



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107638166 A

(43)申请公布日 2018.01.30

(21)申请号 201710173752.1

(22)申请日 2017.03.22

(30)优先权数据

10-2016-0092166 2016.07.20 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 朴昌淳 权义根 金泳秀

(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 5/00(2006.01)

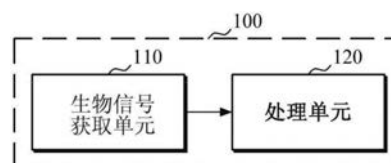
权利要求书3页 说明书15页 附图11页

(54)发明名称

提取生物信号的特征的方法和设备及检测生物信息的设备

(57)摘要

公开了一种提取生物信号的特征的方法和设备及检测生物信息的设备。公开一种被配置为从生物信号提取特征的设备。所述设备包括：生物信号获取器，被配置为获取生物信号；处理器，被配置为分析生物信号的区间中的生物信号的波形的凹度和凸度，并基于分析的凹度和分析的凸度从生物信号提取特征。



1. 一种被配置为从生物信号提取特征的设备,所述设备包括:
生物信号获取器,被配置为获取生物信号;
处理器,被配置为:分析生物信号的区间中的生物信号的波形的凹度和凸度,并基于分析的凹度和分析的凸度从生物信号提取特征。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中,处理器包括:
凸凹差计算器,被配置为基于区间中的生物信号的波形的凹度和凸度来计算凸凹差值;
特征提取器,被配置为基于计算的凸凹差值从生物信号提取特征。
3. 根据权利要求2所述的设备,其中,凸凹差计算器被配置为:计算在一个区间的特定时间点与前一时间点的向上凸度的差或者在所述一个区间的特定时间点与下一时间点的向下凸度的差作为所述一个区间的凸凹差值。
4. 根据权利要求2所述的设备,其中,特征提取器被配置为:以计算的凸凹差值的递减顺序来选择预设数量的区间,并从每个选择的区间提取特征。
5. 根据权利要求1所述的设备,其中,处理器还包括:
区间分割器,被配置为将生物信号分割成预设数量的区间。
6. 根据权利要求5所述的设备,其中,区间分割器被配置为考虑所述设备的复杂度、所述设备的性能和生物信号所包括的生物信息的准确性中的至少一个,来确定将被分割的区间的预设数量。
7. 根据权利要求5所述的设备,其中,区间分割器被配置为根据生物信号的波形的类型自适应地调整将被分割的区间的数量。
8. 根据权利要求1所述的设备,其中,生物信号包括心电图信号、光电容积脉搏波信号和肌电图信号中的至少一个。
9. 一种用于从生物信号提取特征的方法,所述方法包括:
获取生物信号;
分析生物信号的区间中的生物信号的波形的凹度和凸度;
基于分析的凹度和分析的凸度从生物信号提取特征。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中,
分析的步骤包括:基于区间中的生物信号的波形的凹度和凸度计算凸凹差值,
提取的步骤包括:基于计算的凸凹差值从生物信号提取特征。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中,提取的步骤包括:以计算的凸凹差值的递减顺序来选择预设数量的区间,并从选择的区间提取特征。
12. 根据权利要求9所述的方法,还包括:
将生物信号分割成预设数量的区间。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中,分割的步骤包括:根据生物信号的波形的类型自适应地调整将被分割的区间的数量。
14. 一种被配置为从生物信号提取特征的设备,所述设备包括:
生物信号获取器,被配置为获取生物信号;
处理器,被配置为:导出生物信号的二阶微分信号,分析二阶微分信号的波形的凹度和凸度,并基于分析的凹度和分析的凸度从生物信号提取特征。

15. 根据权利要求14所述的设备,其中,处理器包括:

凸凹差计算器,被配置为计算生物信号的二阶微分信号的区间中的局部最大值与局部最小值之差作为凸凹差值;

特征提取器,被配置为基于计算的凸凹差值从生物信号提取特征。

16. 根据权利要求15所述的设备,其中,特征提取器被配置为:以计算的凸凹差值的递减顺序来选择预设数量的区间,并基于选择的区间的局部最小点来提取特征。

17. 根据权利要求16所述的设备,其中,特征包括局部最小点的时间信息以及与时间信息对应的生物信号位置的幅度信息中的至少一个。

18. 根据权利要求14所述的设备,其中,处理器还包括:区间分割器,被配置为将导出的二阶微分信号分割成预设数量的区间。

19. 根据权利要求18所述的设备,其中,区间分割器被配置为将从二阶微分信号的局部最大点到下一局部最小点的波形的部分分割为一个区间。

20. 根据权利要求18所述的设备,其中,区间分割器被配置为基于二阶微分信号中的局部最小值与下一局部最大值之差将分割的两个或更多个区间合并。

21. 一种用于从生物信号提取特征的方法,所述方法包括:

获取生物信号;

导出生物信号的二阶微分信号;

分析二阶微分信号的波形的凹度和凸度;

基于分析的凹度和分析的凸度从生物信号提取特征。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中,分析的步骤包括:计算生物信号的二阶微分信号的区间中的局部最大值与局部最小值之间的差作为凸凹差值,

提取的步骤包括:基于计算的凸凹差值从生物信号提取特征。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中,提取的步骤包括:以计算的凸凹差值的递减顺序来选择预设数量的区间,并基于每个选择的区间的局部最小点提取特征。

24. 根据权利要求21所述的方法,还包括:将导出的二阶微分信号分割成预设数量的区间。

25. 根据权利要求24所述的方法,其中,分割的步骤包括:将从二阶微分信号的局部最大点到下一局部最小点的区间分割为单个区间。

26. 根据权利要求24所述的方法,还包括:

基于二阶微分信号中的局部最小值与下一局部最大值之差将分割的两个或更多个区间合并。

27. 一种被配置为检测生物信息的设备,所述设备包括:

传感器,被配置为:使用光照射对象并检测由对象反射的光,以检测生物信号;

处理器,被配置为:当测量到生物信号时,基于生物信号的区间中的生物信号的波形的凹度和凸度从生物信号提取特征,并基于提取的特征检测生物信息。

28. 根据权利要求27所述的设备,其中,处理器被配置为:响应于测量到生物信号,导出测量的生物信号的二阶微分信号,并基于导出的二阶微分信号的局部最大点和局部最小点,将导出的二阶微分信号分割成区间。

29. 根据权利要求28所述的设备,其中,处理器被配置为:从分割的区间选择预定数量

的区间,提取选择的区间的局部最小点的时间信息以及与时间信息对应的生物信号位置的幅度信息,并通过组合至少两条提取的幅度信息来检测生物信息。

30.根据权利要求27所述的设备,其中,处理器被配置为:基于生物信息监视用户的健康状况,并根据健康状况产生附加信息。

31.根据权利要求30所述的设备,其中,生物信息包括血压信息,附加信息包括警告信息。

32.根据权利要求30所述的设备,还包括:显示器,被配置为显示检测的生物信息和附加信息。

33.一种医疗成像设备,包括:

生物信号获取器,被配置为获取生物信号;

处理器,被配置为:将生物信号的波形分割成多个区间,基于波形消除所述多个区间中的一个区间,并基于所述多个区间中的除了消除的区间之外的剩余区间来计算生物信号的特征。

34.根据权利要求33所述的医疗成像设备,其中,生物信号是从活的对象获取的信号,消除的区间对应于活的对象的重搏切迹。

35.根据权利要求34所述的医疗成像设备,其中,处理器被配置为基于波形的凹度和凸度来确定将被消除的区间。

提取生物信号的特征的方法和设备及检测生物信息的设备

[0001] 本申请要求于2016年7月20日提交到韩国知识产权局的第10-2016-0092166号韩国专利申请的优先权,所述韩国专利申请的公开通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 这里公开的与示例性实施例一致的方法和设备涉及用于从生物信号提取特征以检测生物信息的方法和设备,以及用于使用提取特征的方法检测生物信息的设备。

背景技术

[0003] 近年来,由于医疗费用的飞涨、老龄化人口结构以及用于专门医疗服务的人力资源之匮乏,正在开展对IT(信息技术)与医学技术相结合的IT-医学融合技术的研究。尤其,人体的健康状况的监视不限于在一些固定场所(诸如,医院)中执行,而是延伸到日常生活中的任何地方和任何时间监视用户的健康状况的移动医疗场所中,诸如,在家或办公室中。作为表示个体的健康状况的生物信号的代表性示例,有ECG(心电图)信号、PPG(光电容积脉搏波)信号和EMG(肌电图)信号等,并且各种生物信号传感器已经被开发用于在日常生活中测量这些信号。尤其,在PPG传感器的情况下,可以通过分析反映心血管状况的脉搏波等来估计人体的血压。

[0004] 根据与PPG生物信号有关的研究结果,整体PPG信号是从心脏开始向身体的远端部的传播波和从远端部返回的反射波的叠加。此外,众所周知,可通过提取与传播波或反射波有关的各种特征来获得可估计血压的信息。

发明内容

[0005] 提供本发明内容以简化的形式介绍对在下面的具体实施方式中进一步描述的构思的选择。本发明内容不旨在标识所要求保护主题的关键特征或必要特征,也不是意图被用作帮助确定所要求保护主题范围。

[0006] 根据示例性实施例的方面,提供一种被配置为从生物信号提取特征的设备,所述设备包括:生物信号获取器,被配置为获取生物信号;处理器,被配置为分析生物信号的区间中的生物信号的波形的凹度和凸度,并基于分析的凹度和分析的凸度从生物信号提取特征。

[0007] 处理器可包括:凸凹差(CCD)计算器,被配置为基于区间中的生物信号的波形的凹度和凸度来计算CCD值;特征提取器,被配置为基于计算的CCD值从生物信号提取特征。

[0008] CCD计算器可被配置为:计算在一个区间的特定时间点与前一时间点的向上凸度的差或者在所述一个区间的特定时间点与下一时间点的向下凸度的差作为所述一个区间的CCD值。

[0009] 特征提取器可被配置为:以计算的CCD值的递减顺序来选择预设数量的区间,并从每个选择的区间提取特征。

[0010] 处理器还可包括:区间分割器,被配置为将生物信号分割成预设数量的区间。

[0011] 区间分割器可被配置为:考虑设备的复杂度、设备的性能和生物信号所包括的生物信息的准确性中的至少一个来确定将被分割的区间的预设数量。

[0012] 区间分割器可被配置为根据生物信号的波形的类型自适应地调整将被分割的区间的数量。

[0013] 生物信号可包括ECG (心电图) 信号、PPG (光电容积脉搏波) 信号和EMG (肌电图) 信号中的至少一个。

[0014] 根据另一示例性实施例的方面,提供一种用于从生物信号提取特征的方法,所述方法包括:获取生物信号;分析生物信号的区间中的生物信号的波形的凹度和凸度;基于分析的凹度和分析的凸度从生物信号提取特征。

[0015] 所述分析的步骤可包括基于区间中的生物信号的波形的凹度和凸度计算凸凹差 (CCD) 值,所述提取的步骤可包括基于计算的CCD值从生物信号提取特性点。

[0016] 所述提取的步骤可包括:以计算的CCD值的递减顺序来选择预设数量的区间,并从选择的区间提取特征。

[0017] 所述方法还可包括将生物信号分割成预设数量的区间。

[0018] 所述分割的步骤可包括根据生物信号的波形的类型自适应地调整将被分割的区间的数量。

[0019] 根据另一示例性实施例的方面,提供一种被配置为从生物信号提取特征的设备,所述设备包括:生物信号获取器,被配置为获取生物信号;处理器,被配置为导出生物信号的二阶微分信号,分析二阶微分信号的波形的凹度和凸度,并基于分析的凹度和分析的凸度从生物信号提取特征。

[0020] 处理器可包括:凸凹差 (CCD) 计算器,被配置为计算区间中的局部最大值与局部最小值之间的差作为CCD值;特征提取器,被配置为基于计算的CCD值从生物信号提取特征。

[0021] 特征提取器可被配置为:以计算的CCD值的递减顺序来选择预设数量的区间,并基于选择的区间的局部最小点来提取特征。

[0022] 特征可包括局部最小点的时间信息以及与时间信息对应的生物信号位置的幅度信息中的至少一个。

[0023] 处理器还可包括:区间分割器,被配置为将导出的二阶微分信号分割成预设数量的区间。

[0024] 区间分割器可被配置为将从二阶微分信号的局部最大点到下一局部最小点的波形的部分分割为一个区间。

[0025] 区间分割器可被配置为基于二阶微分信号中的局部最小值与下一局部最大值之间的差将分割的两个或更多个区间合并。

[0026] 根据另一示例性实施例的方面,提供一种用于从生物信号提取特征的方法,所述方法包括:获取生物信号;导出生物信号的二阶微分信号;分析二阶微分信号的波形的凹度和凸度;基于分析的凹度和分析的凸度从生物信号提取特征。

[0027] 所述分析的步骤可包括计算区间中的局部最大值与局部最小值之间的差作为凸凹差 (CCD) 值,所述提取的步骤可包括基于计算的CCD值从生物信号提取特征。

[0028] 所述提取特征的步骤可包括:以计算的CCD值的递减顺序来选择预设数量的区间,并基于每个选择的区间的局部最小点提取特征。

[0029] 所述方法还可包括将导出的二阶微分信号分割成预设数量的区间。

[0030] 所述分割的步骤可包括将从二阶微分信号的局部最大点到下一局部最小点的区间分割为单个区间。

[0031] 所述方法还可包括基于二阶微分信号中的局部最小值与下一局部最大值之间的差将分割的两个或更多个区间合并。

[0032] 根据另一示例性实施例的方面,提供一种被配置为检测生物信息的设备,所述设备包括:传感器,被配置为使用光照射对象并检测由对象反射的光,以检测生物信号;处理器,被配置为:当测量到生物信号时,基于生物信号的区间中的生物信号的波形的凹度和凸度从生物信号提取特征,并基于提取的特征检测生物信息。

[0033] 响应于测量到生物信号,处理器可被配置为:导出测量的生物信号的二阶微分信号,并基于导出的二阶微分信号的局部最大点和局部最小点将导出的二阶微分信号分割成区间。

[0034] 处理器可被配置为:从分割的区间选择预定数量的区间,提取选择的区间的局部最小点的时间信息以及与时间信息对应的生物信号位置的幅度信息,并通过组合至少两条提取的幅度信息来检测生物信息。

[0035] 处理器可被配置为:基于生物信息监视用户的健康状况,根据健康状况产生附加信息。

[0036] 生物信息可包括血压信息,附加信息可包括警告信息。

[0037] 所述设备还可包括:显示器,被配置为显示检测的生物信息和附加信息。

[0038] 根据另一示例性实施例,提供一种医疗成像设备,包括:生物信号获取器,被配置为获取生物信号;处理器,被配置为:将生物信号的波形分割成多个区间,基于波形消除所述多个区间中的一个区间,并基于所述多个区间中的除了消除的区间之外的剩余区间来计算生物信号的特征。

[0039] 通过下面的具体实施方式、附图和权利要求,其他特征和方面将会是清楚的。

附图说明

[0040] 图1是示出根据示例性实施例的用于提取生物信号的特征的设备的框图;

[0041] 图2A、图2B和图2C是描述用于从生物信号提取特征的一般方法的示图;

[0042] 图3是示出根据图1的示例性实施例的用于提取生物信号的特征的设备的处理单元的示例性实施例的框图;

[0043] 图4是用于描述通过根据图3的示例性实施例的处理单元执行的用于分析生物信号的波形的方法的示图;

[0044] 图5是示出根据图1的示例性实施例的用于提取生物信号的特征的设备的处理单元的另一示例性实施例的框图;

[0045] 图6A、图6B、图6C、图6D和图6E是用于描述通过根据图5的示例性实施例的处理单元执行的用于分析生物信号的波形的方法的示图;

[0046] 图7A和图7B是用于描述通过根据图5的示例性实施例的处理单元执行的用于分割生物信号的波形的区间(interval)的方法的示图;

[0047] 图8是示出根据示例性实施例的用于提取生物信号的特征的方法的流程图;

- [0048] 图9是示出根据另一示例性实施例的用于提取生物信号的特征的方法的流程图；
- [0049] 图10是示出根据示例性实施例的用于检测生物信息的设备的框图；
- [0050] 图11是示出根据示例性实施例的用于检测生物信息的设备的处理单元的详细框图；
- [0051] 图12是示出根据示例性实施例的用于检测生物信息的方法的流程图。
- [0052] 贯穿附图和具体实施方式，除非另外描述，否则相同的附图参考标记应该被理解为表示相同的元件、特征和结构。为了清楚、示出和方便，可夸大这些元件的相对大小和描述。

具体实施方式

[0053] 除参照附图之外，还参照下面详细描述示例性实施例，本技术公开的优点和特点以及用于实现它们的方法应变得清楚。然而，本公开的范围不限于在下面将描述的示例性实施例，而是可以以各种形式来实现。贯穿说明书，相同的元件表示相同的参考标号。

[0054] 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进行区分。如这里所使用的，除非上下文另外明确地指示，否则单数形式也意图包括复数形式。此外，除非上下文另外明确地指示，否则当单元“包括”元件时，该单元不排除另一元件，而是还可包括另一元件。此外，这里使用的诸如“单元”和“模块”等的术语指示用于执行至少一个功能或操作的单元，并可通过硬件或软件或者它们的结合来实现。

[0055] 以下，将参照附图对用于提取生物信号的特征的方法和设备以及用于检测生物信息的设备的示例性实施例进行详细描述。为了描述的方便，诸如凹、凸，“向下凸”、“向上凸”、“向下凹”、“向上凹”等的术语或词语可用于各种方式以及各种组合中。然而，可针对生物信号的波形是向下凸的情况来定义这样的术语和词语。因此，凸可被描述为波形是向下凸的特点，凹可被描述为波形是向上凸的特点。此外，“向下凸”可具有与向上凹的波形相同的含义，“向上凸”可具有与向下凹的波形相同的含义。

[0056] 图1是示出根据示例性实施例的用于提取生物信号的特征的设备的框图。可在终端（诸如，可穿戴设备、智能电话、平板PC、台式PC、笔记本PC等）或医疗装置（诸如，血压测量装置等）中以硬件或软件模块的形式来安装用于提取生物信号的特征的设备100。可选地，用于提取生物信号的特征的设备100可被实现为独立硬件装置，在这种情况下，可用于分析由多个组成脉搏（constituent pulses）的总和构成的生物信号的波形的研究目的。然而，用于提取生物信号的特征的设备100不限于此，并可根据使用目的而被各种修改和实现。

[0057] 参照图1，用于提取生物信号的特征的设备100包括生物信号获取单元110（例如，生物信号获取器）和处理单元120（例如，处理器）。可通过一个或多个电路、处理器、存储器或者它们的组合来实现生物信号获取单元110和处理单元120。

[0058] 生物信号获取单元110可获取将用于提取对象的生物信息的对象的生物信号，并将获取的生物信号发送到处理单元120。生物信息可以是血压，或者生物信号可以是ECG（心电图）信号、PPG（光电容积脉搏波）信号或EMG（肌电图）信号等。

[0059] 以下，为了描述的方便，将假设PPG信号（以下，被称为“脉搏波信号”）是生物信号并且血压是生物信息来进行描述。然而，生物信号和生物信息不被解释为受限于PPG信号和

血压。

[0060] 作为一个示例,生物信号获取单元110可根据预定控制信号来控制传感器,并从相应的传感器接收对象的脉搏波信号。可通过在用于提取特征的设备100中实现的控制模块来产生控制信号。控制模块可被实现为处理单元120的一个功能,并基于用户的输入产生控制信号。传感器可在接收到控制信号时驱动光源以利用光照射对象,并通过检测已从对象散射或反射然后返回的光来获取脉搏波信号。当接收到脉搏波信号时,传感器可将获取的脉搏波信号发送到生物信号获取单元110。

[0061] 传感器可被安装在用于提取特征的设备100中或安装在其他单独的硬件装置中。当传感器被安装在不同的硬件装置中时,传感器和用于提取特征的设备100可装备有能够进行有线和无线通信的通信模块,并通过通信模块彼此连接,从而发送和接收控制信号和脉搏波信号等。

[0062] 作为另一示例,生物信号获取单元110可例如从其他外部装置接收生物信号。其他外部装置可以是安装在医疗机构等中以测量用于检测生物信息的各种生物信号并存储测量的生物信号的装置。当需要或期望从测量的生物信号提取特征时,其他外部装置可将生物信号发送到生物信号获取单元110。

[0063] 处理单元120从生物信号获取单元110接收生物信号。处理单元120可执行预处理,诸如,用于从接收的生物信号去除噪声的滤波。例如,处理单元120可通过在每个固定区间单位分析生物信号的波形来提取特征。为此,处理单元120可将生物信号的波形分割成预定区间,并考虑每个分割的区间的凹度和凸度来提取特征。根据示例性实施例,特征可以是但不限于诸如时间、幅度或它们的组合的信息。特征可包括根据生物信号的类型和特点的各种信息。

[0064] 以下,将参照图2A至图7对从生物信号提取特征的处理单元120的各种示例性实施例进行描述。

[0065] 图2A、图2B和图2C是描述用于从生物信号提取特征的一般方法的示图。

[0066] 图2A示出脉搏波信号(实线)和组成脉搏波信号的组成脉搏(虚线)。如图2A所示,能够看出脉搏波信号的单个波形按五个组成脉搏叠加的方式形成。根据示例性实施例,通过适当组合与组成脉搏对应的诸如时间、幅度等的信息,可以提取具有与血压高相关性的特征。通常,主要使用一直到第三脉搏的脉搏作为用于估计血压的组成脉搏。通常,由于噪声以及第三脉搏之后的脉搏具有与血压的估计低相关性而使得寻找第三脉搏之后的脉搏是困难的。此外,对于一些人,甚至观察不到第三脉搏之后的脉搏。

[0067] 图2B示出使用生物信号提取特征的一般过程。通常,用于从生物信号提取特征的设备可搜索生物信号的二阶微分信号中的局部最小点。接下来,设备可获取与局部最小点对应的的时间信息 T_1 、时间信息 T_2 和时间信息 T_3 以及生物信号的与时间信息 T_1 、时间信息 T_2 和时间信息 T_3 对应的幅度信息 P_1 、幅度信息 P_2 和幅度信息 P_3 作为特性点,并使用获取的特性点提取用于检测生物信息的特征。根据示例性实施例,局部最小点表示当二阶微分信号的一些区间被观察时具有针对特定点的相应信号被降低然后再增加的形式点。该二阶微分信号可被称为向下凸的形式。

[0068] 图2C示出脉搏波信号(图2C中的上面的曲线图)和通过二阶微分脉搏波信号导出的信号(图2C中的下面的曲线图)。根据示例性实施例,使用250Hz的采样频率导出脉搏波信

号,水平轴对应于随时间成比例地增加的样本索引。

[0069] 假设用于提取特征的特性点的数量是3,当用于提取特征的一般方法被用于这样的脉搏波信号时,导出与二阶微分信号的局部最小点对应的三个时间位置 T_1 、 T_2 和 T_3 以及和时间位置 T_1 、 T_2 和 T_3 对应的脉搏波信号的幅度位置 P_1 、 P_2 和 P_3 。然而,实际应该从脉搏波信号获取的幅度位置是 P_1 、 P_3 和 P_4 。不正确的幅度位置的获取是由非常轻微地向上凸的形状引起的,该非常轻微地向上凸的形状是由于波形在位置 P_2 的不理想变化使得位置 P_2 变成二阶微分信号的波形中的局部最小点而产生的。

[0070] 当生物信号一般被分类成与心脏的收缩期对应的前部分以及舒张期对应的后部分时,第三幅度位置一般对应于舒张期中的向上凸的形状的顶部。此外,在第三幅度位置之前紧接的时间存在被生理学地称为重搏切迹(dicrotic notch)的向下凸的点DN。在图2C中,在与出现重搏切迹的点DN对应的时间点的下一时间点的向上凸的形状的顶部的幅度位置 P_4 实际应该是第三幅度位置。此外,第二幅度的实际位置应该是重搏切迹之前的 P_3 。

[0071] 图3是示出根据图1的示例性实施例的用于提取生物信号的特征的设备100的处理单元120的示例性实施例的框图,图4是用于描述由根据图3的示例性实施例的处理单元300执行的用于分析生物信号的波形的方法的示意图。

[0072] 参照图3,处理单元300可包括区间分割单元310(例如,区间分割器)、CCD(凸凹差)计算单元320(例如,CCD计算器)和特征提取单元330(例如,特征提取器)。

[0073] 区间分割单元310将获取的生物信号的波形分割成预定区间。根据示例性实施例,区间分割单元310可分割生物信号的波形以获得预定数量的特性点。当从脉搏波信号测量血压时,预定数量可被设置为3。然而,预定数量不限于此,并且根据将被检测的生物信号和生物信息的种类、生物信号的波形的特点、设备100的功能或应用设备100的装置等,预定数量可以是可调整的。此外,可考虑设备的复杂度和性能以及将被检测的生物信息的准确性等来设置将被分割的区间的数量。

[0074] 与此同时,区间分割单元310可根据获取的生物信号的波形的形状自适应地调整将被分割的区间的预定数量。例如,可基于每个组成脉搏的生理特征提前设置将被分割的最后区间的条件,当将被分割的最后区间不满足对应的条件时,分割可被重复执行,直到满足对应的条件为止。

[0075] 此外,区间分割单元310可允许具有波形变成向下凸然后小程度的向上凸的区间被合并到前一区间。

[0076] 当生物信号的波形被分割成恒定的区间时,CCD计算单元320可针对每个区间分析波形变成向下凸然后向上凸的程度,从而计算CCD值。CCD计算单元320可在生物信号波形中将向下凸的部分定义为正(+)值,并计算每个区间的特定时间点与特定时间点之后紧接的时间点的向下凸的程度的差,作为对应的区间的CCD值。例如,CCD计算单元320可计算全部生物信号的波形在每个区间的起始时间点向下凸的程度 C_1 和波形在结束时间点向下凸的程度 C_2 ,并获得通过从 C_1 减去 C_2 获得的值作为CCD值。

[0077] 例如,CCD计算单元320可计算每个单独的区间的起始时间点和结束时间点的曲率,并基于在每个区间计算的曲率来计算CCD。CCD计算单元320可计算通过在对应的区间的起始时间点的曲率减去在结束时间点的曲率导出的值,作为对应的区间的CCD。此时,假设向下凸的生物信号的波形被定义为正(+)值,当起始时间点或结束时间点是向上凸时,通过

将在对应的时间点计算的值乘以-1导出的负(-)曲率可用于CCD的计算。根据示例性实施例,曲率是指示曲线或曲面的弯曲程度的变化率,当假设曲线的极小部分是圆形arc时,圆形arc的半径可被称为曲率的半径,曲率的半径的倒数可被称为曲率。

[0078] 参照图4,在第一区间I1的起始时间点的曲率的半径是 r_{11} ,使得曲率 k_{11} 是 $1/r_{11}$,在结束时间点的曲率的半径是 r_{12} ,使得曲率 k_{12} 是 $1/r_{12}$ 。因此,在第一区间I1的结束时间点的生物信号的波形是向上凸的,因此使用通过将曲率 k_{12} 乘以-1获得的值,将第一区间I1的 CCD_1 计算为 $k_{11} - (-k_{12})$ 。在第二区间I2的起始时间点的生物信号的波形是向上凸的,因此使用通过将起始时间点的曲率 k_{21} 乘以-1获得的负值,将第二区间I2的 CCD_2 计算为 $(-k_{21}) - (k_{22})$ 。以同样的方式,将第三区间I3的CCD计算为 $k_{31} - (-k_{32})$;将第四区间I4的 CCD_4 计算为 $k_{41} - (-k_{42})$ 。第一区间I1的曲率 k_{11} 和曲率 k_{12} 比其他区间I2、I3和I4的曲率大,使得 CCD_1 具有最大值;在第二区间I2的起始时间点的曲率 k_{21} 和在第二区间I2的结束时间点的曲率 k_{22} 小,并且在起始时间点的波形是向上凸的,使得 CCD_2 是为最小值的负值。此外,第四区间I4具有比第三区间I3的曲率大的曲率,因此,第四区间I4的 CCD_4 被计算为比第三区间I3的 CCD_3 大。

[0079] 特征提取单元330可基于每个区间的CCD值选择三个区间I1、I3和I4,并从选择的区间的生物信号提取特征。例如,特征提取单元330可以以计算的CCD值的递减顺序来选择与特性点的预定数量相同的数量的区间。此外,特征提取单元330可提取每个选择的区间的特定点(例如,每个选择的区间的最后点)的时间以及和时间对应的生物信号的幅度P1、幅度P2和幅度P3,作为特性点。此外,特征提取单元330可使用提取的特性点来提取用于检测生物信息的特征F,如下面等式1所示。

[0080] 参照图4,由于通过这样的方式以区间I1、区间I4、区间I3和区间I2的顺序计算CCD值,因此当假设特性点的预定数量是3时,特征提取单元330可根据CCD值的递减顺序选择剩余的三个区间I1、区间I3和区间I4(即,除第二区间I2外的区间)。特征提取单元330可从选择的区间I1、区间I3和区间I4获取幅度P1、幅度P2和幅度P3作为特性点,并且如下面等式1所示地组合幅度P1、幅度P2和幅度P3并且利用组合的幅度作为用于估计血压的特征F。

[0081] [等式1]

$$[0082] \quad F = (P1 + P2) / P3$$

[0083] 图5是示出根据图1的示例性实施例的用于提取生物信号的特征的设备100的处理单元120的另一示例性实施例的框图,图6是用于描述通过根据图5的示例性实施例的处理单元500执行的用于分析生物信号的波形的方法的示图,图7是用于描述通过根据图5的示例性实施例的处理单元500执行的用于分割生物信号的波形的区间的方法的示图。

[0084] 参照图5,处理单元500可包括区间分割单元510(例如,区间分割器)、CCD计算单元520(例如,CCD计算器)、特征提取单元530(例如,特征提取器)和二阶微分信号导出单元540(例如,二阶微分信号导出器)。

[0085] 当获取到生物信号时,二阶微分信号导出单元540通过将获取的生物信号进行二阶微分来导出二阶微分信号。例如,当假设二阶微分信号是在生物信号波形函数 $g(t)$ 中时间值 t 以1增加的数字样本索引时,二阶微分信号导出单元540可使用下面的等式2和等式3来得到一阶微分信号 $g'(t)$ 和二阶微分信号 $g''(t)$ 。

[0086] [等式2]

$$[0087] \quad g'(t) = g(t) - g(t-1)$$

[0088] [等式3]

$$[0089] \quad g''(t) = g'(t) - g'(t-1)$$

[0090] 区间分割单元510可基于局部最大点和局部最小点将二阶微分信号的波形分割成预定区间。此时,将被分割的区间的数量可被设置为大于或等于想要获取的特性点的数量。可基于将被检测的生物信息和生物信号的类型预先设置特性点的数量。可考虑设备的复杂度和性能、将被检测的生物信息的和类型准确性以及获取的生物信号的类型等,将将被分割的区间的数量和将被获取的特性点的数量预先设置为合适的数量。根据示例性实施例,当针对向下凸的程度定义二阶微分信号波形时,局部最大点和局部最小点可分别表示二阶微分信号波形的局部区间中的具有最大凸度的点和具有最大凹度的点。

[0091] CCD计算单元520计算分割的二阶微分信号的每个区间中的CCD值。例如,CCD计算单元520可通过下面的等式4得到分割的区间*i*中的局部最大值 $LMax_i$ 和局部最小值 $LMin_i$ 之差,并将计算结果 CCD_i 作为区间*i*的CCD值。根据示例性实施例,局部最大值可以是局部最大点的二阶微分值,局部最小值可以是局部最小点的二阶微分值。

[0092] [等式4]

$$[0093] \quad CCD_i = LMax_i - LMin_i$$

[0094] 特征提取单元530基于由CCD计算单元520计算的CCD值从生物信号提取特征。当针对每个区间计算CCD值时,特征提取单元530可以以递减的顺序排列CCD值,根据CCD值的递减顺序来选择与预定数量的特性点对应的区间,并从每个选择的区间提取特性点。此外,特征提取单元530可通过利用提取的特性点来提取用于检测生物信息的特征。

[0095] 例如,特征提取单元530可从每个选择的区间获取一条时间信息以及与时间信息对应的生物信号的幅度信息作为特性点。根据示例性实施例,在每个选择的区间的局部最小点的时间可被获取作为时间信息,与时间对应的生物信号的幅度可被获取作为幅度信息。然而,可考虑局部最大点的信息来获取特性点。例如,在局部最大点的时间与在局部最小点的时间之间的平均值和中间值等可被获得作为时间信息。特征提取单元530可通过组合如图1所示获得的幅度信息来提取特征。

[0096] 参照图6A、图6B、图6C、图6D和图6E,将描述通过处理单元500执行的提取特征的过程。此时,假设期望获取的特性点的数量是3,将被分割的区间的数量是4。首先,图6A示出被获取的生物信号。当生物信号被获取时,二阶微分信号导出单元540可通过对生物信号进行微分来导出二阶微分信号。图6B、图6C和图6D中的每个示出二阶微分信号,区间分割单元510可通过搜索二阶微分信号来获取局部最大点A1、局部最大点A2、局部最大点A3和局部最大点A4以及局部最小点B1、局部最小点B2、局部最小点B3和局部最小点B4。此外,当局部最大点A1、局部最大点A2、局部最大点A3和局部最大点A4以及局部最小点B1、局部最小点B2、局部最小点B3和局部最小点B4被获取时,区间分割单元510可将从第一局部最大点A1到随后的局部最小点B1的对应的区间分割成第一区间A1-B1,然后通过第一区间A1-B1相同的方式以描述的顺序分割第二区间A2-B2、第三区间A3-B3和第四区间A4-B4。

[0097] CCD计算单元520针对每个分割的区间计算CCD值。CCD计算单元520可计算通过将每个区间的局部最大点的二阶微分值减去局部最小点的二阶微分值获得的值,作为对应的区间的CCD值。

[0098] 如在图6D中所示,特征提取单元530可基于每个区间的计算的CCD值选择与将被获

取的特性点的数量对应的三个区间。此时,可以以CCD值的递减顺序(例如,以局部最大值与局部最小值之差的递减顺序)选择第一区间、第四区间和第二区间。此外,如在图6E中所示,特征提取单元530可从选择的三个区间获取与局部最小点对应的的时间信息 T_1 、时间信息 T_2 和时间信息 T_3 以及从生物信号获取与时间信息 T_1 、时间信息 T_2 和时间信息 T_3 对应的位置的幅度信息 P_1 、幅度信息 P_2 和幅度信息 P_3 。

[0099] 区间分割单元510可考虑生物信号波形的类型(即,每个组成脉搏的生理特性)来自适应地调整将被分割的区间的数量。例如,在将被分割的区间的数量被预先初始设置为4的情况下,当最后的第四区间不满足预设条件时,区间分割单元510可继续分割,直到最后的第四区间满足条件为止。根据示例性实施例,预设条件可以是用于计算CCD值的局部最大值和局部最小值应该分别具有正值和负值,但示例性实施例不限于此。

[0100] 当将二阶微分信号波形分割成固定区间时,区间分割单元510可考虑波形的特性等而将两个或更多个区间合并成单个区间。当由于不理想的原因而不规律波动的高频分量包括在获取的生物信号中时,二阶微分信号可能会不稳定地波动。在这种情况下,区间分割单元510可基于在二阶微分信号中的分割的区间的两个或更多个点处的波形的波动,合并两个或更多个分割的区间。

[0101] 例如,参照图7A,图7A示出二阶微分信号中由于不稳定的波形而存在的严重波动区间F1、F2和F3。当严重波动的二阶微分信号的区间F1、区间F2和区间F3以这种方式存在时,区间分割单元510可根据预设标准,将严重波动区间F1、F2和F3合并成单个区间。

[0102] 图7B是描述用于合并二阶微分信号中的波动区间的方法的示例。当以描述的顺序将第一局部最大点A1和局部最小点B1、第二局部最大点A2和局部最小点B2以及第三局部最大点A3和局部最小点B3分别分割成第一区间、第二区间和第三区间时,区间分割单元510可确定是否将当前分割的区间合并到前一区间中。

[0103] 例如,当分割第一区间然后分割第二区间时,区间分割单元510可计算第二区间的局部最大点A2的二阶微分值与第一区间的局部最小点B1的二阶微分值之差,作为第二区间的波动D1。如果第二区间的计算的波动D1小于预设参考值,则区间分割单元510可将第二区间合并到第一区间中。

[0104] 类似地,当分割第三区间时,区间分割单元510可计算第三区间的局部最大点A3的二阶微分值与第二区间的局部最小点B2的二阶微分值之差,作为第三区间的波动D2。接下来,当第三区间的波动D2小于预设参考值时,区间分割单元510可将第三区间合并到第二区间中。

[0105] 当第二区间的波动D1和第三区间的波动D2全部小于阈值时,第一区间、第二区间和第三区间可被合并到单个区间中,合并的区间的局部最大点和局部最小点分别是在对应的区间被合并之前的第一区间的局部最大点A1和最后区间的局部最小点B3。

[0106] 根据示例性实施例,可考虑生物信号的测量条件和设备的性能等来合适地设置用于确定是否合并对应的区间的参考值。例如,参考值可以通过将以下两个值相乘而得到的值:用于根据生物信号的测量条件考虑不同测量值的情况的第一值,考虑设备的性能等而预先设置的值。根据示例性实施例,第一值可以是,但不限于,针对以相对稳定的方式导出的第一组成脉搏计算的CCD值。

[0107] 根据公开的示例性实施例,可通过在考虑凹度和凸度的同时考虑波形的波动,针

对每个固定区间单位分析生物信号的波形或二阶微分信号,来分割或合并区间,从而可以减少如上面参照图2A至图2C所述地仅考虑局部最小点的情况下从非理想变化的生物信号提取特性点时发生的错误。

[0108] 图8是示出根据示例性实施例的用于提取生物信号的特征的方法的流程图。

[0109] 图8是由用于提取特征的设备100执行的方法的示例性实施例。已经参照图1至图4对设备100进行了详细描述,因此为了避免重复的描述,将对其进行简单描述。

[0110] 首先,在操作810,用于提取特征的设备100可获取生物信号。用于提取特征的设备100可根据预定控制信号来控制安装在设备100中或通过有线或无线连接到设备100的用于测量生物信号的传感器(例如,PPG传感器),从而获取脉搏信号。可选择地,用于提取特征的设备100可从存储生物信号的其他装置接收用于检测生物信息的生物信号。

[0111] 接下来,在操作820,用于提取特征的设备100可将获取的生物信号分割成固定区间。此时,将被分割的区间的数量可被设置为大于或等于特性点的预设数量。此外,可根据生物信号的类型、将被检测的生物信息的类型和准确性以及设备的性能等来设置将被分割的区间的数量,并可根据生物信号的波形的类型自适应地调整将被分割的区间的数量。

[0112] 接下来,用于提取特征的设备100可在操作830确定是否应合并一些分割的区间,并在操作840合并应被合并到前一区间中的区间。用于提取特征的设备100可基于每个区间的波形的波动确定是否应将特定区间合并到前一区间中。例如,用于提取特征的设备100可计算特定区间的波形的波动,比较计算的波动与预定参考值,并当波动小于预定参考值时决定将特定区间合并到前一区间中。

[0113] 可顺序或同时执行操作820至操作840。例如,不需要在操作820分割完全部的区间之后才执行操作830和操作840,而是每当在操作820分割完单个区间时就可执行操作830和操作840。

[0114] 接下来,在操作850,用于提取特征的设备100可分析分割的区间中的生物信号的波形的凹度和凸度。例如,用于提取特征的设备100可计算CCD值,其中,CCD值指示每个区间中的生物信号的波形向下凸然后向上凸的程度。根据示例性实施例,在向下凸的生物信号的波形被定义为正(+)值的情况下,每个区间的起始时间点的向下凸度与结束时间点的向下凸度之差可被计算为对应的区间的CCD值。

[0115] 接下来,在操作860,用于提取特征的设备100可基于分析结果从生物信号提取特征。例如,用于提取特征的设备100可以以计算的CCD值的递减顺序选择与将被提取的特性点的数量对应的区间,并从每个选择的区间提取特性点。接下来,用于提取特征的设备100可使用提取的特性点来提取用于检测生物信息的特征。特性点可包括时间信息和幅度信息,可通过组合两个或更多个特性点(例如,幅度信息)来提取用于检测生物信息的特征。

[0116] 图9是示出根据另一示例性实施例的用于提取生物信号的特征的方法的流程图。

[0117] 图9是由用于提取特征的设备100执行的方法的另一示例性实施例。已经参照图1、图5和图7对设备100进行了详细描述,因此为了避免重复的描述,将对其进行简单描述。

[0118] 首先,在操作910,为了检测生物信息(诸如,血压等),用于提取特征的设备100可获取生物信号。此时,如上所述,生物信号可以是脉搏波信号,或者可以是各种其他类型的生物信号。

[0119] 接下来,在操作920,用于提取特征的设备100可通过将获取的生物信号进行二阶

微分来导出二阶微分信号。根据示例性实施例,可通过如上所述的等式2和等式3来导出二阶微分信号。

[0120] 接下来,在操作930,用于提取特征的设备100可将导出的二阶微分信号分割成固定区间。此时,用于提取特征的设备100可基于二阶微分信号的波形中的局部最大点和局部最小点,将二阶微分信号分割成固定区间。此外,用于提取特征的设备100可考虑生物信号波形的类型(即,每个组成脉搏的生理学特性)来自适应地调整将被分割的区间的预设数量。

[0121] 接下来,在操作940,用于提取特征的设备100可确定是否将分割的固定区间的一些区间合并。例如,当由于不理想的原因而不规律抖动的高频分量包括在获取的生物信号中时,二阶微分信号可能会不稳定地抖动。以这样的方式,在使用一般方法从获取的生物信号提取特征的情况下,可能发生诸如在不准确的点提取特性点的搜索错误。为了解决这个问题,用于提取特征的设备100可计算分割的区间的局部最大值与前一区间的局部最小值之差作为波动,并基于计算的波动确定是否将两个或更多个分割的区间合并。即,用于提取特征的设备100可针对特定区间比较计算的波动与预设参考值,并且当波动小于参考值时决定将特定区间合并到前一区间中。

[0122] 接下来,在操作950,用于提取特征的设备100可将被确定为合并到前一区间中的一些区间合并。当通过如上所述的处理将两个或更多个连续的区间合并时,合并的区间的局部最大点和局部最小点可以分别是在对应的区间被合并之前的第一区间的局部最大点和最后区间的局部最小点。

[0123] 同时,可顺序或同时执行操作930至操作950。例如,可在操作930中全部的区间被分割之后顺序执行操作940和操作950。可选择地,当在操作930中单个区间被分割时,可立即执行操作940和操作950,并且可重复执行操作930至操作950直到操作到达将被分割的区间的数量为止。

[0124] 接下来,在操作960,用于提取特征的设备100可计算将被分割的每个区间的CCD值。此时,CCD值可以是,但不限于,每个区间的局部最大值与局部最小值之间的差。

[0125] 接下来,在操作970,当CCD值被计算时,用于提取特征的设备100可以以递减的顺序排列CCD值,并根据CCD值的递减顺序来选择与将被获取的特性点的数量对应的区间。

[0126] 接下来,用于提取特征的设备100可在操作980从选择的区间提取特性点,并在操作990使用提取的特性点来提取用于检测生物信息的特征。例如,用于提取特征的设备100可获取与每个选择的区间中的局部最小点对应的时间位置作为特性点的时间信息,并获取生物信号中的与时间信息对应的位置的幅度作为特性点的幅度信息。当诸如时间信息和幅度信息等的特性点被获取时,可基于获取的特性点或它们的组合来提取用于检测生物信息的特征。

[0127] 图10是示出根据示例性实施例的用于检测生物信息的设备的框图,图11是示出根据示例性实施例的用于检测生物信息的设备的处理单元的详细框图。

[0128] 用于检测生物信息的设备1000可以是用于测量对象的生物信息(诸如,血压)的设备,其中,如上所述的用于提取生物信号的特征的设备100的各种示例性实施例被安装在用于检测生物信息的设备1000中。例如,用于检测生物信息的设备1000可以是无袖带间接型血压测量设备。可以以对象能穿戴的可穿戴装置的形式来实现用于检测生物信息的设备

1000。例如,可以以手表、手镯和腕带的形式来实现用于检测生物信息的设备1000。然而,用于检测生物信息的设备1000不限于此,并且可以以戒指、眼镜和发带等的形式来实现。

[0129] 下面,为了描述的方便,虽然将被检测的生物信息和将被测量的生物信号将被分别描述为血压和脉搏波信号,但是示例性实施例不限于此。

[0130] 参照图10,用于检测生物信息的设备1000可包括传感器1010、处理单元1020(例如,处理器),接口单元1030(例如,显示器)和通信单元1040(例如,通信器)。

[0131] 当接收到预定控制信号时,传感器1010可通过驱动光源来使用光照射对象,并通过检测从对象反射或散射的光来测量脉搏信号。根据示例性实施例,对象可以是作为生物信息检测目标的能够与传感器1010接触或邻近于传感器1010的活体区域,并且对象可以是能够通过PPG(光电容积脉搏波)容易测量脉搏波的人体的部位。例如,对象可以是邻近桡动脉的手腕的表面区域。当在桡动脉经过的手腕的皮肤表面上测量脉搏波时,该技术可能受在测量中引起错误的外部因素(诸如,手腕内皮肤组织的厚度)的影响相对较小。众所周知,与手腕内的其他血管相比,桡动脉对应于能够测量准确的血压的血管。然而,对象不限于邻近于桡动脉的手腕的表面区域,还可以是具有高血管密度的人体的远端部位,例如,手指和脚趾等。

[0132] 处理单元1020可通过安装在用于检测生物信息的设备1000中的接口模块接收从用户接收的控制命令,并处理与控制命令对应的操作。此时,接口模块可以是,但不限于,安装在用于检测生物信息的设备1000中的显示器、麦克风、扬声器和触觉装置等。处理单元1020可执行用于通过接口模块执行与用户交互的各种功能。作为一个示例,图形用户界面可被显示在显示器上,使得用户可通过触摸显示器来输入控制命令。作为另一示例,对话管理功能和声音识别功能可被安装,使得用户可通过麦克风和扬声器等使用声音来执行交互(诸如,控制命令的输入)。

[0133] 当用户输入用于请求检测生物信息的控制命令时,处理单元1020可产生用于控制传感器1010的信号,并将产生的信号发送到传感器1010。

[0134] 当脉搏波信号由传感器1010测量时,处理单元1020可分析每个固定区间单元中的脉搏波信号,并提取用于检测血压的特征。例如,处理单元1020可分析每个固定区间单元中的脉搏波信号的凹度和凸度,以从脉搏波信号提取特性点(诸如,时间信息或幅度信息)并且使用提取的特性点提取特征。

[0135] 参照图11,处理单元1100可包括生物信号分析单元1100(例如,生物信号分析器)和生物信息检测单元1120(例如,生物信息检测器)。

[0136] 生物信号分析单元1100可通过将由传感器1010测量的脉搏波信号进行二阶微分来获取二阶微分信号。此外,当获取到二阶微分信号时,生物信号分析单元1110可在每个固定区间单元分割二阶微分信号,并在每个分割的区间单元分析波形的凹度和凸度。此时,为了检测血压,可将将被分割的区间的数量预先设置为大于或等于期望提取的特性点的数量。此外,生物信号分析单元1100可根据波形的类型自适应地调整将被分割的区间的数量。

[0137] 例如,生物信号分析单元1100可基于二阶微分信号中的具有局部凸形状(向上凸)的局部最大点和具有局部凹形状(向下凸)的局部最小点,将二阶微分信号分割成固定区间。生物信号分析单元1100可考虑二阶微分信号的波形的波动将两个或更多个分割的区间合并。生物信号分析单元1100可计算当前区间的局部最大点的二阶微分值与前一区间的局

部最小点的二阶微分值之间的差作为波动,并当波动小于预设参考值时将当前区间合并到前一区间中。

[0138] 生物信号分析单元1100可计算与每个区间的局部最大点的二阶微分值和其局部最小点的二阶微分值之间的差对应的CCD值,并以CCD值的递减顺序来选择将提取特性点的区间。生物信号分析单元1100可从脉搏波信号得到与选择的区间中的局部最小点对应的区间的时间信息以及与时间信息对应的位置的幅度信息。

[0139] 当一个或多个特性点(诸如,时间信息或幅度信息)被导出时,生物信息检测单元1120可基于获取的特性点或它们的组合中的至少一个来提取用于检测血压的特征,并使用提取的特征来检测血压。此外,生物信息检测单元1120可基于检测的血压监视用户的健康状况。当基于监视的结果确定健康状况存在异常时,生物信息检测单元1120可产生诸如风险等级的附加信息来警告用户。

[0140] 再次参照图10,接口单元1030可通过安装在设备1000中或经由有线或无线通信连接到设备1000的接口模块将由处理单元1020检测的血压、诸如风险等级的附加信息和警告信息等提供给用户。

[0141] 例如,接口单元1030可将健康状况的血压信息或风险信息显示在显示器上并且将显示的信息提供给用户,此时,接口单元1030可如在下表的表1所示使用根据风险等级预先定义的颜色来显示对应的信息,使得用户可容易地识别健康状况。此外,接口单元1030可在显示器上显示根据风险等级预先定义的警告消息等。

[0142] 此外,接口单元1030可以使用扬声器以听觉的方式输出血压、风险等级和警告信息等。此外,当触觉装置安装在或连接到设备1000时,接口单元1030可通过触摸或震动或者其他类型的反馈将风险等级或警告信息提供给用户。可根据接口模块的类型、设备1000的性能和提供信息的目的等,通过组合两个或更多个视觉方法或非视觉方法,将血压、风险等级和警告信息等提供给用户。

[0143] [表1]

[0144]

风险等级	颜色	震动/压力强度
高	红	强
中	黄	中
低	绿	弱

[0145] 通信单元1040可通过经由无线通信与其他外部装置通信,将各种信息发送到其他外部装置并且从其他外部装置接收各种信息。根据示例性实施例,无线通信可包括蓝牙通信,BLE(低功耗蓝牙)通信、近场通信、WLAN(无线局域网)通信、ZigBee通信、IrDA(红外数据协会)通信、WFD(Wi-Fi直接)通信、UWB(超宽带)通信、Ant+通信、Wi-Fi通信和移动通信,但是示例性实施例不限于此。

[0146] 通信单元1040可更高性能地将处理单元1020所处理的结果发送到其他外部装置,以使其他外部装置执行期望的操作。例如,通信单元1040可将检测的血压等发送到智能电话、平板PC、台式PC和笔记本PC等,使得用户可通过更大的显示屏幕确定处理的结果。

[0147] 此外,当用户通过外部装置(诸如,智能电话等)输入控制命令(诸如,血压的检测等)时,通信单元1040可从外部装置接收控制命令,并将接收的控制命令发送到处理单元

1020。

[0148] 处理单元1020可将处理的结果(例如,检测的血压信息、产生的附加信息、血压历史信息、健康状况监控信息和各种静态信息等)存储在安装在或连接到用于检测生物信息的设备1000的外部装置中,并管理存储的信息。此时,存储装置可包括,但不限于,闪存类型、硬盘类型、多媒体卡微型、卡片型存储器(例如,SD或DX存储器)、RAM(随机存取存储器)、SRAM(静态随机存取存储器)、ROM(只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、磁存储器、磁盘和光盘中的至少一种存储介质。

[0149] 用于检测生物信息的设备1000可包括主体,如上所述的组件1010、1020、1030和1040可被安装在主体中。

[0150] 图12是示出根据示例性实施例的用于检测生物信息的方法的流程图。

[0151] 图12示出由用于检测生物信息的设备1000执行的用于检测生物信息的方法的示例性实施例。

[0152] 首先,在操作1210,用于检测生物信息的设备1000可从用户接收用于检测生物信息的请求。例如,用户可通过操作安装在用于检测生物信息的设备1000中的操作单元来输入用于请求检测生物信息的控制命令。可选地,用于检测生物信息的设备1000可从其他外部装置接收用于请求检测生物信息的控制命令。

[0153] 接下来,在操作1220,用于检测生物信息的设备1000可通过根据用于请求检测生物信息的控制命令控制传感器来测量生物信号。此时,传感器可通过根据控制命令驱动光源来使用光照射对象,并检测从对象反射或散射的光以测量诸如脉搏波的生物信号。

[0154] 接下来,用于检测生物信息的设备1000可在操作1230通过将获取的生物信号进行二阶微分来导出二阶微分信号,并在操作1240考虑导出的二阶微分信号的波形来将导出的二阶微分信号分割成固定区间。此时,用于检测生物信息的设备1000可基于二阶微分信号的局部最大点和局部最小点,在分割相应区间的同时考虑二阶微分信号的波形,来自适应地调整将被分割的区间的数量。此外,如上所述,用于检测生物信息的设备1000可考虑波形的波动来合并分割的区间。

[0155] 接下来,在操作1250,用于检测生物信息的设备1000可计算指示分割的区间的凹度和凸度的CCD值。此时,可通过计算每个区间的局部最大点和局部最小点的二阶微分值之间的差来得到CCD值。

[0156] 接下来,用于检测生物信息的设备1000可在操作1260基于CCD值选择与特性点的数量对应的区间,并在操作1270从选择的区间提取生物信号的特征。根据示例性实施例,用于检测生物信息的设备1000可提取与选择的区间的局部最小点对应的的时间信息以及与时信息对应的生物信号的幅度信息作为特性点,并通过提取的特性点或它们的组合来提取用于检测生物信息的特征。

[0157] 接下来,在操作1280,用于检测生物信息的设备1000可通过利用提取的特征来检测生物信息。根据示例性实施例,用于检测生物信息的设备1000可通过分析检测的生物信息(例如,血压信息)来产生用户的健康状况的风险等级。

[0158] 接下来,在操作1290,用于检测生物信息的设备1000可将与检测的生物信息有关的附加信息和风险等级提供给用户等。根据示例性实施例,如上所述,可通过各种视觉的方法或非视觉的方法将信息提供给用户。

[0159] 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包括存储计算机可读数据的各种类型的记录介质。

[0160] 计算机可读记录介质的示例包括ROM、RAM、CD-ROM、磁带、软盘和光学数据存储。此外,可以以载波(例如,通过因特网的传输)的形式实现记录介质。此外,计算机可读记录介质可被分布到联网的计算机系统,在该计算机系统中可以以分布式方式存储和执行计算机可读代码。此外,用于实现本公开的功能程序以及相关联的代码和代码段可被本公开所属领域的程序员容易地推论出。

[0161] 上面已经描述了许多示例。然而,将理解可进行各种修改。例如,如果描述的方法按不同的顺序执行,和/或如果在描述的系统、架构、装置或电路中的组件以不同的方式组合和/或被其它组件或它们的等同物代替或补充,则可获得合适的结果。因此,其它实施方式也在权利要求的范围内。

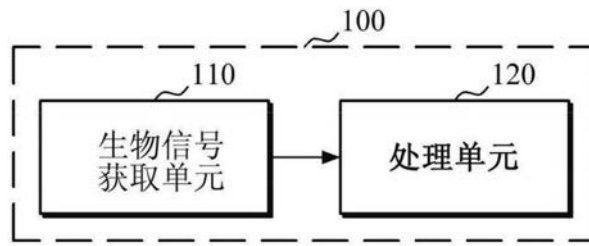


图1

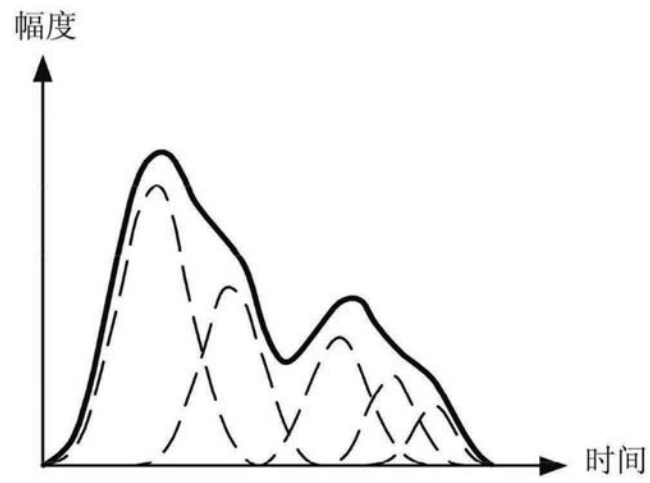


图2A

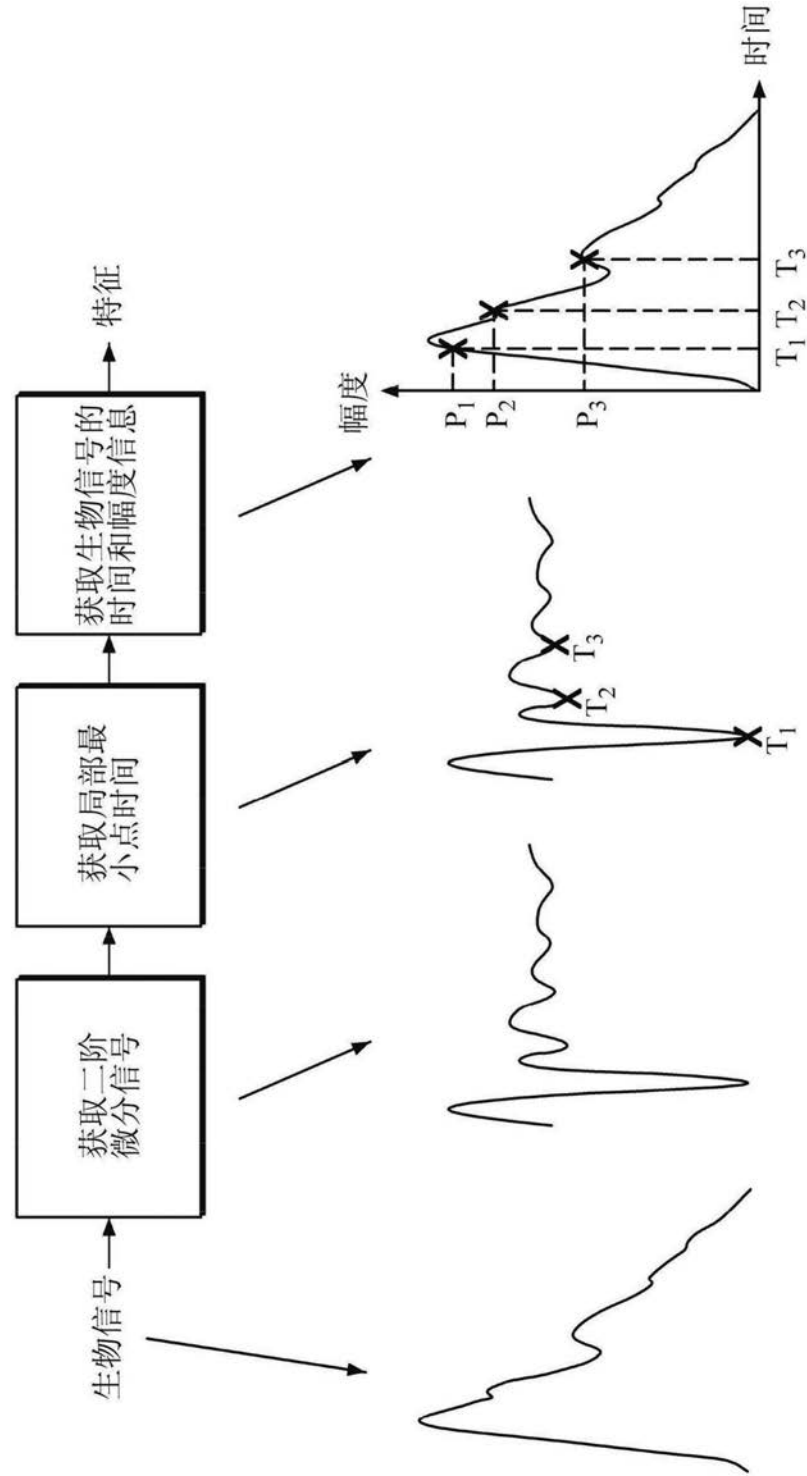


图2B

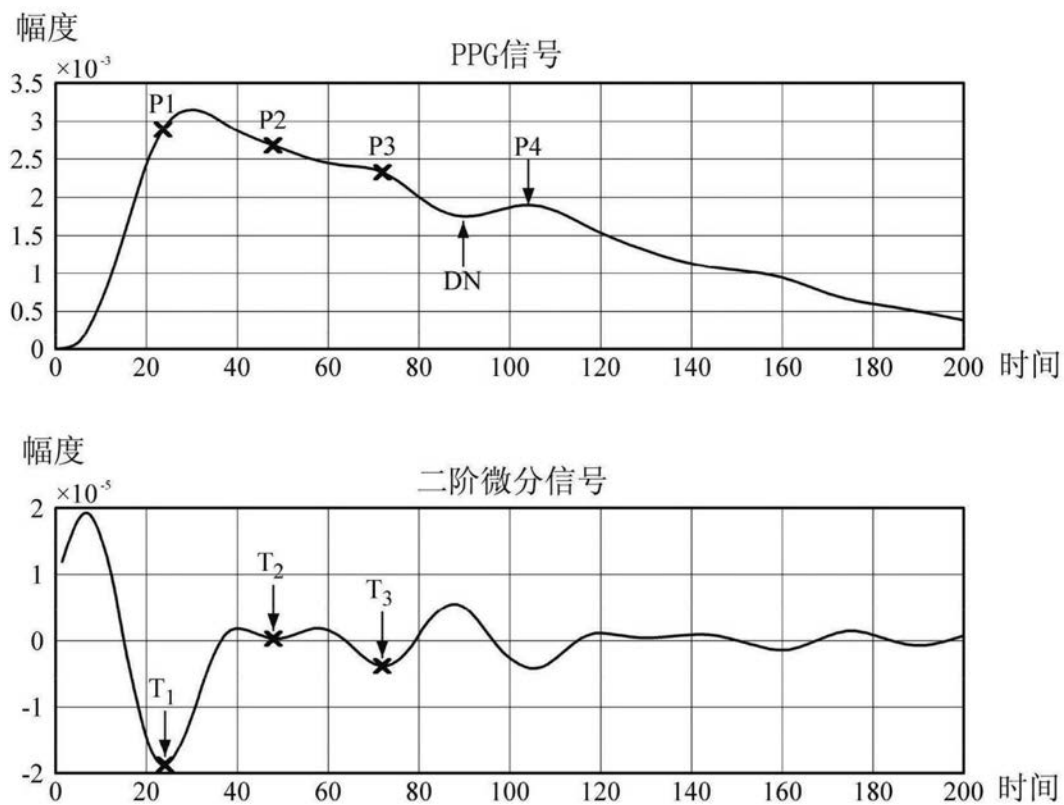


图2C

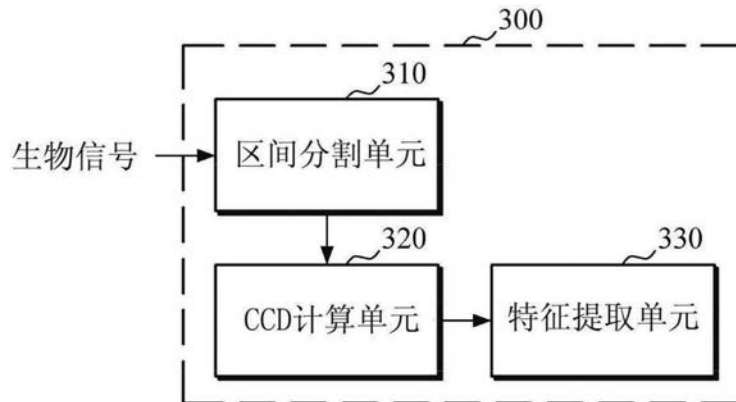


图3

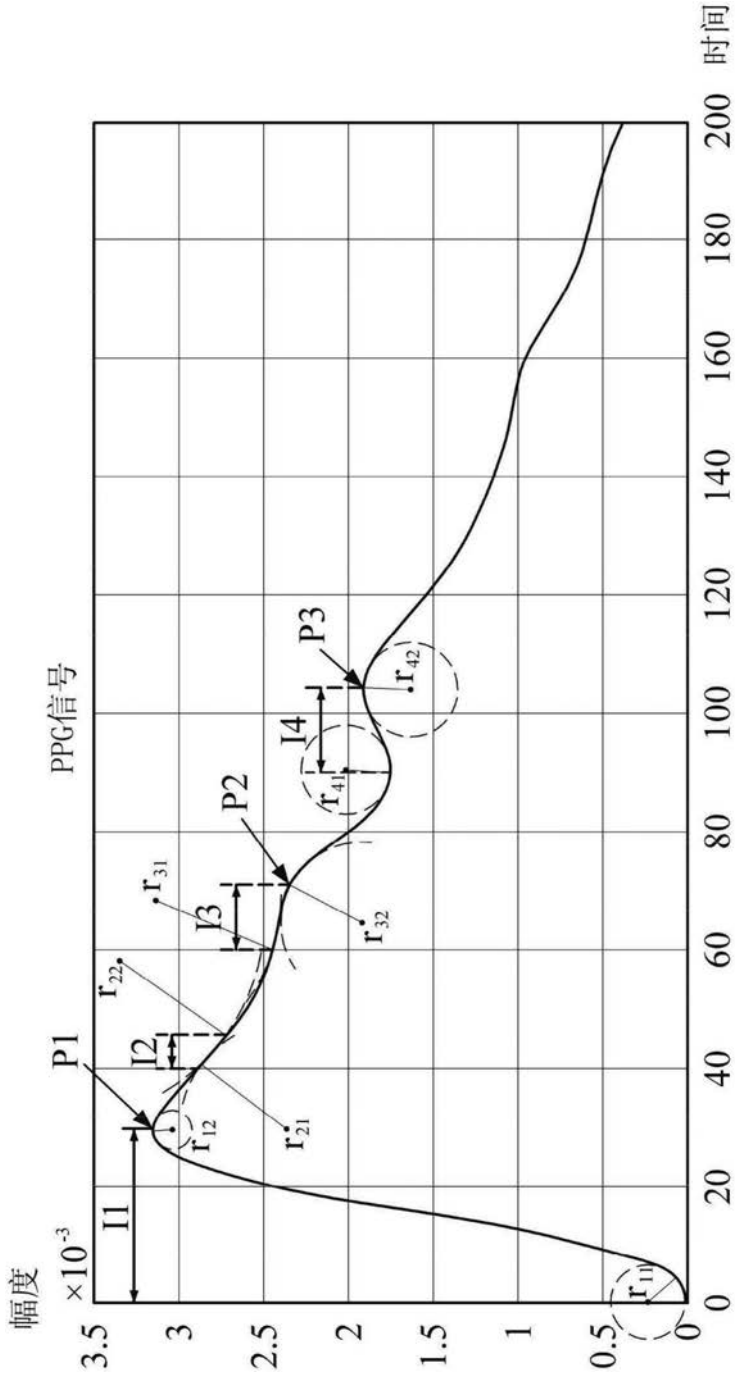


图4

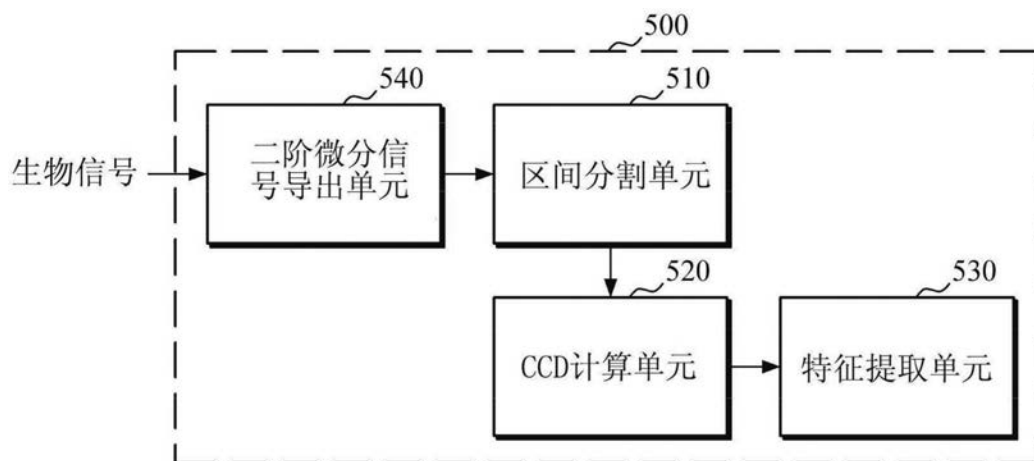


图5



图6A



图6B

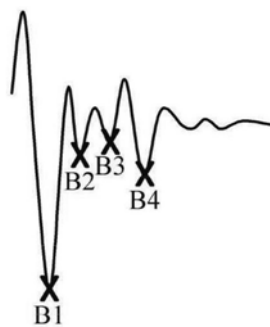


图6C

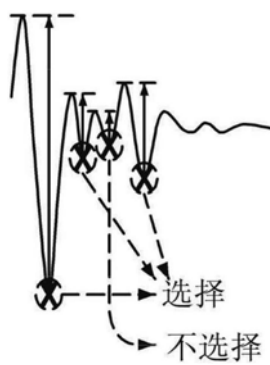


图6D

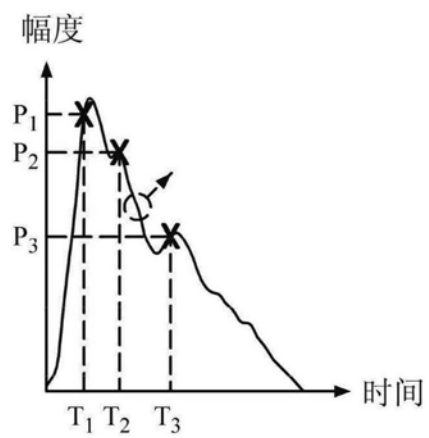


图6E

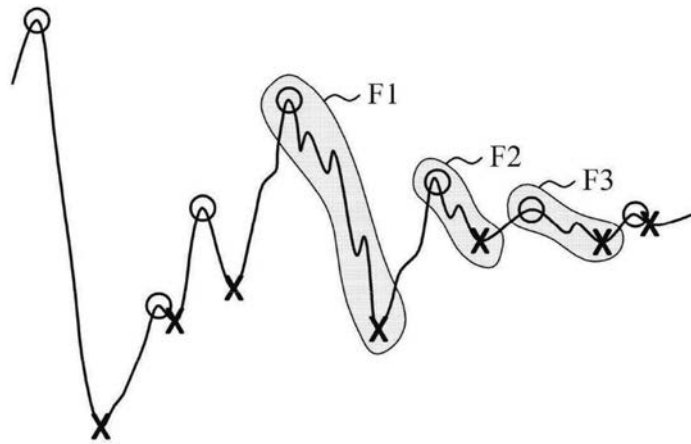


图7A

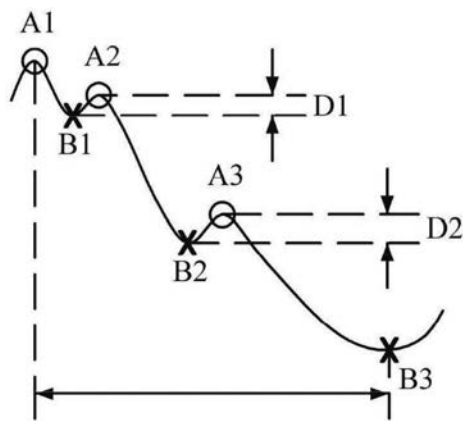


图7B

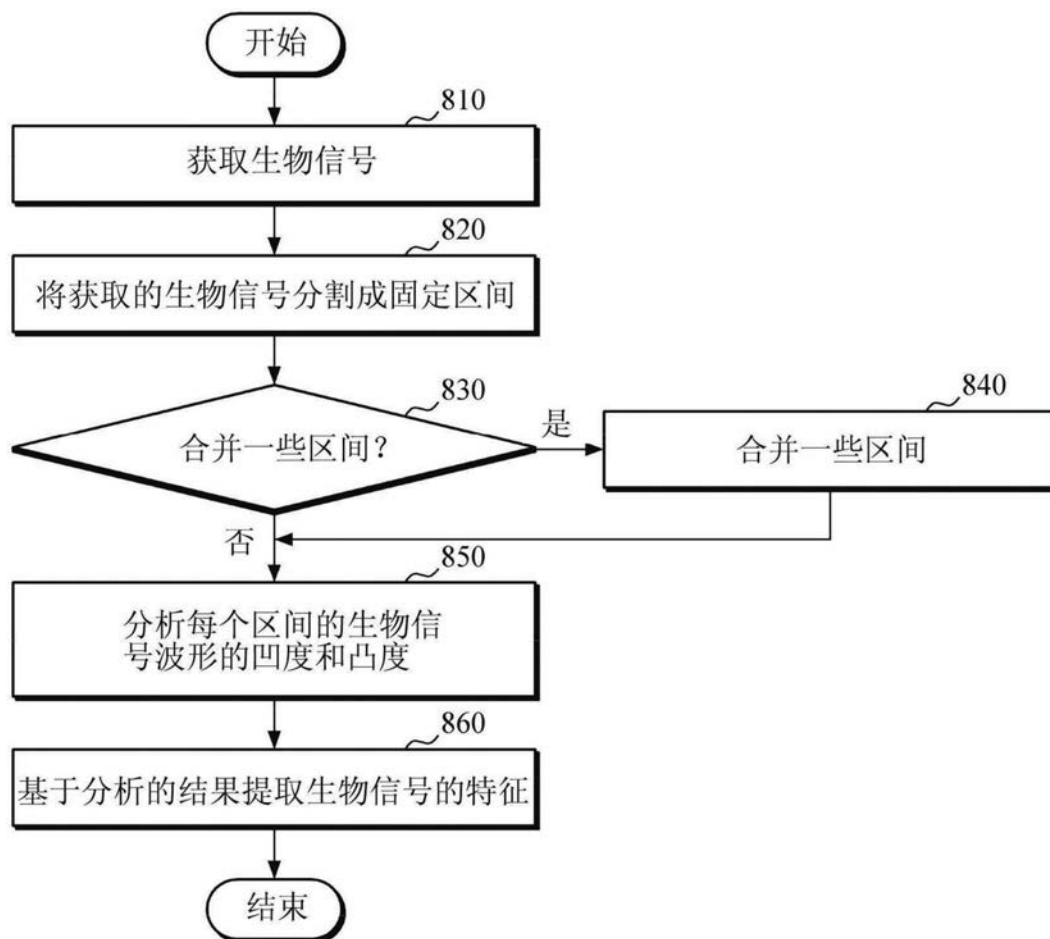


图8

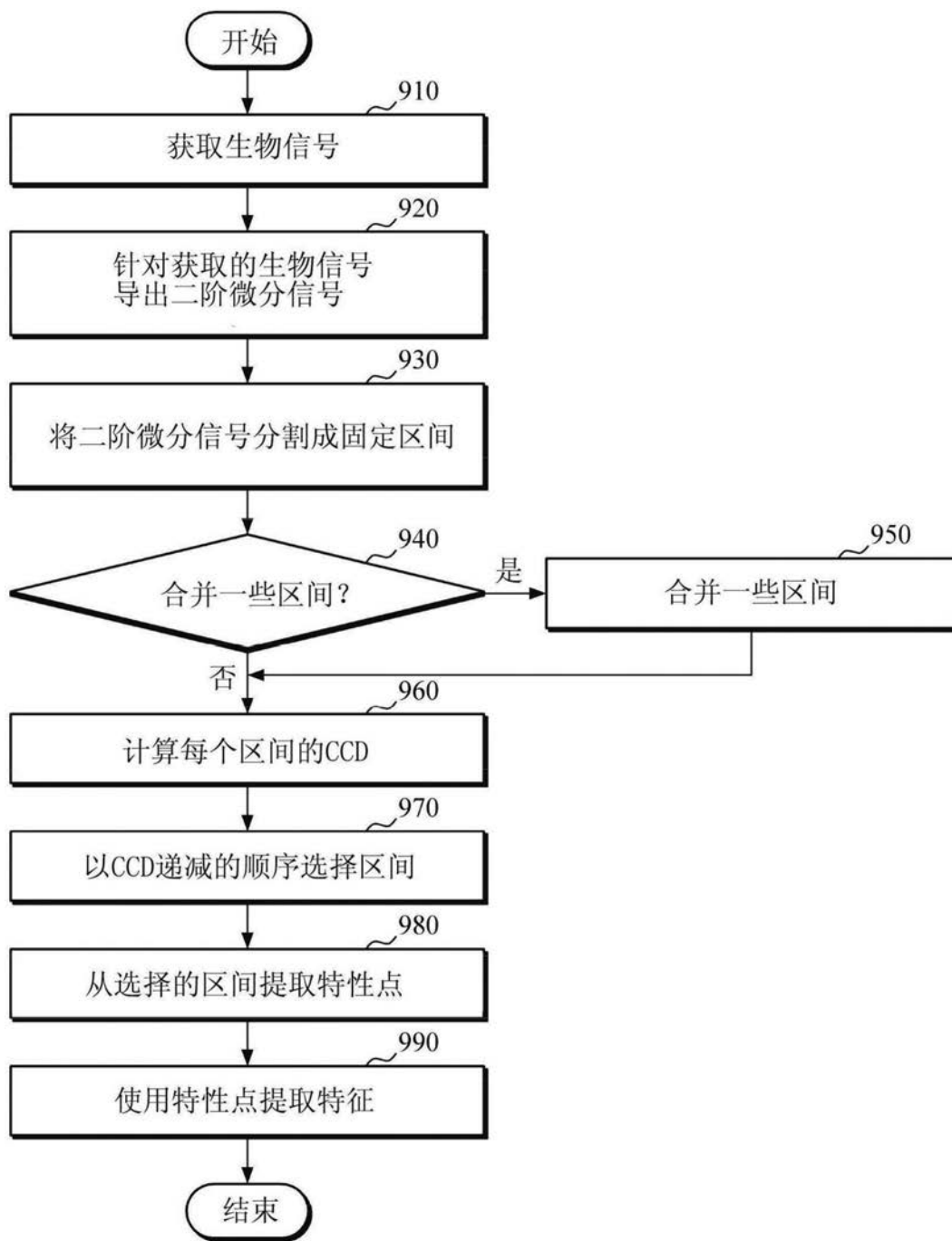


图9

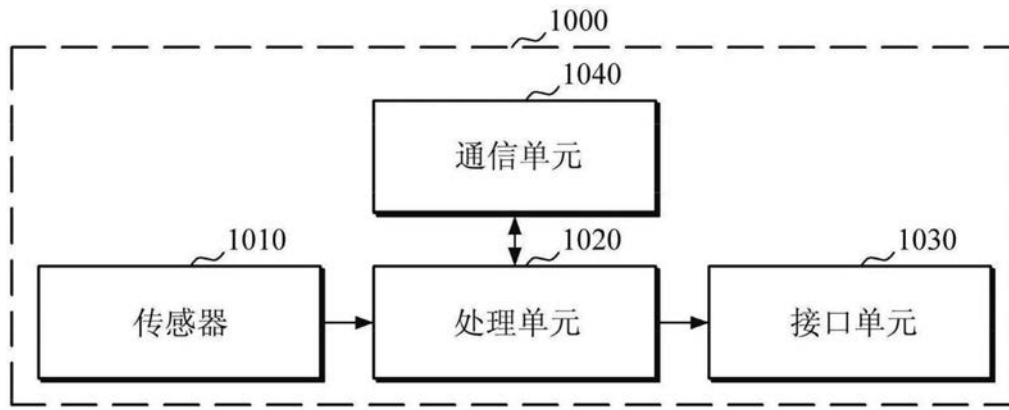


图10

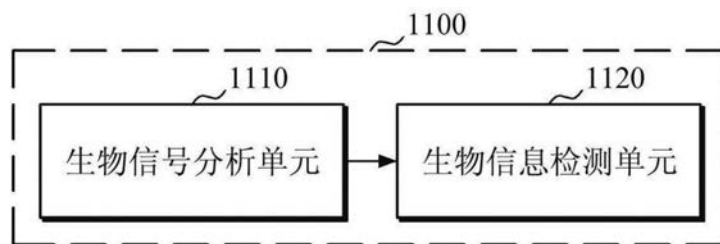


图11

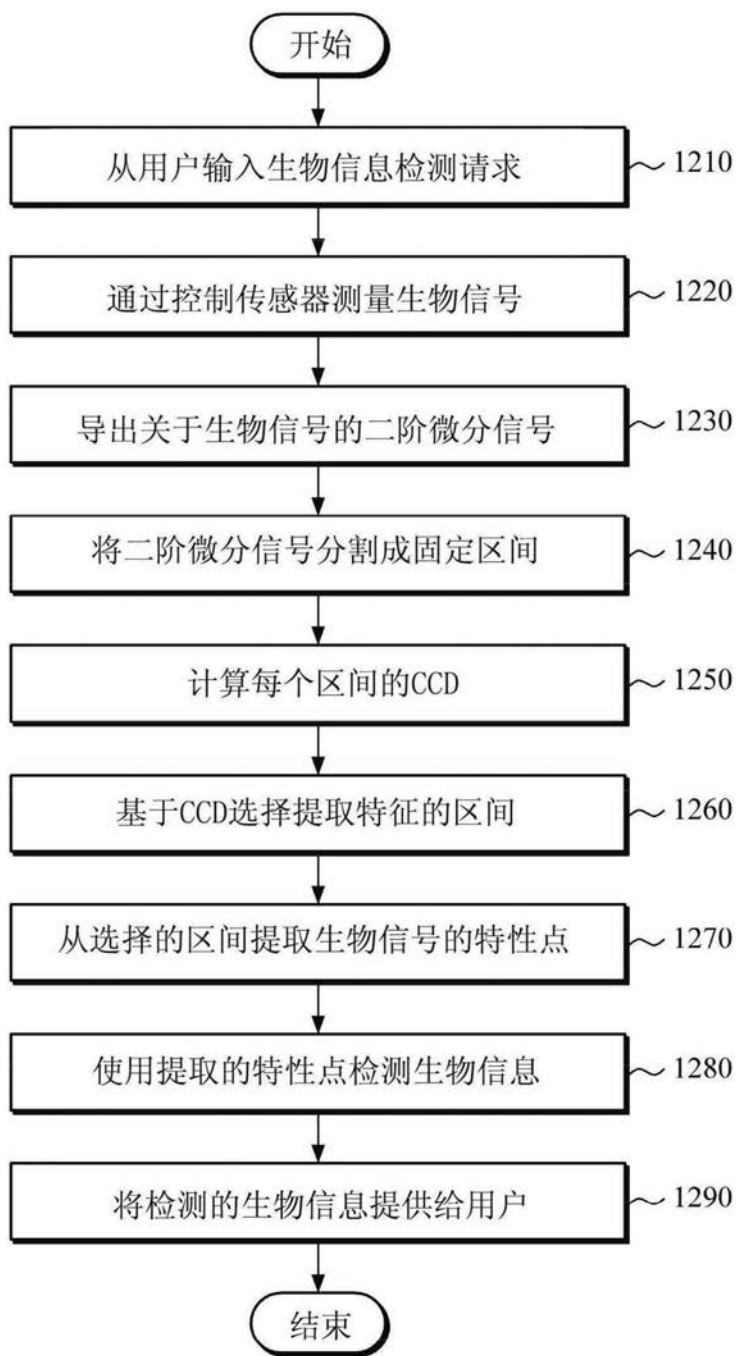


图12

专利名称(译)	提取生物信号的特征的方法和设备及检测生物信息的设备		
公开(公告)号	CN107638166A	公开(公告)日	2018-01-30
申请号	CN2017110173752.1	申请日	2017-03-22
[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	朴昌淳 权义根 金泳秀		
发明人	朴昌淳 权义根 金泳秀		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02116 A61B5/0452 A61B5/0488 A61B5/7235 G16H40/63 A61B5/0205 A61B5/021 A61B5/02416 A61B5/0402 A61B5/7278 A61B5/7282 A61B5/743 A61B5/746		
代理人(译)	姜长星		
优先权	1020160092166 2016-07-20 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种提取生物信号的特征的方法和设备及检测生物信息的设备。
公开一种被配置为从生物信号提取特征的设备。所述设备包括：生物信号获取器，被配置为获取生物信号；处理器，被配置为分析生物信号的区间中的生物信号的波形的凹度和凸度，并基于分析的凹度和分析的凸度从生物信号提取特征。

