



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107928643 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201710346405.4

(22)申请日 2017.05.17

(30)优先权数据

10-2016-0132228 2016.10.12 KR

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 尹永竣 姜在珉 权用柱 卢承佑
朴商纶

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 姜长星 张川绪

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

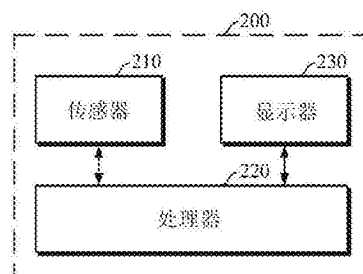
权利要求书3页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

用于估计生物测量学信息的设备和方法

(57)摘要

一种用于估计生物测量学信息的设备和方法。提供一种用于估计生物测量学信息的设备。根据一个示例性实施例,所述设备可包括:传感器,包括心电图(ECG)传感器和脉搏波传感器,其中,ECG传感器被配置为测量用户的ECG信号,脉搏波传感器被配置为在用户的两个或更多个测量位置测量两个或更多个脉搏波信号;以及处理器,被配置为基于由传感器测量的ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号来获得生物测量学信息。



1. 一种用于估计生物测量学信息的设备,包括:

传感器,包括心电图ECG传感器和脉搏波传感器,其中,ECG传感器被配置为测量用户的ECG信号,脉搏波传感器被配置为在用户的两个或更多个测量位置测量两个或更多个脉搏波信号;

处理器,被配置为从传感器接收ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号,并基于接收的ECG和所述两个或更多个脉搏波信号来获得生物测量学信息。

2. 如权利要求1所述的设备,还包括:

主体;

带,连接到主体,并被形成为柔性的以环绕所述两个或更多个测量位置中的至少一个,其中,传感器被安装在主体或带中。

3. 如权利要求1所述的设备,其中,用户的两个或更多个测量位置包括用户的第一测量位置和第二测量位置,

ECG传感器包括第一电极和第二电极,其中,第一电极被布置在所述设备的第一位置以与用户的第一测量位置接触,第二电极被布置在所述设备的第二位置以与用户的第二测量位置接触。

4. 如权利要求3所述的设备,其中,脉搏波传感器包括:

第一脉搏波传感器,被配置为将光发射到第一测量位置,检测从第一测量位置返回的光,并且从由第一脉搏波传感器检测的光获得第一脉搏波信号;

第二脉搏波传感器,被配置为将光发射到第二测量位置,检测从第二测量位置返回的光,并且从由第二脉搏波传感器检测的光获得第二脉搏波信号。

5. 如权利要求1所述的设备,还包括:显示器,被配置为根据处理器的控制信号输出生物测量学信息。

6. 如权利要求1所述的设备,其中,处理器包括:传导时间计算器,被配置为基于接收的ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号来确定至少三个脉搏传导时间PTT;第一估计器,被配置为将所述至少三个PTT应用到第一估计模型以获得第一生物测量学信息。

7. 如权利要求6所述的设备,其中,处理器包括:脉搏波分析器,被配置为从所述两个或更多个脉搏波信号的波形提取反射波特征信息,其中,反射波特征信息指示所述两个或更多个脉搏波信号的反射波对所述两个或更多个脉搏波信号的波形的变化的影响;以及第二估计器,被配置为将提取的反射波特征信息应用到第二估计模型。

8. 如权利要求7所述的设备,其中,脉搏波分析器还被配置为:从所述两个或更多个脉搏波信号提取特征点,并提取反射波特征信息,其中,反射波特征信息包括:使用所述两个或更多个脉搏波信号中的不同的脉搏波信号的特征点计算的一个或多个第一PTT,以及使用所述两个或更多个脉搏波信号中的同一脉搏波信号的特征点计算的一个或多个第二PTT。

9. 如权利要求7所述的设备,其中,当通过将提取的反射波特征信息应用到第二估计模型而输出结果时,第二估计器还被配置为基于输出的结果和第一生物测量学信息来获得第二生物测量学信息。

10. 如权利要求9所述的设备,其中,第一生物测量学信息是舒张压,第二生物测量学信息是收缩压。

11. 如权利要求1所述的设备,其中,处理器还被配置为:基于由用户输入的个人输入信息,产生用于估计生物测量学信息的估计模型,个人信息包括用户的身高、体重、性别、年龄和健康状况中的一个或多个。

12. 如权利要求1所述的设备,其中,处理器包括:校准器,被配置为基于所述两个或更多个脉搏波信号的波形来获得血管阻力信息,并且基于血管阻力信息来校准生物测量学信息。

13. 如权利要求1所述的设备,还包括:

通信接口,被配置为从外部设备接收参考生物测量学信息;

其中,处理器包括:校准器,被配置为基于参考生物测量学信息,来校准生物测量学信息。

14. 如权利要求13所述的设备,其中,处理器还被配置为:在外部设备获得用户的参考生物测量学信息的同时获得生物测量学信息。

15. 如权利要求13所述的设备,其中,校准器还被配置为校准以下项中的至少一个:生物测量学信息的值、使用ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号计算的两个或更多个脉搏传导时间PTT以及用于估计生物测量学信息的估计模型。

16. 如权利要求13所述的设备,其中,外部设备包括袖带型血压估计设备,参考生物测量学信息包括以下项中的至少一个:袖带压力信息和由袖带型血压估计设备估计的袖带血压。

17. 一种估计生物测量学信息的方法,包括:

测量用户的心电图ECG信号;

从用户的两个或更多个测量位置测量两个或更多个脉搏波信号;

基于ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号来获得生物测量学信息。

18. 如权利要求17所述的方法,其中,获得生物测量学信息的步骤包括:基于ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号来确定至少三个脉搏传导时间PTT,并将所述至少三个PTT应用到第一估计模型以获得第一生物测量学信息。

19. 如权利要求18所述的方法,其中,获得生物测量学信息的步骤包括:从所述两个或更多个脉搏波信号的波形提取反射波特征信息,并将提取的反射波特征信息应用到第二估计模型,其中,反射波特征信息指示所述两个或更多个脉搏波信号的反射波对所述两个或更多个脉搏波信号的波形的变化的影响。

20. 如权利要求19所述的方法,其中,提取反射波特征信息的步骤包括:从所述两个或更多个脉搏波信号提取特征点,并提取反射波特征信息,其中,反射波特征信息包括:使用所述两个或更多个脉搏波信号中的不同的脉搏波信号的特征点计算的一个或多个第一PTT,以及使用所述两个或更多个脉搏波信号中的同一脉搏波信号的特征点计算的一个或多个第二PTT。

21. 如权利要求19所述的方法,其中,当通过将提取的反射波特征信息应用到第二估计模型而输出结果时,基于输出的结果和第一生物测量学信息来获得第二生物测量学信息。

22. 如权利要求17所述的方法,还包括:

接收由用户输入的个人输入信息,个人信息包括用户的身高、体重、性别、年龄和健康状况中的一个或多个;

基于接收的个人信息产生用于估计生物测量学信息的估计模型。

23. 如权利要求17所述的方法,还包括:

基于所述两个或更多个脉搏波信号的波形来获得血管阻力信息;

基于血管阻力信息来校准生物测量学信息,以校正生物测量学信息中的误差。

24. 如权利要求17所述的方法,还包括:

从外部设备接收参考生物测量学信息;

基于接收的参考生物测量学信息,来校准生物测量学信息。

25. 如权利要求24所述的方法,其中,校准生物测量学信息的步骤包括:校准以下项中的至少一个:生物测量学信息的值、使用ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号计算的两个或更多个脉搏传导时间PTT以及用于估计生物测量学信息的估计模型。

26. 如权利要求24所述的方法,其中,参考生物测量学信息包括以下项中的至少一个:袖带压力信息和由包括在外部设备中的袖带型血压估计设备估计的袖带血压。

27. 一种用于获得血压信息的设备,所述设备包括:

多个传感器,被配置为检测用户的心电图ECG信号,并且在用户的不同测量位置检测多个光电容积脉搏波PPG信号,所述多个PPG信号包括第一PPG信号和第二PPG信号;

处理器,被配置为确定ECG信号与第一PPG信号之间的第一微分脉搏传导时间DPTT、ECG信号与第二PPG信号之间的第二DPTT以及第一PPG信号与第二PPG信号之间的第三DPTT,并基于第一DPTT、第二DPTT和第三DPTT确定用户的血压等级。

28. 如权利要求27所述的设备,其中,处理器还被配置为:接收用户的身体特征的信息,针对将被确定的血压等级来设置最大等级和最小等级,并基于第一DPTT、第二DPTT、第三DPTT和用户的身体特征确定血压等级。

用于估计生物测量学信息的设备和方法

[0001] 本申请要求于2016年10月12日提交到韩国知识产权局的第10-2016-0132228号韩国专利申请的优先权,所述韩国专利申请的全部公开通过引用完整地包含于此。

技术领域

[0002] 与示例性实施例一致的设备和方法涉及估计生物测量学信息,更具体地讲,涉及基于在将被检查的对象的多个位置获得的生物测量学信号来估计生物测量学信息。

背景技术

[0003] 作为通常的血压测量方法,压力袖带法被使用。该方法是一种通过使袖带在血管周围绷紧以达到最大血压的点然后松开袖带来测量血压的方法。此外,该方法由于诸如压力泵的结构而不适用于手表型测量装置。近来,已经研究非压力无袖带型血压测量方法。通常的无袖带血压测量方法使用脉搏传导时间(PTT)与血压(例如,在两个不同的位置测量的脉搏波或心电图(ECG))之间的相关性。

发明内容

[0004] 根据示例性实施例的方面,提供一种用于估计生物测量学信息的设备,包括:传感器,包括心电图(ECG)传感器和脉搏波传感器,其中,ECG传感器被配置为测量用户的ECG信号,脉搏波传感器被配置为在用户的两个或更多个测量位置测量两个或更多个脉搏波信号;以及处理器,被配置为从传感器接收ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号,并基于接收的ECG和所述两个或更多个脉搏波信号来获得生物测量学信息。

[0005] 所述设备还可包括:主体;以及带,连接到主体并被形成为柔性的以环绕所述两个或更多个测量位置中的至少一个,其中,传感器被安装在主体或带中。

[0006] 用户的两个或更多个测量位置可包括用户的第一测量位置和第二测量位置。ECG传感器可包括第一电极和第二电极,其中,第一电极被布置在所述设备的第一位置以与用户的第一测量位置接触,第二电极被布置在所述设备的第二位置以与用户的第二测量位置接触。

[0007] 脉搏波传感器可包括:第一脉搏波传感器,被配置为将光发射到第一测量位置,检测从第一测量位置返回的光,并且从由第一脉搏波传感器检测的光获得第一脉搏波信号;以及第二脉搏波传感器,被配置为将光发射到第二测量位置,检测从第二测量位置返回的光,并且从由第二脉搏波传感器检测的光获得第二脉搏波信号。

[0008] 所述设备还可包括:显示器,被配置为根据处理器的控制信号输出生物测量学信息。

[0009] 处理器可包括:传导时间计算器,被配置为基于接收的ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号来确定至少三个脉搏传导时间(PTT);第一估计器,被配置为将所述三个或更多个PTT应用到第一估计模型以获得第一生物测量学信息。

[0010] 处理器可包括:脉搏波分析器,被配置为从所述两个或更多个脉搏波信号的波形

提取反射波特征信息,其中,反射波特征信息指示所述两个或更多个脉搏波信号的反射波对所述两个或更多个脉搏波信号的波形的变化的影响;以及第二估计器,被配置为将提取的反射波特征信息应用到第二估计模型以获得第二生物测量学信息。

[0011] 脉搏波分析器还可被配置为:从所述两个或更多个脉搏波信号提取特征点,并提取反射波特征信息,其中,反射波特征信息包括:使用所述两个或更多个脉搏波信号中的不同的脉搏波信号的特征点计算的一个或多个第一PTT,以及使用所述两个或更多个脉搏波信号中的同一脉搏波信号的特征点计算的一个或多个第二PTT。

[0012] 当通过将提取的反射波特征信息应用到第二估计模型而输出结果时,第二估计器还被配置为基于输出的结果和第一生物测量学信息来获得第二生物测量学信息。

[0013] 第一生物测量学信息可以是舒张压,第二生物测量学信息可以是收缩压。

[0014] 处理器还可被配置为:基于由用户输入的个人身份信息,产生用于估计生物测量学信息的估计模型,个人身份信息可包括用户的身高、体重、性别、年龄和健康状况中的一个或多个。

[0015] 处理器可包括:校准器,被配置为基于所述两个或更多个脉搏波信号的波形来获得血管阻力信息,并且基于血管阻力信息来校准生物测量学信息。

[0016] 所述设备还可包括:通信接口,被配置为从外部设备接收参考生物测量学信息。处理器可包括:校准器,被配置为基于参考生物测量学信息,来校准生物测量学信息。

[0017] 处理器还可被配置为:在外部设备获得用户的参考生物测量学信息的同时获得生物测量学信息。

[0018] 校准器还可被配置为校准以下项中的至少一个:生物测量学信息的值、使用ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号计算的两个或更多个脉搏传导时间(PTT)以及用于估计生物测量学信息的估计模型。

[0019] 外部设备可包括袖带型血压估计设备,参考生物测量学信息包括以下项中的至少一个:袖带压力信息和由袖带型血压估计设备估计的袖带血压。

[0020] 根据另一示例性实施例的方面,提供一种估计生物测量学信息的方法,包括:测量用户的心电图(ECG)信号;从用户的两个或更多个测量位置测量两个或更多个脉搏波信号;基于ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号来获得生物测量学信息。

[0021] 获得生物测量学信息的步骤可包括:基于ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号来确定至少三个脉搏传导时间(PTT),并将所述至少三个PTT应用到第一估计模型以获得第一生物测量学信息。

[0022] 获得生物测量学信息的步骤可包括:从所述两个或更多个脉搏波信号的波形提取反射波特征信息,并将提取的反射波特征信息应用到第二估计模型以获得第二生物测量学信息,其中,反射波特征信息指示所述两个或更多个脉搏波信号的反射波对所述两个或更多个脉搏波信号的波形的改变的影响。

[0023] 提取反射波特征信息的步骤可包括:从所述两个或更多个脉搏波信号提取特征点,并提取反射波特征信息,其中,反射波特征信息包括:使用所述两个或更多个脉搏波信号中的不同的脉搏波信号的特征点计算的一个或多个第一PTT,以及使用所述两个或更多个脉搏波信号中的同一脉搏波信号的特征点计算的一个或多个第二PTT。

[0024] 当通过将提取的反射波特征信息应用到第二估计模型而输出结果时,可基于输出的结果和第一生物测量学信息获得第二生物测量学信息。

[0025] 所述方法还可包括：接收由用户输入的个人信息的个人信息，个人信息包括用户的身高、体重、性别、年龄和健康状况中的一个或多个；基于接收的个人信息产生用于估计生物测量学信息的估计模型。

[0026] 所述方法还可包括：基于所述两个或更多个脉搏波信号的波形来获得血管阻力信息；基于血管阻力信息校准生物测量学信息，以校正生物测量学信息中的误差。

[0027] 所述方法还可包括：从外部设备接收参考生物测量学信息；基于接收的参考生物测量学信息，来校准生物测量学信息。

[0028] 校准生物测量学信息的步骤可包括：校准以下项中的至少一个：生物测量学信息的值、使用ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号计算的两个或更多个脉搏传导时间(PTT)以及用于估计生物测量学信息的估计模型。

[0029] 参考生物测量学信息可包括以下项中的至少一个：袖带压力信息和由包括在外部设备中的袖带型血压估计设备估计的袖带血压。

[0030] 根据另一示例性实施例的方面，提供一种用于获得血压信息的设备，所述设备包括：多个传感器，被配置为检测用户的心电图(ECG)信号，并且在用户的不同测量位置检测多个光电容积脉搏波(PPG)信号，其中，所述多个PPG信号包括第一PPG信号和第二PPG信号；以及处理器，被配置为确定ECG信号与第一PPG信号之间的第一微分脉搏传导时间(DPTT)、ECG信号与第二PPG信号之间的第二DPTT以及第一PPG信号与第二PPG信号之间的第三DPTT，并基于第一DPTT、第二DPTT和第三DPTT确定用户的血压等级。

[0031] 处理器还可被配置为：接收用户的身体特征的信息，针对将被确定的血压等级来设置最大等级和最小等级，并基于第一DPTT、第二DPTT、第三DPTT和用户的身体特征确定血压等级。

[0032] 身体特征可包括用户的身高、体重、性别和年龄中的一个或多个。

附图说明

[0033] 通过参照附图描述特定的示例性实施例，上述和/或其他方面将会更加清楚，其中：

[0034] 图1A和1B是示出根据本发明的示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的配置的示图。

[0035] 图2是示出根据示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的框图。

[0036] 图3是示出根据示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的传感器的框图。

[0037] 图4是示出根据示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的处理器的框图。

[0038] 图5A和5B是用于描述图4的处理器的生物测量学信息估计的示例的示图。

[0039] 图6是示出根据另一示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的处理器的框图。

[0040] 图7是示出根据另一示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的处理器的框图。

[0041] 图8是用于描述图7的处理器校准生物测量学信息的示例的示图。

- [0042] 图9是示出根据另一示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的框图。
- [0043] 图10是示出根据图9的示例性实施例的处理器配置的框图。
- [0044] 图11是用于描述图9的设备校准生物测量学信息的示例的示图。
- [0045] 图12是示出根据示例性实施例的估计生物测量学信息的方法的流程图。
- [0046] 图13是示出图12的方法中的估计生物测量学信息的一个实施例的流程图。
- [0047] 图14是示出根据另一示例性实施例的估计生物测量学信息的方法的流程图。
- [0048] 图15是示出根据另一示例性实施例的估计生物测量学信息的方法的流程图。

具体实施方式

[0049] 下面参照附图对示例性实施例进行更加详细地描述。

[0050] 在以下描述中,即使在不同的附图中,相同的附图参考标号也被用于相同的元件。提供在实施方式中定义的事物(诸如具体的结构和元件),以帮助全面理解示例性实施例。然而,应清楚,能够在没有这些具体限定的事物的情况下实施示例性实施例。在下面的描述中,当这里包含的公知的功能和配置可能因不必要的细节而使主题模糊时,将省略对它们的详细描述。

[0051] 将理解,尽管术语第一、第二等可在这里用于描述各种元件,但是这些元件不应被这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件与另一元件区分。此外,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式也意图包括复数形式。在说明书中,除非被明确地描述为相反,否则词语“包括”和“包含”以及它们的变形将被理解为意味着包括阐明的元件但不排除任何其他元件。诸如“…单元”和“模块”的术语表示处理至少一个功能或操作的单元,并且它们可通过使用硬件、软件或者硬件和软件的组合来实现。

[0052] 图1A和1B是示出根据示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的配置的示图。

[0053] 用于估计生物测量学信息的设备1可以是可在用户的身体部分上穿戴的可穿戴装置。此外,设备的形成可不被特别地限制,并可以以各种类型(诸如,手表型,手镯型、戒指型、眼镜型和发带型等)被制造。然而,如在图1A和1B中所示,为了描述的方便,设备1将被描述为具有手表型。

[0054] 参照图1A和1B,用于估计生物测量学信息的设备1包括主体100和带150,其中,带150连接到主体100并被形成成为柔性的以环绕用户的手腕。

[0055] 用于执行估计生物测量学信息的各种功能的各种模块可被安装在主体100中。例如,主体100可包括传感器模块和处理模块,其中,传感器模块被配置为在多个测量位置01和02测量生物测量学信号,处理模块被配置为基于测量的生物测量学信号估计生物测量学信息。

[0056] 从生物测量学信号,设备1可获取生物测量学信息,诸如,包括舒张压和收缩压的血压信息。然而,生物测量学信息不限于血压信息,并可包括血管年龄、动脉硬化的程度、主动脉压波形、压力指数(stress index)和疲劳程度等。此外,由传感器模块在对象的多个位置01和02测量的生物测量学信号可包括心电图(ECG)信号和光电容积脉搏波(PPG)信号(以下,将被称为“脉搏波信号”)等。

[0057] 例如,传感器模块中的至少一部分可被布置在主体100的下部110的位置S1。因此,

当用户穿戴设备1时,主体100的下部110与包括第一测量位置01的用户的手腕的上部(即,用户的手的背面)接触,使得传感器模块在第一测量位置01(例如,静脉血或毛细血管血经过的手腕的上部01)测量生物测量学信号。此外,传感器模块中的至少一部分可被布置在主体100的上部120的特定位置S2,以在第二测量位置02(例如,未穿戴设备1的手的手指02)测量生物测量学信号。

[0058] 此外,显示模块140可被安装在主体100的上部120中,以显示由传感器模块测量的生物测量学信号或处理模块的处理结果。在这种情况下,除了显示处理结果之外,显示模块140还可被实现为允许触摸输入,使得显示模块140可与用户进行交互。此外,可包括使用有线或无线连接技术连接到外部装置的通信模块,其中,通信模块用于发送和接收生物测量学信息估计所需的各种数据。然而,实施例不限于上面的模块,并且可包括用于执行各种功能的各种模块。

[0059] 此外,虽然传感器模块被描述为安装在主体100中,但是传感器模块的位置不限于此,并且传感器模块中的至少一部分可被布置在带150处以在桡动脉经过的测量位置获取生物测量学信号。例如,用于在第一测量位置获取生物测量学信号的传感器模块可被布置在带150的一个表面上,其中,该表面与桡动脉经过的第一测量位置接触;用于在第二测量位置获取生物测量学信号的传感器模块可被布置在带150的另一表面上,该另一表面与另一手的作为第二测量位置的手指接触。可选地,用于在第一测量位置获取生物测量学信号的传感器模块可被安装在带150中,用于在第二测量位置获取生物测量学信号的传感器模块可被安装在主体100的上部120中。

[0060] 图2是示出根据示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的框图。图3是示出根据示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的传感器的框图。根据本示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备200可以是图1A和图1B中示出的设备1的一个示例性实施例。

[0061] 参照图1A、图1B和图2,用于估计生物测量学信息的设备包括传感器210、处理器220和显示器230。

[0062] 传感器210可包括用于从用户的多个测量位置获取生物测量学信号的一个或多个传感器。传感器210可被安装在主体100或带150中。以下,为了描述的方便,传感器210将被描述为安装在主体100中。传感器210可包括ECG传感器310和用于在两个或更多个测量位置测量脉搏波信号的脉搏波传感器320。

[0063] 例如,ECG传感器310可包括第一电极311和第二电极312。第一电极311可被布置在主体100的下部110上的特定位置S1,使得在主体100的下部110与将被测量的对象紧密接触时,第一电极311与第一测量位置01接触。此外,第二电极312可被布置在主体100的上部120上的特定位置S2,其中,特定位置S2与将被测量的对象的第二测量位置02接触。在这种情况下,第一电极311可以是正(+)极,第二电极312可以是负(-)极。

[0064] 脉搏波传感器320可包括用于测量用户的两个或更多个脉搏波信号的两个或更多个脉搏波传感器。例如,参照图3,脉搏波传感器320可包括用于在对象的两个位置测量脉搏波信号的第一脉搏波传感器321和第二脉搏波传感器322。第一脉搏波传感器321可被布置在主体100的下部110上的与第一测量位置01接触的特定位置S1,并可从第一测量位置01测量脉搏波信号。第二脉搏波传感器322可被布置在主体100的上部120上的与第二测量位置

O2接触的特定位置S2,并可从第二测量位置O2测量脉搏波信号。在这种情况下,第一脉搏波传感器321和第二脉搏波传感器322均可包括被配置为发出光的光源以及被配置为检测从用户反射回的光的检测器。

[0065] 当传感器210从处理器220接收控制信号,并且用户的第二测量位置O2与主体100的上部120的特定位置S2接触时,ECG传感器310被操作以测量ECG,并且第一脉搏波传感器321和第二脉搏波传感器322被操作以分别在第一测量位置O1和第二测量位置O2测量第一脉搏波信号和第二脉搏波信号。

[0066] 处理器220可包括在主体100中并且电连接到传感器210。当用户的命令或预定条件被满足时,处理器220可产生用于控制传感器210测量生物测量学信号的控制信号。此外,处理器220可接收由传感器210测量的生物测量学信号(例如,ECG、第一脉搏波信号和第二脉搏波信号),并使用接收的生物测量学信号来估计生物测量学信息。在这种情况下,接收用户的命令的单独操作单元可包括在主体100中,并且,如果如上所述,显示模块具有触摸输入功能,则可通过由显示模块提供的接口输入用户的命令。

[0067] 显示器230可向用户显示并提供信息(诸如,测量的生物测量学信号、估计的生物测量学信息、与生物测量学信息相关的警报或警告信息)和各种屏幕界面。

[0068] 图4是示出根据示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备200的处理器220的框图。图5A和5B是用于描述图4的处理器220的生物测量学信息估计的示例的示图。

[0069] 将参照图4和图5B对用于估计生物测量学信息的设备200的处理器220的配置的一个示例性实施例进行描述。如在图4中所示,处理器400包括传导时间计算器411、第一估计器412、脉搏波分析器421和第二估计器422。

[0070] 当从传感器210接收到ECG信号和两个或更多个脉搏波信号时,传导时间计算器411可使用接收的ECG信号和脉搏波信号来计算三个或更多个脉搏传导时间(PTT,pulse transit time)。例如,参照图5A,示出了ECG信号、第一脉搏波信号(即,手腕PPG)和第二脉搏波信号(即,手指PPG)。传导时间计算器411可使用ECG信号和第一脉搏波信号计算第一微分脉搏传导时间DPTT1,使用ECG信号和第二脉搏波信号计算第二微分脉搏传导时间DPTT2,并且使用第一脉搏波信号和第二脉搏波信号计算第三微分脉搏传导时间DPTT3。

[0071] 当传导时间计算器411已计算包括DPTT1、DPTT2和DPTT3的三个或更多个微分脉搏传导时间(DPTT)时,第一估计器412可通过将三个或更多个DPTT应用到如在下面的等式1中所示的第一估计模型 F_1 来估计第一生物测量学信息 B_{11} 。在这种情况下,第一估计模型 F_1 可以是数学函数表达式的形式,但是第一估计模型不限于此,并且可以是表的形式,其中,三个或更多个基于PTT的值(例如,完整的PTT、它们的平均值等)和将被估计的生物测量学信息的值在该表中彼此映射。在这种情况下,第一生物测量学信息可以是血压,具体地,舒张压。

[0072] $B_{11} = F_1(DPTT1, DPTT2, DPTT3) \dots (1)$

[0073] 总体来说,当诸如血压的生物测量学信息被估计时,因为在估计时使用基于ECG和一个脉搏波信号计算的单个PTT,所以由预射血期(PEP)导致的血压估计误差存在于估计的血压信息中。然而,根据本示例性实施例,除ECG和一个脉搏波信号之外,还使用两个或更多个不同的脉搏波信号来计算PPT,并且PPT被应用于血压的估计,使得由PEP导致的血压估计误差可被降低。

[0074] 此外,当从传感器210接收到ECG和两个或更多个脉搏波信号时,脉搏波分析器421可基于在多个位置测量的两个或更多个脉搏波信号的波形来分析反射波对脉搏波信号的影响的程度。例如,如在图5A和5B中所示,脉搏波分析器421可提取脉搏波PW1和PW2的波形的特征点(例如,波形的拐点),并使用提取的特征点来提取反射波特征信息,以分析反射波RW1和RW2对各自的脉搏波信号PW1和PW2的影响的程度。在这种情况下,脉搏波分析器421可对脉搏波信号PW1和PW2中的每一个执行二阶微分,并提取与对应于二阶微分信号的局部最小点的时间位置对应的脉搏波信号的位置作为特征点。参照图5B,看出:从第一脉搏波信号PW1提取三个特征点f11、f12和f13,从第二脉搏波信号PW2提取三个特征点f21、f22和f23。

[0075] 当从每个脉搏波信号PW1和PW2提取了特征点时,脉搏波分析器421可使用不同的脉搏波信号的特征点或同一脉搏波信号的特征点,来提取第一PTT或第二PTT作为反射波特征信息。例如,如在图5B中所示,脉搏波分析器421可使用第一脉搏波信号PW1与第二脉搏波信号PW2之间的相应的特征点f11-f21、f12-f22和f13-f23之间的时间差,来提取三个第一PTT(SPTT1、SPTT2和SPTT3);并使用第一脉搏波信号PW1中的特征点f11-f13之间的时间差和第二脉搏波信号PW2中的特征点f21-f23之间的时间差,来提取第二PTT(PPTT1和PPTT2)。

[0076] 当反射波特征信息被提取时,第二估计器422可将提取的反射波特征信息应用到第二估计模型,并且可基于第二估计模型的估计结果来提取生物测量学信息。此外,第二估计模型可以是与第一估计模型相似的数学函数表达式的形式,但不限于此。在这种情况下,如在下面的等式2中所示,第二估计器422可通过将由第一估计器412估计的第一生物测量学信息B1₁加到通过将反射波特征信息SPTT1、SPTT2、SPTT3、PPTT1和PPTT2应用到第二估计模型得到的计算结果,来估计第二生物测量学信息B1₂。在这种情况下,第二生物测量学信息可以是血压信息,具体地,收缩压信息。

[0077] $B_{12} = B_{11} + F_2(SPTT1, SPTT2, SPTT3, PPTT1, PPTT2) \dots (2)$

[0078] 总体来说,在收缩压的情况下,脉搏波信号的波形非常地受反射波影响。因此,根据本示例性实施例,通过应用反射波的影响的程度,与舒张压的测量分开地测量收缩压,从而可降低估计误差。

[0079] 图6是示出根据另一示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的处理器的框图。

[0080] 参照图6,处理器600可包括传导时间计算器411、第一估计器412、脉搏波分析器421、第二估计器422和估计模型产生器610。在上面被描述了传导时间计算器411、第一估计器412、脉搏波分析器421和第二估计器422,因此,将省略它们的详细描述。

[0081] 当用户的请求或预定条件被满足时,估计模型产生器610可产生或更新估计生物测量学信息所需的估计模型,也就是,上面描述的第一估计模型和第二估计模型。估计模型产生器610可在用户第一次注册使用用于估计生物测量学信息的设备200的时候产生估计模型。此外,估计模型产生器610可在由用户请求的时间点或以预定时间间隔,产生或更新估计模型。

[0082] 估计模型产生器610可从用户接收个人信息(诸如,年龄、性别、身高、体重、健康状况等),使得用户的个人特征可被应用到估计模型。用户的个人信息可被用于限制将在估计模型中估计的生物测量学信息的值的因素。例如,在估计血压时,这样的个人信息可被用于限制血压的最大值和最小值的范围。

[0083] 估计模型产生器610可响应于估计模型产生请求来控制传感器210以预定时间间隔(例如,15分钟)测量预定时间(例如,四个小时)的生物测量学信号,并采集测量的生物测量学信号作为学习数据。估计模型产生器610还可采集由用于估计生物测量学信息的外部设备估计的实际的生物测量学信息(例如,由袖带型血压测量装置测量的血压)的值作为学习数据。然而,示例性实施例不限于上面的示例,用户的各种信息(诸如,外周血管阻力值、血液粘度和心搏量等)可被采集作为学习数据。

[0084] 估计模型产生器610可使用采集的个人信息和学习数据,来产生或更新估计模型。

[0085] 图7是示出根据另一示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的处理器的框图。图8是用于描述图7的处理器校准生物测量学信息的示例的示图。

[0086] 参照图7,根据本示例性实施例的处理器700包括传导时间计算器411、第一估计器412、脉搏波分析器421、第二估计器422和校准器710。在上面被描述了传导时间计算器411、第一估计器412、脉搏波分析器421和第二估计器422,因此,将省略它们的详细描述。

[0087] 校准器710可使用由传感器210测量的两个或更多个脉搏波信号来估计附加信息,并可允许第一估计器412和第二估计器422通过考虑估计的附加信息来进一步分别估计第一生物测量学信息和第二生物测量学信息。可选地,当表示第一生物测量学信息和第二生物测量学信息与附加信息之间的相关性的模型被预先建立时,校准器710可使用附加信息来直接校准第一生物测量学信息和第二生物测量学信息。在这种情况下,附加信息包括诸如外周血管阻力值的信息,但不限于此。

[0088] 例如,校准器710可使用由传感器210测量的第一脉搏波信号和第二脉搏波信号的波形来估计血管波传播的模式,并且可通过将估计的传播模式应用到血管阻力估计模型来获得诸如外周血管阻力值的信息。在这种情况下,血管阻力估计模型可被产生,其中,血管阻力估计模型表示从主动脉到桡动脉和颈动脉的血管波传播的模式的模型,该血管阻力估计模型适合在手腕测量的第一脉搏波信号和在手指测量的第二脉搏波信号的传播模式。

[0089] 参照图8,波形R1指示当手的外周血管的阻力是0时产生的波形,波形R2表示由于外周血管的阻力而变形的波形R1的变形的程度。波形R1和R2可被应用到血管阻力估计模型,以估计外周血管阻力值。例如,校准器710可假设在手腕测量的第一脉搏波信号的波形是没有阻力时的波形(例如,波形R1),在手指测量的第二脉搏波信号的波形是有阻力时的波形(例如,波形R2);并且校准器710将两个波形(例如,波形R1和波形R2)之间的差应用到血管阻力估计模型,以估计外周血管阻力信息。

[0090] 在这种情况下,如在等式3中所示,第一估计器412可通过将由传导时间计算器411测量的多个DPTT(DPTT1、DPTT2和DPTT3)以及外周血管阻力信息TPR应用到第一估计模型 F_1 ,来估计第一生物测量学信息。

[0091] $B_{11} = F_1(DPTT1, DPTT2, DPTT3, TPR) \dots (3)$

[0092] 以相同的方式,如在等式4中所示,第二估计器422可将由脉搏波分析器421测量的反射波特征信息PPTT1、PPTT2、SPTT1、SPTT2和SPTT3以及外周血管阻力信息TPR应用到第二估计模型 F_2 ,并且可基于第二估计模型 F_2 的结果来估计第二生物测量学信息。

[0093] $B_{12} = B_{11} + F_2(SPTT1, SPTT2, SPTT3, PPTT1, PPTT2, TPR) \dots (4)$

[0094] 图9是示出根据另一示例性实施例的用于估计生物测量学信息的设备的框图。图10是示出根据图9的示例性实施例的处理器配置的框图。图11是用于描述图9的设备校准

生物测量学信息的示例的示图。根据本实施例的用于估计生物测量学信息的设备900可以是图1A和图1B中示出的设备1的另一示例性实施例。

[0095] 参照图9,用于估计生物测量学信息的设备900包括传感器910、处理器920和通信器930。可使用通信接口来实现通信器930。根据本示例性实施例的设备900可从用于估计生物测量学信息的外部设备接收参考生物测量学信息,并使用接收的参考生物测量学信息校准当前的生物测量学信息。传感器910可包括如参照图3所述的ECG传感器和两个或更多个脉搏波传感器,并可在两个或更多个测量位置测量ECG和脉搏波信号。处理器920包括传导时间计算器1011、第一估计器1012、脉搏波分析器1021、第二估计器1022、估计模型1030和校准器1040,并使用由传感器910测量的生物测量学信号来估计生物测量学信息。上面已经详细描述了传感器910和处理器920,因此,下面的描述将集中在未阐述的功能上。

[0096] 处理器920可响应于用户的校准命令,通过控制通信器930,来与用于估计生物测量学信息的外部设备950进行通信。在这种情况下,通信技术可包括(但不限于)蓝牙通信、蓝牙低功耗(BLE)通信、近场通信(NFC)、无线局域网(WLAN)通信、ZigBee通信、红外数据协会(IrDA)通信、Wi-Fi直接(WFD)通信、超宽带(UWB)通信、Ant+通信、Wi-Fi通信和移动通信。

[0097] 当与用于估计生物测量学信息的外部设备950的通信连接成功时,处理器920控制传感器910测量用户的生物测量学信号,同时外部设备950估计用户的生物测量学信息。然而,示例性实施例不限于同时操作外部设备950的情况。

[0098] 当由传感器910测量生物测量学信号时,传导时间计算器1011和第一估计器1012可估计第一生物测量学信息,脉搏波分析器1021和第二估计器1022可估计第二生物测量学信息。

[0099] 当用于估计生物测量学信息的外部设备950完成估计生物测量学信息时,通信器930可接收估计的生物测量学信息作为参考生物测量学信息,并将参考生物测量学信息转发给校准器1040。

[0100] 校准器1040可使用接收的参考生物测量学信息,来校准由第一估计器1012和第二估计器1022估计的生物测量学信息的值。可选地,校准器1040可校准估计生物测量学信息所需的估计模型1030。在这种情况下,估计模型1030可作为第一估计模型和第二估计模型而被存储在存储模块中。存储模块可包括(但不限于)至少一种类型的存储器,诸如,闪存、硬盘、微型多媒体卡和卡型存储器(诸如,SD或XD存储器)、随机存取存储器(RAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、可编程只读存储器(PROM)、磁存储器、磁盘和光盘。

[0101] 可选地,校准器1040可校准由传导时间计算器1011计算的PTT和由脉搏波分析器1021获取的反射波特征信息。在这种情况下,外部设备950可以是袖带型血压测量装置,参考生物测量学信息可包括测量的血压信息和在多个位置测量的袖带压力信息。

[0102] 例如,参照图11,当用户在穿戴手表型无袖带血压估计设备1100的同时输入校准命令时,无袖带血压估计设备1100可与袖带型血压测量设备1120连接以接收血压信息或袖带压力信息,并使用接收的血压信息或袖带压力信息,来校准与由无袖带血压估计设备1100估计的血压信息有关的信息。

[0103] 图12是示出根据示例性实施例的估计生物测量学信息的方法的流程图。图13是示出图12的方法中的估计生物测量学信息的一个实施例的流程图。图12的方法可以是由图2

的设备200执行的生物测量学信息估计方法的一个实施例。由于上面已经详细描述了操作，所以为了最少化冗余描述，将进行简单描述。

[0104] 首先，在操作1210中，用于估计生物测量学信息的设备200从用户获得ECG信号和两个或更多个脉搏波信号。根据一个实施例，设备200可包括用于在多个位置测量生物测量学信号的ECG传感器和两个或更多个脉搏波传感器，使得生物测量学信息可使用多个生物测量学信号（例如，ECG信号和脉搏波信号）来估计。

[0105] 然后，在操作1220中，当测量了ECG和两个或更多个脉搏波信号时，使用ECG信号和两个或更多个脉搏波信号来估计生物测量学信息。在操作1230中，可将生物测量学信息显示给用户。

[0106] 将参照图13对生物测量学信息估计的操作1220的一个示例性实施例进行详细描述。首先，在操作1311中，使用测量的ECG信号和两个或更多个脉搏波信号来计算三个或更多个PTT。

[0107] 然后，在操作1312中，通过将计算的三个或更多个PTT应用到第一估计模型来估计第一生物测量学信息。根据本示例性实施例，通过考虑已使用不同的脉搏波信号计算的PTT来估计第一生物测量学信息，例如，舒张压，从而可降低由PEP导致的血压估计误差。

[0108] 此外，当在操作1210中获得ECG和两个或更多个脉搏波信号时，在操作1321中，使用两个或更多个脉搏波信号提取反射波特征信息。例如，可从第一脉搏波信号和第二脉搏波信号提取特征点，可使用第一脉搏波信号和第二脉搏波信号二者的特征点来计算PTT，可使用第一脉搏波信号中的特征点来计算PTT，可使用第二脉搏波信号中的特征点来计算PTT，并可提取计算的PTT作为反射波特征信息。

[0109] 之后，在操作1322中，基于提取的反射波特征信息来估计第二生物测量学信息。在这种情况下，第二生物测量学信息可以是收缩压。可通过将在操作1312中估计的第一生物测量学信息的值加到经由将提取的反射波特征信息应用到第二估计模型获得的值，来计算收缩压作为第二生物测量学信息的值。

[0110] 然后，在操作1330中，使用附加信息确定是否需要校准生物测量学信息。在这种情况下，可基于各种类型的信息（诸如，生物测量学信息估计的要求的准确性、设备的电池状态和生物测量学信息的类型等）预先设置是否需要生物测量学信息校准。例如，在即使需要相对长的时间来估计生物测量学信息也需要更加准确地估计生物测量学信息的情况下，例如，在病人具有诸如高血压或低血压的疾病的情况下，考虑附加信息（诸如，外周血管阻力信息）的校准可能是必需的。

[0111] 然后，当确定校准是必需的时，在操作1340中，通过分析两个或更多个脉搏波信号的波形来提取外周血管阻力信息。然后，在操作1350中，基于提取的外周血管阻力信息来校准第一生物测量学信息和第二生物测量学信息。

[0112] 然而，虽然图13示出了在完成操作1312和操作1322之后执行操作1330、操作1340和操作1350，但是示例性实施例不限于此。可在操作1312和操作1322之前执行操作1330和操作1340。在这种情况下，在操作1312中，可基于提取的外周血管阻力信息以及PTT估计第一生物测量学信息；在操作1322中，可基于反射波特征信息估计第二生物测量学信息。

[0113] 图14是示出根据另一示例性实施例的估计生物测量学信息的方法的流程图。

[0114] 图14的方法可以是由应用了图6的处理器600的示例性实施例的设备200执行的生

物测量学信息估计方法的一个示例性实施例。图14单独地示出产生或更新用于估计生物测量学信息的估计模型的处理,但是可与参照图12和图13描述的操作并行地执行该处理,或在参照图12和图13描述的操作之前执行该处理。

[0115] 在操作1410中,用于估计生物测量学信息的设备200从用户接收用于产生或更新估计模型的请求信号,或通过检查预先设置的特定条件来确定是否产生或更新估计模型。

[0116] 然后,在操作1420中,从用户接收应用个人特征的个人信息。在这种情况下,可将个人信息应用到估计模型,使得生物测量学信息可在考虑用户的健康状况和年龄的情况下被更加准确地估计。

[0117] 然后,在操作1430中,通过在预定时间段控制传感器来采集生物测量学信号(诸如,ECG和脉搏波信号)作为学习数据。在这种情况下,可额外采集由袖带型血压测量装置测量的袖带血压信息作为学习数据。然而,本示例性实施例不限于上面描述的信息,并且可采集各种类型的附加信息(诸如,外周血管阻力信息、血液粘度和心博量等)作为学习数据。

[0118] 之后,在操作1440中,使用个人信息和学习数据来产生或更新估计模型。

[0119] 图15是示出根据另一示例性实施例的估计生物测量学信息的方法的流程图。

[0120] 图15的方法是由图9中示出的用于估计生物测量学信息的设备900执行的生物测量学信息估计方法的一个示例性实施例。

[0121] 首先,在操作1510中,设备900从用户接收针对使用用于估计生物测量学信息的外部设备的校准的请求。

[0122] 然后,设备900在操作1520中通过有线或无线通信连接到外部设备,并在操作1530中接收在外部设备完成测量时测量的参考生物测量学信息。在这种情况下,外部设备可以是袖带型血压测量设备,参考生物测量学信息可包括血压和袖带压力信息。

[0123] 此外,当完成与外部设备的通信连接时,设备900在操作1540中通过控制传感器来获得ECG信号和脉搏波信号。此时,传感器可从两个测量位置(例如,手腕和手指)获得两个或更多个脉搏波信号。

[0124] 然后,在操作1550中,基于测量的ECG信号和两个或更多个脉搏波信号估计生物测量学信息。如上所述,可通过使用ECG信号和两个或更多个脉搏波信号计算PTT,来估计第一生物测量学信息(例如,舒张压),并且可通过使用两个或更多个脉搏波信号的反射波特征,来估计第二生物测量学信息(例如,收缩压)。

[0125] 然后,在操作1560中,基于从外部设备接收的参考生物测量学信息校准估计的第一生物测量学信息和第二生物测量学信息。在图5中,操作1560被描述为在操作1550之后被执行,但这仅是示例。可在操作1550之前使用参考生物测量学信息来校准估计模型,或在校准PTT或反射波特征信息之后在操作1550中估计生物测量学信息。

[0126] 虽然不限于此,但示例性实施例可被实现为计算机可读记录介质中的计算机可读代码。计算机-可读记录介质是能够存储随后可被计算机系统读取的数据的任何数据存储装置。计算机可读记录介质包括存储计算机可读数据的全部类型的记录介质。计算机可读记录介质的示例包括:只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、致密盘ROM(CD-ROM)、磁带、软盘和光学数据存储装置。此外,记录介质可以以载波(诸如,因特网传输)的形式来实现。此外,计算机可读记录介质可被分布到联网的计算机系统,其中,计算机可读代码以分布的方式被存储和执行。此外,示例性实施例可被写为计算机程序,该计算机程序经由计算机可

读传输介质(诸如载波)来传输,并且可被执行程序的通用或专用数字计算机接收和实现。此外,应理解,在示例性实施例中,上述设备和装置的一个或多个单元可包括电路、处理器和微处理器等,并且可执行存储在计算机可读介质中的计算机程序。

[0127] 前述的示例性实施例仅仅是示例性的,不应被解释为限制。本教导能被容易地应用到其它类型的设备。此外,示例性实施例的描述意图在于说明性的,而不是为了限制权利要求的范围,并且很多替换、修改和变形对本领域技术人员来说将是清楚的。

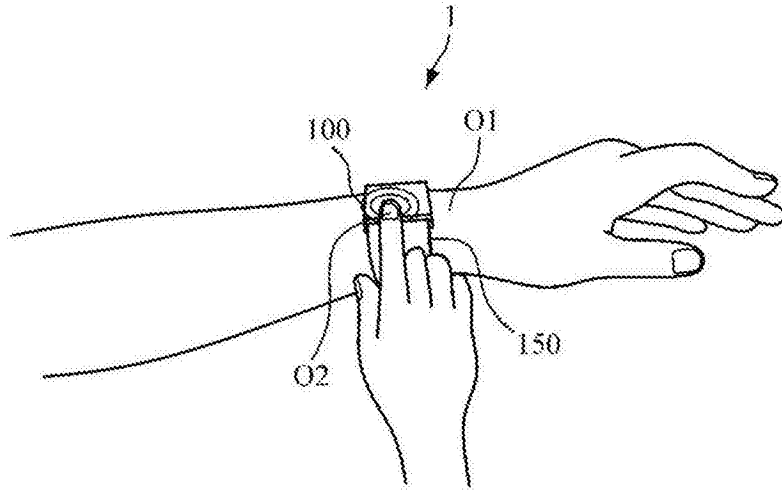


图1A

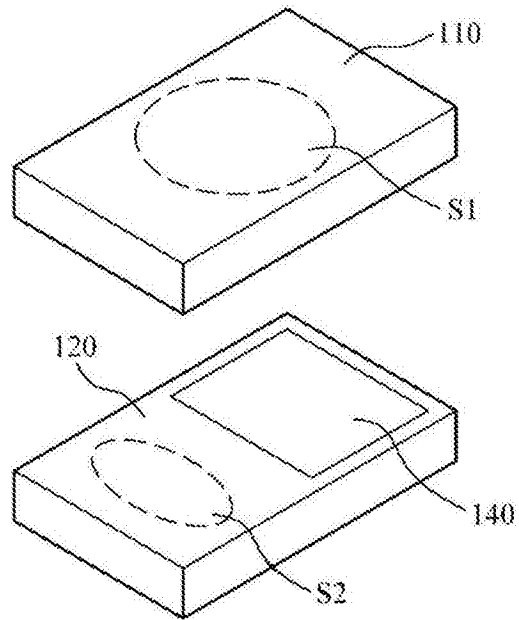


图1B

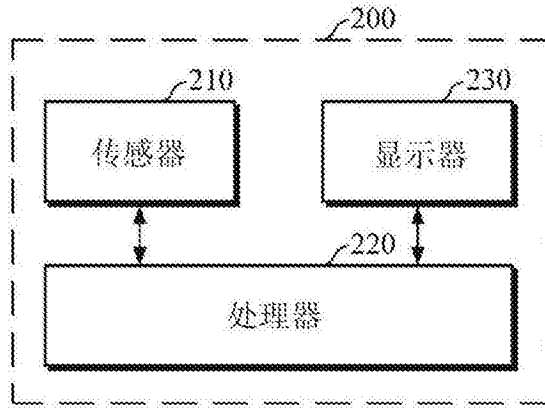


图2

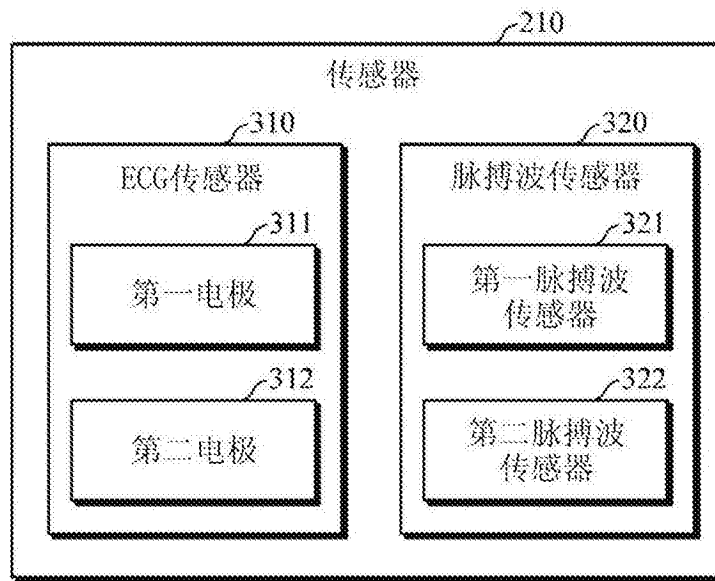


图3

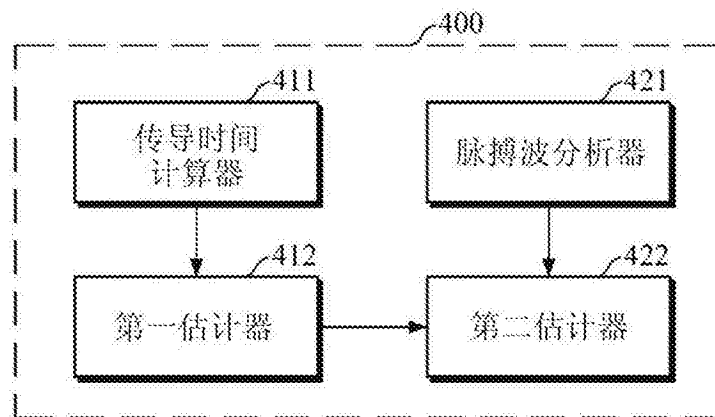


图4

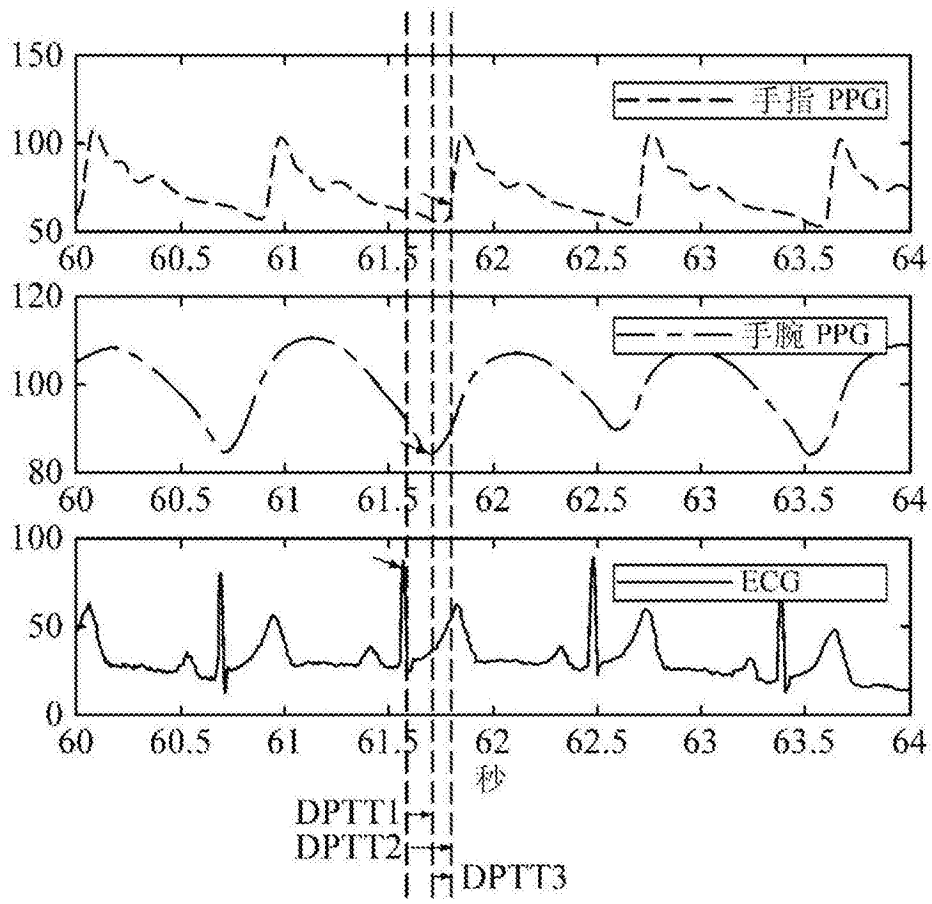


图5A

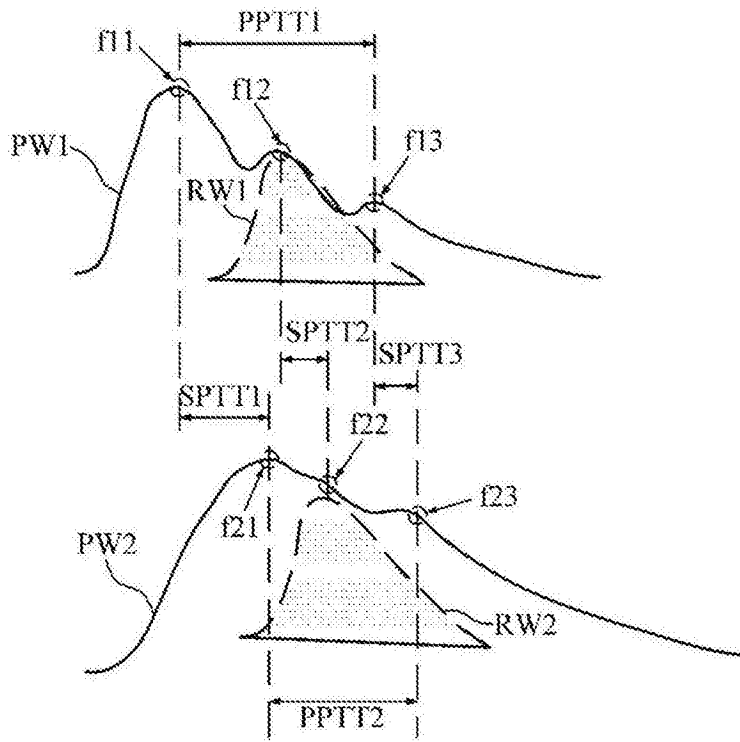


图5B

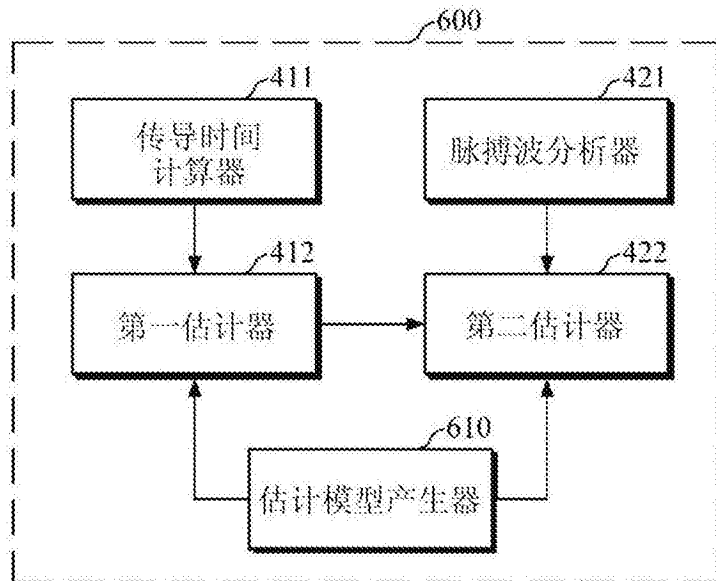


图6

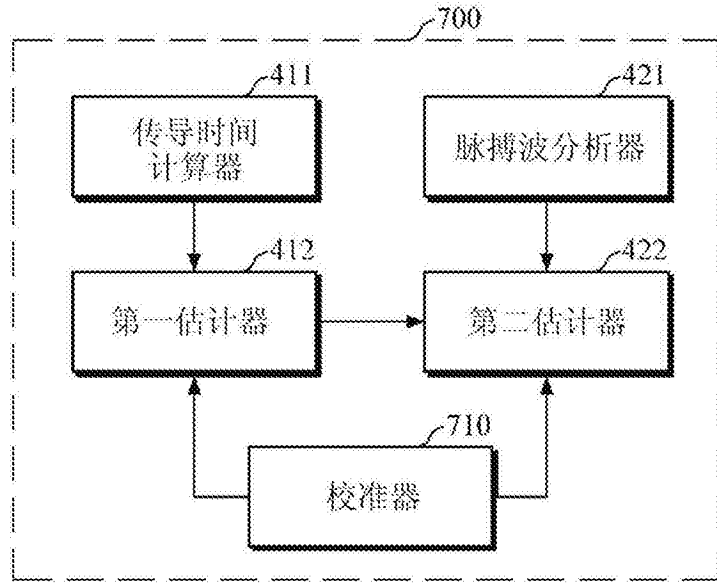


图7

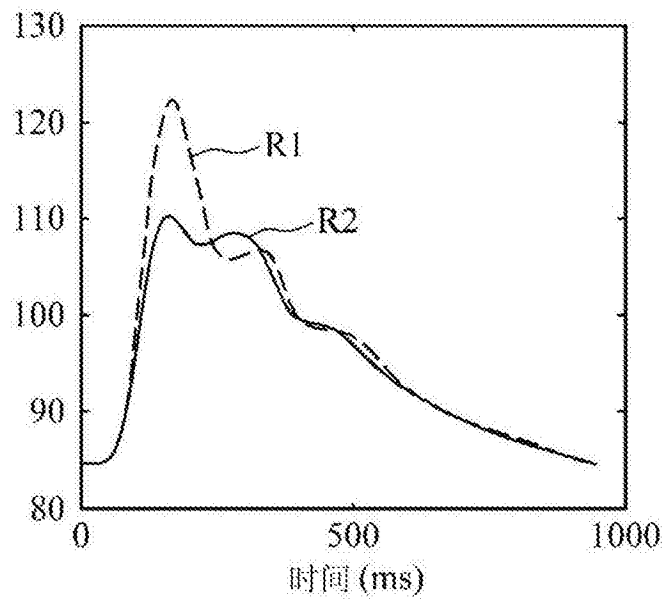


图8

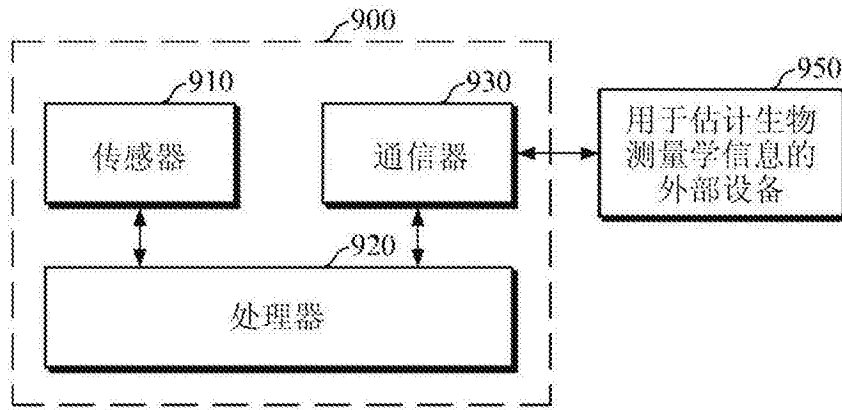


图9

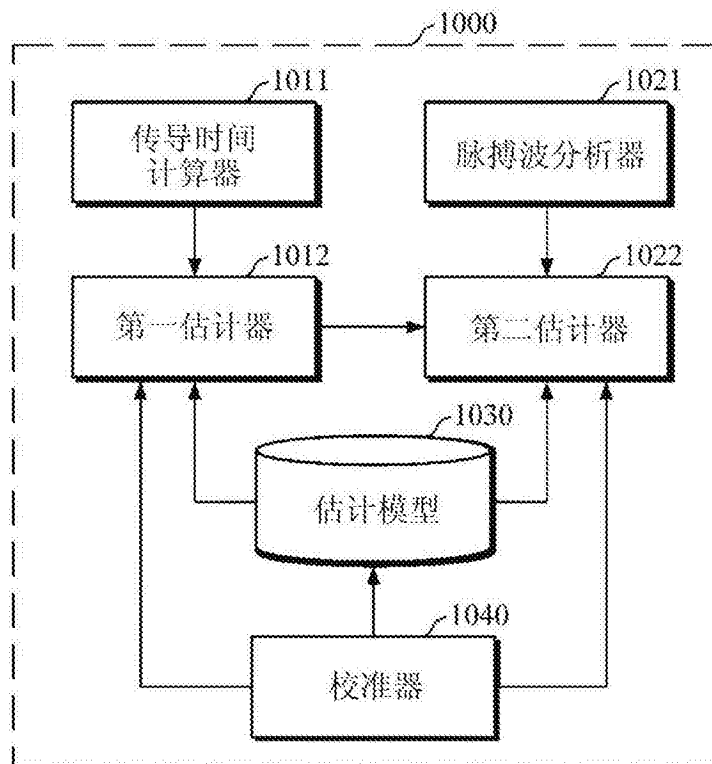


图10

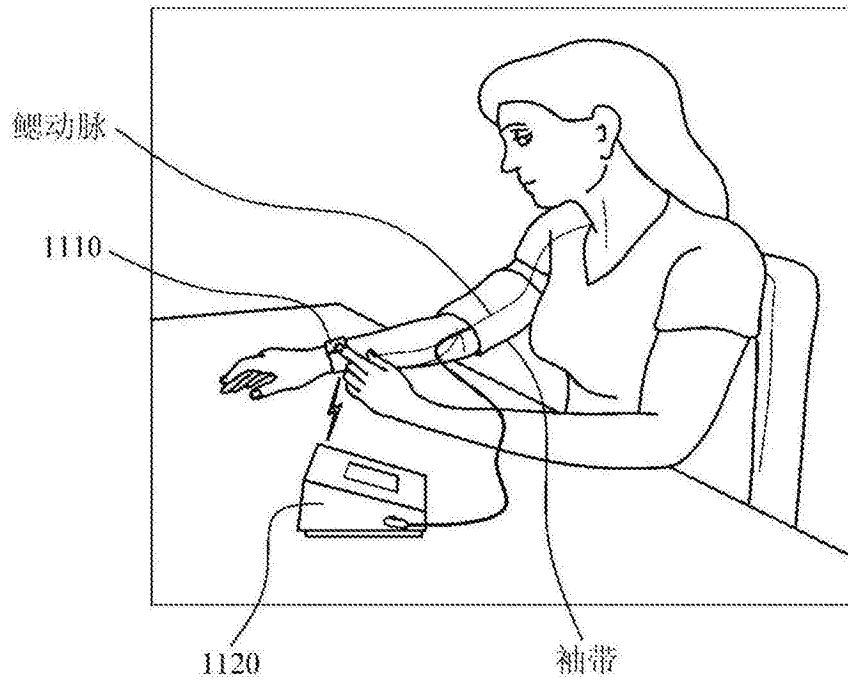


图11

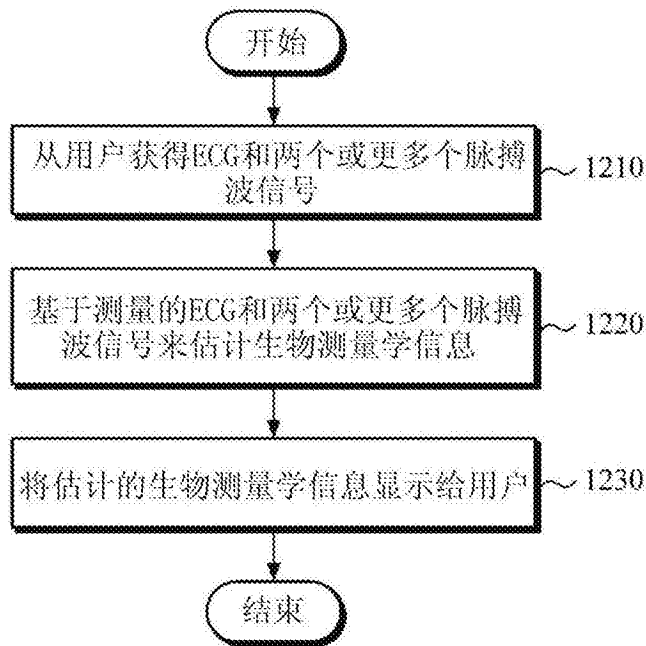


图12

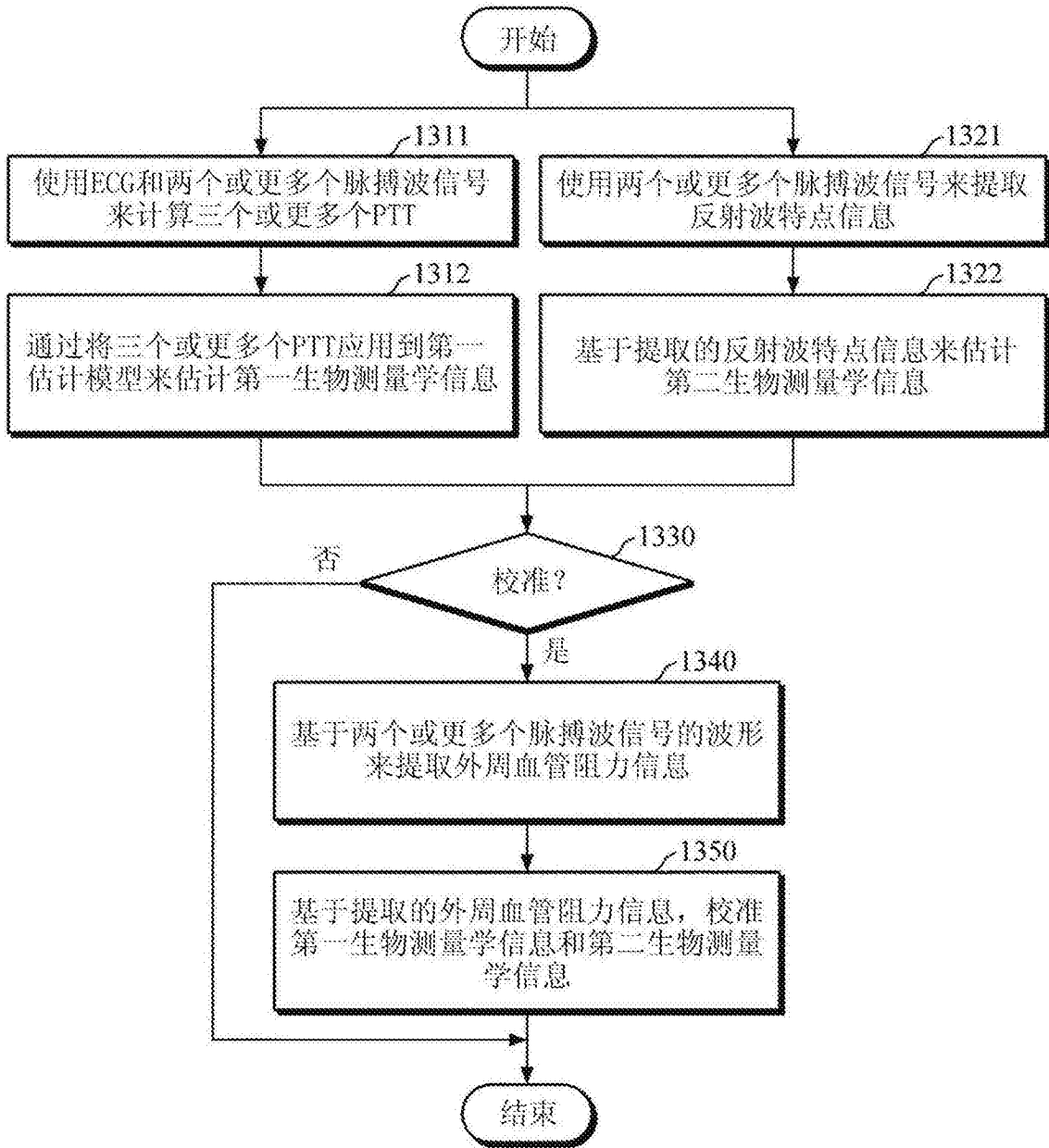


图13

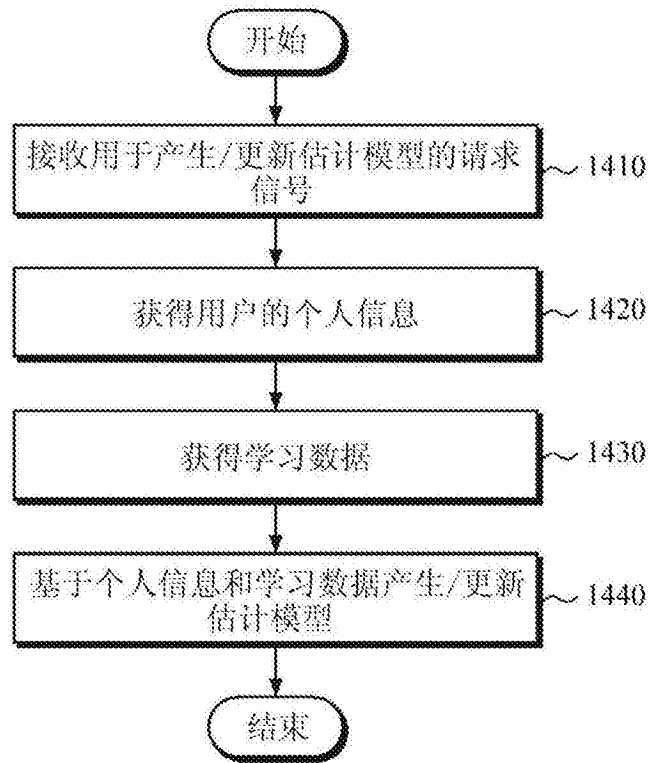


图14

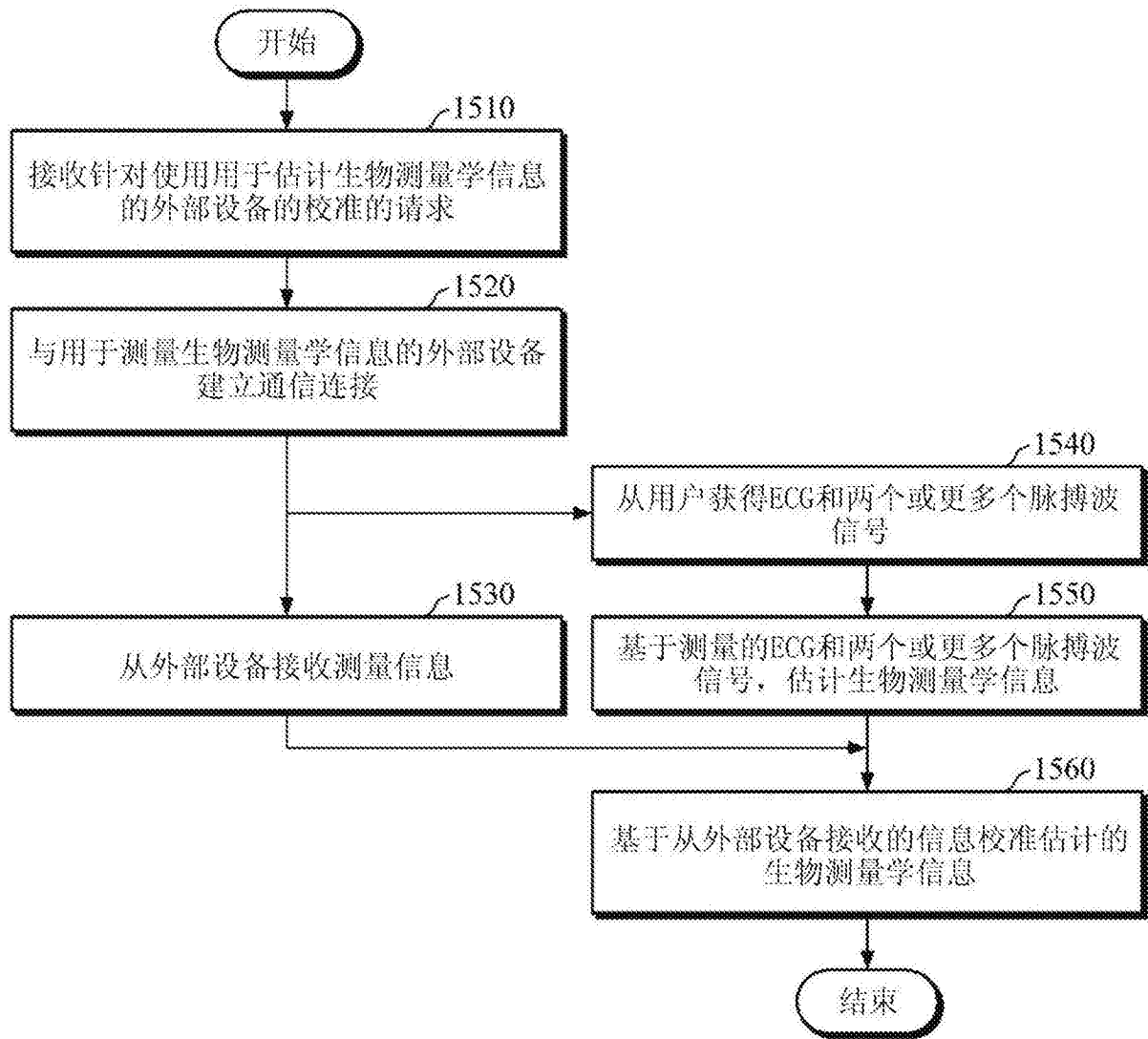


图15

专利名称(译)	用于估计生物测量学信息的设备和方法		
公开(公告)号	CN107928643A	公开(公告)日	2018-04-20
申请号	CN2017110346405.4	申请日	2017-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	尹永竣 姜在珉 权用柱 卢承佑 朴商纶		
发明人	尹永竣 姜在珉 权用柱 卢承佑 朴商纶		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/681 A61B5/0205 A61B5/02125 A61B5/02416 A61B5/02438 A61B5/0245 A61B5/04017 A61B5/0402 A61B5/7207 A61B5/7235 A61B2560/0468 A61B5/02007 A61B5/6803 A61B5/6814 A61B5/6824 A61B5/6826		
代理人(译)	姜长星		
优先权	1020160132228 2016-10-12 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于估计生物测量学信息的设备和方法。提供一种用于估计生物测量学信息的设备。根据一个示例性实施例，所述设备可包括：传感器，包括心电图(ECG)传感器和脉搏波传感器，其中，ECG传感器被配置为测量用户的ECG信号，脉搏波传感器被配置为在用户的两个或更多个测量位置测量两个或更多个脉搏波信号；以及处理器，被配置为基于由传感器测量的ECG信号和所述两个或更多个脉搏波信号来获得生物测量学信息。

