



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111067502 A

(43)申请公布日 2020.04.28

(21)申请号 201910337548.8

(22)申请日 2019.04.24

(30)优先权数据

10-2018-0125136 2018.10.19 KR

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 申宜锡 崔昌穆 高秉勋 李宗旭

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 范心田

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

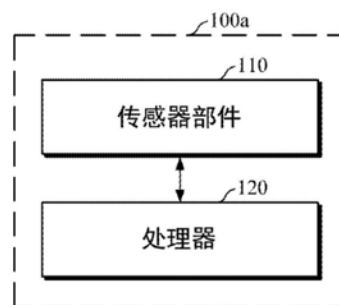
权利要求书3页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

估计生物信息的装置和方法

(57)摘要

公开了一种用于基于多个波长的脉搏波信号来估计生物信息的装置。该生物信息估计装置可以包括：传感器部件，包括：脉搏波传感器，被配置为测量第一时间点处的多波长脉搏波信号和第二时间点处的多波长脉搏波信号，在第一时间点从对象向传感器部件施加第一压力，在第二时间点从对象向传感器部件施加第二压力；以及处理器，被配置为基于在第一压力下测量的多波长脉搏波信号与在第二压力下测量的多波长脉搏波信号之间的差值来估计生物信息。



1. 一种生物信息估计装置,包括:

传感器部件,包括:脉搏波传感器,被配置为测量第一时间点处的多波长脉搏波信号和第二时间点处的多波长脉搏波信号,在所述第一时间点处从对象向所述传感器部件施加第一压力,在第二时间点处从所述对象向所述传感器部件施加第二压力;以及

处理器,被配置为基于所述第一压力下测量的多波长脉搏波信号与所述第二压力下测量的多波长脉搏波信号之间的差值来估计生物信息。

2. 根据权利要求1所述的生物信息估计装置,其中,所述脉搏波传感器包括:光源,被配置为将多个波长的光发射到所述对象上;以及检测器,被配置为检测从所述对象散射或反射的光。

3. 根据权利要求1所述的生物信息估计装置,其中,所述第一压力和所述第二压力中的至少一个包括当所述对象触摸所述传感器部件但不向所述传感器部件施加力时发生的所述传感器部件与所述对象之间的接触压力。

4. 根据权利要求1所述的生物信息估计装置,其中,所述处理器还被配置为基于所述第一压力下的所述多波长脉搏波信号和预定义函数来获得第一值,并且基于所述第二压力下的所述多波长脉搏波信号和所述预定义函数来获得第二值,并且基于所述第一值和所述第二值来估计生物信息。

其中,所述预定义函数包括对数函数和线性组合函数中的至少一个。

5. 根据权利要求4所述的生物信息估计装置,其中,所述多波长脉搏波信号包括第一波长的第一脉搏波信号和第二波长的第二脉搏波信号,并且

其中,所述处理器还被配置为针对所述第一压力和所述第二压力中的每一个计算所述第一脉搏波信号的强度与所述第二脉搏波信号的强度之间的比率,并通过将所述预定义函数应用于所计算的比率来获得所述第一值和所述第二值。

6. 根据权利要求5所述的生物信息估计装置,其中,所述处理器还被配置为从所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号中提取直流DC分量,并获得所述DC分量的统计值作为所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号的强度。

7. 根据权利要求5所述的生物信息估计装置,其中,所述第一波长短于所述第二波长。

8. 根据权利要求4所述的生物信息估计装置,其中,所述处理器还被配置为计算所述第一值与所述第二值之间的差值,并将生物信息估计模型应用于所计算的差值。

9. 根据权利要求1所述的生物信息估计装置,其中,所述生物信息包括所述对象的皮肤组织老化程度和生物学年齡中的至少一个。

10. 根据权利要求1所述的生物信息估计装置,其中,所述处理器还被配置为提供关于以下中的至少一个的指导:所述第一压力、所述第二压力和所述对象与所述脉搏波传感器之间的接触压力。

11. 根据权利要求10所述的生物信息估计装置,其中,所述处理器还被配置为:

在接收到估计生物信息的请求时,指导所述对象以所述第一压力触摸所述脉搏波传感器达第一时间段;以及

在所述第一时间段过去之后,指导所述对象以所述第二压力触摸所述脉搏波传感器达第二时间段。

12. 根据权利要求10所述的生物信息估计装置,其中,所述处理器还被配置为获得所述

对象与所述脉搏波传感器之间的所述接触压力,并提供关于所述接触压力的指导。

13. 根据权利要求12所述的生物信息估计装置,其中,所述传感器部件还包括:力传感器,被配置为测量当所述对象接触所述脉搏波传感器时所述对象施加的力的强度;以及面积传感器,被配置为测量所述对象与所述脉搏波传感器之间的接触面积,

其中,所述处理器还被配置为基于所述力的强度和所述接触面积来获得所述接触压力。

14. 根据权利要求1所述的生物信息估计装置,

其中,所述处理器还被配置为基于在向所述传感器部件施加所述第一压力时从多个用户测量的多个第一多波长脉搏波信号、在向所述传感器部件施加所述第二压力时从所述多个用户测量的多个第二多波长脉搏波信号、以及关于所述多个用户的老化程度的信息来生成生物信息估计模型。

15. 根据权利要求14所述的生物信息估计装置,其中,针对所述多个用户,所述处理器还被配置为基于所述第一压力下的所述第一多波长脉搏波信号和对数函数来获得第一值,并且基于所述第二压力下的所述第二多波长脉搏波信号和所述对数函数来获得第二值,并通过分析所述第一值和所述第二值之间的差值与所述老化程度之间的相关性来生成所述生物信息估计模型。

16. 一种生物信息估计方法,包括:

测量第一时间点处的第一多波长脉搏波信号,在所述第一时间点处从对象向脉搏波传感器施加第一压力;

测量第二时间点处的第二多波长脉搏波信号,在所述第二时间点处从所述对象向所述脉搏波传感器施加第二压力;以及

基于所述第一压力下测量的所述第一多波长脉搏波信号和所述第二压力下测量的所述第二多波长脉搏波信号之间的差值来估计生物信息。

17. 根据权利要求16所述的生物信息估计方法,其中,所述估计所述生物信息包括:

基于所述第一压力下的所述第一多波长脉搏波信号和预定义函数来获得第一值;以及基于所述第二压力下的所述第二多波长脉搏波信号和所述预定义函数来获得第二值,其中,所述预定义函数包括对数函数和线性组合函数中的至少一个。

18. 根据权利要求17所述的生物信息估计方法,其中,所述多波长脉搏波信号包括第一波长的第一脉搏波信号和第二波长的第二脉搏波信号,并且

其中,获得所述第一值和所述第二值包括:将所述预定义函数应用于所述第一脉搏波信号的强度与所述第二脉搏波信号的强度之间的比率。

19. 根据权利要求18所述的生物信息估计方法,其中,获得所述第一值和所述第二值包括:从所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号中提取直流DC分量,以及获得所述DC分量的统计值作为所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号的强度。

20. 根据权利要求17所述的生物信息估计方法,其中,所述估计所述生物信息包括:

计算所述第一值和所述第二值之间的差值;以及
将生物信息估计模型应用于所计算的差值。

21. 根据权利要求16所述的生物信息估计方法,还包括:

指导所述对象以所述第一压力触摸所述脉搏波传感器达第一时间段;以及

在所述第一时间段过去之后,指导所述对象以所述第二压力触摸所述脉搏波传感器达第二时间段。

22. 根据权利要求16所述的生物信息估计方法,还包括:
获得所述对象与所述脉搏波传感器之间的接触压力;以及
提供关于所述接触压力的指导。

估计生物信息的装置和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年10月19日在韩国知识产权局递交的韩国专利申请No.10-2018-0125136的优先权,其全部公开内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 根据示例实施例的装置和方法涉及基于具有多个波长的脉搏波信号来估计生物信息。

背景技术

[0004] 随着身体组织的老化或长期暴露于高浓度葡萄糖,身体组织或血管中诸如胶原蛋白之类的蛋白质通过非酶促反应变得糖化。这些糖化蛋白质被称为晚期糖基化终产物(AGE)。随着身体组织中AGE的量增加,由于蛋白质变性,身体组织的弹性降低。也就是说,当血液中的葡萄糖浓度长时间保持高水平时,血管中蛋白质的糖化加速,降低了具有糖化蛋白质的血管的壁的弹性,增大了血管渗透性以及血管中的氧化应激和炎症因子。

[0005] 血管中的这种蛋白质变性可能是增加诸如动脉硬化和高血压之类的心血管疾病风险的因素。此外,血管中糖化蛋白的增加包括真皮层组织中胶原蛋白的糖化增加。一旦发生蛋白质糖化,自发荧光增加,在辐射红外光时放射自发荧光,使得可以通过测量在辐射红外光时放射的自发荧光来估计蛋白质的糖化程度,并且可以基于估计结果来预测心血管疾病风险。

发明内容

[0006] 示例实施例的一个方面,提供了一种生物信息估计装置,包括:传感器部件,包括:脉搏波传感器,被配置为测量第一时间点处的多波长脉搏波信号和第二时间点处的多波长脉搏波信号,在所述第一时间点处从对象向所述传感器部件施加第一压力,在所述第二时间点处从所述对象向所述传感器部件施加第二压力;以及处理器,被配置为基于所述第一压力下测量的多波长脉搏波信号与所述第二压力下测量的多波长脉搏波信号之间的差值来估计生物信息。

[0007] 所述脉搏波传感器可以包括:光源,被配置为将多个波长的光发射到所述对象上;以及检测器,被配置为检测从所述对象散射或反射的光。

[0008] 在这种情况下,所述第一压力和所述第二压力中的至少一个包括当所述对象触摸所述传感器部件但不向所述传感器部件施加力时发生的所述传感器部件与所述对象之间的接触压力。

[0009] 所述处理器可以基于所述第一压力下的所述多波长脉搏波信号和预定义函数来获得第一值,并且基于所述第二压力下的所述多波长脉搏波信号和所述预定义函数来获得第二值,并且可以基于所述第一值和所述第二值来估计所述生物信息。

[0010] 在这种情况下,所述函数可以包括对数函数和线性组合函数中的至少一个。

[0011] 所述多波长脉搏波信号可以包括第一波长的第一脉搏波信号和第二波长的第二脉搏波信号。所述处理器可以针对所述第一压力和所述第二压力中的每一个计算所述第一脉搏波信号的强度与所述第二脉搏波信号的强度之间的比率,并可以通过将所述函数应用于所计算的比率来获得所述第一值和所述第二值。

[0012] 所述处理器可以从所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号中提取直流DC分量,并可以获得所述DC分量的统计值作为所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号的强度。

[0013] 所述第一波长可以短于所述第二波长。

[0014] 所述处理器可以计算所述第一值和所述第二值之间的差值,并且可以将生物信息估计模型应用于所计算的差值。

[0015] 所述生物信息可以包括皮肤组织老化程度和生物学年龄中的至少一个。

[0016] 所述处理器可以提供关于所述第一压力、所述第二压力和所述对象与所述脉搏波传感器之间的接触压力中的至少一个的指导。

[0017] 在接收到估计生物信息的请求时,所述处理器可以指导所述对象以所述第一压力触摸所述脉搏波传感器达第一时间段;以及在所述第一时间段过去之后,所述处理器可以指导所述对象以所述第二压力触摸所述脉搏波传感器达第二时间段。

[0018] 所述处理器可以获得所述对象与所述脉搏波传感器之间的接触压力,并且可以提供关于所述接触压力的指导。

[0019] 所述传感器部件还可以包括:力传感器,被配置为测量当所述对象接触所述脉搏波传感器时所述对象施加的力的强度;以及面积传感器,被配置为测量所述对象与所述脉搏波传感器之间的接触面积,其中,所述处理器可以基于力的强度和所述接触面积来获得所述接触压力。

[0020] 另外,所述生物信息估计装置还可以包括:输出接口,被配置为输出所述处理器的处理结果。

[0021] 所述处理器还可以被配置为基于在向所述传感器部件施加所述第一压力时从多个用户测量的多个第一多波长脉搏波信号、在向所述传感器部件施加所述第二压力时从所述多个用户测量的多个第二多波长脉搏波信号、以及关于所述多个用户的老化程度的信息来生成生物信息估计模型。

[0022] 针对所述多个用户,所述处理器还可以被配置为基于所述第一压力下的所述第一多波长脉搏波信号和对数函数来获得第一值,并且基于所述第二压力下的所述第二多波长脉搏波信号和所述对数函数来获得第二值,并且通过分析所述第一值和所述第二值之间的差值与所述老化程度之间的相关性来生成所述生物信息估计模型。

[0023] 根据另一示例实施例的一个方面,提供了一种生物信息估计方法,包括:测量第一时间点处的第一多波长脉搏波信号,在所述第一时间点处从对象向传感器施加第一压力;测量第二时间点处的第二多波长脉搏波信号,在所述第二时间点处从所述对象向所述传感器施加第二压力;以及基于所述第一压力下测量的所述第一多波长脉搏波信号和所述第二压力下测量的所述第二多波长脉搏波信号之间的差值来估计生物信息。

[0024] 估计所述生物信息可以包括:基于所述第一压力下的所述第一多波长脉搏波信号和预定义函数来获得第一值,以及基于所述第二压力下的所述第二多波长脉搏波信号和所

述预定义函数来获得第二值。

[0025] 在这种情况下,所述函数可以包括对数函数和线性组合函数中的至少一个。

[0026] 所述多波长脉搏波信号可以包括第一波长的第一脉搏波信号和第二波长的第二脉搏波信号。获得所述第一值和所述第二值可以包括:将所述函数应用于所述第一脉搏波信号的强度与所述第二脉搏波信号的强度之间的比率。

[0027] 获得所述第一值和所述第二值包括:从所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号中提取DC分量,以及获得所述DC分量的统计值作为所述第一脉搏波信号和所述第二脉搏波信号的强度。

[0028] 估计所述生物信息可以包括:计算所述第一值和所述第二值之间的差值;以及将生物信息估计模型应用于所计算的差值。

[0029] 另外,所述生物信息估计方法还可以包括:指导所述对象以所述第一压力触摸所述脉搏波传感器达第一时间段;以及在所述第一时间段过去之后,指导所述对象以所述第二压力触摸所述脉搏波传感器达第二时间段。

[0030] 此外,所述生物信息估计方法还可以包括:获得所述对象与所述脉搏波传感器之间的接触压力;以及提供关于所获得的实际接触压力的指导。

[0031] 此外,所述生物信息估计方法还可以包括输出所述处理器的处理结果。

[0032] 根据另一示例实施例的一个方面,提供了一种支持生物信息估计的装置,所述装置包括:信息收集器,被配置为从多个用户收集第一压力下测量的多波长脉搏波信号、第二压力下测量的多波长脉搏波信号、以及关于老化程度的信息;以及处理器,被配置为针对所述多个用户,基于所述第一压力下测量的所述多波长脉搏波信号、所述第二压力下测量的所述多波长脉搏波信号、以及所述关于老化程度的信息来生成生物信息估计模型。

[0033] 针对所述多个用户,所述处理器可以基于所述第一压力下的所述多波长脉搏波信号和对数函数来获得第一值,并且基于所述第二压力下的所述多波长脉搏波信号和所述对数函数来获得第二值,并且可以通过分析所述第一值和所述第二值之间的差值与所述老化程度之间的相关性来生成所述生物信息估计模型。

[0034] 所述处理器可以针对所述压力中的每一个计算第一波长的脉搏波信号的强度与第二波长的脉搏波信号的强度之间的比率,并且可以通过将所述对数函数应用于所计算的比率来获得所述第一值和所述第二值。

[0035] 所述关于老化程度的信息可以包括用户的生物年龄和皮肤荧光中的至少一项。

[0036] 另外,所述支持生物信息估计的装置还可以包括:通信接口,被配置为向生物信息估计装置发送所述生物信息估计模型。

[0037] 此外,所述支持生物信息估计的装置还可以包括:存储器,被配置为存储所收集的多波长脉搏波信号、所述关于老化程度的信息以及所生成的生物信息估计模型中的至少一项。

附图说明

[0038] 通过参考附图来描述某些示例实施例,上述和/或其他方案将变得更清楚,在附图中:

[0039] 图1A和图1B是示出了根据示例实施例的生物信息估计装置的框图;

- [0040] 图2A和图2B是示出了根据示例实施例的传感器的结构的图；
- [0041] 图3是根据示例实施例的处理器框图；
- [0042] 图4是说明在施加压力之前和之后基于多波长脉搏波信号估计生物信息的示例的图；
- [0043] 图5是示出了根据示例实施例的生物信息估计方法的流程图；
- [0044] 图6是示出了根据示例实施例的估计生物信息的示例的流程图；
- [0045] 图7是示出了根据示例实施例的支持生物信息估计的装置的框图；
- [0046] 图8A和图8B是示出了生物信息估计模型的示例的图；
- [0047] 图9是示出了根据示例实施例的可穿戴设备的示例的图；以及
- [0048] 图10是示出了根据示例实施例的智能设备的图。

具体实施方式

[0049] 下面参考附图更详细地描述示例实施例。

[0050] 在以下描述中,即使在不同附图中,相似的附图标记也用于相似的元件。提供描述中定义的内容(例如详细构造和元件)以帮助全面理解示例实施例。然而,应当清楚,即便在缺少这些具体定义的内容的情况下,也能够实践示例实施例。此外,由于公知的功能或构造会以不必要的细节使模糊描述,因此没有对其进行详细地描述。

[0051] 应当理解,虽然术语“第一”、“第二”等可以在本文用于描述各种元件,但是这些元件不应当受这些术语的限制。这些术语仅用来将元件彼此区分。除非另外明确说明,否则任何单数引用可以包括复数。此外,除非明确地相反地描述,否则诸如“包括”或“包含”之类的表述将被理解为意味着包括所阐述的元件,但不排除任何其它元件。此外,诸如“部件”或“模块”等术语应被理解为执行至少一个功能或操作的单元,并且可以体现为硬件、软件或其组合。

[0052] 诸如“……中的至少一个”之类的表述在元件列表之前时修饰整个元件列表,而不是修饰列表中的单独元件。例如,表述“a、b和c中的至少一个”应该被理解为仅包括a、仅包括b、仅包括c、包括a和b两者、包括a和c两者、包括b和c两者、包括全部a、b和c或包括上述示例的任何变型。

[0053] 在下文中,将参照附图详细描述生物信息估计装置和生物信息估计方法的实施例。

[0054] 图1A和图1B是示出了根据示例实施例的生物信息估计装置的框图。图2A和图2B是示出了根据示例实施例的传感器的结构的图。

[0055] 生物信息估计装置100a和100b可以嵌入在诸如智能电话、平板PC、台式计算机、膝上型计算机等的终端中,或者可以嵌入在可以穿戴在对象上的可穿戴设备中。在这种情况下,可穿戴设备的示例可以包括手表型可穿戴设备、手镯型可穿戴设备、腕带型可穿戴设备、戒指型可穿戴设备、眼镜型可穿戴设备、发带型可穿戴设备等,但是可穿戴设备不限于此,并且还可以嵌入在被制造供医疗机构测量和分析生物信息的医疗设备中。

[0056] 参考图1A和图1B,每个生物信息估计装置100a和100b包括传感器部件110和处理器120。

[0057] 传感器部件110可以测量当对象触摸传感器部件110时来自对象的各种信号。特别

地,对象可以是与传感器部件110接触或邻近传感器部件110的身体部位,并且可以是容易地测量脉搏波的身体部位。例如,对象可以是手腕上邻近桡动脉的皮肤区域,或者是静脉或毛细血管经过的人体皮肤区域。然而,对象不限于此,并且可以是具有高血管密度的诸如手指、脚趾等的外围身体部分。

[0058] 参考图2A,传感器部件110可以包括脉搏波传感器21,用于测量当对象触摸传感器部件110时来自对象的具有多个波长的脉搏波信号。该脉搏波信号可以包括光电容积描记(PPG)信号。特别地,多个波长可以包括红外波长、绿色波长、蓝色波长和红色波长中的两个或更多个。

[0059] 参考图2B,脉搏波传感器21可以包括布置在基板上的一个或多个光源0-4和检测器PD。光源0-4和检测器PD的布置不限于此,并且可以根据脉搏波传感器的尺寸、生物信息估计装置100的计算性能等以各种方式修改光源和检测器的布置。每个光源0-4可以将不同波长的光发射到对象上,并且可以包括发光二极管(LED)、激光二极管(LD)、荧光体等。检测器PD可以包括一个或多个像素,每个像素包括光电二极管、光电晶体管(PTr)、图像传感器等,检测从对象反射或散射的光并将检测到的光转换成电信号。然而,光源0-4和检测器PD的示例不限于此。

[0060] 参照图2A,传感器部件110可以包括:面积传感器22,设置在脉搏波传感器21上方,并测量对象触摸面积传感器22时的接触面积;力传感器23,设置在脉搏波传感器21下方,并测量对象触摸面积传感器22时由对象施加的力的强度。面积传感器22可以由透明材料制成,使得光可以透过。面积传感器22可以形成为用于触摸输入的触摸面板。

[0061] 处理器120可以电连接到传感器部件110。处理器120可以响应于估计生物信息的请求来控制传感器部件110,并且可以通过使用从传感器部件110接收的多波长脉搏波信号来估计生物信息。特别地,生物信息可以包括用户的生物年龄或组织老化程度等,但不限于此。

[0062] 例如,处理器120可以向用户提供关于接触压力的指导,使得传感器部件110可以测量两个或更多个不同的接触压力下的多波长脉搏波信号。一旦传感器部件110测量每个接触压力下的多波长脉搏波信号,处理器120就可以估计在每个接触压力下测量的多波长脉搏波信号之间的变化,并且可以基于脉搏波信号之间的估计变化来估计生物信息。

[0063] 在示例实施例中,处理器120可以促使用户在传感器部件110测量多波长脉搏波信号的同时以逐渐增加的力按下传感器部件110,并且可以确定被施加到传感器部件110的力的变化与多波长脉搏波信号的值的变化的关系。处理器120可以连续地测量被施加到传感器部件110上的力的变化,并且可以离散地测量多个不同时刻的力以确定被施加到传感器部件110上的力的变化。

[0064] 参考图1B,除传感器部件110和处理器120之外,生物信息估计装置100b还可以包括输出接口130、存储器140和通信接口150。

[0065] 输出接口130可以输出传感器部件110和处理器120的处理结果。例如,输出接口130可以使用显示屏视觉地输出所估计的生物信息值。备选地,输出接口130可以使用扬声器、触觉振动电机等通过语音、振动、触感等以非视觉方式输出所估计的生物信息值。输出接口130可以根据设置将显示区域划分为两个或更多个区域,其中输出接口130可以在第一区域中输出用于估计生物信息的具有多个波长的脉搏波信号的图、生物信息估计结果

等,并且可以在第二区域中以图形等的形式输出生物信息估计历史。在这种情况下,如果所估计的生物信息值落在正常范围之外,则输出接口130可以以各种方式输出警告信息,例如用红色等高亮显示异常值、与正常范围一起显示异常值、输出语音警告消息、调整振动强度等。

[0066] 存储器140可以存储传感器部件110和处理器120的处理结果。此外,存储器140可以存储估计生物信息所需的各种标准。例如,该标准可以包括用户特征信息,例如用户的生物学年龄、性别、健康状况等。另外,该标准还可以包括关于第一压力和第二压力的信息、用于估计脉搏波信号变化的功能等,但是不限于此。

[0067] 特别地,存储器140可以包括以下中的至少一种存储介质:闪存类型存储器、硬盘类型存储器、多媒体卡微型存储器、卡类型的存储器(例如,SD存储器、XD存储器等)、随机存取存储器(ROM)、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、磁盘和光盘等,但是存储介质不限于此。

[0068] 通信接口150可以在处理器120的控制下使用有线或无线通信技术与外部设备170通信,并且可以向外部设备170发送和从外部设备170接收各种数据。例如,通信接口150可以向外部设备170发送生物信息估计结果,并且可以从外部设备170接收估计生物信息所需的各种标准(例如,生物信息估计模型)。外部设备170的示例可以包括支持生物信息估计的装置、以及诸如智能电话、平板PC、台式计算机、膝上型计算机等的信息处理设备。例如,处理器120可以基于预定估计间隔、用户特性的改变、生物信息估计结果等来确定是否需要更新生物信息估计模型。处理器120可以控制通信接口150从支持生物信息估计的装置接收生物信息估计模型。

[0069] 通信技术的示例可以包括蓝牙通信、蓝牙低功耗(BLE)通信、近场通信(NFC)、WLAN通信、Zigbee通信、红外数据协会(IrDA)通信、Wi-Fi直连(WFD)通信、超宽带(UWB)通信、Ant+通信、WIFI通信、射频识别(RFID)通信、3G通信、4G通信、5G通信等。然而,这仅仅是示例性的,并非旨在进行限制。

[0070] 图3是根据图1A和图1B的示例实施例的处理器120的框图。图4是说明估计生物信息的示例的图。

[0071] 参考图3,处理器120包括指导部件310、脉搏波信号变化估计器320和生物信息估计器330。

[0072] 在接收到估计生物信息的请求时,指导部件310可以向用户提供关于接触压力的指导。例如,当用户用对象触摸传感器部件110时,指导部件310可以指导用户以第一压力按压传感器部件110达第一时间段(例如,18秒)。然后,在第一时间段过去之后,指导部件310可以指导用户以第二压力按压传感器部件110达第二时间段(例如,18秒)。第一压力和第二压力可以被设置为预定的压力水平范围。第一压力可以包括在用户用对象触摸传感器部件110而不向传感器部件110施加力的状态下的接触压力;第二压力可以包括在用户用对象触摸传感器部件110时用户施加力的状态下的接触压力,该力高于或等于预定阈值;反之亦然。接触压力可以源自两个不同主体之间的接触。术语“接触压力”也可以称为“接触应力”或“赫兹接触应力”。特别地,第一时间段和第二时间段可以是连续的时间段或不连续的时间段。

[0073] 输出接口130可以根据指导部件310的指导,视觉地和/或非视觉地输出关于第一

压力和第二压力的信息。例如,在用户用对象触摸传感器部件110以估计生物信息的情况下,输出接口130可以通过显示屏幕视觉地显示第一时间段的第一压力的范围;并且在第一时间段过去之后,输出接口130可以通过显示屏幕视觉地显示第二时间段的第二压力的范围。特别地,输出接口130可以以不同颜色显示第一压力的范围和第二压力的范围,使得用户可以容易地识别在第一时间段过去之后改变压力的时间。备选地,在第一时间段过去之后的时间,输出接口130可以通过诸如扬声器之类的语音输出设备输出语音,例如“请从现在开始施加压力”,或者可以使用触觉模块产生振动、触感等。

[0074] 另外,当用户用对象触摸传感器部件110并根据指导部件310的指导向其施加压力时,指导部件310可以获得每个时间的对象的实际接触压力。此外,指导部件310可以提供关于所获得的实际接触压力的指导,使得用户可以正确地保持第一压力和第二压力。例如,当用户用对象触摸传感器部件110并向传感器部件110施加压力时,指导部件310可以通过使用力传感器测量的力的强度和面积传感器测量的接触面积来获得接触压力。

[0075] 输出接口130可以显示关于第一压力和第二压力的信息以及实际接触压力,使得用户可以容易地识别要施加的压力水平与实际接触压力之间的差异。此外,在第一压力与第二压力相差超过预定阈值的情况下,输出接口130可以输出语音或振动以允许用户检查当前接触状态。

[0076] 脉搏波信号变化估计器320可以估计第一压力下的多波长脉搏波信号与第二压力下的多波长脉搏波信号之间的变化,这些多波长脉搏波信号由传感器部件110测量。

[0077] 例如,参考图4,脉搏波信号变化估计器320可以提取每个波长的脉搏波信号41a和42a的数据,这些脉搏波信号41a和42a是在对象未施加压力达第一时间段(例如,大约0秒到1700秒)的第一压力下测量的,并且脉搏波信号变化估计器320可以获得每个波长的脉搏波信号41a和42a的强度。同样地,脉搏波信号变化估计器320可以提取每个波长的脉搏波信号41b和42b的数据,这些脉搏波信号41b和42b是在对象施加高于或等于预定阈值的压力水平达第二时间段(例如,大约1700秒至3300秒)的状态下的第二压力下测量的,并且脉搏波信号变化估计器320可以获得每个波长的脉搏波信号41b和42b的强度。在示例实施例中,当输出接口130输出请求用户将他/她的身体部位(例如,手指)放置在传感器部件110上但不向传感器部件110施加力时,传感器部件110可以测量脉搏波信号41a和42a。传感器部件110可以测量当被施加到传感器部件110的压力达到预定阈值时的脉搏波信号41b和42b,作为输出消息的输出接口130的结果,该消息提供关于用户需要用来按压传感器部件110的压力的量的指导。例如,输出接口130可以显示请求用户更用力地按压传感器部件110的消息,直到被施加到传感器部件的压力的测量值达到预定阈值为止。

[0078] 脉搏波信号变化估计器320可以从每个波长的脉搏波信号41a、42a、41b和42b中提取直流(DC)分量,并且可以获得所提取的DC分量的统计值(例如,平均值),作为脉搏波信号41a、42a、41b和42b的强度。脉搏波信号变化估计器320可以通过使脉搏波信号41a、42a、41b和42b通过低通滤波器(LPF)来提取DC分量。

[0079] 脉搏波信号变化估计器320可以针对第一压力计算第一波长的脉搏波信号的强度与第二波长的脉搏波信号的强度之间的比率,并且可以通过将所计算的比率输入到预定义的函数中来获得第一值。此外,脉搏波信号变化估计器320可以针对第二压力计算第一波长的脉搏波信号的强度与第二波长的脉搏波信号的强度之间的比率,并且可以通过将所计算

的比率输入到预定义的函数中来获得第二值。具体地,第一波长可以是相对短的波长(例如,蓝色波长);第二波长可以是相对长的波长(例如,绿色波长)。第一压力下的第一波长和第二波长可以与第二压力下的第一波长和第二波长相同。

[0080] 以下方程1表示用于获得第一值和第二值的对数函数,但不限于此,并且可以被定义为各种函数方程,例如线性组合函数、非线性组合函数等。

[0081] [方程1]

$$[0082] \quad f_1 = -\log\left(\frac{I_{21}}{I_{11}}\right)$$

$$[0083] \quad f_2 = -\log\left(\frac{I_{22}}{I_{12}}\right)$$

[0084] 这里, f_1 和 f_2 表示第一值和第二值; I_{11} 和 I_{21} 表示在第一压力下第一波长和第二波长的脉搏波信号的强度;并且 I_{12} 和 I_{22} 表示在第二压力下第一波长和第二波长的脉搏波信号的强度。

[0085] 在获得每个压力的第一值 f_1 和第二值 f_2 时,脉搏波信号变化估计器320可以计算第一值 f_1 和第二值 f_2 之间的差值 Δf (例如, $\Delta f = f_2 - f_1$),作为第一压力 f_1 和第二压力 f_2 的脉搏波信号变化。

[0086] 一旦脉搏波信号变化估计器320计算出第一值 f_1 和第二值 f_2 之间的差值 Δf ,生物信息估计器330可以通过应用预定义的生物信息估计模型来估计生物信息。具体地,生物信息估计模型可以是线性回归方程,表示所计算的差值 Δf 与用户的生物年龄或组织老化程度之间的相关性。然而,生物信息估计模型不限于此,并且可以以诸如非线性回归方程等的各种方式来定义。

[0087] 以下方程2表示生物信息估计模型的简单线性函数。一旦脉搏波信号变化估计器320通过使用方程1获得第一值 f_1 和第二值 f_2 ,并且计算出第一值 f_1 和第二值 f_2 之间的差值 Δf ,则生物信息估计器330可以通过将所获得的差值 Δf 输入到以下方程2的自变量中来估计生物信息,例如用户的生物年龄或组织老化程度。

[0088] [方程2]

$$[0089] \quad y = ax + b$$

[0090] 在此, y 表示所估计的生物信息值; a 和 b 表示通过使用在不同压力下的多波长脉搏波信号、老化程度(例如,生理年龄、实际年龄、组织老化程度等)等获得的系数;并且 x 表示输入第一值 f_1 和第二值 f_2 之间的差值 Δf 的自变量。

[0091] 图5是示出了根据示例实施例的生物信息估计方法的流程图。图6是示出了根据示例实施例的估计生物信息的示例的流程图。图5和图6的实施例可以是由图1A或图1B的生物信息估计装置100a和100b执行的生物信息估计方法的示例。

[0092] 在操作510中,在接收到估计生物信息的请求时,生物信息估计装置100a/100b可以向用户提供关于第一压力的指导,使得用户可以通过向传感器部件110施加第一压力达第一时间段来用对象(例如,手指)触摸传感器部件110。这里,第一压力可以是在用户用对象触摸传感器部件110而不对传感器部件110施加任何力的状态下的接触压力。然而,第一

压力不限于此,并且可以是高于或等于预定阈值的接触压力水平。在另一示例实施例中可以省略操作510。

[0093] 然后,在操作520中,生物信息估计装置100a/100b可以测量在用户用对象触摸传感器部件110并且根据指导向传感器部件110施加第一压力时第一时间段的多波长脉搏波信号。具体地,多个波长可以包括红外波长、蓝色波长、绿色波长和红色波长中的两个或更多个。

[0094] 随后,在操作530中,生物信息估计装置100a/100b可以向用户提供关于第二压力的指导,使得在第一时间段过去之后用户通过使用对象向传感器部件110施加第二压力达第二时间段。这里,在第一压力是在对象未施加力的状态下的接触压力的情况下,第二压力可以是高于或等于预定阈值的接触压力水平。相反,在第一压力是高于或等于预定阈值的接触压力水平的情况下,第二压力可以是在对象未施加力的状态下的接触压力。

[0095] 接下来,在操作540中,生物信息估计装置100a/100b可以测量根据指导对象向传感器部件110施加第二压力达第二时间段的多个波长的脉搏波信号。具体地,在操作520和540中测量的多个波长可以彼此相同。

[0096] 然后,在操作550中,生物信息估计装置100a/100b可以估计在操作520和540中测量的多波长脉搏波信号之间的变化,并且可以基于估计的变化来估计生物信息。

[0097] 例如,参考图6,生物信息估计装置100a/100b可以在操作611中计算在操作520中针对第一压力测量的第一波长和第二波长的脉搏波信号的强度之间的比率,并且可以在操作621中通过将所计算的比率输入到预定义函数(例如,对数函数)中来计算第一值。类似地,生物信息估计装置100a/100b可以在操作612中计算在操作540中针对第二压力测量的第一波长和第二波长的脉搏波信号的强度之间的比率,并且可以在操作622中通过将所计算的比率输入到预定义函数(例如,对数函数)中来计算第二值。

[0098] 生物信息估计装置100a/100b可以从每个波长的脉搏波信号中提取每个时间的DC分量,并且可以获得所提取的每个时间的DC分量的平均值作为操作621和622中的脉搏波信号的强度。然而,脉搏波信号的强度不限于平均值,而是也可以获得中值、最大值,最小值、模数、线性组合结果等作为脉搏波信号的强度。

[0099] 随后,在操作621和622中计算出第一值和第二值时,生物信息估计装置100a/100b可以在操作630中计算第一值和第二值之间的差值,以获得第一压力和第二压力的脉搏波信号变化。

[0100] 接下来,在操作640中,生物信息估计装置100a/100b可以通过将所计算的第一值和第二值之间的差值输入到如上述方程2所表示的生物信息估计模型中来估计生物信息。

[0101] 返回参考图5,在操作550中估计出生物信息时,生物信息估计装置100a/100b可以在操作560中输出生物信息的估计结果。例如,生物信息估计装置100a/100b可以使用诸如显示器等的视觉输出设备以各种视觉方式输出生物信息的估计结果。备选地,生物信息估计装置100a/100b可以使用扬声器和/或触觉模块通过语音、触感、振动等以非视觉方式提供生物信息的估计结果。此外,生物信息估计装置100a/100b可以基于估计的生物信息来确定用户的健康状况,并且可以基于该确定向用户提供诸如警告或响应动作之类的指导信息。

[0102] 图7是示出了根据示例实施例的用于支持生物信息估计的装置的框图。图8A和图

8B是示出了生物信息估计模型的示例的图。支持生物信息估计的装置700可以嵌入在诸如智能电话、平板PC、台式计算机、膝上型计算机等的电子设备中,嵌入在装置700的制造商或销售商的服务器中,或嵌入在被制造供医疗机构测量或分析生物信息的医疗设备中。支持生物信息估计的装置700可以执行支持生物信息估计装置760的各种功能。例如,支持生物信息估计的装置700可以生成并更新生物信息估计模型,并且可以向生物信息估计装置760分发生物信息估计模型。

[0103] 参考图7,支持生物信息估计的装置700包括信息收集器710、处理器720、存储器730和通信接口740。

[0104] 信息收集器710可以从多个用户收集第一压力的多波长脉搏波信号、第二压力的多波长脉搏波信号以及关于老化程度的信息。特别地,关于老化程度的信息可以包括用户的生物学年龄和/或皮肤荧光性。

[0105] 例如,信息收集器710可以通过通信接口740连接到多个用户使用的生物信息估计装置760,并且可以从生物信息估计装置760收集各种类型的信息。备选地,信息收集器710可以从参与实验的多个用户获得彼此不同的第一压力和第二压力下的多波长脉搏波信号和关于用户的老化程度的信息。为此,支持生物信息估计的装置700可以被配置为执行上述生物信息估计装置的功能。此外,信息收集器710可以通过使用用于测量皮肤荧光信息的设备(年龄读取器)从多个用户收集皮肤荧光信息。

[0106] 基于从多个用户收集的在第一压力和第二压力下的多波长脉搏波信号,处理器720可以针对每个用户估计第一压力下的多波长脉搏波信号与第二压力下的多波长脉搏波信号之间的变化。

[0107] 例如,如上所述,处理器720可以针对第一压力计算第一波长的脉搏波信号的强度与第二波长的脉搏波信号的强度之间的比率,并且可以通过将所计算的比率输入到预定义的函数(例如,对数函数)中来获得第一值。类似地,处理器720可以针对第二压力计算第一波长的脉搏波信号的强度与第二波长的脉搏波信号的强度之间的比率,并且可以通过将所计算的比率输入到预定义的函数(例如,对数函数)中来获得第二值。在计算出多个用户的第一值和第二值时,处理器720可以通过计算第一值和第二值之间的差值来估计脉搏波信号变化。

[0108] 在计算出第一值和第二值之间的差值时,处理器720可以基于所收集的关于老化程度的信息来分析所计算的差值与老化程度之间的相关性,并且可以生成用于估计用户的生物学年龄或组织老化程度的估计模型。例如,参考图8A,处理器720可以通过使用每个用户的第一值和第二值之间的差值 Δf 与每个用户的生物学年龄之间的相关性来获得用于估计用户的生物学年龄的线性回归模型。参照图8B,通过使用每个用户的第一值和第二值之间的差值 Δf 与从每个用户测量的皮肤荧光之间的相关性,处理器720可以获得用于估计组织老化程度的线性回归模型。

[0109] 基于所收集的关于用户老化程度的信息,处理器720可以将用户分类为多个组,例如年龄组,并且可以针对每个组生成生物信息估计模型。

[0110] 处理器720可以通过通信接口740向生物信息估计装置760分发所生成的生物信息估计模型。响应于来自特定生物信息估计装置760的请求,或确定需要更新生物信息估计装置700,在生成生物信息估计模型时或者以预定间隔,处理器720可以向生物信息估计装置

760分发所生成的生物信息估计模型。

[0111] 通信接口740可以与生物信息估计装置760通信,并且可以从生物信息估计装置760接收对生物信息估计模型、脉搏波信号和/或老化程度等的请求。此外,处理器720可以控制生物信息估计模型到生物信息估计装置760的传输。

[0112] 存储器730可以存储所收集的各种类型的信息和/或所生成的生物信息估计模型。

[0113] 图9是示出了根据示例实施例的可穿戴设备的图。上述生物信息估计装置100a和100b的各种实施例可以嵌入佩戴在手腕上的智能手表或智能带型可穿戴设备中。然而,这仅仅是为了便于说明的示例,并且生物信息估计装置100a和100b可以应用于诸如智能电话、平板PC、膝上型计算机、台式计算机等的信息处理终端。

[0114] 参考图9,可穿戴设备900包括主体910和带体930。

[0115] 主体910可以形成为具有各种形状,并且可以包括安装在主体910内部或外部以执行上述估计生物信息的功能以及各种其他功能的模块。电池可以嵌入在主体910或带体930中,以向可穿戴设备900的各个模块供电。

[0116] 带体930可以连接到主体910。带体930可以是柔性的,以便围绕用户的手腕弯曲。带体930可以以允许带体930从用户的手腕上拆下的方式弯曲,或者可以形成为不可拆卸的环带。可以将空气注入带体930中,或者可以在带体930中包括空气袋,使得带体930可以根据被施加到手腕的压力变化而具有弹性,并且手腕的压力变化可以传输到主体910。

[0117] 主体910可以包括用于测量生物信号的传感器部件920。传感器部件920可以安装在主体910的与用户手腕的上部接触的背面上,并且可以包括用于将光发射到手腕皮肤上的光源和用于检测从对象散射或反射的光的检测器。具体地,可以设置一个或多个光源以发射多个波长的光。传感器部件920还可以包括用于测量由对象施加的接触压力的力传感器以及面积传感器。

[0118] 可以将处理器安装在主体910中。处理器可以电连接到安装在可穿戴设备900中的各种模块,以控制其操作。另外,处理器可以基于传感器部件920在不同压力值下测量的多波长脉搏波信号之间的变化来估计生物信息,例如生物学年齡、组织老化程度等。

[0119] 在传感器部件920包括接触压力传感器的情况下,处理器可以基于手腕和传感器部件920之间的接触压力来监测对象的接触状态,并且可以通过显示器向用户提供关于接触位置和/或接触状态的指导。

[0120] 此外,主体910可以包括存储器,存储处理器的处理结果和各种类型的信息。具体地,各种类型的信息可以包括用于估计血压的标准以及与可穿戴设备900的功能相关联的信息。

[0121] 另外,主体910还可以包括操纵器940,接收用户的控制命令并向处理器发送接收到的控制命令。操纵器940可以包括电源按钮,用于输入命令以开启/关闭可穿戴设备900。

[0122] 显示器914可以安装在主体910的正面上,并且可以包括用于触摸输入的触摸面板。显示器914可以接收来自用户的触摸输入,可以向处理器发送接收到的触摸输入,并且可以显示处理器的处理结果。

[0123] 例如,显示器914可以显示关于第一时间段的第一压力的指导信息;并且在第一时间段过去之后,显示器914可以显示关于第二时间段的第二压力的指导信息,使得传感器部件920可以测量不同接触压力下的多波长脉搏波信号,该第二压力不同于第一压力。此外,

显示器914可以显示估计的生物信息。具体地,显示器914可以显示附加信息以及估计的生物信息,该附加信息例如是生物信息的估计日期、用户的健康状况等。当用户通过操作操纵器640或通过触摸显示器614进行触摸输入来请求详细信息时,显示器914可以以各种方式输出详细信息。

[0124] 此外,被设置用于与诸如用户的移动终端之类的外部设备进行通信的通信接口可以安装在主体910中。通信接口可以向诸如用户的智能电话之类的外部设备发送生物信息的估计结果,以向用户显示结果。然而,这仅仅是示例性的,并且通信接口可以发送和接收各种类型的必要信息。

[0125] 图10是示出了应用生物信息估计装置的实施例的智能设备的图。具体地,智能设备可以是智能电话、平板PC等。

[0126] 参考图10,智能设备1000包括安装在主体1010的一个表面上的传感器部件1030。具体地,传感器部件1030可以包括脉搏波传感器,包括一个或多个光源1031和检测器1032。如图10所示,传感器部件1030可以安装在主体1010的背面上,但不限于此。此外,传感器部件1030可以与安装在正面上的指纹传感器或触摸面板组合配置。

[0127] 此外,显示器可以安装在主体1010的正面上。显示器可以视觉地显示生物信息的估计结果等。显示器可以包括触摸面板,并且可以接收通过触摸面板输入的各种类型的信息,并向处理器发送接收到的信息。

[0128] 此外,图像传感器1020可以安装在主体1010中。图像传感器1020可以包括相机和/或指纹扫描仪。当用户的手指接近传感器部件1030以测量脉搏波信号时,图像传感器1020可以捕获手指的图像并且可以向处理器发送所捕获的图像。具体地,基于手指的图像,处理器可以识别手指相对于传感器部件1030的实际位置的相对位置,并且可以通过显示器向用户提供手指的相对位置,从而以提高的精度指导脉搏波信号的测量。

[0129] 如上所述,处理器可以基于由传感器部件1030在不同压力值水平下测量的多个波长的脉搏波信号来估计生物信息。用于执行各种其他功能的各种模块可以安装在智能设备1000中,并且将省略其详细描述。

[0130] 尽管不限于此,但是示例实施例可以被实现为计算机可读记录介质上的计算机可读代码。计算机可读记录介质是可以存储之后能够被计算机系统读取的数据的任何数据存储设备。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)、CD-ROM、磁带、软盘和光学数据存储设备。计算机可读记录介质也可以分布在联网的计算机系统上,使得按照分布方式存储和执行计算机可读代码。此外,可以将示例实施例写为计算机程序,所述计算机程序通过计算机可读传输介质 (例如,载波) 传输,并在执行所述程序的通用或专用数字计算机中被接收和执行。此外,可以理解在示例实施例中,上述装置和设备的一个或多个单元可以包括电路、处理器、微处理器等,并且可以执行存储在计算机可读介质中的计算机程序。

[0131] 上述示例实施例仅仅作为示例而不应被解释为限制。本教导能够被容易地应用于其他类型的装置。此外,示例实施例的描述意图是示意性的,而不限制权利要求的范围,并且许多备选、修改和变化对于本领域技术人员而言将是明显的。

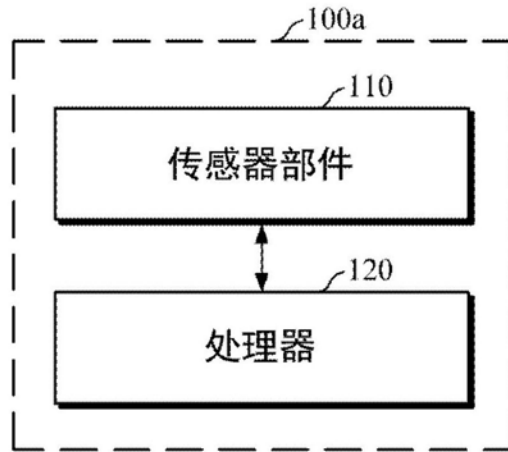


图1A

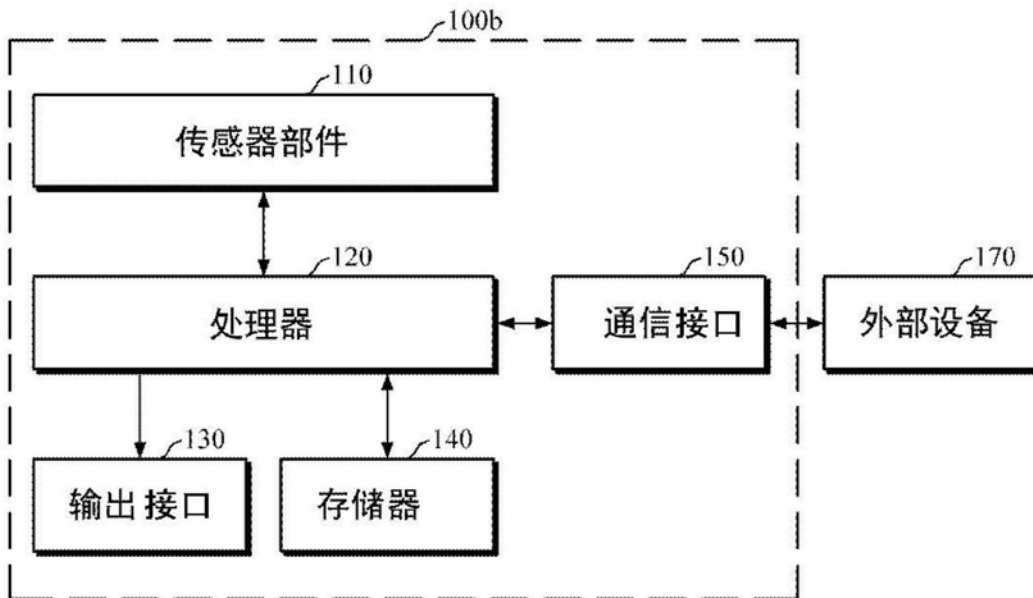


图1B

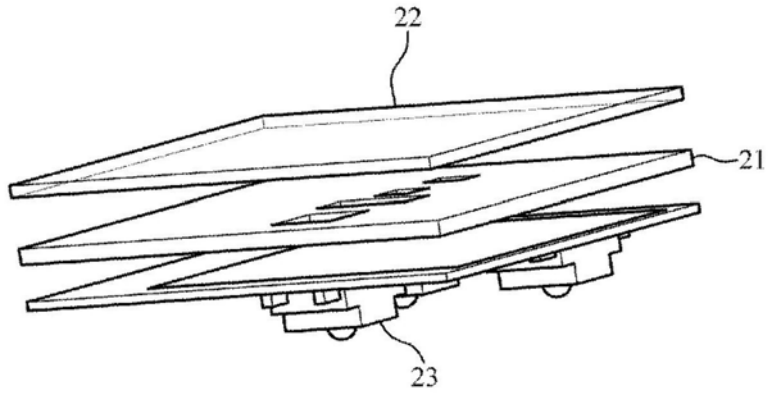


图2A

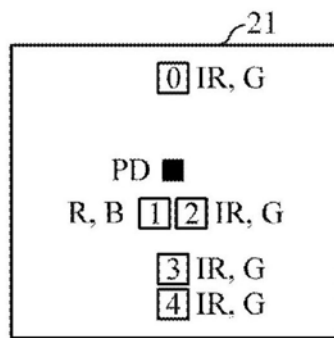


图2B

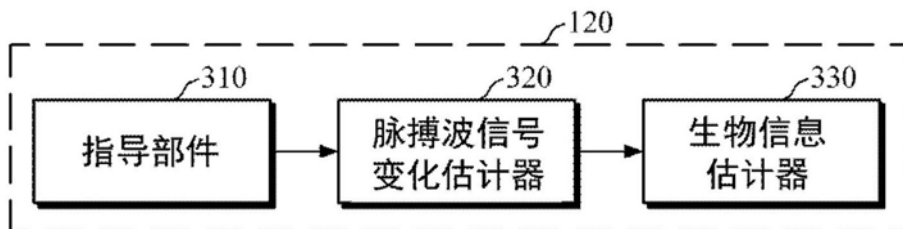


图3

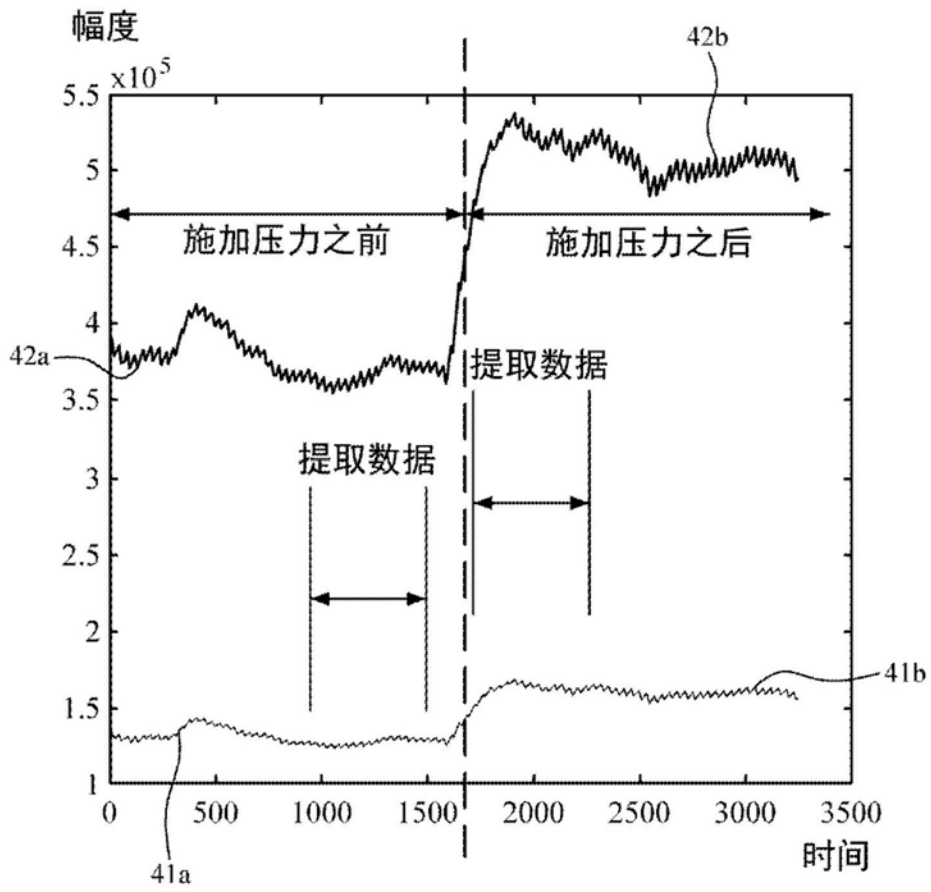


图4

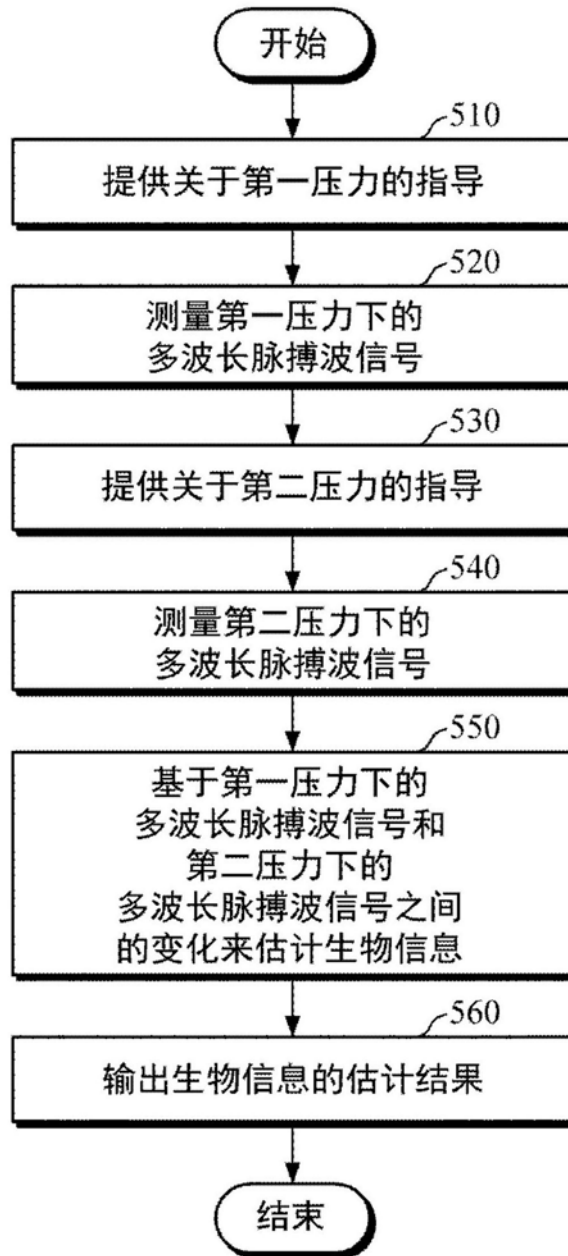


图5

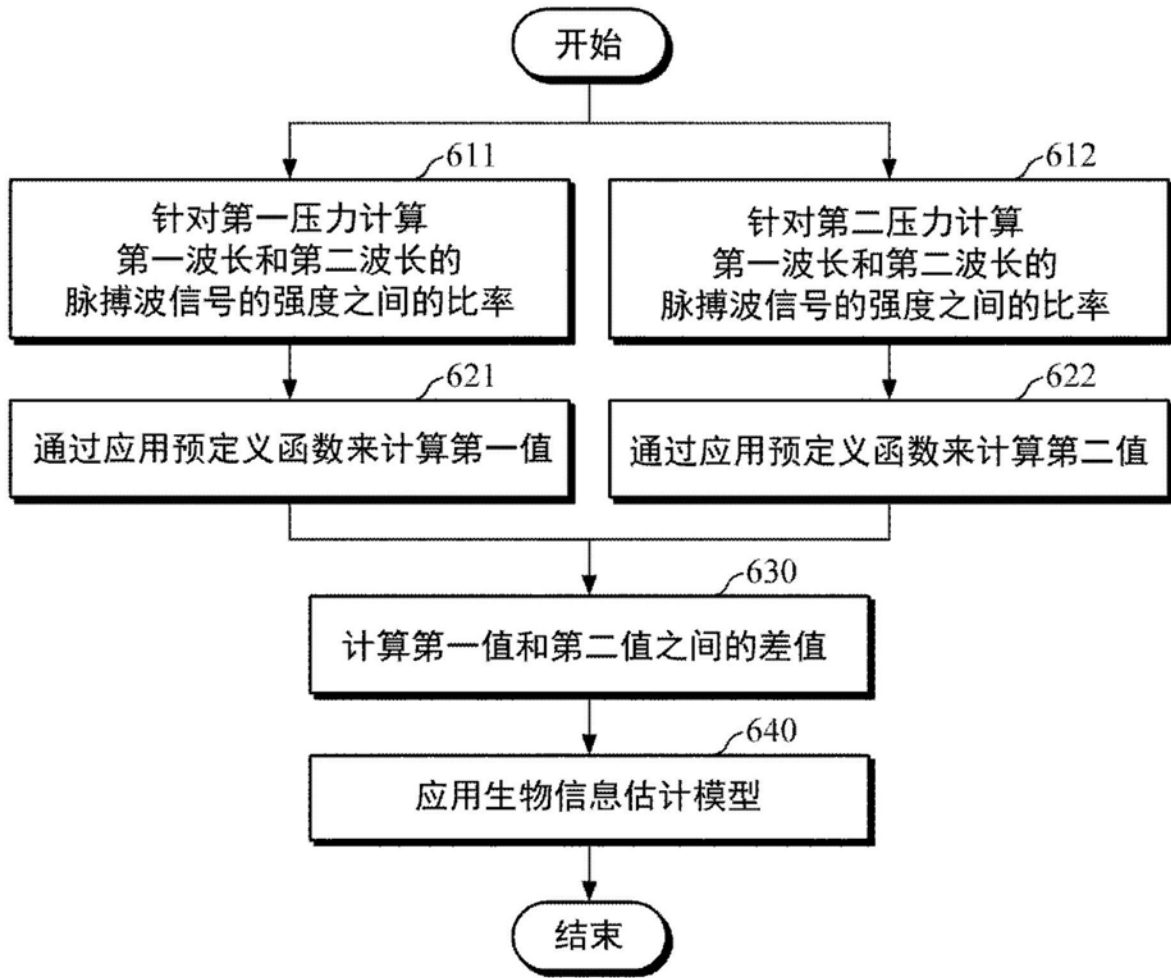


图6

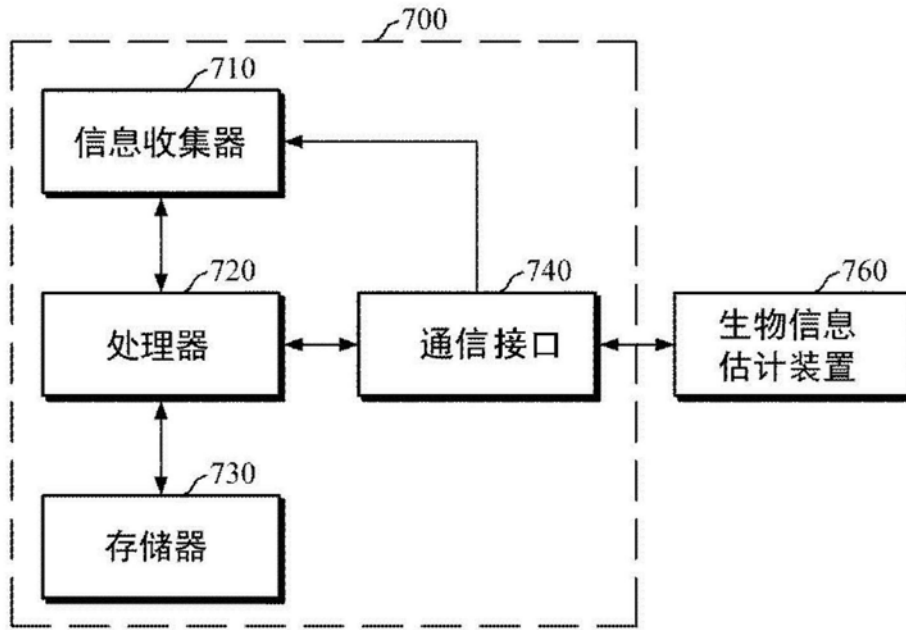


图7

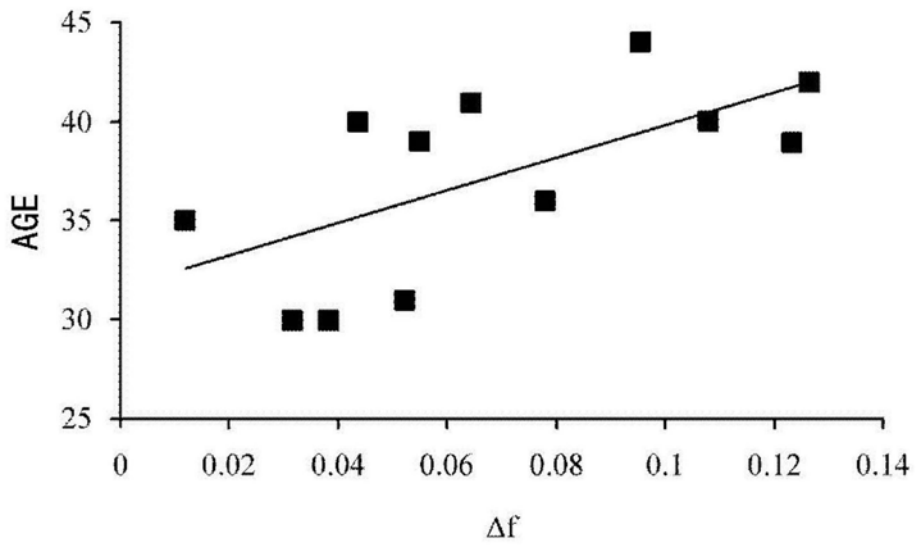


图8A

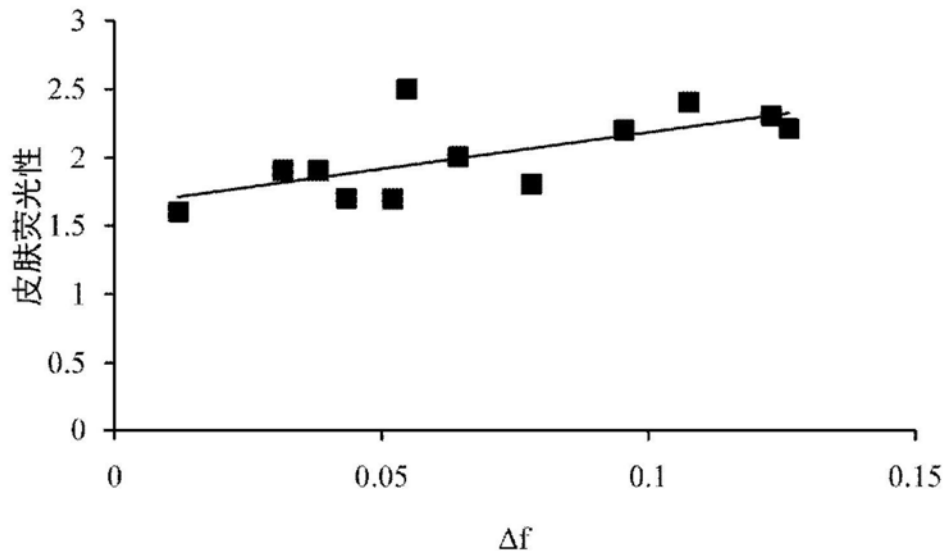


图8B

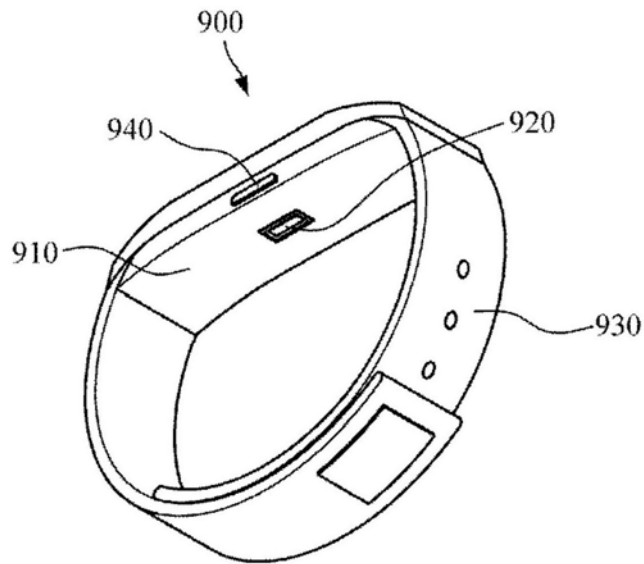


图9

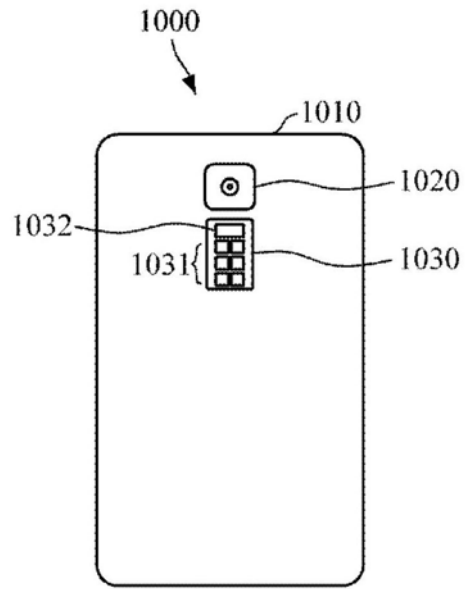


图10

专利名称(译)	估计生物信息的装置和方法		
公开(公告)号	CN111067502A	公开(公告)日	2020-04-28
申请号	CN201910337548.8	申请日	2019-04-24
[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	申宜锡 崔昌穆 高秉勋 李宗旭		
发明人	申宜锡 崔昌穆 高秉勋 李宗旭		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0002 A61B5/02427 A61B5/02438 A61B5/441 A61B5/48 A61B5/6803 A61B5/681 A61B5/6814 A61B5/6824 A61B5/6826 A61B5/7405 A61B5/742 A61B5/7455 A61B5/746 A61B5/02116 A61B5/02416 A61B5/486 A61B5/6843 A61B5/6844 A61B5/6898 A61B2562/0247 A61B5/0053 A61B5/02433 A61B5/7278 A61B2560/045		
优先权	1020180125136 2018-10-19 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种用于基于多个波长的脉搏波信号来估计生物信息的装置。该生物信息估计装置可以包括：传感器部件，包括：脉搏波传感器，被配置为测量第一时间点处的多波长脉搏波信号和第二时间点处的多波长脉搏波信号，在第一时间点从对象向传感器部件施加第一压力，在第二时间点从对象向传感器部件施加第二压力；以及处理器，被配置为基于在第一压力下测量的多波长脉搏波信号与在第二压力下测量的多波长脉搏波信号之间的差值来估计生物信息。

