



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108366741 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680071841.9

布赖·恩惠伦

(22)申请日 2016.10.05

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

(30)优先权数据

司 31100

14/961,316 2015.12.07 US

代理人 汪骏飞 侯颖嫒

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(51)Int.Cl.

2018.06.07

A61B 5/01(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

A61B 5/0205(2006.01)

PCT/US2016/055481 2016.10.05

A61B 5/00(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

A61G 11/00(2006.01)

W02017/099874 EN 2017.06.15

(71)申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 恩斯特·沃尔夫冈·斯塔特纳

尤根·维什瓦·乌特库尔

普拉迪克·萨拉帕卡姆

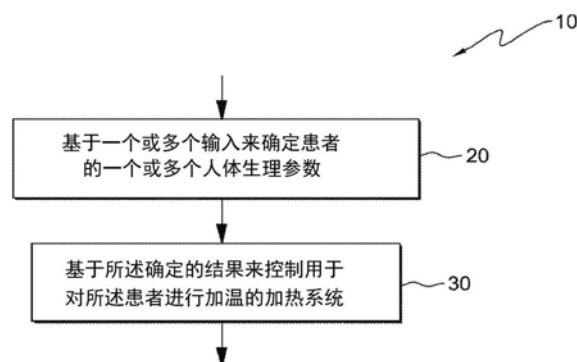
权利要求书3页 说明书19页 附图11页

(54)发明名称

人体生理参数的确定

(57)摘要

本文中阐述了方法、系统和装置。在一个实施例中提供了：基于一个或多个输入来确定患者的一个或多个人体生理参数；以及基于所述确定的结果来控制用于对所述患者进行加温的加热系统。



1. 一种装置,包括:

婴儿容纳区域;

加热系统,用于对所述婴儿容纳区域进行加温;

其中,所述装置可操作用于基于多个输入来确定婴儿的一个或多个个体生理参数,并且用于基于所述确定的结果来控制所述加热系统,其中,所述多个输入包括第一输入和第二输入。

2. 如权利要求1所述的装置,其中,所述一个或多个个体生理参数包括从由以下各项组成的组中选择的体温参数:人体核心温度、血液温度和皮肤温度。

3. 如权利要求1所述的装置,其中,所述第一输入是除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的输入。

4. 如权利要求1所述的装置,其中,所述第一输入是从体重传感器获得的输入。

5. 如权利要求1所述的装置,其中,所述第一输入是从温度传感器获得的输入并且所述第二输入是从体重传感器获得的输入。

6. 如权利要求1所述的装置,其中,所述一个或多个个体生理参数包括内部体温参数。

7. 如权利要求1所述的装置,其中,所述一个或多个个体生理参数包括人体核心温度参数。

8. 如权利要求1所述的装置,其中,所述多个输入包括:作为所述第一输入的先前获得的温度测量结果、作为所述第二输入的先前获得的空气温度以及先前获得的空气速度,并且其中,所述一个或多个个体生理参数是当前人体生理参数。

9. 如权利要求1所述的装置,其中,所述第一输入是先前获得的输入,并且其中,所述确定包括基于所述第一输入来确定一个或多个内部体温参数的当前值。

10. 如权利要求1所述的装置,其中,所述第一输入是先前获得的输入,其中,所述确定包括基于所述第一输入来确定内部体温参数的当前值,其中,所述确定包括确定所述一个或多个内部体温参数的时变函数并且使用所述时变函数来确定内部体温参数的所述当前值。

11. 如权利要求1所述的装置,其中,所述确定包括确定所述一个或多个个体生理参数的时变函数。

12. 如权利要求1所述的装置,其中,所述确定包括使用一个或多个热平衡方程。

13. 如权利要求1所述的装置,其中,所述一个或多个个体生理参数包括人体核心温度,并且其中,所述控制包括控制所述加热系统以将所述人体核心温度维持在设定点。

14. 如权利要求1所述的装置,其中,所述一个或多个个体生理参数包括人体核心温度,并且其中,所述控制包括控制所述加热系统以将所述人体核心温度维持在设定点,其中,装置可操作用于基于一个或多个输入来确立所述设定点。

15. 如权利要求1所述的装置,其中,所述第一输入是从传感器获得的传感器输入,并且其中,所述第二输入为不是从传感器获得的输入的表征输入。

16. 如权利要求1所述的装置,其中,所述第一输入是从生理传感器获得的输入,并且所述第二输入是从环境传感器获得的输入。

17. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一输入是一次性获得的输入,并且所述第二输入是重复获得的输入。

18. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一输入选自自由以下各项组成的组:来自空气温度传感器的输入、来自空气速度传感器的输入、来自体重传感器的输入、来自皮肤温度传感器的输入,并且其中,所述第二输入选自自由以下各项组成的组:来自人体核心温度传感器的输入、患者长度、患者胎龄以及患者出生日龄。

19. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一输入选自自由以下各项组成的组:来自空气温度传感器的输入、以及来自空气速度传感器的输入,并且其中,所述第二输入选自自由以下各项组成的组:来自皮肤温度传感器的输入、以及来自人体核心温度传感器的输入。

20. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一输入选自自由以下各项组成的组:海拔高度、潮气量、呼吸速率、总血液含量以及循环周期,并且其中,所述第二输入选自自由以下各项组成的组:来自空气温度传感器的输入、来自空气速度传感器的输入、来自体重传感器的输入、来自皮肤温度传感器的输入、来自人体核心温度传感器的输入、患者长度、患者胎龄以及患者出生日龄。

21. 如权利要求1所述的方法,其中,所述装置可操作用于响应于警报条件被满足而调整所述确定。

22. 如权利要求1所述的方法,其中,所述装置可操作用于响应于警报条件被满足而调整所述确定,其中,所述警报条件被满足是基于从传感器获得的输入,其中,所述传感器选自自由以下各项组成的组:空气温度传感器、空气速度传感器、以及皮肤温度传感器。

23. 一种装置,包括:

婴儿容纳区域;

加热系统,用于对所述婴儿容纳区域进行加温;

其中,所述装置可操作用于基于一个或多个输入来确定婴儿的一个或多个个体生理参数的当前值,并且用于基于所述确定的结果来控制所述加热系统,其中,所述一个或多个输入包括至少一个先前获得的输入。

24. 如权利要求23所述的装置,其中,所述一个或多个个体生理参数包括从由以下各项组成的组中选择的体温参数:人体核心温度、血液温度和皮肤温度。

25. 如权利要求23所述的装置,其中,所述一个或多个输入包括除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的至少一个输入。

25. 如权利要求23所述的装置,其中,所述至少一个先前获得的输入包括从由以下各项组成的组中选择的先前获得的输入:(a) 先前从所述皮肤温度传感器获得的输入;(b) 先前从核心温度传感器获得的输入;以及(c) 先前获得的不是传感器输入的表征输入。

26. 如权利要求23所述的装置,其中,所述一个或多个个体生理参数包括一个或多个体温参数,并且其中,所述确定包括基于除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的一个或多个输入来确定所述一个或多个体温参数。

27. 如权利要求23所述的装置,其中,所述一个或多个输入包括从体重传感器获得的输入。

28. 如权利要求23所述的装置,其中,所述确定包括基于所述至少一个先前获得的输入来确定内部体温参数的当前值,其中,所述确定包括确定所述一个或多个内部体温参数的时变函数并且使用所述时变函数来确定内部体温参数的所述当前值。

29. 如权利要求23所述的装置,其中,所述确定包括使用一个或多个热平衡方程。

30. 如权利要求23所述的装置,其中,所述一个或多个个体生理参数包括人体核心温度,并且其中,所述控制包括控制所述加热系统以将所述人体核心温度维持在设定点。

31. 一种方法,包括:

基于多个输入来确定患者的一个或多个个体生理参数,其中,所述多个输入包括第一输入和第二输入;以及

基于所述确定的结果来控制用于对所述患者进行加温的加热系统。

32. 如权利要求31所述的方法,其中,所述第一输入是从人体接触温度传感器获得的输入,并且其中,所述第二输入是除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的输入。

33. 如权利要求31所述的方法,其中,所述第一输入是从生理传感器获得的输入,并且其中,所述第二输入是从环境传感器获得的。

34. 如权利要求31所述的方法,其中,所述第一输入是传感器输入,并且其中,所述第二输入为不是传感器输入的表征输入。

35. 一种装置,包括:

婴儿容纳区域;

加热系统,用于对所述婴儿容纳区域进行加温;

其中,所述装置可操作于执行用于控制所述加热系统对所述婴儿进行加温的过程;并且

其中,所述装置可操作于执行用于确定所述装置在环境内的优选位置的过程。

36. 如权利要求35所述的装置,其中,用于确定的过程包括确定所述装置在若干位置中的每一个位置处的功率电平分布并且确定最佳功率电平分布。

人体生理参数的确定

[0001] 本公开总体上涉及参数确定,并且具体地涉及人体生理参数的确定。

背景技术

[0002] 体温是必须加以监测以确保安全有效护理的四种主要生命体征之一。国家临床优化研究推荐体温测量为成人急性病初始评估的一部分(NICE,2007年),并且被视为是对包括婴儿在内的任何年龄的所有患者而言重要的临床测量。尽管应用于所有健康护理环境中,但用于测量体温的方法和技术存在很大变化。

发明内容

[0003] 本文中阐述了方法、系统和装置。在一个实施例中提供了:基于一个或多个输入来确定患者的一个或多个人体生理参数;以及基于所述确定的结果来控制用于对所述患者进行加温的加热系统。

附图说明

[0004] 图1是展示了根据一个实施例的一种方法的流程图;

[0005] 图2是根据一个实施例的装置的框图;

[0006] 图3是根据一个实施例的装置的物理形式透视图;

[0007] 图4是根据一个实施例的装置的物理形式透视图;

[0008] 图5是展示了根据一个实施例的一种方法的流程图;并且

[0009] 图6A到图6E、图7A到图7E以及图8A到8E是展示了各种说明性用例的屏幕显示器。

具体实施方式

[0010] 图1中提及的方法10可以包括:在框20处,基于一个或多个输入来确定患者的一个或多个体温参数;并且在框30处可以包括:基于所述确定的结果来控制用于对所述患者进行加温的加热系统。

[0011] 在一个实施例中,所述一个或多个体温参数可以通过例如人体核心温度、血液温度和/或人体皮肤温度来提供。

[0012] 在一个实施例中,所述确定一个或多个体温参数可以包括随时间推移来确定一个或多个体温参数。体温可以是例如人体核心温度、血液温度或皮肤温度。

[0013] 在一个实施例中,所述确定可以包括使用随时间推移而限定体温参数的一个或多个热平衡函数。

[0014] 在一个实施例中,所述一个或多个体温参数可以包括人体核心温度,并且所述控制可以包括控制所述加热系统以将所述人体核心温度维持在某个设定点。

[0015] 在一个实施例中,所述一个或多个输入可以是一次性获得的输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以是重复获得的输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以从传感器获得的传感器输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以为不是传感

器输入的表征输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以是在没有操作员录入的情况下获得的在线输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以是基于操作员录入而获得的操作员录入的输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以从生理传感器获得的生理传感器输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以从环境传感器获得的环境传感器输入。

[0016] 在一个实施例中,本文阐述的方法可以在不执行对当前体温参数的当前测量的情况下确定当前体温参数,例如,核心温度、血液温度、皮肤温度。如此,本文的方法可以避免可能对护理中的患者造成不适或甚至有害的体温测量过程。虽然一种可能的用途设想了用于婴儿的体温参数确定,但本文的方法具有广泛的适用性。

[0017] 在一个实施例中,如本文阐述的方法可以在不执行对当前核心温度的当前测量的情况下确定当前核心温度。如此,本文的方法可以避免可能对护理中的患者造成不适或甚至有害的核心温度测量过程。虽然一种可能的用途设想了婴儿,但本文的方法具有广泛的适用性。

[0018] 在一个实施例中,可以借助于使用如图2中所示的具有信号处理电路200的装置100来执行如本文所阐述的方法。在一个实施例中,信号处理电路200可以是基于处理器的。如图2中所示的,装置100的处理电路200以通用计算设备的形式示出。在一个实施例中,信号处理电路200的部件可以包括例如一个或多个处理器204、系统存储器208和总线220。总线220可以将各个系统部件(包括系统存储器208)耦合到一个或多个处理器204。

[0019] 在一个实施例中,系统存储器208可以包括采用比如随机存取存储器(RAM) 210和/或高速缓存存储器212等易失性存储器形式的计算机系统可读介质。信号处理电路200的系统存储器208可以进一步包括其他可移除/不可移除、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅通过示例的方式,存储系统214可以被提供用于从不可移除、非易失性磁介质中读取以及写入不可移除、非易失性磁介质。存储系统214可以例如通过硬盘驱动器来提供。用于执行本文的方法的一个或多个程序280可以存储在系统存储器208中。

[0020] 信号处理电路200还可以与以下设备进行通信:使得用户能够与信号处理电路200进行交互的一个或多个外部用户接口设备226,比如键盘、定点设备、显示器(例如,具有或不具有触摸屏)等;和/或使得信号处理电路200能够与一般以信号处理电路200的方式被配置的一个或多个其他信号处理电路200进行通信的任何设备(例如,网卡、调制解调器等);和/或一个或多个传感器228。这种通信可以经由一个或多个输入/输出(I/O)接口224而发生。在一个实施例中,外部用户接口设备226可以由与信号处理电路200通信的移动设备(例如,膝上型计算机、移动电话、平板机)的显示器来提供。

[0021] 信号处理电路200可以经由网络通信接口230与诸如局域网(LAN)、通用广域网(WAN)和/或公共网络(例如,互联网)等一个或多个网络进行通信。如所描绘的,网络通信接口230可以经由总线220与信号处理电路200的其他部件进行通信。经由一个或多个I/O接口224和/或网络通信接口230,信号处理电路200可以与外部本地服务器234和/或远程服务器236进行通信。

[0022] 除了或代替具有可被配置成提供用户接口功能的一个或多个外部用户接口设备226,在一个实施例中,装置100可以包括连接到总线220的一个或多个内部用户接口设备226。在一个实施例中,连接到总线220的用户接口设备226可以被配置为触摸屏显示器并且

可以被配置成提供用户接口功能。在一个实施例中的信号处理电路200还可以包括连接到总线18的一个或多个传感器228。一个或多个传感器228可以可替代地通过(多个) I/O接口224进行连接。

[0023] 在一个实施例中,一个或多个传感器228可以例如由患者生理传感器(例如,皮肤温度传感器、血液温度传感器、呼吸速率传感器、潮气呼吸气流量传感器、血容量传感器、体重传感器和/或心率传感器)来提供。潮气呼吸气流量传感器可以检测呼吸模式、容量和频率的偏移,并且可以附着在患者的鼻子上。在一个实施例中,一个或多个传感器228可以例如由环境传感器(例如,空气温度传感器、空气速度传感器、空气湿度传感器)来提供。这些传感器可以支撑在患者身体上或附近(通常在生理传感器的情况下)或者所述装置本身或附近(通常在环境传感器的情况下)。在一个实施例中,一个或多个传感器228的至少一个传感器可以以预定频率连续地提供数据。在一个实施例中,一个或多个传感器228的至少一个传感器可以在一次性的基础上提供数据。在一个实施例中,其中,一个或多个传感器228由体重传感器来提供,重量值可能不会被重复地提供,因为与其他变量(取决于婴儿的生长)相比,这些偏移较慢。在一个实施例中,可以在单独的体重秤上或者通过集成在装置100的患者床内的秤来预先测量体重值。在一个实施例中,在本文中的传感器重复提供数据的情况下,一个或多个程序280可以在所述数据被提供时获得所述数据作为输入。在一个实施例中,在本文中的传感器重复提供数据的情况下,一个或多个程序280可以在除了所述数据被提供时的时间之外的时间获得所述数据作为输入。

[0024] 在一个实施例中,可以提供一个或多个传感器228,例如,空气温度传感器。所述空气温度传感器可以提供空气温度的值。在一个实施例中,可以提供一个或多个传感器228,例如,空气速度传感器。所述空气速度传感器可以提供空气局部速度的值。

[0025] 信号处理电路200还可以包括连接到系统总线220的一个或多个加热设备240。一个或多个加热设备240可以限定用于提供热量的加热系统。

[0026] 一个或多个程序280通常可以执行如本文所描述的实施例的功能和/或方法。一个或多个程序280可以包括可存储在对应计算设备内的计算机可读存储介质中的计算机可读程序指令。在一个实施例中,如在本文中所阐述的计算机可读存储介质可以包括在如在图2中所阐述的系统存储器208中。

[0027] 本文可以以任何可能的技术细节集成度来提供方法和/或计算机程序产品。所述计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质(或多个介质),在所述计算机可读存储介质上具有计算机可读程序指令,所述指令用于使一个或多个处理器执行如本文所阐述的各个方面。

[0028] 所述计算机可读存储介质可以是存储用于由指令执行设备使用的指令的有形设备。例如,所述计算机可读存储介质可以是但不限于电子存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备。所述计算机可读存储介质可以由前述的任何合适的组合来提供。所述计算机可读存储介质可以由例如便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪存)、数字通用光盘(DVD)、便携式光盘只读存储器(CD-ROM)来提供。

[0029] 在此参照图3和图4阐述了各个实施例中的装置100的物理形式视图。尽管本文的方法和装置具有广泛的用途,但是一种特定的用途是用于确定婴儿的人体生理参数。在图3

中,装置100被示出为由具有开放的婴儿容纳区域的婴儿加温器提供的婴儿温度控制装置来提供。在图4中,装置100被示出为由具有封闭的婴儿容纳区域的恒温箱提供的婴儿温度控制装置来提供。虽然装置100可以适用于与婴儿一起使用,但可以看出,用于提供温度控制的装置100可以缩放到任何尺寸以与任何尺寸的患者一起使用。进一步地,装置100不必是如图3和图4所示的移动装置,而是可以是例如部分或完全地集成在建筑物的基础设施中。

[0030] 在一个实施例中,如图1中所示的方法10可以使用在信号处理电路200的一个或多个处理器204上运行的一个或多个程序280来执行。在框20处,一个或多个程序280可以基于一个或多个输入来执行确定患者的一个或多个个体生理参数,并且在框30处,一个或多个程序280可以基于所述确定的结果来执行控制用于对所述患者进行加温的加热系统。

[0031] 在一个实施例中,一个或多个程序280可以求解一个或多个热平衡方程以用于在框20处执行对一个或多个个体生理参数的确定。可以求解的热平衡方程的示例包括以下热平衡方程。

$$\text{热量_增加}_{\text{核心}} - \text{热量_损耗}_{\text{核心}} = \text{核心热容量的变化} = \text{质量}_{\text{核心}} \times \text{特定_热量_容量}_{\text{核心}} \times d/dt (\text{温度}_{\text{核心}}) \quad (\text{方程1})$$

$$\text{热量_增加}_{\text{血液}} - \text{热量_损耗}_{\text{血液}} = \text{核心热容量的变化} = \text{质量}_{\text{血液}} \times \text{特定_热量_容量}_{\text{血液}} \times d/dt (\text{温度}_{\text{血液}}) \quad (\text{方程2})$$

$$\text{热量_增加}_{\text{皮肤}} - \text{热量_损耗}_{\text{皮肤}} = \text{核心皮肤容量的变化} = \text{质量}_{\text{皮肤}} \times \text{特定_热量_容量}_{\text{皮肤}} \times d/dt (\text{温度}_{\text{皮肤}}) \quad (\text{方程3})$$

[0032] 在框20处的一个或多个程序280中可以求解一个或多个热平衡方程:方程1、方程2、方程3,以用于随时间推移来确定一个或多个体温参数。

[0033] 关于方程1,参数热量_增加_{核心}可以表示为代谢(例如,褐色脂肪的代谢)的函数,例如,

$$\text{热量_增加}_{\text{核心}} = \text{褐色脂肪的代谢} \quad (\text{方程4})$$

在一个实施例中,褐色脂肪的代谢可以表示为参数的函数,例如,

$$\text{褐色脂肪的代谢} = f(\text{氧气消耗率}, \text{呼吸作用中的氧气/二氧化碳的比率}) \quad (\text{方程5})$$

[0034] 关于方程1,部件热量_损耗_{核心}可以表示为输送至血液的热量和通过呼吸作用产生的热量损耗的函数,例如,

$$\text{热量_损耗}_{\text{核心}} = \text{输送至血液的热量} + \text{通过呼吸作用产生的热量损耗} \quad (\text{方程6})$$

在一个实施例中,输送至血液的热量可以表示为参数的函数,例如,

$$\text{输送至血液的热量} = f(\text{温度}_{\text{血液}}, \text{心率}, \text{总血液含量}) \quad (\text{方程7})$$

在一个实施例中,通过呼吸作用产生的热量损耗可以表示为参数的函数,例如,

$$\text{通过呼吸作用产生的热量损耗} = f(\text{呼吸速率}, \text{肺潮气量}, \text{呼出空气温度}, \text{空气温度}, \text{湿度}) \quad (\text{方程8})$$

[0035] 关于方程2,参数热量_增加_{血液}可以表示为从核心输送的热量的函数,例如,

$$\text{热量_增加}_{\text{血液}} = \text{从核心输送的热量} \quad (\text{方程9})$$

在一个实施例中,从核心输送的热量可以表示为参数的函数,例如,

$$\text{从核心输送的热量} = f(\text{温度}_{\text{核心}}, \text{心率}, \text{总血液含量}) \quad (\text{方程10})$$

[0036] 关于方程2,部件热量_损耗_{血液}可以表示为输送到皮肤的热量的函数,例如,

热量_损耗_{血液} = 输送到皮肤的热量 (方程11)

在一个实施例中, 输送到皮肤的热量可以表示为参数的函数, 例如,

输送到皮肤的热量 = $f(\text{温度}_{\text{皮肤}}, \text{心率}, \text{总血液含量})$ (方程12)

[0037] 关于方程3, 参数热量_增加_{皮肤}可以表示为来自辐射加温器的热量和从血液输送的热量的函数, 例如,

热量_增加_{皮肤} = 来自辐射加温器的热量 + 从血液输送的热量 (方程13)

在一个实施例中, 来自辐射加温器的热量可以表示为参数的函数, 例如,

来自辐射加温器的热量 = $f(\text{加热系统功率电平}, \text{加热系统与患者之间的视角因子})$ (方程14)

在一个实施例中, 从血液输送的热量可以表示为参数的函数, 例如,

从血液输送的热量 = $f(\text{氧气消耗速率}, \text{呼吸作用中的氧气/二氧化碳的比率})$ (方程15)

[0038] 关于方程3, 参数热量_损耗_{皮肤}可以表示为床垫的热量损耗、气流的热量损耗、辐射热量损耗以及皮肤水分损耗的函数, 例如,

热量_损耗_{皮肤} = 对床垫的热量损耗 + 对气流热量损耗 + 辐射热量损耗 + 皮肤水分损耗 (方程16)

在一个实施例中, 床垫的热量损耗可以表示为参数的函数, 例如,

床垫的热量损耗 = $f(\text{床垫温度}, \text{床垫电导率}, \text{与床垫接触的皮肤部分})$ (方程17)

在一个实施例中, 气流的热量损耗可以表示为参数的函数, 例如,

气流的热量损耗 = $f(\text{空气温度}, \text{空气速度}, \text{暴露于空气下的皮肤部分})$ (方程18)

在一个实施例中, 辐射热量损耗可以表示为参数的函数, 例如,

辐射热量损耗 = $(\text{温度}_{\text{壁}}, \text{患者与壁之间的视角因子})$ (方程19)

在一个实施例中, 皮肤水分损耗可以表示为参数的函数, 例如,

皮肤水分损耗 = $f(\text{空气温度}, \text{空气速度}, \text{相对湿度}, \text{温度}_{\text{皮肤}}, \text{胎龄}, \text{出生日龄})$ (方程20)。

[0039] 为了在框20处确定人体生理参数, 一个或多个程序280可以确定在方程1到方程20中引用的一个或多个参数。在框30处控制加热系统的一个实施例中, 一个或多个程序280可以控制加热系统, 以使得人体核心温度容纳在设定点。在一个实施例中, 一个或多个程序280可以在框30处通过以下各项来控制加热系统: 通过控制加热系统以在框20处确定核心温度的当前值小于设定点的情况下增大热能散发以及通过在框30处控制加热系统以在框20处确定核心温度的当前值大于设定点的情况下降低热能散发。在一个实施例中, 在框30处, 一个或多个程序280可以使用如下的规则1、规则2或规则3中的一个或多个的应用来控制加热系统:

规则1: 如果 $\text{温度}_{\text{核心}} < 37$, 则加温器功率电平 = $(\text{净热平衡} / \text{最大加温器功率}) e^{(37 - \text{温度}_{\text{核心}}) / 0.5}$

规则2: 如果 $\text{温度}_{\text{核心}} = 37$, 则加温器功率电平 = $(\text{净热平衡} / \text{最大加温器功率})$

规则3: 如果 $\text{温度}_{\text{核心}} > 37$, 则加温器功率电平 = $(\text{净热平衡} / \text{最大加温器功率}) e^{(\text{温度}_{\text{核心}} - 37) / 3}$

[0040] 一个或多个程序280可以根据来自人体的总热量损耗和通过代谢增加的热量来确定净热平衡, 例如,

净热平衡 (由加温器提供) = 来自人体的总热量损耗 - 代谢 (方程21)

在一个实施例中, 来自人体的总热量损耗可以表示为参数的函数, 例如,

来自人体的总热量损耗 = 通过呼吸作用产生的热量损耗 + 床垫的热量损耗 + 气流的热

量损耗+辐射热量损耗+皮肤水分损耗 (方程22)

[0041] 参照图1,一个或多个程序280在框30处可以基于在框20处的确定的结果来控制加热系统。在一个实施例中,一个或多个程序280在框30处可以控制加热系统以将核心温度维持在设定点。在一个实施例中,一个或多个程序280在框20处可以确定核心温度,并且在框30处可以调节加热系统的功率以便基于婴儿的热平衡将核心温度引导至37℃。在一个实施例中,装置100的最终目标是在37℃为婴儿创造热中性环境,这意味着没有净热量损耗或增加。如果在框20处的确定指示核心温度低于设定点,则在框30处,一个或多个程序280可以控制加热系统以增加散发的热能。如果在框20处的确定指示核心温度高于设定点,则在框30处,一个或多个程序280可以控制加热系统以增加散发的热能。在一个实施例中,可以在37℃确立核心温度的设定点,并且一个或多个程序280可以控制加热系统以将核心温度维持在37℃。在一个实施例中,一个或多个程序280可以基于一个或多个个体生理参数(例如体重、胎龄和/或出生日龄)来确立核心温度的设定点,其中,一个或多个个体生理参数可以由一个或多个程序280作为一个或多个输入来获得,例如一个或多个传感器输入(例如,体重)或者一个或多个表征输入(例如,胎龄、出生日龄)。

[0042] 参照方程1到方程22,在框20处,一个或多个程序280可以基于或多个输入来执行对一个或多个个体生理参数的确定。在方框20处的确定可以包括使用如在方程1到方程22中阐述的一个或多个函数。在一个实施例中,一个或多个程序280可以将由一个或多个程序280获得的输入用作方程1到方程22中的一个或多个方程的参数,例如,可以使用从皮肤温度传感器获得的输入作为皮肤温度参数,可以使用从核心温度传感器获得的输入作为核心温度参数,可以使用从湿度传感器获得的输入作为湿度参数等。在一个实施例中,一个或多个程序280可以将函数应用于所获得的输入以确定方程1到方程22的一个或多个参数。例如,将会看到,所获得的输入“婴儿长度”、“胎龄”和“出生日龄”可以受制于函数以便确定参数“与床垫接触的皮肤部分”(方程17)和“暴露于空气下的皮肤部分”(方程18)。在输入能够用传感器进行测量的情况下,可以使用传感器来测量输入。从传感器获得的输入可以被视为传感器输入。从传感器获得的输入可以在操作员没有录入输入的情况下以在线方式获得,或者可以是利用操作员录入输入来获得。在输入不是用传感器进行测量的情况下,所述输入可以被视为不是传感器输入的表征输入。表征输入可以由操作员录入。

[0043] 虽然在方程1到方程22中提供了用于确定一组人体生理参数的一组函数,但可以看到,一个或多个程序280可以使用一组精简的函数来确定一组减少的人体生理参数,例如,一个或多个参数。尽管展示了一组热平衡方程,但是在替代实施例中可以提供单个热平衡方程或者不提供热平衡方程。通常,使用具有带更少参数的函数的精简的或以其他方式简化的方程可对于简化的设计复杂度和降低的处理速度而言可以是有利的。通常,使用具有带有更多参数的函数的方程对于提高的准确性和分辨率而言可以是有利的。将理解的是,被获得以用于执行框20处的确定的一个或多个输入可以根据装置100的特定方面而改变。例如,在装置100由婴儿加温器提供或者是具有另一种开放空气形状因子的情况下,可以预期用于由一个或多个程序280确定的功能相对更多地依赖于空气温度和空气速度。

[0044] 在一个实施例中,在装置100由婴儿加温器提供的情况下(例如,如图3中所示),在婴儿容纳区域302的侧壁的顶部可以已经安装有由空气温度传感器提供的传感器228(在图3中更接近前景)以及由空气速度传感器提供的传感器228(在图3中更接近背景)。空气温度

传感器和空气速度传感器的这种定位可以被选择为使得所感测到的空气温度和速度表示容纳在婴儿容纳区域302内的婴儿所暴露的空气温度和速度。在装置100由婴儿加温器提供的情况下(例如,如图3中所示的),限定加热系统的加热设备240通常如图3中所示的被放置在婴儿容纳区域302上方,并且可以使用反射器304将辐射热量基本均匀地散布在婴儿的附近。在装置100由婴儿加温器提供的情况下,可能不存在加热空气的强制对流。开放的环境使得容易接近婴儿。

[0045] 在一个实施例中,在装置100由恒温箱提供的情况下(例如,如图4中所示),空气温度传感器和空气速度传感器中的每一个可以布置在封闭式婴儿容纳区域302的内部。恒温箱通常包括闭环加热系统,并且限定加热系统的加热设备240可以存在于装置100内的任何地方。通常使用鼓风机(风扇)将加热的空气循环通过恒温箱。参照用于执行框20处的确定的函数,例如,如在本文说明性的实施例中的方程1到方程22中所阐述的,用于表示加热系统的函数可以取决于装置100的加热系统的特定形式而改变。

[0046] 为了解决如本文所阐述的一个或多个热平衡问题和/或一个或多个微分方程,一个或多个可用的软件工具。在一个实施例中,用于执行框20处的确定的软件工具可以包括并入以下各项中的一项或多项中的软件工具:MAXIMA、GNU OCTAVE、GNU R、MATHEMATICA、MATLAB、COPASI、SCILAB、或MAPLE。

[0047] 用于执行框20的一个或多个程序280可以使用一个或多个输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以是一次性获得的输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以是重复获得的输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以从传感器获得的传感器输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以为不是传感器输入的表征输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以是在线输入,例如,在没有操作员活动的情况下自动获得的输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以是基于操作员录入获得的操作员录入的输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以从生理传感器获得的生理传感器输入。在一个实施例中,所述一个或多个输入可以从环境传感器获得的环境传感器输入。在一个实施例中,框20处的用于执行对一个或多个个体生理参数的确定的一个或多个程序280可以处理多个输入,例如,新生儿的体重/长度/年龄、空气温度/速度以及血液/呼吸率。

[0048] 本文的实施例认识到,缺乏热舒适性模型会导致床边护理者在婴儿温度控制装置上错误的温度设定点,在66%至93%的早产新生儿具有极低的出生体重的情况下潜在地导致感染、死亡率、治疗成本以及住院时间的增大。本文的实施例认识到新生儿的出生进展与其核心在 $37\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 处的维持状态强烈相关。本文的实施例认识到用于提供加温的可商购装置(例如,辐射加温器)依赖于操作员的判断和单点皮肤温度测量结果来试图实现婴儿的稳定核心温度。

[0049] 在一个实施例中,在框20处,一个或多个程序280可以确定各种人体生理参数。参照表A,存在不同生理状况下在辐射加温器下归纳的婴儿皮肤/核心温度参数(质量1.6Kg、身高40cm、室温 25°C 、气流 0.025m/s 、胎龄32周、出生日龄1天、潮气量 8.5ml/Kg 、血液循环周期60s)。在框30处,一个或多个程序280可以调节辐射加温器的功率以产生恒定的 37°C 核心。表A表示针对不同运行条件的稳态估计值,其中,稳态意味着婴儿在与加温器和环境平衡后达到的时间不变的状态。

[0050] 表A

呼吸频率[/分钟]	血容量[ml/Kg]	核心温度[C]	核心与皮肤的差 [C]
40	75	37.0	2.2
80	75	37.0	1.6
80	100	37.0	1.0

[0051] 参照表A, 本文的实施例认识到, 核心与皮肤的温度差可以取决于婴儿的生理参数和其他参数而具有实质性的变化。在第一组条件下, 核心与皮肤的差可以是1摄氏度。在第二组条件下, 核心与皮肤的差可以是2.2摄氏度。本文的实施例认识到, 使用婴儿的皮肤温度测量结果来调节加热装置可能是不恰当的并且可能对患者(包括婴儿患者)造成风险。本文的实施例认识到, 如果患者的核心温度被控制到与目标值甚至偏离较少量的值, 则可能对患者造成显著风险。本文的实施例认识到, 诸如患者大小、呼吸频率或血容量中的一项或多项等生理参数可以显著地影响患者皮肤与患者核心之间的热导率。

[0052] 参照说明性示例1阐释了本文所阐述的进一步细节, 所述示例展示了利用如本文所阐述的特定配置装置100的特定用例。

示例1

[0053] 参照为了说明性目的而提供的图5的流程图, 可以将新生儿带到(框502)由婴儿加温器提供的装置100处, 所述婴儿加温器可以具有如图3所示的一般形式。可以将一个或多个皮肤温度探针(框506)放置在婴儿身上以监测其皮肤温度。可选地, 例如, 对于具有特定健康状况的婴儿, 操作员护理者可以改变高级设置上的默认值(在框510处), 即, (a) 血容量、(b) 血液循环速率、(c) 潮气量、(d) 呼吸频率、(e) 医院海拔(大气压力)。这些值可以通过装置100的触摸屏或小键盘或其他用户接口设备226来改变。这些操作员录入的值可以包括可以由一个数据或多个程序280获得的传感器值以作为传感器输入。这些操作员录入的值可以包括除了可以由一个或多个程序280获得的传感器值之外的一个或多个表征值以作为一个或多个表征输入。与框514处的数据录入同时进行的是, 装置100的一个或多个传感器228可以开始提供用于由一个或多个程序280获得的数据以作为一个或多个输入。

[0054] 接下来, 操作员护理者(框518)可以将表征关于婴儿的信息(例如, (i) 身高、(ii) 胎龄、(iii) 出生日龄)键入到装置100中, 这些信息可由装置100获得作为表征输入。操作员护理者还可以录入从核心温度传感器获得的最新核心温度测量结果。操作员(框522)然后可以利用单次键按压来启动加温器。本文参照图6到图8阐述了用于数据的录入和/或呈现的装置100的示例性用户接口屏幕显示器260。

[0055] 装置100的加温床可以与由体重秤提供的传感器集成。体重传感器可以测量婴儿的体重。装置100可以安装有由可以例如以可配置的预定间隔重复地提供气流温度和速度输入的气流温度和速度传感器提供的传感器。由婴儿加温器提供的装置100还可以开始记录来自安装在婴儿皮肤上的探针的皮肤温度。

[0056] 在框526处, 装置100可以确定一个或多个个体生理参数, 并且可以提供用于基于所述确定的结果来控制具有一个或多个加热设备240的加热系统的控制。使用来自操作员护理者和所安装传感器的输入, 装置100的信号处理电路200可以求解一个或多个热平衡方程, 例如, 婴儿核心、血液和皮肤的三个热平衡方程。将会看到, 框展示了本文的一个实施例中的框20和框30的实施方式。

[0057] 由于在一个实施例中由辐射加温器提供的装置在婴儿的皮肤上施加热辐射,所以皮肤的热平衡方程包括考虑辐射加温器热量的项。可以使用目标函数来求解热平衡方程,所述目标函数以预定频率调节加温器的功率电平以确保核心在37°C的恒定性。这可以在本文的说明性实施例中通过给辐射加温器分配表示核心温度为37°C时婴儿体内的净热损耗的功率电平来完成。在核心温度高于37°C时,加温器的功率电平逐渐降低至零,而在核心温度低于37°C时,加温器热量过度补偿净热损耗。总之,装置100可以求解这些方程并且演变为被馈送到加温器加热元件中的加热系统功率电平 v/s 时间曲线。这些方程还提供了核心、血液和温度随时间推移的曲线。

[0058] 为了检查和平衡的目的,可以间歇地将皮肤探测温度与该时刻瞬间的预测皮肤温度进行比较。如果发现偏差,则可以通过分配最新测量的温度结果作为数学方程中的初始值来重新求解所述方程。

[0059] 以上的最终结果是操作员不必练习任何个人判断。装置100可以使用热平衡物理现象将婴儿的核心维持在37°C。

[示例1结束]

[0060] 参照图6A至图8E阐述了附加示例和用例。将会看到,一个或多个程序280可以执行对一个或多个生理参数的确定,这些生理参数可以提供在各种状况下变化的有用控制。

[0061] 图6A到6E展示了在典型的用例中装置100的各种用户接口屏幕显示器260。可以看出,可以将婴儿放置在具有相对较低核心温度的装置100上。然后,可以使用装置100来提高核心温度。可以看出,在将婴儿引入装置100之后的较短时段上,对加热系统的功率电平控制可以处于相对较高的电平。然后,在达到设定点控制温度之后,可以降低功率电平。

[0062] 参照图6A到图6C的用户接口屏幕显示器260可以显示从传感器或从操作员获得的输入,并且可以允许通过由操作员获得的输入来覆写这些输入。在所有实例中,图6A至图6B的用户接口屏幕显示器显示了可能对患者热导率具有显著影响的输入。图6C的用户接口屏幕显示器显示了在具有某些特定状况的特定患者的情况下可能对热导率具有较大影响的输入。

[0063] 图7A到图7E展示了在婴儿具有非典型的高循环频率的用例中装置100的各种用户接口屏幕显示器260。可以预期高循环频率提高婴儿核心温度可能升高的速率,并且还可以预期提高热量可能从核心损耗的速率。因此,在图7的示例中,可以预期核心温度达到设定点的时段会更短。进一步地,在患者核心处的较高热量增加速率的情况下,可以预期用于将核心温度维持在某个设定点的加热系统功率电平会更低。

[0064] 图8A至图8E展示了在存在静止房间状况(通常由稳定的空气温度和空气速度来表征)的用例中装置100的各种用户接口屏幕显示器260。在这样的用例中,一个或多个程序280可以将加热系统控制为随时间推移而相对恒定的低功率电平,并且在相对较低功率加热系统控制下,婴儿的核心可以在合理的时段内加温到设定点。

[0065] 参照图6D和图6E、图7D和图7E、以及图8E和图8D的用户接口屏幕显示器,用户接口屏幕显示器可以显示所确定的参数,其中,所确定的参数由随时间推移而变化的所确定函数来提供。在一个实施例中,如由方程1、方程2和方程3指示的,一个或多个程序280可以求解时间导数微分方程,并且因此可以将一个或多个患者生理参数确定为具有随时间推移而变化的值的时变函数。

[0066] 在一个实施例中,一个或多个程序280可以重复且连续地从传感器获得一个或多个传感器输入,并且可以执行患者生理参数确定,其方式为使得用于在框30处控制加热系统的控制基于从一个或多个传感器获得的当前输入。

[0067] 然而,因为一个或多个程序280可以确定某个参数的时变函数,所以由一个或多个程序280确定的一个或多个参数的当前值可以是使用先前所确定时间函数确定的投影值。在一个实施例中,可以基于先前所获得的一个或多个输入来确定由一个或多个程序280确定的先前所确定的时变函数,并且可以基于一个或多个先前所获得输入来确定由一个或多个程序280确定的一个或多个参数的当前值。

[0068] 在一个实施例中,用于参数确定的一个或多个程序280不会重复地连续获得用于执行用于加热系统控制的参数确定的一个或多个传感器输出,而是例如在大多数操作时段期间可以依赖于一个或多个参数的先前所确定时变函数,并且可以在除重复连续之外的其他基础上(例如,在如本文所述的警报状况事件或婴儿装载事件等事件的一个或多个时间处,或者在所计划的读取操作时间处(例如,在每小时一次、每两小时一次、每五小时一次、或每天一次的基础上))执行获得用于控制加热系统的一个或多个传感器输出。

[0069] 在一个实施例中,在一个或多个程序280基于先前所确定时变参数函数来控制加热系统的情况下,图6至图6E的屏幕显示器中的当前时间T0可以表示为时间“0”,以使得时间“1小时”和“2小时”示出在未来时间对所表示的所确定时变参数值的投影,其中,所述投影使用一个或多个先前所确定时变函数来执行。在一个实施例中,图6D和6E的时间“0”、图6D和6E的数据可以连续地更新,以使得在时间“0”处利用与恰好时间“0”时的时间相关联的表示基于一个或多个参数的先前所确定时变函数的未来投影的数据来表示当前值。

[0070] 在一个实施例中,一个或多个程序280可以确定警报条件并且可以响应于警报条件被满足而执行获得一个或多个传感器输出以确定用于控制加热系统的一个或多个参数,例如,在所计划的传感器读取操作之前。

[0071] 在一个实施例中,当来自一个或多个传感器的输入满足预定标准(例如,超过阈值变化率的变化,偏离先前值超过阈值,或者偏离预定值超过阈值,或者偏离投影值超过阈值)时,一个或多个程序280可以确定警报条件被满足。

[0072] 本文的实施例认识到,某些传感器(例如,空气温度传感器、空气速度传感器)的输入可以对所确定的人体生理参数值具有显著影响。因此,在一个实施例中,一个或多个程序280可以基于从空气温度传感器获得的输入来确定警报条件被满足。在一个实施例中,当空气温度传感器满足预定标准(例如,超过阈值变化率的变化,偏离先前值超过阈值,或者偏离预定值超过阈值,或者偏离投影值超过阈值)时,一个或多个程序280可以确定警报条件已经被满足。在一个实施例中,一个或多个程序280可以基于从空气速度传感器获得的输入来确定警报条件被满足。在一个实施例中,当空气速度传感器满足预定标准(例如,超过阈值变化速率的变化,偏离先前值超过阈值,或者偏离预定值超过阈值,或者偏离投影值超过阈值)时,一个或多个程序280可以确定警报条件已经被满足。

[0073] 在一个实施例中,当参数的传感器测量值与其投影值偏离某个阈值量时,一个或多个程序280可以确定警报条件被满足。例如,一个或多个程序280可以将基于先前所确定时变函数的值用作皮肤温度的当前值,并且一个或多个程序280可以监测从皮肤温度传感器获得的输出。当存在超过这些值之间的差的阈值时,一个或多个程序280可以确定存在警

报条件。

[0074] 在一个实施例中,一个或多个程序280可以执行位置优化功能以确定装置100在环境内的最优位置。参照图6D、图7D和图8D,可以看出,装置100的加热系统的功率电平分布可以根据所感测到的状况而改变。虽然在图6D、图7D和图8D的示例中存在不同的患者状况,但将会看到,功率电平分布可以基于环境条件而改变,无论患者状况如何。在一个实施例中,一个或多个程序可以可操作于:(a) 显示提示操作员将装置100移动到环境中的各个位置的提示。一个或多个程序280可以进一步可操作为使得:(b) 在每个新位置处,一个或多个程序确定图6D、图7D和图8D中所指示的类型的功率电平分布投影。一个或多个程序280可以进一步可操作于确定所述多个位置中的最佳位置并且用于输出提示用户将装置100定位在所确定的最佳位置处的提示。一个或多个程序280可以基于预定标准(例如,最低总功耗或最平坦的功率电平分布)来确定对患者而言较舒适的最佳位置(其可以由较平坦的功率电平分布来提供)。在一些应用中,可以确定在功率电平上具有相对平坦的增大和/或降低的平坦功率电平分布以对患者造成最小的风险。

[0075] 在一个实施例中,一个或多个程序280可以包含安全特征,以使得加热系统的控制被执行,其方式为使得解决被加温患者的安全性。本文的实施例认识到,如果患者被过快地加温,则患者的健康可能受到损害。在一个实施例中,装置100的加热系统可以能够提供最大加温速率,并且可以以小于最大加温速率的速率提供加温的方式进行控制。在一个实施例中,加热系统可以能够通过被评定用于提供最大加温速率来提供所述最大加温速率。在用于提供这种安全加温控制的一个实施例中,加热系统可以包括最大功率电平并且可以被控制以便以低于所述最大功率电平散发热量。参照一个实施例,将看到,本文的规则1、规则2和规则3具有特征,以使得加热系统可以以低于最大加热速率向患者提供加温的方式进行控制。本文的实施例认识到,如果患者被过快地降温,则患者的健康可能受到损害。在一个实施例中,装置100的加热系统可以能够提供最大降温速率并且可以以小于最大降温速率的速率提供降温的方式进行控制。在用于提供这种安全降温控制的一个实施例中,加热系统可以包括最小功率电平(例如,切断功率)并且可以被控制以大于所述最小功率电平散发热量。例如,可以控制加热系统提供超过经由全功率切断将被提供的最小量的热量。参照一个实施例,将看到,本文的规则1、规则2和规则3具有特征,以使得加热系统可以以小于最大降温速率的速率向患者提供降温的方式进行控制。

[0076] 本文的实施例允许以对患者基本无创的方式控制患者加温加热系统。在一个实施例中,装置100可以可选地包括应用于患者的传感器(例如,皮肤温度传感器)但不需要依赖于这样的传感器来确定包括当前体温参数的当前人体生理参数。在一个实施例中,装置100可以不存在比如任何人体核心温度传感器或皮肤温度传感器等任何人体接触传感器。在一个实施例中,装置100不依赖于来自任何人体接触温度传感器的当前输入来确定当前体温参数,例如核心、血液或皮肤温度参数。

[0077] 为了提供基本上无创的加热系统控制,本文中一个方面中的方法和装置可以基于例如使用除来自身体接触温度传感器的输入之外的一个或多个输入(例如,来自环境传感器的一个或多个输入和/或采用表征数据形式的一个或多个输入)来确定一个或多个体温参数,所述表征数据不是如本文所阐述的由传感器获得的输入。

[0078] 为了提供基本上无创的加热系统控制,本文中一个方面中的方法和装置可以基于

来自体温传感器的一个或多个输入来确定一个或多个体温参数,所述体温传感器布置在与体温参数正在被确定的位置间隔开的人体位置处。在一个示例中,在框20处执行确定的一个或多个程序280可以基于从皮肤温度传感器获得的输入来执行对人体核心温度参数的确定。在一个示例中,在框20处执行确定的一个或多个程序280可以基于从皮肤温度传感器获得的输入来执行对人体血液温度参数的确定。在一个示例中,在框20处执行确定的一个或多个程序280可以基于从人体核心温度传感器(例如,直肠温度计)获得的输入来执行对人体皮肤温度参数的确定。

[0079] 如本文所阐述的,在各个实施例中,通过将框20处的确定基于一个或多个输入,一个或多个程序280可以增加确定的准确性。

[0080] 为了提供基本上无创的加热系统控制,本文中一个方面中的方法和装置可以通过确定一个或多个人体生理参数的时变函数来执行框20处的确定。如本文所阐述的,一个或多个程序280可以求解一个或多个微分方程以确定例如核心温度、血液温度和/或皮肤温度的一个或多个时变函数。通过确定一个或多个人体生理参数的一个或多个时变函数,本文的方法和装置可以执行对一个或多个当前人体生理参数的确定而不依赖于从比如人体接触温度传感器等传感器获得任何当前输入。

[0081] 在一个实施例中阐述了一种方法,所述方法包括:基于一个或多个输入而在框20处(图1)确定患者的一个或多个人体生理参数;以及基于所述确定的结果在框30处控制用于对所述患者进行加温的加热系统。在一个实施例中,所述一个或多个人体生理参数可以包括从由以下各项组成的组中选择的体温参数:人体核心温度、血液温度和皮肤温度。

[0082] 在一个实施例中,框20处的所述确定可包括基于除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的一个或多个输入(例如,如本文所阐述的表征数据和/或从环境传感器获得的一个或多个输入)来执行确定。在一个实施例中,所述一个或多个人体生理参数可以包括一个或多个体温参数,并且框20处的所述确定可以包括基于除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的一个或多个输入来确定所述一个或多个体温参数。

[0083] 在一个实施例中,框20处的所述确定可以包括确定由比如人体核心温度和/或血液温度等内部体温参数提供的一个或多个人体生理参数。

[0084] 在一个实施例中,框20处的所述一个或多个输入可以包括至少一个先前获得的输入。例如,如本文所阐述的,用于执行框20处的确定的一个或多个程序280可以使用人体生理参数的先前所确定时变函数来确定所述人体生理参数的当前值,其中,一个或多个程序280可以使用先前获得的输入来确定所述时变函数。在一个实施例中,一个或多个程序280可以通过求解一个或多个热平衡微分方程来在框20处确定时变函数。

[0085] 在框20处的一个或多个输入包括先前获得的输入的情况下,所述先前获得的输入可以是例如在当前时间之前获得可估计时间的输入。例如,在一个实施例中,当前时间之前的可估计时间可以是比处理等待延迟时间更长的时间。在一个实施例中,当前时间之前的可估计时间可以是例如比阈值时间更长的时间:例如,在一个实施例中比所述阈值长10秒、在一个实施例中比所述阈值长30秒、在一个实施例中比所述阈值长1分钟、在一个实施例中比所述阈值长10分钟、在一个实施例中比所述阈值长30分钟、在一个实施例中比所述阈值长1小时、在一个实施例中比所述阈值长3小时、在一个实施例中比所述阈值长10小时、在一个实施例中比所述阈值长一天。

[0086] 在一个实施例中,框20处的所述一个或多个输入可包括先前获得的温度测量结果、先前获得的空气温度以及先前获得的空气速度。在一个实施例中,如本文已经阐述的,框20处的所述确定可以包括:通过确定所述一个或多个内部体温参数的时变函数并使用所述时变函数,使用先前获得的一个或多个输入确定内部体温参数的当前值。

[0087] 本文阐述的装置、方法和系统的小样本包括以下内容:

[0088] 一个或多个计算机的系统可以被配置成通过所述系统上安装软件、固件、硬件或其组合来执行特定操作或动作,所述软件、固件、硬件或其组合在操作中使所述系统执行所述动作。一个或多个计算机程序可以被配置成通过包括当由数据处理装置执行时使所述装置执行动作的指令来执行特定的操作或动作。一个总体方面包括一种装置,所述装置包括:婴儿容纳区域。所述装置还包括加热系统,所述加热系统用于对所述婴儿容纳区域进行加温。所述装置还包括:其中,所述装置可操作用于基于多个输入来确定婴儿的一个或多个人体生理参数,并且用于基于所述确定的结果来控制所述加热系统,其中,所述多个输入包括第一输入和第二输入。这个方面的其他实施例包括记录在一个或多个计算机存储设备上的相应计算机系统,装置和计算机程序,其中的每一项被配置成执行所述方法的动作。

[0089] 实施方式可以包括以下特征中的一项或多项。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括从由以下各项组成的组中选择的体温参数:人体核心温度、血液温度和皮肤温度。所述装置:其中,所述第一输入是除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的输入。所述装置:其中,所述第一输入是从体重传感器获得的输入。所述装置:其中,所述第一输入是从温度传感器获得的输入并且所述第二输入是从体重传感器获得的输入。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括内部体温参数。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括人体核心温度参数。所述装置:其中,所述多个输入包括作为所述第一输入的先前获得的温度测量结果、作为所述第二输入的先前获得的空气温度以及先前获得的空气速度,并且其中,所述一个或多个人体生理参数是当前人体生理参数。所述装置:其中,所述第一输入是先前获得的输入,并且其中,所述确定包括基于所述第一输入来确定一个或多个内部体温参数的当前值。所述装置:其中,所述第一输入是先前获得的输入,其中,所述确定包括基于所述第一输入来确定内部体温参数的当前值,其中,所述确定包括确定所述一个或多个内部体温参数的时变函数并且使用所述时变函数来确定内部体温参数的所述当前值。所述装置:其中,所述确定包括确定所述一个或多个人体生理参数的时变函数。所述装置:其中,所述确定包括使用一个或多个热平衡方程。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括人体核心温度,并且其中,所述控制包括控制所述加热系统以将所述人体核心温度维持在某个设定点。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括人体核心温度,并且其中,所述控制包括控制所述加热系统以将所述人体核心温度维持在某个设定点,其中,装置可操作用于基于一个或多个输入来确立所述设定点。所述装置:其中,所述第一输入是从传感器获得的传感器输入,并且其中,所述第二输入为不是从传感器获得的输入的表征输入。所述装置:其中,所述第一输入是从生理传感器获得的输入并且所述第二输入是从环境传感器获得的输入。所述方法:其中,所述第一输入是一次性获得的输入并且所述第二输入是重复获得的输入。所述方法:其中,所述第一输入选自由以下各项组成的组:来自空气温度传感器的输入、来自空气速度传感器的输入、来自体重传感器的输入、来自皮肤温度传感器的输入,并且其中,所述第二输入选自由以下各项组成的组:来自

人体核心温度传感器的输入、患者长度、患者胎龄以及患者出生日龄。所述方法:其中,所述第一输入选自自由以下各项组成的组:来自空气温度传感器的输入、以及来自空气速度传感器的输入,并且其中,所述第二输入选自自由以下各项组成的组:来自皮肤温度传感器的输入、以及来自人体核心温度传感器的输入。所述方法:其中,所述第一输入选自自由以下各项组成的组:海拔高度、潮气量、呼吸速率、总血液含量以及循环周期,并且其中,所述第二输入选自自由以下各项组成的组:来自空气温度传感器的输入、来自空气速度传感器的输入、来自体重传感器的输入、来自皮肤温度传感器的输入、来自人体核心温度传感器的输入、患者长度、患者胎龄以及患者出生日龄。所述方法:其中,所述装置可操作用于响应于警报条件被满足而调整所述确定。所述方法:其中,所述装置可操作用于响应于警报条件被满足而调整所述确定,其中,所述警报条件被满足是基于从传感器获得的输入,其中,所述传感器选自自由以下各项组成的组:空气温度传感器、空气速度传感器、以及皮肤温度传感器。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括从由以下各项组成的组中选择的体温参数:人体核心温度、血液温度和皮肤温度。所述装置:其中,所述一个或多个输入包括除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的至少一个输入。所述装置:其中,所述至少一个先前获得的输入包括从由以下各项组成的组中选择的先前获得的输入:(a) 先前从所述皮肤温度传感器获得的输入;(b) 先前从核心温度传感器获得的输入;以及(c) 先前获得的不是传感器输入的表征输入。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括一个或多个体温参数,并且其中,所述确定包括基于除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的一个或多个输入来确定所述一个或多个体温参数。所述装置:其中,所述一个或多个输入包括从体重传感器获得的输入。所述装置:其中,所述确定包括基于所述至少一个先前获得的输入来确定内部体温参数的当前值,其中,所述确定包括确定所述一个或多个内部体温参数的时变函数并且使用所述时变函数来确定内部体温参数的所述当前值。所述装置:其中,所述确定包括使用一个或多个热平衡方程。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括人体核心温度,并且其中,所述控制包括控制所述加热系统以将所述人体核心温度维持在某个设定点。所述方法:其中,所述第一输入是从人体接触温度传感器获得的输入,并且其中,所述第二输入是除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的输入。所述方法:其中,所述第一输入是从生理传感器获得的输入,并且其中,所述第二输入是从环境传感器获得的。所述方法:其中,所述第一输入是传感器输入,并且其中,所述第二输入为不是传感器输入的表征输入。所述装置:其中,用于确定的所述过程包括确定所述装置在若干位置中的每一个位置处的功率电平分布并且确定最佳功率电平分布。

[0090] 一个总体方面包括一种装置,所述装置包括:婴儿容纳区域。所述装置还包括加热系统,所述加热系统用于对所述婴儿容纳区域进行加温。所述装置还包括:其中,所述装置可操作用于基于一个或多个输入来确定婴儿的一个或多个人体生理参数的当前值,并且用于基于所述确定的结果来控制所述加热系统,其中,所述一个或多个输入包括至少一个先前获得的输入。这个方面的其他实施例包括记录在一个或多个计算机存储设备上的相应计算机系统,装置和计算机程序,其中的每一项被配置成执行所述方法的动作。

[0091] 实施方式可以包括以下特征中的一项或多项。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括从由以下各项组成的组中选择的体温参数:人体核心温度、血液温度和皮肤温度。所述装置:其中,所述一个或多个输入包括除了从人体接触温度传感器获得的输入

之外的至少一个输入。所述装置：其中，所述至少一个先前获得的输入包括从由以下各项组成的组中选择的先前获得的输入：(a) 先前从所述皮肤温度传感器获得的输入；(b) 先前从核心温度传感器获得的输入；以及(c) 先前获得的不是传感器输入的表征输入。所述装置：其中，所述一个或多个人体生理参数包括一个或多个体温参数，并且其中，所述确定包括基于除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的一个或多个输入来确定所述一个或多个体温参数。所述装置：其中，所述一个或多个输入包括从体重传感器获得的输入。所述装置：其中，所述确定包括基于所述至少一个先前获得的输入来确定内部体温参数的当前值，其中，所述确定包括确定所述一个或多个内部体温参数的时变函数并且使用所述时变函数来确定内部体温参数的所述当前值。所述装置：其中，所述确定包括使用一个或多个热平衡方程。所述装置：其中，所述一个或多个人体生理参数包括人体核心温度，并且其中，所述控制包括控制所述加热系统以将所述人体核心温度维持在某个设定点。所述方法：其中，所述第一输入是从人体接触温度传感器获得的输入，并且其中，所述第二输入是除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的输入。所述方法：其中，所述第一输入是从生理传感器获得的输入，并且其中，所述第二输入是从环境传感器获得的。所述方法：其中，所述第一输入是传感器输入，并且其中，所述第二输入为不是传感器输入的表征输入。所述装置：其中，用于确定的所述过程包括确定所述装置在若干位置中的每一个位置处的功率电平分布并且确定最佳功率电平分布。所描述技术的实施方法可以包括硬件、方法或过程、或者计算机可访问介质上的计算机软件。

[0092] 一个总体方面包括一种方法，所述方法包括：基于多个输入来确定患者的一个或多个人体生理参数，其中，所述多个输入包括第一输入和第二输入；所述方法还包括：基于所述确定的结果来控制用于对所述患者进行加温的加热系统。这个方面的其他实施例包括记录在一个或多个计算机存储设备上的相应计算机系统，装置和计算机程序，其中的每一项被配置成执行所述方法的动作。

[0093] 实施方式可以包括以下特征中的一项或多项。所述方法：其中，所述第一输入是从人体接触温度传感器获得的输入，并且其中，所述第二输入是除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的输入。所述方法：其中，所述第一输入是从生理传感器获得的输入，并且其中，所述第二输入是从环境传感器获得的。所述方法：其中，所述第一输入是传感器输入，并且其中，所述第二输入为不是传感器输入的表征输入。所述装置：其中，用于确定的所述过程包括确定所述装置在若干位置中的每一个位置处的功率电平分布并且确定最佳功率电平分布。

[0094] 一个总体方面包括一种装置，所述装置包括：婴儿容纳区域。所述装置还包括加热系统，所述加热系统用于对所述婴儿容纳区域进行加温。所述装置还包括：其中，所述装置可操作用于执行用于控制所述加热系统对所述婴儿进行加温的过程。所述装置还包括：其中，所述装置可操作用于执行用于确定所述装置在环境内的优选位置的过程。这个方面的其他实施例包括记录在一个或多个计算机存储设备上的相应计算机系统，装置和计算机程序，其中的每一项被配置成执行所述方法的动作。

[0095] 实施方式可以包括以下特征中的一项或多项。所述装置：其中，用于确定的所述过程包括确定所述装置在若干位置中的每一个位置处的功率电平分布并且确定最佳功率电平分布。

[0096] 一个或多个计算机的系统可以被配置成通过在所述系统上安装软件、固件、硬件或其组合来执行特定操作或动作,所述软件、固件、硬件或其组合在操作中使所述系统执行所述动作。一个或多个计算机程序可以被配置成通过包括当由数据处理装置执行时使所述装置执行动作的指令来执行特定的操作或动作。一个总体方面包括一种装置,所述装置包括:婴儿容纳区域;加热系统,用于对所述婴儿容纳区域进行加温;其中,所述装置可操作用于基于一个或多个输入来确定婴儿的一个或多个人体生理参数,并且用于基于所述确定的结果来控制所述加热系统。这个方面的其他实施例包括记录在一个或多个计算机存储设备上的相应计算机系统,装置和计算机程序,其中的每一项被配置成执行所述方法的动作。

[0097] 实施方式可以包括以下特征中的一项或多项。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括从由以下各项组成的组中选择的体温参数:人体核心温度、血液温度和皮肤温度。所述装置:其中,所述确定包括基于除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的一个或多个输入来执行所述确定。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括一个或多个体温参数,并且其中,所述确定包括基于除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的一个或多个输入来确定所述一个或多个体温参数。所述装置:其中,所述一个或多个输入包括从体重传感器获得的输入。所述装置:其中,所述一个或多个输入包括从温度传感器获得的输入以及从体重传感器获得的输入。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括内部体温参数。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括人体核心温度参数。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括从由以下各项组成的组中选择的内部体温参数:人体核心温度、血液温度。所述装置:其中,所述一个或多个输入包括先前获得的温度测量结果、先前获得的空气温度以及先前获得的空气速度,并且其中,所述一个或多个人体生理参数是当前人体生理参数。所述装置:其中,所述确定包括使用先前获得的一个或多个输入来确定一个或多个内部体温参数的当前值。所述装置:其中,所述确定包括:通过确定所述一个或多个内部体温参数的时变函数并使用所述时变函数,使用先前获得的一个或多个输入确定内部体温参数的当前值。所述装置:其中,所述确定包括确定所述一个或多个人体生理参数的时变函数。所述装置:其中,所述确定包括确定在没有获得人体核心温度传感器的当前输入时的当前人体核心温度参数。所述装置:其中,所述确定包括使用一个或多个热平衡方程。所述装置:其中,所述一个或多个人体生理参数包括人体核心温度,并且其中,所述控制包括控制所述加热系统以将所述人体核心温度维持在某个设定点。所述装置:其中,所述一个或多个输入选自由以下各项组成的组:传感器输入、以及不是传感器输入的表征输入。所述装置:其中,所述一个或多个输入选自由以下各项组成的组:生理传感器输入和环境传感器输入。所述方法:其中,所述一个或多个输入选自由以下各项组成的组:一次性获得的输入以及重复获得的输入。所述方法:其中,所述一个或多个生理参数包括从由以下各项组成的组中选择的体温参数:人体核心温度、血液温度和皮肤温度。所述方法:其中,所述确定包括基于除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的一个或多个输入来执行所述确定。所述方法:其中,所述一个或多个人体生理参数包括一个或多个体温参数,并且其中,所述确定包括基于除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的一个或多个输入来确定所述一个或多个体温参数。所述方法:其中,所述一个或多个人体生理参数包括内部体温参数。所述方法:其中,所述一个或多个人体生理参数包括人体核心温度参数。所述方法:其中,所述一个或多个人体生理参数包括从由以下各项组成的组中选择的内部

体温参数:人体核心温度、血液温度。所述方法:其中,所述一个或多个输入包括先前获得的温度测量值、先前获得的空气温度以及先前获得的空气速度,并且其中,所述一个或多个人体生理参数是当前人体生理参数。所述方法:其中,所述确定包括使用先前获得的一个或多个输入来确定一个或多个内部体温参数的当前值。所述方法:其中,所述确定包括:通过确定所述一个或多个内部体温参数的时变函数并使用所述时变函数,使用先前获得的一个或多个输入确定内部体温参数的当前值。所述方法:其中,所述确定包括确定所述一个或多个人体生理参数的时变函数。所述方法:其中,所述确定包括确定在没有获得人体核心温度传感器的当前输入时的当前人体核心温度参数。所述方法:其中,所述确定包括使用一个或多个热平衡方程。所述方法:其中,所述一个或多个人体生理参数是人体核心温度,并且其中,所述控制包括控制所述加热系统以将所述人体核心温度维持在某个设定点。所述方法:其中,所述一个或多个输入选自以下各项组成的组:一次性获得的输入以及重复获得的输入。所述方法:其中,所述一个或多个输入选自以下各项组成的组:传感器输入、以及不是传感器输入的表征输入。所述方法:其中,所述一个或多个输入选自以下各项组成的组:在线输入和操作员录入的输入。所述方法:其中,所述一个或多个输入选自以下各项组成的组:生理传感器输入和环境传感器输入。所述装置:其中,所述警报条件被满足是基于从传感器获得的输入。所述装置:其中,所述警报条件被满足是基于从传感器获得的输入,其中,所述传感器选自以下各项组成的组:空气温度传感器、空气速度传感器、以及皮肤温度传感器。所述装置:其中,所述加热系统能够以最大降温速率提供降温,并且其中,所述装置可操作以使得所述加热系统以小于所述最大降温速率的降温速率向所述婴儿提供降温。所描述技术的实施方法可以包括硬件、方法或过程、或者计算机可访问介质上的计算机软件。

[0098] 一个总体方面包括一种方法,所述方法包括:基于一个或多个输入来确定患者的一个或多个人体生理参数,并且基于所述确定的结果来控制用于对所述患者进行加温的加热系统。这个方面的其他实施例包括记录在一个或多个计算机存储设备上的相应计算机系统,装置和计算机程序,其中的每一项被配置成执行所述方法的动作。

[0099] 实施方式可以包括以下特征中的一项或多项。所述方法:其中,所述一个或多个生理参数包括从由以下各项组成的组中选择的体温参数:人体核心温度、血液温度和皮肤温度。所述方法:其中,所述确定包括基于除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的一个或多个输入来执行所述确定。所述方法:其中,所述一个或多个人体生理参数包括一个或多个体温参数,并且其中,所述确定包括基于除了从人体接触温度传感器获得的输入之外的一个或多个输入来确定所述一个或多个体温参数。所述方法:其中,所述一个或多个人体生理参数包括内部体温参数。所述方法:其中,所述一个或多个人体生理参数包括人体核心温度参数。所述方法:其中,所述一个或多个人体生理参数包括从由以下各项组成的组中选择的内部体温参数:人体核心温度、以及血液温度。所述方法:其中,所述一个或多个输入包括先前获得的温度测量值、先前获得的空气温度以及先前获得的空气速度,并且其中,所述一个或多个人体生理参数是当前人体生理参数。所述方法:其中,所述确定包括使用先前获得的一个或多个输入来确定一个或多个内部体温参数的当前值。所述方法:其中,所述确定包括:通过确定所述一个或多个内部体温参数的时变函数并使用所述时变函数,使用先前获得的一个或多个输入确定内部体温参数的当前值。所述方法:其中,所述确定包括确定所述

一个或多个个体生理参数的时变函数。所述方法:其中,所述确定包括确定在没有获得人体核心温度传感器的当前输入时的当前人体核心温度参数。所述方法:其中,所述确定包括使用一个或多个热平衡方程。所述方法:其中,所述一个或多个个体生理参数是人体核心温度,并且其中,所述控制包括控制所述加热系统以将所述人体核心温度维持在某个设定点。所述方法:其中,所述一个或多个输入选自自由以下各项组成的组:一次性获得的输入以及重复获得的输入。所述方法:其中,所述一个或多个输入选自自由以下各项组成的组:传感器输入、以及不是传感器输入的表征输入。所述方法:其中,所述一个或多个输入选自自由以下各项组成的组:在线输入和操作员录入的输入。所述方法:其中,所述一个或多个输入选自自由以下各项组成的组:生理传感器输入和环境传感器输入。所述装置:其中,所述警报条件被满足是基于从传感器获得的输入。所述装置:其中,所述警报条件被满足是基于从传感器获得的输入,其中,所述传感器选自自由以下各项组成的组:空气温度传感器、空气速度传感器、以及皮肤温度传感器。所述装置:其中,所述加热系统能够以最大降温速率提供降温,并且其中,所述装置可操作以使得所述加热系统以小于所述最大降温速率的降温速率向所述婴儿提供降温。所描述技术的实施方法可以包括硬件、方法或过程、或者计算机可访问介质上的计算机软件。

[0100] 一个总体方面包括一种装置,所述装置包括:婴儿容纳区域;加热系统,用于对所述婴儿容纳区域进行加温;其中,所述装置可操作用于执行用于控制所述加热系统对所述婴儿进行加温的过程;并且其中,所述装置可操作用于响应于警报条件被满足而调整用于控制的所述过程。这个方面的其他实施例包括记录在一个或多个计算机存储设备上的相应计算机系统,装置和计算机程序,其中的每一项被配置成执行所述方法的动作。

[0101] 实施方式可以包括以下特征中的一项或多项。所述装置:其中,所述警报条件被满足是基于从传感器获得的输入。所述装置:其中,所述警报条件被满足是基于从传感器获得的输入,其中,所述传感器选自自由以下各项组成的组:空气温度传感器、空气速度传感器、以及皮肤温度传感器。所述装置:其中,所述加热系统能够以最大降温速率提供降温,并且其中,所述装置可操作以使得所述加热系统以小于所述最大降温速率的降温速率向所述婴儿提供降温。所描述技术的实施方法可以包括硬件、方法或过程、或者计算机可访问介质上的计算机软件。

[0102] 一个总体方面包括一种装置,所述装置包括:婴儿容纳区域;加热系统,用于对所述婴儿容纳区域进行加温;其中,所述加热系统能够以最大加温速率对所述婴儿进行加温;并且其中,所述装置可操作用于控制所述加热系统,以使得所述加热系统以小于所述最大加温速率的加温速率向所述婴儿提供加温。这个方面的其他实施例包括记录在一个或多个计算机存储设备上的相应计算机系统,装置和计算机程序,其中的每一项被配置成执行所述方法的动作。

[0103] 实施方式可以包括以下特征中的一项或多项。所述装置:其中,所述加热系统能够以最大降温速率提供降温,并且其中,所述装置可操作以使得所述加热系统以小于所述最大降温速率的降温速率向所述婴儿提供降温。所描述技术的实施方法可以包括硬件、方法或过程、或者计算机可访问介质上的计算机软件。

[0104] 应理解的是,以上说明旨在是说明性的,而非限制性的。例如,以上所述的实施例(和/或实施例的方面)可彼此组合使用。此外,可以进行许多修改,以使具体的情况或材料

适应各实施例的传授内容而不脱离其范围。尽管本文中所描述的材料尺寸和类型旨在限定各实施例的参数,但是它们并非限制性的并且仅是示例性的。对本领域技术人员而言,在阅读了以上说明之后,许多其他的实施例都将是明显的。因此,各实施例的范围应当参考所附权利要求书、连同这样的权利要求书有权获得的等效物的全部范围来确定。在所附权利要求书中,术语“包括(including)”和“其中(in which)”被用作相应术语“包括(comprising)”和“其中(wherein)”的易懂的英文等价词。而且,在以下权利要求书中,术语“第一”、“第二”、和“第三”等仅用作标签,且并不旨在对其对象强加数值要求。本文的术语“基于”的形式包括元素部分基于的关系以及元素整体基于的关系。进一步地,以下权利要求书的限制没有以装置加功能的格式被写入并且并不旨在基于35U.S.C. §112第六段来解释,除非直至这种权利要求限制在没有进一步结构的功能阐述之后明确使用短语“用于……的装置”。应当理解,根据任何特定实施例,不一定可以实现以上所述的所有这些目标或优点。因此,例如,本领域技术人员将认识到,本文所描述的系统和技术可以以实现或优化本文所教导的一个优点或一组优点的方式来实施或执行,而不必实现本文可能教导或建议的其他目标或优点。

[0105] 虽然仅结合有限数量的实施例已经详细描述了本发明,但应当易于理解的是,本发明不限于这些公开的实施例。相反,可以修改本发明以并入迄今为止未描述但与本发明的精神和范围相称的任何数量的变化、更改、替换或等效安排。另外,虽然已经描述了本发明的各种实施例,但应理解的是,本公开的各方面可以仅包括所描述实施例中的一些。因此,本发明不被视为受前述说明的限制,而是仅受所附权利要求书的范围的限制。

[0106] 本书面说明书使用示例来公开本发明,包括最佳模式,同时也使得本领域任何技术人员能够实践本发明,包括制造并使用任何设备或系统以及执行所并入的任何方法。本发明可获得专利的范围由权利要求书来限定,并且可以包括本领域技术人员能够想到的其他示例。如果这种其他示例具有与权利要求书中的字面语言没有不同的结构元件,或者如果它们包括与权利要求书中的字面语言无实质不同的等效结构元件,则它们预期在权利要求书的保护范围内。

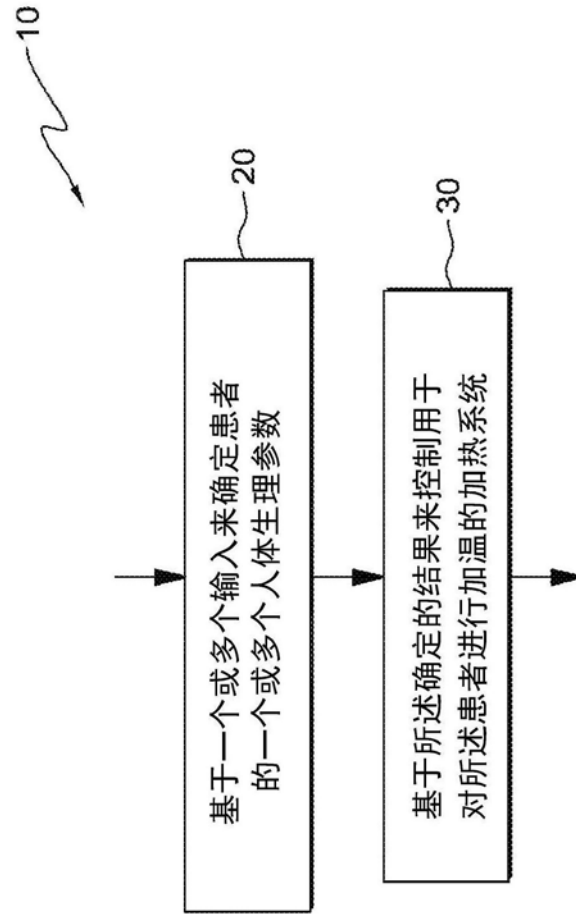


图1

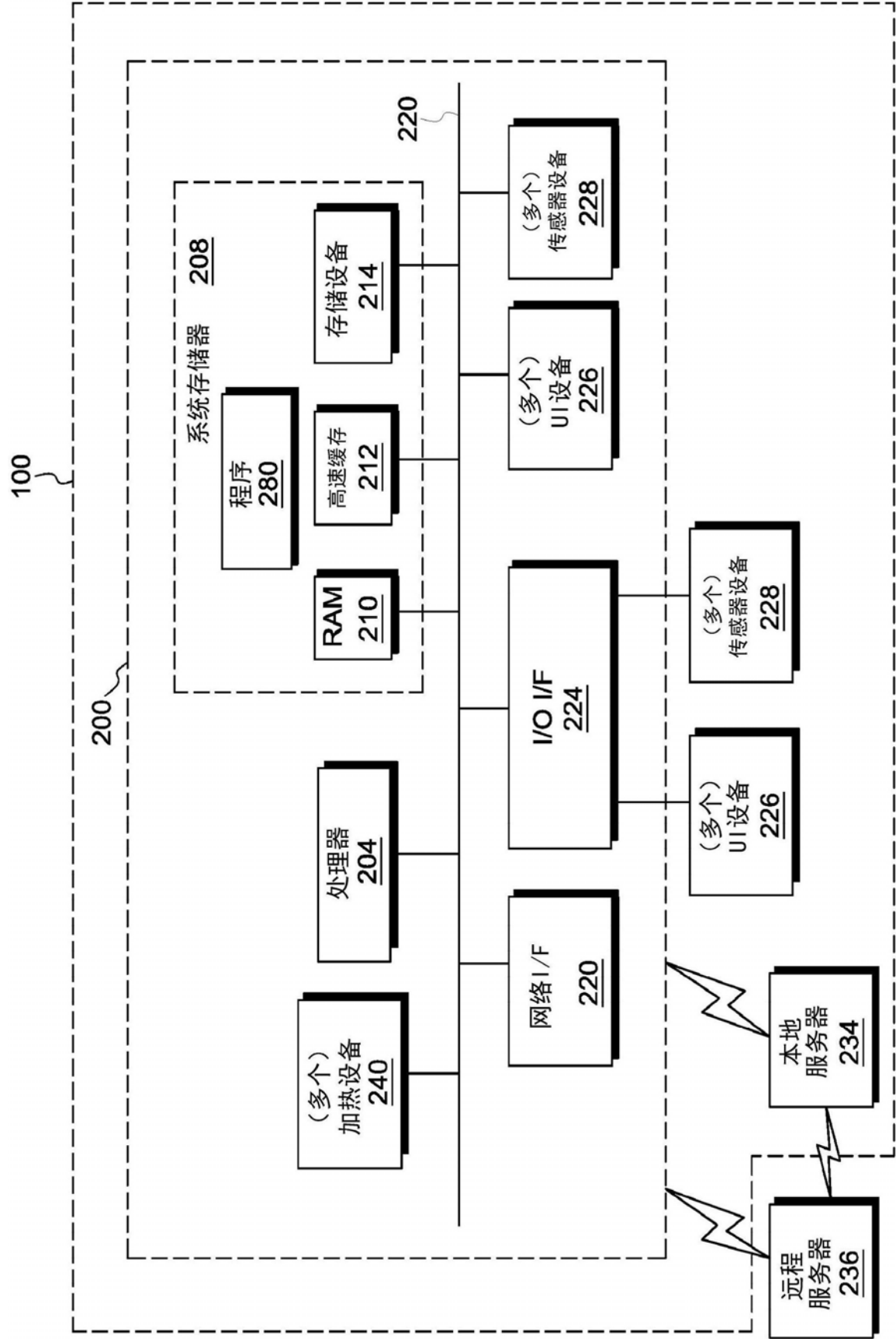


图2

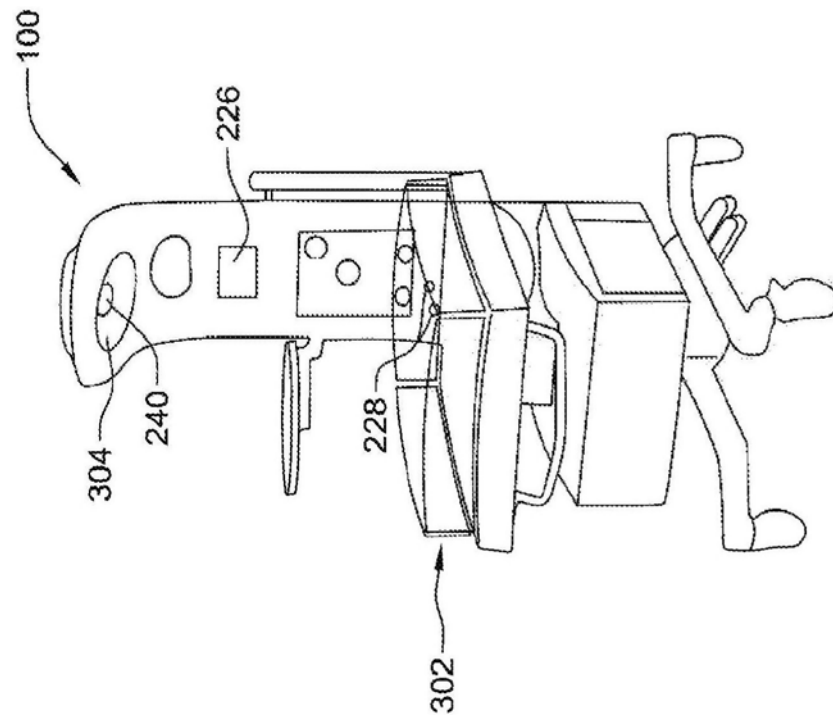


图3

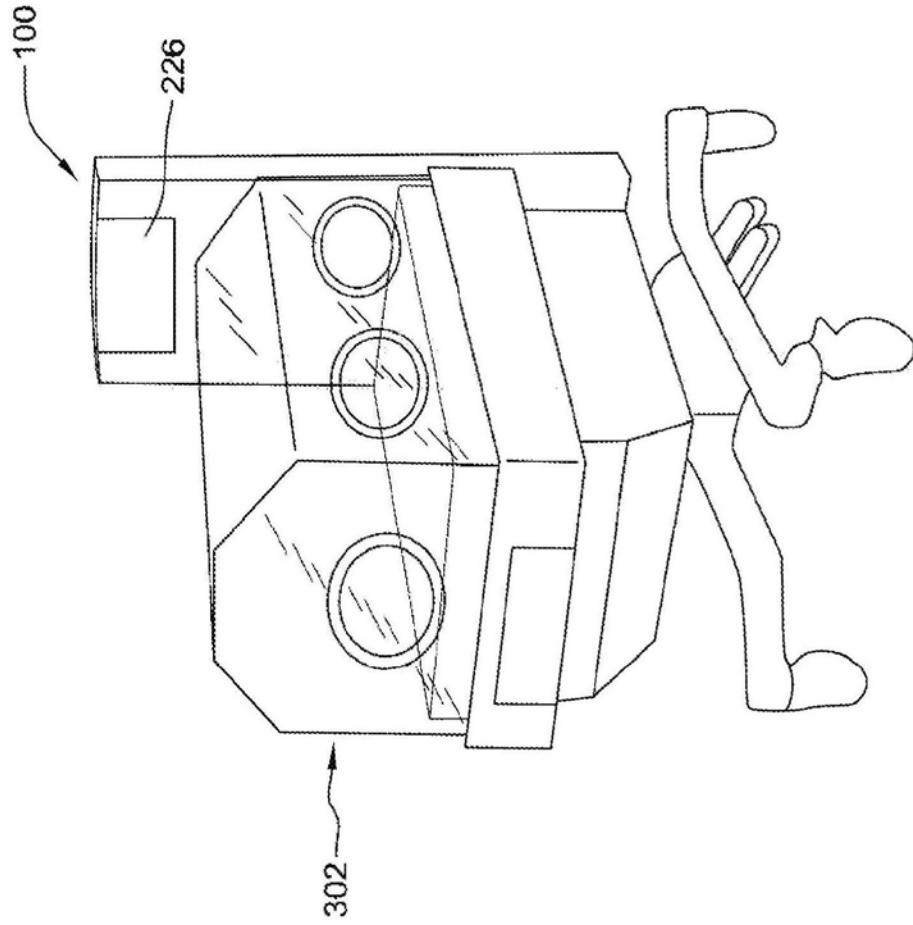


图4

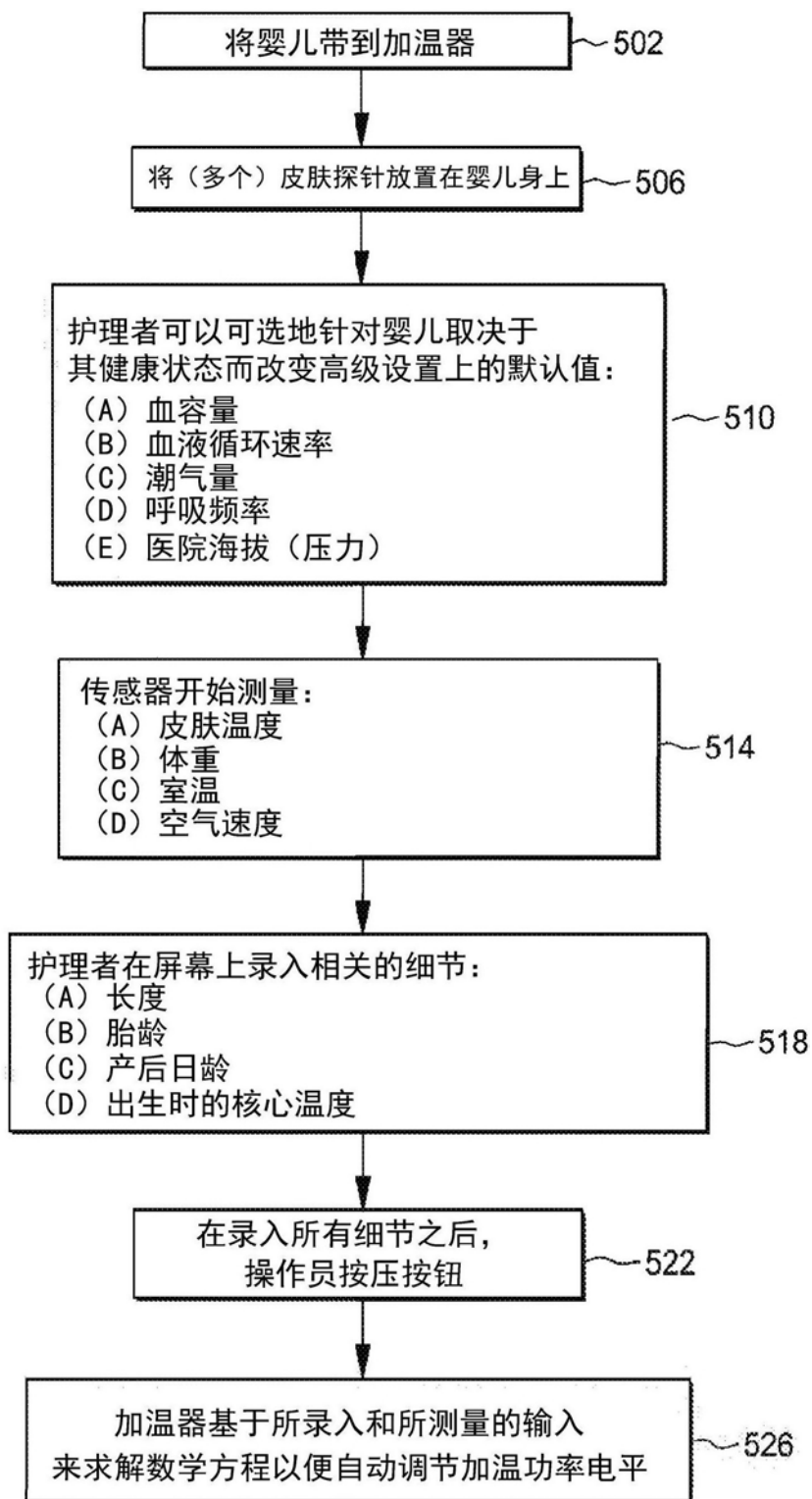


图5

260

典型案例

来自传感器的输入

室温 [C]	24
空气流通速度 [m/s]	0.1 (~0. 3m/s 典型的)
婴儿体重 [Kg]	1.67
初始皮肤温度 [C]	34

图 6A

260

医疗人员输入

初始核心温度 [C]	35
婴儿长度 [m]	0.4

☐ 房间中的静止状况
(如果已检查, 则将忽略速度传感器值)

 求解婴儿的温度以及加热器功率分布曲线

图 6B

260

初始/高级设置

海拔高度 [ft]	0 (<i>whatismyelevation.com</i>)
潮气量 [ml/Kg]	8.5 (8. 5 默认)
呼吸频率 [每分钟]	40 (40 默认)
总血液含量 [ml/Kg]	75 (75 默认)
循环周期 [s]	60 (60 默认)

图 6C

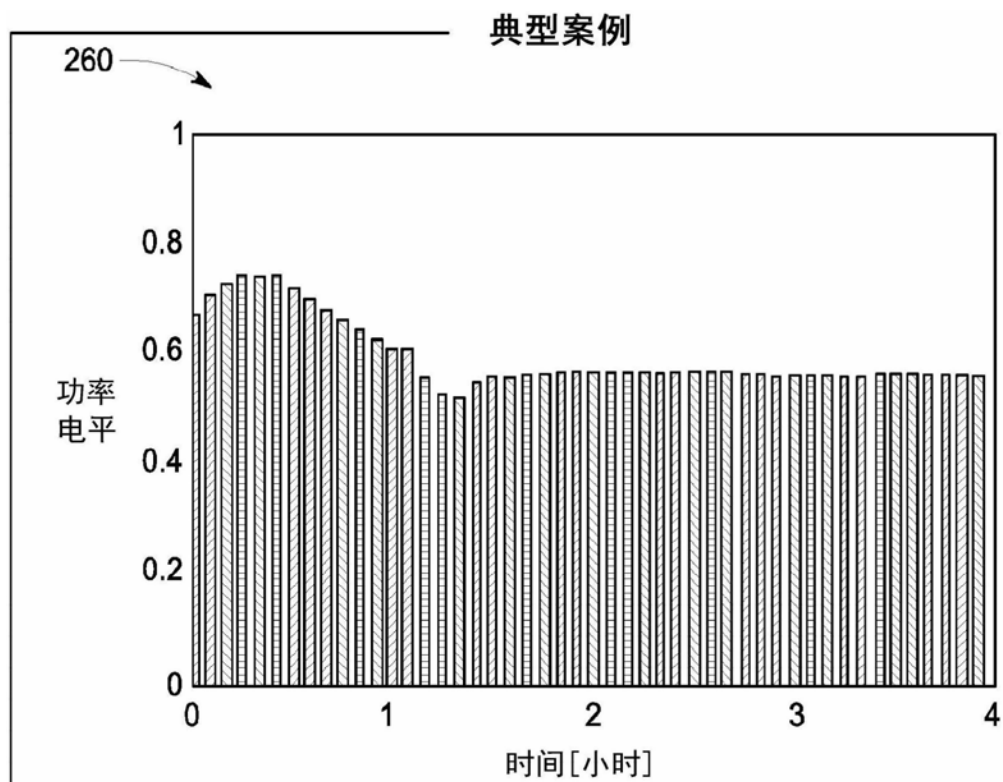


图 6D

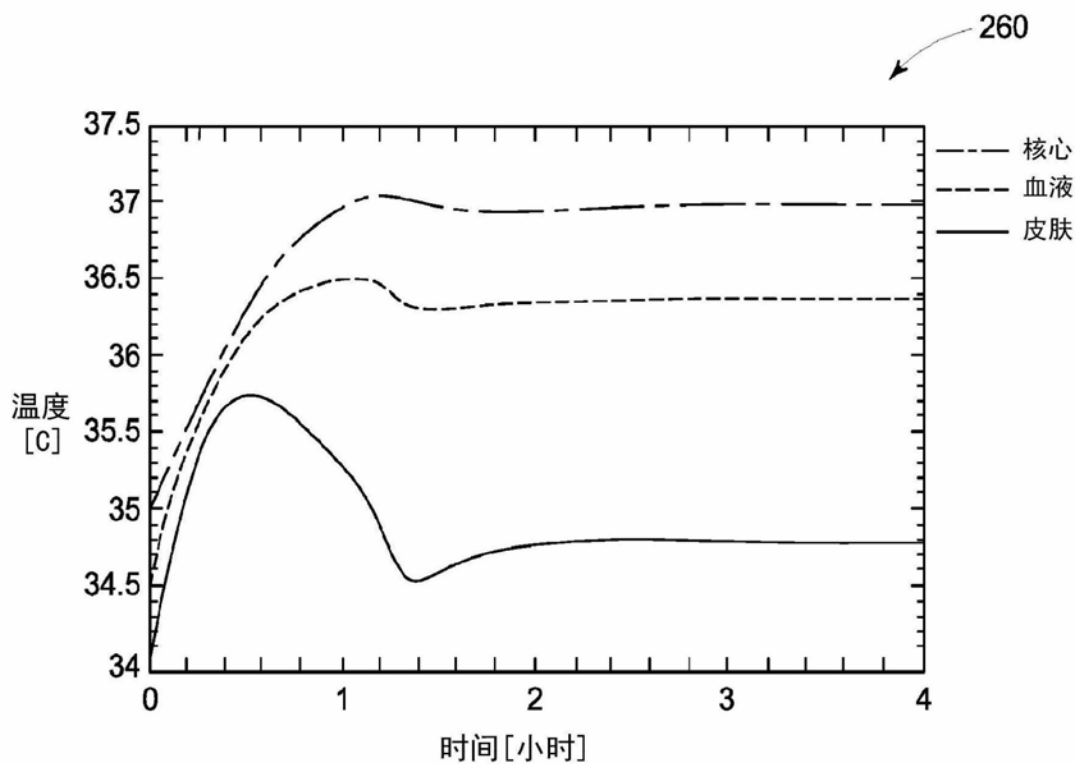


图 6E

260

高循环速率案例

来自传感器的输入

室温 [C]	24
空气流通速度 [m/s]	0.1 (~0.3m/s 典型的)
婴儿体重 [Kg]	1.67
初始皮肤温度 [C]	34

图 7A

260

医疗人员输入

初始核心温度 [C]	35
婴儿长度 [m]	0.4

☐ 房间中的静止状况
(如果已检查, 则将忽略速度传感器值)

 **求解婴儿的温度以及加温器功率分布曲线**

图 7B

260

初始/高级设置

海拔高度 [ft]	0 (<i>whatimyelevation.com</i>)
潮气量 [ml/Kg]	8.5 (8.5 默认)
呼吸频率 [每分钟]	40 (40 默认)
总血液含量 [ml/Kg]	75 (75 默认)
循环周期 [s]	30 (60 默认)

图 7C

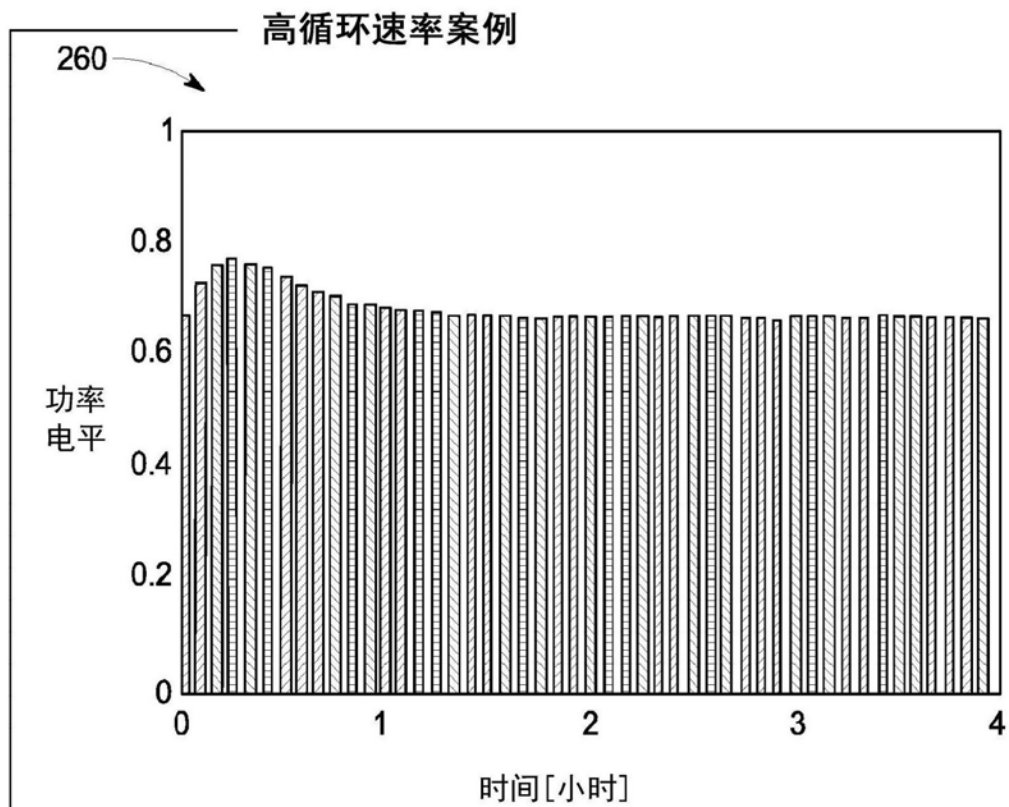


图 7D

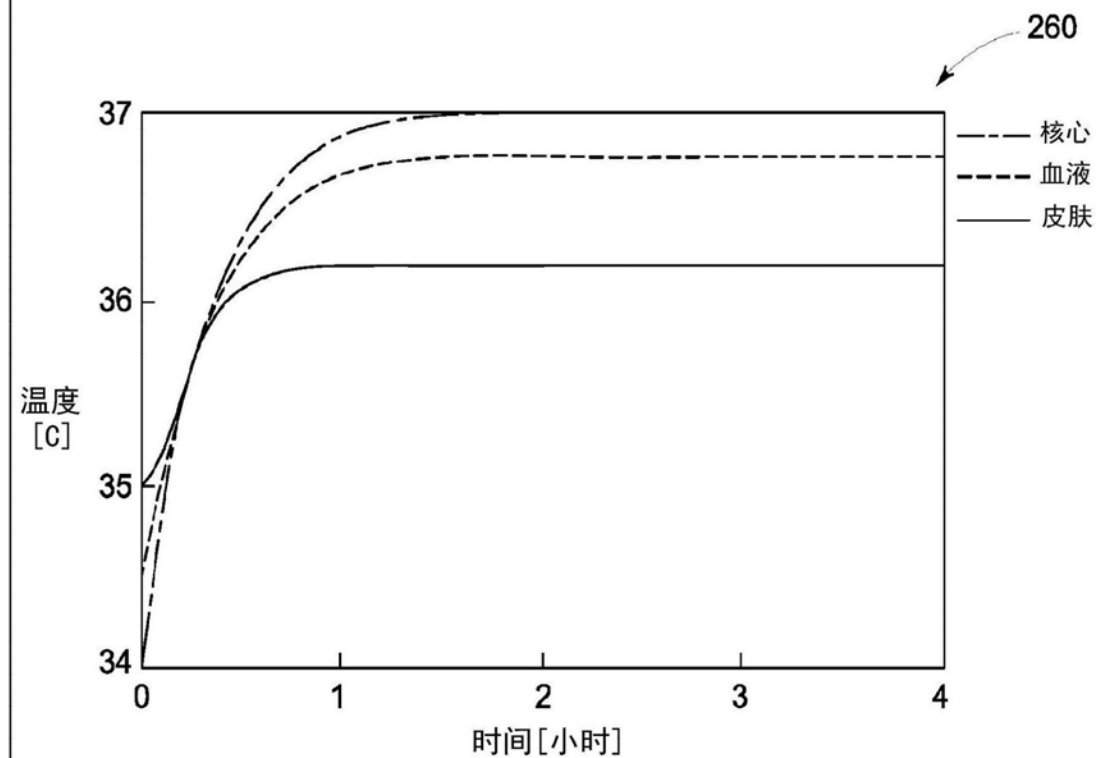


图 7E

260

静止房间状况案例

来自传感器的输入

室温[C]

24

空气流通速度[m/s]

0.1

(~0.3m/s典型的)

婴儿体重[Kg]

1.67

初始皮肤温度[C]

34

图 8A

260

医疗人员输入

初始核心温度[C]

35

婴儿长度[m]

0.4

☒ 房间中的静止状况

(如果已检查, 则将忽略速度传感器值)

 求解婴儿的温度以及加温器功率分布曲线

图 8B

260

初始/高级设置

海拔高度[ft]

0

(*whatimyelevation.com*)

潮气量[ml/Kg]

8.5

(8.5默认)

呼吸频率[每分钟]

40

(40默认)

总血液含量[ml/Kg]

75

(75默认)

循环周期[s]

30

(60默认)

图 8C

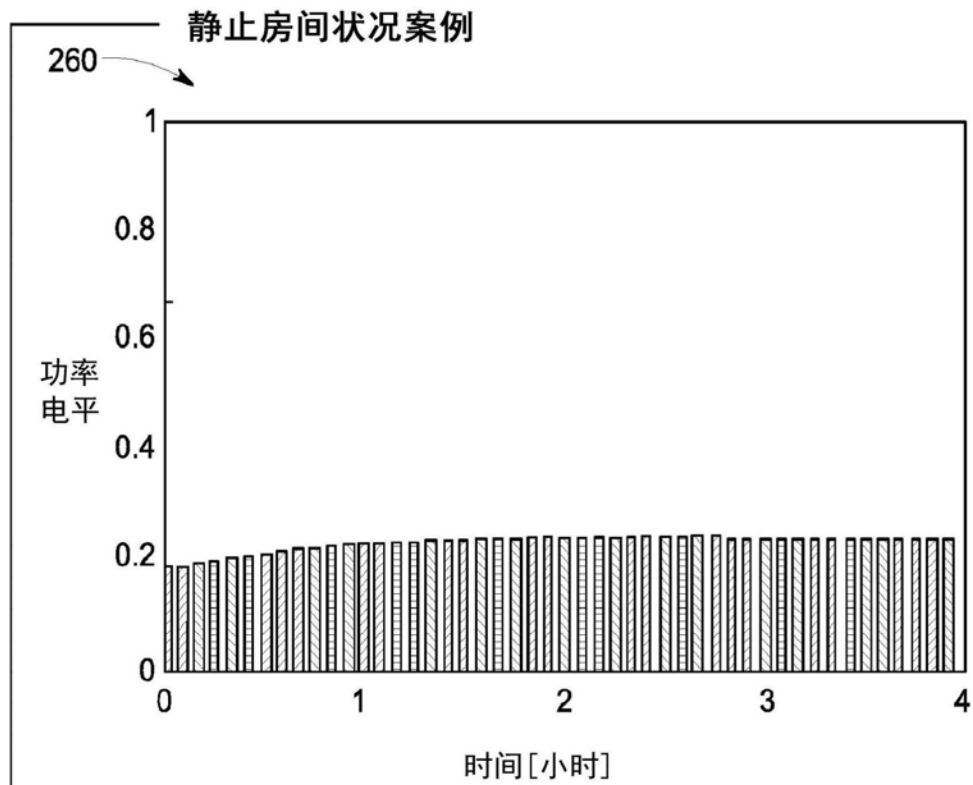


图 8D

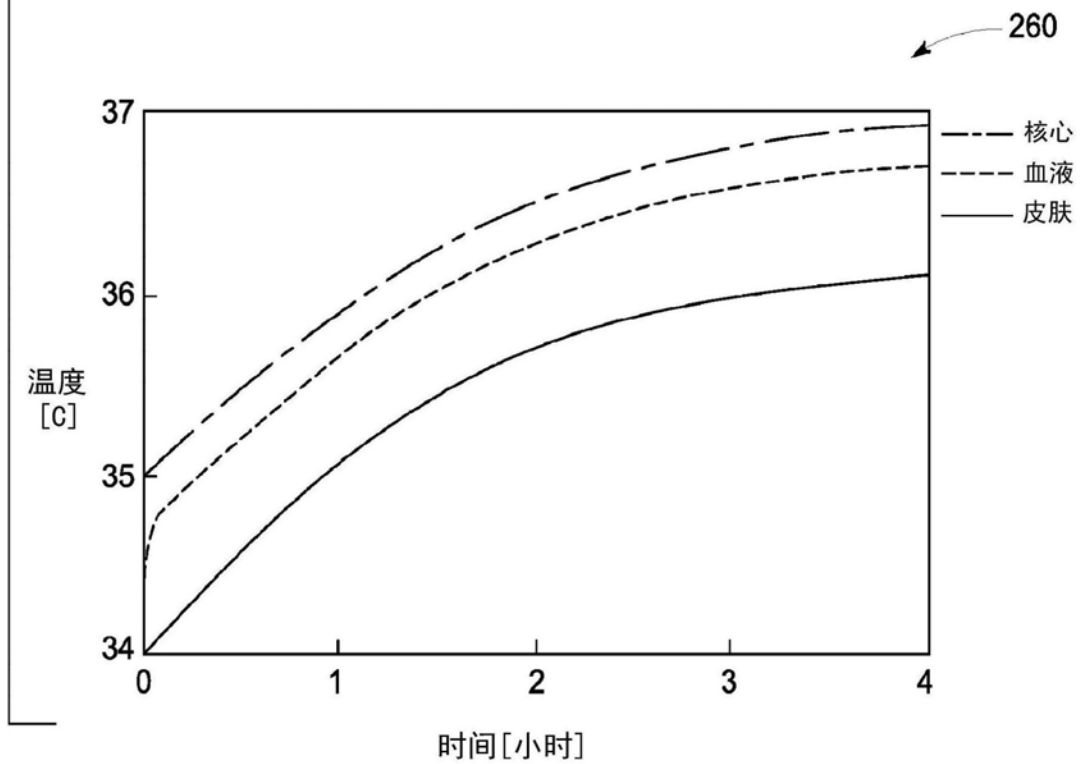


图 8E

专利名称(译)	人体生理参数的确定		
公开(公告)号	CN108366741A	公开(公告)日	2018-08-03
申请号	CN201680071841.9	申请日	2016-10-05
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	恩斯特·沃尔夫冈·斯塔特纳 尤根·维什瓦·乌特库尔 普拉迪克·萨拉帕卡姆 布赖恩·惠伦		
发明人	恩斯特·沃尔夫冈·斯塔特纳 尤根·维什瓦·乌特库尔 普拉迪克·萨拉帕卡姆 布赖恩·惠伦		
IPC分类号	A61B5/01 A61B5/0205 A61B5/00 A61G11/00		
CPC分类号	A61B5/01 A61B5/4836 A61B5/7278 A61B2503/045 A61B2560/0252 A61G11/00 A61G2203/46 A61G2210/90 A61B2560/0242 A61F7/007 A61F2007/0071 A61F2007/0088 H05B1/0202 H05B1/025 H05B3/0014		
优先权	14/961316 2015-12-07 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本文中阐述了方法、系统和装置。在一个实施例中提供了：基于一个或多个输入来确定患者的一个或多个生理参数；以及基于所述确定的结果来控制用于对所述患者进行加温的加热系统。

