



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109310319 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201680086640.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.06.12

A61B 5/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.12.11

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2016/085472 2016.06.12

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02017/214772 EN 2017.12.21

(71)申请人 诺基亚技术有限公司  
地址 芬兰埃斯波

(72)发明人 陈悦

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

代理人 杨晓光

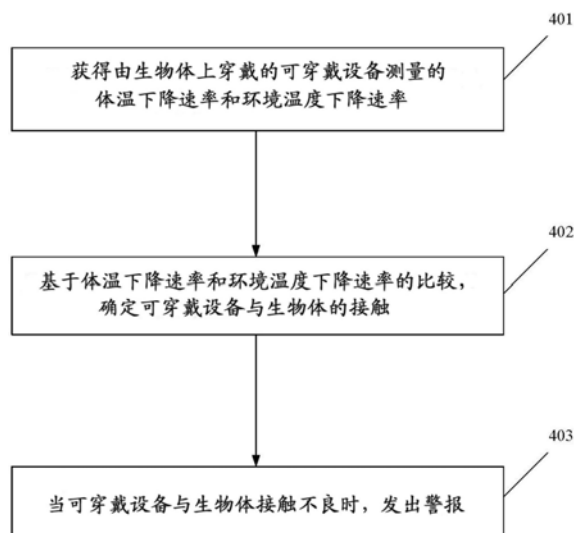
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

用于检测可穿戴设备与生物体的接触的方法和装置

(57)摘要

可提供一种用于检测可穿戴设备与生物体的接触的方法,其包括:获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备(100)测量的体温下降速率和环境温度下降速率(401);以及基于体温下降速率和环境温度下降速率的比较来确定可穿戴设备与生物体的接触(402)。还可提供用于检测可穿戴设备与生物体的接触的对应的装置和计算机程序产品。



1. 一种方法,包括:  
获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备测量的体温下降速率和环境温度下降速率;以及  
基于所述体温下降速率和所述环境温度下降速率的比较,确定所述可穿戴设备与所述生物体的接触。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述体温下降速率和所述环境温度下降速率的比较,确定所述可穿戴设备与所述生物体的接触包括:  
当所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,当所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良包括:  
当所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率达到预设阈值时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,  
获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备测量的体温下降速率和环境温度下降速率包括:  
在第一单位时间间隔内连续获得体温下降速率和环境温度下降速率;  
当所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率达到预设阈值时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良包括:  
连续计算所述体温下降速率与所述环境温度下降速率之差;  
计算在第二单位时间间隔中所述体温下降速率与所述环境温度下降速率之差的移动平均值;以及  
当所述移动平均值大于所述预设阈值时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良。
5. 根据权利要求2所述的方法,其中,基于所述体温下降速率和所述环境温度下降速率的比较,确定所述可穿戴设备与所述生物体的接触还包括:  
当所述体温下降速率与所述环境温度下降速率相等时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良,并且确定所述体温与所述环境温度也相等。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法,还包括:  
在确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良时发出警报。
7. 一种装置,包括:  
至少一个处理器;以及  
包括计算机程序代码的至少一个存储器;  
所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与所述至少一个处理器一起使所述装置至少:  
获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备测量的体温下降速率和环境温度下降速率;以及  
基于所述体温下降速率和所述环境温度下降速率的比较,确定所述可穿戴设备与所述生物体的接触。
8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与所述至少一个处理器一起使所述装置至少基于所述体温下降速率和所述环境温度下降速率的比较,确定所述可穿戴设备与所述生物体的接触包括:

被配置为使所述装置至少在所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与至少一个处理器一起使所述装置至少在所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良包括:

被配置为使所述装置至少在所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率达到预设阈值时,确定所述可穿戴装置与所述生物体接触不良。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中,

所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与至少一个处理器一起使所述装置至少获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备测量的体温下降速率和环境温度下降速率包括被配置为使所述装置至少:

在第一单位时间间隔内连续获得体温下降速率和环境温度下降速率;

所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与至少一个处理器一起使所述装置至少在所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良包括被配置为使所述装置至少:

连续计算所述体温下降速率与所述环境温度下降速率之差;

计算在第二单位时间间隔中所述体温下降速率与所述环境温度下降速率之差的移动平均值;以及

当所述移动平均值大于所述预设阈值时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良。

11. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置为与至少一个处理器一起使所述装置至少在所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良包括进一步被配置为使所述装置:

在所述体温下降速率与所述环境温度下降速率相等时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良,并且确定所述体温与所述环境温度也相等。

12. 根据权利要求7至11中任一项所述的装置,其中,所述至少一个存储器和所述计算机程序代码进一步被配置为与至少一个处理器一起使所述装置至少:

在确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良时发出警报。

13. 根据权利要求7至12中任一项所述的装置,其中,所述装置与所述可穿戴设备集成在一起。

14. 根据权利要求7至12中任一项所述的装置,其中,所述装置与所述可穿戴设备分离,并且与所述可穿戴设备无线通信。

15. 一种可穿戴设备,被配置为由生物体穿戴,所述可穿戴设备包括:

第一温度传感器,其被配置为测量所述生物体的体温;

第二温度传感器,其被配置为测量环境的环境温度;以及

根据权利要求7至14中的任一项所述的装置。

16. 一种计算机程序产品,包括至少一个计算机可读存储介质,所述至少一个计算机可读存储介质存储有计算机可读程序代码部分,所述计算机可读程序代码部分包括:

第一程序代码部分,其被配置为获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备测量的体温下降速率和环境温度下降速率;以及

第二程序代码部分,其被配置为基于所述体温下降速率和所述环境温度下降速率的比较来确定所述可穿戴设备与所述生物体的接触。

17.根据权利要求16所述的计算机程序,其中,所述第二程序代码部分被配置为基于所述体温下降速率和所述环境温度下降速率的比较来确定所述可穿戴设备与所述生物体的接触包括被配置为:

当所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良。

18.根据权利要求17所述的计算机程序,其中,所述第二程序代码部分被配置为当所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良包括被配置为:

当所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率达到预设阈值时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良。

19.根据权利要求18所述的计算机程序,其中,

第一程序代码部分被配置为获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备测量的体温下降速率和环境温度下降速率包括被配置为:

在第一单位时间间隔内连续获得体温下降速率和环境温度下降速率;

所述第二程序代码部分被配置为当所述体温下降速率大于所述环境温度下降速率达到预设阈值时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良包括被配置为:

连续计算所述体温下降速率与所述环境温度下降速率之差;

计算在第二单位时间间隔中所述体温下降速率与所述环境温度下降速率之差的移动平均值;以及

当所述移动平均值大于所述预设阈值时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良。

20.根据权利要求17所述的计算机程序,其中,所述第二程序代码部分被配置为基于所述体温下降速率和所述环境温度下降速率的比较来确定所述可穿戴设备与所述生物体的接触包括进一步被配置为:

当所述体温下降速率与所述环境温度下降速率相等时,确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良,并且确定所述体温与所述环境温度也相等。

21.根据权利要求16至20中任一项所述的计算机程序产品,其中,所述计算机可读程序代码部分包括第三程序代码部分,所述第三程序代码部分被配置为:

在确定所述可穿戴设备与所述生物体接触不良时发出警报。

22.一种装置,包括用于执行根据权利要求1至6中的至少一项所述的方法的装置。

## 用于检测可穿戴设备与生物体的接触的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明的实施例通常涉及可穿戴设备,更具体地,涉及用于检测可穿戴设备与生物体的接触的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 温度是人类健康的重要指标。如果某人的体温超过诸如36.5至37.5℃的正常范围,这可能意味着如流感等疾病,因此,人们习惯于测量体温来进行自动诊断。有几种测量体温的方法,例如,检测人体内部温度,如口腔、直肠或阴道内的温度,或者检测如耳内的鼓膜温度,然而最流行和最方便的方法是检测诸如额头或腋下的温度的皮肤温度。诸如腋下温度计的测量皮肤温度的传统温度计是一种水银温度计,其已经使用了几个世纪并且最近被诸如可穿戴式温度计的现代温度计取代,可穿戴式温度计可以附着在皮肤上以获取皮肤温度,并通过诸如蓝牙、WiFi等的无线连接将温度数据直接传送到诸如智能电话的接收设备。

[0003] 与传统的水银温度计相比,可穿戴式温度计具有以下几个优点:

[0004] 1. 可穿戴式温度计可被放置在人体的任何部位,诸如胸部或腹部,而水银温度计需要紧紧地夹在腋下。

[0005] 2. 可穿戴式温度计可以连续监测温度,例如在夜间睡眠期间,并将温度数据传送到诸如智能手机、iPad等的接收设备。

### 发明内容

[0006] 因此,提供了可使能检测可穿戴设备与生物体的接触的方法、装置和计算机程序产品。在此方面,本发明的示例性实施例可以获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备测量的体温下降速率和环境温度下降速率。各种实施例还可以基于体温下降速率和环境温度下降速率的比较来确定可穿戴设备与生物体的接触。

[0007] 在一个示例性实施例中,描述了一种用于检测可穿戴设备与生物体的接触的方法。该方法可以包括获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备测量的体温下降速率和环境温度下降速率。该方法还可以包括基于体温下降速率和环境温度下降速率的比较来确定可穿戴设备与生物体的接触。

[0008] 在另一个示例性实施例中,描述了一种用于检测可穿戴设备与生物体的接触的装置。该装置可以包括至少一个处理器;以及包括计算机程序代码的至少一个存储器。至少一个存储器和计算机程序代码可被配置为与至少一个处理器一起使该装置至少:获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备测量的体温下降速率和环境温度下降速率。至少一个存储器和计算机程序代码可进一步被配置为与至少一个处理器一起使该装置至少基于体温下降速率和环境温度下降速率的比较来确定可穿戴设备与生物体的接触。

[0009] 在另一个示例性实施例中,描述了一种用于检测可穿戴设备与生物体的接触的计算机程序产品。该计算机程序产品可以包括存储有计算机可读程序代码部分的至少一个计

计算机可读存储介质。计算机可读程序代码部分可以包括第一程序代码部分和第二程序代码部分。第一程序代码部分被配置为获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备测量的体温下降速率和环境温度下降速率。第二程序代码部分被配置为基于体温下降速率和环境温度下降速率的比较来确定可穿戴设备与生物体的接触。

### 附图说明

[0010] 已经概括地描述了本发明,现在将参考附图,这些附图并非按比例绘制,并且其中:

[0011] 图1示出可以在本发明的实施例中使用的示例性可穿戴设备;

[0012] 图2是根据本发明的示例性实施例的用于检测可穿戴设备与生物体的接触的系统的示意图;

[0013] 图3是根据本发明的示例性实施例的用于检测可穿戴设备与生物体的接触的装置的示意图;

[0014] 图4是根据本发明的示例性实施例的用于检测可穿戴设备与生物体的接触的操作的流程图;

[0015] 图5通过示例示意性地示出由处理器执行的计算。

### 具体实施方式

[0016] 原则上,为了收集身体皮肤的温度,温度传感器/探针应始终接触身体皮肤,否则所收集的温度数据将会不准确。

[0017] 然而,人们总是处于诸如呼吸、甚至在睡眠期间翻身等运动中,因此难以确保温度传感器/探针始终与身体皮肤良好接触。因此,希望能够及时地检测温度传感器/探针的接触状态,以使得尤其是在诸如育儿和医护的情况下,当温度传感器/探针松动时可以采取补救措施。

[0018] 此外,随着越来越多的具有诸如微小、纤薄、重量轻等物理特性的可穿戴设备进入市场,这些物体特性意味着这些可穿戴设备容易丢失,但是它们的丢失很难立即被注意到,因此希望能够检测可穿戴设备的穿戴状态。

[0019] 鉴于上述情况,希望提供一种用于检测可穿戴设备与生物体的接触的解决方案,其可以准确、可靠且及时地检测可穿戴设备是否与生物体接触。

[0020] 现在将在下文中参考附图更全面地描述本发明的实施例,在附图中示出了本发明的一些但非全部实施例。实际上,本发明可以采用许多不同的形式来实现,并且不应被解释为限于在本文中阐述的实施例;相反,提供这些实施例是为了使本公开满足适用的法律要求。在本文中,相同的参考标号表示相同的元件。如在本文中所使用的,术语“数据”、“内容”、“信息”和类似的术语可以互换地使用,以指代能够根据本发明的实施例发送、接收和/或存储的数据。因此,任何此类术语的使用不应被视为限制本发明的实施例的精神和范围。

[0021] 现在参考图1,其中示出了可以在本发明的实施例中使用的示例性可穿戴设备100。可穿戴设备100可以是可穿戴式温度计,或者包括温度传感器的任何其它可穿戴设备,诸如具有温度测量功能的智能手表、智能眼镜、智能腕带、智能手环、智能项链、智能脚环、智能珠宝、耳塞、活动跟踪器、智能衣物和配件、可穿戴式健康监测或医疗保健设备等。如图

所示,可穿戴设备100可以附着、固定、粘附、绑定、捆绑或以其它方式附着到诸如人体的生物体上,并且保持与皮肤接触。可穿戴设备100可以附着到生物体的任何部位,例如,胸部、腹部、腕部等。

[0022] 可穿戴设备100可包括至少两个温度传感器,例如,可穿戴设备100可以包括两个温度传感器:温度传感器1101和温度传感器2102。温度传感器1101可位于可穿戴设备100的底部以接触皮肤来检测身体皮肤温度,而温度传感器2102可位于可穿戴设备100的顶部以用于检测环境温度。温度传感器可以是可包括在可穿戴设备中并且被配置为检测温度的任何设备或装置。例如,温度传感器可以是温度调节器、热敏电阻、电阻温度检测器、热电偶或其它类型的温度传感器。隔热层可位于这两个温度传感器之间,以减缓这两个温度传感器之间的温度平衡。在其它实施例中,可穿戴设备100可以包括任何其它数量的温度传感器,只要提供可以测量身体皮肤温度和环境温度这两者即可。

[0023] 在一些实施例中,可穿戴设备100还可以包括其它组件,诸如用于控制其它组件并对数据执行所需的处理的处理器,用于存储将要处理的数据以及配置处理器的指令的存储器设备。可穿戴设备100还可以包括用户接口和控件,用于接收用户输入并向用户呈现信息,例如,按键、显示器、扬声器等。可替代地或附加地,可穿戴设备100可以包括用于向另一个计算设备发送数据或处理的结果以用于进一步处理、存储或呈现的无线通信接口。此外,可穿戴设备100还可以包括其具体功能所需的其它传感器和功能组件。

[0024] 参考图2,其中提供了根据本发明示例性实施例的用于检测可穿戴设备与生物体的接触的系统的示意图。如图所示,该系统包括如图1所示并在上面描述的可穿戴设备100,以及根据本发明示例性实施例的用于检测可穿戴设备与生物体的接触的装置200。

[0025] 在示例性实施例中,可穿戴设备100可以与装置200通信,以用于向装置200发送诸如由温度传感器测量的温度数据的数据。

[0026] 在一些示例性实施例中,可穿戴设备100可被配置为通过其无线通信接口与装置200进行无线通信以用于发送数据。在此方面,可穿戴设备100可以采用超低功率小型化电子组件来实现,其例如能够经由**蓝牙®**低功耗网络和/或其它无线个域网(WPAN)与装置200通信。可穿戴设备100还可以经由诸如WiFi的其它无线通信技术与装置200无线通信。

[0027] 在这些示例性实施例中,装置200可以是被配置为执行以下操作的任何计算设备或其中一部分:经由无线通信技术从可穿戴设备100接收数据,对数据执行在下面描述的处理,并输出处理的结果,例如,呈现给用户。在一些实施例中,装置200可以是智能移动设备,例如,智能移动电话、平板计算机等或其中一部分。装置200可以由穿戴可穿戴设备100的人携带,因此,装置200可用于处理从可穿戴设备100发送的数据并及时且方便地向此人呈现结果。可替代地,装置200可以由另一个人(例如,父母、医护人员等)而不是穿戴可穿戴设备100的人(例如,儿童、患者等)携带,因此,装置200可用于处理从可穿戴设备100发送的数据并向另一个人呈现结果,例如,以用于实现育儿或医护的目的。

[0028] 在一些其它示例性实施例中,装置200可以包括在可穿戴设备100中或者实现为可穿戴设备100,因此,可以经由内部通信线路来接收诸如由温度传感器测量的温度数据的数据,对数据执行在下面描述的处理,并输出处理的结果,例如,通过可穿戴设备100的输出接口呈现给用户,或者通过可穿戴设备100的无线通信接口发送到另一个计算设备。

[0029] 参考图3,其中提供了根据本发明示例性实施例的用于检测可穿戴设备与生物体

的接触的装置200的示意图。装置200可以包括至少一个处理器210、包括计算机程序代码的至少一个存储器设备220、可选的用户接口230和/或可选的通信接口240。

[0030] 在示例性实施例中,处理器210(和/或协处理器或协助处理器210或以其它方式与处理器210相关联的任何其它处理电路)可以经由用于在装置200的组件之间传递信息的总线与存储器设备220通信。存储器设备220例如可以包括一个或多个易失性和/或非易失性存储器。换句话说,例如,存储器设备220可以是电子存储设备(例如,计算机可读存储介质),其包括被配置为存储可由机器(例如,像处理器210那样的计算设备)获取的数据(例如,比特)的门。存储器设备220可被配置为存储信息、数据、应用、指令等,以使装置200能够执行根据本发明的示例性实施例的各种功能。例如,存储器设备220可被配置为缓冲输入数据以供处理器210进行处理。附加地或可替代地,存储器设备220可被配置为存储用于由处理器210执行的指令。

[0031] 装置200可以实现为芯片或芯片组。换句话说,装置200可以包括一个或多个物理封装(例如,芯片),其包括位于结构组件(例如,基板)上的材料、组件和/或连线。结构组件可以为其上包括的组件电路提供物理强度、尺寸保持、和/或电相互作用的限制。因此,在一些情况下,装置200可被配置为在单个芯片上实现本发明的示例性实施例或者将本发明的示例性实施例实现为单个“片上系统”。因此,在一些情况下,芯片或芯片组可以构成用于执行一个或多个操作以提供在本文中所描述的功能的装置。

[0032] 处理器210可以采用多种不同的方式来实现。例如,处理器210可以实现为各种硬件处理装置中的一个或多个,诸如协处理器、微处理器、控制器、数字信号处理器(DSP)、携带或不携带随附DSP的处理元件、或者各种其它处理电路,包括集成电路,例如ASIC(专用集成电路)、FPGA(现场可编程门阵列)、微控制器单元(MCU)、硬件加速器、专用计算机芯片等。如此,在示例性实施例中,处理器210可以包括被配置为独立执行的一个或多个处理核。多核处理器可使能在单个物理封装内的多处理。附加地或可替代地,处理器210可以包括经由总线串联配置的一个或多个处理器,以使能指令、流水线和/或多线程的独立执行。

[0033] 在示例性实施例中,处理器210可被配置为执行存储在存储器设备220中或以其它方式可由处理器210访问的指令。可替代地或附加地,处理器210可被配置为执行硬编码功能。如此,无论是通过硬件或软件方法,还是通过其中的组合进行配置,处理器210都可以表示在相应地配置时能够执行根据本发明的示例性实施例的操作的实体(例如,电路中的物理实现)。因此,例如,当处理器210被实现为ASIC、FPGA等时,处理器210可以是用于执行在本文中描述的操作的专门配置的硬件。可替代地,作为另一个示例,当处理器210被实现为软件指令的执行器时,指令可以具体配置处理器210以在指令被执行时执行在本文中描述的算法和/或操作。然而,在一些情况下,处理器210可以是特定设备(例如,移动终端或网络实体)的处理器,该特定设备被配置为通过进一步通过指令来配置处理器210执行在本文中描述的算法和/或操作来使用本发明的示例性实施例。处理器210还可以包括时钟、算术逻辑单元(ALU)以及被配置为支持处理器210的操作的逻辑门。

[0034] 同时,可选的通信接口240可以是任何装置,诸如采用硬件或硬件和软件的组合实现的设备或电路,其被配置为从/向网络和/或与可穿戴设备100通信的任何其它设备或模块接收和/或发送数据。在此方面,通信接口240例如可以包括天线(或多个天线)以及用于使能与无线通信网络的通信的支持硬件和/或软件。附加地或可替代地,通信接口240可以

包括用于与天线交互以经由天线发送信号或者处理经由天线接收的信号的接收的电路。在一些环境中,通信接口240可以替代地或附加地支持有线通信。如此,例如,通信接口240可以包括通信调制解调器和/或用于支持经由电缆、数字用户线路(DSL)、通用串行总线(USB)或其它机制的通信的其它硬件/软件。

[0035] 在示例性实施例中,装置200可以包括用户接口230,用户接口230又可以与处理器210通信以接收用户输入或与用户输入有关的指示,和/或向用户提供声音、视觉、机械或其它输出。如此,用户接口230例如可以包括键盘、鼠标、操纵杆、显示器、触摸屏、触摸区域、软按键、麦克风、扬声器或其它输入/输出机制。

[0036] 可替代地或附加地,处理器210可以包括用户接口电路,其被配置为控制诸如扬声器、振铃器、麦克风、显示器和/或类似组件的一个或多个用户接口元件的至少一些功能。处理器210和/或包括处理器210的用户接口电路可被配置为通过存储在可由处理器210访问的存储器(例如,存储器设备220和/或类似设备)上的计算机程序指令(例如,软件和/或固件)来控制一个或多个用户接口元件的一个或多个功能。

[0037] 根据示例性实施例,通信接口240可被配置为直接地或通过网络200与可穿戴设备100的通信接口进行通信,以用于从可穿戴设备100接收数据,和/或向可穿戴设备100发送数据和/或指令。

[0038] 参考图4,其中提供了根据本发明示例性实施例的用于检测可穿戴设备与生物体的接触的操作的流程图。该操作可以由根据本发明示例性实施例的装置200执行,或者可以由根据本发明示例性实施例的用于检测可穿戴设备与生物体的接触的计算机程序产品执行,或者可以构成根据本发明的示例性实施例的检测可穿戴设备与生物体的接触的方法的步骤。

[0039] 如操作401中所示,装置200的处理器210可被配置为获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备100测量的体温下降速率和环境温度下降速率。

[0040] 具体地,处理器210可被配置为从可穿戴设备100接收由可穿戴设备100的温度传感器1101在第一单位时间间隔内测量的体温数据,以及由可穿戴设备100的温度传感器2102在第一单位时间间隔内测量的环境温度数据,然后,通过将第一单位时间间隔内的体温之差除以第一单位时间间隔的长度来计算体温下降速率,并且通过将第一单位时间间隔内的环境温度之差除以第一单位时间间隔的长度来计算环境温度下降速率。

[0041] 可替代地,可穿戴设备100(具体地,例如,其处理器)可以基于在第一单位时间间隔内所测量的体温来计算体温下降速率,并且基于所测量的环境温度本身来计算环境温度下降速率,然后,向装置200发送所计算的体温下降速率和环境温度下降速率,其将由装置200的处理器210接收。

[0042] 可以由装置200的处理器210或可穿戴设备100将第一单位时间间隔预先设置为任何适当的时间段值。例如,在一个实施例中,第一单位时间间隔可被设置为大约2分钟,或者被设置为以2秒的采样速率的60个采样。

[0043] 在示例性实施例中,可穿戴设备100可被配置为分别经由其温度传感器1 101和温度传感器2 102连续测量体温和环境温度,以及向装置200连续发送所测量的体温和环境温度或者所计算的体温下降速率和环境温度下降速率的数据。相应地,装置200的处理器201可以连续计算或获得体温下降速率和环境温度下降速率。

[0044] 例如,可穿戴设备100的温度传感器1 101和温度传感器2 102可以分别例如以2秒的特定采样速率来测量体温和环境温度,并向装置200或者可穿戴设备100的处理器连续发送所测量的体温和环境温度的数据。装置200的处理器210或者可穿戴设备100的处理器可以在每个第一单位时间间隔内获取所测量的体温和所测量的环境温度的数据,例如,大约2分钟(例如,大约以2秒的采样速率的60个采样),并在每个第一单位时间间隔内连续计算体温下降速率和环境温度下降速率。也即是说,例如,以2秒的采样速率并且在第一单位时间间隔为60个采样的情况下,处理器可以获得每个体温样本或环境温度样本,计算该温度样本相对于相隔60个采样的在先温度样本的下降,并将该下降除以60,以获得温度的下降速率。

[0045] 参考回图4,如操作402中所示,装置200的处理器210可以进一步被配置为基于体温下降速率与环境温度下降速率的比较来确定可穿戴设备与生物体的接触。

[0046] 具体地,装置200的处理器210可被配置为在体温下降速率大于环境温度下降速率时,确定可穿戴设备与生物体接触不良。

[0047] 例如,处理器210可被配置为在体温下降速率大于环境温度下降速率达到预设阈值时,确定可穿戴设备与生物体接触不良。该阈值可以从实验中获得并且在装置200中预先设置。在一个示例中,该阈值可被设置为0.02摄氏度。

[0048] 具体地,在一些实施例中,处理器210可被配置为连续计算体温下降速率与环境温度下降速率之差,计算在第二单位时间间隔中体温下降速率与环境温度下降速率之差的移动平均值;然后,当移动平均值大于预设阈值时,确定可穿戴设备与生物体接触不良。

[0049] 例如,对于在上述操作401中针对每对体温样本和环境温度样本而计算的每对体温下降速率和环境温度下降速率,处理器210可以计算该对体温下降速率和环境温度下降速率之差,然后,计算在第二单位时间间隔中该对下降速率之差的移动平均值。第二单位时间间隔可以预先在装置200中设置为任何时间值,例如,大约0.6分钟,或者以2秒的采样速率的20个采样,在这种情况下,处理器201将采用20个采样的每个单位时间间隔来计算该对下降速率之差的移动平均值。当移动平均值大于预设阈值时,处理器201可以确定可穿戴设备与生物体接触不良。

[0050] 图5通过示例示意性地示出了由处理器201执行的计算。如图所示,在每个时间点t,处理器201计算在该时间点t的体温样本 $T_{At}$ 与在先前的时间点 $t-t_1$ 的体温样本 $T_{At-t_1}$ 之差,其中, $t_1$ 是第一单位时间间隔。时间点可以由样本序列中的样本位置来表示,并且第一单位时间间隔可以由多个连续的样本来表示。然后,处理器201通过连续地在每个时间点将该差除以第一单位时间间隔的长度来计算体温下降速率:

$$[0051] \quad S1 = \frac{T_{At} - T_{At-t_1}}{t_1}$$

[0052] 以相同的方式,处理器201连续地在每个时间点计算环境温度下降速率:

$$[0053] \quad S2 = \frac{TBt - TBt-t_1}{t_1}$$

[0054] 接下来,处理器201连续地在每个时间点计算体温下降速率与环境温度下降速率之差, $S3=S1-S2$ 。然后,处理器201连续地在每个时间点 $t_2$ 计算在第二单位时间间隔中该差

的移动平均值:

[0055]  $S4 = \text{SUM}(S3t \text{ to } S3t-t2) / t-t2$

[0056] 下面提供伪代码以进一步说明由处理器201执行的上述计算:

[0057] Set  $TA = T_{\text{sensor1}}$   $TB = T_{\text{sensor2}}$

[0058] Set  $t1 = 60$  /\*因为实验温度计每2秒采样一次,所以单位间隔为大约2分钟\*/

[0059] Set  $S1 = \frac{TA_t - TA(t-t1)}{t1}$  /\*其是单位间隔中TA的变化率\*/

[0060] Set  $S2 = \frac{TB_t - TB(t-t1)}{t1}$  /\*其是单位间隔中TB的变化率\*/

[0061] Set  $S3 = S1 - S2$  /\*计算S1与S2之差\*/

[0062] Set  $t2 = 20$  /\*单位间隔为大约0.6分钟\*/

[0063] Set  $S4 = \frac{S3t + S3(t-1) + S3(t-2) + S3(t-3) \dots + S3(t-t2)}{t2}$  /\*计算S3的移动平均值\*/

[0064] IF ( $S1 < 0$ ) AND ( $S2 < 0$ ) THEN Return  $S4$

[0065] ELSE Return 0

[0066] Set  $S_{\text{MIN}} = -0.02$  /\*可以从实验中获得的阈值\*/

[0067] IF  $S4 < S_{\text{MIN}}$  THEN Return RESULT = "Loose"

[0068] 在一些实施例中,除了在操作402中执行的确定以外,处理器201可以可选地进一步被配置为在体温下降速率与环境温度下降速率相等时,确定可穿戴设备与生物体接触不良,并且确定体温与环境温度也相等。该操作针对的是可穿戴设备长时间从生物体上松开的情况,因此所测量的体温和环境温度及其变化率都趋于相等。

[0069] 参考回图4,如操作403中所示,装置200的处理器210可以进一步被配置为在确定可穿戴设备与生物体接触不良时发出警报。可以通过可在装置200中提供的诸如视觉、听觉、振动等任何装置来发出警报。例如,当装置200通过移动设备来实现时,处理器210可以控制该移动设备的扬声器以产生特定的声音,或者控制振动装置以产生振动等。通过发出警报,用户可以意识到可穿戴设备100与生物体接触不良,因此可能需要补救措施,例如恢复可穿戴设备100以与生物体良好接触等。

[0070] 本发明的示例性实施例可以实现检测可穿戴式温度计或其它可穿戴设备是否与生物体接触良好,并且与现有的解决方案相比,所提出的检测更加准确且及时,从而使用户受益。

[0071] 如上所述,图4示出了根据本发明示例性实施例的用于检测可穿戴设备与生物体的接触的装置202、方法和计算机程序产品的流程图。将理解,流程图的每个框以及流程图中的框的组合可以通过各种方式来实现,诸如硬件、固件、处理器、电路和/或与包括一个或多个计算机程序指令的软件的执行相关联的其它设备。例如,上述过程中的一个或多个可以由计算机程序指令来实现。在此方面,实现上述过程的计算机程序指令可以由采用本发明的示例性实施例的装置200的存储器设备220存储,并由装置200的处理器210执行。可以理解,可以将任何这样的计算机程序指令加载到计算机或其它可编程装置(例如,硬件)上以产生机器,使得所得到的计算机或其它可编程装置实现流程图框中指定的功能。这些计算机程序指令还可以存储在计算机可读存储器中,这些指令可以引导计算机或其它可编程

装置以特定的方式工作,以使得存储在计算机可读存储器中的指令产生制造产品,该制造产品的执行实现流程图框中指定的功能。计算机程序指令还可被加载到计算机或其它可编程装置上,以使得在计算机或其它可编程装置上执行一系列操作,以产生计算机实现的过程,使得在计算机或其它可编程上执行的指令提供用于实现流程图框中指定的功能的操作。

[0072] 因此,流程图的框支持用于执行特定功能的装置的组合以及用于执行特定功能的操作的组合,从而执行特定的功能。还将理解,流程图的一个或多个框以及流程图中的框的组合可以由执行特定功能的基于专用硬件的计算机系统,或者专用硬件和计算机指令的组合来实现。

[0073] 在示例性实施例中,可以修改或进一步扩展上述操作中的某些操作。此外,在示例性实施例中,可以包括附加的可选操作。可以采用任何顺序和任何组合来执行对上述操作的修改、添加或扩展。

[0074] 受益于上面的描述和相关附图中提供的教导的本发明所属领域的技术人员将想到本文所阐述的本发明的许多修改和其它实施例。因此,应理解,本发明不限于所公开的特定实施例,并且修改和其它实施例旨在落入所附权利要求的范围内。此外,尽管前面的描述和相关附图在元件和/或功能的某些示例性组合的上下文中描述了示例性实施例,但是应当理解,可以通过替代实施例提供不同的元件和/或功能组合而不背离所附权利要求的范围。在此方面,例如,也可以构想不同于以上明确描述的元件和/或功能组合的其它元件和/或功能组合,如可以在一些所附权利要求中阐述的。尽管本文使用了特定术语,但它们仅用于一般性和描述性意义,而不是用于限制的目的。

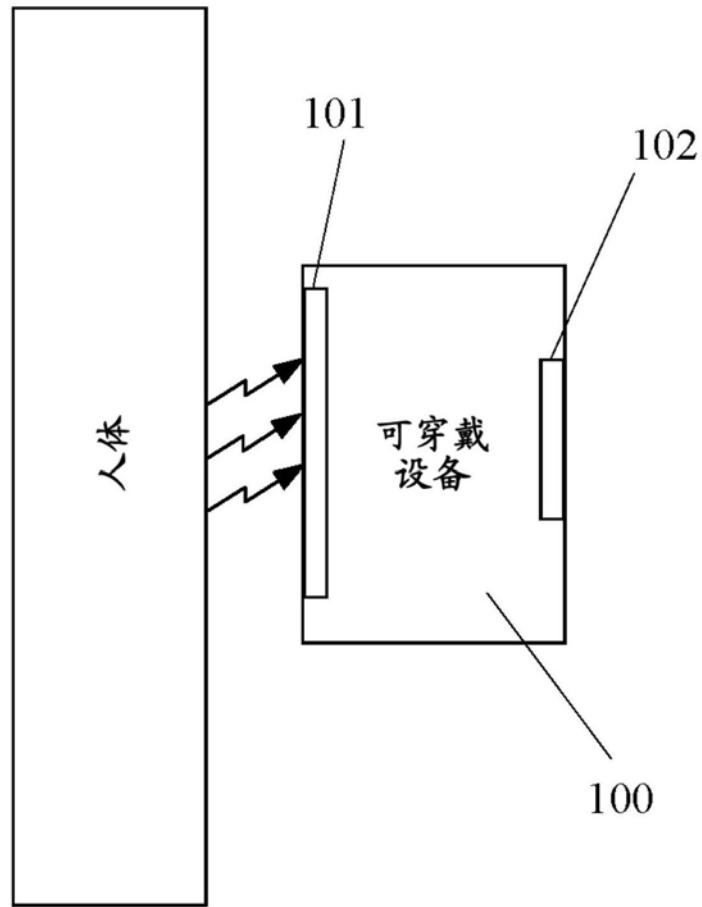


图1

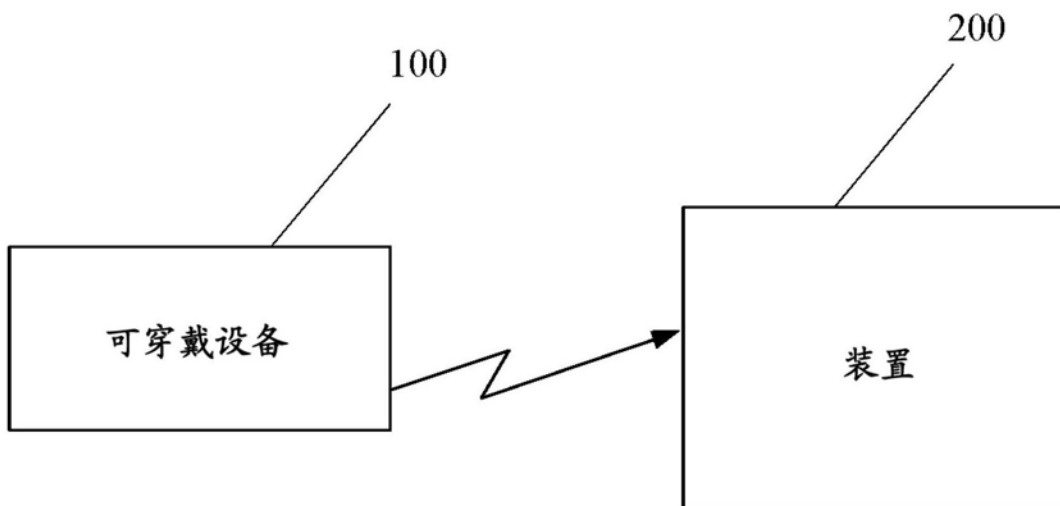


图2

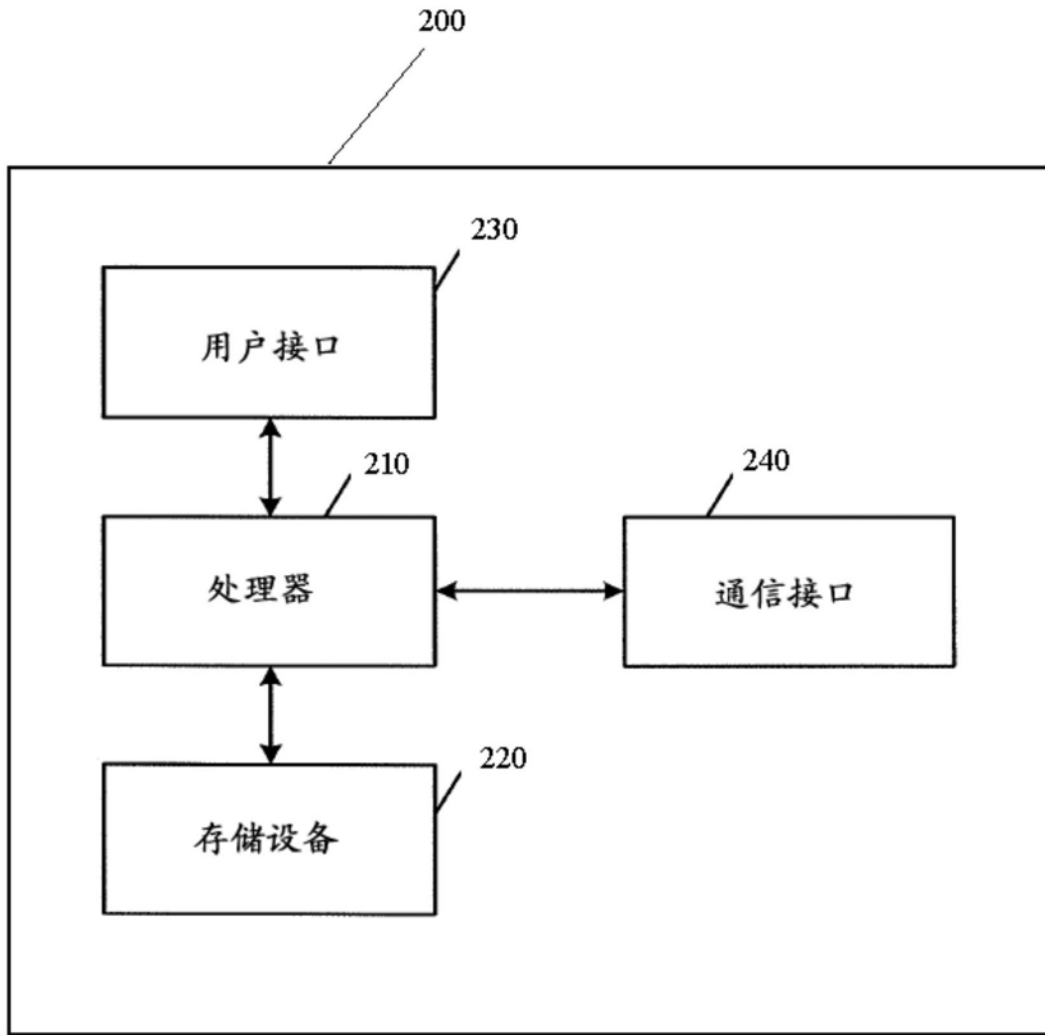


图3

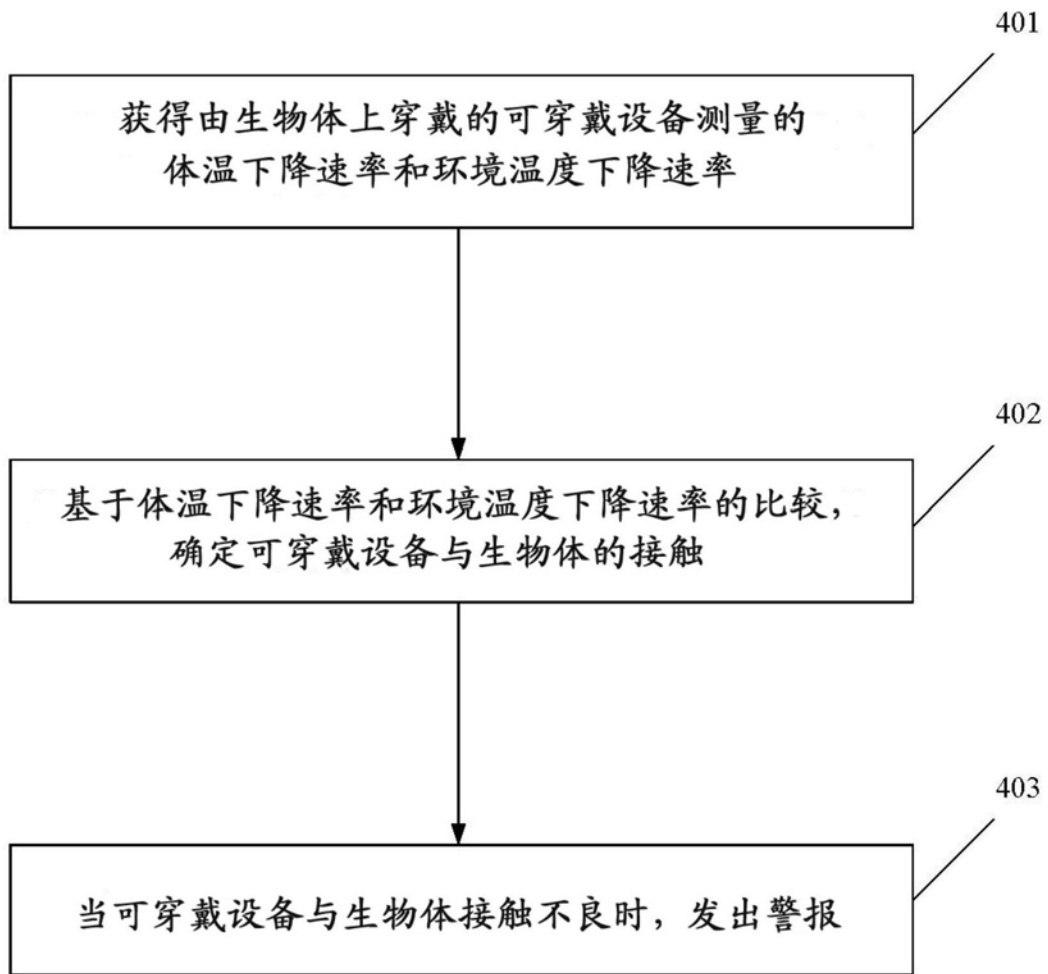


图4

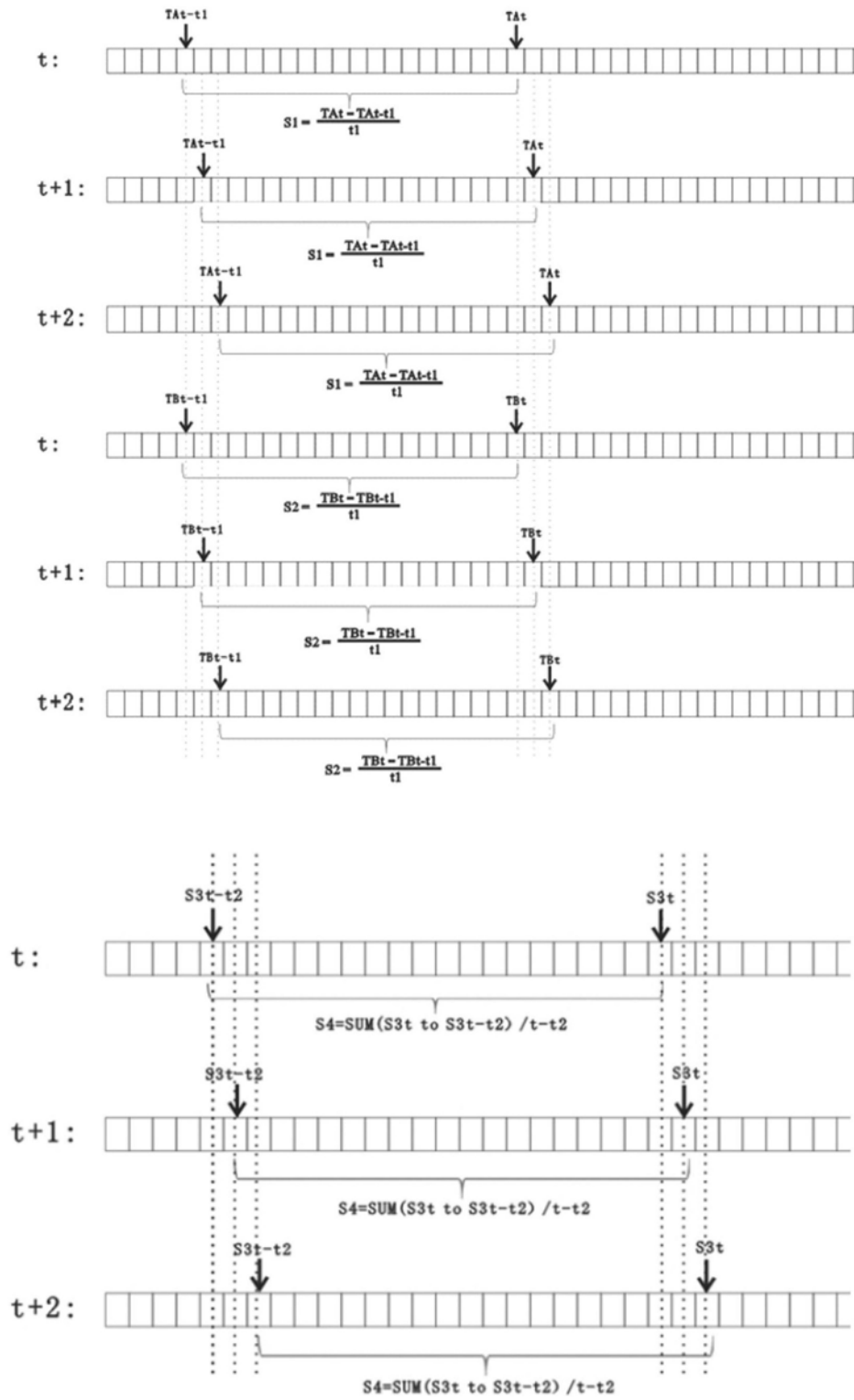


图5

专利名称(译)	用于检测可穿戴设备与生物体的接触的方法和装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109310319A</a>	公开(公告)日	2019-02-05
申请号	CN201680086640.6	申请日	2016-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	诺基亚技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	诺基亚技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	诺基亚技术有限公司		
[标]发明人	陈悦		
发明人	陈悦		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0008 A61B5/01 A61B5/6885 A61B5/746 A61B2560/0242 G01K3/10 G01K13/002 A61B5/6843 A61B2560/0252 A61B2562/0271		
代理人(译)	杨晓光		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

可提供一种用于检测可穿戴设备与生物体的接触的方法，其包括：获得由穿戴在生物体上的可穿戴设备(100)测量的体温下降速率和环境温度下降速率(401)；以及基于体温下降速率和环境温度下降速率的比较来确定可穿戴设备与生物体的接触(402)。还可提供用于检测可穿戴设备与生物体的接触的对应的装置和计算机程序产品。

