



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109414170 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201680070004.4

(22)申请日 2016.12.02

(30)优先权数据

10-2015-0173169 2015.12.07 KR

10-2016-0138712 2016.10.24 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.05.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2016/014080 2016.12.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/099426 EN 2017.06.15

(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 林亨俊 沈焕 金晔焕

(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 田方 于翔

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0404(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/04(2006.01)

A61B 5/0452(2006.01)

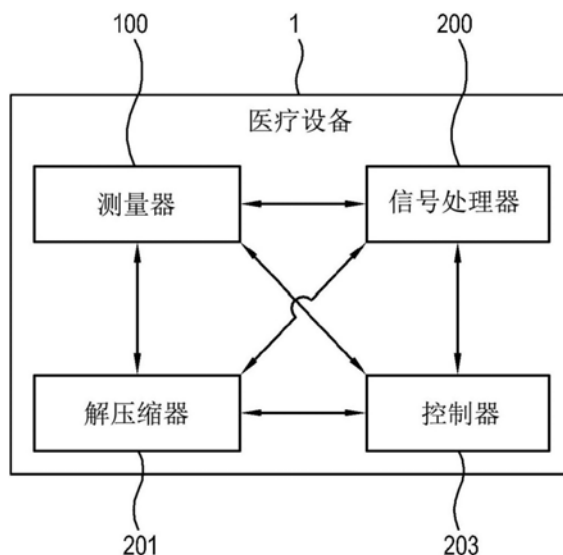
权利要求书2页 说明书19页 附图18页

(54)发明名称

电子设备及其控制方法

(57)摘要

公开了一种用于测量生物特征信号的设备,所述电子设备包括:测量器,包括测量电路,其中,测量电路被配置为测量将被检查的人的生物特征信号,并且生成具有与所述生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号;信号处理器,被配置为处理所生成的测量的信号;控制器,被配置为当对所述测量的信号进行压缩时,控制信号处理器通过压缩所述测量的信号和包括在所述测量的信号的波形中的至少一条特性信息来生成压缩的信号。因此,在减少主要特性信息的损失的同时,有效地压缩了测量的生物特征信号。



1. 一种被配置为测量生物特征信号的电子设备,所述电子设备包括:  
测量器,包括测量电路,其中,测量电路被配置为测量将被检查的人的生物特征信号并且生成具有与所述生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号;  
信号处理器,包括信号处理电路,其中,信号处理电路被配置为处理生成的测量的信号;以及  
控制器,被配置为当所述测量的信号被压缩时,控制信号处理器通过压缩所述测量的信号和包括在所述测量的信号的波形中的至少一条特性信息来生成压缩的信号。
2. 如权利要求1所述的电子设备,其中,控制器被配置为控制信号处理器对所述压缩的信号进行解压缩,使得当所述压缩的信号被解压缩时,所述压缩的信号的因压缩而损失的至少一部分能够基于所述特性信息被恢复。
3. 如权利要求1所述的电子设备,其中,所述测量的信号包括多个周期,并且控制器被配置为控制信号处理器通过从所述测量的信号提取具有单周期的信号来生成多个单周期信号以与所述测量的信号的每个周期相应,通过压缩每个单周期信号来生成所述压缩的信号,并且生成包括在每个单周期信号中的至少一条特性信息。
4. 如权利要求1所述的电子设备,其中,所述生物特征信号包括以下项中的至少一项:心电图ECG、光电容积描记PPG和心音图PCG。
5. 如权利要求4所述的电子设备,其中,控制器被配置为控制信号处理器生成与包括在所述测量的信号的波形中的至少一个医疗诊断点有关的特性信息,以及  
所述医疗诊断点包括以下项中的至少一项:所述波形中出现多个峰时的时间、每个峰的幅度、峰之间的间隔、峰之间的幅度差异、所述波形的周期、所述波形中的心脏杂音的位置、以及心脏杂音的水平。
6. 如权利要求1所述的电子设备,还包括:存储器,被配置为存储健康信息,  
其中,控制器被配置为基于所述健康信息来分析所述特性信息,并且生成诊断信息。
7. 如权利要求6所述的电子设备,还包括:输出部,包括被配置为输出以下项中的至少一项的输出电路:所述诊断信息、所述特性信息和解压缩的信号。
8. 如权利要求7所述的电子设备,其中,输出电路包括:显示器,被配置为基于以下项中的至少一项来显示图像:所述诊断信息、所述特性信息和所述解压缩的信号。
9. 如权利要求7所述的电子设备,其中,输出电路包括:扬声器,被配置为基于以下项中的至少一项来发出语音或声音:所述诊断信息、所述特性信息和所述解压缩的信号。
10. 如权利要求1所述的电子设备,其中,控制器被配置为基于接收的选择来改变所述特性信息,并且基于改变后的特性信息对所述压缩的信号进行解压缩。
11. 如权利要求1所述的电子设备,其中,控制器被配置为通过对所述压缩的信号进行解压缩来生成解压缩的信号,将所述特性信息和所述解压缩的信号进行比较,将所述解压缩的信号与所述特性信息之间的差异确定为损失,并基于所述特性信息恢复所述损失,从而将所述压缩的信号解压缩。
12. 如权利要求3所述的电子设备,其中,控制器被配置为控制信号处理器基于生物特征信号的种类从所述测量的信号生成所述特性信息,其中,所述生物特征信号的种类是基于接收的选择被确定的。
13. 一种控制用于测量生物特征信号的电子设备的方法,所述方法包括:

通过测量将被检查的人的生物特征信号来生成具有与所述生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号;以及

压缩所述测量的信号以生成压缩的信号,并且生成与包括在所述测量的信号的波形中的至少一个医疗诊断点有关的特性信息。

14.如权利要求13所述的方法,还包括:对所述压缩的信号进行解压缩,使得所述压缩的信号的因压缩而损失的至少一部分能够基于所述特性信息被恢复。

15.如权利要求13所述的方法,其中,所述测量的信号包括多个周期,并且

压缩所述测量的信号的步骤包括:

通过从所述测量的信号提取具有单周期的信号来生成多个单周期信号以与所述测量的信号的每个周期相应;以及

通过压缩每个单周期信号来生成所述压缩的信号,并生成包括在每个单周期信号中的至少一条特性信息。

## 电子设备及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本公开总体涉及一种用于测量病人的身体信号的电子设备,并且例如,涉及一种测量将被检查的人的身体信号并且有效地压缩所测量的信号以进行存储或发送的电子设备。

### 背景技术

[0002] 本申请基于并且要求于2015年12月7日在韩国知识产权局提交的第10-2015-0173169号韩国专利申请以及于2016年10月24日在韩国知识产权局提交的第10-2016-0138712号韩国专利申请的优先权,上述两个申请的公开通过引用其全部合并与此。

[0003] 随着科学的发展,医疗技术也不断发展。相应地,保健服务在各领域被提供以促进健康,并且被发展为通过监视用户的生物特征信息、健康信息等来预防和管理疾病。此外,用于保健的可穿戴装置的出现引入了用于测量生物特征信号的各种传感器,并且使疾病的早期诊断成为可能,因此提高了利用生物特征信号的兴趣。此外,针对生物特征信号的各种传感器的引入使健康/医疗数据的量快速增加,并且因此,这样大量的数据需要被有效地压缩、存储和发送。

[0004] 为了将生物特征信号用于疾病的早期诊断,对测量心电图(ECG)、光电容积描记(PPG)、心音图(PCG)等生物特征信号并利用所测量的生物特征信号到外部以供利用的方法越来越感兴趣。随着数据量的增加,对有效压缩测量的生物特征信号的方法的兴趣也在增加。压缩信号的方法被分类为无损压缩方法、有损压缩方法等。如果信号通过无损压缩方法被压缩,则信号的主要信息不会损失,但是压缩效率低于有损压缩方法的效率。有损压缩方法基于信号的能量,并去除不必要的具有低能量的数据,从而提高压缩效率。

### 发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 因此,如果为了提高存储数据的效率而通过有损压缩方法压缩测量的生物特征信号,则当压缩的数据被解压缩时可能损失一些主要信息,并且因此解压缩的生物特征信号可能不等效于在压缩之前测量的原始生物特征信号。因此,存在与医疗诊断对象的点有关的主要信息损失的问题。

[0007] 技术方案

[0008] 一个或更多个示例实施例的示例方面可提供一种电子设备及其控制方法,其中,测量的生物特征信号被更有效地压缩,而不丢失主要特性信息。

[0009] 根据示例实施例的一方面,提供了一种用于测量生物特征信号的电子设备,所述电子设备包括:测量器,包括生物特征信号测量电路,其中,所述生物特征信号测量电路被配置为测量将被检查的人的生物特征信号,并生成具有与所述生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号;信号处理器,被配置为处理所生成的测量的信号;控制器,被配置为当测量的信号被压缩时,控制信号处理器通过压缩测量的信号和包括在测量的信号的波形中

的至少一条特性信息来生成压缩的信号。

[0010] 控制器可控制信号处理器对压缩的信号进行解压缩,使得当压缩的信号被解压缩时,压缩的信号的因压缩而损失的至少一部分能够基于特性信息被恢复。因此,有效的压缩和解压缩是可能的。

[0011] 测量的信号可包括多个周期,并且控制器可控制信号处理器执行以下操作:通过从测量的信号提取具有单周期的信号来生成与测量的信号的每个周期相应的多个单周期信号,通过压缩每个单周期信号来生成压缩的信号,以及生成包括在每个单周期信号中的至少一条特性信息。因此,引入了压缩测量的信号的处理。

[0012] 生物特征信号可包括心电图 (ECG)、光电容积描记 (PPG) 和心音图 (PCG) 中的至少一个。因此,可对各种生物特征信号进行测量、压缩和解压缩。

[0013] 控制器可控制信号处理器生成与包括在测量的信号的波形中的至少一个医疗诊断点有关的特性信息,并且医疗诊断点可包括以下项中的至少一项:在波形中出现多个峰时的时间、每个峰的幅度、峰之间的间隔、峰之间的幅度差异、波形的周期、波形中的心脏杂音的位置、以及心脏杂音的水平。因此,可考虑生物特征信号的各种特性信息。

[0014] 电子设备还可包括:存储器,被配置为存储健康信息,并且控制器可基于健康信息分析特性信息并生成将被检查的人的诊断信息。因此,用户不需要去医院就可方便地进行简单的检查。

[0015] 电子设备还可包括:各种输出电路,被配置为输出诊断信息、特性信息和解压缩的信号中的至少一个。因此,可向用户提供信息。

[0016] 输出电路可包括:显示器,用于基于诊断信息、特性信息和解压缩的信号中的至少一个来显示图像。因此,可向用户提供视觉信息。

[0017] 输出电路可包括:扬声器,用于基于诊断信息、特性信息和解压缩的信号中的至少一个来生成语音或声音。因此,可向用户提供听觉信息。

[0018] 控制器可基于选择来改变特性信息,并且基于改变后的特性信息来对压缩的信号进行解压缩。因此,特性信息是可被不同地改变的,或者压缩的信号根据改变后的特性信息被解压缩,从而给予用户更高的可用性。

[0019] 控制器可通过对压缩的信号进行解压缩来生成解压缩的信号,将特性信息和解压缩的信号进行比较,将解压缩的信号和特性信息之间的差异确定为损失,并且基于特性信息恢复所述损失,从而将压缩的信号解压缩。因此,具有由于压缩导致的损失的信号基于特性信息被解压缩,因此有效的压缩和解压缩是可能的。

[0020] 控制器可控制信号处理器基于生物特征信号的种类从测量的信号生成特性信息,其中,所述生物特征信号的种类是基于选择而被确定的。因此,对用户来说更方便。

[0021] 根据示例性实施例的另一方面,提供了一种控制用于测量生物特征信号的电子设备的方法,所述方法包括:通过测量将被检查的人的生物特征信号来生成具有与生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号;压缩测量的信号和与包括在测量的信号的波形中的至少一个医疗诊断点有关的特性信息,以生成压缩的信号。

[0022] 控制电子设备的方法还可包括:对压缩的信号进行解压缩,使得压缩的信号的因压缩而损失的至少一部分可基于特性信息被恢复。因此,引入了更有效地对测量的信号进行压缩和解压缩的处理。

[0023] 测量的信号可包括多个周期,并且压缩测量的信号的步骤可包括:通过从测量的信号提取具有单周期的信号来生成多个单周期信号以与测量的信号的每个周期相应;通过压缩每个单周期信号来生成压缩的信号,并生成包括在每个单周期信号中的至少一条特性信息。因此,引入了压缩测量的信号的过程。

[0024] 生物特征信号可以包括心电图 (ECG)、光电容积描记 (PPG) 和心音图 (PCG) 中的至少一个。因此,可对各种种类的生物特征信号进行测量、压缩和解压缩。在该示例实施例中,生物特征信号可包括脑电波、血压、血流、血糖、体温、氧饱和度、皮肤电阻、肌电图 (EMG) 或瞳孔运动。

[0025] 压缩测量的信号的步骤可包括:控制信号处理器生成与包括在测量的信号的波形中的至少一个医疗诊断点有关的特性信息,并且医疗诊断点可包括以下项中的至少一项:在波形中出现多个峰时的时间、每个峰的幅度、峰之间的间隔、峰之间的幅度差异、波形的周期、波形中的心脏杂音的位置、以及心脏杂音的水平。因此,可考虑生物特征信号的各种特性信息。

[0026] 控制电子设备的方法还可包括:存储健康信息;基于健康信息分析特性信息,并生成将被检查的人的诊断信息。因此,用户不需要去医院就可方便地进行简单的检查。

[0027] 控制电子设备的方法还可包括:输出健康信息、诊断信息和解压缩的信号中的至少一个。因此,可向用户提供信息。

[0028] 对压缩的信号进行解压缩的步骤可包括:基于选择来改变特性信息,并且基于改变后的特性信息来对压缩的信号进行解压缩。因此,特性信息是可被不同地改变的,或者压缩的信号根据改变后的特性信息被解压缩,从而给予用户更高的可用性。

[0029] 有益效果

[0030] 测量的生物特征信号被有效压缩而不丢失主要特性信息。

## 附图说明

[0031] 图1是示出使用根据示例实施例的使用电子设备的示例的示意图;

[0032] 图2是示出根据示例实施例的示例电子设备的框图;

[0033] 图3是示出根据示例实施例的心电图的示例波形的示意图;

[0034] 图4是示出根据示例实施例的光电容积描记的示例波形的示意图;

[0035] 图5是示出根据示例实施例的心音图的示例波形的示意图;

[0036] 图6是示出根据示例实施例的示例压缩文件的示意图;

[0037] 图7是示出根据示例实施例的示例特性信息的示意图;

[0038] 图8是示出根据示例实施例的心电图的示例压缩和解压缩的示意图;

[0039] 图9是示出根据示例实施例的心音图的示例压缩和解压缩的示意图;

[0040] 图10是示出根据示例实施例的提供给用户的用户界面的示例的示意图;

[0041] 图11是示出根据示例实施例的具有输出部的示例电子设备的框图;

[0042] 图12是示出根据示例实施例的电子设备的示例的示意图,其中,在该电子设备中解压缩的信号和特性信息被提供给用户,并且特性信息是可调整的;

[0043] 图13是示出根据示例性实施例的电子设备的示例的示意图,其中,在该电子设备中解压缩的信号和特性信息被提供给用户,并且特性信息是可调整的;

[0044] 图14是示出根据示例实施例的用于测量生物特征信号的设备 and 用于对生物特征信号进行解压缩的设备的示例的示意图；

[0045] 图15是示出根据示例实施例的用于测量生物特征信号的示例设备的框图；

[0046] 图16是示出根据示例实施例的用于对生物特征信号进行解压缩的示例设备的框图；

[0047] 图17是示出根据示例实施例的控制电子设备的示例方法的流程图；

[0048] 图18是示出根据示例实施例的控制用于测量生物特征信号的设备的方法的流程图；

[0049] 图19是示出根据示例实施例的控制用于对生物特征信号进行解压缩的设备的方法的流程图；

[0050] 图20是示出根据示例实施例的为了压缩测量的具有周期性的信号而从该测量的信号提取单周期信号的示例过程的示意图；

[0051] 图21是示出根据示例实施例的电子设备的示例的示意图；以及

[0052] 图22是示出根据示例实施例的电子设备的示例的示意图。

### 具体实施方式

[0053] 以下,将参照附图更详细地描述示例实施例,以便示例实施例由本领域普通技术人员容易实现。本公开可以以许多不同的形式来实施,而限于以下示例实施例。为了清楚起见,可省略与描述不相关的部分,并且贯穿始终,相同的标号表示相同的元件。

[0054] 在本公开中,电子设备可指例如用于测量将被检查的人的生物特征信号的设备。根据示例实施例,电子设备可被配置为测量将被检查的人的生物特征信号,对测量的信号的特性信息进行存储和压缩,并且对压缩的信号进行解压缩,使得医疗诊断服务可被提供给将被检查的人。

[0055] 此外,在本公开中,将被检查的人可指例如根据示例实施例的电子设备的用户。电子设备可被配置为测量将被检查的人的生物特征信号。例如,电子设备可被配置为测量将被检查的人的生物特征信号以用于医疗诊断的目的。

[0056] 此外,在本公开中,生物特征信号可指例如根据将被检查的人的身体内的重复运动生成并且从将被检查的人的身体表面测量的信号或电压电平,其中,信号具有与身体的运动相应的多个周期。

[0057] 此外,在本公开中,测量的信号可指例如具有波形的信号,其中,所述信号基于测量的生物特征信号生成并且由于该信号根据生物特征信号的特性生成,因此具有多个周期。

[0058] 此外,在本公开中,特性信息可指例如包括在测量的信号的波形中的信息。例如,特性信息在测量的信号的波形的至少一个点处被生成并被用于医疗诊断。

[0059] 此外,在本公开中,压缩的信号可指例如通过压缩测量的信号而生成的信号。压缩可以通过各种方法(诸如,基于特定压缩方法去除系数的方法、将具有多个周期的测量的信号划分为各个单周期信号并将预先存储的模拟模板应用于每个单周期信号的方法等)来实现。然而,从测量的信号提取单周期信号不是必需的。可从测量的信号提取具有多个周期的信号,其中,每一个周期都小于测量的信号的周期,并且特性信息可从提取的信号生成,然

后被压缩。

[0060] 此外,在本公开中,解压缩的信号可指例如通过对压缩的信号进行解压缩而生成的信号。解压缩可基于压缩方法来执行。压缩的信号可包括关于压缩方法的信息。如果使用预先存储的模板执行压缩,则可恢复因压缩而损失的特性信息,从而将压缩的信号解压缩。图1、图21和图22是示出根据示例实施例的示例电子设备的示图,其中,所述电子设备测量、压缩并存储将被检查的人的生物特征信号。生物特征信号可指例如通过传感器、麦克风等在身体的表面测量与生物体内部的重复生物特征运动相应生成的电压水平、声音、脉动等而获得的信号。例如,生物特征信号包括通过测量与心跳相关的电压水平而获得的心电图(ECG)、通过测量心跳声音获得的心音图(PCG)、基于心脏的运动显示动脉和静脉搏动的光电容积描记(PPG)等。这样的生物特征信号基于重复运动而生成,因此具有周期性。

[0061] 电子设备1包括测量器(例如,包括测量电路)100,其中,所述测量器附着于将被检查的人的身体部位并且可测量例如具有周期性的心电图(ECG)、光电容积描记(PPG)、心音图(PCG)或类似生物特征信号,并压缩测量的信号。电子设备1被配置为在压缩测量的信号的同时从测量的信号至少提取波形的特性信息。电子设备1被配置为存储提取的特性信息和压缩的信号,并根据用户的选择将提取的特性信息和压缩的信号提供为诊断信息。

[0062] 例如,特性信息在用于医疗诊断的点处被提取并被生成,其中,所述点包括在测量的信号的波形中。例如,波形中的特定点基于测量的信号被用于医疗诊断,特性信息包括特定点处的信息。在本公开中,特性信息可指例如包括在具有电波形的测量的信号中的至少一条信息。例如,如果生物特征信号是心电图,则特性信息可包括医疗诊断中使用的心电图的各个点,诸如,心电图的峰P、Q、R、S和T中的每个峰的时间、幅度、峰之间的间隔(PQ间隔、RS间隔等)、峰之间的幅度差(PQ幅度差、QR幅度差等)、波形的周期等。另外,可基于生物特征信号的种类(ECG、PCG和PPG)不同地提取特性信息。

[0063] 根据重复的生物特征运动生成的生物特征信号具有周期性。为了压缩具有周期性的生物特征信号,可提取单周期信号,可从提取的单周期信号生成特性信息,并且可压缩提取的单周期信号。然而,提取的信号不必限于单周期信号。可选地,例如,可将信号提取为包括至少一个周期,并且特性信息可从提取的信号生成并被压缩。

[0064] 此外,电子设备1可以包括:可穿戴装置,用于测量和压缩生物特征信号并将压缩的信号发送到外部;显示装置,用于对从可穿戴装置接收的压缩的信号进行解压缩并向用户提供信息。例如,诸如智能手表等的可穿戴装置被穿戴在用户的身体部位上并测量生物特征信号。显示装置可接收并分析来自智能电话等的信号,并将分析的信息提供给用户。

[0065] 图1是示出经由信号线从测量器100接收测量的信号,压缩接收到的测量的信号并生成特性信息的示例电子设备1的示图。

[0066] 此外,图22是示出电子设备1从穿戴在用户的身体部位上的测量器100无线接收测量的信号的示例的示图。测量器100可通过穿戴在用户的手腕并进行测量的智能手表等来实现,并且电子设备1可通过执行以下操作的智能电话等来实现:压缩从测量器100接收的测量的信号,生成特性信息,并将有关信息提供给用户。此外,在该示例实施例中,电子设备1的测量器100可由配件类型(例如,戒指、手镯、脚镯、项链、眼镜、隐形眼镜或者头戴装置(HMD))、织物或衣服类型(例如,电子衣服)、身体可附着类型(例如,皮肤垫或纹身)以及生物特征移植类型(例如,可植入电路)等中的至少一个来实现,但不限于此。

[0067] 此外,图21示出穿戴在用户的身体部位上并且包括放置在其底部上的测量器100的电子设备1。在该示例实施例中,电子设备1由智能手表来实现,其中,智能手表通过设置在智能手表中的传感器测量用户的生物特征信号,从测量的信号生成特性信息,压缩并存储测量的信号,并根据用户的选择对压缩的信号进行解压缩,从而提供相关信息。可选地,电子设备1可以包括配件类型(例如,戒指、手镯、脚镯、项链、眼镜、隐形眼镜或者头戴装置(HMD))、织物或衣服类型(例如,电子衣服)、身体可附着类型(例如,皮肤垫或纹身)或生物特征移植类型(例如,可植入电路)等中的至少一个,但不限于此。

[0068] 图2是示出根据示例实施例的示例电子设备的框图。如上所述,电子设备1可被配置为测量将被检查的人的生物特征信号,生成具有与生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号,生成包括在生成的测量的信号的波形中的至少一条特性信息,并压缩测量的信号。此外,电子设备1可被配置为使用特性信息来恢复压缩的信号的损失的部分。为此,根据示例实施例的电子设备1包括测量器(例如,包括测量电路)100、信号处理器(例如,包括处理电路)200、解压缩器(例如,包括解压缩电路)201和控制器(例如,包括处理电路)203。此外,电子设备1还可包括用于管理将被供应给电子设备1的电力的电源(或电力管理集成芯片(IC),未示出)。电源还可包括电池(未示出)。电源(未示出)可通过有线和/或无线方法被充电。无线充电方法可例如包括磁共振方法、磁感应方法、使用电磁波的方法等。对于无线充电方法,可使用诸如线圈回路、谐振电路、整流器等附加电路。

[0069] 测量器100可包括测量将被检查的人的生物特征信号的各种电路,并且生成具有与生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号。通过各种公知的转换方法将测量的生物特征信号转换为具有与生物特征信号的特性相应的电波形的信号。测量器100所附着的将被检查的人的身体部位和传感器的种类基于期望将被测量的生物特征信号的种类而被改变。例如,用于测量心电图的测量器100的测量电路可被配置为包括用于附着到将被检查的人的胸部、腿部和手臂的电极。此外,用于测量心音图的测量器100的测量电路可被配置为包括用于感测声音的听诊器。用于测量光电容积描记的测量器100的测量电路可被配置为包括附着到指尖、脚踝等并且感测血液的透明度的传感器。

[0070] 在该示例性实施例中,测量器100可被放置在电子设备1内部,或者可通过诸如信号线等的线缆连接到电子设备1,或者可将测量的信号无线发送到电子设备1。图1示出通过信号线被连接到电子设备1的测量器100,图22示出将测量的信号无线地发送到电子设备1的测量器100,图21示出放置在电子设备1的底部的测量器100。

[0071] 如果测量器100使用信号线将测量的信号发送到电子设备1或被放置在电子设备1中,则具有快速传输、小信号干扰和低功耗的优点。此外,如果如图22所示,测量器100将测量的信号无线地发送到电子设备1,则各种示例实施例是可能的。例如,测量器100生成的测量的信号可通过网络被发送到医院(例如,医院服务器(未示出)),并且如果确定他/她有健康问题,则可追踪用户的位置。另外,可在各种装置中接收测量的信号。

[0072] 信号处理器200被配置为处理生成的测量的信号。例如,信号处理器200可包括各种处理电路,其中,所述各种处理电路生成包括在测量的信号的波形中的至少一条特性信息,并压缩测量的信号以生成压缩的信号。例如,特性信息可包括与包括在测量的信号的波形中的用于医疗诊断的点相关的信息,例如,诸如与测量的信号的波形的峰相应的位置、峰的幅度、波形的梯度等的各种信息。为了压缩测量的信号,信号处理器200可采用各种公知

的有损压缩方法,诸如,例如但不限于小波变换、离散正弦变换、离散余弦变换、快速傅里叶变换等。

[0073] 此外,测量的信号可指例如具有生物特征信号的特性的信号,其中,生物特征信号具有周期性。为了压缩测量的信号,信号处理器200从测量的波形提取按周期划分的多个单周期信号2000(例如,如图20所示),从每个单周期信号2000的波形生成特性信息,并压缩每个单周期信号2000。

[0074] 此外,信号处理器200可例如使用预先存储的模板来压缩多个单周期信号2000。例如,信号处理器200可被配置为通过以下模板来压缩每个单周期信号2000:所述模板与单周期信号2000的差异低于阈值点。

[0075] 每个压缩的单周期信号2000可被存储在电子设备1中或被发送到外部。

[0076] 本公开不必限于从测量的信号提取单周期信号2000的示例。可选地,根据示例实施例的电子设备1可根据设置从被提取为包括至少一个周期的信号生成特性信息,并压缩该特性信息。解压缩器201可包括各种解压缩电路并且被配置为在控制器203的控制下使用与信号处理器200的压缩方法相应的解压缩方法。

[0077] 例如,预先存储解压缩方法,并且解压缩器201基于生物特征信号的种类选择解压缩方法,并使用所选择的方法来对压缩的信号进行解压缩。

[0078] 此外,可选地,从测量器100发送的压缩的信号可包括关于用于压缩的信号的压缩方法的信息,并且解压缩器201可基于接收到的关于压缩方法的信息来对压缩的信号进行解压缩。

[0079] 如上所述,如果生物特征信号由于测量的信号通过有损压缩被压缩而部分损失,则根据该示例实施例的解压缩器201被配置为使用先前提取的特性信息来恢复压缩的信号的损失部分。例如,解压缩器201对压缩的信号进行解压缩,将解压缩的信号与特性信息进行比较,将不同部分确定为损失的部分,并且针对特性信息恢复损失的部分,从而将压缩的信号解压缩。

[0080] 例如,测量的信号可包括用于医疗诊断的至少一个点,并且特性信息可包括关于用于医疗诊断的所述至少一个点的信息。解压缩器201基于与特性信息的比较来确定在压缩的信号中是否损失了至少一个医疗诊断点,并且针对特性信息恢复损失的医疗诊断点,从而将压缩信号解压缩。

[0081] 如果测量的信号基于预先存储的模板被信号处理器200压缩,则解压缩器201不对压缩的信号进行解压缩,而是通过将特性信息应用于预先存储的模板来恢复损失的特性信息,从而将压缩的信号解压缩。

[0082] 此外,如果被划分为多个单周期信号的测量的信号被信号处理器200压缩,则解压缩器201通过将多个压缩的单周期信号结合在一起来对压缩的信号进行解压缩。此外,可使用先前在每个单周期信号中生成的特性信息来恢复每个单周期信号中的损失的部分,从而执行解压缩。

[0083] 如上所述,根据示例实施例的信号处理器200不限于仅从测量的信号提取单周期信号。可选地,信号处理器200可被配置为根据设置提取并压缩具有至少一个周期的信号。

[0084] 解压缩器201仅为了描述的方便而被提供,并且可不具有单独的物理元件。例如,解压缩器201可与信号处理器200或控制器203一起被提供,以形成作为片上系统(SoC)的单

个芯片,或者信号处理器200也可用作解压缩器203,例如对压缩的信号进行解压缩。

[0085] 电子设备1还可包括存储器,其中,所述存储器不仅存储压缩的信号和特性信息,而且存储用于诊断的健康信息。存储器可通过例如即使电子设备1断电数据仍然保留并且反映改变的可写只读存储器(ROM)来实现。例如,存储器可通过闪存、可擦除可编程只读存储器(EPROM)或电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)中的至少一个来实现。

[0086] 控制器203被配置为控制电子设备1的总体操作。例如,控制器203控制测量器100测量将被检查的人的生物特征信号并生成具有与所述生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号,控制信号处理器200生成包括在测量的信号的波形中的至少一条特性信息并压缩测量的信号,并且控制解压缩器201对压缩的信号进行解压缩,使得压缩的信号因压缩而损失的至少一部分能够基于特性信息被恢复。信号处理器200根据生物特征信号的特性从具有周期性的测量的信号提取多个单周期信号,从提取的多个单周期信号中的每一个生成特性信息,并压缩每个单周期信号。如上所述,信号处理器200还可对压缩的信号进行解压缩。此外,控制器203可基于根据用户的选择而选择的生物特征信号的种类来控制信号处理器200和解压缩器201的操作。

[0087] 如上所述,信号处理器200可被配置为从测量的信号提取具有至少一个周期的信号,并且从提取的信号生成并压缩特性信息。

[0088] 此外,控制器203可被配置为基于存储在存储器中的健康信息来分析特性信息和测量的信号,并且检查将被检查的人(例如,用户)的健康状况以生成诊断信息。例如,如果波形在心电图的S-T峰之间不规则地下降或上升,则可诊断出心绞痛、心肌梗塞等。为此,电子设备1可被配置为分析测量的信号并提供能够由电子设备1确定的诊断信息。

[0089] 如上所述,控制器203、信号处理器200和解压缩器201可不被提供为单独的硬件组件,而是被集成为单个芯片。

[0090] 在本公开中,示例信号处理器200可包括解压缩器201的功能,并且因此可执行全部的对测量的信号的压缩以及特性信息的生成和解压缩,并且控制器203控制该信号处理器200的操作。

[0091] 附图和前述描述仅通过示例的方式被提供,并且电子设备1可被配置为包括:第一设备,用于测量和压缩信号;第二设备,用于对来自第一设备的压缩的信号进行接收和解压缩,并向用户提供信息。

[0092] 图3、图4和图5示出生物特征信号的示例波形,图20示出从具有周期性的测量的生物特征信号提取单周期信号的示例过程。图3示出心电图(ECG)的波形的示例。心电图是通过记录在身体的表面上感应的弱电来获得的,其中,所述弱电是在每当心脏通过基于心肌收缩的心脏泵血跳动时被生成,并且除了标准12导联心电图之外,心电图还包括运动负荷心电图、动态心电图等。心电图测试是在诊断循环系统疾病中最常用测试,并用于心绞痛、心肌梗塞或类似的心律失常和冠状动脉疾病的早期诊断。如果心律失常间歇发生,则一次心电图测试可能不足以诊断心律失常,因此获得日常生活中记录的心电图可能是有益的。因此,根据示例实施例的电子设备1的测量器100可在日常生活中被使用以压缩并存储测量的生物特征信号,然后发送存储的生物特征信号以远程咨询医生。

[0093] 波形的横轴指示时间,纵轴指示由于心脏传导系统的去极化引起的电压水平。当心脏跳动时,心电图在特定点处具有峰,所述特定点被称为P峰301、Q峰303、R峰305、S峰307

和T峰309。水平轴上的各个峰301、303、305、307和309的位置,峰301、303、305、307和309之间的间隔310、311、313、315和317,峰301、303、305、307和309之间的幅度差等与医疗诊断中使用的医疗诊断点有关。此外,特性信息基于医疗诊断点被生成。

[0094] 图20示出为了压缩具有周期性的测量的生物特征信号而从测量的信号提取单周期信号2000的处理。心电图(ECG)是与心脏的心跳相应生成的。随着心脏周期性跳动,与心跳相应生成的心电图(ECG)也具有周期性。为了压缩心电图(ECG),根据示例实施例的信号处理器200从测量的心电图分离与一个周期相应的信号2000,将所述一个周期的分离的信号2000与预先存储的模板进行比较,并对根据比较结果生成的残差信号的离散小波变换(DWT)系数进行压缩。信号处理器200不压缩所有的DWT系数,而只压缩一些重要的系数,从而提高可压缩性。

[0095] 例如,信号处理器200可被配置为针对多个峰中的最高R峰提取单周期信号2000,以便对测量的信号按照一个周期进行切割。R峰305是当心室去极化时出现的最高和急性的波形。由于信号是心电图(ECG),所以信号处理器200检测R峰305。基于检测到的R峰,如果提取的单周期信号2000与模板之间的差异高于阈值点,则信号处理器200将单周期信号2000存储为新的模板。另一方面,如果所述差异不高于阈值点,则选择的模板被用在压缩中。如上所述,信号处理器200获得选择的模板与所述单周期信号2000之间的差异,并且压缩由于所述差异而生成的残差信号的DWT系数,从而完成心电图(ECG)的压缩。

[0096] 图8示出与一个周期相应提取的测量的信号800和选择的模板801。虽然与一个周期A相应提取的测量的信号800与选择的模板801之间的差异不高于阈值点,但在峰时间等方面存在小差异,并且这导致特性信息的损失,这将在后面进行描述。

[0097] 该示例实施例示出信号处理器200从测量的信号提取多个单周期信号的示例,但是本公开的范围不限于前述示例实施例和附图。如上所述,根据示例实施例的信号处理器200可被配置为从具有生物特征信号(其中,所述生物特征信号具有多个周期)的特性的周期性测量的信号提取具有比测量的信号少的多个周期或至少一个周期的多个信号,从提取的具有多个周期的信号生成特性信息,并且压缩具有多个周期的信号。

[0098] 图4示出光电容积描记(PPG)的波形。心跳生成的压力导致血液在血管中流动。无论何时心脏跳动,压力一直作用到身体的远端毛细血管,例如直至指尖的血管。指尖处的毛细血管中的动脉血液被供应给细胞组织,进入静脉并返回心脏。指尖处的血管中的动脉血容量与心跳同步地反复增加和减少。当光源将光照射到手指时,部分光线被血液、骨骼和组织吸收,另一部分光线穿过它们到达光接收器。吸收的光量与光路中的皮肤、组织和血液的量成正比。然而,除了由于心跳引起的血流改变之外,皮肤和组织的量没有变化。因此,吸收的光量根据血流而变化。由于在光接收器中检测到的穿过的光量来自从光源发出的光中排除在手指中吸收的光量,因此穿过的光量的变化反映了血流的变化。因此,可通过测量光接收器中接收到的光量来检测与心跳同步的血容量变化,并且将与通过测量光量检测到的血容量的变化相应的波形称为光电容积描记。

[0099] 与心电图一样,横轴表示时间,纵轴表示检测到的光量。随着心脏跳动,光电容积描记(PPG)在特定点处具有峰,其中,所述特定点分别称为收缩峰400、舒张峰403、施加的切迹401和凹处405。峰400、401和403的位置以及峰400、401和403之间的间隔410、411、413和415与用于医疗诊断的医疗诊断点有关,因此必须被保留为在压缩中不被损失的特性信息。

[0100] 光电容积描记 (PPG) 也具有周期性。与心电图 (ECG) 的压缩一样,为了压缩光电容积描记 (PPG),根据示例实施例的信号处理器200可被配置为提取具有单周期的信号,将提取的单周期信号与先前存储的模板进行比较,并压缩残差信号的DWT系数。

[0101] 图5示出心音图 (PCG) 的波形。心音图是通过记录与心电图同时记录的心音和心脏杂音而获得的,并使听诊可视化以诊断各种心脏疾病。心音图在心脏瓣膜疾病、先天性心脏病等中有用,因此必须保持不被损失。

[0102] 心音被分类为心室收缩期期间生成的第一心音S1、心室舒张期期间生成的第二心音S2、以及血流通过心脏瓣膜或血管时在第一心音与第二心音之间形成的心脏杂音。心脏杂音还分类为无关紧要的心脏杂音、功能性心脏杂音和由于疾病症状引起的病变的心脏杂音。当心脏结构有孔时、当瓣膜松动从而引起反流时、当瓣膜过窄时、或者由于心脏瓣膜或心脏的结构性问题,可能造成病变的心脏杂音。

[0103] 心脏杂音比心音弱,因此当心音图被压缩时,它可能因为被视为一般噪音而损失。因此,心脏杂音必须在压缩期间保持不被损失。在心音图中,这样的心脏杂音的位置和水平被认为是特性信息。

[0104] 例如,心音图 (PCG) 也是由于心跳而生成的,因此具有周期性。为了压缩心音图 (PCG),信号处理器200从测量的心音图 (PCG) 提取单周期信号,通过小波变换等将提取的单周期信号变换成频域的信号,并且生成通过系数和生成函数的组合而变换的信号。然后,信号处理器200执行阈值处理以去除系数不高于阈值的所有信号,由此压缩心音图 (PCG)。在对变换后的信号进行阈值处理时,如果心脏杂音的水平不高于阈值,则其被视为一般附加噪声并因此被去除。因此,必须保留心脏杂音的位置、水平等以及用于医疗诊断的类似特性信息。

[0105] 图6示出根据示例实施例的压缩的文件的示例。通过在信号处理器200中处理测量的信号而生成的压缩的文件600包括压缩的信号601以及包括在测量的信号的波形中的至少一条特性信息603。

[0106] 通过压缩测量的信号来生成压缩的信号601,并且从测量的信号提取特性信息603。压缩的信号601和特性信息603可被存储为文件600并被发送。

[0107] 如图6中所示,特性信息603可指例如包括在测量的信号的波形中的信息,并且包括与测量的信号中的将被医疗诊断的点有关的信息。根据测量的生物特征信号可不同地应用特性信息603。例如,在心电图 (ECG) 的情况下,用于医疗诊断的波形的点包括峰出现时的时间、峰之间的间隔、峰之间的幅度差等。在心音图 (PCG) 的情况下,用于医疗诊断的波形的点包括第一心音和第二心音的位置、心音之间的间隔、心脏杂音的位置、心脏杂音的水平等。因此,将被存储的特性信息603根据生物特征信号而变化。

[0108] 该示例实施例示出了心电图 (ECG) 情况下的特性信息603。心电图 (ECG) 具有周期性。在心电图 (ECG) 中,纵轴指示第n个周期,即由于针对R峰对周期进行测量而生成的第n个R峰,并且横轴指示用于医疗诊断的点。例如,第一个R峰指测量的心电图 (ECG) 中的第一个周期,PP间隔指P峰之间的间隔,QR间隔指Q峰与R峰之间的间隔。图7仅示出了心电图 (ECG) 的特性信息603,但是用于生成特性信息603的生物特征信号的种类不限于心电图 (ECG)。可选地,可基于各种生物特征信号生成特性信息603。此外,特性信息603可根据测量的生物特征信号的种类基于各种医疗诊断点而生成。此外,医疗诊断点不仅限于如图7中所示的峰之

间的间隔。如上所述,医疗诊断点可包括峰出现时的时间、峰的幅度和类似的信息。

[0109] 因此,本公开不限于图7,并且可从各种种类的生物特征信号提取和存储各种特性信息。

[0110] 图8示出根据示例实施例的对心电图进行压缩和解压缩的过程。测量的心电图(ECG)信号800指由测量器100测量的生物特征信号。如上所述,心电图(ECG)信号具有周期性。由测量器100测量的信号800包括噪声,因此难以用于医疗诊断。因此,根据示例实施例的信号处理器200可被配置为使用预先存储的模板并且选择与测量的信号800最相似的模板作为相应的波形,以压缩测量的心电图。为此,信号处理器200可被配置为从测量的心电图(ECG)提取单周期信号。图20示出从测量的心电图(ECG)提取单周期信号2000的过程。信号处理器200提取单周期信号2000,将与提取的单周期信号2000的差异不高于阈值点的模板应用于提取的单周期信号2000,并基于残差信号(例如,单周期信号2000和模板之间的差异)的DWT系数压缩心电图(ECG)。通过该过程生成的压缩的信号801与测量的信号800相似。然而,针对波形中用于医疗诊断的至少一个特定点,压缩中的损失可能导致压缩的信号801和测量的信号800之间的小差异。由于生物特征信号具有周期性,所以可通过将与提取的多个单周期信号2000的差异不高于阈值点的模板分别应用于提取的所述多个单周期信号2000来执行压缩。通过将模板分别应用于提取的所述多个单周期信号2000而获得的压缩的信号可被组合为单个信号或者可被单独存储。然后,解压缩器201将提取的特性信息应用于压缩的信号801,并且恢复损失的部分,使得测量的信号800和解压缩的信号803在波形的医疗诊断点中不会不同,从而执行解压缩。在解压缩期间,解压缩器201将分别存储为单周期信号2000的分离的压缩的信号801解压缩为单个波形。根据另一示例实施例,解压缩的信号可作为信息等被给予用户。

[0111] 参照图8,测量的信号800具有医疗诊断点,例如89ms处的P峰、142ms处的Q峰、149ms处的R峰、160ms处的S峰和262ms处的T峰,但是压缩的信号801具有95ms处的P峰和150ms处的R峰。另外,压缩的信号801的其它峰也与测量的信号800的那些峰在时间上不同(例如,140ms处的Q峰、160ms处的S峰以及260ms处的T峰)。如果使用特性信息对压缩的信号801进行解压缩,则解压缩的信号803包括类似于测量的信号800的那些峰的89ms处的P峰和149ms处的R峰。同样地,解压缩的信号803的其它峰与测量的信号800的那些峰在相同的时间出现。

[0112] 前面的描述和附图仅是通过示例的方式给出的。根据另一示例实施例,考虑到信息损失,信号处理器200可被配置为提取关于每个峰的幅度等的特性信息或者提取关于波形的梯度等的信息,并且解压缩器201可被配置为基于提取的信息来对信号进行解压缩。

[0113] 与心电图(ECG)一样,光电容积描记(PPG)具有周期性,使用峰值、峰之间的间隔等作为特性信息,并且经历与用于心电图(ECG)的压缩处理类似的压缩处理。因此,关于此的详细描述将被省略。

[0114] 图9示出根据示例实施例的对心音图进行压缩和解压缩的示例过程。由于心脏杂音也具有周期性,因此提取单周期信号,然后根据频带将使用系数和基函数的小波变换应用于提取的单周期信号,从而压缩心音图。尽管测量的信号900包括心脏杂音910,但是如果信号处理器200对测量的信号900应用有损压缩,则测量的信号900被压缩成信号901,其中,通过将不高于阈值水平的的心脏杂音910视为噪声,心脏杂音910从信号901被去除911。因此,

根据示例性实施例的解压缩器201将心脏杂音910的位置和水平提取为特性信息,并且在用于医疗诊断的解压缩期间在波形中恢复去除的心脏杂音910,从而生成解压缩的信号903。

[0115] 在图9中,测量的信号900包括心脏杂音910,但是压缩的信号901不包括心脏杂音,这是因为心脏杂音被视为噪声并被去除911。然而,使用心脏杂音910的位置和水平作为关于测量的信号900的医疗诊断点的特性信息,解压缩的信号903被恢复,并且因此像测量的信号900一样包括心脏杂音913。

[0116] 根据另一示例实施例,控制器200可被配置为在解压缩期间根据用户的选择来控制心脏杂音913的位置或水平以包括心脏杂音913。

[0117] 图10示出根据示例实施例的用户能够选择测量的生物特征信号的种类的示例用户界面。在该示例性实施例中,生物特征信号的种类包括心电图、光电容积描记、心音图、脑电图、血压、血流、血糖、体温、氧饱和度、皮肤电阻、肌电图(EMG)或瞳孔运动。这些生物特征信号仅是通过示例的方式给出的,并且不限于所述生物特征信号。

[0118] 如上所述,根据示例实施例的电子设备1可被配置为测量和处理各种种类的生物特征信号。此外,电子设备1可提供包括引导1000和用于允许用户预先选择什么信号将被测量的菜单项1001的用户界面,并且用户选择与将被测量的生物特征信号的种类相应的菜单项1001,从而将控制命令发送到电子设备1。

[0119] 电子设备1被配置为根据用户的选择来对测量的信号进行压缩和解压缩。例如,如果将被测量的生物特征信号是心电图(ECG),则电子设备1的控制器203控制信号处理器200从测量的信号检测R峰,基于检测到的R峰提取单周期信号(图20中的‘2000’),从提取的单周期信号2000生成特性信息,并将有损压缩应用于单周期信号2000。如果将被测量的生物特征信号是光电容积描记(PPG),则控制器203可控制信号处理器200基于另一参考生成单周期信号,或者根据需要使用另一变换或压缩方法。根据该示例实施例,将被测量的生物特征信号可基于用户的输入来确定,或者控制器203可基于从测量器100接收到的测量的信号来确定将被测量的生物特征信号的种类。另外,控制器203可根据设置在测量器100中的传感器等预先确定将被测量的生物特征信号的种类。

[0120] 图11是示出根据示例实施例的示例医疗设备的框图。电子设备1测量基于用户的控制命令选择的生物特征信号,在基于选择的生物特征信号生成与测量的信号中的医疗诊断点相应的特性信息的同时,压缩测量的信号,根据特性信息对压缩的信号进行解压缩,并且将特性信息、诊断信息和解压缩的信号中的至少一个输出并提供给用户。电子设备1可通过用于提供医疗保健服务的各种智能装置(诸如,智能电话、可穿戴装置、附着于身体并测量心跳、呼吸和运动的健康贴片以及在医院中使用的精密制造的计算机断层扫描(CT)装置、磁共振成像(MRI)装置等)来实现。如果电子设备1通过智能装置来实现,则用户可一直穿戴电子设备1,并且因此长时间收集用户的生物特征信号。例如,与收集的生物特征信号有关的信息可能有助于诊断。例如,由于在日常生活中,心绞痛、心肌梗塞或类似的具体心脏疾病几乎没有症状,因此所述疾病在医院中可能被忽视,但是可以在日常生活中通过心电图中的特定波形而被发现。因此,这样的智能装置对疑似患有心脏病的病人是有用的。

[0121] 电子设备1不仅测量和压缩生物特征信号,而且还对压缩的信号进行解压缩并分析解压缩的信号,从而将分析结果提供给用户。为此,根据示例实施例的电子设备1还可包括包含各种输出电路的输出部1100和包含各种输入电路的用户命令输入部1101。

[0122] 输出部1100被配置为向用户提供各种信息,诸如特性信息、诊断信息和解压缩的信号。输出部1100可包括各种输出电路,诸如,例如但不限于用于显示图像的显示器和用于输出声音的扬声器中的至少一个。显示器被配置为显示从压缩的信号恢复的解压缩的信号波形,以数字表示特性信息,并且显示基于特性信息和测量的信号而分析出的诊断信息。为此,显示器可包括面板、驱动电路等。扬声器被配置为基于与解压缩的信号有关的诊断信息发出声音,以及基于解压缩的信号发出声音。扬声器可被放置在电子设备1的内部,或者可被设置为通过信号线等连接到电子设备1的单独装置。

[0123] 用户命令输入部1101可包括各种输入电路并且被配置为通过控制面板直接接收控制命令或从遥控器远程接收包括用户的控制命令的遥控信号。用户命令输入部1101可包括各种其它输入电路,诸如,例如但不限于用于感测用户在显示器上的触摸的触摸板或触摸屏。用户命令输入部1101还可包括用于识别用户的语音命令的麦克风等。用户可使用用户命令输入部1101来选择将被测量的生物特征信号的种类,控制电子设备1对测量的信号进行压缩或解压缩,或者发出用于通过输出部1100输出期望信息的命令。此外,用户可使用用户命令输入部1101来改变特性信息,并且控制电子设备1基于改变后的特性信息来恢复压缩的信号。

[0124] 控制器203控制信号处理器200基于通过用户命令输入部1101接收的用户命令来改变特性信息,并且控制解压缩器201通过基于改变后的特性信息恢复在压缩中损失的医疗诊断点来对压缩的信号进行解压缩。例如,特性信息的改变指心电图(ECG)中的峰的位置调整、心音图(PCG)中的心脏杂音的放大或去除、或者提取的特性信息中的类似的调整。根据需要,用户可通过用户命令输入部1101输入控制命令,从而控制电子设备1改变特性信息,对压缩的信号进行解压缩以包括改变后的特性信息,并且输出包括改变后的特性信息的解压缩的信号。

[0125] 根据另一示例实施例,电子设备1可被配置为在不使用所生成的特性信息603(参照图6)的情况下对丢失了至少一个医疗诊断点的信号进行解压缩,并且输出解压缩的信号和特性信息。例如,本示例性实施例中的解压缩器201在医疗诊断点损失的状态下,在不使用特性信息的情况下对压缩的信号进行解压缩,并且输出部1100输出所述特性信息和丢失了医疗诊断点的信号。尽管医疗诊断点被少量地损失,但是用户可在仅参照测量的信号的波形的形状的同时从输出的特性信息得到重要信息。

[0126] 图12和图13是示出根据示例实施例的示例医疗设备的示图。电子设备1可通过输出部1100提供关于诊断信息、解压缩的信号或特性信息的信息。

[0127] 图12是示出选择的生物特征信号是心电图(ECG)的示例的示图。如上所述,电子设备1可包括输出部1100a和1100b以及用户命令输入部分1101。输出部1100a和1100b可被配置为提供用户界面,其中,该用户界面包括示出生物特征信号的种类、解压缩的信号波形1100a以及生物特征信号的特性信息1100b的引导1200。电子设备1可被配置为使用根据用户的选择而改变的特性信息来对测量的信号进行解压缩,并将其输出到输出部1100a和1100b。此外,用户命令输入部1101可被配置为响应于用户的命令来调整和改变特性信息1100b。在该示例实施例中,响应于用户的命令,可调整特性信息(即,时间轴上R峰的位置),或者RS间隔可以变得更窄或更宽。

[0128] 图13示出选择的生物特征信号是心音图(PCG)的示例。电子设备1可包括输出部

1100和用户命令输入部1101。输出部1100可被配置为输出用户界面,其中,该用户界面包括用于示出生物特征信号的种类的引导1300和将特性信息603是可调整的以及解压缩的信号波形1100通知给用户的引导1301。用户命令输入部1101被配置为响应于用户的命令来调整和改变心脏杂音的水平或位置。在该示例实施例中,响应于用户的命令,可调整特性信息(即,频域上的心脏杂音的位置),或者可改变心脏杂音的水平。

[0129] 在该示例实施例中,输出部1100和用户命令输入部1101仅是通过示例的方式给出的。可选地,向用户提供信息的输出部1100和从用户接收控制命令的用户命令输入部1101可以以各种形式来实现。

[0130] 根据另一示例实施例,控制器203基于特性信息603和存储的健康信息来分析用户的健康状况,并控制输出部1100生成并输出诊断信息。诊断信息可例如通知用户他/她疑似患有心脏绞痛或其他心脏病,并建议他/她去看医生。

[0131] 图14是示出根据另一示例实施例的用于测量生物特征信号的示例设备和用于对生物特征信号进行解压缩的设备的示图。用于诊断用户的健康状况的医疗诊断系统可包括生物特征信号测量设备10和生物特征信号解压缩设备11。生物特征信号测量设备10测量将被检查的人的生物特征信号,生成具有与生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号,提取与包括在测量的信号的波形中的医疗诊断点有关的特性信息,压缩测量的信号,并将压缩的信号和特性信息发送到生物特征信号解压缩设备11。生物特征信号解压缩设备11从生物特征信号测量设备10接收特性信息和压缩的信号,基于特性信息对压缩的信号进行解压缩,并通过输出部1400将解压缩的信号和特性信息提供给用户。输出部1400可包括输出部1400a和1400b。1400a可显示信号并且1400b可包括特性信息。

[0132] 生物特征信号测量设备10可包括诸如穿戴在用户的身体部位上的带、智能手表等的可穿戴装置。此外,在该示例实施例中,生物特征信号测量设备10可由配件类型(例如,戒指、手镯、脚镯、项链、眼镜、隐形眼镜或者头戴装置(HMD))、织物或衣服类型(例如,电子衣服)、身体可附着类型(例如,皮肤垫或纹身)以及生物特征移植类型(例如,可植入电路)等中的至少一个来实现,但不限于此。

[0133] 生物特征信号解压缩设备11可包括对测量的信号进行解压缩并且基于解压缩的信号向用户提供诊断信息的计算机、智能电话等。在该示例实施例中,对测量的信号进行解压缩并基于解压缩的信号将诊断信息提供给用户的生物特征信号解压缩设备100可包括平板个人计算机(PC)、移动电话、可视电话、电子书阅读器、台式计算机、膝上型计算机、上网本计算机、工作站、服务器、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)、MP3播放器、移动医疗设备或相机等,但不限于此。此外,该示例实施例中的生物特征信号解压缩设备100可包括家用电器。例如,家用电器可包括电视机、数字多功能盘(DVD)播放器、音响系统、冰箱、空调、清洁器、烤箱、微波炉、洗衣机、空气净化器、机顶盒、家庭自动控制面板、安全控制面板或电子相框等,但不限于此。

[0134] 当将被检查的人和医生彼此远离时,在不去医院的情况下,包括生物特征信号测量设备和生物特征信号解压缩设备的这样的系统在诊断疾病方面是有用的。例如,用户在日常生活中一直穿戴生物特征信号测量设备10,并且测量的信号被周期性地发送到医院的生物特征信号解压缩设备11。

[0135] 图15是示出根据另一示例实施例的示例生物特征信号测量设备的框图。生物特征

信号测量设备10被配置使用上述电子设备1的一些元件。例如,生物特征信号测量设备10包括测量器(例如,包括测量电路)1500、信号处理器(例如,包括处理电路)1501和控制器(例如,包括处理电路)1505,并且还包括用于与生物特征信号接收和解压缩设备11进行通信的通信器(例如,包括通信电路)1503。另外,电子设备1还可包括用于管理将被供应给电子设备1的电力的电源(或电力管理IC(未示出))。电源可包括电池(未示出)。电源(未示出)可使用有线和/或无线充电方法。电子设备1可确定电池的剩余量(未示出)或电池中的功耗(未示出))。

[0136] 测量器1500可包括测量将被检查人的生物特征信号并生成测量的信号的各种测量电路。如上所述,测量器1500可根据将被测量的生物特征信号的种类被不同地配置。

[0137] 信号处理器1501可包括各种处理电路并且起到处理在测量器1500中生成的测量的信号的作用。信号处理器1501从测量的信号的波形提取特性信息,并压缩测量的信号。可根据测量的生物特征信号的种类不同地应用用于医疗诊断的点和压缩方法。此外,通过在测量器1500中测量生物特征信号而生成的测量的信号具有与生物特征信号的特性相应的周期性,并且因此,如上所述,为了压缩信号,信号处理器1501被配置为提取与多个周期相应的多个单周期信号,从每个单周期信号生成特性信息并压缩每个单周期信号。此外,信号处理器1501可被配置为在压缩单周期信号时使用与提取的单周期信号的差异不高于阈值点的模板。

[0138] 通信器1503可包括各种通信电路,并被配置为将提取的特性信息和压缩的信号提供给生物特征信号解压缩设备11。通信器1503可按照预设周期(例如,0.1秒,0.5秒,1秒等)或随机地将提取的特性信息和压缩的信号持续地发送到生物特征信号解压缩设备11。

[0139] 通信器1503被配置为直接或经由网络等与生物特征信号解压缩设备11进行远程通信。通信器1503被配置为通过有线局域网(LAN)或无线通信来提供信息。在无线通信的情况下,通信器1503可包括各种通信电路,诸如,例如但不限于用于发送和接收RF信号的射频(RF)电路。通信器1503可通过无线LAN、无线保真(Wi-Fi)或类似方法执行无线通信。另外,通信器1503可通过蓝牙或类似方法执行与外部设备或网络的无线通信。

[0140] 在该示例实施例中,通信器1503可被配置为通过网络将在测量器1500中生成并且在信号处理器1501中被压缩的测量的信号发送到医院(例如,与生物特征信号解压缩设备11相应的医院服务器(未示出)或医院计算机(未示出))。

[0141] 通信器1503可被配置为通过网络将在测量器1500中生成并且在信号处理器1501中被压缩和加密的测量的信号发送到医院(例如,与生物特征信号解压缩设备11相应的医院服务器(未示出)或医院计算机(未示出))。压缩的特性信息和压缩的信号的加密可包括对称加密或非对称加密。上述加密仅是通过示例的方式给出的,对所述加密没有限制。

[0142] 生物特征信号解压缩设备11接收压缩的特性信息和压缩的信号。此外,如果确定用户具有紧急健康问题,则通信器1503可追踪他/她的位置,并且可允许测量的信号被发送到各种装置。

[0143] 控制器1505可包括各种处理电路,并且被配置为控制生物特征信号测量设备10的总体操作。更具体地,控制器1505控制测量器1500根据由用户选择的生物特征信号的种类测量将被检查的人并生成具有与测量的生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号,控制信号处理器1501生成与包括在测量的信号的波形中的至少一个医疗诊断点有关的特性

信息并压缩测量的信号,以及控制通信器1503将压缩的信号和特性信息发送到生物特征信号解压缩设备11。控制器1505可被配置为通过用于管理将被供应给电子设备1的电力的电源(或电力管理IC,未示出)来检查电池(未示出)的剩余量。

[0144] 如果电子设备的电池(未示出)的剩余量是电池的总容量的15%(其中15%仅是通过示例的方式给出的,并且是可修改的),则控制器1505可改变将提取的特性信息和压缩的信号发送到生物特征信号解压缩设备11的周期。例如,如果电子设备的电池(未示出)的剩余量足够(例如,不低于16%),则控制器1505可控制通信器1503按照预定周期(例如,1秒)将提取的特性信息和压缩的信号发送到生物特征信号解压缩设备11。另一方面,如果电子设备的电池(未示出)的剩余量不足(例如,不高于15%),则控制器1505可改变将提取出的特性信息和压缩的信号发送到生物特征信号解压缩设备11的周期(例如,5秒等,这仅是通过示例的方式给出的)。另外,当电子设备1的电池(未示出)正被充电时,控制器1505可将改变后的通信器1503的发送周期恢复为它原来的周期。

[0145] 如上所述,控制器1505和信号处理器1501可被集成为单个芯片,以代替分离的单个元件。

[0146] 图16是示出根据另一示例实施例的示例生物特征信号解压缩设备的框图。生物特征信号解压缩设备11还被配置为包括上述电子设备1的一些元件。例如,生物特征信号解压缩设备11包括解压缩器1601、输出部(例如,包括输出电路)1400和控制器(例如,包括处理电路)1603,并且还包括用于与生物特征信号测量设备10进行通信的通信器(例如,包括通信电路)1600。

[0147] 通信器1600可包括各种通信电路,并且被配置为通过有线或无线通信从生物特征信号测量设备10接收特性信息和压缩的信号。

[0148] 解压缩器1601可包括各种电路并且被配置为通过与压缩方法相应的解压缩方法来对测量的信号进行解压缩。当关于压缩方法的信息被嵌入到压缩的信号中时,可将关于压缩方法的信息提供给生物特征信号解压缩设备11。解压缩器1601可基于嵌入在压缩的信号中的关于压缩方法的信息来选择解压缩方法。

[0149] 此外,如上所述,根据示例实施例的解压缩器1601可被配置为:当测量的信号通过有损压缩被压缩时,如果在测量的生物特征信号的波形中的将用于医疗诊断的医疗诊断点被损失,则基于先前提取的特性信息来恢复损失的点。

[0150] 解压缩器1601对压缩的信号进行解压缩,将解压缩的缩信号和特性信息进行比较,将解压缩的信号与特性信息之间的差异确定为损失,并且基于特性信息恢复所述损失,从而将压缩的信号解压缩。

[0151] 此外,如果预先存储的模板被用于对信号进行压缩,则根据示例实施例的解压缩器1601可不对压缩的信号进行解压缩,而是将嵌入在压缩的信号中的特性信息应用于模板以将压缩的信号解压缩。输出部1400可包括各种输出电路并且被配置为向用户提供诸如特性信息、诊断信息、解压缩的信号等的各种信息。输出部1400可包括用于显示图像的显示器和用于发出声音的扬声器中的一个。

[0152] 控制器1603可包括各种处理电路并且被配置为控制生物特征信号解压缩设备11的总体操作。具体地,如果从生物特征信号测量设备10接收到压缩的信号和特性信息,则控制器1603控制解压缩器1601分析测量的生物特征信号的种类,根据生物特征信号的种类基

于特性信息恢复压缩的信号损失,并对压缩的信号进行解压缩。控制器1603还可被配置为响应于用户的选择将解压缩的信号和特性信息提供给输出部1400。

[0153] 如上所述,解压缩器1601和控制器1603可不作为单独的元件被提供,而是作为单个芯片被提供。

[0154] 在该示例实施例中,与生物特征信号解压缩设备11的医院(例如,医院服务器(未示出)或医院计算机(未示出))相应的控制器1603控制解压缩器1601对从生物特征信号测量设备10接收到的压缩的信号和特性信息进行解压缩。在该示例实施例中,与生物特征信号解压缩设备11的医院(例如,医院服务器(未示出)或医院计算机(未示出))相应的控制器1603对从生物特征信号测量设备10接收到的加密的压缩的信号和特性信息进行解密。

[0155] 此外,生物特征信号解压缩设备11还包括存储器,其中,该存储器存储用于将被检查的人的医疗诊断的健康信息,通过特性信息和存储的健康信息之间的比较来分析将被检查的人(例如,用户)的健康状况,生成诊断信息,并通过输出部1400提供诊断信息。

[0156] 图17是示出根据示例实施例的控制医疗设备的示例方法的流程图。在操作S1700,测量器100针对将被测量的生物特征信号的种类来测量将被检查的人的生物特征信号,并生成具有与生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号。在操作S1701,信号处理器200生成包括在测量的信号的波形中的至少一条特性信息。在操作S1702,信号处理器200压缩测量的信号,从而生成压缩的信号。在操作S1703,解压缩器201基于特性信息恢复在压缩测量的信号时损失的至少一部分,从而将压缩的信号解压缩。

[0157] 如上所述,具有生物特征信号的特性的测量的信号具有周期性。在控制器203的控制下,信号处理器200提取分别与多个周期相应的多个单周期信号,从提取的多个单周期信号的每个波形生成特性信息,并压缩每个单周期信号,从而压缩具有周期性的测量的信号(S1702)。如上所述,与每个单周期信号的差异不高于阈值点的预先存储的模板可被使用以便压缩每个单周期信号。

[0158] 为了对压缩的信号进行解压缩(S1703),在控制器203的控制下,解压缩器201可将与信息被嵌入在压缩的信号中的压缩方法相应的解压缩方法应用于多个压缩的单周期信号。如果模板针对每个单周期信号被使用以便压缩解压缩器201,则如上所述,可通过将特性信息应用于使用的模板来实现解压缩。

[0159] 根据另一示例实施例,电子设备1可根据用户的选择通过输出部1100输出解压缩的信号和特性信息中的至少一个。此外,解压缩器201可被配置为在对压缩的信号进行解压缩的同时使用根据用户选择而改变的特性信息。

[0160] 由于信号处理器200和解压缩器201可被集成为单个芯片,所以信号处理器200还可被配置为基于特性信息对压缩的信号进行解压缩。

[0161] 图18是示出根据示例实施例的控制生物特征信号测量设备的示例方法的流程图。在操作S1800,测量器1500针对将被测量的生物特征信号的种类来测量将被检查的人的生物特征信号,并且生成具有与生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号。在操作S1801,信号处理器1501从测量的信号的波形提取至少一条特性信息,并且在操作S1802通过压缩测量的信号来生成压缩的信号。在操作S1803,通信器1503将特性信息和压缩的信号发送到生物特征信号解压缩设备11。

[0162] 以这种方式,生物特征信号测量设备10独立于生物特征信号解压缩设备11被设

置,测量用户的生物特征信号,生成特性信息,压缩测量的信号,并将压缩的信号发送到生物特征信号解压缩设备11。在发送信号之前,为有效地使用频带来发送信号,信息被最大程度地压缩,然后被发送,并且特性信息被单独提取出来并与压缩的信号一起发送。根据另一示例实施例,可将压缩的信号与关于压缩方法的信息一起发送。如果在压缩中使用了与每个单周期信号的差异不大于阈值点的模板,则可将关于使用的模板的信息等嵌入在压缩的信号中。

[0163] 生物特征信号测量设备10被配置为在测量将被检查的人的生物特征信号之前,从用户接收关于生物特征信号的种类的信息,基于所选择的生物特征信号的种类生成测量的信号,提取特性信息,并压缩测量的信号。

[0164] 为了压缩具有周期性的测量的信号,提取分别与测量的信号的多个周期相应的多个单周期信号,并且从每个单周期信号生成特性信息。

[0165] 图19是示出根据示例实施例的控制生物特征信号解压缩设备的示例方法的流程图。在操作S1900,通信器1600从生物特征信号测量设备10接收特性信息和压缩的信号。在操作S1901,解压缩器1601基于特性信息恢复在压缩测量的信号时损失的一部分,从而将压缩的信号解压缩。在操作S1902,输出部1400根据用户的选择输出特性信息和解压缩的信号中的至少一个。

[0166] 生物特征信号解压缩设备11还可包括用于从用户接收用于改变特性信息的命令的用户命令输入部分。解压缩器1601可在恢复信号中的在压缩信号时损失的一部分的操作中采用改变后的特性信息,并且输出部1400可基于改变后的特性信息输出解压缩的信号。

[0167] 对于压缩的信号的解压缩,解压缩器1601可将每个解压缩的单周期信号和特性信息进行比较,将每个解压缩的单周期信号与特性信息之间的差异确定为损失,并针对特性信息恢复所述损失。解压缩可通过与压缩方法相应的方法来实现,并且关于压缩方法的信息可被嵌入到压缩的信号中。

[0168] 如果在压缩信号时将模板应用于每个单周期信号,则解压缩器1601可通过将特性信息应用于使用的模板来对压缩的信号进行解压缩。

[0169] 输出部1400包括各种输出电路,诸如,例如但不限于用于向用户提供信息的显示器和扬声器中的至少一个。

[0170] 根据示例实施例的生物特征信号解压缩设备11还包括存储器,其中,所述存储器存储用于将被检查的人的医疗诊断的健康信息,从而通过存储的健康信息和特性信息之间的比较来分析将被检查的人的健康状况,生成诊断信息,并通过输出部1400提供诊断信息。

[0171] 图20是示出在压缩具有周期性的生物特征信号之前提取单周期信号的示例的示图。由于测量器100测量并生成的测量的信号具有生物特征信号的特性,所以它具有周期性。例如,按照特定周期重复类似的波形。

[0172] 根据示例实施例,医疗设备1提取分别与多个周期相应的多个单周期信号2000以有效地压缩具有周期性的生物特征信号,从提取的每个单周期信号2000生成特性信息,并压缩每个单周期信号2000。

[0173] 图20示出通过检测心电图(ECG)中的R峰305,针对R峰305提取多个单周期信号2000的过程。在医疗设备1中,信号处理器200生成各种特性信息(诸如,提取的单周期信号2000中的各个峰301、303、305、307、309的位置以及峰301、303、305、307、309之间的间隔),

选择与提取的单周期信号2000的差异不高于阈值点的模板,并使用所选择的模板来压缩每个单周期信号2000。

[0174] 通过模板压缩单周期信号2000的过程在图8中示出。

[0175] 图21和图22是示出根据示例实施例的使用电子设备的示例的示意图。

[0176] 图21示出电子设备1,其中,电子设备1被穿戴在用户的身体部位上,并且包括放置在其底部的测量器100,使得测量的信号可被直接发送到信号处理器200等。此外,电子设备1根据用户的选择对测量并压缩的信号进行解压缩,并且通过前置显示器等提供相关的信息。

[0177] 图22示出电子设备1与测量器100进行无线通信以接收测量的信号。电子设备1可通过智能电话、计算机等来实现以压缩从测量器100接收的测量的信号,生成特性信息,对压缩的测量信号进行解压缩,并且将关于解压缩的信号和特性信息中的至少一个的信息提供给用户。测量器100可如图21中所示被包括在电子设备1中或者可如图22所示被放置在电子设备1的外部,并将测量的信号发送到电子设备1。

[0178] 如上所述,根据示例性实施例,以尽可能少的损失来对将被检查的人的生物特征信号进行压缩和解压缩,然后将该信号提供给用户。

[0179] 尽管已经示出和描述了各种示例实施例,但是本领域技术人员将理解,在不脱离本公开的原理和精神的情况下可在这些示例实施例中做出改变,本公开的范围由所附权利要求和及其等同物来限定。

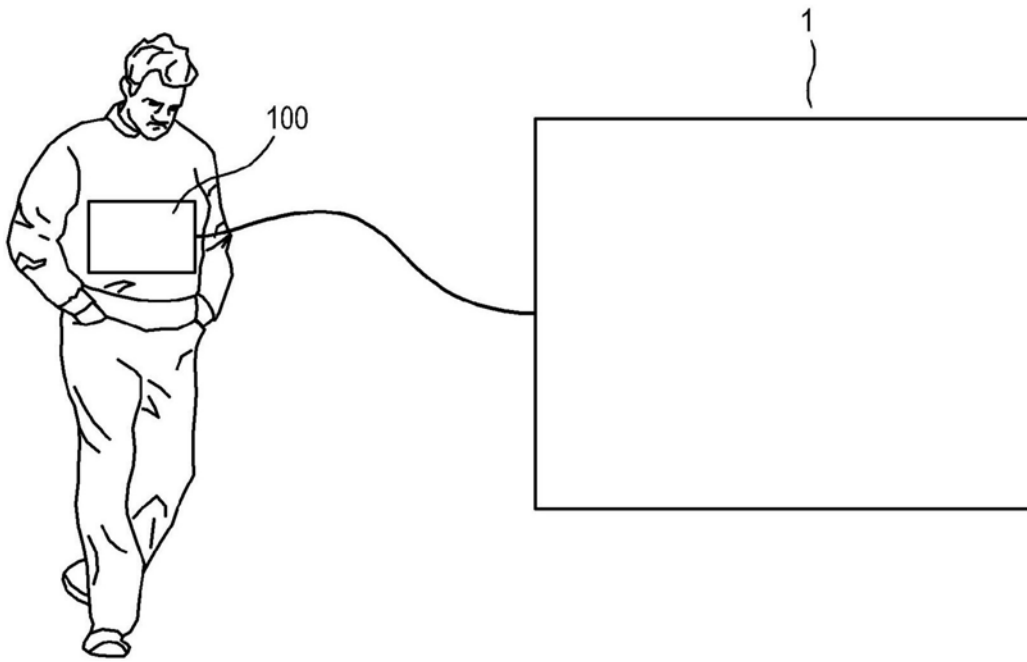


图1

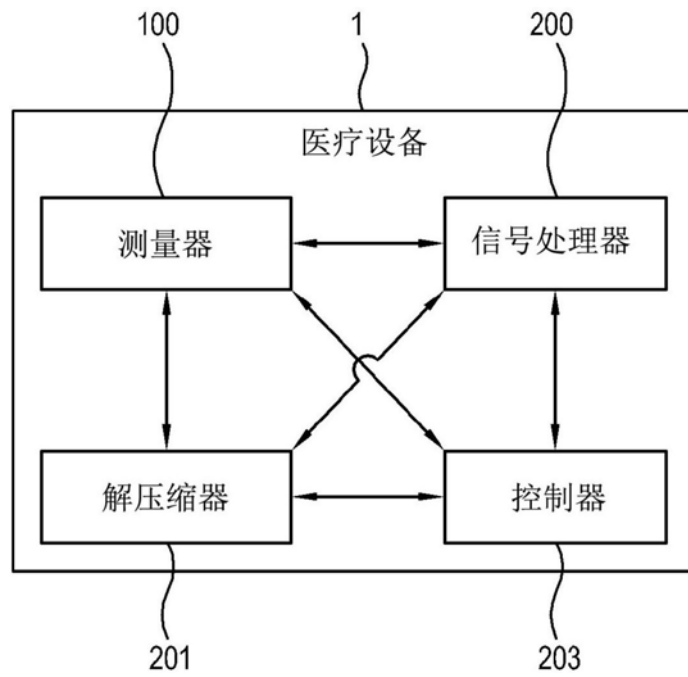


图2

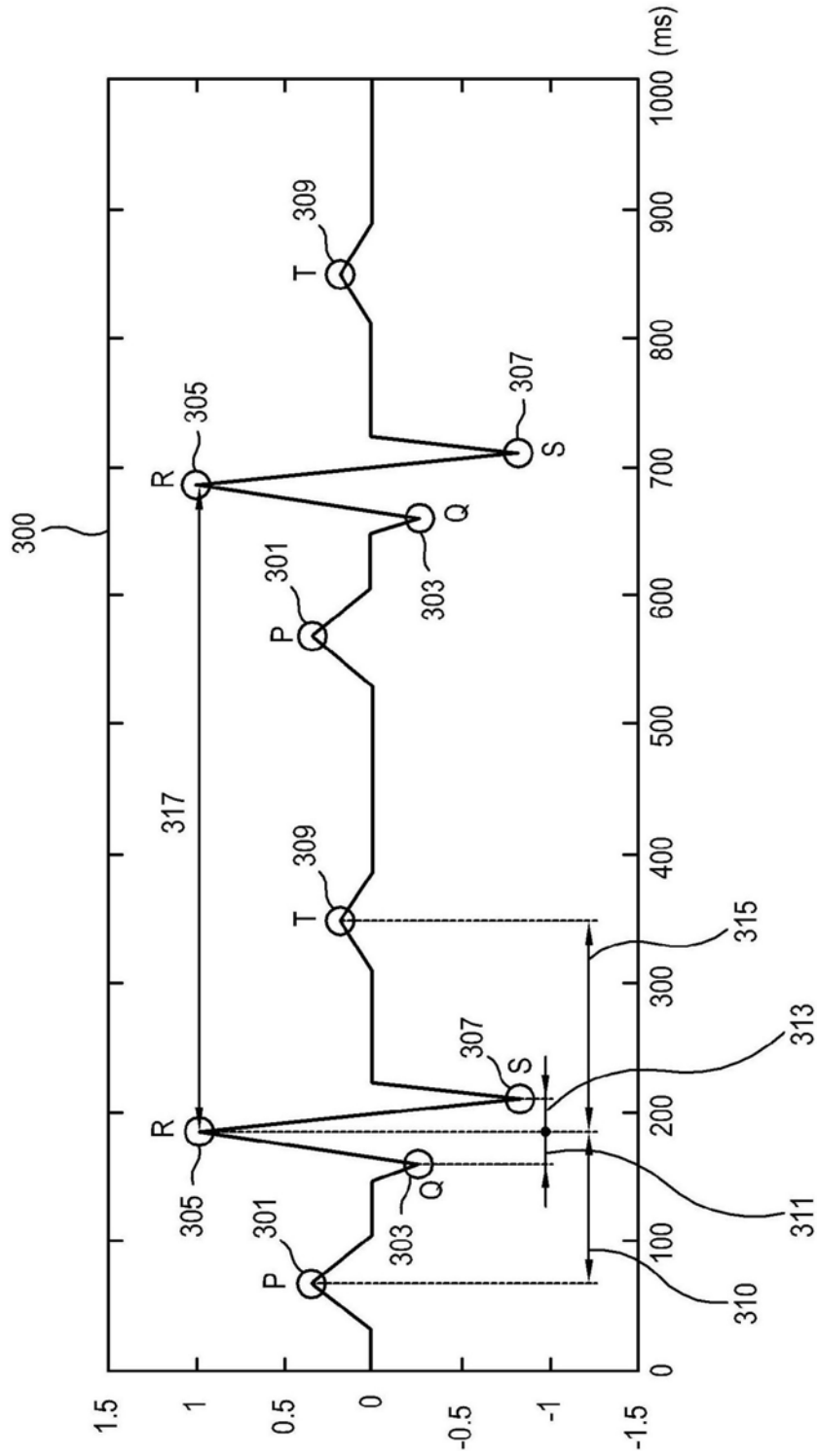


图3

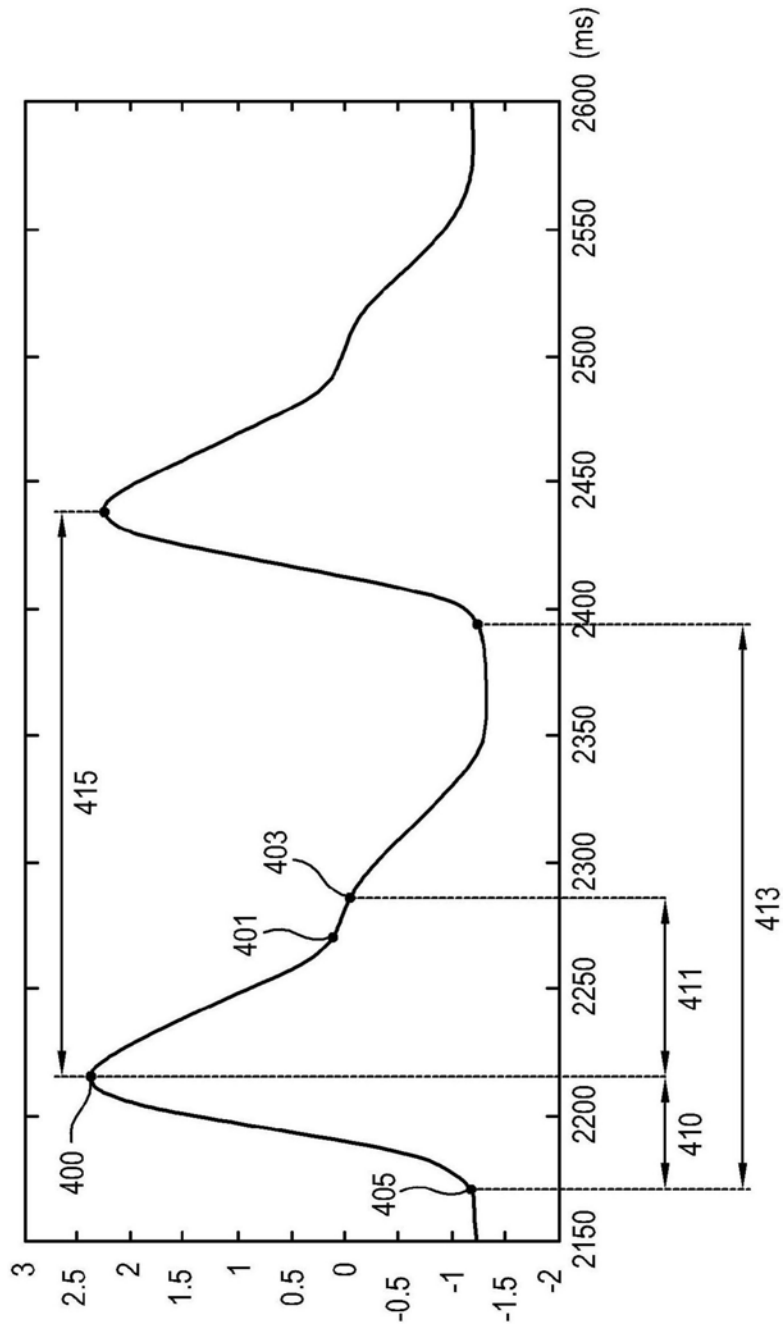


图4

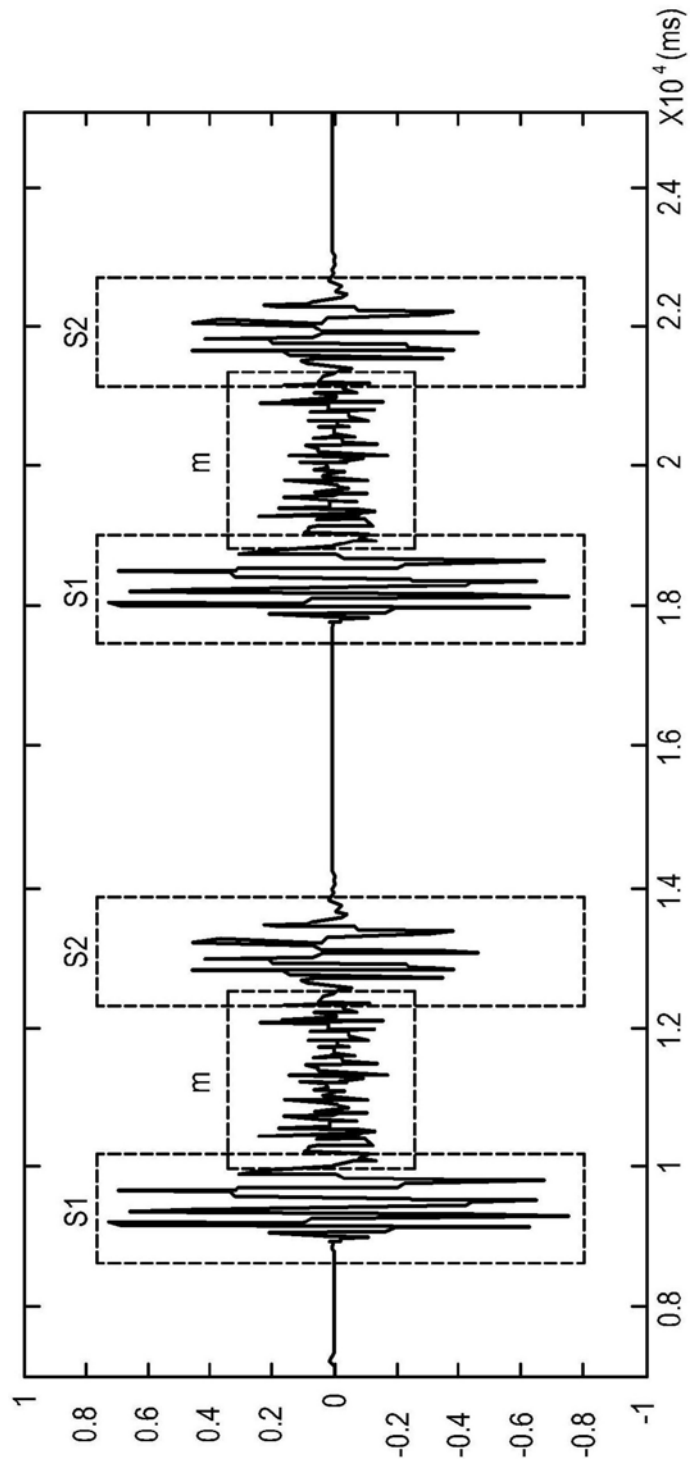


图5

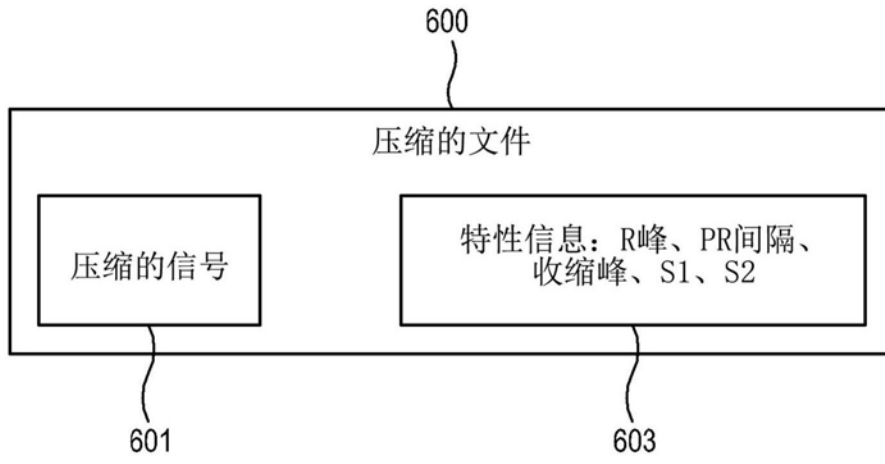


图6

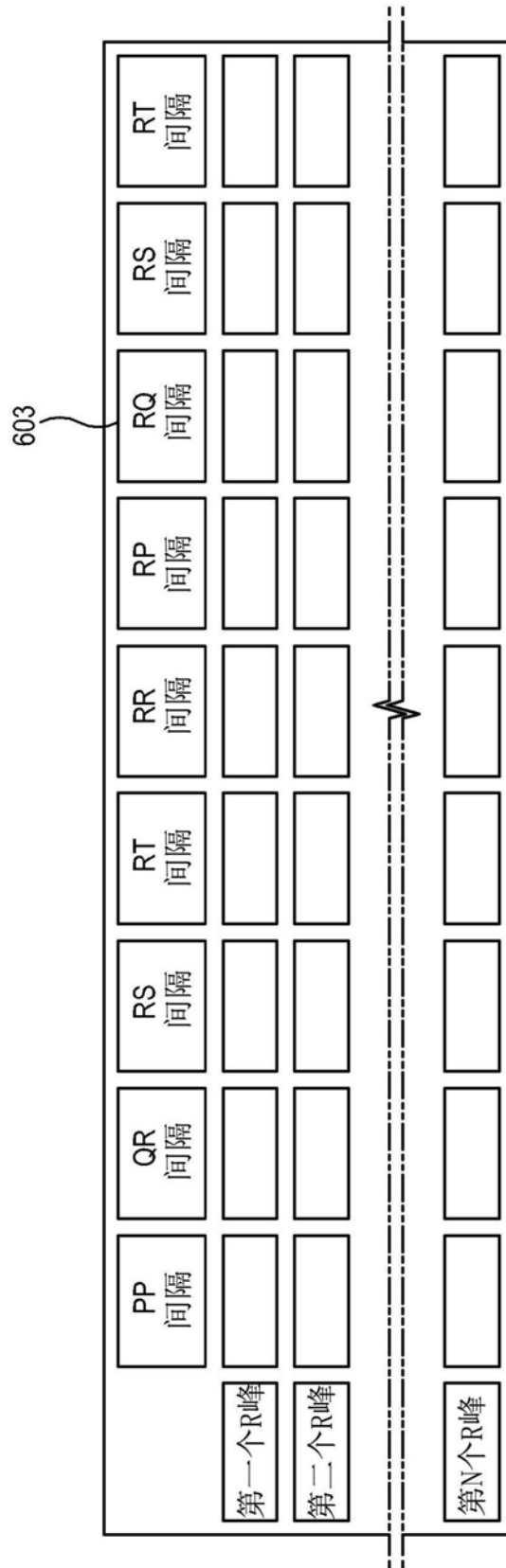


图7

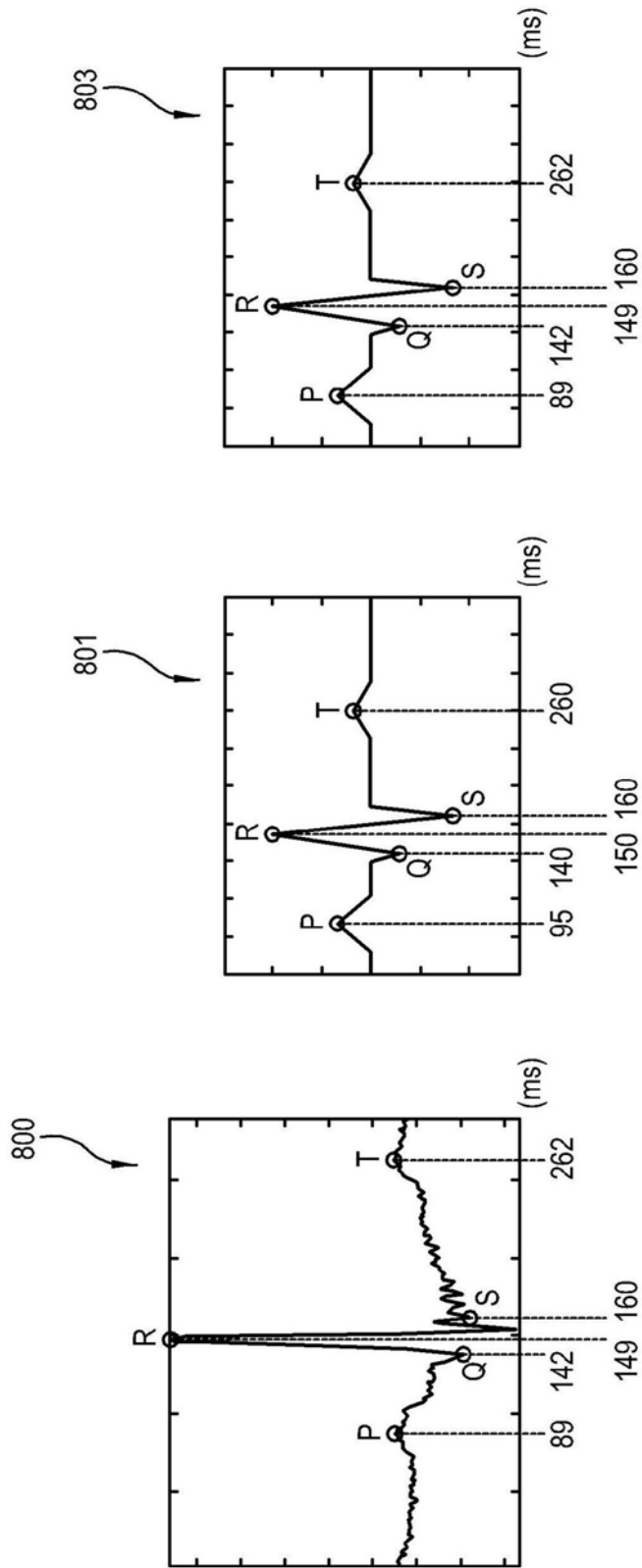


图8

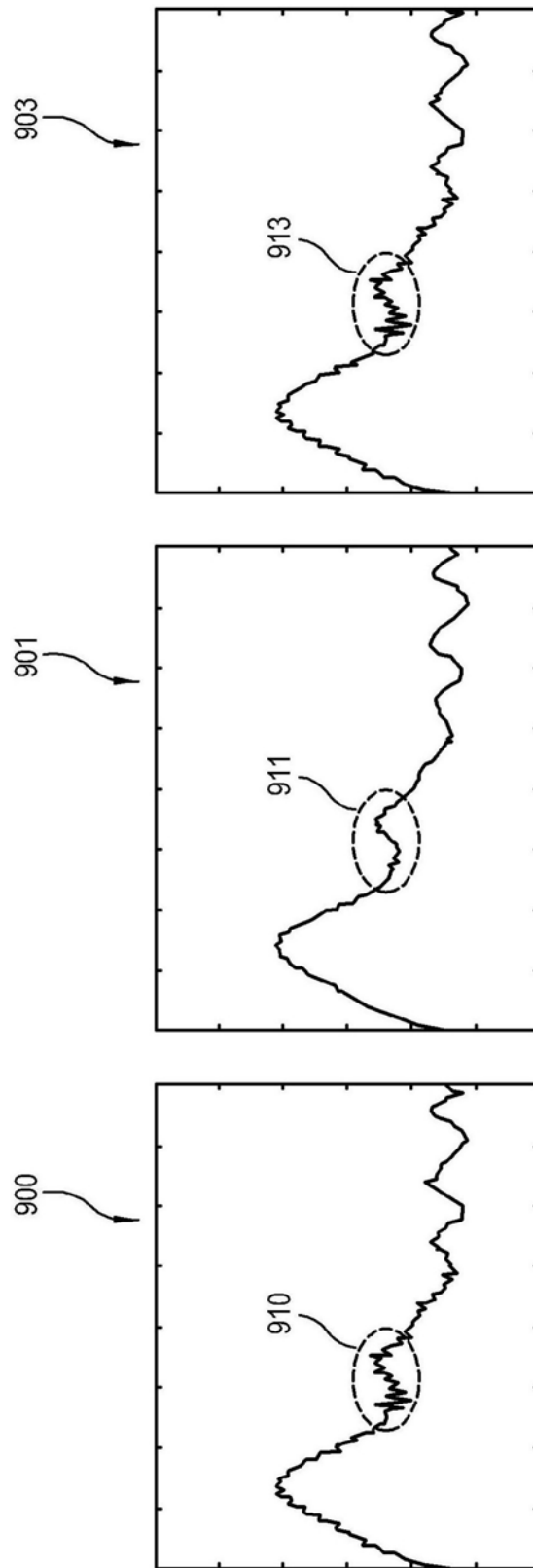


图9

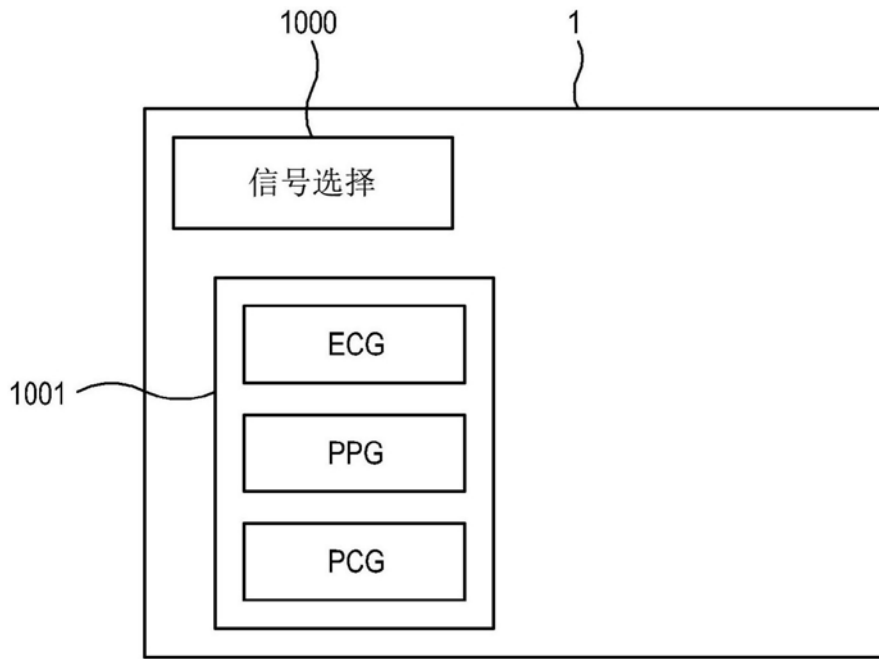


图10

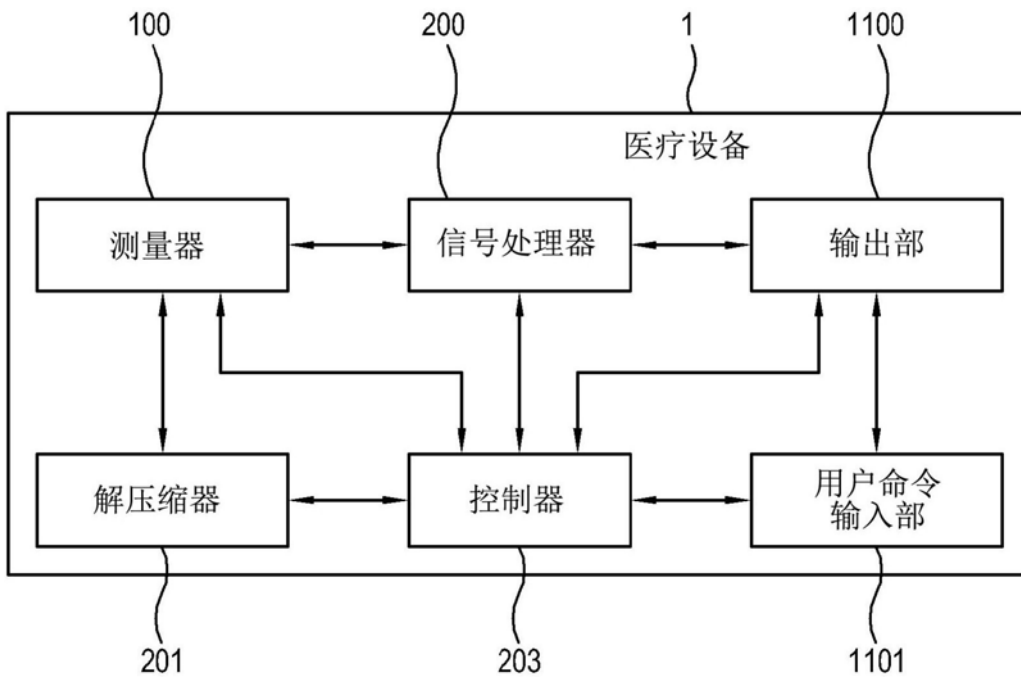


图11

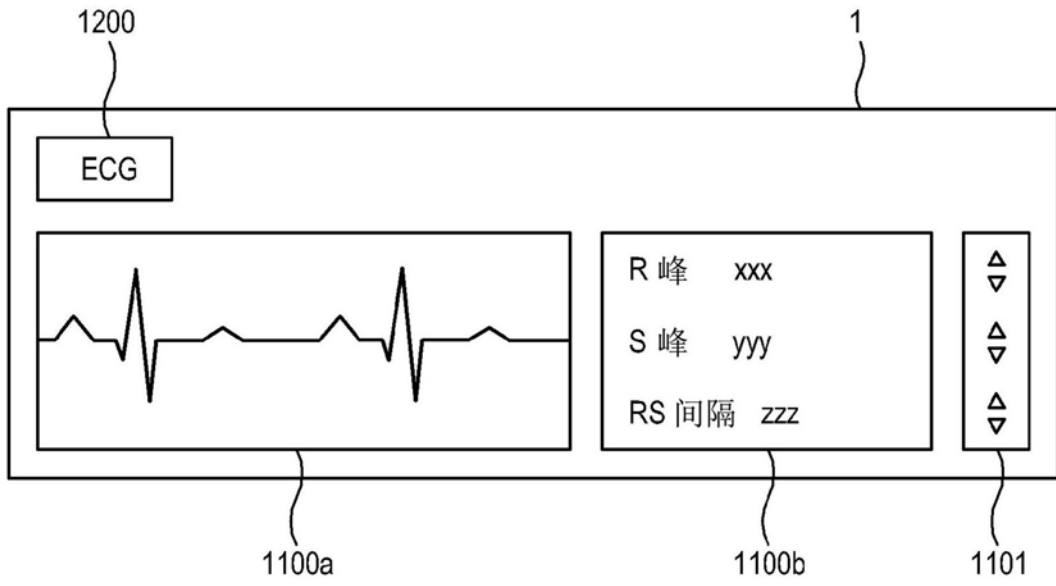


图12

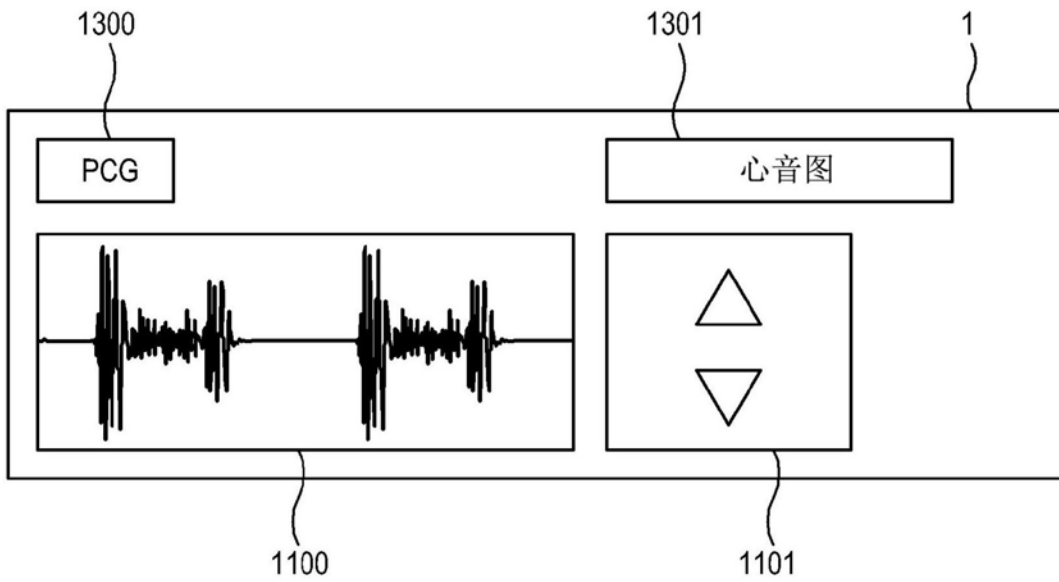


图13

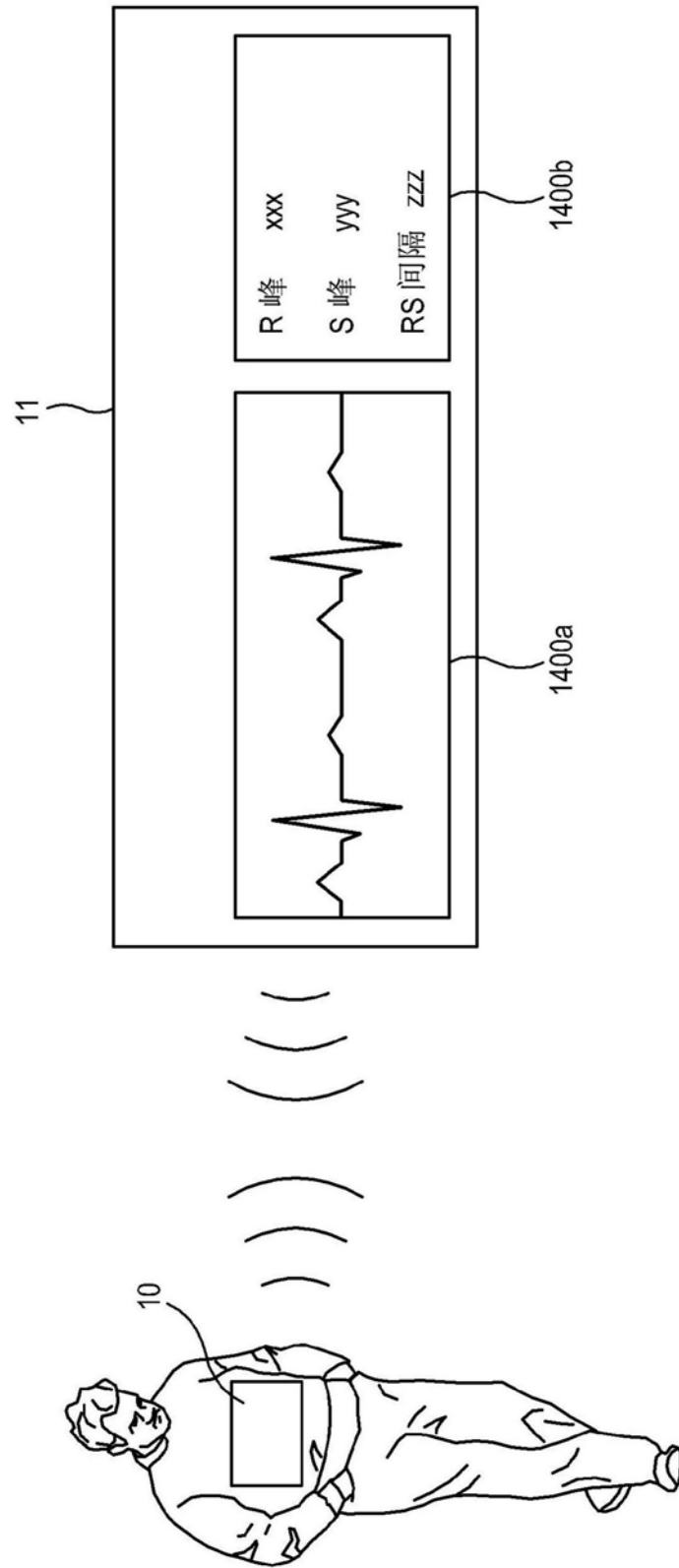


图14

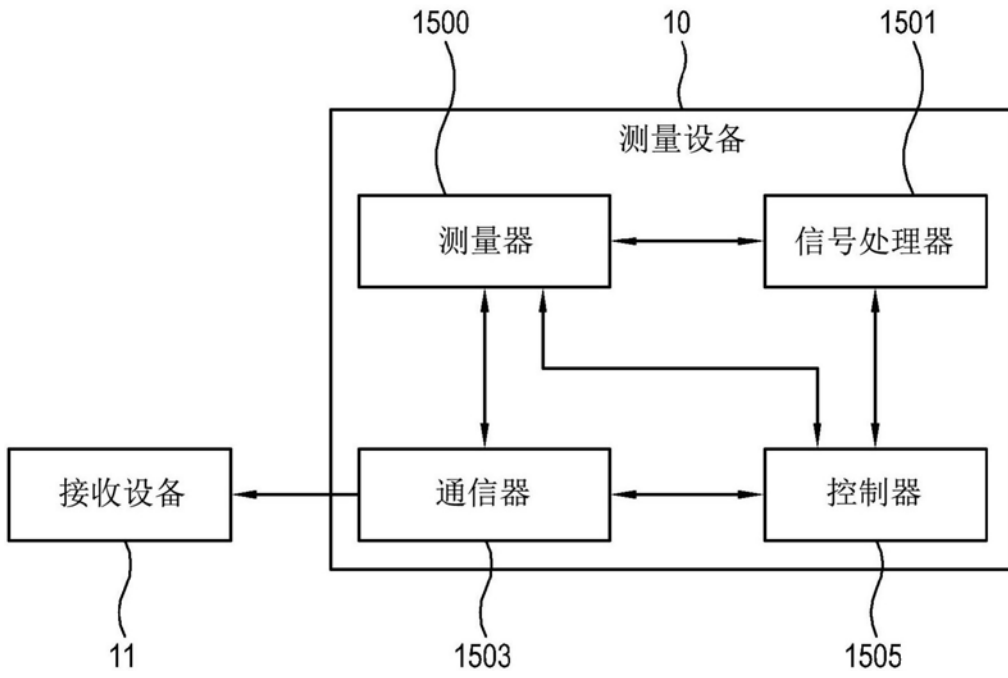


图15

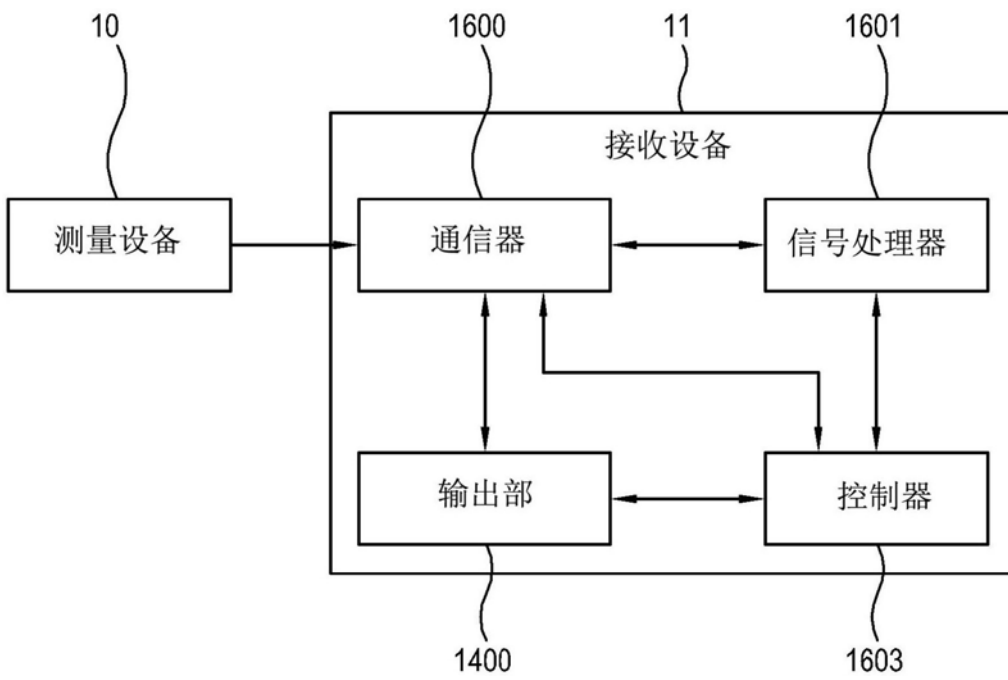


图16

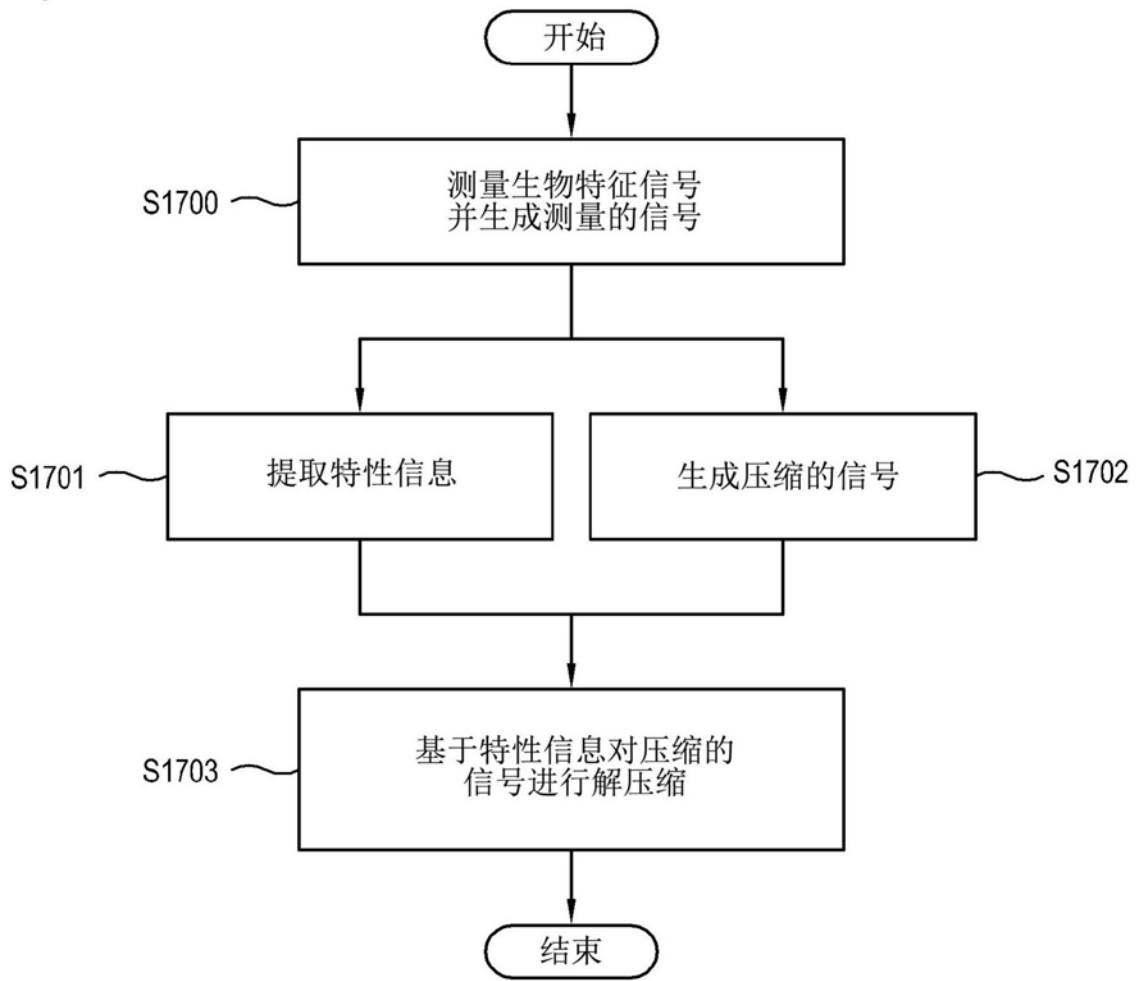


图17

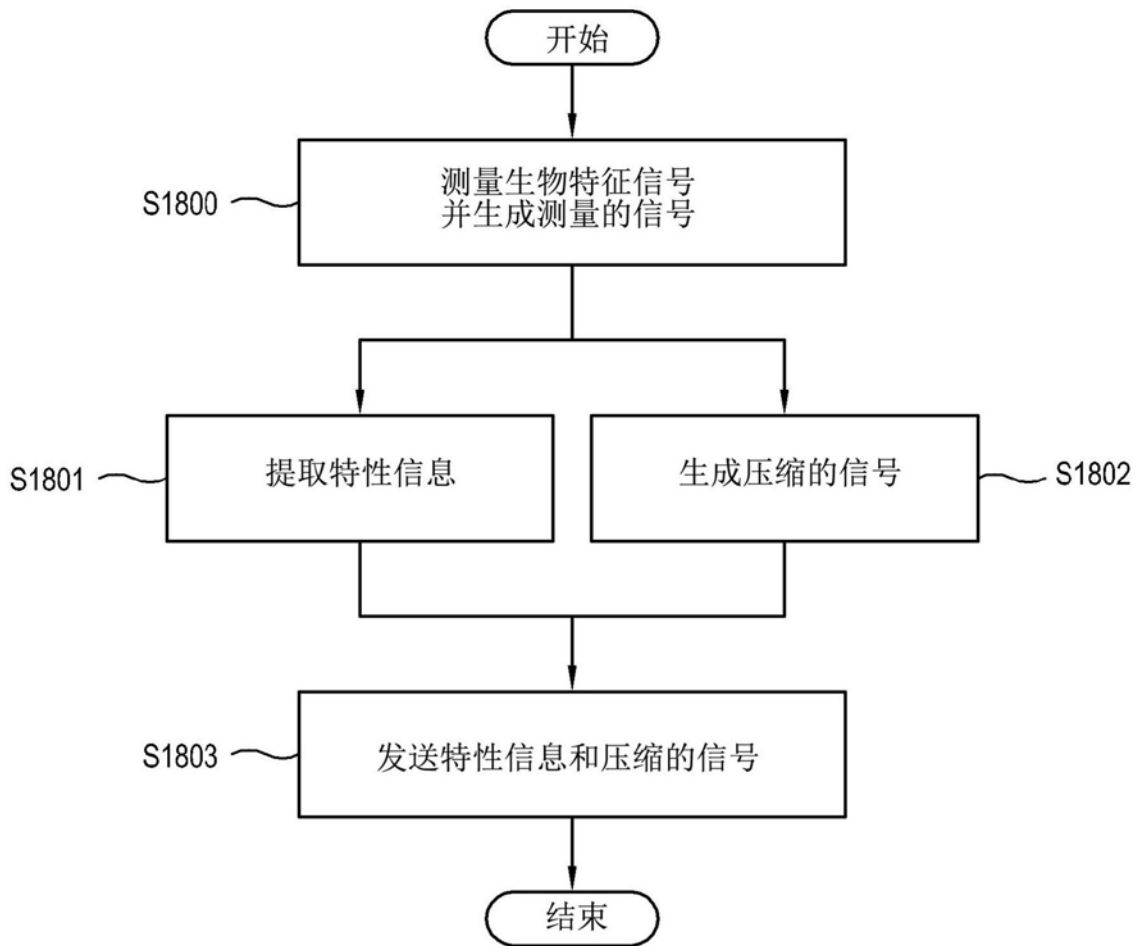


图18

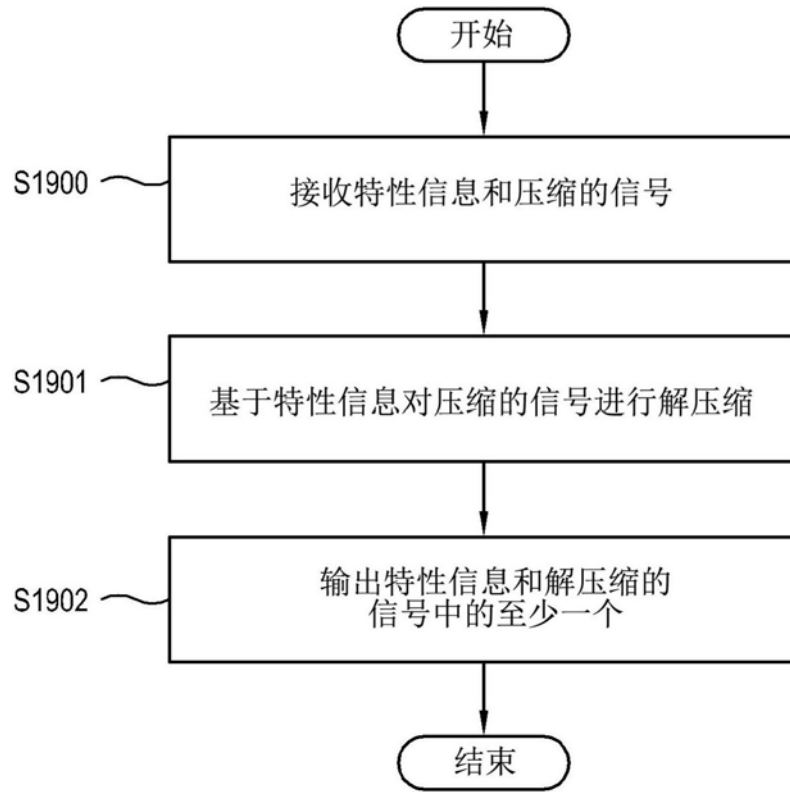


图19

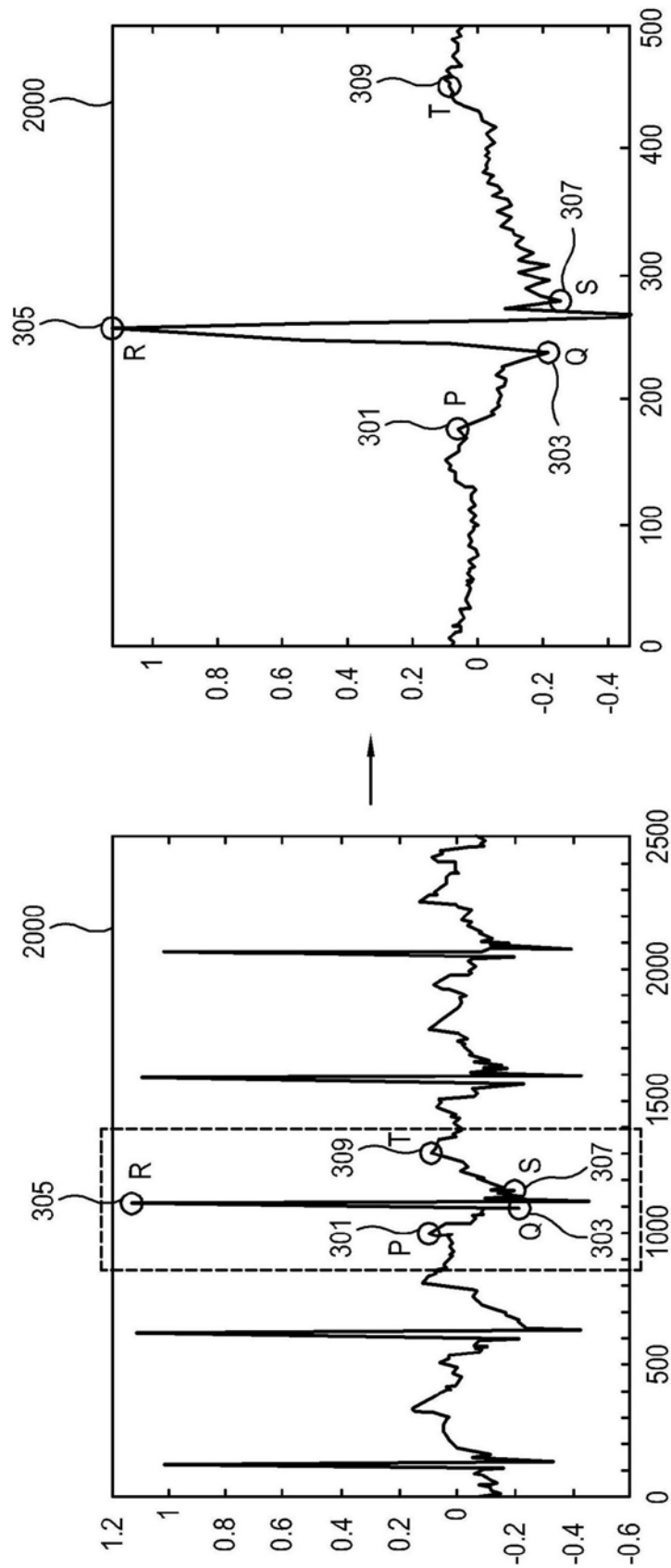


图20

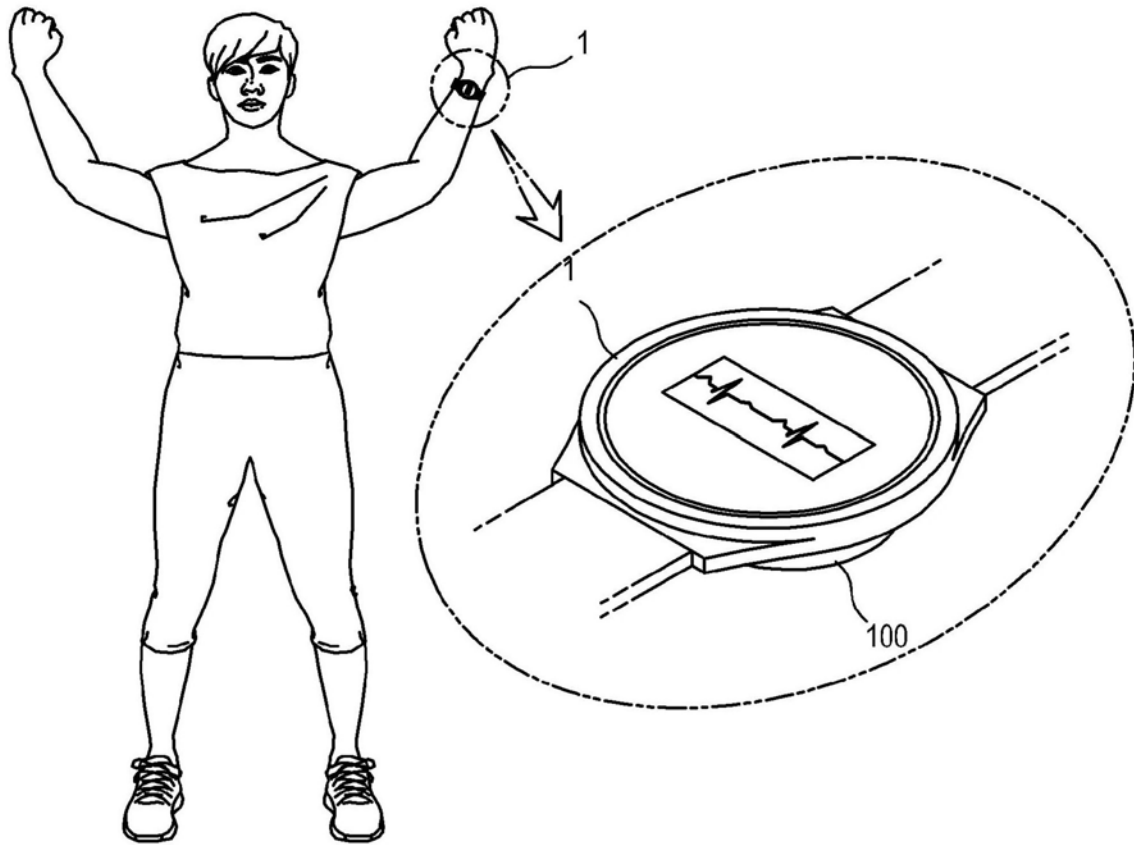


图21

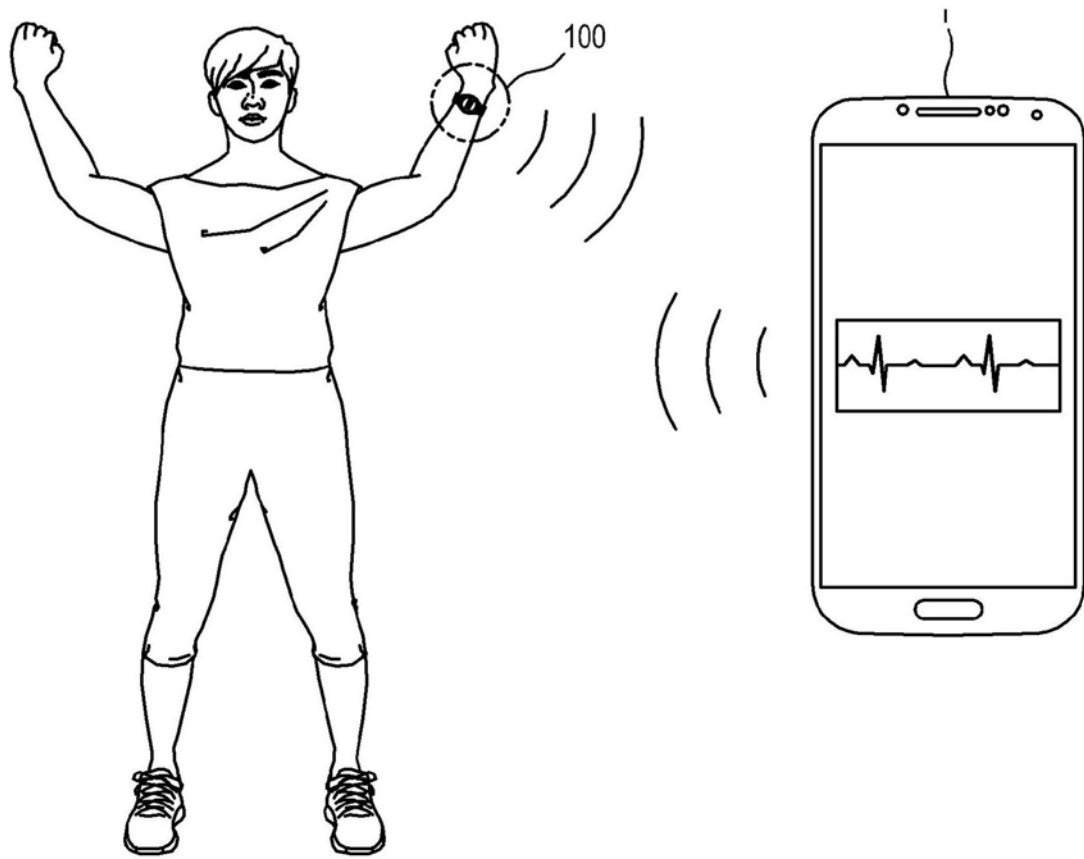


图22

专利名称(译)	电子设备及其控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109414170A</a>	公开(公告)日	2019-03-01
申请号	CN201680070004.4	申请日	2016-12-02
[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	林亨俊		
发明人	林亨俊 沈 金暎焕		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0404 A61B5/024 A61B5/04 A61B5/0452		
CPC分类号	A61B5/7232 A61B5/02416 A61B5/04012 A61B5/0402 A61B5/742		
代理人(译)	Tagata的 于翔		
优先权	1020160138712 2016-10-24 KR 1020150173169 2015-12-07 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了一种用于测量生物特征信号的电子设备，所述电子设备包括：测量器，包括测量电路，其中，测量电路被配置为测量将被检查的人的生物特征信号，并且生成具有与所述生物特征信号的特性相应的波形的测量的信号；信号处理器，被配置为处理所生成的测量的信号；控制器，被配置为当对所述测量的信号进行压缩时，控制信号处理器通过压缩所述测量的信号和包括在所述测量的信号的波形中的至少一条特性信息来生成压缩的信号。因此，在减少主要特性信息的损失的同时，有效地压缩了测量的生物特征信号。

