



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212988451 U

(45) 授权公告日 2021.04.16

(21) 申请号 202022064610.1

G06N 20/10 (2019.01)

(22) 申请日 2020.09.18

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(30) 优先权数据

PI2020002350 2020.05.13 MY

(73) 专利权人 陈文龙

地址 马来西亚槟城州大山脚市

专利权人 杨应光

(72) 发明人 陈文龙 杨应光

(74) 专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所

(普通合伙) 31218

代理人 翟羽

(51) Int. Cl.

G01D 21/02 (2006.01)

G06K 9/62 (2006.01)

G06N 20/00 (2019.01)

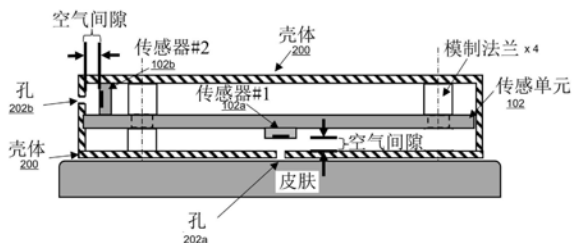
权利要求书2页 说明书14页 附图13页

(54) 实用新型名称

系统及传感器数据收集装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种系统及传感器数据收集装置,所述系统(100)包括一个或多个传感器(102a,102b),以测量一个或多个参数,所述参数包括从用户皮肤的温度及相对湿度及/或从用户环境通过空气间隙的相应温度及相对湿度,产生代表所测量参数的信号,所述系统(100)还包括至少一收发器(108),经由一个或多个通信接口通信地连接到所述传感单元(102),所述收发器(108)配置为由用户参数来分析一个或多个接收信号,以发起一个或多个事件。所述系统(100)还包括一处理单元(110),以从所述收发器(108)接收一个或多个信,并且使用人工智能及机器学习技术向用户提醒即将发生的生理情况。本实用新型可以克服现有技术中的至少一个缺点。



1. 一种用于分析一用户的一生理情况的系统(100),其特征在于:所述系统(100)包括:至少一个传感单元(102),包含一个或多个传感器(102a,102b),以测量一个或多个参数,所述参数包含:

(i) 所述用户的皮肤的温度及相对湿度;及/或

(ii) 通过一空气间隙从所述用户的环境中获得的温度及相对湿度;

其中所述传感单元(102)能够产生一个或多个信号,所述信号代表测量的所述参数;及至少一个收发器(108),经由一个或多个通信接口可通信地连接至所述传感单元(102);

其中所述收发器(108)可配置为基于所分析的用户所述参数来分析一个或多个接收到的信号以发起一个或多个事件。

2. 如权利要求1所述的系统(100),其特征在于:所述至少一个传感单元(102)被结合在与所述用户相关联的至少一个传感器数据收集装置(104)中。

3. 如权利要求2所述的系统(100),其特征在于:所述传感器数据收集装置(104)包含至少一个孔(202a,202b),所述至少一个孔(202a或202b)形成在所述传感器数据收集装置(104)的一壳体(200)中,能够与所述用户的皮肤及/或所述用户的环境接触;

其中每个传感器(102a,102b)与相应的孔(202a,202b)同轴地放置于1.00mm至3.00mm之间的距离,以在所述传感器(102a,102b)及相应的孔(202a,202b)之间形成所述空气间隙。

4. 如权利要求1所述的系统(100),其特征在于:所述传感单元(102)的至少一个传感器可集成在一电子装置中,所述电子装置包括一智能手表、一智能电话、一游戏控制器以及能够测量一用户的一个或多个身体参数的任何可穿戴装置,其中,所述传感器(102b)与形成在所述电子装置的一壳体中的相应的孔(202b)同轴地放置于1.00mm至3.00mm之间的距离,以在所述传感器(102a,102b)及相应的孔(202a,202b)之间形成所述空气间隙。

5. 如权利要求1所述的系统(100),其特征在于:一个或多个事件包含提醒所述用户或其护理提供者一生理情况;通知用户或其护理人员即将发生的生理情况;以及将测量的参数作为生物反馈而传输到采用人机互动(HCI)的多个电子装置。

6. 如权利要求5所述的系统(100),其特征在于:所述生理情况为冷汗发作的发生,并且如果用户的皮肤的温度在25℃至32℃之间而且相对湿度范围在50%至100%之间,则所述收发器(108)提醒所述冷汗发作的发生。

7. 如权利要求5所述的系统(100),其特征在于:所述收发器(108)同时将所述用户的皮肤的温度及相对湿度与所述用户的环境的温度及相对湿度交叉参考,以消除或减少生理情况的假阳性警报。

8. 如权利要求5所述的系统(100),其特征在于:所述生物反馈代表所述用户的一情绪状态,其中所述情绪状态是选自压力、激动、恐惧及混乱中的至少一种情绪。

9. 如权利要求5所述的系统(100),其特征在于:所述生物反馈的表征为所述用户的皮肤的温度在25℃至32℃之间,同时所述用户的皮肤的相对湿度范围在50%至100%之间。

10. 如权利要求1所述的系统(100),其特征在于:所述系统还包括一处理单元(110),所述处理单元(110)可通信地连接到所述收发器(108),以接收一个或多个信号来进行存储及预测分析,其中所述处理单元(110)离线放置在一数据中心上或在线放置在一云计算环境

中。

11. 如权利要求10所述的系统(100),其特征在于:使用一训练集对所述处理单元(110)进行训练,所述训练集包括:可从所述用户的皮肤测量的基于温度和相对湿度的传感器数据;以及可从所述用户的环境测量的基于温度和相对湿度的传感器数据,其中所述处理单元(110)实施一种数据驱动且基于实例的机器学习算法来预测一生理情况、一假阳性生理情况或一正常生理情况,并且将所述情况通知给所述用户或其护理提供者,以告知即将发生的生理情况。

12. 如权利要求11所述的系统(100),其特征在于:所述机器学习算法选自以下群组:K-近似邻接(K-Nearest Neighbor)、支持向量机器(Support Vector Machines)以及深度学习神经网络随机森林(Random Forest with Deep Learning NeuralNetworks)。

13. 如权利要求10所述的系统(100),其特征在于:所述处理单元(110)可进一步训练成使用与所述用户相关的其他生理参数,包括心率、血压、血糖水平、体温、呼吸频率、血氧水平、皮肤电反应、肾上腺素水平、皮质醇水平及去甲肾上腺素水平中的一个或多个。

14. 一种传感器数据收集装置(104),其特征在于:所述传感器数据收集装置(104)包括:

一壳体(200),包含可与用户的皮肤及/或用户的环境接触的至少一个外表面;

至少一孔(202a,202b),配置在所述壳体(200)中;及

至少一个传感单元(102),包含一个或多个传感器(102a,102b),其中所述至少一个传感单元(102)配置用以测量一个或多个参数,所述参数包含:

(i) 所述用户的皮肤的温度及相对湿度;及/或

(ii) 所述用户的环境的温度及相对湿度;

并且能够产生一个或多个信号,所述信号代表测量的所述参数;

其中每个传感器(102a,102b)与相应的孔(202a,202b)同轴地放置,以在所述传感器(102a,102b)及与所述传感器(102a,102b)相关的孔(202a,202b)之间形成一空气间隙。

15. 如权利要求14所述的传感器数据收集装置(104),其特征在于:每个传感器(102a,102b)与相应的孔(202a,202b)可放置于1.00mm至3.00mm之间的距离。

16. 如权利要求14所述的传感器数据收集装置(104),其特征在于:所述传感器数据收集装置(104)还包括一存储器(106),所述存储器(106)可配置为存储所述信号及/或一个或多个应用程序中的至少一个。

17. 如权利要求14所述的传感器数据收集装置(104),其特征在于:所述传感器数据收集装置(104)可配置作为一独立装置来操作,其中独立的传感器数据收集装置(104)可固定在所述用户的身体。

18. 如权利要求14所述的传感器数据收集装置(104),其特征在于:所述传感器数据收集装置(104)可配置作为一附加装置来操作,其中附加的传感器数据收集装置(104)可固定在一伙伴装置(400)的皮带或表带上,以使所述传感器数据收集装置(104)的至少一个外表面可与所述用户的皮肤接触。

系统及传感器数据收集装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于分析一用户的一生理情况的一系统及一传感器数据收集装置。

背景技术

[0002] 传感器技术及无线通信网络的进步使得电子装置的发展,可以利用手持、可穿戴或遥感小工具的形式与用户相关联,以检测、监视、显示及/或传输与运动、生命体征及生理信号或周围环境数据有关的信息。可以将此类数据提供给装置的用户。

[0003] 传统上,这些电子装置仅限于向用户提供与活动或运动有关的反馈,以帮助他们实现健身目标(例如在fitbit等的情况下)。如今,这些装置用于监视用户的生理信号,以提醒用户或其护理提供者任何医疗紧急情况。

[0004] 然而,最近的大多数电子装置仅限于测量体温、pH值、皮肤电刺激性、血压、心率、血糖水平、血氧水平以及运动或步数。这些测量值与用户身体的生命体征及生理信号有关,如果测量数据在指定范围内(或没有指定范围),则会检测到状况。人体的非生命体征,例如动态平衡生物反馈常常被忽视,这些特征对人体的最佳功能及健康至关重要。

[0005] 此外,一般的电子装置也不会基于用户的潜在生理信号来监视或解释用户的情绪状况,以提醒与心理健康相关的状况。一般的电子装置也不能取得用户的情感,以用作涉及人机互动(human-computer interaction,HCI)、虚拟现实(virtual reality,VR)及/或增强现实(augmented reality,AR)的应用程序中的输入。

[0006] 因此,在本领域中需要一种允许快速、结合生命体征及与生物反馈相关的非生命体征,可以准确、非侵入性测量及监测用户的生理情况,而无需进行昂贵且复杂的操作。

实用新型内容

[0007] 根据本实用新型的一方面,提供了一种用于分析一用户的一生理情况的系统,所述系统包括至少一个传感单元,包含一个或多个传感器,以测量一个或多个参数,所述参数包含所述用户的皮肤的温度及相对湿度;及/或通过一空气间隙从所述用户的环境中获得的温度及相对湿度;其中所述传感单元能够产生一个或多个信号,所述信号代表测量的所述参数。所述系统还包括至少一个收发器,经由一个或多个通信接口可通信地连接至所述传感单元,其中所述收发器可配置为基于所分析的用户所述参数来分析一个或多个接收到的信号以发起一个或多个事件。

[0008] 通常,所述至少一个传感单元被结合在与所述用户相关联的至少一个传感器数据收集装置中,其中,所述传感器数据收集装置包含至少一个孔,所述至少一个孔形成在所述传感器数据收集装置的一壳体中,能够与所述用户的皮肤及/或所述用户的环境接触;其中每个传感器与相应的孔同轴地放置于 1.00mm至3.00mm之间的距离,以在所述传感器及相应的孔之间形成所述空气间隙。

[0009] 此外,所述传感单元的至少一个传感器可集成在一电子装置中(例如便携式电子

装置),所述电子装置包括一智能手表、一智能电话、一游戏控制器以及能够测量一用户的一个或多个身体参数的任何可穿戴装置,其中,所述传感器与形成在所述电子装置的一壳体中的相应的孔同轴地放置于1.00mm至3.00mm之间的一距离,以在所述传感器及相应的孔之间形成所述空气间隙。

[0010] 所述一个或多个事件包含提醒所述用户或其护理提供者一生理情况;通知用户或其护理人员即将发生的生理情况;以及将测量的参数作为生物反馈而传输到采用人机互动(HCI)的多个电子装置。

[0011] 此外,所述生理情况可为冷汗发作的发生,并且如果用户的皮肤的温度在25°C至32°C之间而且相对湿度范围在50%至100%之间,则所述收发器提醒冷汗发作的发生。所述收发器同时将所述用户的皮肤的温度及相对湿度与所述用户的环境的温度及相对湿度交叉参考,以消除或减少生理情况的假阳性警报。

[0012] 更进一步地,所述生物反馈代表所述用户的一情绪状态,其中所述情绪状态是选自压力、激动、恐惧及混乱中的至少一种情绪。所述生物反馈的表征为所述用户的皮肤的温度在25°C至32°C之间,同时所述用户的皮肤的相对湿度范围在50%至100%之间。

[0013] 另外,所述系统还包括一处理单元,所述处理单元可通信地连接到所述收发器,以接收一个或多个信号来进行存储及预测分析,其中所述处理单元离线放置在一数据中心上或在线放置在一云计算环境中。优选地,使用一训练集对所述处理单元进行训练,所述训练集包括:可从所述用户的皮肤测量的基于温度和相对湿度的传感器数据;以及可从所述用户的环境测量的基于温度和相对湿度的传感器数据,其中所述处理单元实施一种数据驱动且基于实例的机器学习算法来预测一生理情况、一假阳性生理情况或一正常生理情况,并且将所述情况通知给所述用户或其护理提供者,以告知即将发生的生理情况。

[0014] 通常,所述机器学习算法选自以下群组:K-近似邻接(K-Nearest Neighbor)、支持向量机器(Support Vector Machines)、深度学习神经网络随机森林(Random Forest with Deep Learning Neural Networks)以及其他能够对数据进行分类的相似机器学习算法。

[0015] 优选地,所述处理单元可进一步训练成使用与所述用户相关的其他生理参数,包括心率、血压、血糖水平、体温、呼吸频率、血氧水平、皮肤电反应、肾上腺素水平、皮质醇水平及去甲肾上腺素水平中的一个或多个。

[0016] 根据本实用新型的另一方面,提供了一种传感器数据收集装置,其中所述传感器数据收集装置包括一壳体,包含可与用户的皮肤及/或用户的环境接触的至少一个外表面;至少一孔,配置在所述壳体中;及至少一个传感单元,包含一个或多个传感器,其中所述至少一个传感单元配置用以测量一个或多个参数,所述参数包含所述用户的皮肤的温度及相对湿度;及/或所述用户的环境的温度及相对湿度;并且能够产生一个或多个信号,所述信号代表测量的所述参数;其中每个传感器与相应的孔同轴地放置,以在所述传感器及与所述传感器相关的孔之间形成一空气间隙。

[0017] 优选地,每个传感器与相应的孔可放置于1.00mm至3.00mm之间的距离。所述传感器数据收集装置还包括一存储器,所述存储器可配置为存储所述信号及/或一个或多个应用程序中的至少一个。

[0018] 根据本实用新型,所述传感器数据收集装置可配置作为一独立装置来操作,其中独立的传感器数据收集装置可固定在所述用户的身体。可替代地,所述传感器数据收集装

置可配置作为一附加装置来操作,其中附加的传感器数据收集装置可固定在一伙伴装置的皮带或表带上,以使所述传感器数据收集装置的至少一个外表面可与所述用户的皮肤接触。

[0019] 根据本实用新型的又一方面,提供了一种用于分析一用户的一生理情况的方法,所述方法包括步骤:使用具有一个或多个传感器的至少一个传感单元,通过一空气间隙进行测量一个或多个参数,所述参数包含所述用户的皮肤的温度及相对湿度;及/或所述用户的环境的温度及相对湿度;使用所述传感单元产生至少一个或多个信号,所述信号代表测量的所述参数;及使用一收发器分析一个或多个接收到的信号,以基于所分析的用户所述参数来发起一个或多个事件。

[0020] 通常,使用至少一个传感单元通过一空气间隙进行测量的步骤包含:将每个传感器与一传感器数据收集装置或任何电子装置的一壳体的一外表面上形成的相应的孔同轴地放置于1.0毫米至3.0毫米之间的一距离,其中至少一个孔可与所述用户的皮肤接触,以及在传感器数据收集装置的非皮肤接触表面上,至少一个孔可与用户的环境接触。

[0021] 优选地,发起一个或多个事件的步骤包括以下步骤:(i) 确定所述用户的皮肤的温度是否在25°C至32°C之间,以及所述用户的皮肤的相对湿度范围是否在50%至100%之间;(ii) 如果步骤(i)中用户的皮肤的温度及相对湿度分别在25°C至32°C以及50%至100%之间,将所述用户的皮肤的温度及相对湿度与所述用户的环境的温度及相对湿度同时进行交叉参考;及(iii) 如果在步骤(ii)中获得的所述用户的皮肤的温度及相对湿度的交叉参考值分别在25°C至32°C及50%至100%之间,而且所述用户的环境的温度及相对湿度的值没有突然出现高低波动,则向所述用户或其护理提供者发出有关生理情况的提醒,其中,针对所述用户的环境的温度梯度的突然高低波动是每秒3°C到10°C之间,相对湿度的值的突然高低波动是每秒5%至20%之间。

[0022] 根据本实用新型,发起一个或多个事件的步骤包括以下步骤:(i) 确定所述用户的皮肤的温度是否在25°C至32°C之间,以及所述用户的皮肤的相对湿度范围是否在50%至100%之间;及(ii) 将测量的所述参数作为生物反馈传输至多个电子装置,其中如果步骤(i)中的所述用户的皮肤的温度及相对湿度分别在25°C至32°C及50%至100%之间,则生物反馈代表选自压力、激动、恐惧或混乱中的一项或多项的用户的情绪状态。

[0023] 另外,所述方法还包括以下步骤:(i) 通过一收发器将测量的一个或多个参数传输到远程的一处理单元;(ii) 将测量的一个或多个参数存储在所述处理单元中;(iii) 使用一训练集对所述处理单元进行训练,所述训练集包括:可从所述用户的皮肤测量的基于温度和相对湿度的传感器数据;以及可从所述用户的环境测量的基于温度和相对湿度的传感器数据;(iv) 所述处理单元使用训练集及一种数据驱动且基于实例的机器学习算法为所述用户分析传输的测量参数,以预测一生理情况、一假阳性生理情况或一正常生理情况;及(v) 如果所分析的参数预测一生理情况,则通知所述用户或其护理提供者即将发生的生理情况。

[0024] 本实用新型的又一方面公开一种体现在非暂时性存储介质上的计算机程序产品,所述计算机程序产品在一收发器上执行时,被配置为使所述收发器能够执行以下一个或多个步骤:(i) 将与一用户相关的所述收发器与相应的一传感单元进行配对;(ii) 接收一个或多个参数,包含从所述用户的皮肤的温度及相对湿度及/或从配对的传感单元中获得的所

述用户的环境的温度及相对湿度；及 (iii) 分析接收到的所述参数，以发起一个或多个事件，其中所述事件包含：向所述用户或其护理提供者提醒一生理情况；通知所述用户或其护理人员即将发生的生理情况；以及将测量的参数作为生物反馈而传输到采用人机互动 (HCI) 的多个电子装置。

[0025] 所述计算机程序产品还包含：(i) 确定所述用户的皮肤的温度是否在 25°C 至 32°C 之间，以及所述用户的皮肤的相对湿度范围是否在 50% 至 100% 之间；(ii) 如果步骤 (i) 中用户的皮肤的温度及相对湿度分别在 25°C 至 32°C 以及 50% 至 100% 之间，将所述用户的皮肤的温度及相对湿度与所述用户的环境的温度及相对湿度同时进行交叉参考；及 (iii) 如果在步骤 (ii) 中获得的所述用户的皮肤的温度及相对湿度的交叉参考值分别在 25°C 至 32°C 及 50% 至 100% 之间，而且所述用户的环境的温度及相对湿度的值没有突然出现高低波动，则向所述用户或其护理提供者发出有关生理情况的提醒，其中，针对所述用户的环境的温度梯度的突然高低波动是每秒 3°C 到 10°C 之间，相对湿度的值的突然高低波动是每秒 5% 至 20% 之间。

[0026] 此外，所述计算机程序产品还包含：将测量的所述参数作为生物反馈传输到所述电子装置，其中所述生物反馈代表所述用户的一情绪状态，其中所述情绪状态是选自压力、激动、恐惧及混乱中的一个或多个，而且所述生物反馈的表征为所述用户的皮肤的温度在 25°C 至 32°C 之间，及所述用户的皮肤的相对湿度范围在 50% 至 100% 之间。

[0027] 另外，公开了一种体现在非暂时性存储介质上的计算机程序产品，所述计算机程序产品在由一处理单元执行时被配置为使所述处理单元能够执行以下一个或多个步骤：与一收发器建立通信以接收一用户的一个或多个测量参数；使用一训练集对所述处理单元进行训练，所述训练集包括根据用户的皮肤测得的基于温度和相对湿度的传感器数据以及根据用户的环境测得的基于温度和相对湿度的传感器数据以及数据驱动且基于实例的机器学习算法；及为了提醒即将发生的生理情况而使用所述训练集及数据驱动且基于实例的机器学习算法为用户分析接收到的一个或多个测量参数。

[0028] 本实用新型的系统可用于监测和检测冷汗发作的发生。

[0029] 通过以下对优选实施例的详细描述以及附图，本实用新型主题的各种目的、特征、方面和优点将变得更加明显，在附图中，相同的附图标记表示相同的组件。

附图说明

[0030] 在附图中，相似的部件及/或特征可以具有相同的附图标记。此外，可以通过在附图标记后面加上在相似部件之间进行区分的第二数字来区分相同类型的各种部件。如果在说明书中仅使用第一附图标记，则所述描述适用于具有相同的第一附图标记的任何类似部件，而与第二附图标记无关。

[0031] 图1显示根据本实用新型示例性实施例用于分析用户的生理情况的系统的框图。

[0032] 图2显示根据本实用新型示例性实施例容纳在传感器数据收集装置中的传感单元的截面图。

[0033] 图3a至图3c分别显示根据本实用新型示例性实施例独立传感器数据收集装置的前视、侧视及后视，所述独立传感器数据收集装置可以通过使用表带固定到用户。

[0034] 图4a至图4b分别显示根据本实用新型示例性实施例附加的传感器数据收集装置

的前视及侧视,所述附加的传感器数据收集装置可以通过使用表带固定到用户。

[0035] 图5a至图5b分别显示根据本实用新型示例性实施例具有集成在其中的传感单元的收发器的侧视及前视。

[0036] 图6a至图6b分别显示根据本实用新型示例性实施例具有集成在其中的传感单元的收发器的前视及后视。

[0037] 图7显示根据本实用新型示例性实施例具有集成在其中的传感单元的游戏控制器。

[0038] 图8显示根据本实用新型示例性实施例用于分析用户的生理情况的方法的流程图。

[0039] 图9a至图9d分别显示根据本实用新型的示例性实施例代表由用于检测生理情况的传感单元测量的参数的信号的图形。

[0040] 图10a至图10c显示根据本实用新型的示例性实施例由处理单元采用的用于预测用户的生理情况的K-近似邻接的技术的图形。

具体实施方式

[0041] 参考附图描述示例性实施例。在下面的描述中,参照非限制性实施例说明本文的实施例及其各种特征和有利细节。省略对公知组件和处理技术的描述,以免不必要地混淆本文的实施例。本文中使用的示例仅旨在促进对可以实践本文中的实施例的方式的理解,并进一步使本领域技术人员能够实践本文中的实施方式。因此,本文所采用的描述和措辞或用语不应解释为限制本文实施例的范围。

[0042] 如本领域的技术人员将理解的,本实用新型可以体现为系统、方法、装置或计算机程序产品。因此,本实用新型可以采取完全硬件实施例,完全软件实施例(包括固件或可编程指令)或结合软件及硬件方面的实施例的形式,这些实施例在本文中通常都统称为“单元(unit)”、“模块(module)”、“或“系统(system)”。

[0043] 如本文所使用的,用语“在...之间”的使用,特别是在所列举的范围内的数值等的情况下,包括所述范围的端点(例如,1毫米至3毫米的距离范围的记载包括在低端为1毫米,在高端为3毫米)。

[0044] 本实用新型涉及用于分析用户的生理情况的系统及方法。所公开的实施例可以促进连续监视用户至少与温度和相对湿度有关的参数,并且在处理参数时启动一个或多个事件。这些事件包括但不限于以下一项或多项:向用户或其护理提供者提醒其生理情况;向用户或其护理提供者通知即将发生的生理状况;以及将测量的参数作为生物反馈传输到电子装置,包括虚拟现实(virtual reality,VR)装置、增强现实(augmented reality,AR)装置、游戏机、游戏控制器以及任何涉及人机互动(human-computer interaction,HCI)的电子装置。

[0045] 参照附图,图1是显示用于分析用户的生理情况的系统(100)的示意图。图2显示容纳在传感器数据收集装置(104)中的传感单元的截面图。

[0046] 本领域技术人员将意识到,尽管系统(100)包括许多不同的单元,如图1所示,应该认识到,一些单元可以被组合,及/或一些功能可以由一个或多个单元执行。因此,图1的实施例表示用于分析用户的生理情况的系统(100)的主要组件,但是,可以根据特定设计

来组合或划分这些组件,而不限制本公开的范围。

[0047] 结合下面说明的图1和图2描述系统(100)的工作。

[0048] 本实用新型公开了一种系统(100),包括至少一个传感单元(102)、一收发器(108)以及一个或多个有线或无线通信接口,所述有线或无线通信接口将所述传感单元(102)与所述收发器(108)和所述处理单元(110)连接。

[0049] 根据本实用新型的一方面,所述收发器(108)可与正在监测其生理情况的至少一个用户相关联。所述收发器(108)可配置为与至少一个传感单元(102)通信,以接收及处理由所述传感单元(102)测量的至少与温度和相对湿度有关的参数,并且发起一个或多个提醒或其他事件。本领域的技术人员将理解,本实用新型不限于测量温度和相对湿度,可以配置为测量用户身体的其他生理及非生理参数,以及可能指示要检测的生理情况发作的环境。

[0050] 所述收发器(108)还可配置为将用户的测量参数中继到远程处理单元(110),以存储用户的参数,并且进一步利用它们进行预测分析。

[0051] 在下文中说明系统(100)的每个前述部件的工作。

[0052] 所述传感单元(102)由非导电或绝缘材料制成,并且包括一个或多个传感器(102a,102b)。所述参数包括但不限于以下一个或多个:(i)所述用户的皮肤的温度及相对湿度;及/或(ii)所述用户的环境的温度及相对湿度。根据本实用新型,用户的皮肤的相对湿度是在给定温度下皮肤表层的水含量或汗液含量与环境水或水分含量之间的比值。

[0053] 然后,所述传感器(102a或102b)产生一个或多个信号,这些信号代表从用户的皮肤及/或用户的环境中测得的参数。

[0054] 根据本实用新型的另一方面,所述传感单元(102)的一个或多个传感器(102a,102b)被容纳在所述传感器数据收集装置(104)中。可替代地,至少一个传感器(102b)可以位于所述传感器数据收集装置(104)的外部。因此,所述收发器(108)能够处理来自于传感器数据收集装置(104)内部或外部的传感器(102a,102b)以及来自属于其他第三方应用程序或装置的传感器的传感器数据。例如,用于测量来自用户皮肤的身体参数的传感器(102a)被容纳在传感器数据收集装置(104)中,并且用于测量用户的环境参数的传感器(102b)可以被容纳在任何外部装置中。例如但不限于与用户关联的移动电话、无线恒温器或与用户关联的任何电子设备,用户周围环境中的传感器,并且可配置为包括至少可测量环境温度及相对湿度的传感器。

[0055] 在实施例中,将所述传感单元(102)容纳在所述传感器数据收集装置(104),所述传感器数据收集装置(104)可能会相对连续地磨损或与用户的皮肤接触,以便于从用户的皮肤以及用户的环境中测量身体参数。所述传感器数据收集装置(104)可作为可使用皮带或表带固定到用户身体的独立装置,也可作为可滑入或卡扣在智能手表或任何可穿戴装置上的附加装置进行操作。通常,传感器数据收集装置(104)可固定在用户的手腕上。所述传感器数据收集装置(104)也可以固定到用户的其他身体部位,包括胸部及脚踝。

[0056] 所述传感器数据收集装置(104)可与一个或多个收发器(108)配对,例如移动电话、智能电话、台式计算机、便携式计算机或任何具有处理能力的通信装置、用于存储指令及一个或多个可下载应用程序的存储器,以及短距离通信技术,例如蓝牙、射频识别(Radio-frequency identification,RFID)、近场通信(Near-Field-Communication,NFC)、

Zigbee、5G等。

[0057] 参照图2,所述传感器数据收集装置(104)包括一壳体(200),所述壳体(200)具有与所述传感器数据收集装置(104)相关联且可抵靠用户的皮肤的至少一个的外表面及/或与用户的环境接触的另一外表面。所述传感器数据收集装置(104)还包括形成在所述壳体(200)中的一个或多个孔(202a,202b),使得所述壳体(200)的至少一个外表面可与用户的皮肤接触,并且所述壳体(200)的至少一个外表面可在所述壳体(200)的非皮肤接触表面上与用户的环境接触。

[0058] 此外,所述传感器数据收集装置(104)还包括以下各项中的任何一个或组合:至少一显示器/LED显示单元、一电源及用于对所述电源进行充电的充电端口以及一手动紧急提醒或紧急按钮(见图3a)。本领域技术人员将理解,充电端口可以通过充电引脚或无线充电功能来替换或补充。

[0059] 根据本实用新型的又一方面,所述传感器数据收集装置(104)可配置为包括一存储器(106),用于在一用户乘坐飞机时将所述收发器(108)置于“飞行模式”的情况下存储测量的生理信号。可选地,如果所述传感器数据收集装置(104)经历任何与连接性或有限的连接有关的问题,则所述存储器(106)还将存储所测量的生理信号。在上述情况下,特别是在空中旅行期间,所述传感器数据收集装置(104)继续测量及存储信号,并使用短距离无线通信技术将其中继到机场应答器,包括但不限于RFID及NFC,这进一步推动使用Wi-Fi将数据发送到远程处理单元(110)。同样地,如果由于与所述收发器(108)的有限连接而存储信号,则一旦恢复了连接,则所述传感器数据收集装置(104)通过任何近距离通信技术将所存储的信号推向所述收发器(108)。

[0060] 根据本实用新型,每个传感器(102a或102b)与孔(202a或202b)同轴地定位,并且放置在距离所述孔(202a或202b)1.00毫米至3.00毫米之间的距离处,以在所述传感器(102a或102b)与相应的孔(202a或202b)之间形成空气间隙(见图2)。

[0061] 表1显示具有空气间隙的传感器数据收集装置(104)的测量功效。

	空气间隙介于 1.0 毫米至 3.0 毫米之间的装置	空气间隙<1.0 毫米的装置	空气间隙> 3.0 毫米的装置
[0062] 温度	31°C	32°C	29°C
相对湿度	53%	68%	55%

[0063] 表1显示当以不同的空气间隙定位在所述传感器数据收集装置(104)中时,所述传感器(102a或102b)测得的温度及相对湿度的值。Silicon Lab的 Si7020湿度及温度传感器用于测量用户的皮肤表面的温度和相对湿度值。测试期间的环境温度及相对湿度条件分别为28°C和55%。如表1所示,相对于环境条件,1.0毫米至3.0毫米的受控空气间隙显示出皮肤温度和湿度水平的稳定读数。如果空气间隙小于1.0毫米或没有空气间隙,则所述传感器将几乎直接与用户的皮肤接触,这可能会导致所述传感器的皮肤水分过饱和,从而向用户发出错误的阳性生理情况提醒。同样地,如果空气间隙超过3.0 毫米,则所述传感器读数将显示皮肤的部分测量值或大部分为环境测量值。

[0064] 再参考图2,在所述传感器数据收集装置(104)的壳体(200)的皮肤接触侧上存在至少一个孔(202a),以使所述传感单元(102)能够测量用户的皮肤表面的温度及相对湿度。

另外,在所述壳体(200)的非皮肤接触表面上存在至少一个孔(202b),以测量用户环境的温度及相对湿度。所述传感器数据收集装置(104)的外壳(200)上的孔(202a,202b)的尺寸与所述传感器(102a或102b)的平面尺寸一致。在所述壳体(200)的外表面上可见的孔(202a,202b)。可替代地,使用但不限于膜或面罩来伪装所述孔(202a,202b)。

[0065] 参照图3至图7,显示所述传感器数据收集装置(104)的不同配置。如图3至图7所示,所述传感器数据收集装置(104)的图及/或设计不限于其中所见的外观及特征。

[0066] 在一些实施例中,所述传感器数据收集装置(104)可以被提供为独立装置,可以通过使用皮带、表带或其他便于从用户的皮肤测量参数的方式将其固定在用户身上。独立配置中的传感器数据收集装置(104)的前视及侧视分别在图3a及图3b中可见。在独立配置中,便于测量用户的环境的温度及相对湿度的孔(202b)位于所述传感器数据收集装置(104)的一侧之一,如图3b所示。所述传感器数据收集装置(104)在其一侧上还包括一个或多个LED指示器。在独立配置中的所述传感器数据收集装置(104)的后视在图3c中可见,其中孔(202a)形成为便于至少测量用户的皮肤温度及相对湿度。

[0067] 图4a及图4b显示所述传感器数据收集装置(104)的附加配置。在附加配置中,所述传感器数据收集装置(104)可固定到伙伴装置(400),包括但不限于手表、智能手表或任何健身或可穿戴装置,方法是将其滑到或扣在装置的皮带或表带上。如图4a所示的前视图显示在单个表带或一对表带上的传感器数据收集装置(104)及伙伴装置(200)。在所述配置中,伙伴装置(400)用作收发器(108),并与所述传感器数据收集装置(104)配对。任选地,所述伙伴装置可以独立于所述传感器数据收集装置(104),并且所述传感器数据收集装置(104)可以与外部的收发器(108)无线通信。图4b显示附加配置的侧视图,显示一旦用户佩戴所述传感器数据收集装置(104)及伙伴装置(400)将如何放置。所述传感器数据收集装置(104)及伙伴装置可以在相对的两端,当由用户佩戴时,所述传感器数据采集装置(104)的外壳至少有一个与用户的皮肤接触的表面,以及外壳至少有一个与环境接触的其他表面。

[0068] 图5至图7显示其中的传感单元(102)可集成在如智能手表(图5)、智能电话(图6)或游戏控制器(图7)的装置中的配置。如图5至图7所示,所述传感单元102以这样的方式放置在这些装置的壳体中,使得所述传感器(102a,102b)与孔(202a,202b)同轴地定位,并且与孔(202a,202b)的距离在1.00毫米至3.00毫米之间,以形成空气间隙。另外,与孔(202a)相关的传感器(102a)与孔同轴地定位在这些装置的外部皮肤接触表面上,如分别从图5a的侧视,图6b的后视以及图7中看到的那样。与孔(202b)相关联的传感器(102b)放置在任何现有孔,可用于放置传感器(102b)来测量用户的环境温度和相对湿度的外表面上,如图5b、图6a及7的前视所示。可替代地,在现有装置的外表面上形成孔以促进所述传感器(102a,102b)的空气间隙的产生。

[0069] 在集成配置中,其中已经集成的传感单元(102)的装置可以是收发器(108)。例如如图6所示,传感单元(102)被结合在智能电话中,则智能电话将被模拟为收发器(108)。

[0070] 任选地,所述收发器(108)可以在集成装置的外部。例如,如果传感单元(102)集成在如图7所示的游戏控制器中,则所述传感单元(102)会连续测量来自用户的皮肤以及用户的环境的参数,并且这些参数信号通过游戏控制器传输到游戏机。所述游戏控制台是收发器(108),通过存储在游戏控制台的存储器中的下载的操作指令来处理一个或多个信号,

并且发起一个或多个事件,包括基于所测量的生理信号产生的生物反馈以使控制台能够通过修改游戏顺序来改善用户的体验,从而在游戏中使用生物反馈。同样地,生物反馈将有助于改善用户的互动性,以满足或提升用户的任何软件应用程序的HCI或游戏体验或AR/VR体验。所述生物反馈还将使游戏业,尤其是游戏开发商能够设计和开发经修订及改进的游戏。

[0071] 根据本实用新型,所述收发器(108)从所述传感器数据收集装置(104)或其中集成的传感单元(102)的装置收集生理信号。所述收发器(108)实时处理信号以发起一个或多个事件,包括向用户或其护理提供者提醒生理情况、向用户或其护理提供者通知即将发生的生理情况,并且将测量的参数作为生物反馈传输到电子装置。可以接收生物反馈的电子装置包括虚拟现实(VR)装置、增强现实(AR)装置、游戏机以及任何涉及人机互动(HCI)的电子设备。

[0072] 在一些实施例中,所述收发器(108)可以是移动电话、智能电话、游戏控制台或具有存储器,处理以及有线或无线通信能力的类似通信装置中的任何一种。

[0073] 参照图8,为流程图且显示多个步骤,涉及分析生理信号以为用户发起一个或多个事件。

[0074] 根据本实用新型,为了开始监视用户的生理情况,如步骤(300)所示,所述传感器数据收集装置(104)及所述收发器(108)发起一次握手并配对,以允许信息交换。

[0075] 所述收发器(108)可以是移动电话、智能电话、台式计算机、膝上型计算机、游戏设备或任何通信设备,其具有处理能力、用于存储指令的存储器及一个或多个可下载应用程序以及短距离通信技术,例如蓝牙、RFID、NFC、Zigbee、5G等。本实用新型提出了计算机可执行指令,其被封装在应用程序中并且可下载到所述收发器(108),以促进其配对、收集和从所述传感器数据收集装置(104)接收的信号以发起一个或多个事件。

[0076] 配对后,所述收发器(108)从所述传感器数据收集装置(104)接收测量的信号,步骤(302),并基于处理后的信号启动一个或多个事件,步骤(304)。

[0077] 所述一个或多个事件包括向用户或其护理提供者提醒生理情况;通知用户或其护理人员即将发生的生理情况;将测量的参数作为生物反馈传输到采用人机互动(HCI)的电子装置。

[0078] 根据本实用新型,一个检测生理情况的例子是冷汗发作的发生,如步骤(306)所示,如果用户的皮肤温度介于25°C至32°C之间,而且相对湿度范围介于50%至100%之间,则所述收发器(108)检测到冷汗发作的发生。

[0079] 所述收发器(108)能够避免错误提醒,其中,代表用户的皮肤温度及相对湿度的信号与同时代表用户的环境的温度和相对湿度的对应信号交叉参考,步骤(308)。仅有当用户的皮肤温度介于25°C至32°C之间且相对湿度范围在50%至100%之间且用户的环境的相应温度和相对湿度没有显示突然的高低波动时,所述收发器(108)启动提醒用户及其护理人员生理情况的事件,以使他们能够寻求医疗救助。其中温度梯度的突然的高或低波动在每秒3°C至10°C之间,并且相对湿度值的突然的高或低波动在每秒5%至20%之内(步骤308和310)。因此,避免了不必要的救援操作或错误的医疗警报。

[0080] 为了进一步详细说明,所述收发器(108)从传感单元(102)接收信号,通过一个或多个通信接口,通常是双向双向近距离无线通信技术,包括但不限于RFID、NFC、蓝牙、Zigbee及5G,如图1所示。参照图9a至图9d,是用于检测生理情况的信号数据的图形表示。所

述传感器 (102a) 测量用户的皮肤温度和相对湿度, 所述传感器 (102b) 测量用户的环境的相应温度和相对湿度。同时将所述传感器 (102a) 产生的信号与所述传感器 (102b) 产生的信号进行比较, 所述收发器 (108) 仅触发生理情况, 当所述传感器 (102a) 产生的信号一致且未显示高信号时, 当所述传感器 (102a) 发出的信号在 25°C 至 32°C 之间的指定温度范围内时, 从所述传感器 (102b) 产生的信号一致且在检测值中未显示高、低或突然波动的情况下, 检测到的相对湿度在 50% 至 100% 之间, 以及来自所述传感器 (102b) 的传感器数据在温度和相对湿度值的指定范围之外, 如图 9b 及图 8 的步骤 (308 和 310) 所示。根据本实用新型的一个方面, 温度梯度的突然的高或低波动的定义是在每秒 (3°C 至 10°C) 之间, 相对湿度的突然高低波动介于每秒 (5% 到 20%) 之间。

[0081] 在所有其他条件下, 所述收发器 (108) 不触发任何生理情况。图 9a 显示正常的生理情况, 因为由所述传感器 (102a) 和 (102b) 传感到的温度的值几乎相同, 并且不在温度和相对湿度的值的指定范围内, 即在 25°C 至 32°C 的温度范围以及 50% 至 100% 的相对湿度范围之外。图 9c 显示一种情况, 其中所述传感器 (102a) 测得的温度和相对湿度值在指定范围内, 并且所述传感器 (102b) 传感到的温度和相对湿度值也表明用户的环境温度和相对湿度的变化。然而, 由于这些波动归因于天气条件的变化或室内或室外温度和湿度的变化, 所以所述收发器 (108) 没有触发提醒。例如, 如果用户从室温移动到装有空调的环境, 则可能会遇到如图 9c 所示的环境温度的高、低或突然波动。图 9d 显示的一种情况, 其中所述传感器数据收集装置 (104) 被提供电力, 但是未被用户佩戴, 因此来自所述传感器 (102a) 和 (102b) 的信号以一致的模式显示几乎相似的读数。

[0082] 根据本实用新型的又一方面, 所述收发器 (108) 借助于计算机可执行指令使用数据驱动的方法, 所述方法适当地采用基于选择时间的“与 (AND)” 闸和“异或 (Exclusive-OR)” 闸算法。从用户的皮肤和用户的环境捕获的多个信号形成馈送所述收发器 (108) 的决策能力的主要参数。所述收发器 (108) 通过二进制代码转换来确定生理情况, 所述二进制代码转换包括同时分析来自代表用户的皮肤温度和相对湿度值的传感器 #1 (102a) 以及代表用户的环境的温度及相对湿度值的传感器 #2 (102b) 的信号。如图 9a 至图 9d 所示, 通过可执行指令集的这种分析提供来自特定标称范围读数的一系列数据, 同时从传感器 #1 和传感器 #2 产生线性函数三轴图。表 2 显示当检测生理情况时, 由收发器 (108) 产生的信号数据值及结果。如果传感器 #1 (102a) 产生的信号在 25°C 至 32°C 的指定温度范围内而且相对湿度在 50% 至 100% 之间, 则将其表示为 1, 否则将其表示为 0。同样地, 如果温度在 25°C 至 32°C 之间且相对湿度在 50% 至 100% 之间, 则传感器 #2 (102b) 产生的信号将表示为 1, 否则所述值表示为 0。来自所述传感器 (102a, 102b) 的 0 或 1 值确定结果, 如表 2 所示, 用函数 (F) 表示。函数 (F) 有助于创建可执行程序路径决策, 例如代表出冷汗 (cold sweat, CS) 发作, 正常情况或出冷汗假阳性的发作。

[0083] 表 2: 基于信号值的生理情况检测

[0084]

传感器#1	传感器#2	结果 (F)
1	1	1
0	1	0
0	0	0
1	0	1

[0085] 如果收发器(108)产生的结果(F)为1,则触发出冷汗提醒。

[0086] 在本实用新型的另一方面,所述收发器(108)启动将测量的参数作为生物反馈传输到采用人机互动(HCI)的电子装置。所述电子装置包括游戏机、支持AR及VR的装置。根据本实用新型,生物反馈代表用户的情绪状态,其中所述情绪状态是选自包括压力、激动、恐惧及混乱的人类状态的至少一种情绪。所述生物反馈的特征在于用户的皮肤的温度在25℃至32℃之间,并且用户的皮肤的相对湿度范围在50%至100%之间。

[0087] 通过HCI装置,例如游戏控制器,利用生物反馈来推断用户的情绪状态,以做出决定修改游戏过程并增强用户体验的决定。所述生物反馈还为游戏开发人员提供了有价值的信息,以通过将情绪与游戏相关联来帮助他们开发游戏序列。

[0088] 从医学的角度来看,出冷汗形式的生理情况也可能是即将出现的临床表现的征兆和症状,其中可能包括心脏病发作、心力衰竭、心律不齐、心源性休克、与心脏病发作相关的心脏骤停及/或无声的心脏病发作。其他情况包括低血糖或低血糖水平,包括Covid-19在内的病毒感染、细菌感染、惊恐发作、焦虑症或精神困扰、缺氧或缺氧、休克、疼痛及癌症。所述收发器(108)有助于监视从与用户相关联的传感器数据收集装置(104)接收的实时信号,但是由于带宽及存储器限制,可能无法存储和处理从所述传感器数据收集装置(104)接收到的大部分信号。

[0089] 因此,所述系统(100)包括一远程处理单元(110),以促进数据存储,并且根据经由所述收发器(108)从所述传感器数据收集装置(104)接收的测量的传感器信号的最新数据集,基于用户生理情况的预测提供人工智能及机器学习。所述预测分析有助于预防健康状况,并且提醒用户及/或他/她的护理提供者做出明智的健康决定。

[0090] 根据本实用新型,所述处理单元(110)可以离线放置在数据中心上或在线放置在云计算环境中。所述收发器(108)连续地将生理信号数据推送到所述处理单元(110),以用于记录、训练及预测分析目的。所述处理单元(110)与所述存储器和一个或多个输入/输出(I/O)接口通信。所述处理单元(110)包括一个或多个软件处理模块和/或硬件处理器。所述存储器可以包括本领域中已知的任何计算机可读介质,例如,包括易失性存储器,如静态随机存取存储器(static random access memory,SRAM)和动态随机存取存储器(dynamic random access memory,DRAM),及及/或非易失性存储器,如只读存储器(read only memory,ROM),可擦可编程只读存储器、闪存、硬盘、光盘及磁带。所述处理单元(110)通过执行计算机可执行指令,并且存储在存储器中的生理信号数据确定是否发生了一生理情况。

[0091] 根据本实用新型的又一方面,使用训练集对所述处理单元(110)进行训练,所述训练集包括从用户的皮肤测得的基于温度及相对湿度的传感器数据,以及从用户的环境测得的基于温度及相对湿度的传感器数据,其中,所述处理单元(110)被训练为同时分析从用户的皮肤接收到的至少一个信号与从用户的环境接收到的相应信号,以预测生理情况、错误的阳性生理情况或正常生理情况。使用与用户相关联的其他参数进一步训练所述处理单元(110),包括心率、血压、血糖水平、体温、呼吸频率、血氧水平、皮肤电反应、肾上腺素、皮质醇及去甲肾上腺素水平。

[0092] 根据实施例的另一方面,所述处理单元(110)使用人工智能,并且可以使用从K-近似邻接(K-Nearest Neighbor)、支持向量机器(Support Vector Machines)、深度学习神经

网络随机森林(Random Forest with Deep Learning Neural Networks)以及其他能够对数据进行分类的相似机器学习算法来实现。以下使用KNN算法说明基于人工智能的所述处理单元(110)的用于分析及预测生理情况的操作。尽管使用KNN算法解释了所述处理单元(110)的操作,但是本领域技术人员将理解,可以使用任何基于分类的机器学习算法来训练所述处理单元(110)。

[0093] 例如,参考图10a至图10c,所述处理单元(110)可配置为使用KNN算法将信号分类为生理情况、假阳性生理情况或正常生理状况。所述计算机可执行指令通过识别最近的邻接记录来训练所述处理单元(110),以预测生理情况,其中每个记录代表从用户的皮肤测得的温度或相对湿度的值。所述多个信号分为几组或几类,即分类A代表25°C至32°C之间的温度,分类B代表相对湿度水平在50%至100%的范围内。所述处理单元(110)的预测是通过计算数据集中的记录之间的距离,如图10b所示,找到最接近的邻接并投票给标签来执行,如图10c所示。例如,如果出冷汗是数据集中的一个点,如图10a所示,其标签需要预测,则最接近出冷汗的k个点将通过其k个邻接的多数点投票进行分类。每个对象为他们的分类投票,并以投票数最多的分类作为预测。为了找到最接近的相似点,可以采用包括欧几里得距离(Euclidean distance)、汉明距离(Hamming distance)、曼哈顿距离(Manhattan distance)或明可夫斯基距离(Minkowski distance)在内的距离度量来测量点之间的距离。从而,KNN算法通过计算新接收的信号数据与历史标记或分类数据的距离,来使所述处理单元(110)对在所述处理单元(110)接收的任何新信号的值进行分类。

[0094] 根据本实用新型的另一方面,所述处理单元(110)可配置为从外部电子装置接收及处理一个或多个信号,以进行预测分析。这些信号包括但不限于心率、血压、血糖水平、体温、呼吸频率、血氧水平、皮肤电反应、肾上腺素、皮质醇及去甲肾上腺素水平。

[0095] 如果所述处理单元(110)预测或识别出生理情况的发作,则产生提醒并将其转发给所述收发器(108)或与用户或其护理提供者相关联的任何预先注册的外部电子装置,以通知即将发生的生理情况,并通知他们寻求所述传感器数据收集装置(104)的用户的即时医疗护理。

[0096] 根据本实用新型的又一方面,提供了一种用于分析用户的生理情况的方法,所述方法包括以下步骤:使用至少一个具有一个或多个传感器的传感单元,通过空气间隙进行测量,一个或多个参数,包括用户皮肤的温度及相对湿度及/或用户环境的温度和相对湿度;使用所述传感单元产生至少一个或多个代表所测量参数的信号;使用一收发器分析一个或多个接收到的信号,以基于所分析的用户参数来发起一个或多个事件。

[0097] 通常,使用至少一个传感单元通过空气间隙进行测量的步骤包括将每个传感器与相应的孔同轴地定位在1.0毫米至3.0毫米之间的距离处,所述孔形成在所述传感器数据收集装置或任何电子装置的外壳的外表面上,其中至少一个孔可与用户的皮肤接触,并且至少一个孔可与所述传感器数据收集装置的非皮肤接触表面上的用户的环境接触。

[0098] 优选地,发起一个或多个事件的步骤包括以下步骤:(i) 确定用户皮肤的温度是否在25°C至32°C之间,以及用户的皮肤的相对湿度范围是否在50%至100%之间;(ii) 如果步骤(i)中用户的皮肤的温度及相对湿度分别在25°C至32°C及50%至100%之间,则将用户的皮肤的温度及相对湿度与用户的环境的温度和相对湿度同时进行交叉参考;及(iii) 如果在步骤(ii)中获得的用户的皮肤的温度及相对湿度的参考值分别在25°C至32°C及50%至

100%之间,而且用户的环境的温度和相对湿度值没有突然出现高低波动,则向用户或其护理提供者发出有关生理情况的提醒,其中,用户的环境的温度梯度的突然高低波动介于每秒3°C到10°C之间,相对湿度值突然高低波动介于每秒5%至20%之间。

[0099] 根据本实用新型,发起一个或多个事件的步骤包括以下步骤:(i) 确定用户的皮肤的温度是否在25°C至32°C之间以及用户的皮肤的相对湿度范围是否在50%至100%之间;(ii) 如果步骤(i)中用户的皮肤的温度和相对湿度分别在25°C至32°C和50%至100%之间,将所测量的参数作为生物反馈传输至电子装置,其中生物反馈代表用户的情绪状态,所述情绪状态选自压力、激动、恐惧或混乱中等人类状态。

[0100] 此外,所述方法包括以下步骤:(i) 通过一收发器将一个或多个测量参数发送到一个远程处理单元;(ii) 将一个或多个测量参数存储在所述处理单元中;(iii) 使用一训练集来训练所述处理单元,所述训练集包括从用户的皮肤测得的基于温度和相对湿度的传感器数据以及从用户的环境测得的相应的基于温度和相对湿度的传感器数据;(iv) 由所述处理单元使用所述训练集以及一种数据驱动且基于实例的机器学习算法为所述用户分析传输的测量参数,以预测一生理情况、一假阳性生理情况或一正常生理情况;(v) 如果所分析的参数预测一生理情况,则通知所述用户或其护理提供者即将发生的生理情况。

[0101] 根据另一方面,本实用新型可以采取从机器可读介质可访问的计算机程序产品的形式,所述机器可读介质提供了供所述系统(100)使用的编程代码。可以将软件和/或计算机程序产品托管在图1的环境中,以实施本实用新型的教导。根据本实用新型,计算机程序产品体现在非暂时性存储介质上,所述计算机程序产品在由一收发器执行时被配置为使收发器能够执行以下一个或多个步骤:(i) 将与用户相关联的收发器与对应的一传感单元配对;(ii) 从成对的传感单元接收一个或多个参数,所述参数包括来自用户的皮肤的温度及相对湿度及/或来自配对传感单元的用户的环境的温度及相对湿度;(iii) 分析所接收的参数以发起一个或多个事件,其中这些事件包括向用户或其护理提供者提醒生理状况;通知用户或其护理人员即将发生的生理状况;以及将测量的参数作为生物反馈传输到采用人机互动(HCI)的电子装置。

[0102] 所述计算机程序产品还配置所述收发器以执行以下一个或多个步骤:(i) 确定用户的皮肤的温度是否在25°C至32°C之间以及用户的皮肤的相对湿度范围是否在50%至100%之间;(ii) 如果步骤(i)中用户的皮肤的温度及相对湿度分别在25°C至32°C及50%至100%之间,将用户的皮肤的温度及相对湿度与用户的环境的温度和相对湿度同时进行交叉参考;(iii) 如果在步骤(ii)中获得的用户的皮肤的温度和相对湿度的参考值分别在25°C至32°C和50%至100%之间,而且用户的环境的温度和相对湿度值没有突然出现高低波动,则向用户或其护理提供者发出有关生理情况的提醒,其中用户的环境的温度梯度的突然高低波动介于每秒3°C至10°C之间,相对湿度值突然高低波动介于每秒5%至20%之间。

[0103] 此外,所述计算机程序产品包括以下步骤:将测量的参数作为生物反馈传输到电子装置,其中所述生物反馈代表用户的情绪状态,所述状态选自压力、激动、恐惧或混乱,并且所述生物反馈的特征在于用户的皮肤的温度在25°C至32°C之间,并且用户的皮肤的相对湿度在50%至100%之间。

[0104] 另外,公开了一种体现在非暂时性存储介质上的计算机程序产品,所述计算机程序产品在由所述处理单元执行时被配置为使所述处理单元能够执行以下一个或多个步骤:

与一收发器建立通信以接收用户的一个或多个测量参数；使用一训练集对所述处理单元进行训练，所述训练集包括从所述用户的皮肤测量的基于温度和相对湿度的传感器数据以及从所述用户的环境测量的基于温度和相对湿度的传感器数据以及一种数据驱动且基于实例的机器学习算法；并且使用训练集及一数据驱动且基于实例的机器学习算法来通知即将发生的生理情况，为用户分析接收到的一个或多个测量参数。

[0105] 本实用新型的技术进步包括提供一种传感单元，其通过空气间隙同时测量用户及其周围环境的一个或多个身体参数，准确监测及检测出冷汗的发生，并抢先获取各种生理情况，包括但不限于心脏病、心力衰竭、心律不齐、心源性休克、与心脏病发作和无声心脏病发作有关的心脏骤停，其他状况包括低血糖或低血糖水平，包括Covid-19在内的病毒感染、细菌感染、惊恐发作、焦虑症或精神困扰、缺氧或缺氧、休克、疼痛及癌症。

[0106] 本文所使用的用语仅出于描述特定示例实施例的目的，而无意于进行限制。如本文所使用的，单数形式的“一个(a)”，“一个(an)”和“所述(the)”也可以旨在包括复数形式，除非上下文另外明确指出。

[0107] 用语“包含(comprises)”，“包含(comprising)”，“包括(including)”及“具有(having)”是包含性的，因此指定存在所述特征、整数、步骤、操作、元素或组件，但不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元素、组件或其组合。除非明确地标识为执行顺序，否则本文描述的方法步骤，过程和操作不应被解释为必须要求它们以所讨论或图示的特定顺序执行。还应理解的是，可以采用附加或替代步骤。

[0108] 表述“至少”或“至少一个”的使用暗示使用一个或多个元件，因为在实施例之一中的使用可以用于实现一个或多个期望的目的或结果。

[0109] 可以按顺序描述处理步骤、方法步骤、算法等，可以将这样的处理、方法和算法配置为以替代顺序工作。换句话说，可以描述的步骤的任何顺序或顺序不一定表示要求以该顺序执行步骤。本文描述的处理步骤可以以任何实际顺序执行。此外，一些步骤可以同时、并行或同时执行。

[0110] 通过将包含根据本实用新型的代码的一种或多种机器可读存储介质与适当的标准计算机硬件组合以执行其中所包含的代码，可以实践本文描述的各种方法。用于实施本实用新型的各种实施例的装置可以涉及一个或多个计算机(或一台计算机中的一个或多个处理器)，包含或具有对根据本文所述的各种方法编码的计算机程序进行网络访问的存储系统，以及本实用新型的方法步骤可以通过计算机程序产品的模块、例程、子例程或子部分来实现。

[0111] 尽管上文描述了本实用新型的各种实施例，但是在不脱离本实用新型的基本范围的情况下，可以设计本实用新型的其他和进一步的实施例。本实用新型的范围由所附权利要求书确定。本实用新型不限于所描述的实施例、版本或示例，其被包括在内以使本领域普通技术人员在与本领域普通技术人员可获得的信息和知识相结合时能够制造和使用本实用新型。

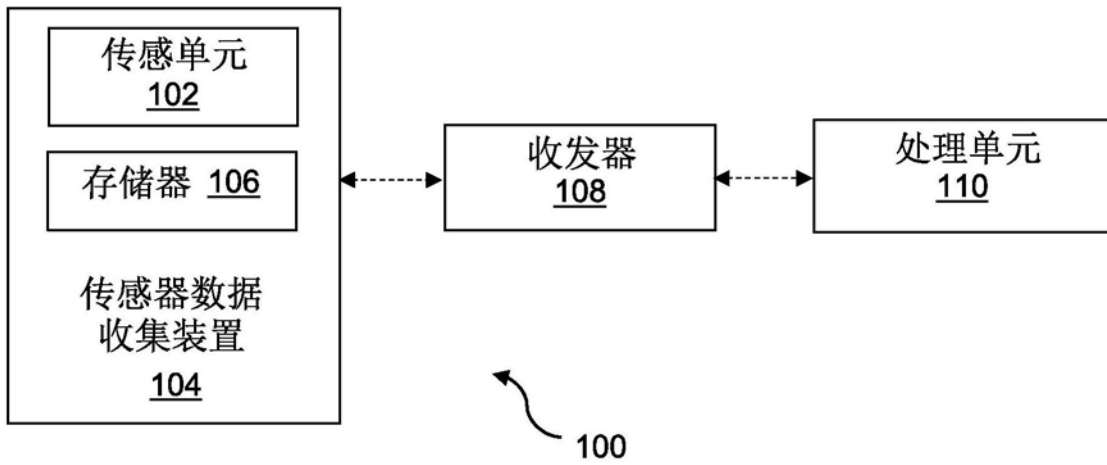


图1

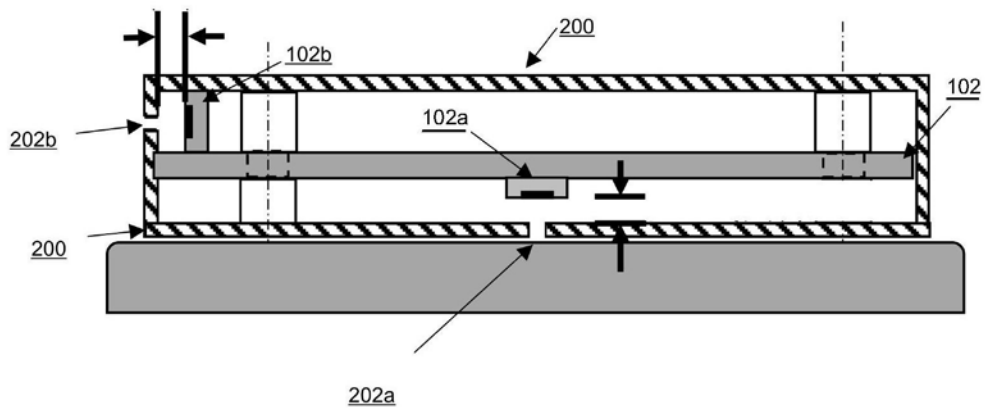


图2

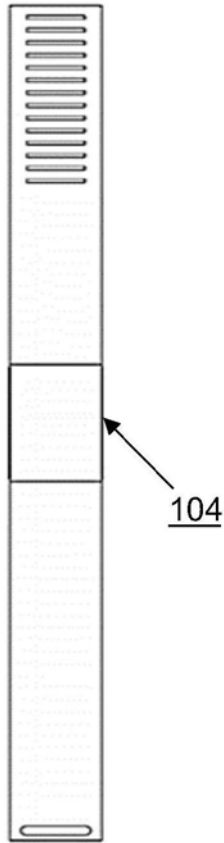


图3a

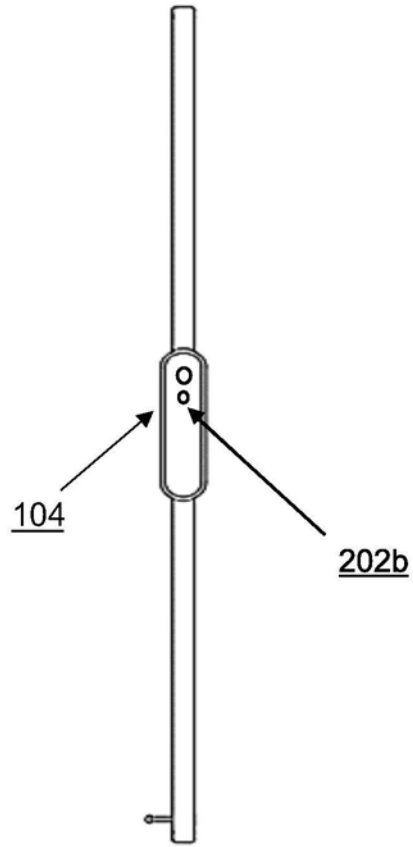


图3b

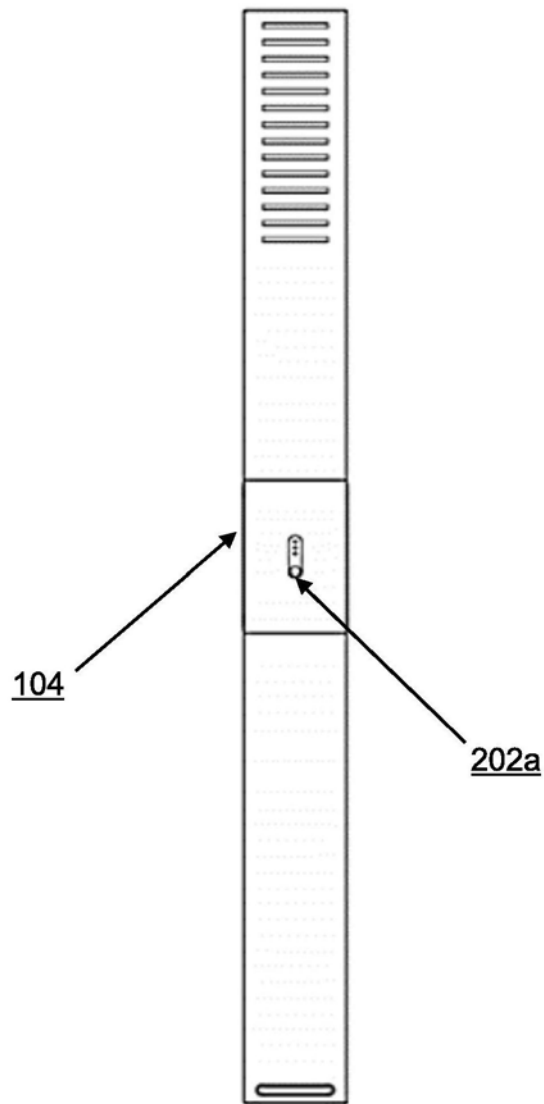


图3c

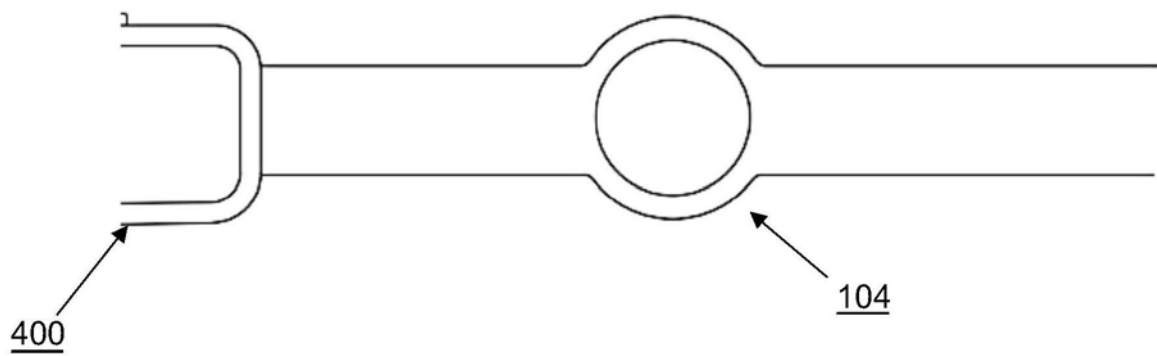


图4a

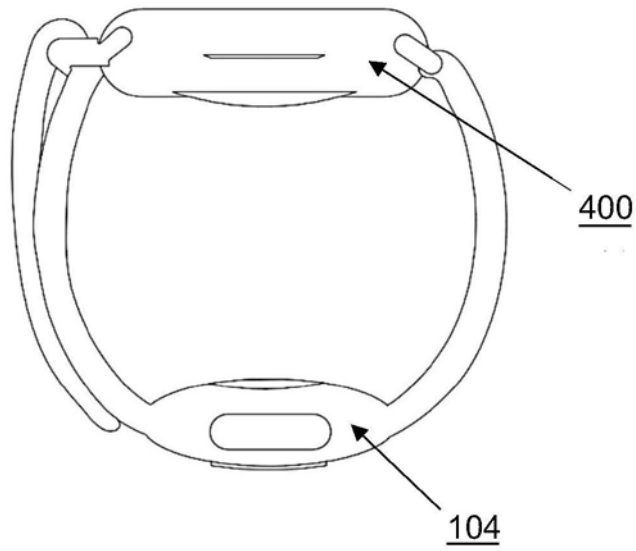


图4b

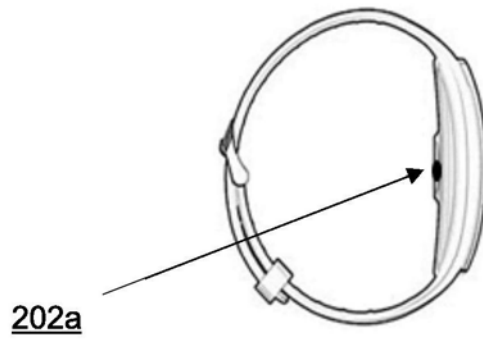


图5a

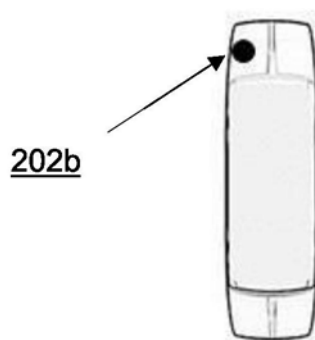


图5b

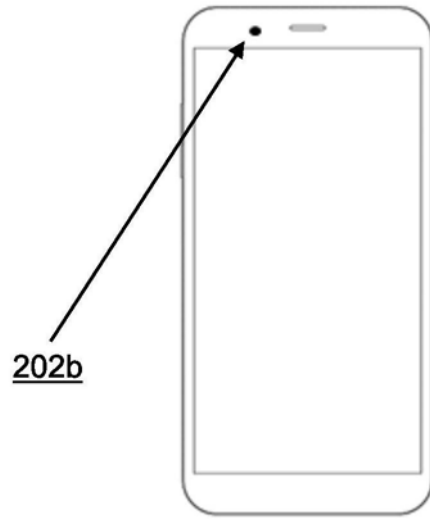


图6a

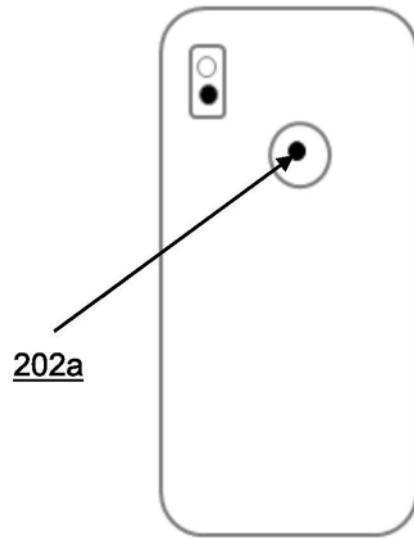


图6b

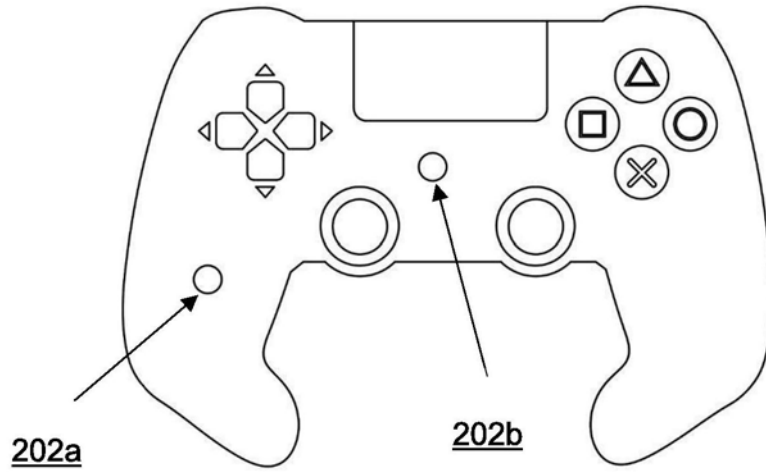


图7

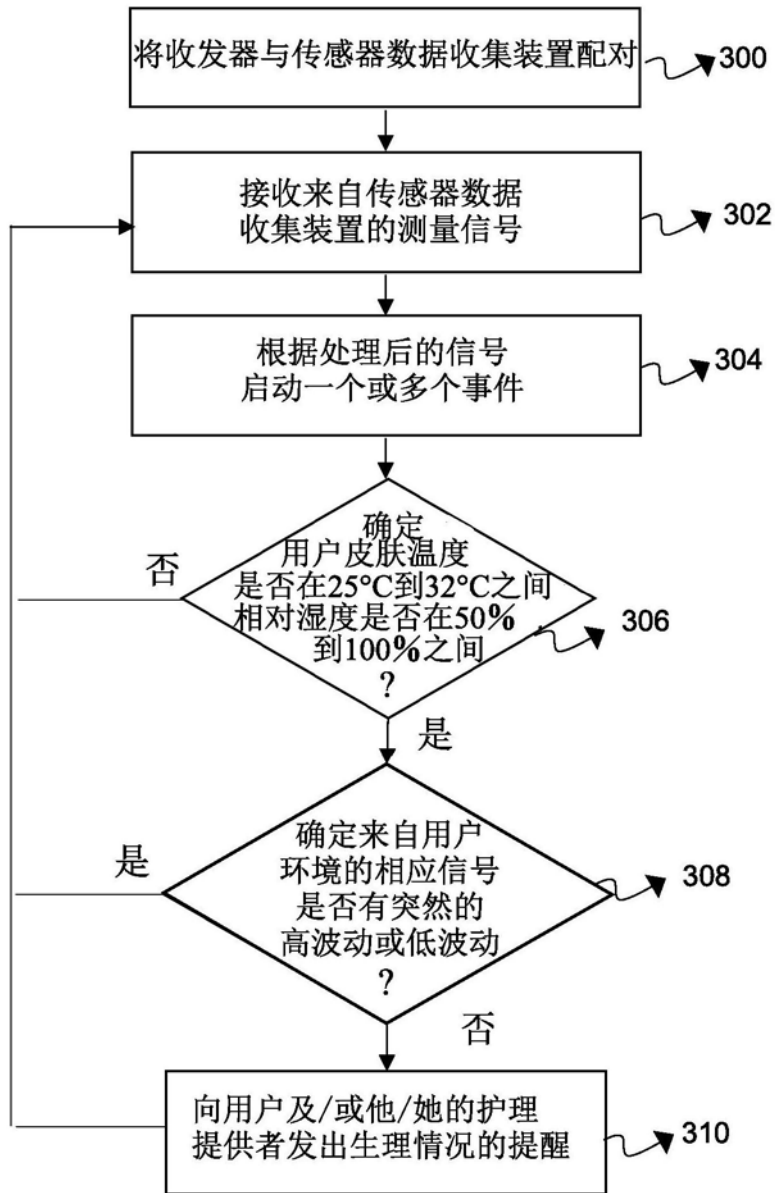


图8

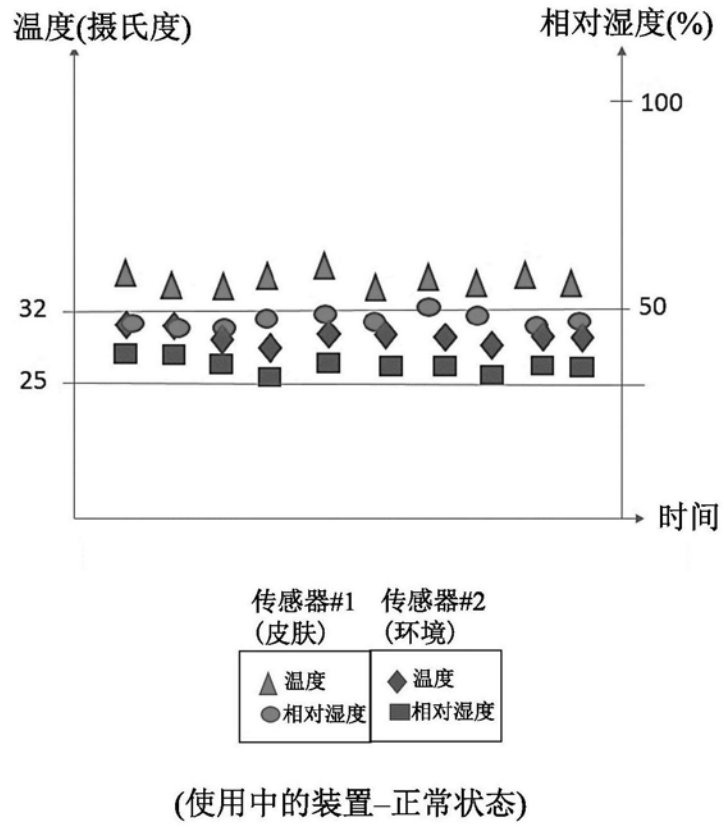


图9a

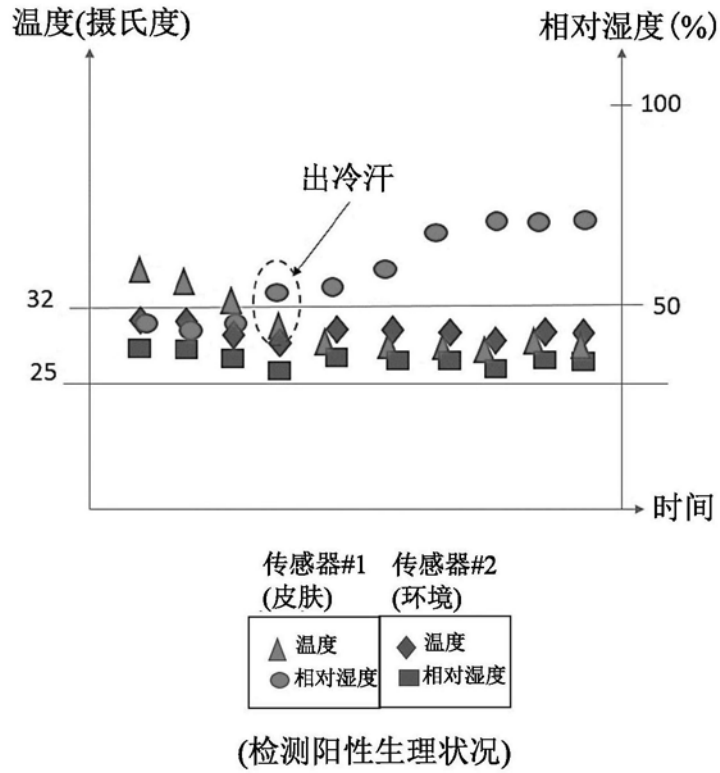


图9b

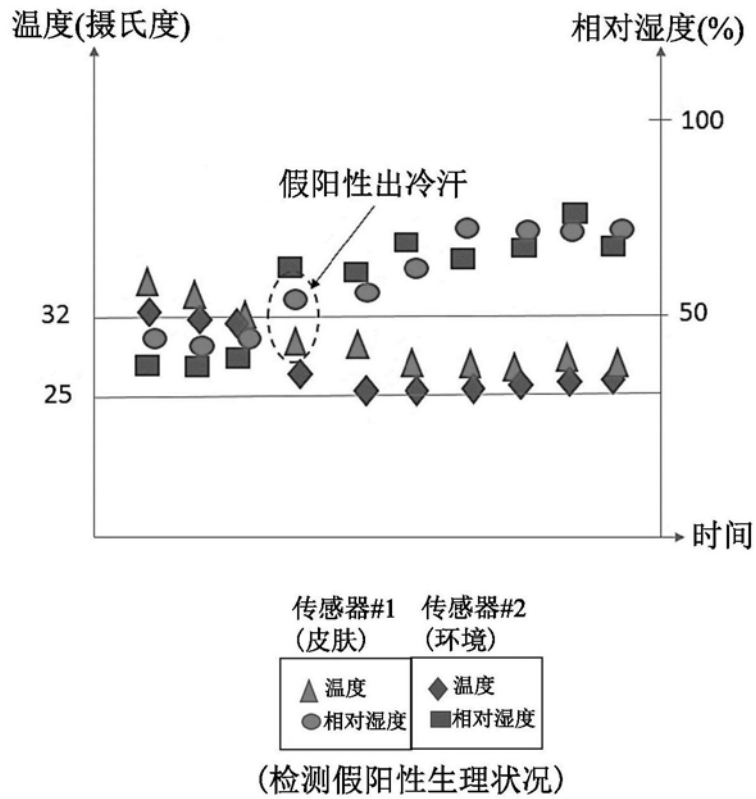


图9c

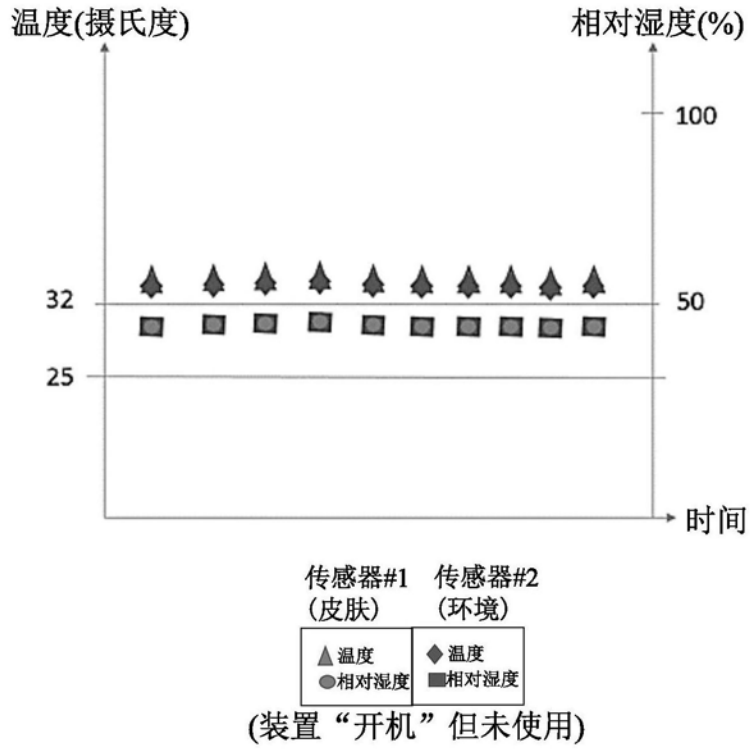


图9d

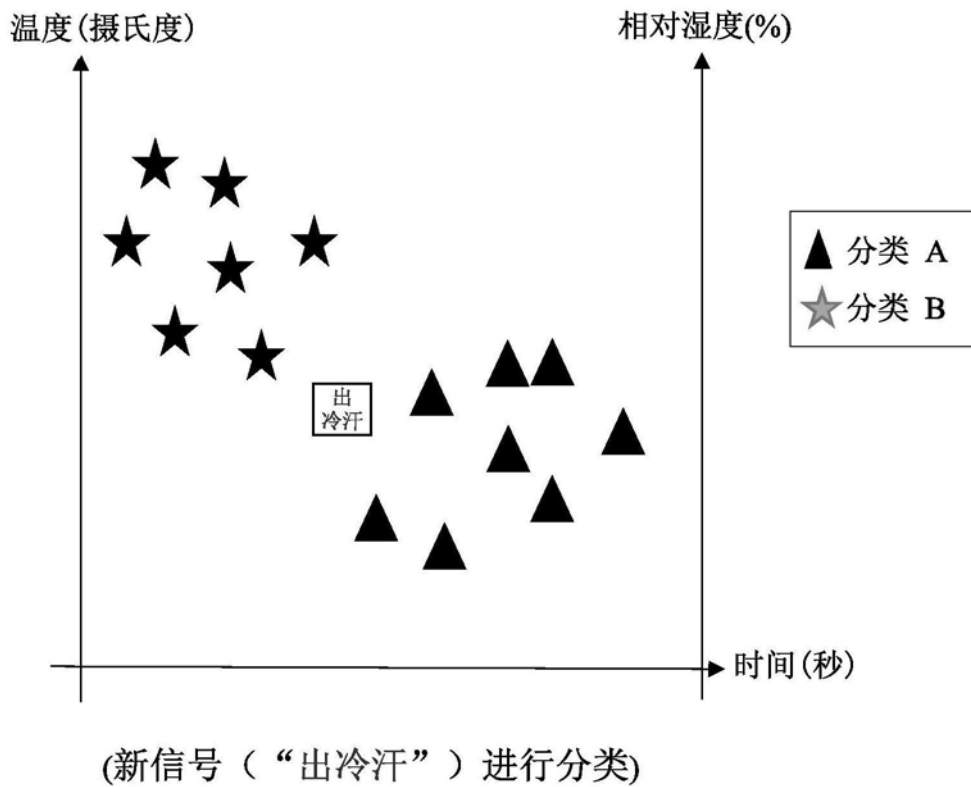
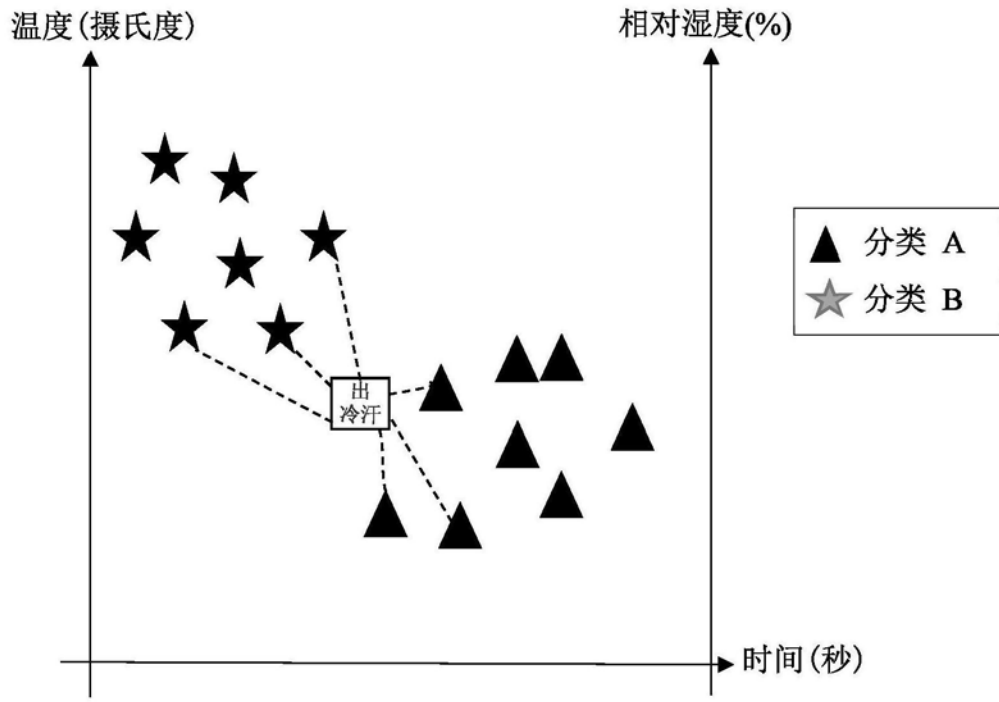
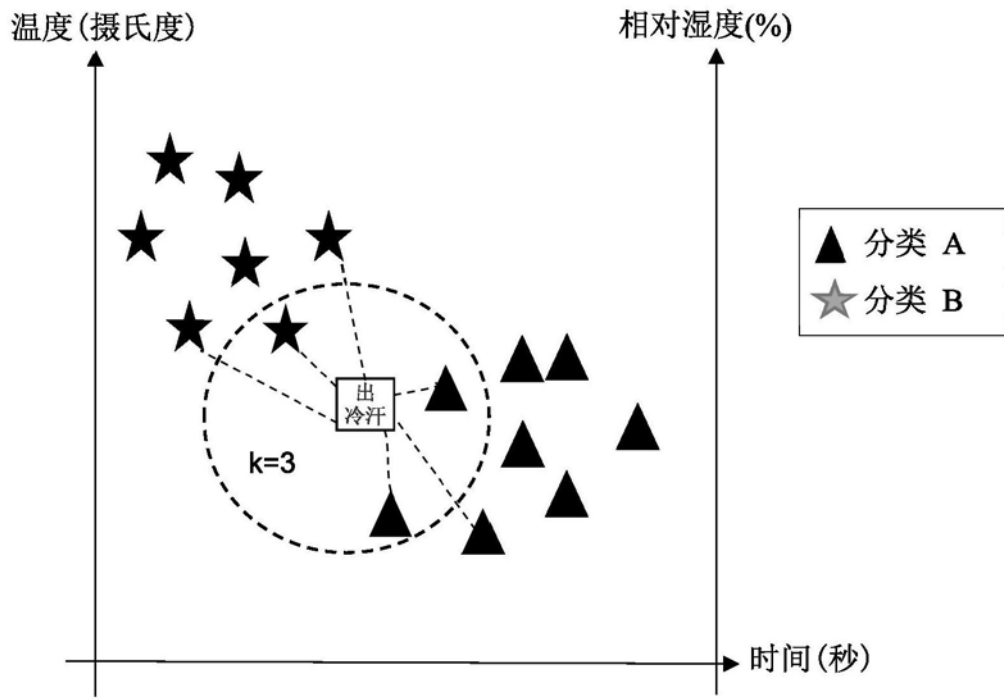


图10a



(计算距离)

图10b



(寻找邻近且为标签投票)

图10c