



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111317449 A

(43)申请公布日 2020.06.23

(21)申请号 202010169520.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.09.02

A61B 5/00(2006.01)

(30)优先权数据

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/08(2006.01)

10-2014-0117297 2014.09.03 KR

10-2015-0001341 2015.01.06 KR

10-2015-0101716 2015.07.17 KR

(62)分案原申请数据

201510558153.2 2015.09.02

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 白炫宰 吴政泽 赵在桀 赵彻浩

陈建佑

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 李琳

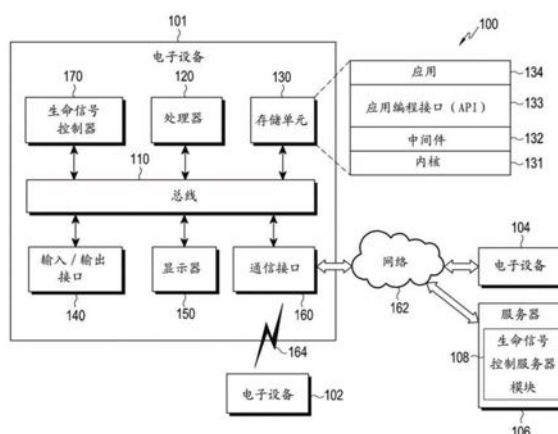
权利要求书2页 说明书28页 附图34页

(54)发明名称

测量生物识别信号的电子设备和方法

(57)摘要

提供了用于测量生物识别信号的电子设备和方法。该方法包括：运行与穿戴电子设备的用户的生物识别信号相关的应用；在应用运行时，在电子设备的显示器上显示具有用户的吸气和呼气的动画效果的对象，所述动画效果包括对象被扩展以指导用户的吸气和对象被收缩以指导用户的呼气；在显示具有动画效果的对象时，获得用户的至少一个生物识别信号；以及在显示器上显示与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。



1. 一种由电子设备测量生物识别信号的方法,该方法包括:
运行与穿戴电子设备的用户的生物识别信号相关的应用;
在应用运行时,在电子设备的显示器上显示具有用户的吸气和呼气的动画效果的对象,所述动画效果包括对象被扩展以指导用户的吸气和对象被收缩以指导用户的呼气;
在显示具有动画效果的对象时,获得用户的至少一个生物识别信号;以及
在显示器上显示与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,显示对象还包括:
在电子设备的显示器上显示利用对象指导吸气和呼气的文本。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,所述动画效果指导用户的每次吸气和每次呼气的深度。
4. 如权利要求2所述的方法,其中,显示对象还包括:
由电子设备的触觉传感器输出震动以指导吸气。
5. 如权利要求1所述的方法,还包括:
在电子设备上启动呼吸指导,
其中,响应于确定由电子设备先前测量的生物识别信息高于用户在相同年龄范围内的可比较的生物识别信息,启动所述呼吸指导。
6. 如权利要求1所述的方法,其中,输出生物识别信息包括通过电子设备的显示器实时显示与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。
7. 如权利要求1所述的方法,其中,输出生物识别信息包括随着时间以图形的形式输出生物识别信息。
8. 如权利要求1所述的方法,还包括:
在预定时间内获得用户的至少一个生物识别信号;以及
当识别到电子设备的运动时,停止获得用户的至少一个生物识别信号,
其中,所述预定时间是可调整的。
9. 一种用于测量生物识别信号的电子设备,该电子设备包括:
显示器;
传感器单元,被配置为获得至少一个生物识别信号;以及
至少一个处理器,被配置为:
运行与穿戴电子设备的用户的生物识别信号相关的应用;
在应用运行时,在显示器上显示具有用户的吸气和呼气的动画效果的对象,所述动画效果包括对象被扩展以指导用户的吸气和对象被收缩以指导用户的呼气;
在显示具有动画效果的对象时,经由传感器单元获得用户的至少一个生物识别信号;
以及
在显示器上显示与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。
10. 如权利要求9所述的电子设备,
其中,所述至少一个处理器还被配置为:
在显示器上显示利用对象指导吸气和呼气的文本。
11. 如权利要求9所述的电子设备,其中,所述动画效果指导用户的每次吸气和每次呼气的深度。

12. 如权利要求10所述的电子设备,还包括:

触觉传感器,

其中,所述至少一个处理器被配置为:

经由触觉传感器输出震动以指导吸气。

13. 如权利要求9所述的电子设备,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

在电子设备上启动呼吸指导,

其中,响应于确定由电子设备先前测量的生物识别信息高于用户在相同年龄范围内的可比较的生物识别信息,启动所述呼吸指导。

14. 如权利要求13所述的电子设备,其中,先前测量的生物识别信息至少包括用户的心率。

15. 如权利要求13所述的电子设备,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

检测用户的呼吸或接收关于检测到的呼吸的信息;

比较检测到的呼吸与呼吸指导提议的呼吸量;以及

在电子设备的显示器上实时输出比较的结果。

16. 如权利要求9所述的电子设备,其中,在输出生物识别信息时,所述至少一个处理器还被配置为将生物识别信息发送到另一个电子设备。

17. 如权利要求9所述的电子设备,其中,在输出生物识别信息时,所述至少一个处理器还被配置为通过电子设备的显示器实时显示与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。

18. 如权利要求9所述的电子设备,其中,在输出生物识别信息时,所述至少一个处理器还被配置为随着时间以图形的形式输出生物识别信息。

19. 如权利要求9所述的电子设备,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

经由传感器单元在预定时间内获得用户的至少一个生物识别信号;以及

当识别到电子设备的运动时,停止获得用户的至少一个生物识别信号,

其中,所述预定时间是可调整的。

20. 一种具有存储在其上的计算机可运行指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令由至少一个处理器运行以执行由电子设备测量生物识别信号的方法,该方法包括:

运行与穿戴电子设备的用户的生物识别信号相关的应用;

在应用运行时,在显示器上显示具有用户的吸气和呼气的动画效果的对象,所述动画效果包括对象被扩展以指导用户的吸气和对象被收缩以指导用户的呼气;

在显示具有动画效果的对象时,获得用户的至少一个生物识别信号;以及

在显示器上显示与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。

测量生物识别信号的电子设备和方法

[0001] 本申请是申请日为2015年09月02日,申请号为201510558153.2,发明名称为“用于测量生命信号的电子设备和方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明概括而言涉及用于信号测量的电子设备和方法,更具体而言涉及用于从测量的生命信号(vital signal)确定生命信息的电子设备和方法。

背景技术

[0003] 为了增大电子设备的价值并满足用户的各种需求,已开发了各种应用来供电子设备执行。

[0004] 用户可通过电子设备测量他/她自己的与卫生保健有关的生命信号。用于测量生命信号的方法例如包括心电图(electrocardiogram, ECG)、光电容积描记(photoplethysmography, PPG)、心冲击图(ballistocardiogram, BCG)和阻抗容积描记。由于心率测量方法是非侵入性的并且包括各种健康相关信息,所以其被认为是移动卫生保健的最优测量方法。通过心率测量方法,可测量心率变异性(heart rate variability, HRV)。通过HRV可监视交感神经系统和副交感神经系统的自主神经系统的平衡水平。

[0005] 当测量HRV时,对压力指标(stress index)的计算一般只确定相应参数的增大/减小。

[0006] 例如,在一种测量方法中,通过HRV的频域中的参数可确定压力。为了分析频域中的HRV,要求两(2)分钟的最小测量时间,并且不容易将这种要求的时间段应用到移动卫生保健设备。

[0007] 在另一种测量方法中,除了压力指标以外,还可利用HRV计算疲劳指标和健康指标。指标可被血糖水平、血压、体温和体重所替换,但不可能利用血糖水平、血压、体温和体重来分析HRV。

[0008] 在另外一种测量方法中,分析HRV的频率范围和非线性可要求五(5)分钟,并且通过从存储器读取ECG来执行分析。然而,当测量压力指标时,没有反映不同的个人HRV并且应用了相同的方法,从而使得个体差异未被反映到压力测量。

[0009] 上述方法只适用于用户带着测量压力的意图操作的按需产品。另外,为了测量压力,用户应当保持静止,没有任何运动,达最少两(2)分钟或更长时间。然而,除了用户故意测量压力的情况以外,两(2)分钟或更长时间没有运动是不太可能的。

发明内容

[0010] 本发明被做出来解决至少上述问题和/或缺点并且提供至少下述优点。因此,本发明的一方面提供了一种用于测量生命信号的电子设备和方法。

[0011] 根据本发明的一方面,提供了一种由电子设备测量生命信号的方法。检测电子设备的运动。判定运动的量是否小于或等于阈值。如果运动的量小于或等于阈值,则测量至少

一个生命信号。分析至少一个生命信号参数。将参数转换成生命信息。

[0012] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于测量生命信号的电子设备。电子设备包括被配置为检测电子设备的运动的第一传感器,和被配置为如果运动的量小于或等于阈值则测量至少一个生命信号的第二传感器单元。电子设备还包括控制器,其被配置为判定运动的量是否小于或等于阈值,分析至少一个生命信号参数,并且将参数转换成生命信息。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于测量生命信号的电子设备。电子设备包括被配置为检测电子设备的运动的第一传感器,和被配置为测量生命信号的第二传感器。电子设备还包括控制器,其被配置为判定运动的量是否小于或等于阈值,并且如果运动的量小于或等于阈值,则通过第二传感器测量至少一个生命信号。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于测量生命信号的电子设备。电子设备包括被配置为检测电子设备的运动的第一传感器,和被配置为测量生命信号的第二传感器。电子设备还包括控制器,其被配置为判定运动的量是否小于或等于阈值,并且如果运动的量小于或等于阈值,则将通过第二传感器测量到的生命信号转换成生命信息。

[0015] 根据本发明的另一方面,提供了一种非暂态计算机可读介质,其上存储有计算机可执行指令,这些指令被处理器执行来执行由电子设备测量生命信号的方法。该方法包括检测电子设备的运动;判定运动的量是否小于或等于阈值;如果运动的量小于或等于阈值则测量至少一个生命信号;分析至少一个生命信号参数;以及将参数转换成生命信息。

[0016] 根据本发明的另一方面,提供了一种由电子设备测量生物识别信号的方法,该方法包括:运行与穿戴电子设备的用户的生物识别信号相关联的应用;在应用运行时,输出包括指导吸气和呼气的一个或多个对象的动画,所述一个或多个对象被扩展以指导吸气,所述一个或多个对象被收缩以指导呼气;在动画输出时,获得用户的至少一个生物识别信号;以及输出与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于测量生物识别信号的电子设备,该电子设备包括:传感器单元,被配置为获得至少一个生物识别信号;以及至少一个处理器,被配置为:运行与穿戴电子设备的用户的生物识别信号相关联的应用;在应用运行时,输出包括指导用户的吸气和呼气的一个或多个对象的动画,所述一个或多个对象被扩展以指导吸气,所述一个或多个对象被收缩以指导呼气;在动画输出时,经由传感器单元获得用户的至少一个生物识别信号;以及输出与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。

[0018] 根据本发明的另一方面,提供了一种具有存储在其上的计算机可运行指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令由至少一个处理器运行以执行由电子设备测量生物识别信号的方法,该方法包括:运行与穿戴电子设备的用户的生物识别信号相关联的应用;在应用运行时,输出包括指导用户的吸气和呼气的一个或多个对象的动画,所述一个或多个对象被扩展以指导吸气,所述一个或多个对象被收缩以指导呼气;在动画输出时,获得用户的至少一个生物识别信号;以及输出与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。

[0019] 根据本发明的又一个方面,提供了一种由电子设备测量生物识别信号的方法,该方法包括:运行与穿戴电子设备的用户的生物识别信号相关的应用;在应用运行时,在电子设备的显示器上显示具有用户的吸气和呼气的动画效果的对象,所述动画效果包括对象被扩展以指导用户的吸气和对象被收缩以指导用户的呼气;在显示具有动画效果的对象时,获得用户的至少一个生物识别信号;以及在显示器上显示与至少一个生物识别信号相对应

的生物识别信息。

[0020] 根据本发明的又一个方面,提供了一种用于测量生物识别信号电子设备,该电子设备包括:显示器;传感器单元,被配置为获得至少一个生物识别信号;以及至少一个处理器,被配置为:运行与穿戴电子设备的用户的生物识别信号相关的应用;在应用运行时,在显示器上显示具有用户的吸气和呼气的动画效果的对象,所述动画效果包括对象被扩展以指导用户的吸气和对象被收缩以指导用户的呼气;在显示具有动画效果的对象时,经由传感器单元获得用户的至少一个生物识别信号;以及在显示器上显示与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。

[0021] 根据本发明的又一个方面,提供了一种具有存储在其上的计算机可运行指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令由至少一个处理器运行以执行由电子设备测量生物识别信号的方法,该方法包括:运行与穿戴电子设备的用户的生物识别信号相关的应用;在应用运行时,在显示器上显示具有用户的吸气和呼气的动画效果的对象,所述动画效果包括对象被扩展以指导用户的吸气和对象被收缩以指导用户的呼气;在显示具有动画效果的对象时,获得用户的至少一个生物识别信号;以及在显示器上显示与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。

附图说明

[0022] 通过接下来结合附图的详细描述,本发明的上述和其他方面、特征和优点将更加清楚,附图中:

[0023] 图1是根据本发明的实施例图示出包括电子设备的网络环境的图;

[0024] 图2是根据本发明的实施例图示出测量生命信号的电子设备的框图;

[0025] 图3A是根据本发明的实施例图示出电子设备的透视图的图;

[0026] 图3B是根据本发明的实施例图示出电子设备的一部分的透视图的图;

[0027] 图3C是根据本发明的实施例图示出电子设备的传感器模块的图;

[0028] 图4A是根据本发明的实施例图示出测量生命信号的贴片型电子设备的图;

[0029] 图4B是根据本发明的另一实施例图示出测量生命信号的贴片型电子设备的图;

[0030] 图4C是根据本发明的实施例图示出安放在身体部分(胸部或手腕)上的电子设备的图;

[0031] 图4D是根据本发明的实施例图示出戴在手腕上的电子设备的图;

[0032] 图4E是根据本发明的实施例图示出戴在前额上的电子设备的图;

[0033] 图4F是根据本发明的实施例图示出戴在脚踝上的电子设备的图;

[0034] 图5是根据本发明的实施例图示出测量生命信号的方法的流程图;

[0035] 图6A是根据本发明的实施例图示出用户的压力指标与相同年龄范围的平均压力指标之间的比较的图;

[0036] 图6B是根据本发明的实施例图示出当用户的压力指标高于相同年龄范围的平均压力指标时的比较结果的图;

[0037] 图7是根据本发明的实施例图示出测量生命信号并根据测量到的生命信号存储压力指标的过程的流程图;

[0038] 图8是根据本发明的实施例图示出组合生命信号以将生命信号转换成生命信息的

过程的流程图；

[0039] 图9A是根据本发明的实施例图示出测量生命信号的区间的图；

[0040] 图9B是根据本发明的实施例图示出运动强度的图；

[0041] 图9C是根据本发明的实施例图示出一天中测量的压力的变化的图；

[0042] 图10是根据本发明的实施例图示出将当前压力指标与用户的平均压力指标比较的过程的流程图；

[0043] 图11A是根据本发明的实施例图示出用户的当前压力指标与预先存储的平均压力指标之间的比较的图；

[0044] 图11B是根据本发明的实施例图示出基于每个时间区的用户的平均压力指标的图；

[0045] 图11C是根据本发明的实施例图示出当前压力指标与基于日期的平均压力指标之间的比较的图；

[0046] 图11D是根据本发明的实施例图示出当前压力指标与基于月份的平均压力指标之间的比较的图；

[0047] 图11E是根据本发明的实施例图示出当前压力指标与基于星期几的平均压力指标之间的比较的图；

[0048] 图11F是根据本发明的实施例图示出当前压力指标与基于工作日和周末的平均压力指标之间的比较的图；

[0049] 图11G是根据本发明的实施例图示出当前压力指标与基于工作时间和非工作时间的平均压力指标之间的比较的图；

[0050] 图12是根据本发明的实施例图示出用于当压力较高时输出个性化呼吸指导以减小压力并且输出实际呼吸与指导之间的比较结果的过程的流程图；

[0051] 图13是根据本发明的实施例图示出当输出指导时用于减小压力指标的实时呼吸的图；

[0052] 图14是根据本发明的另一实施例图示出测量生命信号的方法的流程图；

[0053] 图15A是根据本发明的实施例图示出根据生命信号的测量实时显示压力指标的图；

[0054] 图15B是根据本发明的实施例图示出显示与在预定时间中测量的生命信号相对应的压力指标的图；

[0055] 图16A是根据本发明的实施例图示出生命信号的ECG的图形；

[0056] 图16B是根据本发明的实施例图示出生命信号的BCG的图形；

[0057] 图16C是根据本发明的实施例图示出生命信号的PPG的图形；

[0058] 图16D是根据本发明的实施例图示出生命信号的阻抗容积描记的图形；

[0059] 图16E是根据本发明的实施例图示出ECG的RR间期的图形；

[0060] 图16F是根据本发明的实施例图示出BCG的JJ间期的图形；

[0061] 图17A是根据本发明的实施例图示出对于每个年龄范围基于标准5分钟长度数据的时域中的参数的分析结果和基于不同长度的数据的参数的分析结果之间的相关性的图；

[0062] 图17B和17C是根据本发明的实施例图示出对于每个年龄范围基于标准5分钟长度数据的频域中的参数的分析结果和基于不同长度的数据的参数的分析结果之间的相关性

的图；

[0063] 图18是根据本发明的实施例图示出电子设备的框图；并且

[0064] 图19是根据本发明的实施例图示出多个电子设备之间的通信协议的图。

具体实施方式

[0065] 将参考附图来详细描述本发明的实施例。相同或相似的组件可能由相同或相似的标号来标示，虽然它们是在不同图中图示的。对现有技术中已知的构造或过程的详细描述可被省略以避免模糊本发明的主题。

[0066] 这里，表述“包括”、“具有”、“可包括”和“可具有”指的是相应功能、操作或元素的存在，但不排除一个或多个额外的功能、操作或元素的存在。

[0067] 这里，表述“或”包括一起列举的单词的任何一个或所有组合。例如，表述“A或B”可包括A、可包括B或者可包括A和B两者。

[0068] 这里，包括序数的表述，比如“第一”和“第二”，可修饰各种元素。然而，这种元素不受以上表述的限制。例如，以上表述不限制元素的序列和/或重要性。以上表述只是为了将一元素与其他元素相区分而使用的。例如，第一用户设备和第二用户设备指示不同的用户设备，虽然两者都是用户设备。例如，第一元素可被称为第二元素，并且类似地，第二元素可被称为第一元素，而不脱离本发明的范围。

[0069] 当一元素被称为“连接到”其他元素或者被其他元素“访问”时，应当理解该元素可直接连接到其他元素或者被其他元素直接访问，或者另外的元素可存在于它们之间。相反，当一元素被称为“直接耦合”或“直接连接”到任何其他元素时，应当理解没有元素介于其间。

[0070] 当在本文中使用时，单数形式打算也包括复数形式，除非上下文明确地另有指示。

[0071] 除非另有定义，否则本文使用的所有术语——包括技术术语和科学术语——具有与本公开所属领域的技术人员通常理解相同的含义。像一般使用的词典中定义的那些词语应被解释为具有与相关领域中的上下文含义相同的含义，而不应被解释为具有理想化的或者过度正式的含义，除非本公开中有明确的定义。

[0072] 根据本发明的实施例的电子设备可以是包括显示控制功能的设备。例如，电子设备可实现为以下各项中的至少一者：智能电话、平板个人计算机(personal computer, PC)、移动电话、视频电话、电子书阅读器、桌面型PC、膝上型PC、上网本计算机、个人数字助理(personal digital assistant, PDA)、便携式多媒体播放器(portable multimedia player, PMP)、MP3播放器、移动医疗设备、相机、可穿戴设备(例如，头戴式设备(head-mounted-device, HMD)，比如电子眼镜、电子服装、电子手镯、电子项链、电子配件、电子纹身以及智能手表)。

[0073] 根据本发明的实施例，电子设备可实现为具有显示控制功能的智能家用电器。智能家用电器可包括例如以下各项中的至少一者：电视机、数字多功能盘(digital versatile disc, DVD)播放器、音频播放器、冰箱、空调、吸尘器、烤箱、微波炉、洗衣机、空气净化器、机顶盒、电视盒、游戏机、电子字典、电子钥匙、便携式摄像机以及电子相框。

[0074] 根据本发明的实施例，电子设备可包括以下各项中的至少一者：诸如磁共振血管造影(magnetic resonance angiography, MRA)扫描仪、磁共振成像(magnetic resonance

imaging,MRI) 扫描仪、计算机断层扫描(computed tomography) 扫描仪、扫描仪、超声谱仪之类的各种医疗设备,导航设备、全球定位系统(global positioning system,GPS) 接收器、行车记录仪(event data recorder,EDR)、飞行数据记录器(flight data recorder,FDR)、车辆信息娱乐设备、用于船舶的电子设备(例如,船舶导航设备和陀螺罗盘等等)、航空电子设备、安保设备、车辆的车头单元(head unit)、工业或家用机器人、金融机构中的自动柜员机(automatic teller machine,ATM) 或者商店中的销售点(point of sales,POS) 设备。

[0075] 根据本发明的实施例,电子设备可实现为包括显示控制功能的以下各项中的至少一者:家具或建筑物/构筑物的一部分、电子板、电子签名接收设备、投影仪以及各种测量仪器(例如,水表、电表、气表、无线电波表等等)。根据本发明的实施例的电子设备可以是上述设备中的一个或多个的组合。另外,电子设备可以是柔性设备。另外,对于本领域技术人员显而易见的是电子设备不限于上述设备。

[0076] 以下,将参考附图描述根据本发明的各种实施例的电子设备。本文使用的术语“用户”可以指使用电子设备的人或者使用电子设备的设备(例如,人工智能电子设备)。

[0077] 图1是根据本发明的实施例图示出包括电子设备的网络环境的图。

[0078] 参考图1,电子设备101包括总线110、处理器120、存储单元130、输入/输出接口140、显示器150、通信接口160以及生命信号控制器170。

[0079] 根据本发明的实施例的电子设备可包括能够发送和接收数据以及通过发送或接收生命信号来执行预定的操作的各种电子设备。另外,电子设备可包括可穿戴设备,其被穿戴在人体的特定部分上以测量生命信号、在其中存储测量结果或者将测量到的生命信号发送到智能电话、移动电话或笔记本。

[0080] 总线110可以是连接上述组件并且在上述组件之间传送通信(例如,控制消息)的电路。

[0081] 处理器120可通过总线110从其他组件(例如,存储单元130、输入/输出接口140、显示器150、通信接口160或生命信号控制器170)接收命令,分析接收到的命令,并且根据分析的命令来执行计算或数据处理。

[0082] 存储单元130可存储从处理器120或其他组件(例如,输入/输出接口140、显示器150、通信接口160或生命信号控制器170)接收或由处理器120或其他组件生成的命令或数据。存储单元130包括编程模块,例如内核131、中间件132、应用编程接口(application programming interface,API) 133、应用134,等等。上述编程模块中的每一者可由软件、固件、硬件或者其中的至少两者的组合来形成。

[0083] 内核131可控制或管理用于执行由其余的其他编程模块——例如中间件132、API 133或应用134——实现的操作或功能的系统资源(例如,总线110、处理器120、存储单元130,等等)。另外,内核131可提供接口,通过该接口,中间件132、API 133和应用134可访问电子设备101的个体组件以控制或管理它们。

[0084] 中间件132可充当中继,以允许API 133或应用134与内核131通信来交换数据。另外,与从应用134接收的任务请求相关联地,中间件132可利用例如向应用134中的至少一者赋予使用电子设备101的系统资源(例如,总线110、处理器120、存储单元130等等)的优先级的方法来对任务请求进行控制(例如,调度或负载均衡)。

[0085] API 133是应用134用来控制从内核131或中间件132提供的功能的接口,并且可包括例如用于文件控制、窗口控制、图像处理、文本控制等等的至少一个接口或功能(例如,指令)。

[0086] 根据本发明的实施例,应用134可包括短消息服务(short message service, SMS)/多媒体消息传递服务(multimedia messaging service, MMS)应用、电子邮件应用、日历应用、闹钟应用、卫生保健应用(例如,测量锻炼量或血糖的应用)、环境信息应用(例如,提供与压力、湿度、温度等等相关联的信息的应用),等等。额外地或替换地,应用134可以是与电子设备101和外部电子设备(例如,第一外部电子设备102和/或第二外部电子设备104)之间的信息交换有关的应用。电子设备101和第一外部电子设备102可通过有线/无线通信164连接,并且电子设备101和第二外部电子设备104可通过网络162连接。与信息交换有关的应用可例如包括用于向外部电子设备传送预定信息的通知中继应用或者用于管理外部电子设备的设备管理应用。

[0087] 例如,通知中继应用可包括把由电子设备101的另一应用(例如, SMS/MMS应用、电子邮件应用、卫生保健应用或者环境信息应用)生成的通知信息发送到外部电子设备102和/或104的功能。额外地或替换地,通知中继应用可例如从外部电子设备(例如,电子设备104)接收通知信息,并将其提供给用户。设备管理应用可管理(例如,安装、去除或更新)与电子设备101通信的外部电子设备104的功能的至少一部分(例如,开启/关闭外部电子设备(或者外部电子设备的一些组件)或者控制显示器的亮度)、在外部电子设备中执行的应用或者由外部电子设备提供的服务(例如,呼叫服务或消息服务)。

[0088] 根据本发明的实施例,应用134可包括根据外部电子设备102和/或104的属性(例如,电子设备的类型)指定的应用。例如,当外部电子设备是MP3播放器时,应用134可包括与音乐的再现有关的应用。类似地,当外部电子设备是移动医疗设备时,应用134可包括与卫生保健有关的应用。根据本发明的实施例,应用134可包括对电子设备101指定的应用和从外部电子设备102、104或服务器106接收的应用中的至少一者。

[0089] 输入/输出接口140可例如通过总线110把通过输入/输出设备(例如,传感器、显示器、键盘或触摸屏)从用户输入的命令或数据发送到处理器120、存储单元130、通信接口160或者生命信号控制器170。例如,输入/输出接口140可向处理器120提供关于通过触摸屏输入的用户的数据。输入/输出接口140可通过输入/输出设备(例如,扬声器或显示器)输出例如通过总线110从处理器120、存储器130、通信接口160或生命信号控制器170接收的命令或数据。例如,输入/输出接口140可以把经处理器120处理的语音数据通过扬声器输出给用户。

[0090] 显示器150可以向用户显示各种信息(例如,多媒体数据、文本数据,等等)。

[0091] 通信接口160可提供电子设备101与外部设备102、104或服务器106之间的通信。例如,通信接口160可通过无线或有线通信连接到网络162以与外部设备(例如,第二外部电子设备104或服务器106)通信。无线通信可包括例如以下各项中的至少一者:Wi-Fi、蓝牙(Bluetooth, BT)、近场通信(near field communication, NFC)、GPS以及蜂窝通信(例如,长期演进(long term evolution, LTE)、先进LTE(LTE-advanced, LTE-A)、码分多址(code division multiple access, CDMA)、宽带CDMA(wideband CDMA, WCDMA)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system, UMTS)、无线宽带(wireless broadband,

WiBro)以及全球移动通信系统(global system for mobile communication,GSM))。有线通信可包括例如以下各项中的至少一者:通用串行总线(universal serial bus,USB)、高清晰度多媒体接口(highdefinition multimedia interface,HDMI)、推荐标准232(recommended standard 232,RS-232)以及普通老式电话服务(plainold telephone service,POTS)。

[0092] 根据本发明的实施例,网络162可以是电信网络。电信网络可包括以下各项中的至少一者:计算机网络、互联网、物联网(Internet of Things,IoT)以及电话网络。根据本发明的实施例,应用134、API 133、中间件132、内核131和通信接口160之中的至少一者可支持用于电子设备101与外部设备102或104之间的通信的协议(例如,传输层协议、数据链路层协议或者物理层协议)。

[0093] 第一外部电子设备102和第二外部电子设备104的每一者可以是与电子设备101相同或不同的设备。根据本发明的实施例,服务器106可包括一个或多个服务器的群组。根据本发明的实施例,电子设备101执行的操作的全部或一些可由另一电子设备或者多个电子设备102、104或服务器106执行。根据本发明的实施例,当电子设备101应当自动或按请求执行一些功能或服务时,除了自己执行这些功能或服务以外或者取代自己执行这些功能或服务,电子设备101可向另一设备102、104或服务器106作出对于执行与这些功能或服务相关的功能中的至少一些的请求。其他电子设备102、104或服务器106可执行请求的功能或者额外的功能,并将结果传送到电子设备101。电子设备101可按原样基于接收到的结果或者在处理接收到的结果之后提供所请求的功能或服务。为此,例如,可使用云计算、分布式计算或者客户端-服务器计算技术。

[0094] 服务器106包括能够支持在电子设备101中实现的生命信号控制器170的生命信号控制服务器模块108。例如,生命信号控制服务器模块108可包括生命信号控制器170的至少一个组件来执行(例如,作为代理执行)生命信号控制器170执行的操作中的至少一个。

[0095] 生命信号控制器170可处理从其他组成元素(例如,处理器120、存储单元130、输入/输出接口140或通信接口160)获得的信息的至少一部分,并且按各种方式将经处理的信息提供给用户。例如,生命信号控制器170可利用处理器120或者独立于处理器120控制电子设备101的至少一些功能,以使得电子设备101可与其他电子设备104或服务器106交互作用。根据本发明的实施例,生命信号控制器170的至少一个组件可被包括在服务器106中(例如,生命信号控制服务器模块108),并且在生命信号控制器170中实现的至少一个操作可被服务器106支持。下面参考图2至图19更详细描述生命信号模块170。

[0096] 图2是根据本发明的实施例图示出测量生命信号的电子设备的框图。

[0097] 参考图2,根据本发明的实施例的测量生命信号的电子设备101包括传感器单元210、存储单元130、显示器150和生命信号控制器170。

[0098] 传感器单元210包括运动传感器220、生命信号测量传感器230和模拟到数字转换器(analog to digital converter,ADC)211。传感器单元210可通过在需要时开启每个传感器来读取感测值。另外,ADC 211可被包括在传感器单元中或者被单独包括在电子设备101中。运动传感器220包括用于检测运动的传感器,例如加速度传感器221或陀螺传感器。除了加速度传感器221和陀螺传感器以外,根据本发明的实施例的运动传感器220还可包括用于检测运动的各种传感器。另外,生命信号测量传感器230例如包括光电传感器231、皮肤

电反应(galvanic skinresponse,GSR)传感器232、温度传感器233和心率传感器234。根据本发明的实施例的生命信号测量传感器230还可包括用于测量用户的生命信号的额外的各种传感器。

[0099] 运动传感器220可根据电子设备101的运动输出数据值。根据本发明的实施例,加速度传感器221可包括二轴(x和y轴)加速度传感器或者三轴(x、y和z轴)加速度传感器。

[0100] 生命信号测量传感器230可测量人体的各种生命信号并且输出与人体有关的各种传感器值。根据本发明的实施例,生命信号测量传感器230可测量各种生命信号来判定电子设备101是否被穿戴在人体上并且输出与测量到的信号相对应的生命传感器值。

[0101] 光电传感器231可将光或光中包括的信息转换成电信号。光电传感器231可包括发光单元和光接收单元,并且可通过发光单元发出光并且通过光接收单元接收光。当电子设备101被穿戴在人体上时,光电传感器231可与人体很接近或者可接触人体的一部分。当电子设备101与人体很接近或者接触人体的一部分时,光电传感器231可以把通过发光单元发出的光照射到人体并且由光接收单元接收通过反射被照射到人体的光或者通过允许被照射到人体的光穿过人体而生成的光。光电传感器231可通过发光单元输出光,然后测量并输出通过光接收单元接收到的光的光量。测量到的光量可用于判定光电传感器231是否与人体很接近或者接触人体的一部分,并且光电传感器231是否与人体很接近或者接触人体的一部分可用于判定电子设备101是否被穿戴在人体上。或者,光电传感器231可用于通过经由光接收单元接收的光的量的增大/减小来测量生命信号。例如,光电传感器231可用于通过PPG测量血压或心率。

[0102] GSR传感器232可包括GSR反应传感器。GSR传感器232可以是皮肤电反应(electrodermal response,EDR)传感器、心理电反映(psycho galvanic reflect,PGR)传感器、皮肤电导反应(skin conductance response,SCR)传感器之一。GSR传感器232可包括欧姆计并且可测量皮肤的两点之间的电导率。当电子设备101被穿戴在上体上时,光电传感器232可与人体很接近或者接触人体的一部分。当GSR传感器232与人体很接近或者接触人体的一部分时,GSR传感器232可允许预定的小电流在人体的皮肤中流动,然后测量皮肤的两点之间的电导率并输出皮肤电阻值。测量到的电导率可用于判定GSR传感器232是否与人体很接近或者接触人体的一部分,并且GSR传感器232是否与人体很接近或者接触人体的一部分可用于判定电子设备101是否被穿戴在人体上。

[0103] 温度传感器233可以是当内部电阻值、电压值或电流值被温度变化所改变时利用改变的内部电阻值、电压值或电流值来测量温度的传感器。当电子设备101被穿戴在人体上时,温度传感器233可与人体很接近或者接触人体的一部分。当温度传感器233与人体很接近或者接触人体的一部分时,温度传感器233可输出因人体的热量而改变的内部电阻值、电压值或电流值。测量到的改变的内部电阻值、电压值或电流值可用于判定温度传感器233是否与人体很接近或者接触人体的一部分,并且温度传感器233是否与人体很接近或者接触人体的一部分可用于判定电子设备101是否被穿戴在人体上。

[0104] 心率传感器234可通过机械、电气或光学方法测量与心率相关联的生命信号。心率传感器234可包括用于测量ECG的ECG传感器、用于测量BCG的BCG传感器、或用于将心脏或大血管生成的振动转换成电信号的心音描记传感器。另外,除了上述传感器以外,心率传感器234根据本发明的实施例还可包括用于测量用户的生命信号的各种传感器。生命信号测量

传感器230可包括用于测量脉搏波信号的HRV传感器。

[0105] 存储单元130包括生命信号获取模块240、参数分析模块250、压力指标转换模块260和压力解决指导提供模块270。生命信号获取模块240、参数分析模块250、压力指标转换模块260和压力解决指导提供模块270中的至少一者可根据传感器单元210中包括的至少一个传感器的操作被加载到生命信号控制器170。

[0106] 生命信号控制器170可包括存储用于控制电子设备101的控制程序的只读存储器(read only memory,ROM) 172,和用作用于存储从电子设备101的外部输入的信号或数据或者用于在电子设备101中执行的工作的存储区域的随机访问存储器(random access memory, RAM) 171。生命信号控制器170可包括单核、双核、三核或四核。中央处理单元(central processing unit,CPU)、ROM 172和RAM 171可通过内部总线连接到彼此。

[0107] 当传感器单元210中包括的至少一个传感器操作时,生命信号控制器170可将相应的模块加载到RAM 171中并执行由每个模块执行的至少一个功能。生命信号获取模块240、参数分析模块250、压力指标转换模块260和压力解决指导提供模块270中的至少一者执行的功能可由处理器120执行,并且生命信号控制器170可被称为控制器。

[0108] 根据本发明的实施例,生命信号控制器170可获取由传感器单元210测量的生命信号,分析所获取的生命信号的参数,将分析的参数转换成生命信息,比较转换的压力指标和与测量到的生命信号的用户相同年龄范围的压力指标,并且输出比较的结果。

[0109] 生命信号控制器170可至少一次从传感器单元210获取生命信号。生命信号控制器170可检测电子设备101的运动以获取生命信号,并且当运动小于预定的(或预设的)阈值时,从传感器单元210获取生命信号。可按各种方式控制该预定的阈值。生命信号控制器170可接收关于是否通过传感器模块中包括的至少一个传感器检测到呼吸的信息和关于呼吸率的信息以判定检测到呼吸并且分析呼吸率。

[0110] 当运动小于阈值时,生命信号控制器170可在预定的时间(例如,30秒)中测量生命信号以分析生命信号的参数。当小于阈值的运动持续时,生命信号控制器170可连续地在预定的时间中测量生命信号。当小于阈值的运动持续短于计算生命信号参数的预定时间的时间(例如,10秒)时,生命信号控制器170可仅在没有生成运动的时间区间中测量生命信号。生命信号控制器170可添加测量生命信号的时间区间的生命信号,并且分析添加的生命信号的参数,其中所述时间区间之间的间隔短于预定时间。当彼此不连接的两个区间相隔比预定阈值短的间隔时,生命信号控制器170可将这些区间连续组合并且使用组合的区间来计算生命信号的参数。例如,当测量生命信号的非连续区间对应于10秒、15秒和5秒,并且数据区间相隔短于或等于预定时间(例如,1分钟)的间隔时,生命信号控制器170可组合这些区间以生成30秒并且使用它来计算生命信号参数。另外,可按各种方式控制该预定的阈值。

[0111] 生命信号控制器170可至少一次获取生命信号并且分析所获取的生命信号的参数。生命信号控制器170可分析所获取的生命信号的时域中的参数并且利用生命信号的节拍之间的间期来分析参数的变动。生命信号可包括心跳、脉搏、阻抗容积描记、BCG、ECG、PPG和血液流速中的至少一者。参数可包括以下各项中的至少一者:心率(heart rate,HR)、RR间期、N-N间期的标准偏差(standard deviation of N-N intervals,SDNN)、方差和的均方根(root mean of sum of squared differences,RMSSD)、以及大于50毫秒的连续正常NN间期差的百分比(percent of successive normal NN intervals difference greater

than 50msec, pNN50)。心跳间期可包括生命信号的RR间期、脉搏间期和JJ间期中的至少一者。RR间期指的是ECG的两个峰之间的间期, JJ间期指的是BCG的两个峰之间的间期, 并且脉搏间期指的是阻抗容积描记和PPG的两个峰之间的间期。

[0112] 生命信号控制器170可通过取参数的倒数的自然对数($\ln$)来将分析的参数转换成生命信息(例如, 压力指标)。生命信号控制器170可通过取将1000除以HRV生成的值的自然对数来将分析的参数转换成生命信息。生命信号控制器170可比较转换的压力指标和与其生命信号被测量的用户相同年龄范围的压力指标。生命信号控制器170可接收用户的年龄, 并且比较转换的压力指标和与其转换的压力指标被输入的用户相同年龄或相同年龄范围的平均压力指标。通过该比较, 可判定其生命信号被测量的用户的压力指标是高于还是低于相同年龄或相同年龄范围的平均压力指标。平均压力指标可被预先存储在电子设备101中或者可以是服务器106接收的。

[0113] 生命信号控制器170可比较转换的压力指标和与输入用户相同年龄或相同年龄范围的平均压力指标并且通过显示器150输出比较的结果。生命信号控制器170可通过声音、振动和图形用户界面(graphic user interface, GUI)中的至少一者输出比较的结果。生命信号控制器170可基于比较的结果生成指示减小压力的呼吸方法的指导并且通过显示器150输出生成的指导。当转换的压力指标高于相同年龄范围的压力指标时, 生命信号控制器170可生成并输出指导来减小压力指标。当转换的压力指标低于相同年龄范围的压力指标时, 生命信号控制器170可生成并输出指示压力指标较低并包括对健康有用的信息的指导。指导可包括减小压力指标的信息、通知压力指标较高的警告和减小压力指标的呼吸方法中的至少一者。当在输出指导的状态中从用户检测到呼吸时, 生命信号控制器170可实时地将检测到的呼吸与指导相比较并且输出其结果。生命信号控制器170可对因检测到的呼吸而改变的的压力指标记分并且输出根据呼吸改变的的压力指标, 以允许用户认识到由呼吸引起的压力指标的变化。

[0114] 另外, 生命信号控制器170可存储转换的压力指标。生命信号控制器170可基于时间区、日期、星期几、月份和年份中的至少一者来计算压力指标的平均值, 并且将该平均值存储在存储单元130中。存储单元130可根据用户测量的生命信号实时地存储转换的压力指标, 并且基于时间区、日期、星期几、月份和年份中的至少一者来计算并存储所存储的压力指标的平均值。另外, 存储单元130可对每个年龄范围(例如, 十几岁、二十几岁、三十几岁……)存储平均压力指标, 周期性或非周期性从服务器106接收平均压力指标, 并存储接收到的平均压力指标。

[0115] 根据本发明的实施例, 生命信号获取模块240如上所述可获取由传感器单元210测量的至少一个生命信号。生命信号获取模块240可实时测量生命信号并且将测量到的值传送到参数分析模块250。

[0116] 根据本发明的实施例, 参数分析模块250如上所述可通过从生命信号获取模块240接收的生命信号分析生命信号参数。参数分析模块250可将分析的结果传送到压力指标转换模块260。

[0117] 根据本发明的实施例, 压力指标转换模块260如上所述可以把从参数分析模块250接收的参数转换成生命信息。

[0118] 根据本发明的实施例, 压力解决指导提供模块270可生成包括从压力指标转换模

块260接收的用户的压力指标和与用户相同年龄范围的压力指标之间的比较结果的指导。

[0119] 生命信号获取模块240、参数分析模块250、压力指标转换模块260和压力解决指导提供模块270中的每一者执行的至少一个功能可由生命信号控制器170或处理器120执行。

[0120] 图3A是根据本发明的实施例图示出电子设备的透视图的图。图3B是根据本发明的实施例图示出电子设备的一部分的透视图的图。图3C是根据本发明的实施例图示出电子设备的传感器模块的图。

[0121] 参考图3A,电子设备101可被穿戴为例如手表、臂带、发带或踝环。然而,本公开的实施例不限于此,并且电子设备101也可实现为手镯、条带、环带、安放型(创可贴型)环带、腰带、耳戴式耳机、头戴式耳机、衣服型、鞋型、HMD、帽子型、手套型、顶针型(指尖安放型)、夹子型、臂带型、接触镜片设备、数字衣服和遥控器。另外,电子设备101可被应用到具有曲率的用户身体的一部分。例如,具有曲率的用户身体的一部分可包括手腕或脚踝。另外,电子设备根据穿戴部分的配置被穿戴在用户身体的各种部分上。

[0122] 电子设备101根据本发明的实施例包括主体部310和穿戴部320,穿戴部320包括穿戴构件,例如环带或皮带。主体部310可被配置为耦合到穿戴部320或与穿戴部320分离。用于显示各种信息的显示设备311、按键(例如,侧键331)、传感器单元(例如,生命信号测量传感器)和/或触摸输入单元可被布置在主体部310上。主体部310包括前表面F和后表面R,后表面R在被穿戴在用户身体上时接触用户身体。显示设备311被布置在主体部310的前表面F上,并且传感器单元被布置在主体部310的后表面R和穿戴部320的至少一者上。

[0123] 主体部310可以是条棒型并且可具有至少部分与用户身体相对应的曲率。例如,主体部310可具有基本上在垂直方向(Y轴方向)延伸的矩形形状和曲率。与穿戴部320接合的耦合槽可形成在主体部310的侧表面上。耦合槽可包括形成在主体部310的侧表面上的多个槽或者可具有沿着主体部310的外周延伸的闭合曲线形状。

[0124] 穿戴部320可利用弹性材料形成,并且可允许主体部310在与用户身体的皮肤紧密接触的同时稳定地穿戴在用户身体上。另外,主体部310可被配置为可从穿戴部320移除,从而穿戴部320可被更换。根据本发明的实施例,穿戴部320的耦合到主体部310的座衬部321可被配置为弹性变形,并且穿戴部320的与用户身体紧密接触的内表面可不用弹性材料形成。穿戴部320包括在一个方向上延伸的开口,从该开口可移除主体部310。座衬部321被配置为围绕开口的四周。当主体部310耦合到穿戴部320时,座衬部321的至少一部分被插入到沿着主体部310的侧表面延伸的耦合槽中。

[0125] 第一和第二穿戴构件340a和340b在主体部310的垂直方向(Y)与座衬部321的至少一部分分离。然而,当电子设备101被穿戴在用户身体上时,第一和第二穿戴构件340a和340b在主体部310的厚度方向(Z)相对于座衬部321具有弯曲形式。另外,穿戴部320包括用于紧固第一和第二穿戴构件340a和340b的装置。

[0126] 主体部310的主体外壳330可具有包括曲率的形状。由于座衬部321是用弹性材料形成的并且弹性变形,所以座衬部321可在变形为适合于主体部310的的同时耦合到主体部310。当穿戴部320具有可改变的结构时,穿戴部320可按各种设计或颜色实现。例如,穿戴部320可用作示出用户的个性的配件。

[0127] 参考图3B,主体部310具有曲率。主体外壳330的前表面F上布置有显示器311以允许用户方便地观看显示的屏幕。主体外壳330的后表面(R)上布置有传感器模块210(例如,

生命信号测量传感器),以紧密接触用户身体的手腕。

[0128] 考虑用户的身体形状,例如手腕的粗细或曲率,主体外壳330可具有恰当的曲率。主体部310中包括的传感器单元210可包括光电传感器、GSR传感器、温度传感器和心跳传感器中的至少一者。虽然作为示例显示器311具有反映用户的身体曲线的形状,但显示器311可由平板LCD或OLED显示器、弯曲显示器或柔性显示器实现。

[0129] 传感器单元210包括布置在主体部310的后表面R上的传感器接口单元360,例如接口窗口。传感器接口单元360可被布置在突起单元上,以使得传感器单元210在检测生命信号时可更紧密地接触用户的身体。连接构件350——例如充电端子——也被布置在主体部310的后表面R上。连接构件350可被布置得接近传感器单元210。

[0130] 参考图3C,传感器单元210包括加速度传感器221和用于测量生命信号的生命传感器,例如心率传感器234、GSR传感器232和温度传感器233。传感器单元可被布置在主体部310的后表面R上或者布置在穿戴部320的紧密接触用户的预定位置处。

[0131] 根据本发明的实施例,加速度传感器221可以是二轴(x和y轴)加速度传感器或者三轴(x、y和z轴)加速度传感器。传感器单元210可测量人体的各种生命信号并且输出与人体有关的各种生命传感器值,并且生命传感器中的至少一者可被激活以检测穿戴状态。根据本发明的实施例,为了检测穿戴状态,心率传感器234可被激活,GSR传感器232可被激活,或者温度传感器233可被激活。或者,可激活两个或更多个传感器。除了上述传感器以外,可包括用于检测感测值的其他生命传感器来确定穿戴状态。

[0132] 图4A是根据本发明的实施例图示出测量生命信号的贴片型电子设备的图。图4B是根据本发明的另一实施例图示出测量生命信号的贴片型电子设备的图。图4C是根据本发明的实施例图示出安放在身体部分上的电子设备的图。图4D是根据本发明的实施例图示出戴在手腕上的电子设备的图。图4E是根据本发明的实施例图示出戴在前额上的电子设备的图。图4F是根据本发明的实施例图示出戴在脚踝上的电子设备的图。

[0133] 电子设备101根据本发明的实施例可包括具有用于测量用户的生命信号的至少一个传感器的可穿戴(或贴片型)电子设备,并且电子设备101或至少一个传感器可被安放在身体部分上。另外,电子设备101根据本发明的实施例可接收由至少一个传感器测量到的生命信号,分析接收到的参数,并且将分析的参数转换成生命信息。至少一个传感器可在与电子设备结构上分离的同时被安放在身体上,并且电子设备101可包括可被用户携带的各种电子设备,例如便携式终端、移动电话、笔记本和平板PC。

[0134] 参考图4A,贴片型电子设备404与粘附部401一体配置以附着到人体的皮肤,并且在附着时衬垫403沿着人体的弯曲表面柔性弯曲。电子设备404可通过粘附部401附着到人体的特定部分,并且即使当人体的表面弯曲时也由于衬垫403而维持粘附。另外,电子设备404的外表包括用于控制电子设备404的操作的开关402。开关402可控制电子设备404的开/关操作。另外,用于测量生命信号的孔洞可形成在粘附部401上,并且电子设备404可通过该孔洞测量生命信号。贴片型电子设备404可将测量到的生命信号发送到电子设备101。

[0135] 参考图4B,根据本发明的另一实施例的贴片型电子设备406与粘附部405一体配置以附着到人体的皮肤。另外,电子设备406的外表包括用于控制电子设备406的操作的开关407。此外,用于测量生命信号的孔洞可形成在粘附部405上,并且电子设备406可通过该孔洞测量生命信号。贴片型电子设备406可将测量到的生命信号发送到电子设备101。图4A和

4B的贴片型电子设备的外表、大小和设计可被自由改变以容易测量生命信号并且可依据在人体上的期望附着位置而变化。

[0136] 参考图4C,用户可将包括至少一个传感器的电子设备410(例如,智能手表)穿戴在手腕上。另外,电子设备410可从附着到胸部的贴片型电子设备420(例如,心率测量设备)接收测量到的生命信号。电子设备410和420可包括用于测量生命信号的传感器。电子设备410和420可将测量到的生命信号发送到各种电子设备,例如用户的便携式终端、移动电话、笔记本或平板PC。或者,电子设备410和420可将利用测量到的生命信号获取的生命信息发送到各种电子设备,例如用户的便携式终端、移动电话、笔记本或平板PC。

[0137] 参考图4D,电子设备101被实现为可穿戴在手臂上的臂带430。臂带430可计算预定时间内的运动强度并且确定运动强度的变化。当运动强度的变化的模式对应于预定的模式时,臂带430可判定臂带430是否被穿戴在手臂上。当臂带430被穿戴在手臂上时,臂带430可监视睡眠。

[0138] 参考图4E,电子设备101可被实现为可穿戴在头部的发带440。发带440可计算预定时间内的运动强度并且确定运动强度的变化。当运动强度的变化的模式对应于预定的模式时,发带440可判定发带440是否被穿戴在头上。当发带440被穿戴在头上时,发带440可监视睡眠。

[0139] 参考图4F,电子设备101可被实现为可穿戴在脚踝上的踝环450。踝环450可计算预定时间内的运动强度并且确定运动强度的变化。当运动强度的变化的模式对应于预定的模式时,踝环450可判定踝环450是否被穿戴在脚踝上。当踝环450被穿戴在脚踝上时,踝环450可监视睡眠。根据本发明的实施例,各种电子设备可被安放在可从其测量用户的生命信号的用户体的任何身体部分上。

[0140] 电子设备101、404、406、410、420、430、440和450中的至少一者可检测运动以测量生命信号,并且在运动小于预定阈值时,测量生命信号。电子设备101、404、406、410、420、430、440和450中的至少一者可检测运动,并且包括可测量生命信号的加速度传感器、光电传感器、GSR传感器、温度传感器和心率传感器中的至少一者。

[0141] 图5是根据本发明的实施例图示出测量生命信号的方法的流程图。

[0142] 在步骤510中,电子设备101在预定的时间中测量生命信号。电子设备101可至少一次测量生命信号。电子设备101可至少一次在预定的时间中(例如,30秒)测量生命信号。预定的时间可以以秒或分钟为单位。测量可以以毫秒ms为单位进行。可以按各种方式控制预定的时间和测量单位的时间(例如,ms)。

[0143] 根据本发明的实施例的基于生命信号的参数的测量时间在以下表1中示出。

[0144] 表1

[0145]

HRV变量	长度(s)	相关性	p值
HR	10	0.9321	0.5879
SDNN	240	0.9866	0.1280
RMSSD	30	0.7716	0.0905
pNN50	60	0.9168	0.1278
LF	90	0.8636	0.0975
HF	20	0.6709	0.1863

TF	240	0.9989	0.0971
VLF	270	0.9997	0.2663
nLF	90	0.8452	0.6357
nHF	90	0.8452	0.6357
LF/HF	90	0.8151	0.6357

[0146] 表1示出了通过基于标准5分钟和通过克鲁斯卡尔-沃利斯 (Kruskal-Wallis) 检验对于时域中的参数和频域中的参数确定的最小分析时间的分析获取的值之间的相关性和p值,其中时域中的参数例如是HR、SDNN、RMSSD和pNN50,并且频域中的参数例如是低频 (low-frequency, LF)、高频 (high-frequency, HF)、时间-频率 (time-frequency, TF)、特低频 (very low-frequency, VLF)、标准化低频 (normalized low-frequency, nLF)、标准化高频 (normalized high-frequency, nHF) 和低频/高频 (low-frequency/high-frequency, LF/HF)。

[0147] 克鲁斯卡尔-沃利斯检验对应于按大小顺序在两个不同群组之间安排数据、决定秩并随后利用秩的平均值来检验数据的方法。当执行克鲁斯卡尔-沃利斯检验时,输出p值,其是确定虚假设 (null hypothesis) 的正确性的基准。在虚假设中,在两个比较的采样群组之间的结果差别中一般有条件差别。或者,设置两个群组不属于同一群体的假设。

[0148] 当p值非常小时可解除虚假设。例如,为了表明两个群组是有意义地不同的 (也就是说在两个群组的平均值之间存在有意义的差别),一般使用p值<0.05或者p值<0.01的条件。当p值满足该条件时,解除虚假设。由于诸如HR、SDNN、RMSSD和pNN50之类的时域的参数和诸如LF、HF、TF、VLF、nLF、nHF和LF/HF之类的频域的参数p值不满足条件p值<0.05或p值<0.01,所以指示两个群组有意义地不同的虚假设被解除。因此,注意到在相应时间的每个参数的测量值和5分钟的测量值之间没有统计上有意义的差别。

[0149] 相关性指示两个群组之间的线性水平,或者两个群组之间是否具有线性关系。当由一个群组测量的值增大,并且由另一群组测量的值也增大时,存在正线性。相反,当由一个群组测量的值增大,并且由另一群组测量的值减小时,存在负线性。相关性示出了线性水平。图17A、17B和17C图示了对于每个年龄范围基于不同长度的数据的时域中的每个参数和频域中的每个参数的分析结果和基于标准5分钟长度数据的参数的分析结果之间的相关性,并且图示了对于各种持续时间的每一种根据每个年龄范围测量表1的参数的结果。

[0150] 如表1所示,在时域参数HR、SDNN、RMSSD和pNN50的情况下,10秒、240秒、30秒和60秒的数据长度与5分钟数据的那些具有统计上相似的值。一般地,SDNN与压力有关并且RMSSD与SDNN具有高相关性。因此,取代要求240秒的SDNN,利用要求30秒的RMSSD可以没有失真地充分测量生命信号。另外,由于可在可穿戴设备中执行无意识连续生命信号测量,所以可以使用SDNN。

[0151] 在步骤512中,电子设备101利用测量到的生命信号分析时域中的参数的变动。在步骤514中,电子设备101将分析的参数转换成生命信息。电子设备101可至少一次测量生命信号并且分析测量到的生命信号的参数。电子设备101可分析测量到的生命信号的时域中的参数并且利用生命信号的节拍之间的间期分析参数的变动。与时域中的参数相对应的HR可以通过提高连续RR间期的差别生成的值的平均值的平方根,并且测量时间可以以秒为单位。在此情况下,电子设备101可累积测量的RR间期并且测量并累积RR间期直到其最终总

和超过预定时间为止。另外,电子设备101可测量并累积RR间期直到心跳的数目达到预定阈值为止。生命信号可包括心跳、脉搏、阻抗容积描记、BCG、ECG、PPG和血液流速中的至少一者。参数可包括HR、RR间期、SDNN、RMSSD和pNN50中的至少一者。心跳间期可包括生命信号的RR间期、脉搏间期和JJ间期中的至少一者。RR间期指的是ECG的两个峰之间的间期,JJ间期指的是BCG的两个峰之间的间期,并且脉搏间期指的是PPG的两个峰之间的间期。

[0152] 电子设备101可通过取参数的倒数的自然对数($\ln$)来将参数转换成生命信息。电子设备101可利用以下式(1)将分析的参数转换成生命信息。

[0153] $\ln(1000/P) \dots\dots\dots (1)$

[0154] 在式(1)中,P表示参数。

[0155] 在步骤516和518中,电子设备101将转换的生命信息——例如压力指标——与预先存储的相同年龄范围的平均生命信息——例如压力指标——相比较并且输出比较的结果。电子设备1061可比较转换的压力指标和与用户相同年龄范围的压力指标。平均压力指标可被预先存储在电子设备101中或者是从服务器106接收的。通过该比较,可判定其生命信号被测量的用户的压力指标是高于还是低于相同年龄或相同年龄范围的平均压力指标。

[0156] 当转换的压力指标高于相同年龄范围的压力指标时,电子设备101可生成并输出指导来减小压力指标。当转换的压力指标低于相同年龄范围的压力指标时,电子设备101可生成并输出指示压力指标较低并包括对健康有用的信息的指导。指导可包括减小压力指标的信息、通知压力指标较高的警告和减小压力指标的呼吸方法中的至少一者。电子设备101可通过声音、振动和GUI中的至少一者输出比较结果和/或生成的指导。电子设备101可检测呼吸量或接收关于是否通过传感器模块1840中包括的至少一个传感器检测到呼吸的信息和关于呼吸率的信息以判定检测到呼吸并且分析呼吸率。当在输出指导的同时从用户检测到呼吸时,电子设备101可实时地将检测到的呼吸与指导相比较并且输出其结果。

[0157] 图6A是根据本发明的实施例图示出用户的压力指标与相同年龄范围的平均压力指标的比较的图。图6B是根据本发明的实施例图示出比相同年龄范围的平均压力指标高的用户的压力指标的图。

[0158] 参考图6A,根据每个年龄范围计算多人的参数的平均值和偏差,并且基于相同年龄范围的平均值和偏差将测量到的用户的参数转换成压力指标。根据用户的压力指标比相同年龄范围的压力指标高多少或低多少的水平将压力指标划到多个区间中。因此,用户可识别用户的压力指标高多少或低多少。第一区间表示用户的压力指标显著低于相同年龄范围的平均压力指标的情况。第二区间表示用户的压力指标略低于相同年龄范围的平均压力指标的情况。第三区间表示用户的压力指标略高于相同年龄范围的平均压力指标的情况。第四区间表示用户的压力指标适度高于相同年龄范围的平均压力指标的情况。第五区间表示用户的压力指标显著高于相同年龄范围的平均压力指标的情况。通过该比较,用户能够判定他/她自己的压力指标比相同年龄范围的其他人的压力指标高多少或低多少,并且比较的结果可通过显示器150被输出。

[0159] 参考图6B,当用户的压力指标高于相同年龄范围的平均压力指标时,电子设备101通过显示器150输出比较结果。根据比较结果,显示器150可在用户的压力指标高于相同年龄范围的压力指标时显示用于减小压力指标的信息。显示器150可被划分成用于显示指示出压力指标高或低的信息和对健康有用的信息的第一区域610,以及用于显示用户的压力

比相同年龄范围中的平均压力指标高多少或低多少的第二区域620。

[0160] 例如,当用户的压力指标高于相同年龄范围的压力指标时,第一区域610显示警告消息以指示用户注意他/她的健康,因为压力指标高于相同年龄范围的压力指标。第一区域610也可显示用来减小压力指标的诸如食物、锻炼方法、体重控制方法和呼吸方法之类的各种信息。另外,第一区域610可显示动画来指示用户注意他/她的健康,因为压力指标高于相同年龄范围的压力指标。第二区域620显示与用户的压力指标相对应的图形523和与相同年龄范围的平均压力指标相对应的图形521。另外,根据用户的压力指标与相同年龄范围的压力指标之间的差别,第二区域620可显示具有不同面部表情522和524的表情图标,并且用户可通过表情图标的面部表情认识到减小用户的压力的严肃性。

[0161] 图7是根据本发明的实施例图示出测量生命信号并根据测量到的生命信号存储压力指标的过程的流程图。

[0162] 如上文参考图5所述,电子设备101在步骤710中测量生命信号。

[0163] 在步骤712中,电子设备101利用测量到的生命信号分析时域中的参数变动。如上文参考图5所述,电子设备在步骤714中将分析的参数转换成生命信息。

[0164] 如上文参考图5所述,电子设备101在步骤716中存储分析的参数变动和转换的生命信息。

[0165] 在步骤718中,电子设备101判定是否检测到生命信号。当检测到生命信号时,电子设备101返回到步骤710并且测量生命信号。在预定的时间中或者在检测到生命信号时重复执行步骤710至718。

[0166] 图8是根据本发明的实施例图示出组合生命信号以将生命信号转换成生命信息的过程的流程图。

[0167] 参考图8,在步骤810中,判定是否生成了运动。当没有生成运动时,在步骤820中,电子设备101测量生命信号并且临时存储测量到的生命信号。当检测到运动时,电子设备101判定生成的运动是否持续长于预定的时间。当生成的运动没有持续预定时间那么长时,电子设备101返回到步骤810以检测是否生成了运动。当生成的运动持续预定的时间那么长或更长时,该方法终止。

[0168] 在步骤830中,电子设备判定测量到生命信号的时间的总和是否长于或等于预定的值。当测量时间的总和大于或等于预定值时,在步骤840中,电子设备101利用至少一个临时存储的生命信号来分析时域中的参数变动。电子设备101可添加存储的生命信号并且利用添加的生命信号来分析时域中的参数变动。

[0169] 在步骤850中,电子设备101可将分析的参数转换成生命信息并且存储分析的参数变动和转换的生命信息。

[0170] 当在步骤830中判定测量时间的总和小于预定值时,电子设备101返回到步骤810以判定是否生成了运动。

[0171] 图9A是根据本发明的实施例图示出测量生命信号的区间的图。图9B是根据本发明的实施例图示出运动强度的图。图9C是根据本发明的实施例图示出一天中测量的压力的变化的一方面的图。

[0172] 参考图9A,电子设备101在没有生成运动时测量生命信号。当生成运动时,电子设备101临时停止测量生命信号。第一区间911、第三区间913、第五区间915和第七区间917对

应于测量生命信号的区间,并且第二区间912、第四区间914和第六区间916对应于没有测量生命信号的区间。第一区间911是在第一时间(t_1)中测量生命信号的区间,第三区间913是在第三时间(t_3)中测量生命信号的区间,第五区间915是在第五时间(t_5)中测量生命信号的区间,并且第七区间917是在第七时间(t_7)中测量生命信号的区间。类似地,第二区间912是在第二时间(t_2)中没有测量生命信号的区间,第四区间914是在第四时间(t_4)中没有测量生命信号的区间,并且第六区间916是在第六时间(t_6)中没有测量生命信号的区间。

[0173] 当测量生命信号的区间(例如,第一、第三、第五和第七区间)的时间的总和长于预定的时间(例如,30秒)时,电子设备101可组合在第一区间911、第三区间913、第五区间915和第七区间917中测量的生命信号并且利用组合的生命信号来分析时域中的参数变动。当在测量生命信号的区间的总和短于预定时间(例如,30秒)的状态中在预定的时间(例如,1分钟)或更长的时间中连续生成电子设备101的运动时,电子设备101可不使用在生成运动之前测量的生命信号来组合生命信号。

[0174] 参考图9B,水平(X)轴对应于时间轴并且垂直(Y)轴对应于运动强度轴。根据本发明的实施例,图段(a)图示了根据时间的运动强度,图段(b)图示了根据传统的预定时间段激活传感器模块的区间,并且图段(c)图示了当运动强度小于预定阈值(例如,小于1)时激活传感器模块的区间。通过图段(b)和(c)之间的比较,根据预定的时间段920激活传感器模块,但只在运动强度小于预定阈值(例如,小于1)时激活传感器模块,如标号930所指示。因此,仅在需要时激活传感器模块,从而减小了电池消耗。

[0175] 参考图9C,电子设备101在没有生成运动时测量生命信号。当生成运动时,电子设备101临时停止测量生命信号。当在临时停止之后没有生成运动时,电子设备101再次测量生命信号。当没有生成运动或者运动小于预定阈值时,电子设备101测量生命信号以确定压力,并且压力可根据测量时间由图形960示出。电子设备101可将没有测量生命信号的区间970与图形960一起显示。

[0176] 图10是根据本发明的实施例图示出将当前压力指标与用户的平均压力指标相比较的过程的流程图。

[0177] 参考图10,在步骤1010中,判定是否测量生命信号。当没有测量生命信号时,该方法终止。当测量生命信号时,电子设备101在步骤1012中利用测量到的生命信号分析时域中的参数变动。在步骤1014中,电子设备将分析的参数转换成生命信息(例如,压力指标)。

[0178] 在步骤1016中,电子设备101将转换的压力指标与预先存储的平均压力指标相比较。电子设备101可比较压力指标和预先存储在存储单元130中的用户的平均压力指标。电子设备101可响应于对生命信号的测量而比较用户的当前压力指标和预先存储在存储单元130中的用户的平均压力指标。存储单元130可在电子设备101的控制下根据用户实时测量的生命信号来存储转换的压力指标。存储单元130可在电子设备101的控制下根据用户以时间区、日期、星期几、月份和年份中的至少一者为单位测量的生命信号来计算转换的压力指标的平均值并且存储计算出的平均值。存储单元130可在电子设备101的控制下以时间区、日期、星期几、月份和年份中的至少一者为单位计算多个预先存储的压力指标的平均值并且存储计算出的平均值。另外,存储单元130可对每个年龄范围(例如,十几岁、二十几岁、三十几岁……)存储平均压力指标,周期性或非周期性从服务器106接收平均压力指标,并存储接收到的平均压力指标。

[0179] 在步骤1018中,电子设备101输出比较的结果。另外,当转换的压力指标高于预先存储的压力指标时,电子设备101可生成指导来减小压力指标。当转换的压力指标低于预先存储的压力指标时,电子设备101可生成指示压力指标较低并包括对健康有用的信息的指导。

[0180] 图11A是根据本发明的实施例图示出用户的当前压力指标与预先存储的平均压力指标之间的比较的图。图11B是根据本发明的实施例图示出在每个时间区的用户的平均压力指标的图。图11C是根据本发明的实施例图示出当前压力指标与基于每个日期的平均压力指标之间的比较的图。图11D是根据本发明的实施例图示出当前压力指标与基于每个月份的平均压力指标之间的比较的图。图11E是根据本发明的实施例图示出当前压力指标与基于一周的每天的平均压力指标之间的比较的图。图11F是根据本发明的实施例图示出当前压力指标与基于工作日和周末的平均压力指标之间的比较的图。图11G是根据本发明的实施例图示出当前压力指标与基于工作时间和非工作时间的平均压力指标之间的比较的图。

[0181] 参考图11A,当用户的压力指标高于或低于预先存储的平均压力指标时,电子设备101通过显示器150输出比较的结果。根据比较结果,显示器150被划分成用于显示指示出压力指标高或低的信息和对健康有用的信息的第一区域1110,以及用于显示用户的压力比相同年龄范围的平均压力指标高多少或低多少的第二区域1120。

[0182] 例如,当用户的压力指标高于预先存储的压力指标时,第一区域1110显示警告消息以指示用户注意他/她的健康,因为压力指标高于先前测量并计算的平均压力指标,并且可显示用来减小压力指标的诸如食物、锻炼方法、体重控制方法和呼吸方法之类的各种信息。另外,第一区域1110可显示动画来指示用户注意他/她的健康,因为压力指标高于平均压力指标。第二区域1120可显示与用户的当前压力指标相对应的图形823和与预先存储的平均压力指标相对应的图形821。另外,根据用户的压力指标与预先存储的平均压力指标之间的差别,第二区域1120可显示具有不同面部表情822和824的表情图标,并且用户可通过表情图标的面部表情认识到减小压力的严肃性。

[0183] 参考图11B,电子设备101在显示器1130上显示根据每个时间段1131平均的压力指标。例如,当今天是2014年8月2日时,电子设备101可根据8月2日的每个时间段计算压力指标的平均值,并且以时间为单位在显示器1130上显示计算出的平均值。例如,电子设备101把用户在从14:00到15:00的时间段测量到的多个压力指标的平均值显示为点834,并且用户可认识到压力指标较高的时间段。当当前时间为15:12时,指示当前压力指标的点1133可根据压力指标的实时变化而实时变化。当变成16:00时,电子设备101可计算在从15:00起的一小时中测量的压力指标的平均值,并且在显示器1130上像点834那样显示该平均值。点1132示出了与相同时间的最大值和最小值相比当前压力指标的水平。

[0184] 参考图11C,电子设备101在显示器1140上显示根据每日1141平均的压力指标。例如,当本月是2014年8月时,电子设备101根据8月中的每个日期计算压力指标的平均值,并且在显示器1140上根据每个日期显示计算出的平均值。例如,电子设备101将根据每个日期测量的压力指标的最大值和最小值显示为点,并且用户可认识到压力指标较高或较低的日期。例如,当显示8月1日的压力指标时,电子设备可显示指示最大压力指标的点1143和指示最小压力指标的点1144,以使得用户可认识到8月1日的压力变化量并且将压力指标与另一

日期的压力指标相比较。指示当前压力指标的点也可根据压力指标的实时变化而实时变化。8月1日的平均压力指标被显示为点1145。当今天是8月2日时,电子设备101显示在8月2日测量的最大压力指标和最小压力指标,并且计算在今天期间测量的压力指标的平均值并在显示器1140上显示点1146。点1142示出了当前日期的平均压力指标的水平。另外,点可根据压力指标的实时变化而实时变化。

[0185] 参考图11D,电子设备101在显示器1150上显示根据每个月份1151平均的压力指标。例如,当今年是2014年时,电子设备101根据2014年的每个月份计算压力指标的平均值,并且在显示器1150上根据每个月份显示计算出的平均值。例如,电子设备101将根据每个月份测量的压力指标的最大值和最小值显示为点,并且用户可认识到压力指标较高或较低的月份。例如,当显示8月的压力指标时,电子设备101显示指示最大压力指标的点1153和指示最小压力指标的点1154。当当前月份是8月时,指示当前压力指标的点可根据压力指标的实时变化而实时变化。8月的平均压力指标被显示为点1155。点1152示出了当前月份的平均压力指标的水平。

[0186] 参考图11E,电子设备101在显示器1160上显示根据一周的每天平均的压力指标。电子设备101根据一周的每天和一天的每个时段计算压力指标的平均值并且根据一周的每天和一天的每个时段在显示器1160上显示计算出的平均值。

[0187] 电子设备101将根据一周的每天测量的压力指标的最大值和最小值显示为点,并且用户可认识到一周中压力指标较高或较低的那天。例如,当显示星期五的压力指标时,电子设备101可显示指示星期五下午4点的最大压力指标的点1161和指示星期五下午4点的最小压力指标的点1162,以使得用户可认识到星期五的压力变化量并且将压力指标与一周的另一天的压力指标相比较。星期五下午4点的平均压力指标可被显示为点1163。

[0188] 参考图11F,电子设备101在显示器1170上显示根据工作日和周末平均的压力指标。一般地,工作日指的是星期一到星期五,并且周末指的是星期六和星期日。电子设备101按这些天的时间计算工作日和周末的压力指标的平均值并且在显示器1170上显示计算出的平均值。

[0189] 电子设备101可将根据工作日和周末测量的压力指标的最大值和最小值显示为点,并且用户可认识到工作日和周末之间的哪一个具有高压指标或低压指标。例如,当显示工作日下午4点的压力指标时,电子设备101显示指示最大压力指标的点1171和指示最小压力指标的点1172,以使得用户可认识到工作日的压力变化量并且将压力指标与周末的压力指标相比较。工作日下午4点的平均压力指标可被显示为点1173。

[0190] 参考图11G,电子设备101在显示器1180上显示根据工作时间和非工作时间平均的压力指标。一般地,工作时间对应于上午9点到下午6点,并且非工作时间对应于除了工作时间以外的时间。电子设备101计算工作时间和非工作时间的压力指标的平均值并且在显示器1180上显示计算出的平均值。可以按各种方式来控制工作时间和非工作时间。

[0191] 电子设备101可将根据工作时间和非工作时间测量的压力指标的最大值和最小值显示为点,并且用户可认识到工作时间和非工作时间之间的哪一个具有高压指标或低压指标。例如,当显示工作时间的压力指标时,电子设备101显示指示工作时间期间下午4点的最大压力指标的点1181和指示工作时间期间下午4点的最小压力指标的点1182,以使得用户可认识到工作时间期间的压力变化量并且将压力指标与非工作时间期间的压力指标

相比较。工作时间下午4点的平均压力指标可被显示为点1183。

[0192] 图12是根据本发明的实施例图示出用于当压力较高时输出个性化呼吸指导以减小压力并且输出实际呼吸与指导之间的比较结果的过程的流程图。

[0193] 在步骤1210中,电子设备101判定对于用户测量到的生命信息是否高于相同年龄范围的生命信息。当测量到的用户的生命信息——例如压力指标——高于相同年龄范围的的压力指标时,电子设备101在步骤1212中生成用于减小压力指标的呼吸指导。用于测量生命信号、将测量到的生命信号转换成生命信息并且将转换的生命信息与相同年龄范围的平均生命信息相比较的过程与如上所述的相同。

[0194] 在步骤1214中,电子设备101判定是否检测到呼吸。当检测到呼吸时,电子设备101在步骤1216中实时地将检测到的呼吸与生成的呼吸指导相比较,并且在步骤1218中输出比较的结果。电子设备101可检测呼吸或者接收关于是否通过传感器模块中包括的至少一个传感器检测到呼吸的信息和关于呼吸率的信息以判定检测到呼吸并且分析呼吸量。电子设备101可输出生成的指导和根据实时呼吸变化的压力指标。电子设备101可通过声音、振动和GUI中的至少一者输出比较结果和/或生成的指导。

[0195] 图13是根据本发明的实施例图示出在输出指导的状态中用于减小压力指标的实时呼吸的图。

[0196] 参考图13,当用户的压力指标高于相同年龄范围的平均压力指标时,电子设备101通过显示器1350实时输出各种信息和由于用于减小压力指标的呼吸而变化的压力指标。电子设备101将显示器1350划分成用于显示对减小压力指标有用的信息的第一区域1330和用于实时地输出用户的呼吸率以达到相同年龄范围的平均压力指标的第二区域1340。当用户的压力指标高于相同年龄范围的的压力指标时,显示器1350在电子设备101的控制下显示用于减小压力指标的信息。例如,当用户的压力指标高于相同年龄范围的的压力指标时,显示器1350在第一区域1330中输出指示用户更深地吸气以减小压力指标的信息,并且实时地在第二区域1340中输出根据吸气和呼气的程度变化的压力指标。第一区域1330可显示指示用户注意他/她的健康的警告消息并且显示动画。第二区域1340显示用于达到相同年龄范围的的压力指标的呼吸指导曲线1010和示出用户的当前呼吸1021的呼吸率的实时呼吸曲线1020,以便达到呼吸指导曲线。第二区域1340显示示出一角色随着用户呼吸而呼吸的指导,或者通过气球膨胀/收缩的场景或海豚下沉并随后升起的场景来表达吸气和呼气。另外,电子设备101根据本发明的实施例可输出包含指导吸气和呼气的评论的人的语音,或者可通过传感器模块1840中包括的触觉传感器根据用户的吸气和呼气向用户的皮肤施加压力。当前呼吸1021之前的实时呼吸曲线1020的曲线可由实线表达。例如,第二区域1340根据呼吸时间被划分成第一区间1041、第二区间1042和第三区间1043。吸气量小于呼吸指导提议的吸气量的情况对应于第一区间1041,呼气量小于呼吸指导提议的呼气量的情况对应于第二区间1042,并且吸气量小于呼吸指导提议的吸气量的情况对应于第三区间1043。第二区域1340将呼吸指导提议的吸气量与第一区间1041中当前呼吸1021的吸气量之间的差别1022显示为值。根据呼吸指导提议的吸气量与当前呼吸的吸气量之间的差别1022,第一区域中显示的信息可变化。例如,当呼吸指导提议的吸气量不同于当前吸气量时,第一区域显示“更深地吸气”。另外,当呼吸指导提议的呼气量不同于当前呼气量时,第一区域可显示“更深地呼气”。

[0197] 图14是根据本公开的另一实施例图示出测量生命信号的方法的流程图。

[0198] 在步骤1410中,电子设备判定是否生成了用于测量生命信号的输入。当生成了用于测量生命信号的输入时,电子设备101在步骤1420中利用测量到的生命信号实时分析时域中的参数变动。电子设备101可利用测量到的生命信号的节拍之间的间期来分析参数变动。例如,当用户希望知道预定时间中——例如在观看电影或肥皂剧或者去听音乐会时——用户的压力指标的变化时,电子设备101响应于该输入开始测量生命信号。

[0199] 在步骤1430中,电子设备101将分析的参数转换成生命信息并存储生命信息。在步骤1440中,电子设备101实时显示转换的压力指标。电子设备101可在显示器150上显示存储的压力指标。

[0200] 在步骤1450中,判定是否生成了用于停止生命信号的测量的输入。当检测到用于停止生命信号的测量的输入时,电子设备101在步骤1460中停止测量生命信号并且在显示器150上显示在步骤1430中存储的压力指标。例如,当用户希望通过在预定时间中——例如在观看电影或肥皂剧时——测量的生命信号知道压力指标的变化时,电子设备101可响应于该输入以图形的形式在显示器150上显示在步骤1430中存储的压力指标。因此,用户可知道压力指标在该预定时间中增大或减小的区间。

[0201] 当在步骤1450中判定没有生成用于停止生命信号的测量的输入时,电子设备返回到步骤1420。

[0202] 图15A是根据本发明的实施例图示出根据生命信号的测量实时显示压力指标的图。图15B是根据本发明的实施例图示出显示与在预定时间中测量的生命信号相对应的压力指标的图。

[0203] 参考图15A,电子设备101根据对生命信号的测量实时地在显示器150上显示压力指标。电子设备101可在第一区域1510中显示指示出当前在测量压力的信息,并且在第二区域1520中显示压力指标1521的变化的趋势。因此,用户可认识到用户的当前压力指标的趋势1521。例如,当用户希望知道预定时间中——例如在观看电影或肥皂剧或者去听音乐会时——用户的压力指标的变化时,电子设备101可响应于输入开始测量生命信号并且实时地在显示器150上显示与测量到的生命信号相对应的压力指标。

[0204] 参考图15B,电子设备101根据对生命信号的测量在显示器150上显示存储的压力指标。电子设备101可根据对生命信号的测量存储通过测量到的生命信号转换的压力指标。在对生命信号的测量中,可在预定的时间中重复执行存储压力指标。电子设备101响应于检测到用于停止测量生命信号的输入在第一区域1530中显示通知压力测量结果的信息并且在第二区域1540中显示存储的压力指标。因此,用户可查看在预定的时间中用户的压力指标的趋势1541。例如,当用户希望知道预定时间中——例如在观看电影或肥皂剧或者去听音乐会时——用户的压力指标的变化时,电子设备101可在显示器150上显示与在预定时间(例如,2小时)中测量的生命信号相对应的压力指标。

[0205] 图16A是根据本发明的实施例图示出生命信号的ECG的图形。图16B是根据本发明的实施例图示出生命信号的BCG的图形。图16C是根据本发明的实施例图示出生命信号的PPG的图形。图16D是根据本发明的实施例图示出生命信号的阻抗容积描记的图形。图16E是根据本发明的实施例图示出ECG的RR间期的图形。图16F是根据本发明的实施例图示出BCG的JJ间期的图形。

[0206] 生命信号根据本发明的实施例可包括心率、脉搏、阻抗容积描记、BCG、ECG、PPG和血液流速中的至少一者。本公开除了上述生命信号以外也可包括用于测量用户的压力指标的各种生命信号。通过生命信号分析的参数可包括HR、RR间期、SDNN、RMSSD和pNN50中的至少一者。心率间期可包括生命信号的RR间期、脉搏间期和JJ间期中的至少一者。RR间期指的是ECG的两个峰之间的间期，JJ间期指的是BCG的两个峰之间的间期，并且脉搏间期指的是阻抗容积描记和PPG的峰之间的间期。

[0207] 图17A是根据本发明的实施例示出对于每个年龄范围在基于标准5分钟长度数据的时域中的参数的分析结果和基于不同长度的数据的参数的分析结果之间的相关性的图表。图17B和17C是根据本发明的实施例示出对于每个年龄范围在基于标准5分钟长度数据的频域中的参数的分析结果和基于不同长度的数据的参数的分析结果之间的相关性的图表。

[0208] 图17A、17B和17C图示了表1的结果，表1示出了对于时域中的参数和频域中的参数根据每个年龄范围和各种时间区中的每一种通过传统的标准5分钟和根据本发明的实施例的测量时间计算的HRV参数之间的相关性。如图17A、17B和17C中所示，相关性指示出是否存在线性，并且随着RR间期的测量时间减小对于所有年龄范围和HRV参数减小。

[0209] 图18是根据本发明的实施例图示出电子设备的框图。

[0210] 电子设备1800可构成图1所示的电子设备101的一部分或全部。参考图18，电子设备1088包括至少一个应用处理器(application processor, AP) 1810、通信模块1820、订户识别符模块(subscriber identifier module, SIM)卡1824、存储器1830、传感器模块1840、输入模块1850、显示器1860、接口1870、音频模块1880、相机模块1891、电力管理模块1895、电池1896、指示器1897和马达1898。

[0211] AP 1810可通过驱动操作系统或应用程序来控制连接到AP 1810的多个硬件或软件组件，处理包括多媒体数据在内的各类数据，并且执行计算。AP1810可例如由片上系统(system on chip, SoC)实现。根据一实施例，AP 1810还可包括GPU。

[0212] 通信模块1820(例如，通信接口160)可执行通过网络连接的电子设备1800(例如，电子设备101)和其他电子设备(例如，第二外部电子设备104或服务器106)之间的通信中的数据发送/接收。根据本发明的实施例，通信模块1820包括蜂窝模块1821、WiFi模块1823、BT模块1825、GPS模块1827、NFC模块1828和射频(radio frequency, RF)模块1829。

[0213] 蜂窝模块1821可通过通信网络(例如，LTE、LTE-A、CDMA、WCDMA、UMTS、WiBro、GSM等等)提供语音呼叫、视频呼叫、文本服务、互联网服务，等等。另外，蜂窝模块1821可利用例如订户识别模块(例如，SIM卡1824)来识别并认证通信网络中的电子设备。根据本发明的实施例，蜂窝模块1821可执行AP 1810可提供的功能中的至少一些。例如，蜂窝模块1821可执行多媒体控制功能的至少一部分。

[0214] 根据本发明的实施例，蜂窝模块1821可包括通信处理器(communication processor, CP)。另外，蜂窝模块1821可由例如SoC实现。虽然蜂窝模块1821(例如，通信处理器)、存储器1830和电力管理模块1895在图18中被图示为与AP 1810分离的组件，但根据本发明的实施例，AP 1810可被实现为包括上述组件中的至少一些(例如，蜂窝模块1821)。

[0215] 根据本发明的实施例，AP 1810或蜂窝模块1821(例如，通信处理器)可以把从非易失性存储器和连接到它的其他组件中的至少一者接收的命令或数据加载在易失性存储器

中,并对加载的命令或数据进行处理。另外,AP 1810或蜂窝模块1821可在非易失性存储器中存储从其他组件中的至少一者接收或由其生成的数据。

[0216] Wi-Fi模块1823、BT模块1825、GPS模块1827和NFC模块1828中的每一者可包括例如用于处理通过相应模块发送/接收的数据的处理器。虽然蜂窝模块1821、Wi-Fi模块1823、BT模块1825、GPS模块1827和NFC模块1828在图18中被图示为个体块,但蜂窝模块1821、Wi-Fi模块1823、BT模块1825、GPS模块1827和NFC模块1828中的至少一些(例如,两个或更多个)可被包括在一个集成电路(integrated circuit,IC)或一个IC封装内。例如,与蜂窝模块1821、WiFi模块1823、BT模块1825、GPS模块1827和NFC模块1828相对应的处理器中的至少一些(例如,与蜂窝模块1821相对应的CP和与WiFi模块1823相对应的WiFi处理器)可由一个SoC实现。

[0217] RF模块1829可发送/接收数据,例如RF信号。虽然没有图示,但RF模块1829可包括例如收发器、功率放大器模块(power amp module,PAM)、频率滤波器、低噪声放大器(low noise amplifier,LNA),等等。另外,RF模块1829还可包括用于在无线通信中在自由空气空间上发送/接收电子波的组件,例如导体、导线等等。虽然蜂窝模块1821、Wi-Fi模块1823、BT模块1825、GPS模块1827和NFC模块1828在图18中被图示为共享一个RF模块1829,但蜂窝模块1821、Wi-Fi模块1823、BT模块1825、GPS模块1827和NFC模块1828中的至少一者可通过单独的RF模块来发送/接收RF信号。

[0218] SIM卡1824可包括订户识别模块,并且可被插入到形成于电子设备的特定部分中的插槽中。SIM卡1824可包括唯一识别信息(例如,集成电路卡识别符(integrated circuit card identifier,ICCID))或订户信息(例如,国际移动订户身份(international mobile subscriber identity,IMSI))。

[0219] 存储器1830(例如,存储器130)可包括内部存储器1832和外部存储器1834中的至少一者。内部存储器1832可包括以下各项中的至少一者:易失性存储器(例如,动态RAM(dynamic RAM,DRAM)、静态RAM(static RAM,SRAM)、同步DRAM(synchronous DRAM,SDRAM),等等),以及非易失性存储器(例如一次可编程ROM(one time programmable ROM,OTPROM)、可编程ROM(programmable ROM,PROM)、可擦除可编程ROM(erasable and programmable ROM,EPRM)、电可擦除可编程ROM(electrically erasable and programmable ROM,EEPROM)、掩模ROM、闪速ROM、NAND闪速存储器、NOR闪速存储器,等等)。

[0220] 根据本发明的实施例,内部存储器1832可以是固态驱动器(solid state drive,SSD)。外部存储器1834还可包括闪存驱动器,例如紧凑式闪存(compact flash,CF)、安全数字(secure digital,SD)、微型SD、袖珍SD、极速数字(extreme digital,xD)、记忆棒,等等。外部存储器1834可通过各种接口功能性地连接到电子设备1800。根据本发明的实施例,电子设备1800还可包括存储设备(或存储介质),例如硬盘驱动器。

[0221] 传感器模块1840可测量物理量或检测电子设备1800的操作状态,并且可将测量到的或者检测到的信息转换成电信号。传感器模块1840包括例如以下各项中的至少一者:姿势传感器1840A、陀螺传感器1840B、大气压传感器1840C、磁传感器1840D、加速度传感器1840E、抓握传感器1840F、接近传感器1840G、颜色传感器1840H(例如,红、绿、蓝(RGB)传感器)、生物计量传感器1840I、温度/湿度传感器1840J、照明传感器1840K以及紫外线(Ultra Violet,UV)传感器1840M。额外地或替换地,传感器模块1840可包括例如电子鼻传感器、肌

电图 (electromyography, EMG) 传感器、脑电图 (electroencephalogram, EEG) 传感器、ECG 传感器、红外 (Infrared, IR) 传感器、虹膜传感器、指纹传感器, 等等。传感器模块 1840 可包括可感测或识别诸如指纹、脚指纹、虹膜、脸部、心率、脑电波、关节、脉搏等等之类的生命信号的至少一个传感器。另外, 除了多个上述传感器以外, 传感器模块 1840 还可包括可检测用户的呼吸的各种传感器。传感器模块 1840 还可包括用于控制其中包括的一个或多个传感器的控制电路。

[0222] 输入模块 1850 包括触摸面板 1852、(数字) 笔传感器 1854、键 1856 和超声输入设备 1858 中的至少一者。触摸面板 1852 可识别例如电容型、电阻型、红外型和超声型中的至少一种的触摸输入。触摸面板 1852 还可包括控制电路。电容型触摸面板可识别物理接触或接近。触摸面板 1852 还可包括触觉层。在此情况中, 触摸面板 1852 可向用户提供触觉反应。

[0223] (数字) 笔传感器 1854 可例如利用与接收用户的触摸输入相同或相似的方法或者利用单独的识别片来实现。键 1856 可包括例如物理按钮、光学键或者小键盘。超声输入设备 1858 可通过用于生成超声信号的输入工具利用电子设备 1800 的麦克风 (例如, 麦克风 1888) 检测声波以识别数据, 并且通过其可实现无线识别。根据一实施例, 电子设备 1800 还可利用通信单元 1820 来从连接到它的外部设备 (例如, 计算机或服务器) 接收用户输入。

[0224] 显示器 1860 (例如, 显示器 150) 包括面板 1862、全息设备 1864 和投影仪 1866 中的至少一者。面板 1862 可例如是液晶显示器 (liquid crystal display, LCD)、有源矩阵-有机发光二极管 (active matrix-organic light emitting diode, AM-OLED), 等等。面板 1862 可实现为例如柔性的、透明的或者可穿戴的。面板 1862 也可被配置为与触摸面板 1852 集成为单个模块。全息设备 1864 可利用光的干涉在空气中示出立体图像。投影仪 1866 可将光投影到屏幕上以显示图像。例如, 该屏幕可位于电子设备 1801 的内部或外部。根据本发明的实施例, 显示器 1860 还可包括用于控制面板 1862、全息设备 1864 或投影仪 1866 的控制电路。

[0225] 接口 1870 包括例如 HDMI 1872、USB 1874、光学接口 1876 和超小型 D 接口 (D-subminiature, D-sub) 1878 中的至少一者。接口 1870 可被包括在例如图 1 所示的通信接口 160 中。额外地或替换地, 接口 290 可包括例如移动高清晰度链路 (mobile high-definition link, MHL) 接口、SD 卡/多媒体卡 (multi-media Card, MMC) 接口或者红外数据联盟 (infrared data association, IrDA) 标准接口。

[0226] 音频模块 1880 可以对声音和电信号进行双边转换。音频模块 1880 的至少一些组件可被包括在例如图 1 的输入/输出接口 140 中。音频模块 1880 可处理通过例如扬声器 1882、接收器 1884、耳机 1886、麦克风 1888 等等输入或输出的声音信息。

[0227] 相机模块 1891 是能够捕捉静止图像或运动图像的设备, 并且根据本发明的实施例, 可包括一个或多个图像传感器 (例如, 前置传感器或后置传感器)、镜头、图像信号处理器 (image signal processor, ISP) 或闪光灯 (例如, LED 或氙灯)。

[0228] 电力管理单元 1895 可管理电子设备 1800 的电力。电力管理单元 1895 可包括例如电力管理集成电路 (power management integrated circuit, PMIC)、充电器 IC 或者电池量表。

[0229] PMIC 可被安装到例如集成电路或者 SoC 半导体。充电方法可被分类成有线充电方法和无线充电方法。充电器 IC 可对电池充电并且防止来自充电器的过电压或过电流。根据本发明的实施例, 充电器 IC 可包括用于有线充电方法和无线充电方法中的至少一者的充电

器IC。无线充电的示例可包括磁谐振充电、磁感应充电和电磁充电,并且可添加诸如线圈环、谐振电路和整流器之类的额外电路用于无线充电。

[0230] 电池量表可测量例如电池1896的剩余量、充电电压、电流或温度。电池1896可存储或生成电,并且可利用存储或生成的电来向电子设备1800提供电力。电池1896可包括例如可再充电电池或太阳能电池。

[0231] 指示器1897可示出电子设备1800或电子设备1800的一部分(例如,AP 1810)的特定状态,例如启动状态、消息状态、充电状态等等。马达1898可将电信号转换成机械振动。电子设备1800可包括用于支持移动TV的处理设备(例如,GPU)。用于支持移动TV的处理单元可根据数字多媒体广播(digital multimedia broadcasting,DMB)、数字视频广播(digital video broadcasting,DVB)、媒体流等等的标准来处理媒体数据。

[0232] 电子设备的每个组件可由一个或多个组件实现,并且相应组件的名称可依据电子设备的类型而变化。电子设备可通过包括上述元素中的至少一者来配置,并且一些元素可被省略,或者可添加其他元素。另外,电子设备的一些元素可被组合成一个实体,该实体可执行与组合前的元素相同的功能。

[0233] 图19是根据本发明的实施例图示出多个电子设备之间的通信协议的图。

[0234] 参考图19,通信协议1900包括设备发现协议1951、能力交换协议1953、网络协议1955和应用协议1957。

[0235] 根据本发明的实施例,设备发现协议1951可以是电子设备(例如,第一电子设备1910或第二电子设备1930)用来检测能够与这些电子设备通信的外部电子设备或者与检测到的外部电子设备相连接的协议。例如,第一电子设备1910(例如,电子设备101)可利用设备发现协议1951通过在第一电子设备1910中可用的通信方法(例如,Wi-Fi、BT、USB等等)感测第二电子设备1930(例如,第二外部电子设备104)。为了与第二电子设备1930的通信连接,第一电子设备1910可获取通过设备发现协议1951检测到的第二电子设备1930的识别信息并且存储获取的识别信息。第一电子设备1910可基于例如至少该识别信息来与第二电子设备1930建立通信连接。

[0236] 根据本发明的实施例,设备发现协议1951可以是用于多个电子设备之间的相互认证的协议。例如,第一电子设备1910对于与至少一个第二电子设备1930的连接可基于通信信息(例如,媒体接入控制(media access control,MAC)地址、通用唯一识别符(universally unique identifier,UUID)、子系统识别(subsystem identification,SSID)和IP地址)来执行第一电子设备1910与第二电子设备1930之间的认证。

[0237] 根据本发明的实施例,能力交换协议1953是用于交换与第一电子设备1910和第二电子设备1930的至少一者可支持的服务的功能相关联的信息的协议。例如,第一电子设备1910和第二电子设备1930可通过能力交换协议1953交换与每个电子设备当前提供的服务的功能相关联的信息。可交换的信息可包括指示在第一电子设备1910和第二电子设备1930中可提供的多个服务之中的预定服务的识别信息。例如,第一电子设备1910可通过能力交换协议1953从第二电子设备1930接收由第二电子设备1930提供的预定服务的识别信息。在此情况中,第一电子设备1910可基于接收到的识别信息判定第一电子设备1910是否支持该预定服务。

[0238] 根据本发明的实施例,网络协议1955可以是控制例如在为了通信而连接的电子设

备(例如,第一电子设备1910和第二电子设备1930)之间发送或接收的数据流以通过一起工作来提供服务的协议。例如,第一电子设备1910和第二电子设备1930中的至少一者可利用网络协议1955执行差错控制、数据质量控制等等。额外地或替换地,网络协议1955可确定在第一电子设备1910和第二电子设备1930之间发送/接收的数据的传输格式。另外,第一电子设备1910和第二电子设备1930中的至少一者可利用网络协议1955管理用于在其间交换数据的至少一会话(连接会话或终止会话)。

[0239] 根据本发明的实施例,应用协议1957可以是用于提供用于交换与向外部电子设备提供的服务有关的数据的进程或者信息的协议。例如,第一电子设备1910(例如,电子设备101)可通过应用协议1957向第二电子设备1930(例如,电子设备104或服务器106)提供服务。

[0240] 根据本发明的实施例,通信协议1900可包括标准通信协议、由个人或组织指定的通信协议(例如,由通信设备制造公司、网络供应公司等等自己指定的通信协议)或者其组合。

[0241] 本文使用的术语“模块”可以指例如包括硬件、软件和固件的一个或多个组合的单元。术语“模块”可与诸如单元、逻辑、逻辑块、组件或电路之类的术语互换。模块可以是集成的组成元素或者其一部分的最小单位。模块可以是用于执行一个或多个功能或者其一部分的最小单位。可以机械地或电子地实现模块。例如,根据本发明的实施例,模块可包括用于执行操作的专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC)芯片、现场可编程门阵列(field-programmable gate array,FPGA)和可编程逻辑器件中的至少一者。

[0242] 根据本发明的实施例,设备(例如,其模块或功能)或者方法(例如,操作)中的至少一些可由以编程模块形式存储在计算机可读存储介质中的命令来实现。当由至少一个处理器(例如,处理器120)执行指令时,该至少一个处理器可执行与该指令相对应的功能。计算机可读存储介质可以例如是存储器18。编程模块中的至少一些可由例如处理器120来实现(例如,执行)。编程模块中的至少一些可包括例如用于执行一个或多个功能的模块、程序、例程、一组指令或者进程。

[0243] 计算机可读记录介质可包括:磁介质,例如硬盘、软盘和磁带;光介质,例如致密盘ROM(compact disc-ROM,CD-ROM)和DVD;磁光介质,例如软光盘;以及被特别配置为存储并执行程序指令(例如,编程模块)的硬件设备,例如ROM、RAM、闪存,等等。此外,程序指令可包括可由计算机利用解释器来执行的高级语言代码,以及编译器作出的机器代码。上述硬件设备可被配置为作为一个或多个软件模块来操作以便执行本公开的操作,反之亦然。

[0244] 根据本发明的实施例的编程模块可包括上述组件中的一个或多个或者还可包括其他额外的组件,或者上述组件中的一些可被省略。根据本发明的实施例由模块、编程模块或者其他组成元素执行的操作可被顺序地、并行地、反复地或者以试探方式执行。另外,可根据另外的顺序来执行或者可省略一些操作,或者可添加其他操作。根据本发明的实施例,提供了其中存储有命令的存储介质。命令被配置为允许一个或多个处理器在被执行时执行一个或多个操作。操作可包括用于检测电子设备的运动的第一命令集合、用于在检测到的运动小于或等于阈值时至少一次测量生命信号的第二命令集合、用于分析测量到的生命信号的参数的第三集合以及用于将分析的参数转换成生命信息的第四命令集合。

[0245] 虽然已参考本发明的某些实施例示出和描述了本发明,但本领域技术人员将会理

解,在不脱离如所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可对其进行形式和细节上的各种改变。

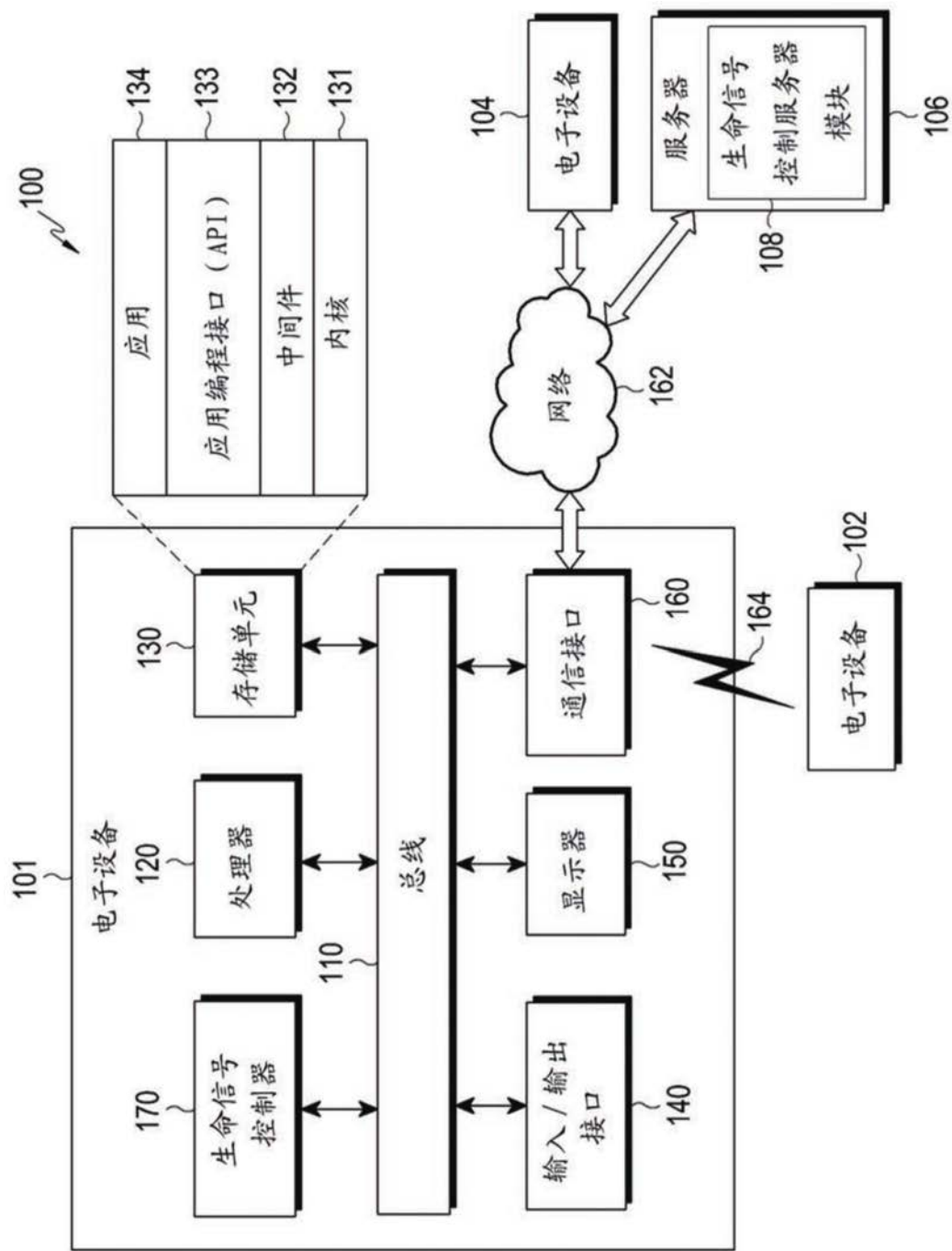


图1

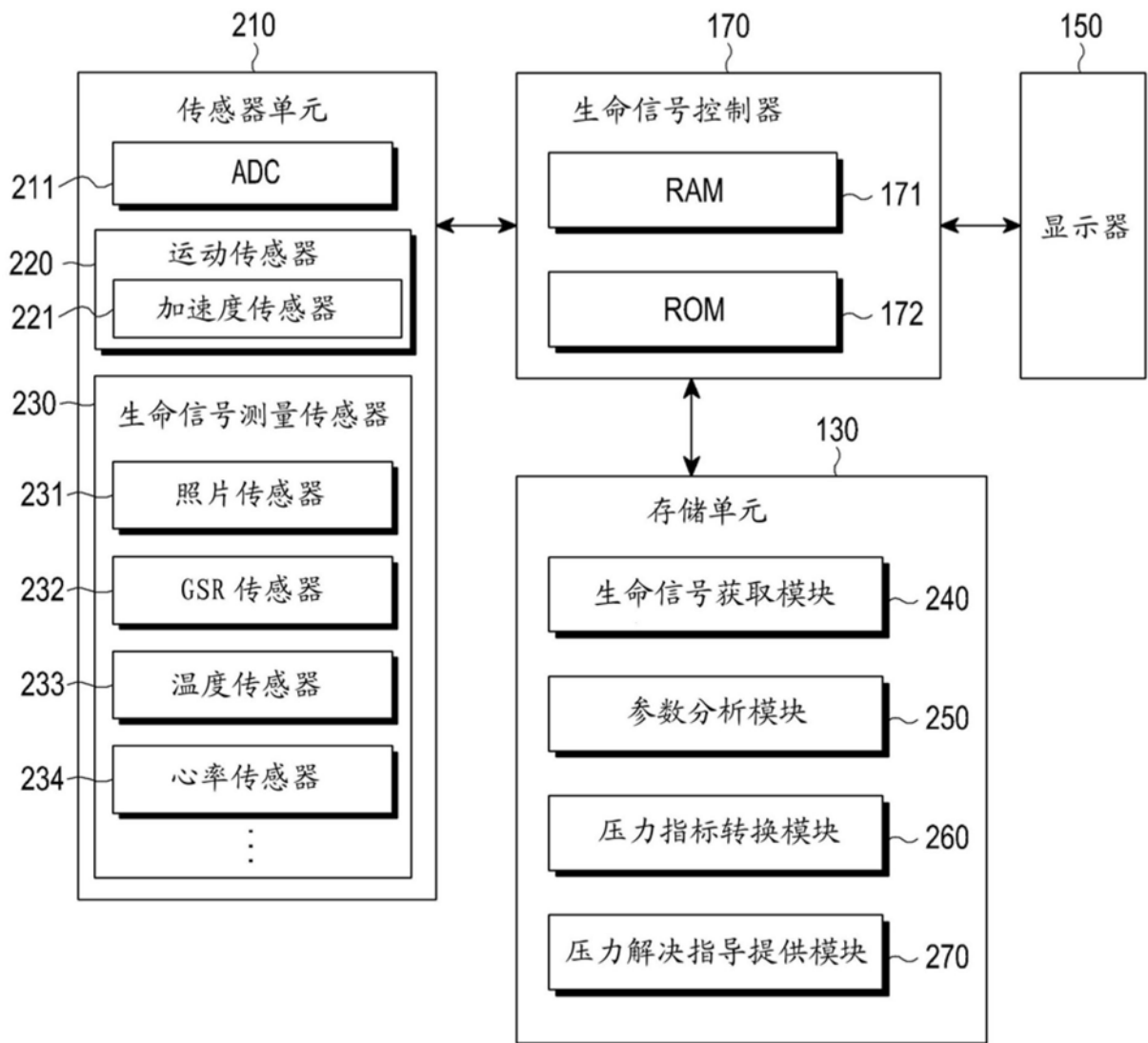


图2

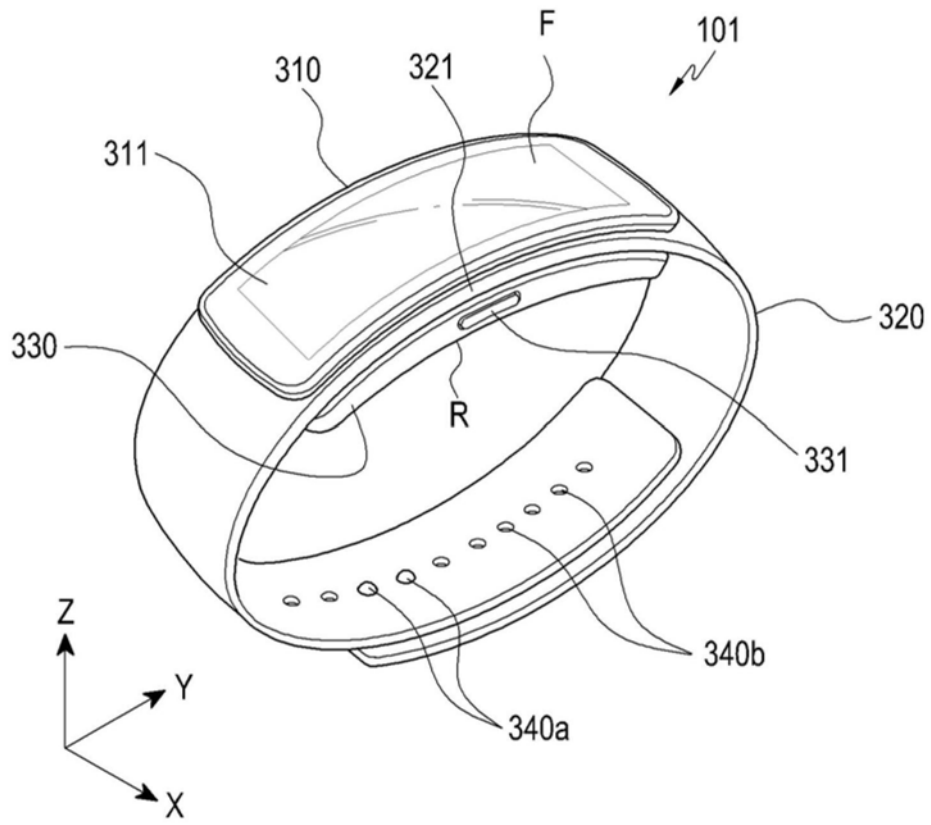


图3A

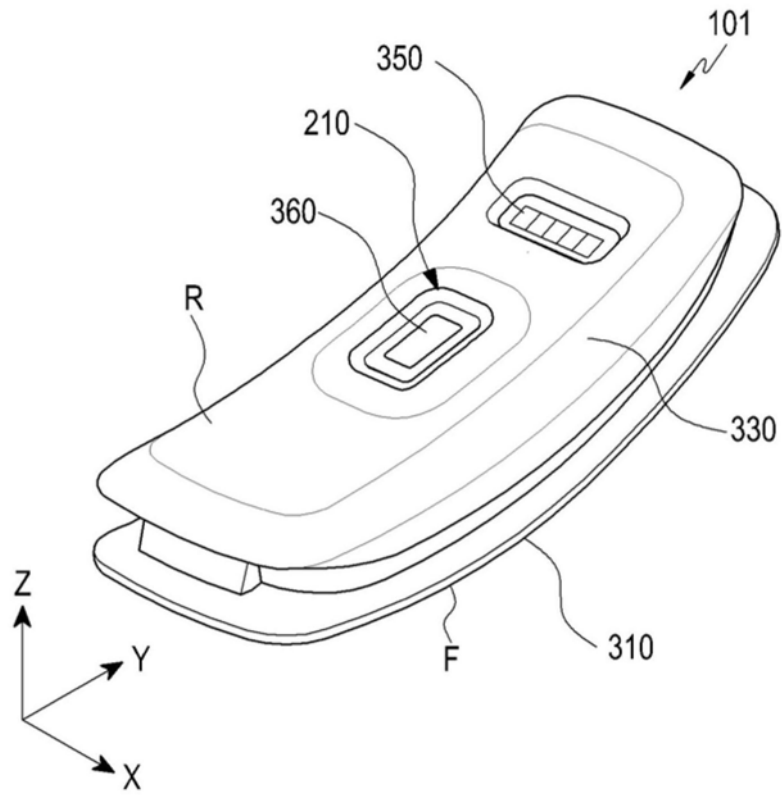


图3B

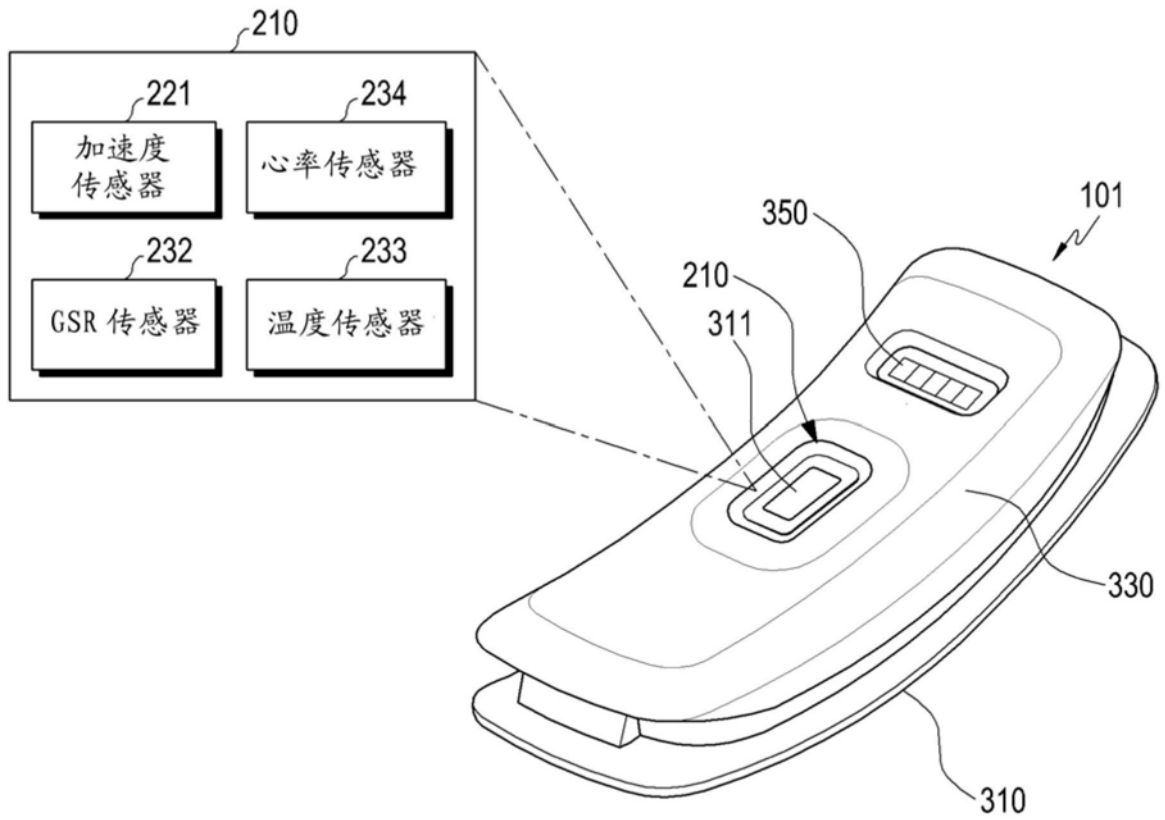


图3C

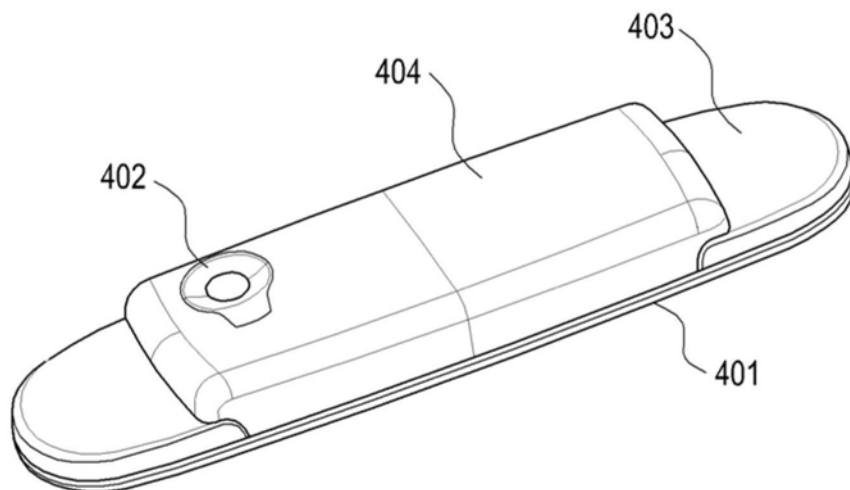


图4A

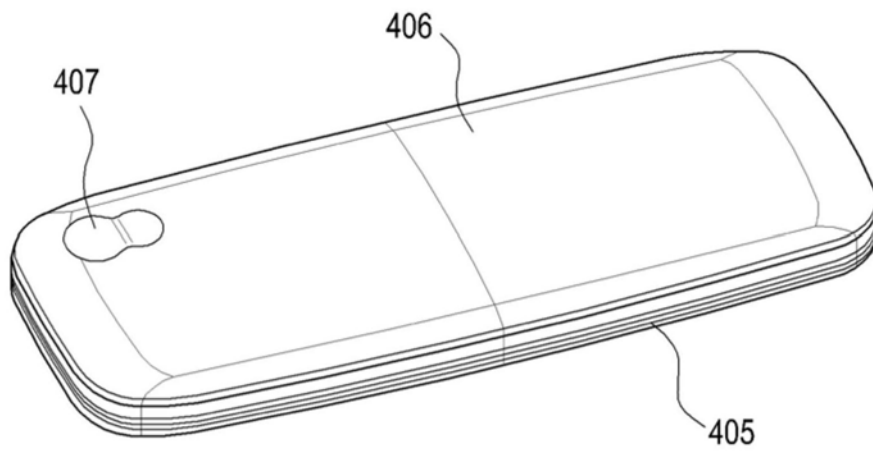


图4B

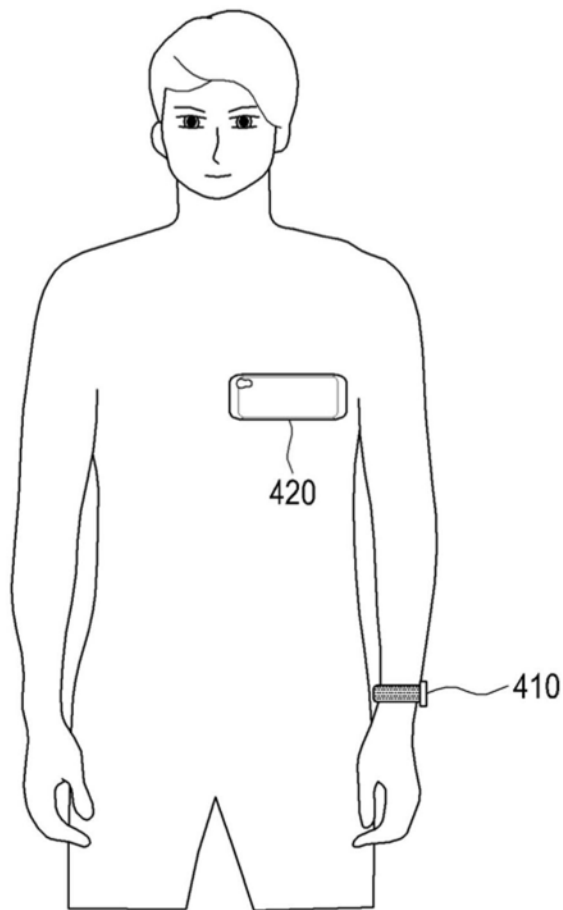


图4C

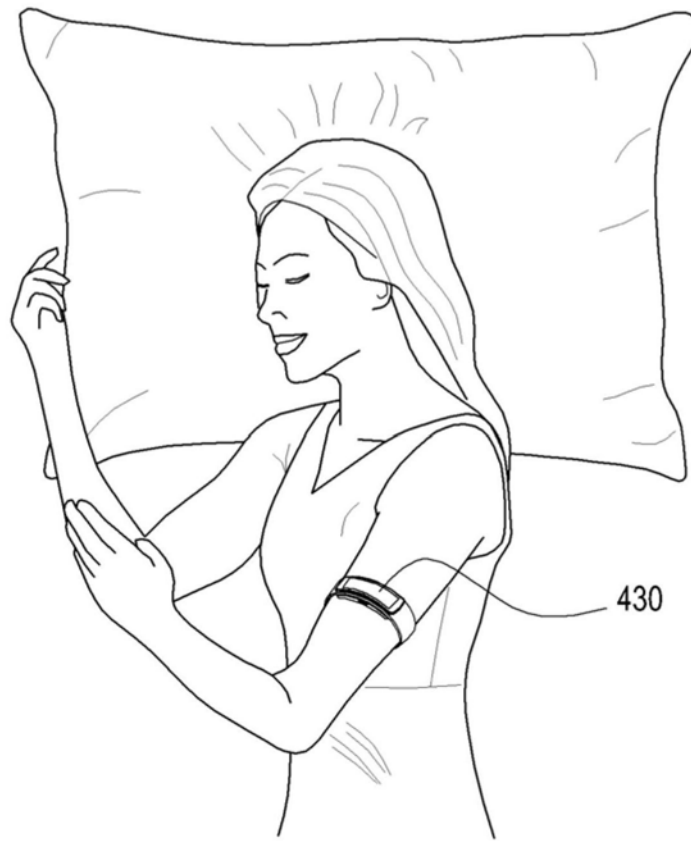


图4D

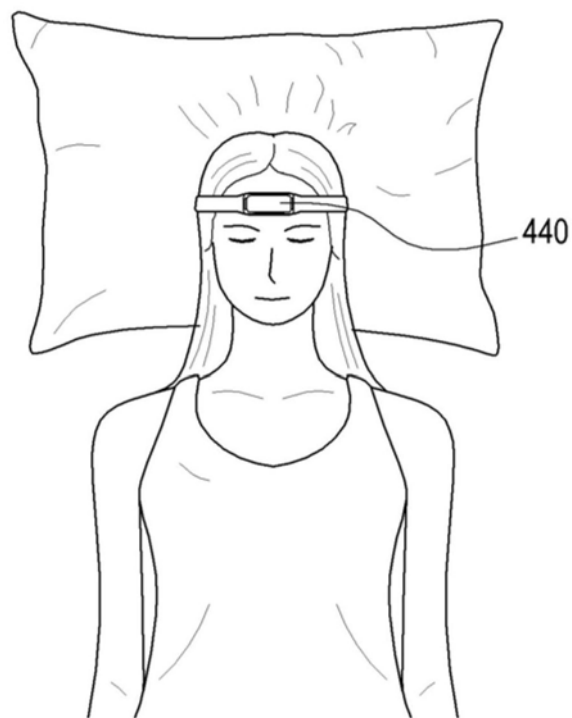


图4E

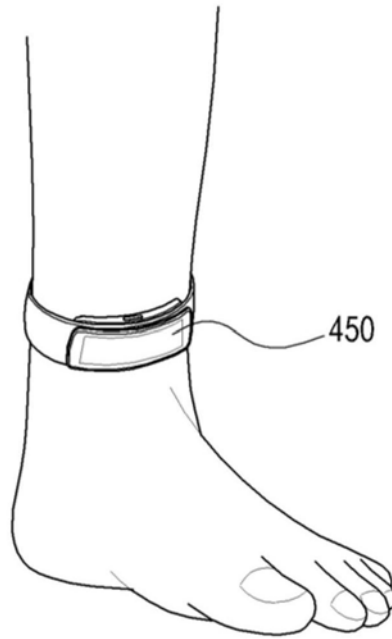


图4F

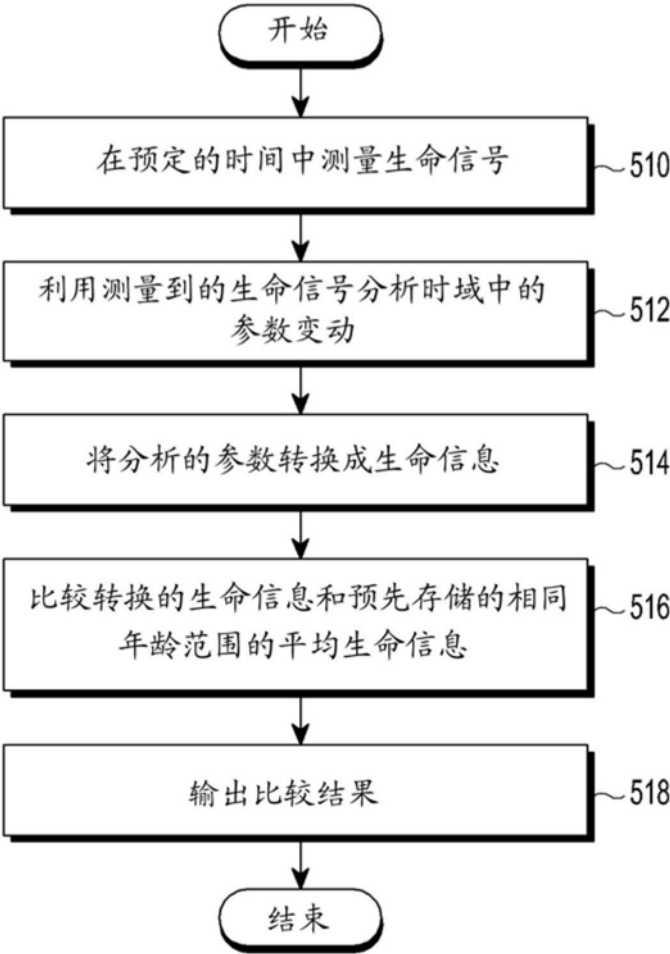


图5

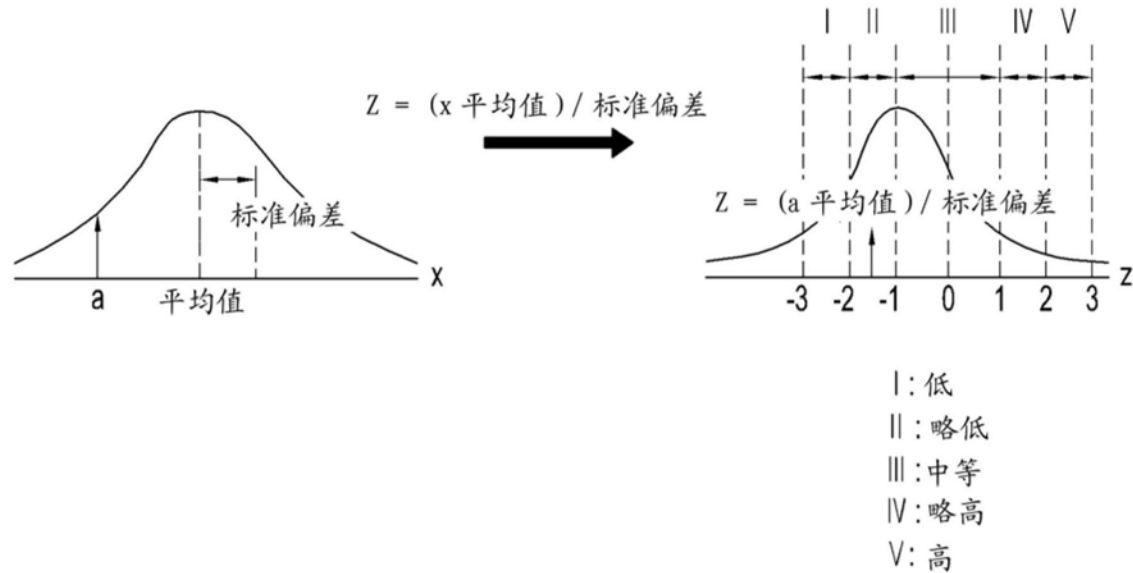


图6A

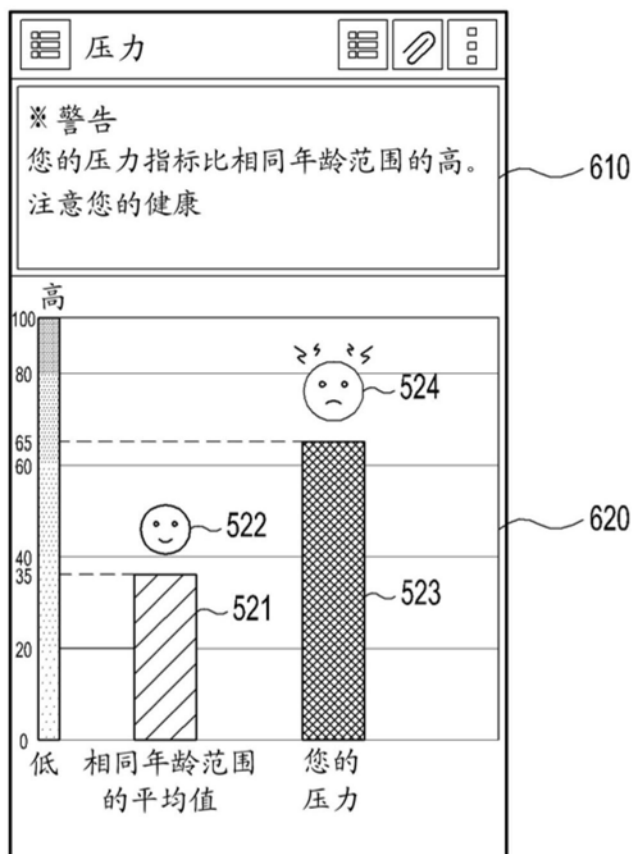


图6B

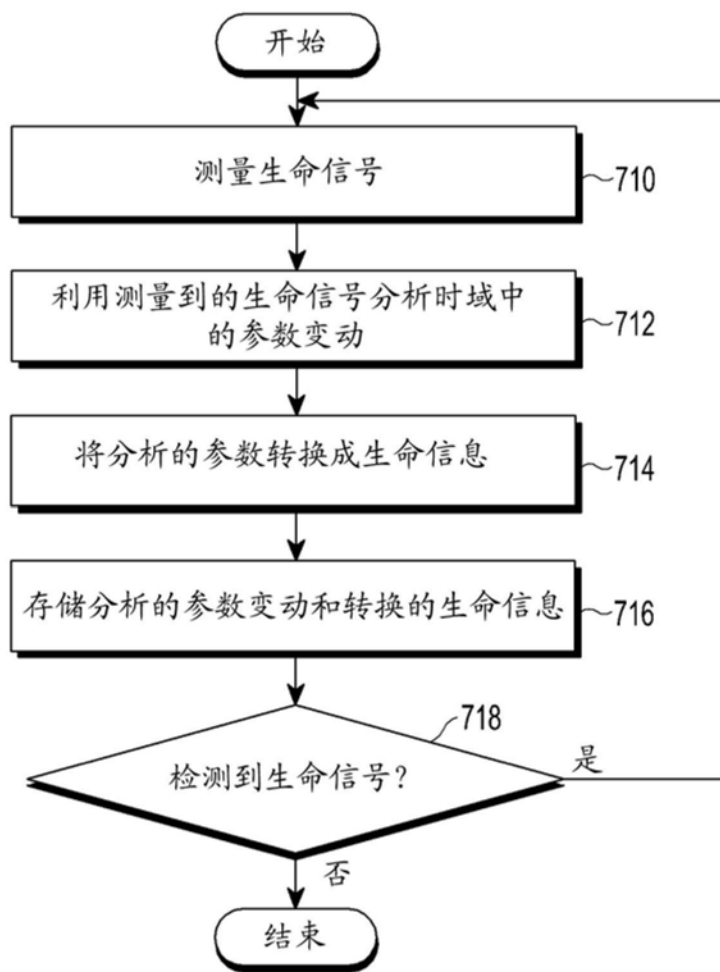


图7

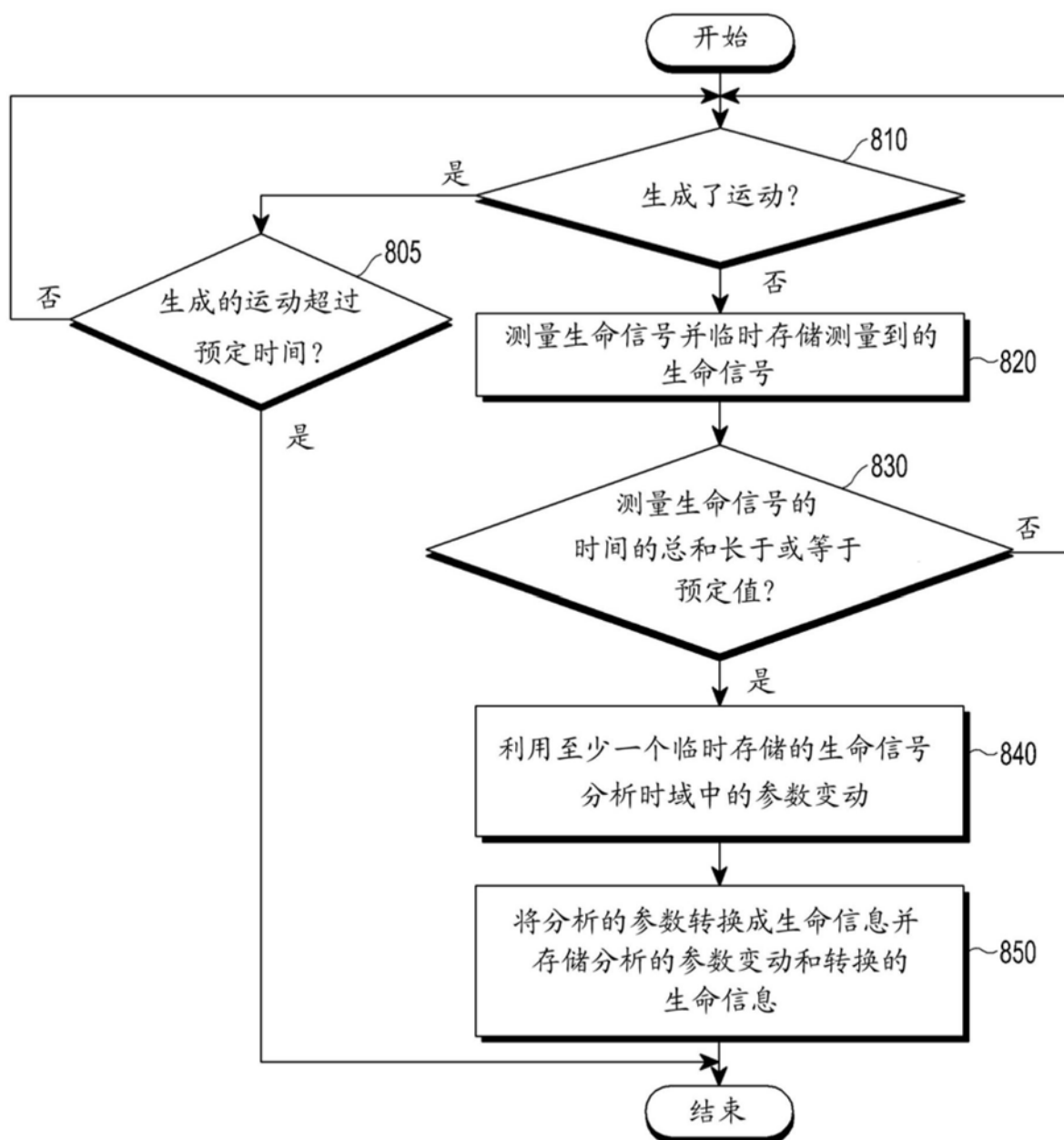


图8

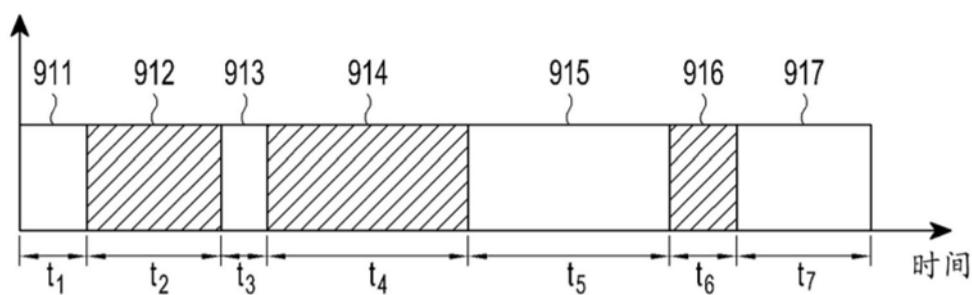


图9A

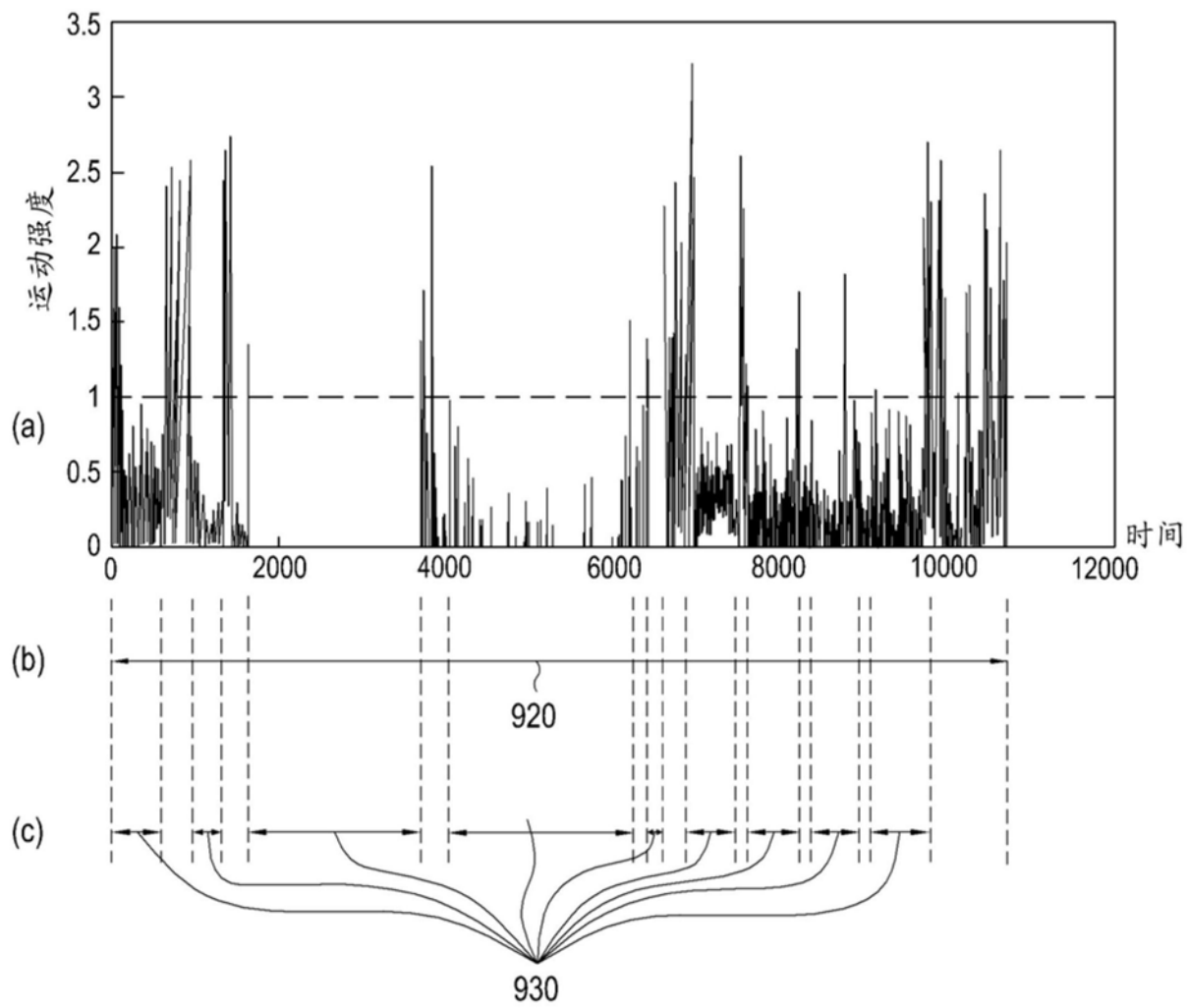


图9B

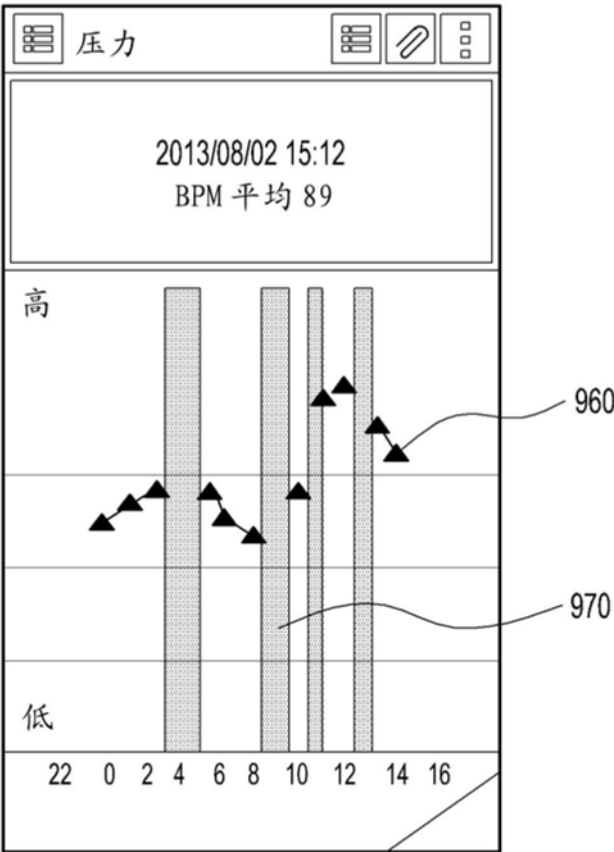


图9C

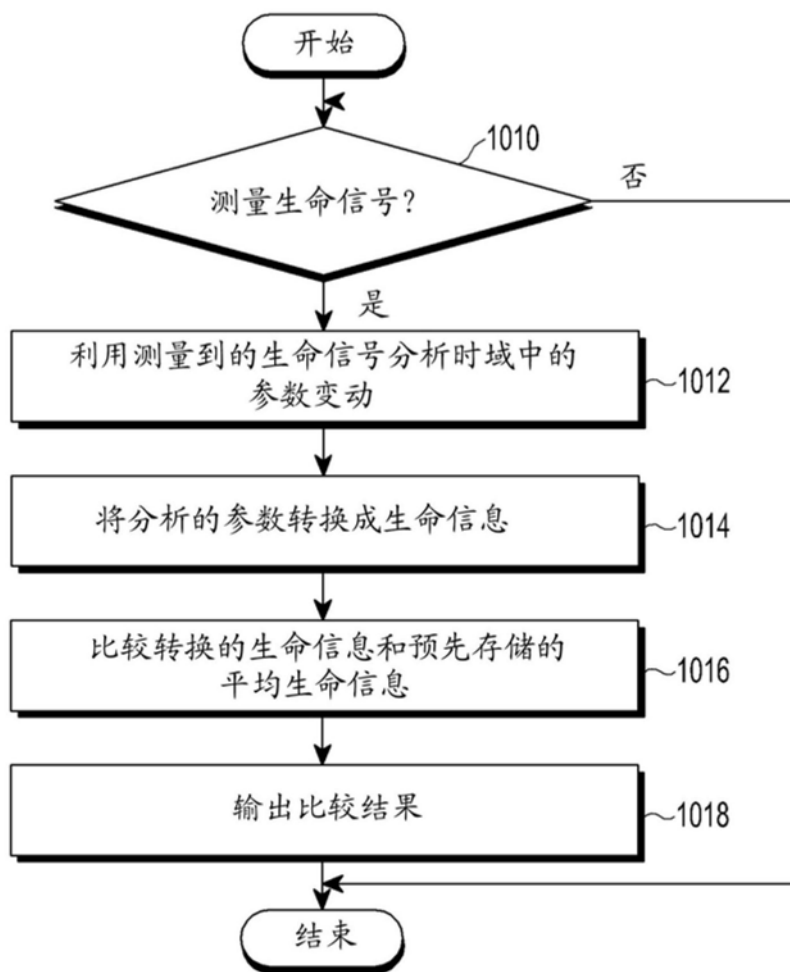


图10

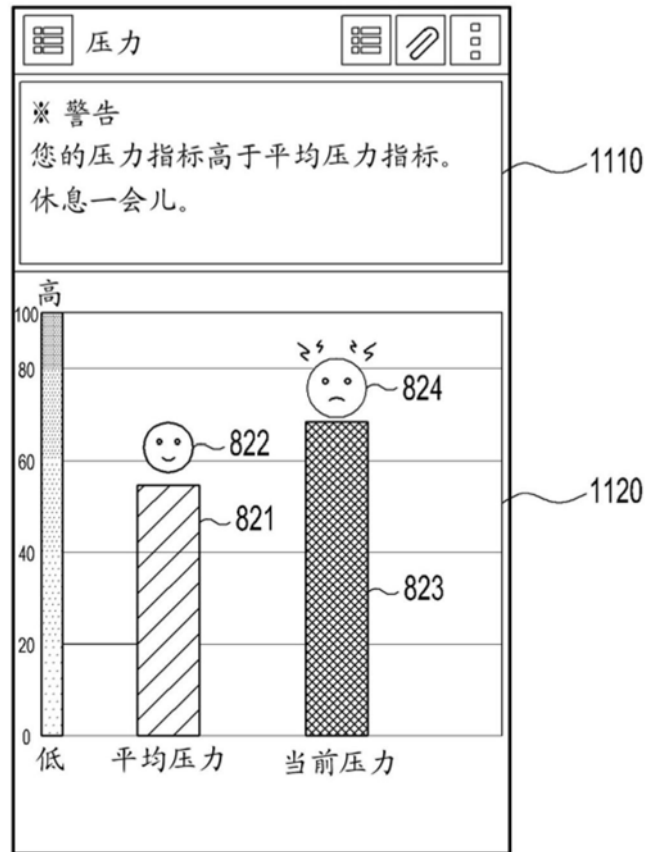


图11A

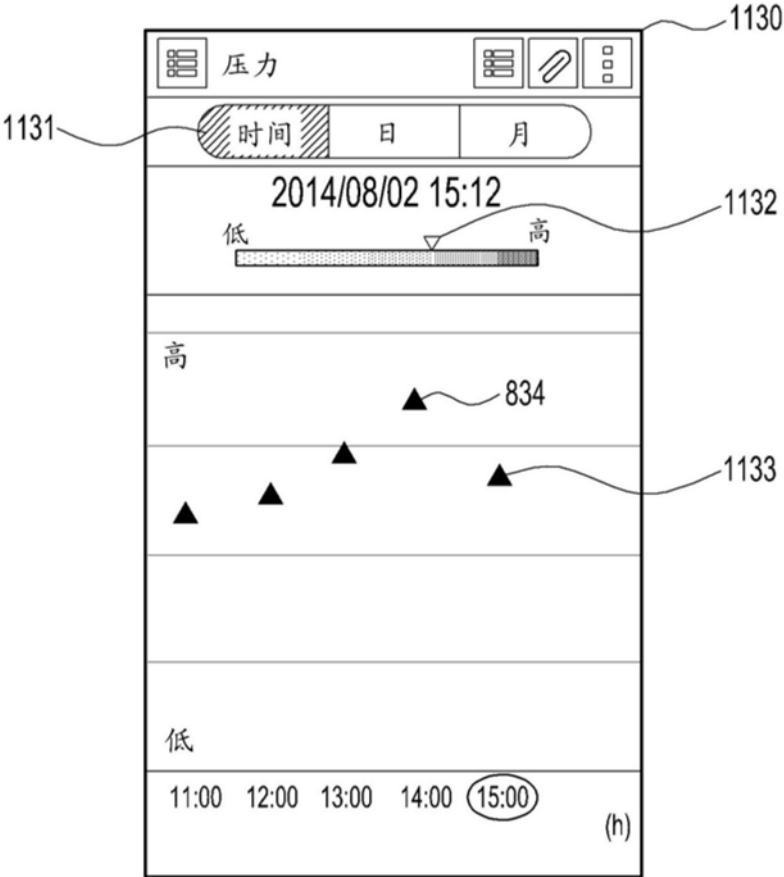


图11B

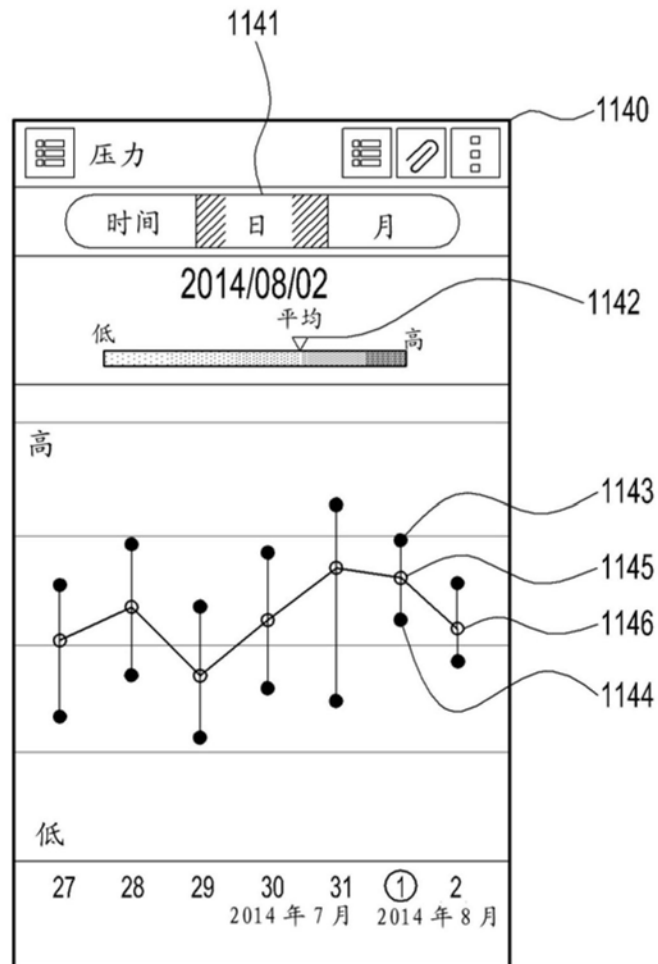


图11C

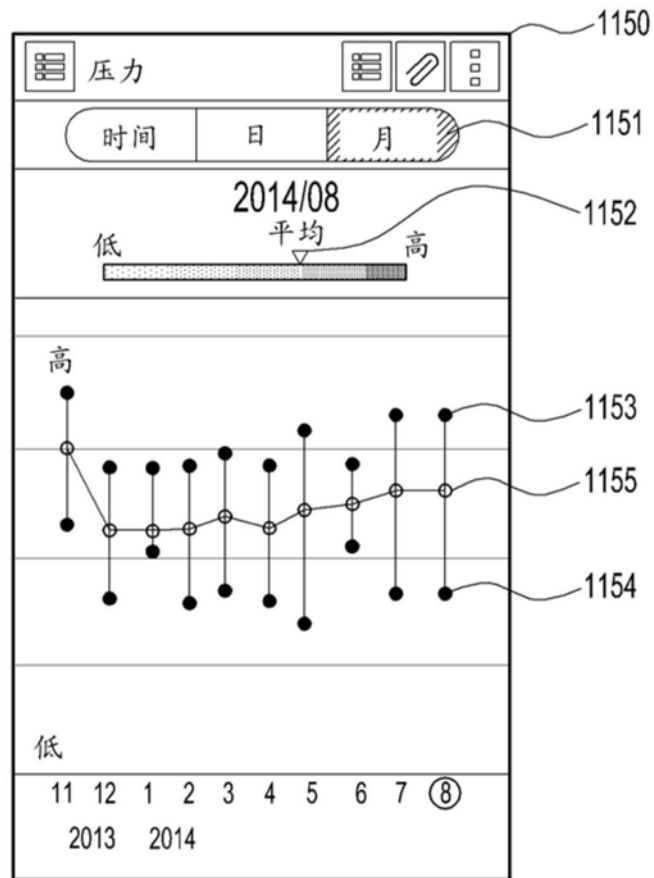


图11D

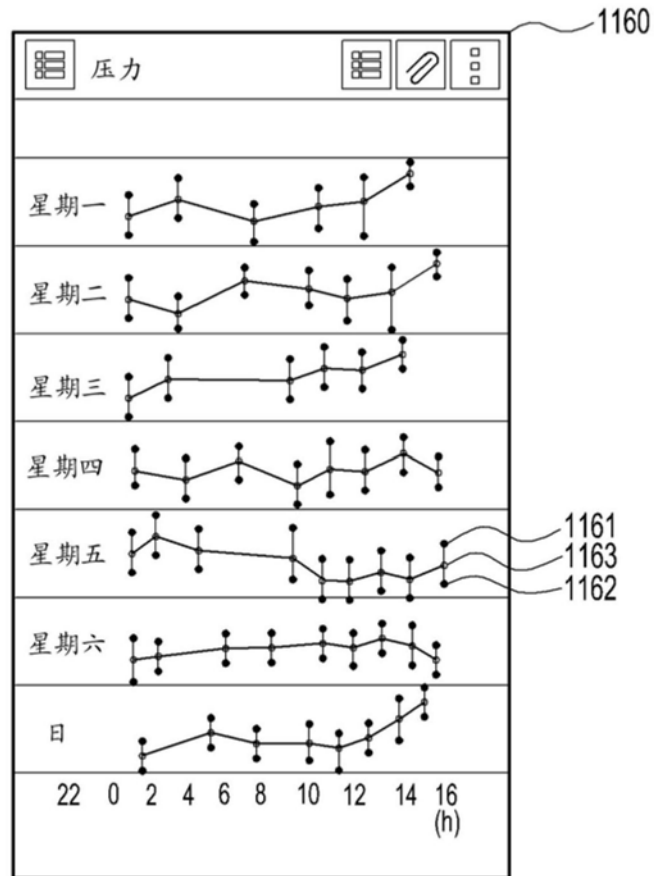


图11E

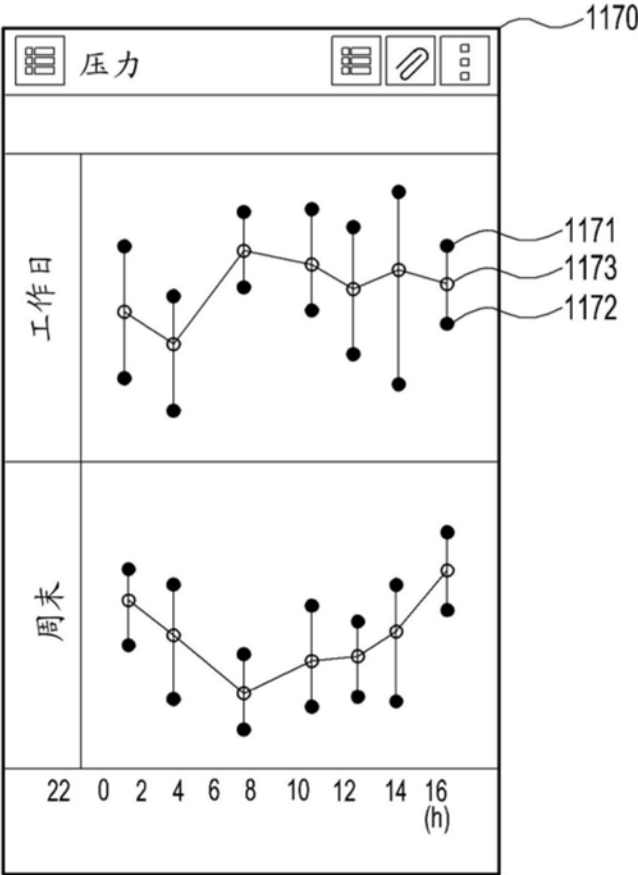


图11F

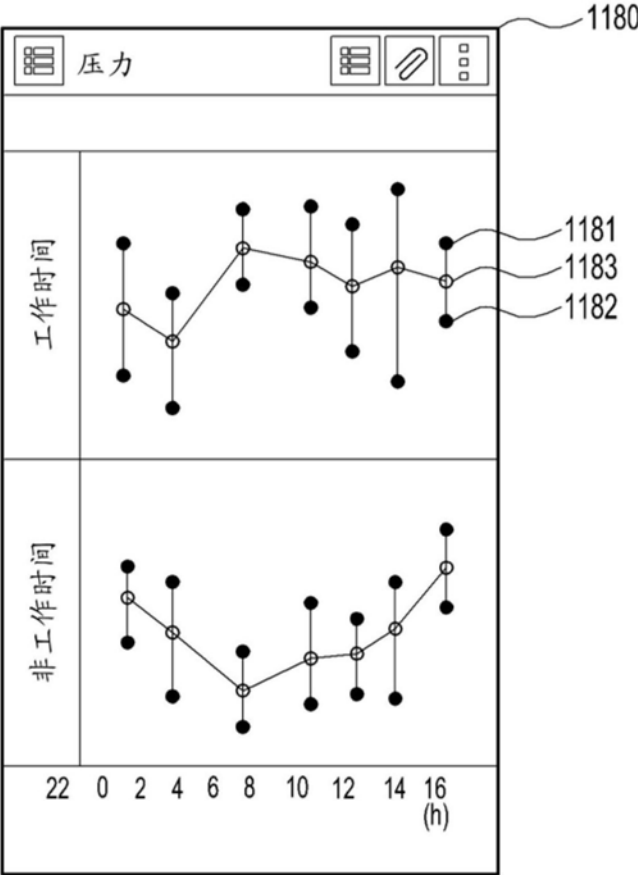


图11G

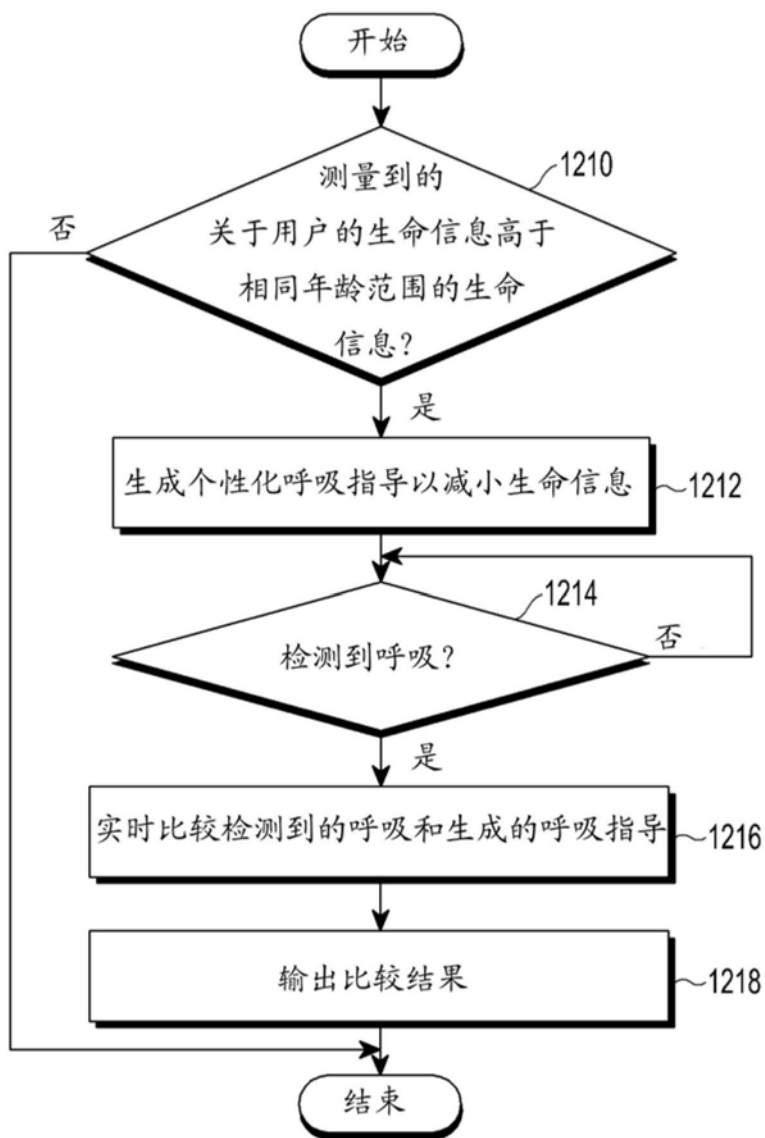


图12

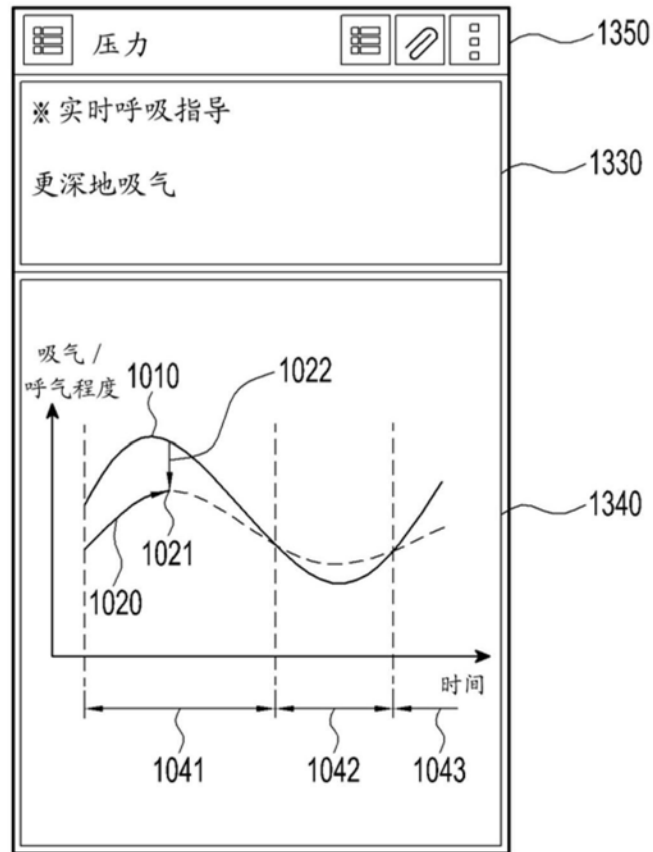


图13

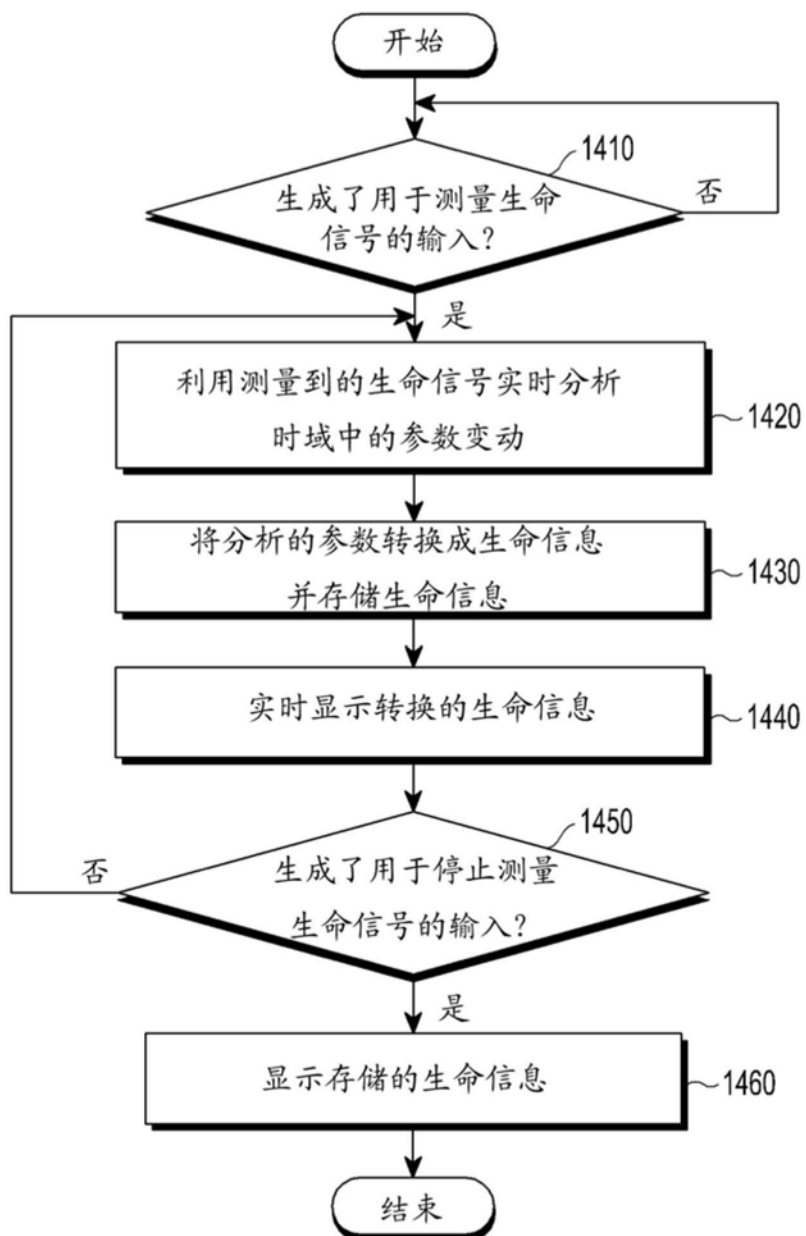


图14

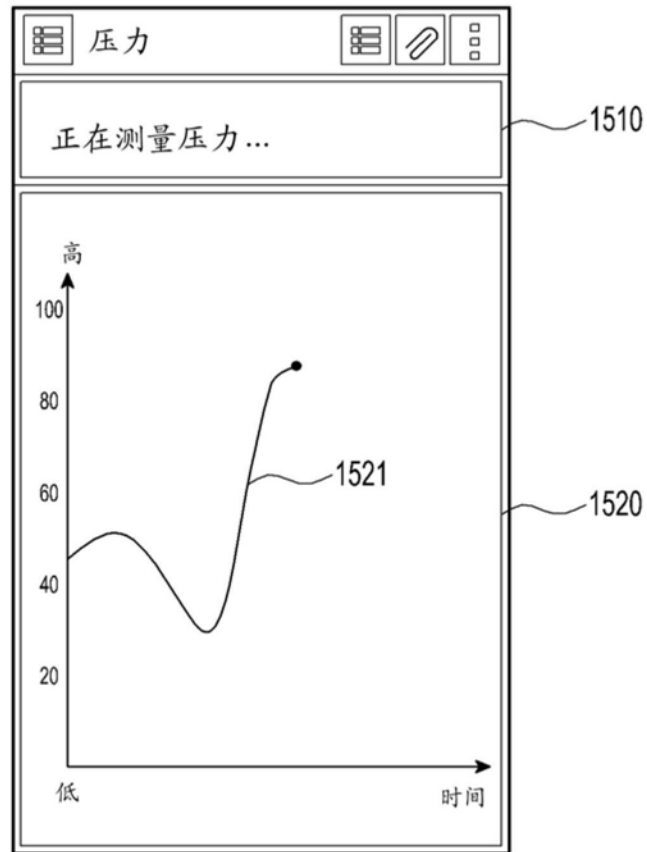


图15A

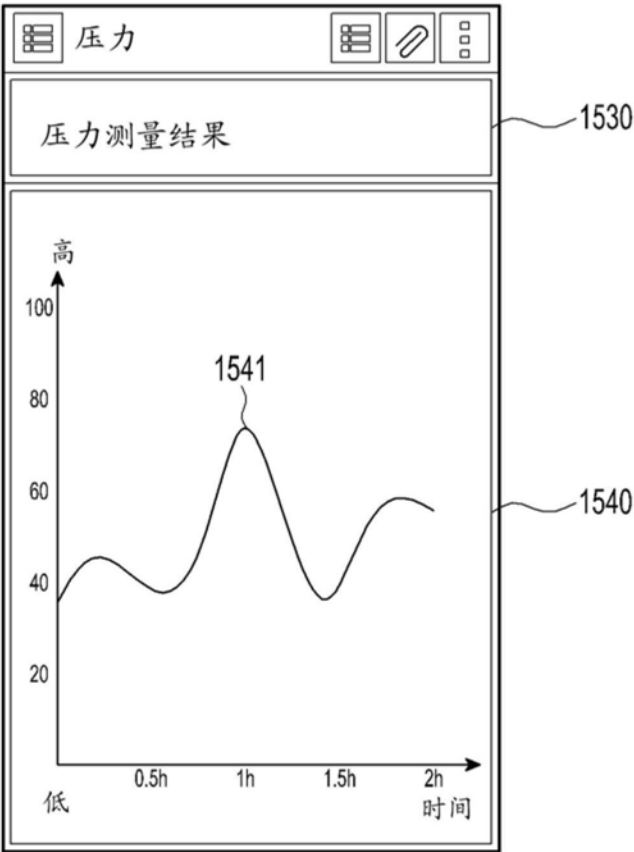


图15B



心电图 (ECG)

图16A



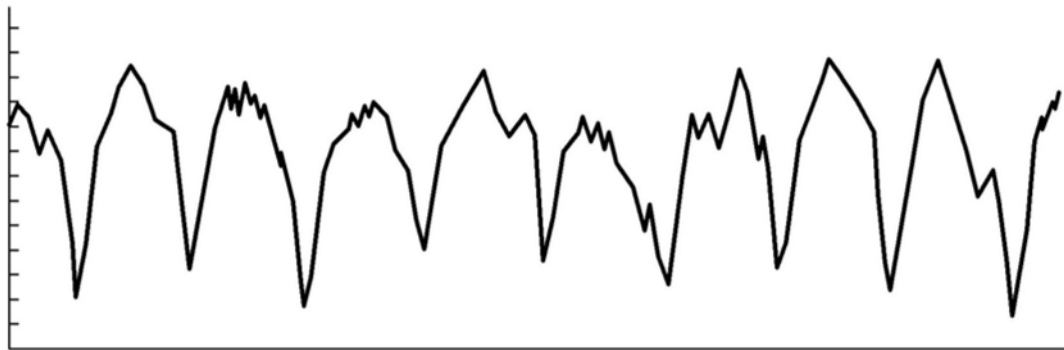
心冲击图 (BCG)

图16B



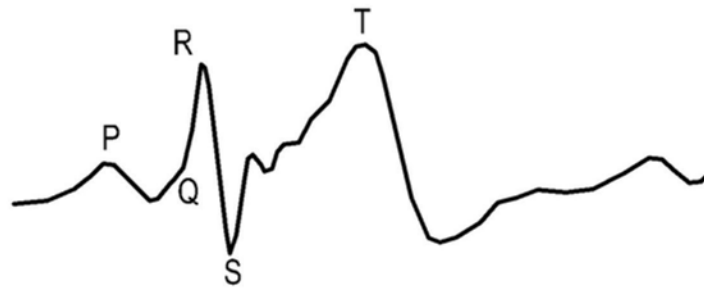
光电容积描记 (PPG)

图16C



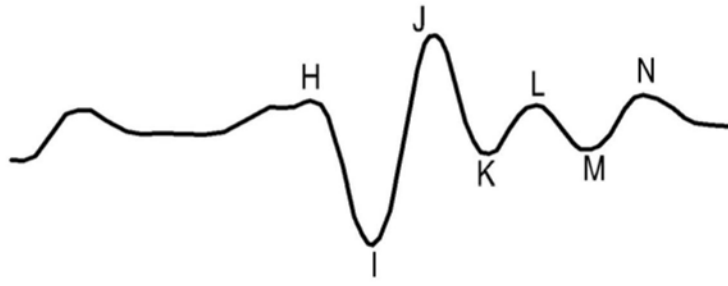
阻抗容积描记

图16D



心电图

图16E



心冲击图

图16F

表3. 根据输入R-R间期序列的不同持续时间的时域变量的相关系数和克鲁斯卡尔-沃利斯检验											
变量, 年龄群组	数据长度										
	270 S	240 S	210 S	180 S	150 S	120 S	90 S	60 S	30 S	20 S	10 S
HR											
10 岁	0.9958 ^c	0.9943 ^c	0.9934 ^c	0.9907 ^c	0.9827 ^c	0.9695 ^c	0.9466 ^c	0.9421 ^c	0.8615 ^c	0.8084 ^c	0.7378 ^c
20 岁	0.9995 ^c	0.9983 ^c	0.9961 ^c	0.9941 ^c	0.9922 ^c	0.9897 ^c	0.9838 ^c	0.9767 ^c	0.9665 ^c	0.9625 ^c	0.9392 ^c
30 岁	0.9996 ^c	0.9988 ^c	0.9972 ^c	0.9944 ^c	0.9919 ^c	0.989 ^c	0.985 ^c	0.9814 ^c	0.9731 ^c	0.9663 ^c	0.9558 ^c
40 岁	0.9998 ^c	0.9991 ^c	0.998 ^c	0.9963 ^c	0.9938 ^c	0.9907 ^c	0.9877 ^c	0.9852 ^c	0.9732 ^c	0.9681 ^c	0.951 ^c
50 岁	0.9999 ^c	0.9996 ^c	0.9992 ^c	0.9985 ^c	0.9978 ^c	0.9956 ^c	0.9918 ^c	0.9859 ^c	0.9835 ^c	0.9814 ^c	0.9757 ^c
60 岁	1 ^c	0.9998 ^c	0.9995 ^c	0.9991 ^c	0.9984 ^c	0.9972 ^c	0.9964 ^c	0.9947 ^c	0.9851 ^c	0.9835 ^c	0.984 ^c
总计	0.9992 ^c	0.9984 ^c	0.9972 ^c	0.9955 ^c	0.993 ^c	0.9893 ^c	0.9835 ^c	0.9793 ^c	0.9622 ^c	0.952 ^c	0.9321 ^c
SDNN											
10 岁	0.998 ^c	0.9917 ^c	0.9906 ^c	0.9808 ^c	0.9554 ^b	0.8616 ^b	0.8216 ^b	0.6736	0.7858	0.7295	0.728
20 岁	0.9938 ^c	0.9847 ^b	0.9536 ^b	0.9262 ^a	0.8859 ^a	0.8623	0.7867	0.7383	0.608	0.5657	0.5721
30 岁	0.9726 ^b	0.9511 ^a	0.9327	0.8706	0.8373	0.7981	0.7187	0.6198	0.5045	0.4393	0.2396
40 岁	0.9943 ^c	0.9816 ^c	0.9575 ^b	0.9419 ^b	0.9227 ^b	0.8971 ^a	0.8338	0.7344	0.6311	0.4936	0.1969
50 岁	0.9898 ^c	0.9738 ^c	0.9509 ^c	0.919 ^c	0.8802 ^c	0.6955 ^c	0.6307 ^c	0.5453 ^b	0.4626 ^b	0.4973 ^b	0.4596
60 岁	0.9991 ^c	0.9974 ^c	0.9969 ^c	0.9953 ^c	0.9887 ^c	0.9766 ^c	0.9356 ^c	0.8901 ^b	0.8781 ^b	0.8644 ^b	0.8681
总计	0.9949 ^b	0.9866 ^b	0.2396	0.9619	0.934	0.8531	0.802	0.7044	0.6971	0.664	0.6203
RMSSD											
10 岁	0.9957 ^c	0.9928 ^c	0.9882 ^c	0.9666 ^c	0.9629 ^c	0.9184 ^c	0.9033 ^c	0.8255 ^b	0.8538 ^b	0.8014 ^b	0.7618
20 岁	0.9981 ^c	0.9862 ^c	0.9682 ^c	0.9508 ^c	0.9433 ^b	0.9281 ^b	0.8619 ^b	0.8348 ^b	0.7586 ^b	0.6379 ^b	0.6219 ^b
30 岁	0.9291 ^c	0.9043 ^c	0.8932 ^b	0.7884 ^b	0.7316 ^b	0.6754 ^b	0.6477 ^b	0.5588 ^b	0.3904 ^a	0.3261 ^a	0.2094 ^a
40 岁	0.998 ^c	0.994 ^c	0.9756 ^c	0.9416 ^c	0.9315 ^c	0.9143 ^c	0.8697 ^c	0.7531 ^b	0.7229 ^b	0.6238 ^a	0.4475
50 岁	0.9843 ^c	0.9783 ^c	0.9807 ^c	0.9648 ^c	0.9251 ^c	0.6876 ^c	0.6011 ^c	0.5767 ^c	0.5212 ^b	0.5189 ^b	0.4437 ^b
60 岁	0.9987 ^c	0.9946 ^c	0.9929 ^c	0.9901 ^c	0.9849 ^c	0.9793 ^c	0.9573 ^c	0.9431 ^c	0.8308 ^c	0.8116 ^c	0.7978 ^b
总计	0.9869 ^c	0.9797 ^c	0.9707 ^b	0.9427 ^b	0.929 ^b	0.8894 ^b	0.8608 ^b	0.8107 ^a	0.7716 ^a	0.7162	0.636
pNN50											
10 岁	0.9965 ^c	0.9895 ^c	0.9833 ^c	0.9685 ^c	0.9548 ^c	0.9237 ^c	0.8954 ^c	0.8586 ^c	0.793 ^c	0.7026 ^c	0.5226 ^c
20 岁	0.9977 ^c	0.9937 ^c	0.9888 ^c	0.9839 ^b	0.9753 ^b	0.9608 ^b	0.9477 ^b	0.9199 ^b	0.8641 ^b	0.8162	0.642
30 岁	0.9944 ^c	0.985 ^c	0.976 ^b	0.9624 ^b	0.947 ^b	0.929 ^b	0.9005	0.8451	0.7257	0.5361	0.4058
40 岁	0.9963 ^c	0.9933 ^c	0.9813 ^c	0.9759 ^c	0.9651 ^b	0.9464 ^b	0.9114 ^b	0.8538	0.7779	0.6809	0.5495
50 岁	0.9963 ^c	0.9891 ^c	0.9839 ^c	0.9708 ^c	0.9318 ^c	0.869 ^c	0.7991 ^c	0.6597 ^c	0.8562 ^b	0.8335 ^b	0.5139
60 岁	0.9995 ^c	0.998 ^c	0.9874 ^c	0.9868 ^c	0.972 ^c	0.9753 ^c	0.952 ^b	0.9634 ^b	0.9247 ^b	0.9247 ^b	0.9247 ^b
总计	0.9978 ^c	0.9938 ^c	0.9892 ^b	0.9831 ^b	0.9746 ^b	0.9604 ^b	0.9447 ^b	0.9168 ^b	0.8719	0.7994	0.6528

图17A

表4. 根据输入R-R间期序列的不同持续时间的频域变量的相关系数和克鲁斯卡尔-沃利斯检验											
变量, 年龄群组	数据长度										
	270 S	240 S	210 S	180 S	150 S	120 S	90 S	60 S	30 S	20 S	10 S
HR											
10 岁	0.9987 ^c	0.9928 ^c	0.9893 ^c	0.9829 ^b	0.9636 ^c	0.9607 ^c	0.9014 ^b	0.4101	0.7083	0.6708 ^b	0.4430
20 岁	0.9964 ^c	0.9914 ^c	0.9519 ^c	0.9346	0.8706	0.8559 ^c	0.7732 ^c	0.7589	0.6934	0.5888	0.6081
30 岁	0.944 ^c	0.9311 ^b	0.9401 ^b	0.8637 ^a	0.8632 ^b	0.8547 ^a	0.7182 ^b	0.6425	0.5929	0.7051	0.4155
40 岁	0.9952 ^c	0.9846 ^c	0.9722 ^b	0.9618 ^b	0.9433 ^c	0.9166 ^c	0.8705 ^b	0.7902	0.6443	0.4854	0.0919
50 岁	0.992 ^c	0.9838 ^c	0.9632 ^c	0.9378 ^c	0.9477 ^c	0.8353 ^c	0.8127 ^c	0.7787 ^c	0.3215	0.2719 ^b	0.2284 ^a
60 岁	0.9996 ^c	0.9983 ^c	0.9987 ^c	0.9988 ^c	0.9987 ^c	0.9979 ^c	0.9862 ^c	0.942 ^c	0.9934 ^b	0.992 ^c	0.9921 ^c
总计	0.993 ^c	0.986 ^b	0.9703 ^b	0.9454	0.9195 ^c	0.929 ^b	0.8636 ^a	0.5338	0.6298	0.5813	0.4156
SDNN											
10 岁	0.9916 ^c	0.993 ^c	0.9887 ^c	0.9566 ^c	0.9482 ^c	0.9295 ^c	0.8941 ^c	0.8886 ^b	0.8915 ^b	0.8445 ^b	0.8309
20 岁	0.9898 ^c	0.9793 ^c	0.9365 ^b	0.8979 ^b	0.9037 ^b	0.8852 ^c	0.8036 ^b	0.7495 ^c	0.6118 ^b	0.4249 ^b	0.4917 ^a
30 岁	0.9061 ^c	0.8836 ^c	0.8564 ^b	0.7467 ^c	0.6627 ^c	0.613 ^c	0.5902 ^c	0.5094 ^c	0.3876 ^c	0.3366	0.1465 ^b
40 岁	0.9948 ^c	0.9882 ^c	0.9773 ^c	0.9573 ^c	0.9243 ^c	0.8728 ^c	0.7987 ^c	0.6668 ^c	0.5913 ^b	0.426 ^b	0.2973
50 岁	0.9942 ^c	0.9898 ^c	0.9941 ^c	0.9858 ^c	0.8943 ^c	0.4613 ^c	0.2702 ^c	0.2263 ^c	0.1452 ^c	0.2028 ^c	0.1154 ^b
60 岁	0.9981 ^c	0.9946 ^c	0.9933 ^c	0.9904 ^c	0.9845 ^c	0.9811 ^c	0.9457 ^c	0.9407 ^c	0.5138 ^b	0.5079 ^c	0.5175 ^a
总计	0.9833 ^c	0.975 ^c	0.9538 ^b	0.9091 ^b	0.8635 ^b	0.8211 ^b	0.7784 ^b	0.7527 ^b	0.6919 ^a	0.6709 ^a	0.6294
RMSSD											
10 岁	0.9998 ^c	0.9993 ^c	0.9991 ^c	0.9984 ^c	0.9925 ^b	0.8488 ^b	0.831 ^b	0.329	0.7061	0.7115	0.701
20 岁	0.9939 ^c	0.9844 ^b	0.9147 ^b	0.8788 ^b	0.8116 ^a	0.7778	0.6853	0.6771	0.4993	0.4284	0.5139
30 岁	0.9858 ^b	0.971 ^a	0.9541	0.9222	0.9099	0.8603	0.7296	0.5571	0.5156	0.4855	0.3614
40 岁	0.9957 ^c	0.9854 ^b	0.9596 ^b	0.9484 ^b	0.9431 ^b	0.9251 ^a	0.855	0.7662	0.6304	0.3781	0.0478
50 岁	0.9884 ^c	0.9587 ^c	0.9072 ^c	0.8391 ^c	0.7585 ^c	0.5376 ^b	0.4373 ^b	0.341 ^b	0.2184	0.2343	0.1792
60 岁	0.9996 ^c	0.9985 ^c	0.9982 ^c	0.9971 ^c	0.9933 ^c	0.9853 ^c	0.8831 ^c	0.7731 ^b	0.948 ^a	0.9456	0.9468
总计	0.9997 ^b	0.9989 ^a	0.9979	0.9968	0.9895	0.8216	0.7939	0.3495	0.5508	0.5574	0.5397
pNN50											
10 岁	0.9998 ^c	0.9994 ^c	0.9993 ^b	0.9992 ^b	0.9934 ^a	0.8296	0.672	0.1518	0.331	0.0369	0.0335
20 岁	0.9812 ^b	0.9517 ^b	0.7788 ^b	0.7276	0.6318	0.5984	0.4898	0.4718	0.1887	0.0914	0.0211
30 岁	0.9822 ^b	0.9661 ^a	0.9449	0.9254	0.9108	0.8696	0.6442	0.3724	0.3236	0.1157	0.088
40 岁	0.9917 ^c	0.9718 ^b	0.9371 ^b	0.9275 ^b	0.9141	0.8976	0.8245	0.7251	0.5742	0.2406	0.0584
50 岁	0.9938 ^c	0.9774 ^c	0.9508 ^b	0.9446 ^b	0.9297 ^b	0.9359 ^a	0.822 ^a	0.2806	0.2264	0.0513	0.5729
60 岁	0.9975 ^c	0.9989 ^c	0.9985 ^c	0.9896 ^c	0.9774 ^c	0.9454 ^b	0.6393 ^b	0.5274 ^b	0.8762	0.0886	0.0487
总计	0.9997 ^b	0.9991	0.9984	0.9979	0.9899	0.7943	0.6187	0.1688	0.2705	0.0319	0.0357

图17B

表4. 根据输入R-R间期序列的不同持续时间的频域变量的相关系数和克鲁斯卡尔-沃利斯检验 (续)											
变量, 年龄群组	数据长度										
	270 S	240 S	210 S	180 S	150 S	120 S	90 S	60 S	30 S	20 S	10 S
nLF											
10 岁	0.9756 ^c	0.9421 ^c	0.9197 ^c	0.87 ^b	0.8491 ^c	0.846 ^c	0.7549 ^c	0.6631 ^b	0.5197	0.4205 ^b	0.272 ^a
20 岁	0.9787 ^c	0.9632 ^c	0.9381 ^c	0.9081 ^c	0.9048 ^c	0.8631 ^c	0.8622 ^c	0.7861	0.6694	0.5812	0.4137
30 岁	0.9245 ^c	0.9009 ^c	0.8895 ^c	0.8585 ^b	0.8378 ^c	0.782 ^b	0.7663 ^c	0.6924	0.5841	0.4226	0.3478
40 岁	0.9885 ^c	0.9735 ^c	0.9758 ^c	0.9487 ^b	0.9356 ^c	0.91 ^c	0.8695 ^c	0.7442 ^a	0.6694	0.382	0.3331
50 岁	0.9921 ^c	0.9635 ^c	0.9553 ^c	0.8976 ^c	0.8947 ^c	0.8562 ^c	0.8344 ^c	0.88059 ^c	0.5987 ^a	0.6211 ^b	0.2704 ^c
60 岁	0.9861 ^c	0.9807 ^c	0.9774 ^c	0.9766 ^c	0.9816 ^c	0.9492 ^c	0.9099 ^c	0.8874 ^c	0.7945 ^c	0.7798 ^c	0.7334 ^b
总计	0.9725 ^c	0.9555 ^c	0.945 ^c	0.9167 ^b	0.9048 ^b	0.8696 ^b	0.8452 ^b	0.7652	0.6676	0.5065	0.3869
nHF											
10 岁	0.9756 ^c	0.9421 ^c	0.9197 ^c	0.87 ^b	0.8491 ^c	0.846 ^c	0.7549 ^c	0.6631 ^b	0.5197	0.4205 ^b	0.272 ^a
20 岁	0.9787 ^c	0.9632 ^c	0.9381 ^c	0.9081 ^c	0.9048 ^c	0.8631 ^c	0.8622 ^c	0.7861	0.6694	0.5812	0.4137
30 岁	0.9245 ^c	0.9009 ^c	0.8895 ^c	0.8585 ^b	0.8378 ^c	0.782 ^b	0.7663 ^c	0.6924	0.5841	0.4226	0.3478
40 岁	0.9885 ^c	0.9735 ^c	0.9758 ^c	0.9487 ^b	0.9356 ^c	0.91 ^c	0.8695 ^c	0.7442 ^a	0.6694	0.382	0.3331
50 岁	0.9921 ^c	0.9635 ^c	0.9553 ^c	0.8976 ^c	0.8947 ^c	0.8562 ^c	0.8344 ^c	0.88059 ^c	0.5987 ^a	0.6211 ^b	0.2704 ^c
60 岁	0.9861 ^c	0.9807 ^c	0.9774 ^c	0.9766 ^c	0.9816 ^c	0.9492 ^c	0.9099 ^c	0.8874 ^c	0.7945 ^c	0.7798 ^c	0.7334 ^b
总计	0.9725 ^c	0.9555 ^c	0.945 ^c	0.9167 ^b	0.9048 ^b	0.8696 ^b	0.8452 ^b	0.7652	0.6676	0.5065	0.3869
LF/HF											
10 岁	0.9787 ^c	0.8524 ^c	0.8359 ^c	0.7633 ^b	0.7293 ^c	0.786 ^c	0.6887 ^c	0.5086 ^b	0.2746	0.3359 ^b	0.0776 ^a
20 岁	0.9797 ^c	0.9762 ^c	0.949 ^c	0.9496 ^c	0.9068 ^c	0.8934 ^c	0.7541 ^c	0.6992	0.4299	0.4555	0.2398
30 岁	0.9818 ^c	0.9816 ^c	0.9443 ^c	0.9312 ^b	0.9179 ^c	0.8991 ^b	0.8475 ^c	0.796	0.546	0.5237	0.1518
40 岁	0.9579 ^c	0.9535 ^c	0.9468 ^c	0.9347 ^b	0.8958 ^c	0.9194 ^c	0.8339 ^c	0.7579 ^a	0.493	0.2275	0.1259
50 岁	0.9807 ^c	0.9687 ^c	0.9334 ^c	0.8109 ^c	0.7878 ^c	0.7331 ^c	0.6831 ^c	0.6441 ^c	0.5845 ^a	0.5579 ^b	0.1032 ^c
60 岁	0.9854 ^c	0.9294 ^c	0.8677 ^c	0.8585 ^c	0.8451 ^c	0.8403 ^c	0.7982 ^c	0.7723 ^c	0.6901 ^c	0.7668 ^c	0.7914 ^b
总计	0.9782 ^c	0.9761 ^c	0.9466 ^c	0.9317 ^b	0.9101 ^b	0.8933 ^b	0.8151 ^b	0.7153	0.5308	0.3717	0.1503

图17C

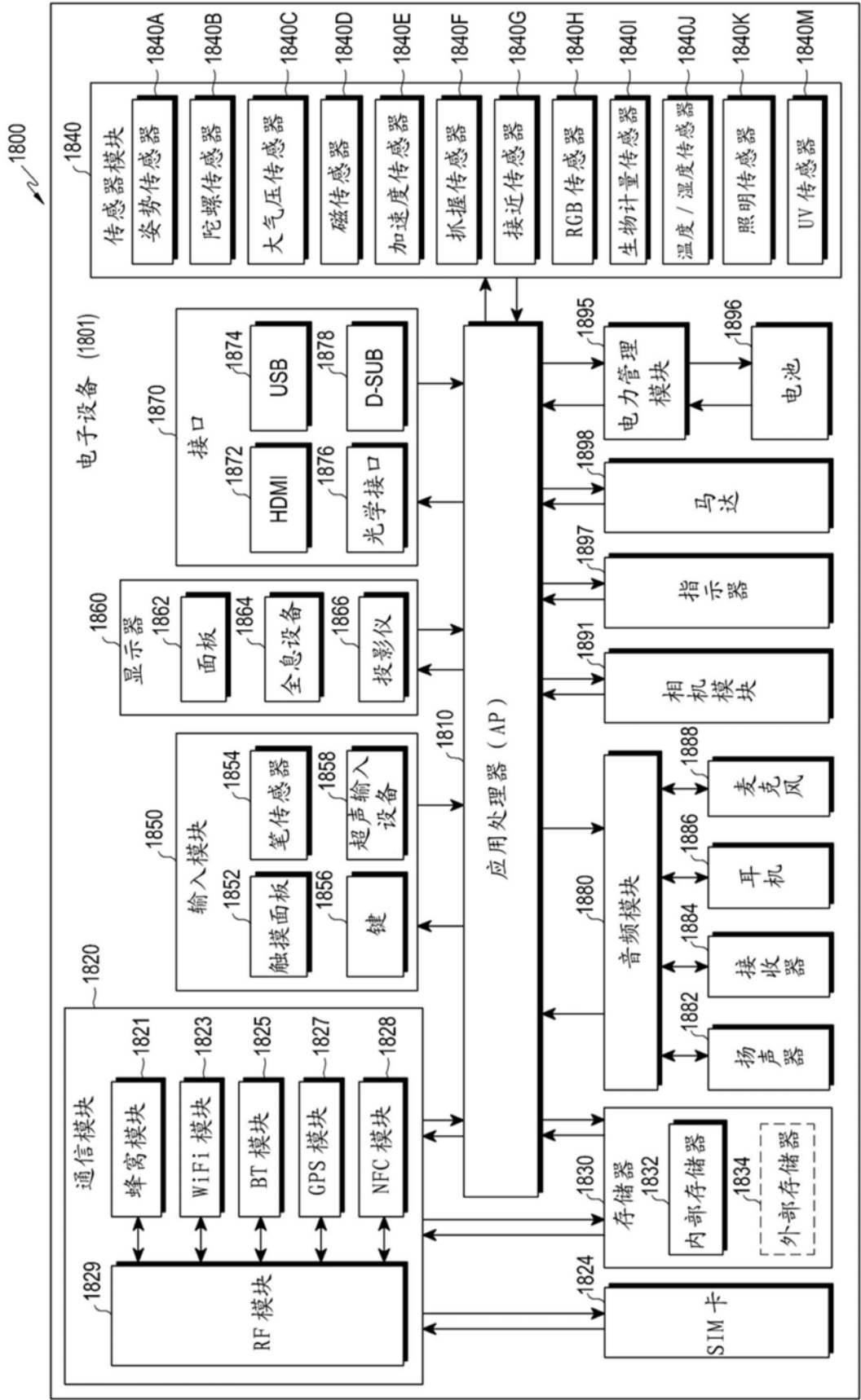


图18

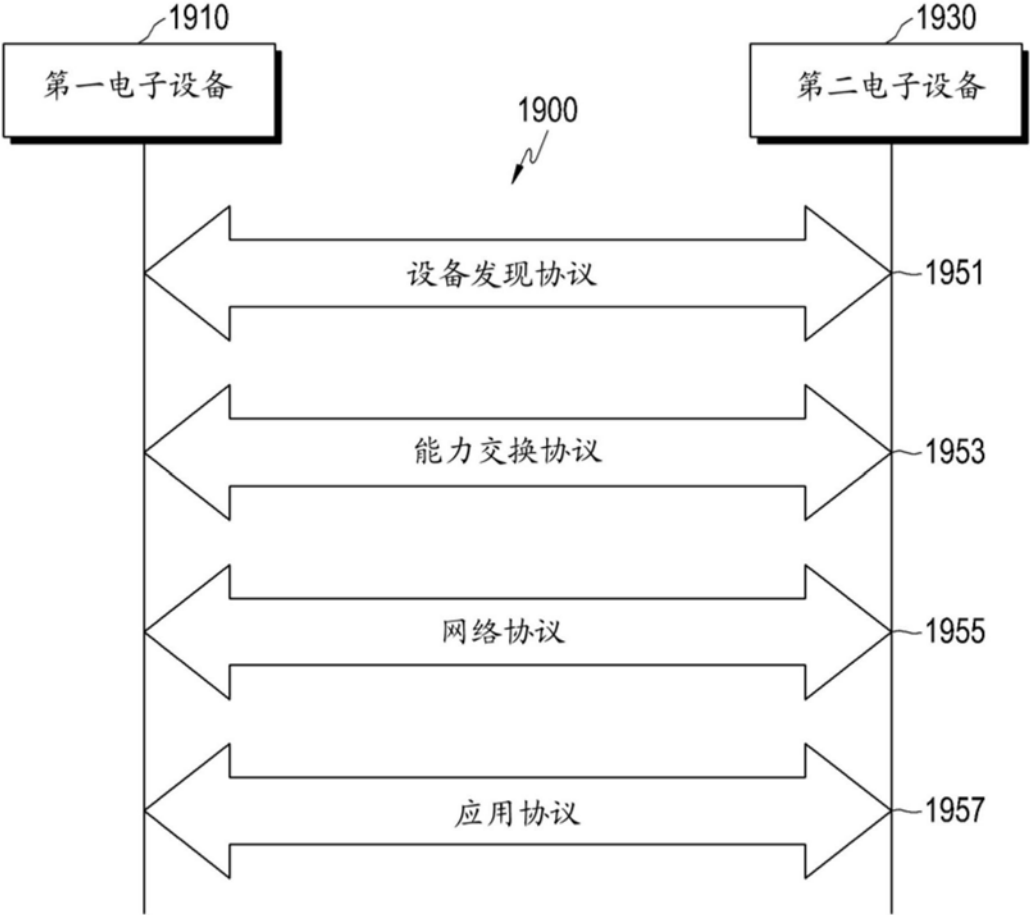


图19

专利名称(译)	测量生物识别信号的电子设备和方法		
公开(公告)号	CN111317449A	公开(公告)日	2020-06-23
申请号	CN202010169520.0	申请日	2015-09-02
[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	白炫宰 吴政泽 赵在桀 赵彻浩 陈建佑		
发明人	白炫宰 吴政泽 赵在桀 赵彻浩 陈建佑		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 A61B5/08		
代理人(译)	李琳		
优先权	1020140117297 2014-09-03 KR 1020150001341 2015-01-06 KR 1020150101716 2015-07-17 KR		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

提供了用于测量生物识别信号的电子设备和方法。该方法包括：运行与穿戴电子设备的用户的生物识别信号相关的应用；在应用运行时，在电子设备的显示器上显示具有用户的吸气和呼气的动画效果的对象，所述动画效果包括对象被扩展以指导用户的吸气和对象被收缩以指导用户的呼气；在显示具有动画效果的对象时，获得用户的至少一个生物识别信号；以及在显示器上显示与至少一个生物识别信号相对应的生物识别信息。

