



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105979858 B

(45)授权公告日 2018.02.16

(21)申请号 201580006989.X

(22)申请日 2015.03.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105979858 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(30)优先权数据

14160183.1 2014.03.17 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/054802 2015.03.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/139980 EN 2015.09.24

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 C·N·普雷苏勒

D·A·C·M·罗福斯

R·V·博比蒂

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 李光颖 王英

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

(56)对比文件

US 2014052010 A1, 2014.02.20,

EP 2457505 A1, 2012.05.30,

US 2014073486 A1, 2014.03.13,

US 2007244398 A1, 2007.10.18,

EP 2116183 B1, 2012.02.01,

审查员 张红梅

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

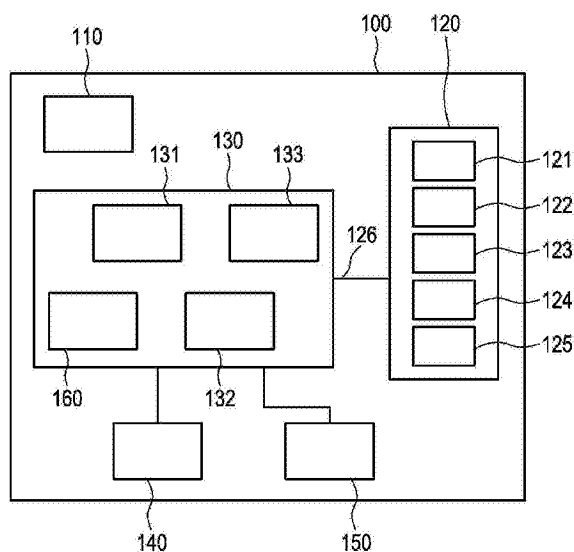
(54)发明名称

心率监测设备

(57)摘要

提供了一种用于监测用户的心率的心率监测系统(100)。所述心率监测系统(100)包括用于测量或者确定用户的心率的至少一个初级心率传感器(110)。所述至少一个初级心率传感器(110)具有第一功耗。所述心率监测系统(100)还包括用于测量影响用户的心率的至少一个生理因素的至少一个次级传感器(120)。所述至少一个次级传感器(120)具有低于所述至少一个初级心率传感器(110)的所述第一功耗的第二功耗。所述心率监测系统(100)还包括功率管理单元(160)，所述功率管理单元用于基于来自所述至少一个次级传感器(120)的信息(126)来管理所述至少一个初级心率传感器(110)的操作和/或功耗。所述心率监测系统包括模型单元，所述模型单元用于基于存储在所述模型单元中的模型和从所述至少一个次级传感器接收的信息来估

计用户的心率。所述模型单元经由反馈回路被耦合到所述功率管理单元，使得所述功率管理单元适于将所估计的心率与所测量的心率进行比较并且适于根据所述比较来控制所述初级传感器的操作。



1. 一种用于监测用户的心率的心率监测设备(100), 包括:

- 至少一个初级传感器(110), 其用于测量用户的心率, 其中, 所述至少一个初级传感器(110)具有第一功耗,

- 至少一个次级传感器(120), 其用于测量影响用户的所述心率的至少一个生理因素, 其中, 所述至少一个次级传感器(120)具有低于所述第一功耗的第二功耗,

- 功率管理单元(160), 其用于基于从所述至少一个次级传感器(120)接收的信息(126)来管理所述至少一个初级传感器(110)的操作,

- 模型单元(133), 其用于基于存储在所述模型单元(133)中的模型和从所述至少一个次级传感器(120)接收的所述信息(126)来估计用户的所述心率,

其中, 所述模型单元(133)经由反馈回路被耦合到所述功率管理单元(160), 使得所述功率管理单元(160)适于在所估计的心率与所测量的心率对应于彼此时降低所述初级传感器(110)的采样频率和/或测量强度。

2. 根据权利要求1所述的心率监测设备(100), 其中, 由所述至少一个次级传感器(120)测量的影响所述心率的所述生理因素为以下中的至少一个: 所述用户的呼吸、所述用户的速度、所述用户的加速度、所述用户的皮肤上的湿度、所述用户的高度和/或所述用户的温度。

3. 根据权利要求1所述的心率监测设备(100), 其中, 所述至少一个初级传感器(110)是光学传感器。

4. 根据权利要求1所述的心率监测设备(100), 其中, 所述至少一个次级传感器(110)是运动传感器。

5. 根据权利要求4所述的心率监测设备(100), 其中, 所述运动传感器是加速度计。

6. 根据权利要求1所述的心率监测设备(100), 其被布置为腕部设备。

7. 一种监测用户的心率的方法, 包括以下步骤:

- 由至少一个初级传感器(110)来测量用户的心率, 其中, 所述至少一个初级传感器(110)具有第一功耗,

- 由至少一个次级传感器(120)测量影响所述用户的所述心率的至少一个生理因素, 其中, 所述至少一个次级传感器(120)具有低于所述第一功耗的第二功耗,

- 基于从所述至少一个次级传感器(120)接收的信息(126)来管理所述至少一个初级传感器(110)的操作和/或功耗,

- 基于存储在模型单元(133)中的模型和从所述至少一个次级传感器(120)接收的所述信息(126)来估计所述用户的心率, 并且

- 将所估计的心率与所测量的心率进行比较, 以在所估计的心率与所测量的心率对应于彼此时降低所述初级传感器(110)的采样频率和/或测量强度。

8. 一种监测用户的心率的装置, 包括:

- 用于由至少一个初级传感器(110)来测量用户的心率的模块, 其中, 所述至少一个初级传感器(110)具有第一功耗,

- 用于由至少一个次级传感器(120)测量影响所述用户的所述心率的至少一个生理因素的模块, 其中, 所述至少一个次级传感器(120)具有低于所述第一功耗的第二功耗,

- 用于基于从所述至少一个次级传感器(120)接收的信息(126)来管理所述至少一个初

级传感器(110)的操作和/或功耗的模块,

-用于基于存储在模型单元(133)中的模型和从所述至少一个次级传感器(120)接收的所述信息(126)来估计所述用户的心率的模块,以及

-用于将所估计的心率与所测量的心率进行比较,以在所估计的心率与所测量的心率对应于彼此时降低所述初级传感器(110)的采样频率和/或测量强度的模块。

9.一种存储介质,其上存储有用于在根据权利要求1所述的心率监测设备(100)中监测用户的心率的计算机程序,所述计算机程序包括程序代码单元,当所述计算机程序运行在控制心率监测系统(100)的处理器上时,所述程序代码单元用于令所述心率监测设备(100)执行根据权利要求7所述的监测用户的心率的方法的步骤。

心率监测设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于监测用户的心率的心率监测设备,用于监测用户的心率的方法以及用于监测用户的心率的计算机程序。

背景技术

[0002] 例如借助于光学传感器来对用户的心率进行监测是公知的。此处,光学传感器将光发射到用户的皮肤中。所发射的光在皮肤内被散射并且反射的光离开皮肤并被合适的传感器捕获。基于从传感器接收的信号,能够确定用户的心率。

[0003] US 2007/0244398 A1公开了一种使用超声、红外、压力感测、射频或激光技术来测量心率的心率监测器。另外,该心率监测器还实施节能算法。这是通过在预期的心跳之间减小或者关掉传感器的电源来执行的。

[0004] US 2014/0073486 A1公开了一种适于从用户连续地收集各种生理信号的可佩戴系统。所述系统包括用于监测用户的心率的心率监测器。所述系统包括处理模块,所述处理模块可以从例如加速度计来接收关于使用其的用户的运动的数据。所述处理模块可以处理运动数据以确定用户的运动状态,并且基于所述运动状态,可以调节心率监测器的占空比。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种具有改进的功率节约能力的用于监测用户的心率的心率监测设备和系统、对应的方法和计算机程序。

[0006] 在本发明的第一方面中,提供了一种用于监测用户的心率的心率监测设备。所述心率监测设备包括用于测量或确定用户的心率的至少一个初级传感器。所述至少一个初级传感器具有第一功耗。心率监测设备还包括功率管理单元,所述功率管理单元用于基于来自测量影响用户的心率的至少一个生理因素的至少一个次级传感器的测量结果或信息来管理所述至少一个初级传感器的操作和/或功耗。所述至少一个次级传感器具有第二功耗,所述第二功耗低于所述至少一个初级传感器的功耗。所述心率监测设备包括模型单元,所述模型单元用于基于存储在所述模型单元中的模型和从所述至少一个次级传感器接收的信息来估计或者预测用户的心率。所述模型单元经由反馈回路被耦合到所述功率管理单元,使得所述功率管理单元适于在所估计的心率与所测量的心率对应于彼此时降低所述初级传感器的采样频率和/或测量强度。

[0007] 通过使用具有降低的功耗的所述至少一个次级传感器来测量或检测影响心率的至少一个生理因素,能够控制至少一个第一传感器的操作和/或功耗。能够通过对所述至少一个传感器进行开关切换,通过减小对所述用户的采样频率和/或通过降低所述传感器的输出强度来降低至少一个第一传感器的功耗。来自所述次级传感器的信息或测量结果被用作针对所述功率管理单元的输入。换言之,基于所述次级传感器的输出来控制所述初级传感器的操作和/或功耗。基于存储在所述模型单元中的模型和来自所述次级传感器的测量结果,能够预测用户的心率。具有了如由模型单元给出的预测的心率,功率管理单元能够以

可靠的方式决定是否影响所述初级传感器的操作以便降低其功耗。如果能够以合理的确定性来预测用户的心率,则这能够导致这样的情况:功率管理单元能够控制所述初级传感器以降低其功耗。例如,如果生理因素是稳定的,则能够以好的准确性来估计心率并且不需要来自感测心率的初级传感器的信息,使得能够降低所述初级传感器的功耗。

[0008] 因此,为了节约功率,所述初级心率传感器能够被关闭,其采样频率能够被降低或者测量强度能够被降低。这全是基于来自所述次级传感器的信息执行的。

[0009] 根据本发明的又一方面,由所述次级传感器测量的影响心率的身体因素为用户的呼吸、用户的速度、用户的加速度、用户的皮肤上的湿度、用户的高度和/或用户的温度。这些生理因素被已知为对用户的心率具有影响。因此,这些因素被测量,能够进行对用户的心率的预测或估计,并且因此在特定情况下,尤其是初级心率传感器的操作能够被调整以降低功耗。

[0010] 在本发明的方面中,所述至少一个次级传感器能够是关于心率监测设备的内部或外部传感器。换言之,初级和次级传感器能够被布置在单个壳体中,或者至少一个第二传感器能够被布置在至少一个第一传感器的壳体之外。因此,所述至少一个次级传感器能够被布置为邻近第一传感器或被布置在另一位置处。

[0011] 根据本发明的方面,提供了一种监测用户的心率的方法。所述方法包括:由至少一个初级传感器来测量用户的心率的步骤,其中,所述至少一个初级传感器具有第一功耗;以及基于从测量影响用户的心率的至少一个生理因素的至少一个次级传感器接收的信息来管理所述至少一个初级传感器的操作和/或功耗的步骤,其中,所述至少一个次级传感器具有低于所述第一功耗的第二功耗。所述方法还包括基于存储在模型单元中的模型以及从所述至少一个次级传感器接收的信息来估计用户的心率的步骤,以及将所估计的心率与所测量的心率进行比较以在所估计的心率与所测量的心率对应于彼此时降低所述初级传感器(110)的采样频率和/或测量强度。

[0012] 本发明的这些和其他方面将根据下文描述的(一个或多个)实施例变得显而易见,并且将参考下文描述的(一个或多个)实施例得到阐述。

附图说明

[0013] 在以下附图中:

[0014] 图1示出了根据本发明的心率监测系统的示意性方框图。

具体实施方式

[0015] 根据本发明的心率监测系统是基于以下原理的。初级传感器,例如光学传感器,被用于测量用户的心率。次级低功率传感器被用于测量或确定影响用户的心率的生理因素。来自所述次级传感器的信息被用于控制所述初级传感器的操作和功耗。如果控制单元基于来自所述次级传感器的信息确定例如心率是稳定的,则例如能够减小所述初级传感器的采样率。如果次级传感器检测到例如,由于运动,用户的心率将增加,则例如所述初级传感器的采样率能够再次被增加。

[0016] 图1示出了根据本发明的心率监测系统的示意性方框图。心率监测系统100包括:用于测量或确定用户的心率的至少一个初级传感器110、用于测量或确定影响用户的心率

的至少一个生理因素的至少一个次级传感器120。心率监测系统100还任选地包括用于控制至少一个初级传感器110的操作的控制单元131。任选地,处理单元132被提供用于处理至少一个初级传感器110的输出以确定用户的心率。任选地,所述心率监测系统能够包括用于显示心率的显示器140和/或用于输出所测量或确定的心率的输出部150。

[0017] 根据本发明的方面,心率监测系统100能被布置于用户的腕部或前臂处或者在用户的耳朵后面。

[0018] 初级传感器110能够被实施为光学传感器,所述光学传感器包括光源,例如,采取用于产生人造光的LED的形式的。所述光源将人造光发送到用户的皮肤上。在皮肤内,发射的人造光被血管内的血液部分地吸收并且人造光能够在整个皮肤上被散射并且能够被反射回到光检测器,所述光检测器也可以是光学传感器110的部分。光检测器检测通过用户的皮肤的反射的光并且生成输出信号。

[0019] 光学传感器110的输出信号能够被转发给处理单元132。任选地,处理单元132也能够被布置在光学传感器110中。处理单元132接收来自光学传感器110的信号并且基于初级传感器110的输出信号来确定用户的脉搏率或者心率。

[0020] 心率监测系统100还包括功率管理单元160。功率管理单元160用于控制心率监测系统的功耗和/或操作并且尤其是初级传感器110的功耗。功率管理单元160能够被实施为专用单元。额外地或备选地,功率管理单元160的功能能够由控制单元131或处理单元132来执行。另外,控制单元131、处理单元132以及功率管理单元160能够由微控制器130来实现。另外,心率监测系统包括模型单元133,所述模型单元能够任选地也由微控制器130来实现。

[0021] 根据本发明的方面的功率管理使用来自次级传感器的信息126以控制初级传感器或整个心率监测系统的功耗。尤其是,来自次级传感器的额外信息能够被用于控制所述初级传感器的激活/去激活(打开/关闭)、初级传感器110的采样率和/或测量强度。换言之,初级传感器110或整体系统的功耗能够被降低。

[0022] 公知地,人的心率依赖于若干因素,诸如,用户的身体状况、运动速率、用户的活动、用户的情绪状况以及内部和外部因素。借助于所述次级传感器,能够收集与对心率有影响的因素有关的信息。能够由次级传感器测量的生理因素为呼吸、用户的速度、用户的加速度,用户的皮肤上的湿度、高度等。

[0023] 基于如由次级传感器120确定的身体因素的信息126,初级传感器110的操作和/或功耗能够由功率管理单元160来控制。如果来自次级传感器的信息足以估计或预测用户的心率,则这能够被执行。如果预测或估计足够好,则例如能够降低所述初级传感器的采样率。额外地或者备选地,初级传感器110能够至少针对心率在其期间能够被足够准确地估计的持续时间被激活和去激活。然而,如果心率中出现能够由次级传感器的输出检测的改变(例如,作为运动模式改变),则初级传感器的操作能够再次被激活以确定确切的心率。

[0024] 换言之,在心率是恒定的或基本上恒定的时间段期间,能够降低初级传感器的采样频率。备选地,在这样的时间段期间,初级传感器能够被去激活以便节约功率。

[0025] 根据本发明的方面,激活和去激活(初级传感器的打开/关闭)能够由功率管理单元160来控制。如果通过次级传感器中的一个,例如,加速度计124,能够确定用户在匀速运动中或不在移动,则能够确定用户的心率的也将不会显著改变。一旦次级传感器120检测到用户的运动或运动模式的改变,初级心率传感器100就能够再次被激活以测量用户的实际

心率。

[0026] 根据本发明的方面,初级心率传感器110能够被控制以测量特定时间间隔处的心率,其中,时间间隔能够依赖于用户的运动的改变而变化。如果初级用户间歇而非持续地被激活,则功耗能够被降低。

[0027] 根据本发明的方面,次级传感器能够是湿度传感器121、高度计122、GPS传感器123、加速度计124和/或压力传感器125。湿度传感器121能够被用于测量用户的皮肤上的湿度。用户的皮肤上的温度能够是指示用户的情绪、生理状况和情感的变化的参数。高度计122能够例如被用于确定用户的高度。这可以给出用户是否在滑行、攀爬等的指示。GPS传感器123能够被用作速度传感器,例如因此确定用户是否在骑自行车、赛跑等。

[0028] 压力传感器125能够被用作气压计。来自该传感器的信息能够被用作高度计或者气象站。当气压高时,可能有的人对其有反应,具有提升的心率。

[0029] 根据本明的方面,心率监测系统包括模型单元133。次级传感器120的输出由模型单元133接收,并且基于存储在模型单元133中的模型,基于来自次级传感器120的信息126,来预测或估计心率。模型单元经由反馈回路被连接到功率管理单元并且预测的心率然后由功率管理单元160使用以控制所述初级传感器的操作和/或功耗。

[0030] 所述初级心率传感器的操作能够由功率管理单元160通过控制采样率和测量的强度来控制。如果初级传感器110例如被实施为光学传感器,则能够控制所述光学传感器的采样率和光强度。例如,基于预测的心率(其是模型单元130的输出),功率管理单元160能够降低采样率或降低光学传感器的光源的强度。

[0031] 根据本发明的方面,功率管理单元160能够将模型单元133的预测的心率与如由初级传感器110测量的心率进行比较。如果测量的心率与预测的心率之间的差异是低的(即预测的心率和测量的心率对应于彼此),则能够降低采样率或测量强度。然而,如果测量的心率与预测的心率之间的差异是高的,则能够增加采样频率和/或增加测量强度(光强度)。

[0032] 根据本发明,心率监测系统100能够具有壳体,所述壳体容纳初级传感器110以及至少一个次级传感器120。然而,备选地,次级传感器120能够被布置于初级传感器110的壳体的外部。例如,次级传感器中的一些可以是外部设备(如智能手机等)的部分。次级传感器120也可以被布置在身体的其他部分处,作为初级传感器110的壳体。

[0033] 根据本发明,次级传感器120是诸如加速度计的运动传感器。模型单元133因此能够基于存储在模型单元中的模型考虑从运动传感器接收的当前的和过往的测量结果,来预测用户的心率。例如,静息心率在测量到低的运动时被预测并且高于静息心率的心率在由运动传感器测量到更高水平的运动的情况下被预测。预测的心率是从存储在模型单元133中的模型导出的。模型例如考虑诸如温度、高度、用户的年龄等的参数而给出作为运动的函数的心率的演化。

[0034] 心率监测系统能够被布置为腕部设备。心率监测系统也能够被布置为佩戴在用户的耳朵处或耳朵上的设备。监测设备也可以是由用户佩戴的眼镜的部分。心率监测设备也可以是助听器的部分或者能够由用户佩戴。

[0035] 初级传感器110能够被实现为光学传感器、电传感器和/或压力传感器。次级传感器能够被实现为湿度传感器、速度传感器、加速度传感器、高度计等。次级传感器具有比所述初级传感器的功耗更低的功耗。

[0036] 在权利要求书中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。

[0037] 单个单元或设备可以履行权利要求书中所记载的若干个项目的功能。尽管在互不相同的从属权利要求中记载了特定措施,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0038] 由一个或若干单元或设备执行的如对心率或影响用户的心率的生理因素的测量、对所述初级传感器的操作和/或功耗的管理的流程能够由任何其他数量的单元或设备来执行。根据监测用户的心率的方法的心率监测系统的这些流程和控制可以被实施为计算机程序的程序代码单元和/或实施为专用硬件。

[0039] 计算机程序可以存储和/或分布在适合的介质上,例如与其他硬件一起被提供或作为其他硬件的部分被提供的光学存储介质或固态介质,但是计算机程序也可以以其他形式分布,例如经由因特网或其他的有线或无线的电信系统分布。

[0040] 权利要求书中的任何附图标记都不应被解释为对范围的限制。

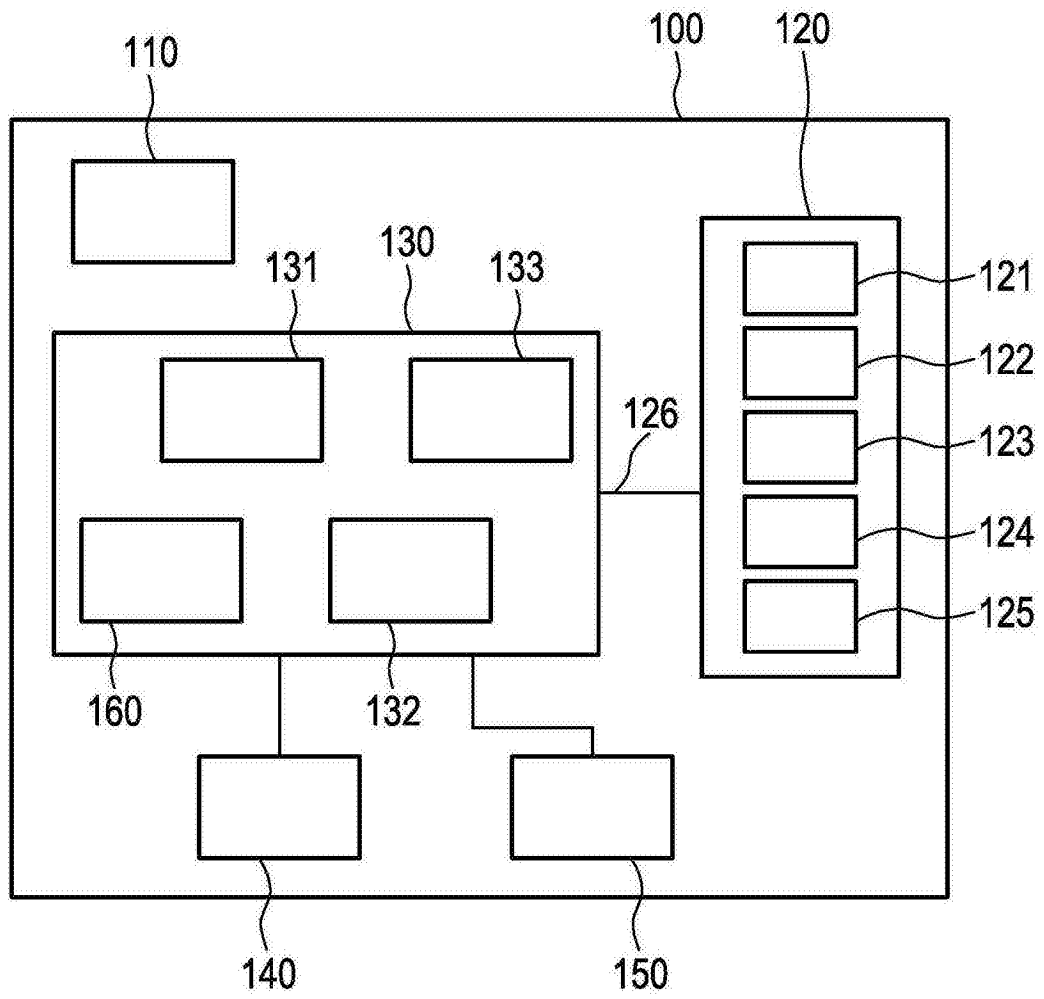


图1

专利名称(译)	心率监测设备		
公开(公告)号	CN105979858B	公开(公告)日	2018-02-16
申请号	CN201580006989.X	申请日	2015-03-09
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	CN普雷苏勒 DACM罗福斯 RV博比蒂		
发明人	C·N·普雷苏勒 D·A·C·M·罗福斯 R·V·博比蒂		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/02055 A61B5/02416 A61B5/02438 A61B5/08 A61B5/11 A61B5/1118 A61B5/6815 A61B5/6824 A61B5/7275 A61B5/7278 A61B2560/0209 A61B2562/0219 A61B2562/0247 A61B2562/029 G16H40/63 G16H50/30 G16H50/50		
代理人(译)	李光颖 王英		
审查员(译)	张红梅		
优先权	2014160183 2014-03-17 EP		
其他公开文献	CN105979858A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种用于监测用户的心率的心率监测系统(100)。所述心率监测系统(100)包括用于测量或者确定用户的心率的至少一个初级心率传感器(110)。所述至少一个初级心率传感器(110)具有第一功耗。所述心率监测系统(100)还包括用于测量影响用户的心率的至少一个生理因素的至少一个次级传感器(120)。所述至少一个次级传感器(120)具有低于所述至少一个初级心率传感器(110)的所述第一功耗的第二功耗。所述心率监测系统(100)还包括功率管理单元(160)，所述功率管理单元用于基于来自所述至少一个次级传感器(120)的信息(126)来管理所述至少一个初级心率传感器(110)的操作和/或功耗。所述心率监测系统包括模型单元，所述模型单元用于基于存储在所述模型单元中的模型和从所述至少一个次级传感器接收的信息来估计用户的心率。所述模型单元经由反馈回路被耦合到所述功率管理单元，使得所述功率管理单元适于将所估计的心率与所测量的心率进行比较并且适于根据所述比较来控制所述初级传感器的操作。

