量装置包括第一设备和第二设备，第二设备与第一设备能够无线通信；

20 方法包括：

获取位于用户的第一位置的第一设备的脉搏波传感器测量到的第一脉搏波信号、和位于用户的第二位置的第二设备的脉搏波传感器测量到的第二脉搏波信号；

根据第二脉搏波信号和从第一设备接收的第一脉搏波信号计算脉搏波传导速度。

本申请的第三方面提供了一种用于脉搏波测量的系统，包括：

25 第一设备，第一设备包括至少一个脉搏波传感器，用于在用户的第一位置通过脉搏波传感器测量第一脉搏波，得到第一脉搏波信号；

第二设备，与第一设备无线通信，第一设备包括至少一个脉搏波传感器，用于在用户的第二位置通过脉搏波传感器测量第二脉搏波，得到第二脉搏波信号；

30 以及服务器，服务器根据第二脉搏波信号和从第一设备接收的第一脉搏波信号计算脉搏波传导速度。

本申请的第四方面提供了一种计算机可读介质，计算机可读介质上存储有指令，该指令在计算机上执行时使计算机执行本申请的第二方面的脉搏波测量方法。

本申请的第五方面提供了一种脉搏波测量装置，包括：

35 包括至少一个脉搏波传感器的第一设备，用于在用户的第一位置通过脉搏波传感器测量第一脉搏波，得到第一脉搏波信号；

与第一设备无线通信的第二设备，包括

至少一个脉搏波传感器，用于在用户的第二位置通过脉搏波传感器测量第二脉搏波，得到第二脉搏波信号、

存储器，存储有指令、以及

40 至少一个处理器，被配置为访问存储器，并被配置为执行存储器上的指令以控制第一设

备和第二设备分别得到第一脉搏波信号和第二脉搏波信号，并根据第二脉搏波信号和从第一设备接收的第一脉搏波信号计算脉搏波传导速度。

5 附图说明

图 1 根据本申请的一些实施例，示出了一种通过本申请提供的脉搏波测量方法进行脉搏波测量的场景；

图 2 根据本申请的一些实施例，示出了一种本申请涉及的智能手表的硬件结构示意图；

图 3 根据本申请的一些实施例，示出了一种主动脉搏波测量的流程图；

10 图 4a 根据本申请的一些实施例，示出了根据图 3 测量到的脉搏波的波形图；

图 4b 根据本申请的一些实施例，示出了图 3 的主动脉搏波测量的场景图；

图 5 根据本申请的一些实施例，示出了一种主动脉搏波测量的流程图；

图 6 根据本申请的一些实施例，示出了图 5 的主动脉搏波测量的场景图；

图 7 根据本申请的一些实施例，示出了另一种主动脉搏波测量的场景图；

15 图 8 根据本申请的一些实施例，示出了一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

下面通过附图和实施例，对本申请实施例的技术方案做进一步的详细描述。

20 如上所述，为了提供一种便捷的动脉僵硬度检测的方法，本申请的实施例公开了一种脉搏波测量方法，通过将两个分别搭载脉搏波传感器的器件放置在人体的两个不同的测量部位进行检测，获得预定时长内该测量部位的脉搏波信号，然后，根据脉搏波信号确定血液从心脏传输到人体的两个测量部位的时间差，然后再根据两个测量部位的距离差和确定的时间差的比值，来计算人体的主动脉搏波 PWV。

25 上述两个不同的器件，可以是一个电子设备的两个部件，例如，智能手表的表盘和底座、智能手表的主体和智能手表上附加设置的一组脉搏波传感器附件；也可以是相互独立的两个不同的电子设备，例如，具有脉搏波传感器的智能手表和具有脉搏波传感器的智能耳机。

下面以脉搏波传感器为 PPG 传感器(Photo plethysmograph, 光电体积描记)以及同一电子设备的不同部件测量人体的不同部位为例来说明本申请实施例的脉搏波的测量方法。

30 图 1 根据本申请的实施例，提供了一种脉搏波测量方法的场景图。如图 1 所示，该应用场景包括：电子设备 100、待测量对象 200。

其中，电子设备 100 包括可拆分的测量部件 110 和测量部件 120，每个测量部件包含至少一个 PPG 传感器以及测距传感器。将测量部件 110 和测量部件 120 分别放置于待测量对象 200 的不同测量部位，测量一定时长后得到两个不同部位的 PPG 信号。之后，电子设备 100 35 根据得到的 PPG 信号计算出两个测量部位的两个脉搏波的传导时间差 Δt ；同时，电子设备 100 通过测距传感器测量出第一测量部件和第二测量部件之间的竖直距离 ΔL ，作为上述两个脉搏波的 PPG 信号传导的距离差，通过 $\Delta L/\Delta t$ 计算出 PWV。

可以理解，上述的测量部件 110 和测量部件 120 可以包括多个 PPG 传感器，例如，在测

量部件 110 和测量部件 120 上分别设置有 PPG 传感器，形成 PPG 传感器的阵列。

上述的 PPG 传感器是通过光电手段在活体组织中检测血液容积变化的一种脉搏波传感器，这里的血液容积是指单位时间内流经血管的血量。血管内的血液容积在心脏收缩舒张作用下呈波形变化。当心脏收缩时血管内的血液容积量最多，光吸收量也最大，检测到的光强度最小；而在心脏舒张时，正好相反，血管内的血液容积量最少，检测到的光强度最大，通过 PPG 传感器采集血管内血液容积变化，使 PPG 传感器检测到的光强度也随之呈波形变化。再将此光强度变化信号转换成 PPG 信号，计算该 PPG 信号后便可获得脉搏波的变化。

可以理解，本申请提供的电子设备 100 可以是能够采用本申请提供的主动脉 PWV 测量进行 PWV 测量的各种电子设备，包括但不限于手表、手环或者眼镜、头盔、头带等可穿戴电子设备、医疗检测仪器等等。可以理解，电子设备 100 可以通过主动脉 PWV 测量装置对待测量对象 200 进行 PWV 测量。该主动脉 PWV 测量装置可以为电子设备 100 的一部分，也可以为独立于电子设备 100 的独立装置，可以与电子设备 100 进行通信连接，以将测量到的待测量对象 200 的主动脉 PWV 发送给电子设备 100。

本申请提供的脉搏波传感器除了可以是 PPG 传感器，还可以包括压电式、压阻式脉搏传感器等各种能够测量脉搏波的传感器。这里的压电式、压阻式脉搏传感器采用微压力传感材料，如压电片或电桥等，将传感器的探头与动脉搏动较强的地方贴合，施加一定的压力，微压力材料可以将脉搏跳动的压力信号采集到并有电信号变化量产生，经过信号放大与调理电路处理后，可以得到脉搏跳动的完整波形，也可以进一步输出和动脉搏动同步的脉冲信号。

本申请的技术方案还可以包括电子设备 300，电子设备 300 可以是能够与电子设备 100 通信的终端设备，能够帮助电子设备 100 完成注册、控制电子设备 100 的固件更新、接收电子设备 100 的检测数据、协助电子设备 100 分析测量数据等等。可以理解，电子设备 300 可以包括但不限于，膝上型计算机、台式计算机、平板计算机、智能手机、服务器、可穿戴设备、头戴式显示器、移动电子邮件设备、便携式游戏机、便携式音乐播放器、阅读器设备、其中嵌入或耦接有一个或多个处理器的电视机、或能够访问网络的其他电子设备。

为了便于说明，下文以电子设备 100 为智能手表 100 为例，说明本申请的技术方案。

图 2 所示为根据本申请的一些实施例，提供的一种智能手表 100 的硬件结构示意图。如图 2 所示，智能手表 100 包括触摸屏 101（又称为触摸面板）、显示屏 102、按键 103、麦克风 104、扬声器 105、处理器 106 和存储器 107，麦克风 104 和扬声器 105。智能手表 100，还包括，表盘 110 和底座 120，表盘 110 包括，第一微控制单元（micro control unit, MCU）111、第一无线通信单元 112、第一 PPG 传感器 113、第一测距传感器 114 和电源 115。底座 120 包括，第二微控制单元 121、第二无线通信单元 122、第二 PPG 传感器 123、第二测距传感器 124 和电源 125。

下面分别对手表 100 的各功能组件进行介绍：

触摸屏 101，也可以成为触控面板，可以收集用户在其上的触摸操作（比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或者附件在触控面板上或者在触控面板附近的操作），并根据预先设定的程式驱动响应的连接装置。

显示屏 102 可以用于显示用户输入的信息或者提供给用户的提示信息。在一些实施例中，触摸屏 101 可覆盖显示屏 102，当触摸屏 101 检测到在其上或者附近的触摸操作后，传送给处理器 103 以确定触摸事件的类型，随后处理器 103 根据触摸事件的类型在显示屏 102 上提供相应的视觉输出。

按键 103 可以是机械按键。也可以是触摸式按键。当按键 103 检测到在其上或者附近的按键操作后，传送给处理器 106 以确定按键操作的类型，

处理器 106 用于进行系统调度，控制触摸屏 101、显示屏 102、按键 103，以及存储器 107 等。

5 存储器 107 用于存储软件程序以及各种数据，处理器 106 通过运行存储在存储器 107 的软件程序以及数据，执行智能手表 100 的各种功能应用以及数据处理。例如，在本申请的一些实施例中，存储器 107 可以存储第一 PPG 传感器 113 和第二 PPG 传感器 123 测量到的数据或者第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 测量到的数据。同时，存储器也可以存储用户的用户信息、以及与用户相关的 PWV 历史测量数据等等。

10 第一微控制单元 111，用于控制第一 PPG 传感器 113，对第一 PPG 传感器 113 测量的数据进行运算，与处理器 106 通信等。第一微控制单元 111 可以第一 PPG 传感器 113 检测用户的脉搏波传导时间，同时第一微控制单元 111 可以控制第一测距传感器 114 检测用户的脉搏波传导距离，通过脉搏波传导距离和脉搏波传导时间计算 PWV。此外，可以理解，对于 PPG 数据的上述处理也可以由处理器 106 完成，在此不做限制。第二微控制单元 121 实现的功能
15 与第一微控制单元 111 类似。

第一无线通信单元 112 和第二无线通信单元 122，表盘 110 和底座 120 之间，以及智能手表 100 与服务器 300 通过无线通信单元（如手机、平板电脑等）实现无线通信。在一些实施例中，例如，可以包括无线局域网(wireless local area networks, WLAN)，(如无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi 网络)，蓝牙(bluetooth, BT)，全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GNSS)，调频(frequency modulation, FM)，近距离无线通信技术(near field communication, NFC)，
20 红外技术(infrared, IR)等无线通信的解决方案。

麦克风 104 用于接收用户发出的语音，例如，在用户向智能手表 100 发出“启动 PWV 测量”的语音后，处理器 106 识别出该语音并开始测量 PWV。

25 扬声器 105 用于向用户发出提示信息，例如，在开始或者结束 PWV 测量的时候，向用户发出提示信息。

可以理解的是，本申请实施例提供的智能手表 100 的硬件结构并不构成对智能手表 100 的具体限定。在本申请另一些实施例中，智能手表 100 可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。

下面结合图 3 和图 4 介绍本申请的一种主动脉 PWV 测量的方法。在该技术方案中，
30 例如，第一测量部位 201 和第二测量部位 202 分别为用户的颈部 201 和手腕 202，通过该方法测量出的是 crPWV (Carotid Radial Pulse Wave Velocity, 颈动脉-桡动脉脉搏波传导速度)，crPWV 属于主动脉 PWV 中的一种。当用户 200 决定测量自身的 crPWV 时，将智能手表 100 的表盘 110 和底座 120 分别放置至在颈部 201 和手腕 202 后，使表盘 110 和底座 120 处于同一竖直平面内，表盘 110 和底座 120 的第一 PPG 传感器 113 和第二 PPG 传感器 123 分别测量
35 颈部 201 和手腕 202 的脉搏波的第一 PPG 信号和第二 PPG 信号，智能手表 100 从第一 PPG 信号和第二 PPG 信号中计算出脉搏波传导的时间差 Δt ，同时，智能手表 100 通过第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 获取表盘 110 和底座 120 之间的竖直距离 ΔL ，该 ΔL 是脉搏波的第一 PPG 信号和第二 PPG 信号颈部 201 和手腕 202 的距离差，最后，智能手表 100 根据 $\Delta L/\Delta t$
40 计算出 crPWV。

如图 3 所示，crPWV 测量的过程包括：

在用户启动 PWV 测量之前，用户可以向智能手表 100 输入用户信息。

例如，智能手表 100 具备用户输入功能，用户通过智能手表 100 的显示屏 102，向智能手表 100 输入用户信息，这里的用户信息可以包括，用户的年龄、身高、体重、性别以及用户的身份信息等。智能手表 100 可以根据获取到的用户的身份信息，获取用户的 crPWV 测量数据。

这里的 crPWV 测量数据可以包括：用户的颈部 201 和手腕 202 之间的竖直距离。该竖直距离也就是脉搏波分别传导至颈部 201 和手腕 202 的距离差 ΔL ，以及用户的 crPWV 历史测量数据。例如，智能手表 100 的存储器 107 中存储有用户的身份信息与用户的 crPWV 测量数据之间的对应关系，在智能手表 100 获取了用户输入的身份信息后，智能手表 100 从存储器 107 中读取该用户的 crPWV 测量数据。再如，智能手表 100 的存储器 107 内保存了与年龄、身高和体重对应的颈部 201 和手腕 202 之间的距离差 ΔL 。智能手表 100 可以根据用户的年龄、身高、体重直接计算出用户的颈部 201 和手腕 202 之间的距离差 ΔL ，使得用户无需测量该距离差 ΔL 。

S301：智能手表 100 检测到用户启动 crPWV 测量后，智能手表 100 提示用户将表盘 110 和底座 120 分离，分别放置于用户的颈部 201 和手腕 202。

例如，用户可以启动智能手表 100 内安装的 PWV 测量应用程序，在该 PWV 测量应用程序启动后，用户选择进行 crPWV 测量。智能手表 100 响应与该 PWV 测量应用程序的执行，提示用户将表盘 110 和底座 120 分离，分别放置于用户的颈部 201 和手腕 202。用户可以将智能手表 100 佩戴在左手的手腕 202，用户使用右手将智能手表 100 的表盘 110 拆下，将表盘 110 的贴合皮肤放置于颈部 201 的颈动脉位置，该位置可以是左肩上方与颈部平行处，使得表盘 110 的第一 PPG 传感器 113 可以测量颈部 201 的脉搏波的第一 PPG 信号；同时，智能手表 100 的底座 120 的第二 PPG 传感器 123 可以测量手腕 202 的桡动脉的脉搏波的第二 PPG 信号

在本申请的一个实施例中，表盘 110 的第一 PPG 传感器 113 处可以设置有易粘附于皮肤的粘附结构，使得用户将表盘 110 放置于颈部 201 的颈动脉位置时，表盘 110 可以贴合皮肤而不易脱落。

S302：智能手表 100 响应用户发出的 PPG 信号的测量指令，智能手表 100 控制表盘 110 和底座 120 分别在颈部 201 和手腕 202 进行 PPG 检测。

例如，用户使用右手将表盘 110 放置于颈部 201 后，再用右手点击表盘 110 的按键 103 启动 PWV 测量，点击该按键 103 后智能手表 100 的处理器 106 响应该点击事件生成一个启动 PWV 测量的指令，通过设置在表盘 110 和底座 120 的第一无线通信单元 112 和第二无线通信单元 122 向表盘 110 和底座 120 发送该指令，该指令中可以包含一个配置于存储器 107 中的 PPG 检测的测量时长，表盘 110 和底座 120 接收到该指令后，表盘 110 的第一微控制单元 111 和底座 120 的第一无线通信单元 112 根据该测量时长控制第一 PPG 传感器 113 和第二 PPG 传感器 123 同步开始 PPG 检测。

S303：智能手表 100 获取颈部 201 和手腕 202 的 PPG 信号

表盘 110 在获取到第一 PPG 信号后，通过第一无线通信单元 112 将该第一 PPG 信号发送给智能手表 100，同理，底座 120 在获取到第二 PPG 信号后，通过第二无线通信单元 122 将该第二 PPG 信号发送给智能手表 100。

在本申请的另一实施例中，用户也可以通过与智能手表 100 交互，使表盘 110 和底座 120

启动 PWV 测量。例如，用户发出“测量 PPG 信号”后，智能手表 100 通过麦克风 104 接收该语音，在识别出该语音后启动 PWV 测量，或是，表盘 110 的触摸屏 101 上设置有启动 PWV 测量的触摸按钮，用户通过点击或滑动等方式触控该按钮以启动 PWV 测量。

5 S304: 智能手表 100 检测表盘 110 和底座 120 测量的颈部 201 和手腕 202 的 PPG 信号是否符合信号阈值，如果符合，则继续至 S305；否则，智能手表 100 提示用户重新开始 PPG 检测，在用户确认重新测量后，重新开始至 S302。

10 例如，智能手表 100 可以在存储器 107 中保存有 PPG 信号的信号阈值 PPG，该信号阈值可以是 PPG 信号的频率（最高频率 220HZ，最低 40HZ）。在智能手表 100 接收到第一 PPG 信号和第二 PPG 信号后，该智能手表 100 通过判断第一 PPG 信号和第二 PPG 信号的频率是否大于或者小于信号阈值，来确认表盘 110 和底座 120 测量到的第一 PPG 信号和第二 PPG 信号是否符合信号阈值。在不符合的情况下，智能手表 100 可以通过震动传感器发出振动，提示用户重新开始测量。如果符合，智能手表 100 也可以提示用户 PPG 信号测量完成，进入 S305，进行 PWV 计算。在一些实施例中，智能手表 100 可以通过扬声器 105 发出“请重新检测”的语音，提示用户重新开始测量。

15 S305: 智能手表 100 基于测量的 PPG 信号计算脉搏波传导的时间差 Δt

20 例如，如图 4a 所述，智能手表 100 获取表盘 110 和底座 120 在测量时长内的颈部 201 的第一 PPG 信号和手腕 202 的第二 PPG 信号，将第一 PPG 信号和第二 PPG 信号转化为第一波形图和第二波形图。将第一和第二波形图设置在横轴为测量时长的坐标系中。之后，智能手表 100 分别获取第一波形图中的第一波谷和第二波形图中的第一波谷，分别获取这一对波谷的底点坐标，计算该对波谷的底点之间基于横轴的距离，也就是颈部 201 和手腕 202 处的该对波谷的底点之间的时间差 Δt_1 。以此类推，接着计算第一波形图中的第二波谷和第二波形图中的第二波谷的底点之间的时间差 Δt_2 。在图 4 中，第一波形图和第二波形图中包括 4 对波谷，其对应的时间差分别为 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 和 Δt_4 ，最后取所有时间差的平均值，计算出脉搏波传导的时间差 Δt 。

25 S306: 智能手表 100 检测是否测量颈部 201 和手腕 202 之间的脉搏波传导的距离差，如果是，则继续至 S308，进行测量脉搏波传导的距离差；否则，继续至 S307，智能手表 100 根据用户信息获取用户的脉搏波传导的距离差。

30 例如，智能手表 100 通过用户信息查询用户是否进行过测量脉搏波传导的距离差。若智能手表 100 的存储器 107 内保存有用户测量过的脉搏波传导距离差的历史数据，同时，用户信息中的用户年龄为 30 岁，则智能手表 100 判断该用户属于成年人，因此脉搏波传导的距离差不会发生较大的变化，则智能手表 100 继续至 S307 直接读取存储器 107 中保存的脉搏波传导的距离差。

35 若用户未进行过测量脉搏波传导的距离差，则智能手表 100 发出提示信息提示用户是否测量脉搏波传导的距离差，该提示信息可以显示在智能手表 100 的显示屏 102 上，提示信息的内容可以是提示用户进行测量可以更准确的获得脉搏波传导速度。

在另一实施例中，智能手表 100 的存储器 107 中可以配置测量时间阈值，如果智能手表 100 检测到当前时间与存储器 107 中存储的该用户的 crPWV 历史测量数据的时间之间的时间间隔（当前时间和历史测量数据的时间之间的差值）大于该测量时间阈值（如 180 天），则智能手表 100 可以通过扬声器 105 发出提示语音，建议用户重新测量脉搏波传导的距离差。

40 S307: 智能手表 100 根据用户信息获取用户的脉搏波传导的距离差

若用户选择不重新测量脉搏波传导的距离差，智能手表 100 还可以读取用户身高信息，带入人体的脉搏波距离差模型估算距离差。

这里的人体的脉搏波距离差模型可以卷积神经网络模型等各种类型的神经网络模型，其中，该模型的输入层可以包括人的年龄、身高、体重、性别以及测量 PWV 的类型，该模型的输出层可以是脉搏波传导的距离差。在本发明的实施例中，该人体的脉搏波距离差模型可以是预先训练好的，其训练过程可以包括：将人的年龄、身高、体重、性别以及测量 PWV 的类型（如：crPWV）输入神经网络模型，然后将模型的输出（脉搏波传导的距离差）和实际测量的脉搏波传导的距离差进行比较，求出误差，根据该误差来更新神经网络模型的权重。直至最后模型输出表征脉搏波传导的距离差的数据时，认为模型训练完成。

在本申请的另一个实施例中，人体的脉搏波距离差模型还可以是决策树、线性回归这一类的机器学习模型。以人体的脉搏波距离差模型是决策树为例，可以将人的年龄、身高、体重、性别以及测量 PWV 的类型配置为该决策树不同分枝，通过输入的人的年龄、身高、体重、性别以及测量 PWV 的类型对应的概率计算出相对应的脉搏波距离差。

若用户选择重新进行测量脉搏波传导的距离差，则进入 S307。

S308：智能手表 100 测量脉搏波传导的距离差

智能手表 100 根据表盘 110 和底座 120 的位置，向用户发出提示语音，提示用户持续保持一个测量姿势，使得设置于表盘 110 和底座 120 的第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 完成测量脉搏波传导的距离差。例如，如图 4b 所示，在表盘 110 和底座 120 分别设置于颈部 201 和手腕 202 的情况下，智能手表 100 提示用户将佩戴底座 120 的左手竖直向上举起，使得底座与表盘 110 位于同一竖直平面内，之后，用户通过右手按下表盘 110 的侧键触发表盘 110 和底座 120 之间通过第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 测量距离差，在测量完成时，智能手表 100 可以向用户发出提示，用户可以结束测量姿势。

上述的测量表盘 110 和底座 120 之间的距离差可以是第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 之间通过超声波测距的方式实现的。例如，通过第一测距传感器 114 向第二测距传感器 124 发射超声波，第一测距传感器 114 在发射时刻的同时开始计时，超声波在空气中传播时碰到第二测距传感器 124 就立即返回来，第一测距传感器 114 收到反射波就立即停止计时。第一测距传感器 114 获取上述超声波往返的时间后，通过超声波在空气中的传播速度，可以求得第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 之间的竖直距离。该竖直距离也就是脉搏波传导的距离差 ΔL 。第一测距传感器 114 将脉搏波传导的距离差 ΔL 通过第一无线通信单元 112 发送给智能手表 100。

在本申请的另一个实施例中，第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 之间可以通过红外线测距的方式测量表盘 110 和底座 120 之间的竖直距离。以红外线测距为例，第一测距传感器 114 发出红外线，同时，第二测距传感器 124 接受到该红外线，再根据红外线从发出到被接受到的时间及红外线的传播速度就可以算出第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 之间的距离，该距离可以作为脉搏波传导的距离差 ΔL 。

可以理解，第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 之间的竖直距离，也就是脉搏波传导的距离差，也可以是由第二测距传感器 124 发起测量后获得的。

S309：智能手表 100 通过 $\Delta L/\Delta t$ 计算出颈部 201 和手腕 202 之间的 crPWV。

例如，测量的主动脉 crPWV 主要利用脉搏波传导的距离差除以脉搏波传导的时间差从而获得 crPWV。其计算原理如下式所示：

$$cfPWV = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

根据图 3 的描述, S305 至 S307 中描述的智能手表 100 测量脉搏波传导的距离差的过程是在 S302: 表盘 110 和底座 120 分别测量颈部 201 和手腕 202 的 PPG 信号之后, 由智能手表 100 执行, 但在本发明的另一实施例中, S305 至 S307 中描述的过程可以在 S302 之前执行。两者之间并没有先后执行的关系。

5 在本申请的一些实施例中, 用户还可以将智能手表 100 佩戴在右手的手腕, 将表盘 110 放置于右肩的颈动脉处, 通过测量传导到右手的手腕以及右肩的颈动脉的 PPG 信号来计算 crPWV。

10 在本申请的另一些实施例中, 智能手表 100 可以包括底座和可拆卸 PPG 测量装置, 该可拆卸 PPG 测量装置并不限于智能手表 100 的表盘, 可以是任何与智能手表 100 结合成一体, 并且具有 PPG 传感器可以测量 PPG 信号的装置。

智能手表 100 还可以与服务器 300 进行通信, 智能手表 100 的表盘 110 和底座 120 在测量传导到颈部 201 的 PPG 信号和手腕 202 的 PPG 信号后, 将两个 PPG 信号发送给服务器 300, 服务器 300 同个上述两个 PPG 信号计算出脉搏波传导的时间差 Δt 。

15 下面结合图 5 介绍本申请的另一种主动脉 PWV 测量的方法。与图 3 所描述的主动脉 PWV 测量的方法的不同之处在于, 在该技术方案中, 第一测量部位 201 和第二测量部位 202 分别为脚踝 201 和手腕 202, 通过图 5 的方法测量出的是 raPWV (Radial ankle Pulse Wave Velocity, 桡动脉-踝关节脉搏波传导速度)。

20 用户 200 将智能手表 100 佩戴在脚踝 202 后拆下表盘 110 将表盘 110 放置于手腕 201, 使得表盘 110 和底座 120 分别放置至在手腕 201 和脚踝 202。智能手表 100 通过表盘 110 的第一 PPG 传感器 113 和底座 120 的第二 PPG 传感器 123 分别测量手腕 201 和脚踝 202 的脉搏波第一 PPG 信号和第二 PPG 信号, 从中计算出脉搏波传导的时间差 Δt , 同时, 智能手表 100 通过第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 获取脉搏波传导的距离差 ΔL , 根据 $\Delta L/\Delta t$ 计算出 raPWV。

如图 5 所示, 该 raPWV 测量的过程包括:

25 与图 3 中 S301 不同之处在于, S501: 智能手表 100 检测到用户启动 raPWV 测量后, 智能手表 100 提示用户将表盘 110 和底座 120 分离后, 分别放置于用户的手腕 201 和脚踝 202。

30 例如, 用户将智能手表 100 佩戴在右手的脚踝 202, 使得表盘 110 位于右脚的脚踝 202 的踝关节动脉位置, 该位置可以是右脚的脚踝 202 的内侧。同时, 用户使用左手将智能手表 100 的表盘 110 拆下, 将表盘 110 的贴合皮肤放置于右手的手腕 201 的桡动脉位置, 使得表盘 110 的第一 PPG 传感器 113 可以测量脚踝 202 的脉搏波的 PPG 信号。

S502 至 S506 所描述的测量过程与图 3 中描述的测量过程相同。

S502: 智能手表 100 响应用户发出的 PPG 信号的测量指令, 表盘 110 和底座 120 分别在手腕 201 和脚踝 202 进行 PPG 检测。

35 例如, 用户在将表盘 110 佩戴在右脚的脚踝 202 后, 左手点击表盘 100 的按键 103 启动 PWV 测量, 点击该按键后智能手表 100 的处理器 106 向表盘 110 和底座 120 发出启动 PWV 测量的指令, 该指令使得表盘 110 和底座 120 在一个测量时长内在手腕 201 和脚踝 202 进行 PPG 检测, 并获得两者的 PPG 信号。

S503: 智能手表 100 检测表盘 110 和底座 120 测量手腕 201 和脚踝 202 的 PPG 信号是否

符合信号阈值，如果符合，则继续至 S505；否则，智能手表 100 提示用户重新开始测量，重新开始至 S502。

S504：智能手表 100 基于测量的 PPG 信号计算脉搏波传导的时间差 Δt

例如，智能手表 100 获取在测量时长内的手腕 201 的第一 PPG 信号和脚踝 202 的第二 PPG 信号，并将第一 PPG 信号和第二 PPG 信号转化为第一波形图和第二波形图。接着，通过计算第一波形图和第二波形图中波谷的底点之间的时间差的平均值，计算出脉搏波传导的时间差 Δt 。

S505：智能手表 100 测量脉搏波传导的距离差

例如，如图 6 所示，在表盘 110 和底座 120 分别设置于手腕 201 和脚踝 202 的情况下，智能手表 100 提示用户右手下垂并保持垂直站立，使得表盘 110 与底座 120 位于同一竖直平面内，之后，用户通过左手手按下表盘 110 的侧键触发表盘 110 和底座 120 之间通过第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 测量距离差，在测量完成时，智能手表 100 可以向用户发出提示，用户可以结束上述的测量姿势。

S506：智能手表 100 通过 $\Delta L/\Delta t$ 计算出脚踝 202 和手腕 201 之间的 raPWV。

例如，测量的主动脉 raPWV 主要利用脉搏波传导的距离差除以脉搏波传导的时间差从而获得 raPWV。其计算原理如下式所示：

$$\text{raPWV} = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

在本申请的另一个实施例中，第一测量部位 201 和第二测量部位 202 分别为颈部 201 和脚踝 202，该实施例测量出的是 caPWV (Carotid ankle Pulse Wave Velocity, 颈动脉-踝关节脉搏波传导速度)。与图 3 和图 5 不同之处在于，放置于颈部 201 的智能手表 100 的表盘 110 和佩戴在脚踝 202 的智能手表 100 的底座 120 之间的距离，是通过人声测距的方法获得的。人声测距的方法，是指利用用户发出的语音到达表盘 110 和底座 120 的时间差乘上语音的传播速度计算表盘 110 和底座 120 之间的距离。例如，在智能手表 100 提示用户进行脉搏波传导的距离差的时候，用户发出“请检测”的语音，这时，位于表盘 110 和底座 120 的麦克风分别接收到用户发出的语音，表盘 110 和底座 120 的第一测距传感器 114 和第二测距传感器 124 通过麦克风分别接收到的用户发出的语音的时间差乘以语音在空气中的传播速度(如：340m/s)计算出表盘 110 和底座 120 之间的距离，该距离就是颈动脉-踝关节脉搏波的距离差。

下面结合图 7 以电子设备 100 为智能手表 100 介绍本申请的另一种主动脉 PWV 测量的方法。与图 3 和图 5 所描述的方法不同的是，在该方法中，智能手表 100 可以结合智能耳机 400 进行 crPWV 测量。在该技术方案中，第一测量部位 201 和第二测量部位 202 分别为颈部 201 和手腕 202。

用户 200 将智能手表 100 佩戴在手腕 202，同时佩戴智能耳机 400。智能耳机 400 和智能手表 100 分别通过自身的 PPG 传感器，测量颈部 201 和手腕 202 的脉搏波的第一 PPG 信号和第二 PPG 信号后，智能耳机 400 将第一 PPG 信号发送给智能手表 100，智能手表 100 从第一 PPG 信号和第二 PPG 信号中计算出脉搏波传导的时间差 Δt ；之后，智能手表 100 和智能耳机 400 分别通过自身的测距传感器获取脉搏波传导的距离差 ΔL ，根据 $\Delta L/\Delta t$ 计算出 crPWV。

上述 crPWV 测量的过程包括：

与图 3 中 S301 不同之处在于，S701：S501：智能手表 100 检测到用户启动 crPWV 测量后，智能手表 100 提示用户同时佩戴智能手表 100 和智能耳机 400。

例如，智能手表 100 提示用户将智能手表 100 佩戴在左手的手腕 202，使得智能手表 100 的 PPG 传感器可以获取手腕 202 的桡动脉的脉搏波的第二 PPG 信号，同时，用户通过智能耳机 400 的 PPG 传感器可以获取颈部 201 的颈动脉的脉搏波的第一 PPG 信号。这里也可以是智能耳机 400 提示用户进行上述操作。

5 S702 至 S706 所描述的测量过程与图 3 中描述的测量过程相同。

S702: 智能手表 100 和智能耳机 400 响应用户发出的 PPG 信号的测量指令，智能耳机 400 和智能手表 100 分别在颈部 201 和手腕 202 进行 PPG 检测。

10 例如，用户使用右手点击智能手表 100 的按键 103 启动 PWV 测量，点击该按键后智能手表 100 的处理器 106 同时向智能手表 100 和智能耳机 400 发出启动 PWV 测量的指令，该指令使得智能手表 100 和智能耳机 400 在一个测量时长内在颈部 201 和手腕 202 进行 PPG 检测，并获取两者的第一 PPG 信号和第二 PPG 信号。智能耳机 400 将测量到的颈部 201 的第一 PPG 信号的发送给智能手表 100。

S703: 智能手表 100 检测测量的第一 PPG 信号和第二 PPG 信号是否符合信号阈值，如果符合，则继续至 S704；否则，智能手表 100 提示用户重新开始测量，重新开始至 S702。

15 S704: 智能手表 100 基于测量的 PPG 信号计算脉搏波传导的时间差 Δt

例如，智能手表 100 获取在测量时长内的颈部 201 的第一 PPG 信号和手腕 202 的第二 PPG 信号，并将第一 PPG 信号和第二 PPG 信号转化为第一波形图和第二波形图。接着，通过计算第一波形图和第二波形图中波谷的底点之间的时间差的平均值，计算出脉搏波传导的时间差 Δt 。

20 S705: 智能手表 100 测量脉搏波传导的距离差

例如，智能手表 100 可以采用如图 4b 中描述的方式，提示用户将佩戴智能手表 100 的左手竖直向上举起，将智能耳机 400 贴近颈部 201，使得智能手表 100 与智能耳机 400 位于同一竖直平面内，之后，用户通过右手按下智能手表 100 的侧键触发智能手表 100 与智能耳机 400 通过各自的测距传感器测量智能手表 100 与智能耳机 400 之间的距离差，在测量完成时，

25 智能手表 100 可以向用户发出提示，用户可以结束上述的测量姿势。

S706: 智能手表 100 通过 $\Delta L/\Delta t$ 计算出脚踝 201 和手腕 202 之间的 crPWV。

例如，测量的主动脉 crPWV 主要利用脉搏波传导的距离差除以脉搏波传导的时间差从而获得 crPWV。其计算原理如下式所示：

$$\text{crPWV} = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

30 在本申请的一个实施例中，用户可以通过佩戴两个智能手表来测量主动脉 PWV，例如将其中一个智能手表佩戴在手腕，另一个智能手表佩戴在脚踝。本申请的实施例并不限制电子设备的类型，任何可以配置 PPG 传感器进行 PPG 信号测量的电子设备都在本申请的保护范围内。

35 在本申请的另一实施例中，智能手表 100、智能耳机 400 还可以与手机 500 进行通信，手机 500 控制智能耳机 400 和智能手表 100 分别测量颈部 201 的颈动脉的脉搏波的第一 PPG 信号和测量手腕 202 的桡动脉的脉搏波的第二 PPG 信号。智能耳机 400 和智能手表 100 将第一 PPG 信号、第二 PPG 信号发送给手机 500 后，手机 500 计算出脉搏波传导的时间差 Δt ；同时，手机 500 控制智能手表 100 与智能耳机 400 通过各自的测距传感器测量智能手表 100 与智能耳机 400 之间的距离差。手机 500 也可以直接获取用户测量脉搏波传导的距离差的历

史数据；最后，手机 500 根据脉搏波传导的距离差除以脉搏波传导的时间差获得 crPWV。

智能耳机 400 可以是头戴式、颈挂式以及入耳式，本申请的实施例对于智能耳机 400 的型号不做限定，对于头戴式的智能耳机 400，PPG 传感器可以设置于智能耳机 400 的一端，用户可以将设置有 PPG 传感器的一端贴近颈部进行 PPG 信号测量。对于颈挂式的智能耳机 400，PPG 传感器可以设置于智能耳机 400 的颈挂部件上，用户可以将设置有 PPG 传感器的颈挂部件贴近颈部进行 PPG 信号测量。对于入耳式的智能耳机 400，PPG 传感器可以设置于智能耳机 400 的左右耳机的任一处，用户可以将设置有 PPG 传感器的耳机贴近颈部进行 PPG 信号测量。

图 8 根据本申请的实施例示出了图 1 所示的电子设备 100 的一种可能的结构框图。该电子设备 100 能够执行本申请实施例提供的脉搏波测量方法。具体地，如图 1 所示，电子设备 100 可以包括处理器 110，外部存储器接口 120，内部存储器 121，通用串行总线(universal serial bus, USB)接口 130，充电管理模块 140，电源管理模块 141，电池 142，天线 1，天线 2，移动通信模块 150，无线通信模块 160，音频模块 170，扬声器 170A，受话器 170B，麦克风 170C，耳机接口 170D，传感器模块 180，按键 190，马达 198，指示器 192，摄像头 193，显示屏 194，以及用户标识模块(subscriber identification module, SIM)卡接口 195 等。其中传感器模块 180 可以包括压力传感器 180A，陀螺仪传感器 180B，气压传感器 180C，磁传感器 180D，加速度传感器 180E，距离传感器 180F，接近光传感器 180G，指纹传感器 180H，温度传感器 180J，触摸传感器 180K，环境光传感器 180L，骨传导传感器 180M 等。

可以理解的是，本申请实施例示意的结构并不构成对电子设备 100 的具体限定。在本申请另一些实施例中，电子设备 100 可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

处理器 110 可以包括一个或多个处理单元，例如：处理器 110 可以包括应用处理器(application processor, AP)，调制解调处理器，图形处理器(graphics processing unit, GPU)，图像信号处理器(image signal processor, ISP)，控制器，视频编解码器，数字信号处理器(digital signal processor, DSP)，基带处理器，和/或神经网络处理器(neural-network processing unit, NPU)等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。控制器可以根据指令操作码和时序信号，产生操作控制信号，完成取指令和执行指令的控制。

处理器 110 中还可以设置存储器，用于存储指令和数据。在一些实施例中，处理器 110 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 110 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 110 需要再次使用该指令或数据，可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取，减少了处理器 110 的等待时间，因而提高了系统的效率。同时，处理器 110 还可以存储电子设备 100 从其他电子设备接收到的数据。例如，在本申请的一些实施例中，处理器 110 可以基于路段地形信息、路段环境信息和路段安全性信息等对多条待选运动路线进行分析，计算出对应于多条待选运动路线中的每一条的总得分，并得出对应于多条待选运动路线中的每一条的优缺点，然后对多条待选运动路线进行排序。

在电子设备 100 是智能手表的情况下，处理器 110 控制智能手表的表盘和底座分别得到第一脉搏波信和第二脉搏波信号，并根据第二脉搏波信号和从第一设备接收的第一脉搏波信号计算脉搏波传导速度。

在一些实施例中，处理器 110 可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路

(inter-integrated circuit, I2C)接口, 集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound, I2S)接口, 脉冲编码调制(pulse code modulation, PCM)接口, 通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter, UART)接口, 移动产业处理器接口(mobile industry processor interface, MIPI), 通用输入输出(general-purpose input/output, GPIO)接口, 用户标识模块(subscriber identity module, SIM)接口, 和/或通用串行总线(universal serial bus, USB)接口、Micro USB 接口, USB Type C 接口等。USB 接口 130 可以用于连接充电器为电子设备 100 充电, 也可以用于电子设备 100 与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机, 通过耳机播放音频。该接口还可以用于连接其他电子设备, 例如 AR 设备等。

可以理解的是, 本申请实施例示意的各模块间的接口连接关系, 只是示意性说明, 并不构成对电子设备 100 的结构限定。在本申请另一些实施例中, 电子设备 100 也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式, 或多种接口连接方式的组合。

充电管理模块 140 用于从充电器接收充电输入。电源管理模块 148 用于连接电池 142, 充电管理模块 140 与处理器 180。电源管理模块 148 接收电池 142 和/或充电管理模块 140 的输入, 为处理器 180, 内部存储器 121, 显示屏 194, 摄像头 193, 和无线通信模块 160 等供电。电源管理模块 148 还可以用于监测电池容量, 电池循环次数, 电池健康状态(漏电, 阻抗)等参数。在其他一些实施例中, 电源管理模块 141 也可以设置于处理器 180 中。在另一些实施例中, 电源管理模块 141 和充电管理模块 140 也可以设置于同一个器件中。

电子设备 100 的无线通信功能可以通过天线 1, 天线 2, 移动通信模块 150, 无线通信模块 160, 调制解调处理器以及基带处理器等实现。电子设备 100 可以通过无线通信模块 160 与其他电子设备进行无线通信, 例如, 与可穿戴设备或者服务器进行无线通信。电子设备 100 可以通过无线通信模块 160 发送无线信号给服务器, 请求服务器进行无线网络业务以处理该可电子设备的具体业务需求(例如请求服务器进行运动路线推荐); 电子设备 100 还可以通过无线通信模块 160 从服务器接收推荐的运动路线信息。天线 1 和天线 2 用于发射和接收电磁波信号。电子设备 100 中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用, 以提高天线的利用率。例如: 可以将天线 1 复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中, 天线可以和调谐开关结合使用。

移动通信模块 150 可以提供应用在电子设备 100 上的包括 2G/3G/4G/5G 等无线通信的解决方案。电子设备 100 可以通过移动通信模块 150 获取用户周边的地图信息。无线通信模块 160 可以提供应用在电子设备 100 上的包括无线局域网(wireless local area networks, WLAN)(如无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)网络), 蓝牙(bluetooth, BT), 全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GNSS), 调频(frequency modulation, FM), 近距离无线通信技术(near field communication, NFC), 红外技术(infrared, IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块 160 可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块 160 经由天线 2 接收电磁波, 将电磁波信号调频以及滤波处理, 将处理后的信号发送到处理器 110。无线通信模块 160 还可以从处理器 110 接收待发送的信号, 对其进行调频, 放大, 经天线 2 转为电磁波辐射出去。

在一些实施例中, 电子设备 100 能够通过移动通信模块 150 或者无线通信模块 160 与其他电子设备进行通信连接。

在一些实施例中, 电子设备 100 的天线 1 和移动通信模块 150 耦合, 天线 2 和无线通信模块 160 耦合, 使得电子设备 100 可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所述无

线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications, GSM), 通用分组无线服务(general packet radio service, GPRS), 码分多址接入(code division multiple access, CDMA), 宽带码分多址(wideband code division multiple access, WCDMA), 时分码分多址(time-division code division multiple access, TD-SCDMA), 长期演进(long term evolution, LTE), BT, GNSS, WLAN, NFC, FM, 和/或 IR 技术等。所述 GNSS 可以包括全球卫星定位系统(global positioning system, GPS), 全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GLONASS), 北斗卫星导航系统(bei dou navigation satellite system, BDS), 准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system, QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems, SBAS)。

电子设备 100 通过 GPU, 显示屏 194, 以及应用处理器等实现显示功能。GPU 为图像处理的微处理器, 连接显示屏 194 和应用处理器。GPU 用于执行数学和几何计算, 用于图形渲染。处理器 110 可包括一个或多个 GPU, 其执行程序指令以生成或改变显示信息。

电子设备 100 可以通过 ISP, 摄像头 193, 视频编解码器, GPU, 显示屏 194 以及应用处理器等实现拍摄功能。在本申请的一些实施例中, 显示屏 194 用于显示电子设备 100 自身推荐的运动路线信息, 或者从其他电子设备(例如服务器)接收的推荐的运动路线信息(例如推荐的运动路线的排序结果、路线示意图、路线显著优缺点等), 以供用户选择个性化的运动路线。

外部存储器接口 120 可以用于连接外部存储卡, 例如 Micro SD 卡, 实现扩展电子设备 100 的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口 120 与处理器 110 通信, 实现数据存储功能。例如将音频, 视频等文件保存在外部存储卡中。

内部存储器 121 可以用于存储计算机可执行程序代码, 所述可执行程序代码包括指令。内部存储器 121 可以包括存储程序区和存储数据区。其中, 存储程序区可存储操作系统, 至少一个功能所需的应用程序(比如语音导航, 图像播放功能等)等。存储数据区可存储电子设备 100 使用过程中所创建的数据(比如音频数据, 电话本等)等。此外, 内部存储器 121 可以包括高速随机存取存储器, 还可以包括非易失性存储器, 例如至少一个磁盘存储器件, 闪存器件, 通用闪存存储器(universal flash storage, UFS)等。处理器 110 通过运行存储在内部存储器 121 的指令, 和/或存储在设置于处理器中的存储器的指令, 执行电子设备 100 的各种功能应用以及数据处理。

电子设备 100 可以通过音频模块 170, 扬声器 170A, 受话器 170B, 麦克风 170C, 耳机接口 170D, 以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放, 录音等。

按键 190 包括开机键, 音量键等。按键 190 可以是机械按键。也可以是触摸式按键。电子设备 100 可以接收按键输入, 产生与电子设备 100 的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

马达 191 可以产生振动提示。马达 191 可以用于来电振动提示, 也可以用于触摸振动反馈。例如, 作用于不同应用(例如拍照, 音频播放等)的触摸操作, 可以对应不同的振动反馈效果。作用于显示屏 194 不同区域的触摸操作, 马达 191 也可对应不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如: 时间提醒, 接收信息, 闹钟, 游戏等)也可以对应不同的振动反馈效果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

指示器 192 可以是指示灯, 可以用于指示充电状态, 电量变化, 也可以用于指示消息, 未接来电, 通知等。SIM 卡接口 195 用于连接 SIM 卡。

在附图中，可以以特定布置和/或顺序示出一些结构或方法特征。然而，应该理解，可能不需要这样的特定布置和/或排序。而是，在一些实施例中，这些特征可以以不同于说明性附图中所示的方式和/或顺序来布置。另外，在特定图中包括结构或方法特征并不意味着暗示在所有实施例中都需要这样的特征，并且在一些实施例中，可以不包括这些特征或者可以与其他特征组合。

需要说明的是，本申请各设备实施例中提到的各单元/模块都是逻辑单元/模块，在物理上，一个逻辑单元/模块可以是一个物理单元/模块，也可以是一个物理单元/模块的一部分，还可以以多个物理单元/模块的组合实现，这些逻辑单元/模块本身的物理实现方式并不是最重要的，这些逻辑单元/模块所实现的功能的组合才是解决本申请所提出的技术问题的关键。此外，为了突出本申请的创新部分，本申请上述各设备实施例并没有将与解决本申请所提出的技术问题关系不太密切的单元/模块引入，这并不表明上述设备实施例并不存在其它的单元/模块。

需要说明的是，在本专利的示例和说明书中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

虽然通过参照本申请的某些优选实施例，已经对本申请进行了图示和描述，但本领域的普通技术人员应该明白，可以在形式上和细节上对其作各种改变，而不偏离本申请的精神和范围。

权利要求书

1.一种脉搏波测量装置，其特征在于，包括：

5 第一设备，所述第一设备包括至少一个脉搏波传感器，用于在用户的第一位置通过所述脉搏波传感器测量第一脉搏波，得到第一脉搏波信号；

第二设备，与所述第一设备无线通信，所述第二设备包括至少一个脉搏波传感器，用于在用户的第二位置通过脉搏波传感器测量第二脉搏波，得到第二脉搏波信号，并根据所述第二脉搏波信号和从第一设备接收的所述第一脉搏波信号计算脉搏波传导速度。

2.根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述第一设备和第二设备可拆卸连接。

10 3.根据权利要求2所述的装置，其特征在于，所述脉搏波测量装置为智能手环或者智能手表。

4.根据权利要求3所述的装置，其特征在于，所述第一设备为所述脉搏波测量装置的底座部分，所述第二设备为所述脉搏波测量装置的表盘部分。

15 5.根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述第一设备为智能手环或者智能手表，所述第二设备为耳机。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的装置，其特征在于，所述脉搏波传感器包括光电式脉搏波传感器、压电式脉搏波传感器、压阻式脉搏波传感器中的至少一种。

20 7.根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述第二设备根据所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号计算所述用户的第一位置和所述用户的第二位置的脉搏波的时间差，并将用户血液流经所述第一位置和所述第二位置的距离差与所述时间差之间的比值作为所述脉搏波传导速度。

8.根据权利要求7所述的装置，其特征在于，在所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号中的至少一个小于信号阈值的情况下，所述第一设备和所述第二设备重新测量所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号。

25 9.根据权利要求7所述的装置，其特征在于，所述第二设备根据所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号计算所述用户的第一位置和所述用户的第二位置的脉搏波的时间差，包括：

所述第二设备获取所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号对应的第一波形图和第二波形图；

30 所述第二设备将所述第一波形图和第二波形图设置在横轴为测量时长的坐标系中，所述第一波形图和第二波形图分别包括多个波谷；

所述第二设备获取所述第一波形图和所述第二波形图中多对位置相同的波谷；

所述第二设备基于所述测量时长计算出各对波谷的底点之间的时间差；

将各对波谷的时间差的平均值作为所述用户的第一位置和所述用户的第二位置的脉搏波的时间差。

5 10.根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述第一设备和第二设备均包括测距传感器，用于测量用户血液流经所述第一位置和所述第二位置的距离差。

11.根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，测量所述用户的第一位置和所述用户的第二位置距离差，包括：

所述第一设备的测距传感器向所述第二设备的测距传感器发出超声波并开始计算传导时间；

10 在所述第一设备接收到经过所述第二设备反射后的所述超声波后，所述第一设备结束计算所述传导时间；

基于所述超声波的传导速度和所述传导时间计算出所述第一位置和所述第二位置之间的距离差。

15 12.根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述第一设备和所述第二设备通过红外测距的方式测量所述距离差。

13.根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述距离差是测量历史脉搏波传导速度时所用到的距离差。

14.根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，根据所述用户性别，年龄，身高以及体重计算出所述第一位置和所述第二位置之间的距离差。

20 15.一种脉搏波测量方法，其特征在于，通过脉搏波测量装置进行脉搏波测量，其中，所述脉搏波测量装置包括第一设备和第二设备，所述第二设备与所述第一设备能够无线通信；

所述方法包括：

获取位于用户的第一位置的所述第一设备的脉搏波传感器测量到的第一脉搏波信号、和位于用户的第二位置的所述第二设备的脉搏波传感器测量到的第二脉搏波信号；

25 根据所述第二脉搏波信号和从第一设备接收的所述第一脉搏波信号计算脉搏波传导速度。

16.一种用于脉搏波测量的系统，其特征在于，包括：

第一设备，所述第一设备包括至少一个脉搏波传感器，用于在用户的第一位置通过所述脉搏波传感器测量第一脉搏波，得到第一脉搏波信号；

30 第二设备，与所述第一设备无线通信，所述第一设备包括至少一个脉搏波传感器，用于在用户的第二位置通过脉搏波传感器测量第二脉搏波，得到第二脉搏波信号；

以及服务器，所述服务器根据所述第二脉搏波信号和从第一设备接收的所述第一脉搏波信号计算脉搏波传导速度。

17.一种计算机可读介质，其特征在于，所述计算机可读介质上存储有指令，该指令在计算机上执行时使计算机执行权利要求 15 所述的脉搏波测量方法。

18.一种脉搏波测量装置，其特征在于，包括：

- 5 包括至少一个脉搏波传感器的第一设备，用于在用户的第一位置通过所述脉搏波传感器测量第一脉搏波，得到第一脉搏波信号；
- 与所述第一设备无线通信的第二设备，包括
- 至少一个脉搏波传感器，用于在用户的第二位置通过脉搏波传感器测量第二脉搏波，得到第二脉搏波信号、
- 10 存储器，存储有指令、以及
- 至少一个处理器，被配置为访问所述存储器，并被配置为执行所述存储器上的指令以控制所述第一设备和第二设备分别得到所述第一脉搏波信号和第二脉搏波信号，并根据所述第二脉搏波信号和从第一设备接收的所述第一脉搏波信号计算脉搏波传导速度。

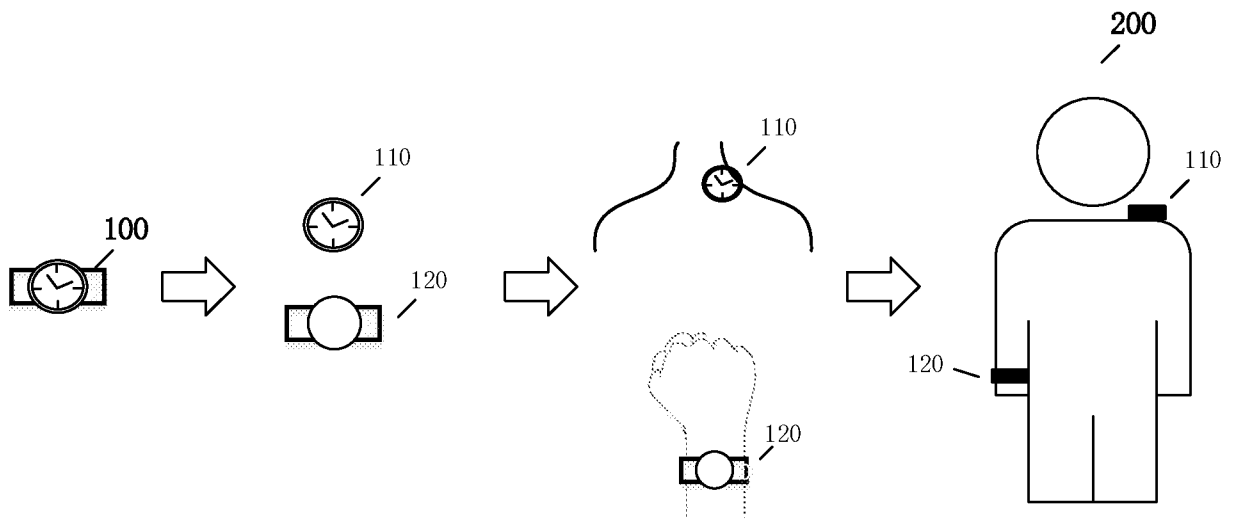


图 1

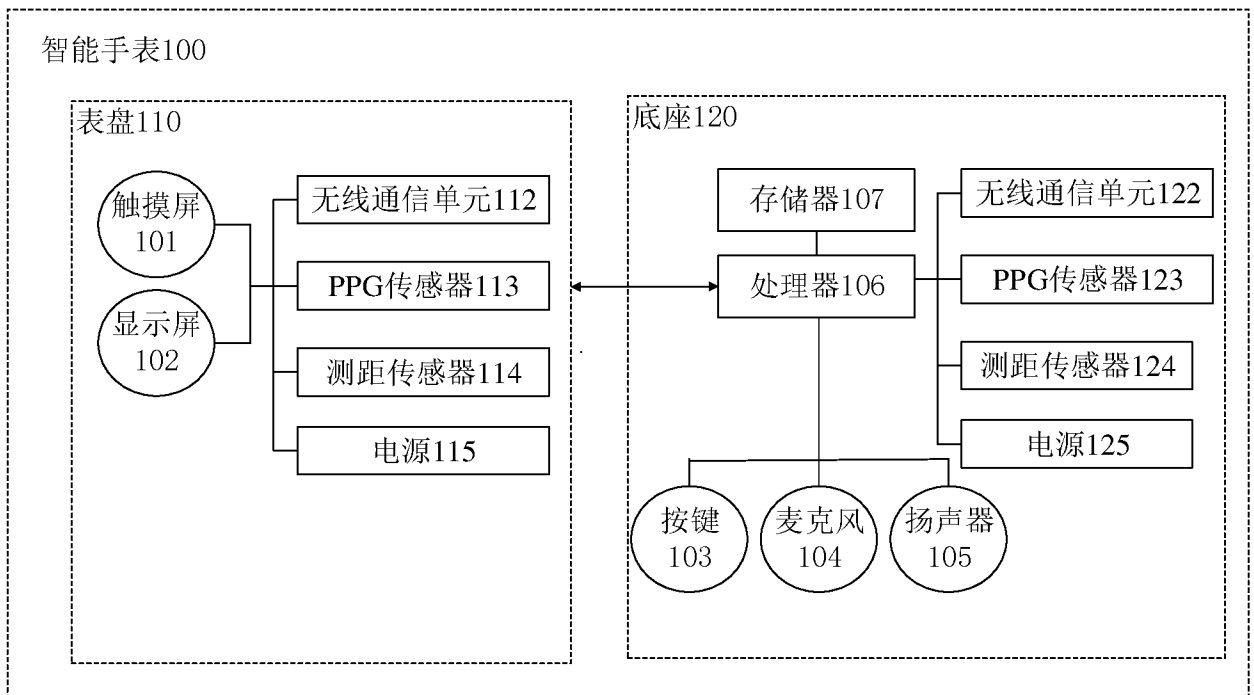


图 2

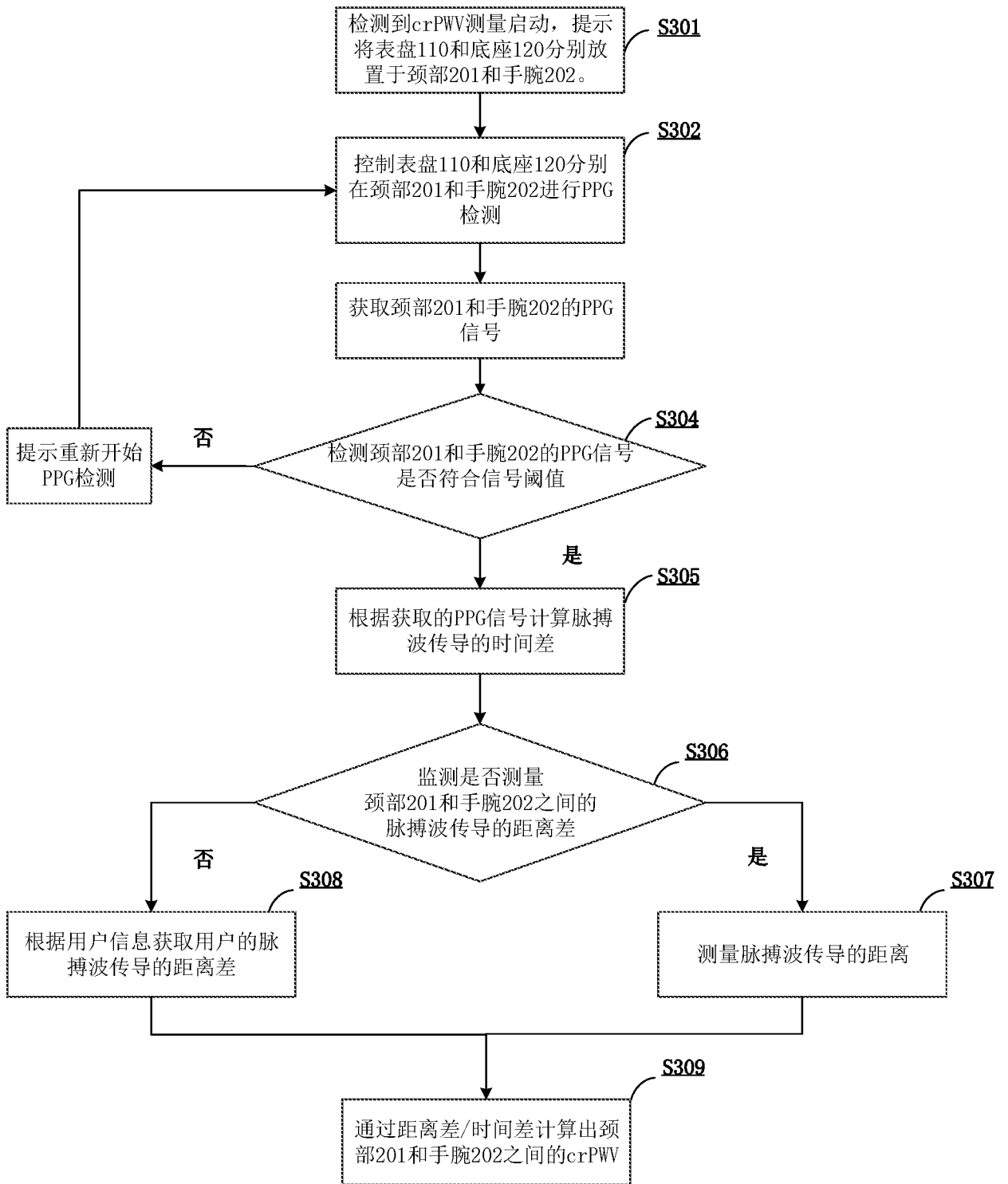


图 3

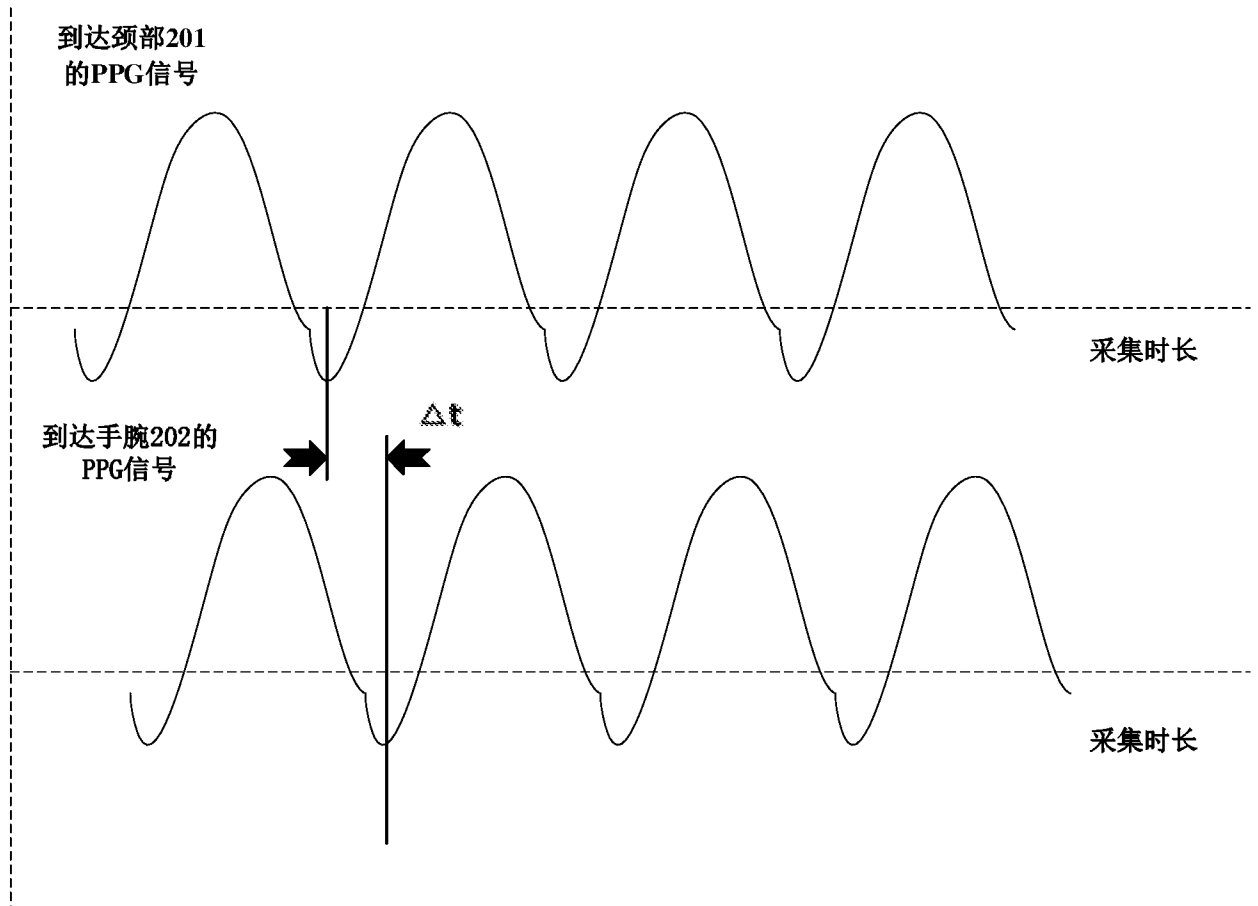


图 4a

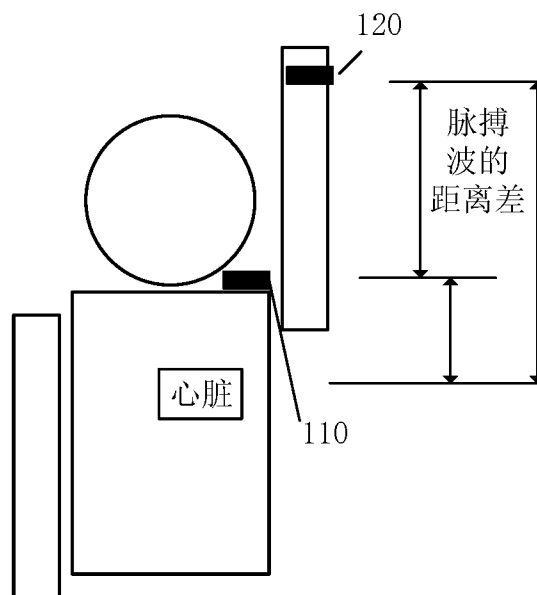


图 4b

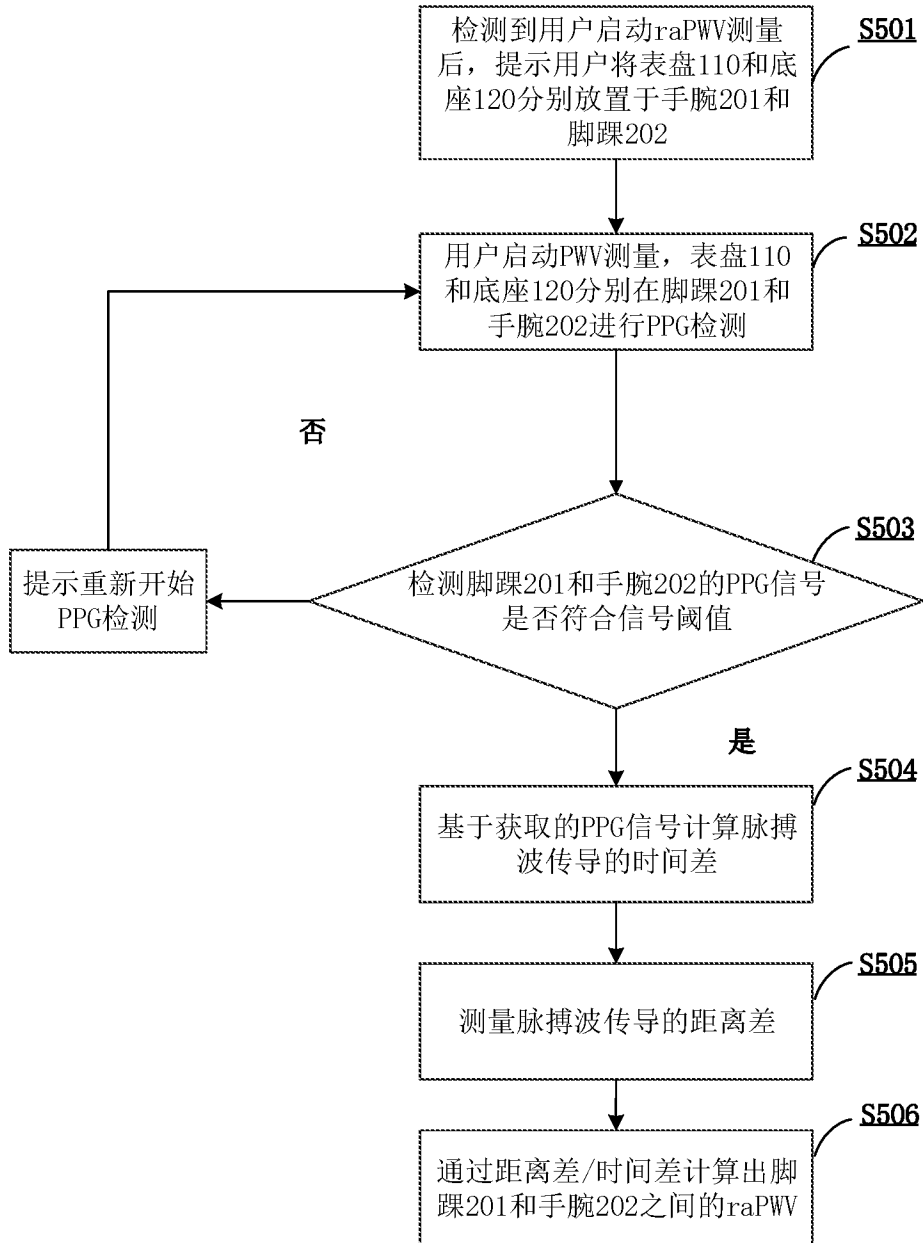


图 5

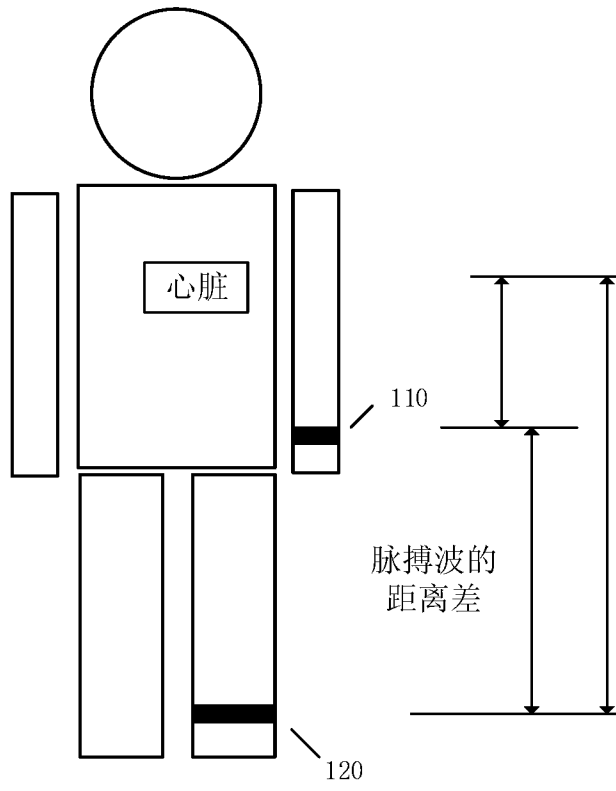


图 6

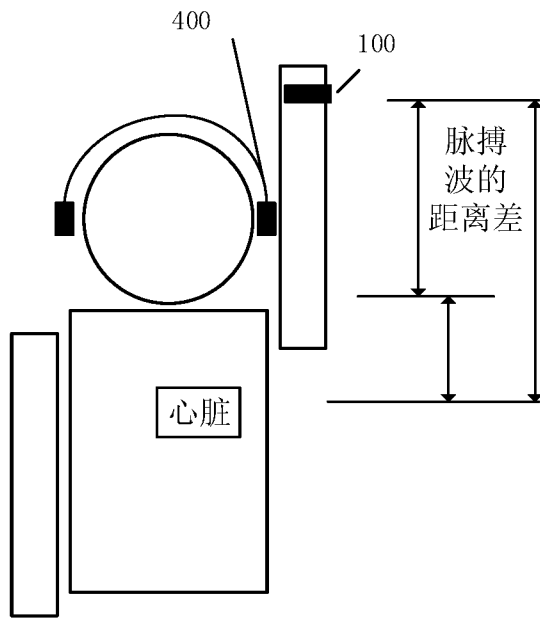


图 7

电子设备100

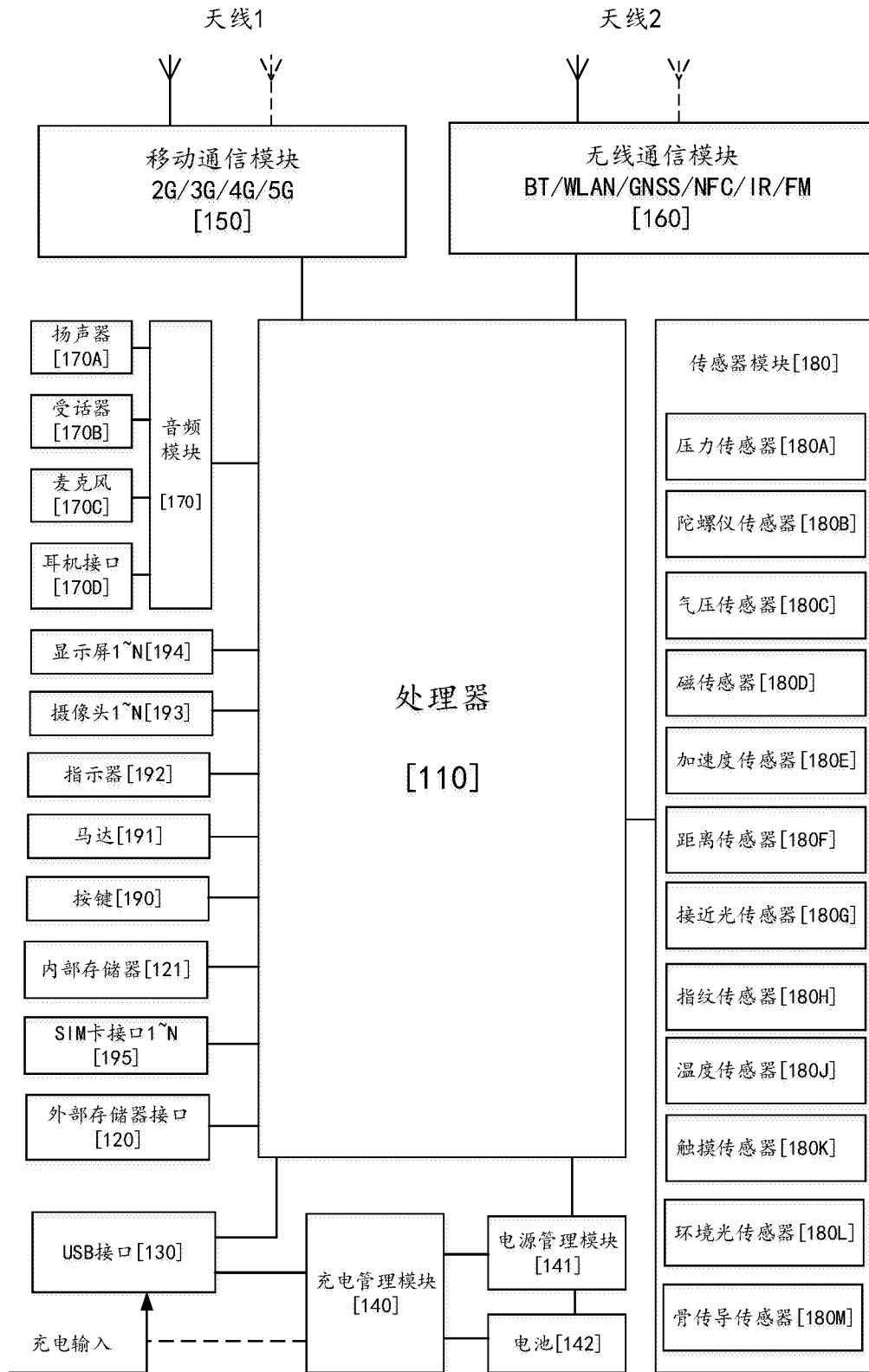


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/112304

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
A61B 5/021(2006.01)i; A61B 5/1455(2006.01)i; A61B 5/02(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)		
CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT: 华为, 曾岩, 邱凌志, 潘骏, 脉搏波, 速度, 光电, 容积, 体积, 时间, 差, 距离, 长度, 位置, 部位, 颈, 腕, 服务器, PWV, PPG, PWTT, PTT, distance, length, position, neck, wrist+, server		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 209391917 U (GUANGDONG TRANSTEK MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) 17 September 2019 (2019-09-17) description, paragraphs [0026]-[0052], and figures 1-7	1-18
X	KR 20160150347 A (NAT UNIV CHONNAM IND FOUND) 30 December 2016 (2016-12-30) description, paragraphs [0033]-[0102], and figures 1-4	1-18
X	US 2020163561 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 May 2020 (2020-05-28) description, paragraphs [0029]-[0117], and figures 1-10	1-18
X	WO 2019000286 A1 (LOHAS TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 03 January 2019 (2019-01-03) description, page 4, last paragraph - page 9, paragraph 2 from the bottom, and figures 2-6	1-18
X	TW 200614967 A (GENMEDIKA BIOTECHNOLOGY CORP.) 16 May 2006 (2006-05-16) description page 9 paragraph 2 from the bottom - page 16 paragraph 1, figures 1-5	1-18
A	CN 108742594 A (SU, Qiang) 06 November 2018 (2018-11-06) entire document	1-18
<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: "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
26 September 2021		26 October 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/112304

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	209391917	U	17 September 2019	None	
KR	20160150347	A	30 December 2016	KR	101803918 B1 04 December 2017
US	2020163561	A1	28 May 2020	KR	20200060850 A 02 June 2020
				WO	2020105841 A1 28 May 2020
WO	2019000286	A1	03 January 2019	None	
TW	200614967	A	16 May 2006	None	
CN	108742594	A	06 November 2018	CN	108742594 B 24 November 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/112304

<p>A. 主题的分类</p> <p>A61B 5/021(2006.01)i; A61B 5/1455(2006.01)i; A61B 5/02(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. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>A61B5</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>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;华为, 曾岩, 邱凌志, 潘骏, 脉搏波, 速度, 光电, 容积, 体积, 时间, 差, 距离, 长度, 位置, 部位, 颈, 腕, 服务器, PWV, PPG, PWTT, PTT, distance, length, position, neck, wrist+, server</p>																							
<p>C. 相关文件</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 209391917 U (广东乐心医疗电子股份有限公司) 2019年 9月 17日 (2019 - 09 - 17) 说明书第[0026]-[0052]段, 图1-7</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>KR 20160150347 A (NAT UNIV CHONNAM IND FOUND) 2016年 12月 30日 (2016 - 12 - 30) 说明书第[0033]-[0102]段, 图1-4</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2020163561 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2020年 5月 28日 (2020 - 05 - 28) 说明书第[0029]-[0117]段, 图1-10</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2019000286 A1 (悦享趋势科技北京有限责任公司) 2019年 1月 3日 (2019 - 01 - 03) 说明书第4页倒数第2段-第9页倒数第2段, 图1-6</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>TW 200614967 A (达湾生化科技股份有限公司) 2006年 5月 16日 (2006 - 05 - 16) 说明书第9页倒数第2段-第16页第1段, 图1-5</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108742594 A (苏强) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文</td> <td>1-18</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 209391917 U (广东乐心医疗电子股份有限公司) 2019年 9月 17日 (2019 - 09 - 17) 说明书第[0026]-[0052]段, 图1-7	1-18	X	KR 20160150347 A (NAT UNIV CHONNAM IND FOUND) 2016年 12月 30日 (2016 - 12 - 30) 说明书第[0033]-[0102]段, 图1-4	1-18	X	US 2020163561 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2020年 5月 28日 (2020 - 05 - 28) 说明书第[0029]-[0117]段, 图1-10	1-18	X	WO 2019000286 A1 (悦享趋势科技北京有限责任公司) 2019年 1月 3日 (2019 - 01 - 03) 说明书第4页倒数第2段-第9页倒数第2段, 图1-6	1-18	X	TW 200614967 A (达湾生化科技股份有限公司) 2006年 5月 16日 (2006 - 05 - 16) 说明书第9页倒数第2段-第16页第1段, 图1-5	1-18	A	CN 108742594 A (苏强) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 209391917 U (广东乐心医疗电子股份有限公司) 2019年 9月 17日 (2019 - 09 - 17) 说明书第[0026]-[0052]段, 图1-7	1-18																					
X	KR 20160150347 A (NAT UNIV CHONNAM IND FOUND) 2016年 12月 30日 (2016 - 12 - 30) 说明书第[0033]-[0102]段, 图1-4	1-18																					
X	US 2020163561 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2020年 5月 28日 (2020 - 05 - 28) 说明书第[0029]-[0117]段, 图1-10	1-18																					
X	WO 2019000286 A1 (悦享趋势科技北京有限责任公司) 2019年 1月 3日 (2019 - 01 - 03) 说明书第4页倒数第2段-第9页倒数第2段, 图1-6	1-18																					
X	TW 200614967 A (达湾生化科技股份有限公司) 2006年 5月 16日 (2006 - 05 - 16) 说明书第9页倒数第2段-第16页第1段, 图1-5	1-18																					
A	CN 108742594 A (苏强) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 全文	1-18																					
<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>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 9月 26日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 10月 26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) 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>受权官员</p> <p>王珊珊</p> <p>电话号码 (86-512) 88997456</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/112304

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	209391917	U	2019年 9月 17日	无			
KR	20160150347	A	2016年 12月 30日	KR	101803918	B1	2017年 12月 4日
US	2020163561	A1	2020年 5月 28日	KR	20200060850	A	2020年 6月 2日
				WO	2020105841	A1	2020年 5月 28日
WO	2019000286	A1	2019年 1月 3日	无			
TW	200614967	A	2006年 5月 16日	无			
CN	108742594	A	2018年 11月 6日	CN	108742594	B	2020年 11月 24日