



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109141649 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 21

(21) 申请号 201811042569.9

G08C 17/02 (2006.01)

(22) 申请日 2018.09.07

H04M 1/72406 (2021.01)

H04M 1/72403 (2021.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109141649 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

(73) 专利权人 烯旺新材料科技股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区粤海街道科技园南区深圳清华大学研究院 A304-2

(72) 发明人 冯冠平 李月秋 胡益民 袁凯杰

(74) 专利代理机构 北京世衡知识产权代理事务所(普通合伙) 11686

专利代理师 肖淑芳

(56) 对比文件

AT A49981 A,1982.02.15

CN 105561478 A,2016.05.11

CN 107505035 A,2017.12.22

CN 206462990 U,2017.09.05

JP 2002310972 A,2002.10.23

JP 2009036684 A,2009.02.19

US 2010222699 A1,2010.09.02

WO 2007137995 A2,2007.12.06

审查员 李培培

(51) Int. Cl.

G01J 5/12 (2006.01)

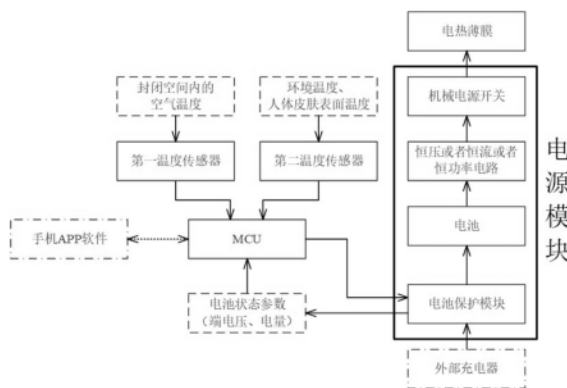
权利要求书4页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

人体吸收能量的检测装置及其检测方法

(57) 摘要

本发明提供一种人体吸收能量的检测装置,包括:壳体,所述壳体包括检测端,所述检测端为一端开口的筒状结构件;电热薄膜,所述电热薄膜设置在所述筒状结构件内部,工作时,所述电热薄膜、筒装结构件与被测人体受检测部位的皮肤表面可以围成封闭空间;第一温度传感器,所述第一温度传感器设置在所述筒状结构件内部,用于测量筒状结构件内部的空气温度;和第二温度传感器,所述第二温度传感器设置在筒状结构件开口端的端面,用于测量检测端所处的环境温度或被测人体受检测部位的皮肤表面温度。



1. 一种基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,包括检测装置、微处理器、电源模块及APP,

所述检测装置包括:壳体,所述壳体包括检测端,所述检测端为一端开口的筒状结构件;电热薄膜,所述电热薄膜设置在所述筒状结构件内部,工作时,所述电热薄膜、筒装结构件与被测人体受检测部位的皮肤表面围成封闭空间;第一温度传感器,所述第一温度传感器设置在所述筒状结构件内部,用于测量筒状结构件内部的空气温度;和第二温度传感器,所述第二温度传感器设置在筒状结构件开口端的端面,用于测量检测端所处的环境温度或被测人体受检测部位的皮肤表面温度;所述检测装置的第一温度传感器、第二温度传感器和电源模块分别与所述微处理器连接;

所述微处理器与APP无线通讯连通;

所述电源模块与检测装置的电热薄膜连接;

其中,将检测装置检测端筒状结构件的开口端与人体皮肤紧密贴合,使检测装置检测端筒状结构件、电热薄膜与人体皮肤围合成一个封闭空间,第一温度传感器测量所述封闭空间内的空气温度 T 及其升温速率 ϕ ;当温度 T 上升至预先设定限值 T_M ,或者升温速率 ϕ 低于预先设定限值 ϕ_m 时,检测完毕;手机APP软件根据预先标定的数据表格 $E_x(T_A, T_M)$,计算出此次测量结果,所述测量结果包括:测量时的环境温度、被测人体受检测部位的体表温度、测量过程的有效持续时间、测量过程中电池输出的能量值、被测人体吸收的能量值、被测人体吸收能量值占电池输出能量值的百分比和/或被测人体的体质分类建议;

其中,所述人体吸收的能量值 $E_o(T_A, T_M) =$ 电池输出能量值 $E_i(T_A, T_M) -$ 密闭空间内的空气及检测装置自身吸收的能量值 $E_x(T_A, T_M)$;测量电池的端电压、输出电流可以直接计算出 $E_i(T_A, T_M)$,选择对红外辐射吸收极低的目标体,经过标定操作,标定 $E_x(T_A, T_M)$,其中, $E_x(T_A, T_M)$ 为通过目标体预先标定的环境温度为 T_A 时,所述封闭空间内的空气温度 T 从 T_A 升温至 T_M 的过程中,电池的输能量值; $E_i(T_A, T_M)$ 为环境温度为 T_A 时,被测人体测量时,所述封闭空间内的空气温度 T 从 T_A 升温至 T_M 的过程中,电池的输能量值; $E_o(T_A, T_M)$ 为环境温度为 T_A 时,所述封闭空间内的空气温度 T 从 T_A 升温至 T_M 的过程中,人体吸收的能量值。

2. 根据权利要求1所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述微处理器集成于所述检测装置内部。

3. 根据权利要求1所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述第一温度传感器设置在所述电热薄膜与筒装结构件开口端端面之间。

4. 根据权利要求3所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述第一温度传感器到电热薄膜之间的距离等于第一温度传感器到筒状结构件开口端端面之间的距离。

5. 根据权利要求1所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述电热薄膜包括石墨烯薄膜和设置于石墨烯薄膜上的两条条形电极。

6. 根据权利要求5所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述石墨烯薄膜为CVD法制备的石墨烯薄膜。

7. 根据权利要求5所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述条形电极呈螺旋状,且所述两条螺旋状的条形电极相互平行的形成于石墨烯薄膜表面。

8. 根据权利要求1所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述

筒状结构件的封闭端设置有隔热反射层。

9. 根据权利要求1所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述壳体采用隔热材料制成。

10. 根据权利要求1所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述电源模块包括电池、电池保护模块、输出电路、电源开关。

11. 根据权利要求10所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述输出电路为恒压或恒流或恒功率输出电路。

12. 根据权利要求10所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述电池保护模块用于保护电池避免高温放电、过度充电以及过度放电,同时向微处理器反馈电池的状态信息。

13. 根据权利要求1所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述微处理器与APP之间通过无线通讯方式交互数据。

14. 根据权利要求1所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述APP一方面接收来自微处理器的第一、第二温度传感器测量的温度信息以及电源模块中电池的状态信息并予以显示,另一方面接收使用者的操作指令并将其发送给微处理器。

15. 根据权利要求14所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述操作指令包括所述电源模块对电热薄膜输出电功率的指令、完成检测的指令、以及电源模块中电池的状态测量的指令。

16. 根据权利要求15所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述电源模块中电池的状态测量的指令包括测量电池电量和/或端电压的指令。

17. 根据权利要求1所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述检测装置设有状态指示灯,用于指示检测装置的当前工作状态。

18. 根据权利要求1所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,其特征在于,所述APP还包括语音模块,用于提示信息、测量结果中的部分或全部条目。

19. 一种基于手机APP的人体吸收能量的检测方法,其特征在于,采用权利要求1-18任一项所述的检测系统,包括:

第一步:启动手机APP与人体吸收能量检测装置中微处理器的无线通讯连接;

第二步:第二温度传感器测量检测装置检测端所处的环境温度 T_A ,

a. 如果 T_A 处在正常工作温度范围,微处理器控制电源模块向电热薄膜输出电功率,然后进入第三步;

b. 否则,第二温度传感器持续测量并等待检测装置检测端所处的环境温度 T_A 回归至正常温度范围,进入a模式,或者用户退出操作;

第三步:第一温度传感器测量所述检测装置检测端筒状结构件内的空气温度 T ,

a. 如果 T 超出仪器的正常工作温度范围,进入第四步,否则跳至第五步;

第四步:通过晃动检测装置前端部或者类似操作,用外部环境的自由空气,更换主机检测端筒状结构件局部空间内温度较高的空气,第一温度传感器持续测量检测装置检测端筒状结构件内的空气温度 T ,如果 T 回归至仪器的正常工作温度范围,进入第五步;

第五步:将检测装置检测端筒状结构件的开口端与人体皮肤紧密贴合,使检测装置检测端筒状结构件、电热薄膜与人体皮肤围合成一个封闭空间,第一温度传感器测量所述封

闭空间内的空气温度 T 及其升温速率 ϕ ；当温度 T 上升至预先设定限值 T_M ，或者升温速率 ϕ 低于预先设定限值 ϕ_m 时，检测完毕；手机APP软件根据预先标定的数据表格 $E_x(T_A, T_M)$ ，计算出此次测量结果；

其中，将检测装置检测端筒状结构件的开口端与人体皮肤紧密贴合，使检测装置检测端筒状结构件、电热薄膜与人体皮肤围合成一个封闭空间，第一温度传感器测量所述封闭空间内的空气温度 T 及其升温速率 ϕ ；当温度 T 上升至预先设定限值 T_M ，或者升温速率 ϕ 低于预先设定限值 ϕ_m 时，检测完毕；手机APP软件根据预先标定的数据表格 $E_x(T_A, T_M)$ ，计算出此次测量结果，所述测量结果包括：测量时的环境温度、被测人体受检测部位的体表温度、测量过程的有效持续时间、测量过程中电池输出的能量值、被测人体吸收的能量值、被测人体吸收能量值占电池输出能量值的百分比和/或被测人体的体质分类建议；

其中，所述人体吸收的能量值 $E_o(T_A, T_M)$ = 电池输出能量值 $E_i(T_A, T_M)$ - 密闭空间内的空气及检测装置自身吸收的能量值 $E_x(T_A, T_M)$ ；测量电池的端电压、输出电流可以直接计算出 $E_i(T_A, T_M)$ ，选择对红外辐射吸收极低的目标体，经过标定操作，标定 $E_x(T_A, T_M)$ ，其中， $E_x(T_A, T_M)$ 为通过目标体预先标定的环境温度为 T_A 时，所述封闭空间内的空气温度 T 从 T_A 升温至 T_M 的过程中，电池的输能量值； $E_i(T_A, T_M)$ 为环境温度为 T_A 时，被测人体测量时，所述封闭空间内的空气温度 T 从 T_A 升温至 T_M 的过程中，电池的输能量值； $E_o(T_A, T_M)$ 为环境温度为 T_A 时，所述封闭空间内的空气温度 T 从 T_A 升温至 T_M 的过程中，人体吸收的能量值。

20. 根据权利要求19所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测方法，其特征在于，所述第一步、第二步的a、第二步的b、第三步、第四步或/和第五步中，手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示。

21. 根据权利要求19所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测方法，其特征在于所述第四步中，手机APP给出第一温度传感器持续测量检测装置检测端筒状结构件内的空气温度 T 。

22. 根据权利要求19所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测方法，其特征在于所述第五步中，手机APP显示出第一温度传感器测量所述封闭空间内的空气温度 T 。

23. 根据权利要求19所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测方法，其特征在于所述第五步中，手机APP显示出测量结果。

24. 根据权利要求19所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测方法，其特征在于 $T_M = 43^\circ\text{C}$ ， $\phi_m = 0.02^\circ\text{C}/\text{s}$ 。

25. 根据权利要求19所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测方法，其特征在于，所述第三步之前，对检测装置进行预热。

26. 根据权利要求19所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测方法，其特征在于，所述体质分类包括：阳虚、平和、阳盛。

27. 根据权利要求19所述的基于手机APP的人体吸收能量的检测方法，其特征在于，所述数据表格 $E_x(T_A, T_M)$ 的标定方法包括：

1) 选择对红外辐射吸收较低的隔热板，将检测装置与隔热板放置在温度可控的恒温箱内，设定恒温箱温度为 T_A ，等待温度平衡；

2) 用隔热板紧密贴合主机检测端筒状结构件的前端部开口，隔热板与主机检测端筒状结构件、电热薄膜围合成一个封闭空间，接通电热薄膜的工作电源，以加热该封闭空间内的

空气,通过第一温度传感器测量并记录该封闭空间内的空气温度 T ,

同步记录电池的输出电能 E ;

3) 当第一温度传感器测量的所述封闭空间内的空气温度 T 达到预先设定限值 T_M 时,停止加热,得到实验数据 (T_A, T_M, E) ;

4) 以 5°C 的间隔更改恒温箱的设定温度 T_A ,重复上述过程,得到标定数据表格 $E_x(T_A, T_M)$ 。

人体吸收能量的检测装置及其检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,尤其涉及一种对人体健康状态的检测装置和检测方法。

背景技术

[0002] 阳气,生理学名词。就功能与形态来说,阳气指功能;就脏腑机能来说,指六腑之气;就营卫之气来说,指卫气;就运动的方向和性质来说,则行于外表的、向上的、亢盛的、增强的、轻清的为阳气。阳气对与生命健康的重要作用,首先表现在他温养作用。阳气就跟太阳一样,太阳出来暖洋洋,人有阳气也才能身体暖暖活活的,这种温煦的功能,在我们人群中可以看出来,有些人就怕冷的很,有些甚至在夏天最热的时候都还觉得身上冷,我们通常会说这种人“底火不够”“阳气不足了”;相反,有些人就不怕冷,别个都穿两三件衣服了,他还只穿个单衣,这种人我们说他“阳气旺”。中医临床辨识主要以中医体质量表为辨识工具,以主观感受为主要评价依据,客观体征上缺乏系统的阳虚体质怕冷特征的辨识依据。而体表温度在一定程度上可反映阳虚的轻重程度及内在调节状态。目前为止,尚未有人可以把阳气量化的解释出来,也没有相关的检测仪器。

发明内容

[0003] 针对现有技术中问题的一个或多个,在本发明的一个方面,提供了一种人体吸收能量的检测装置,包括:

[0004] 壳体,所述壳体包括检测端,所述检测端为一端开口的筒状结构件;

[0005] 电热薄膜,所述电热薄膜设置在所述筒状结构件内部,工作时,所述电热薄膜、筒装结构件与被测受体受检测部位的皮肤表面可以围成封闭空间;

[0006] 第一温度传感器,所述第一温度传感器设置在所述筒状结构件内部,用于测量筒状结构件内部的空气温度;和

[0007] 第二温度传感器,所述第二温度传感器设置在筒状结构件开口端的端面,用于测量检测端所处的外部环境温度或被测受体受检测部位的皮肤表面温度。

[0008] 根据本发明的一个方面,所述第一温度传感器设置在所述电热薄膜与筒装结构件开口端端面之间,优选地,所述第一温度传感器到电热薄膜之间的距离等于第一温度传感器到筒状结构件开口端端面之间的距离。

[0009] 根据本发明的一个方面,所述电热薄膜包括石墨烯薄膜和设置于石墨烯薄膜上的两条条形电极。

[0010] 优选地,所述石墨烯薄膜为CVD法制备的石墨烯薄膜。

[0011] 优选地,所述条形电极呈螺旋状,且所述两条螺旋状的条形电极相互平行的形成于石墨烯薄膜表面。

[0012] 根据本发明的一个方面,所述筒状结构件的封闭端设置有隔热反射层。

[0013] 根据本发明的一个方面,所述壳体采用隔热材料制成。

[0014] 本发明还提供了一种基于手机APP的人体吸收能量的检测系统,包括上述的检测装置、微处理器、电源模块、及APP,

[0015] 所述检测装置的第一温度传感器、第二温度传感器和电源模块分别与所述微处理器联接;

[0016] 所述微处理器与APP无线通讯联通;

[0017] 所述电源模块与检测装置的电热薄膜联接;

[0018] 优选地,所述微处理器集成于所述检测装置内部。

[0019] 根据本发明的一个方面,所述电源模块包括电池、电池保护模块、输出电路、电源开关。

[0020] 根据本发明的一个方面,所述输出电路为恒压或恒流或恒功率输出电路。

[0021] 根据本发明的一个方面,所述电池保护模块用于保护电池避免高温放电、过度充电以及过度放电,同时向微处理器反馈电池的状态信息。

[0022] 根据本发明的一个方面,所述微处理器与APP之间通过无线通讯方式交互数据。

[0023] 根据本发明的一个方面,所述APP一方面接收来自微处理器的第一、第二温度传感器测量的温度信息以及电源模块中电池的状态信息并予以显示,另一方面接收和发送操作指令给微处理器;优选地,所述操作指令包括所述电源模块对电热薄膜输出的电功率的指令、完成检测的指令、以及电源模块中电池的状态测量的指令,进一步优选地,所述电源模块中电池的状态测量的指令包括测量电池电量和/或端电压的指令。

[0024] 根据本发明的一个方面,所述检测装置设有状态指示灯,用于指示检测装置的当前工作状态。

[0025] 根据本发明的一个方面,所述APP还包括语音模块,用于提示信息、测量结果中的部分或全部条目。

[0026] 本发明还提供了一种基于手机APP的人体吸收能量的检测方法,采用上述的检测系统,包括:

[0027] 第一步:启动手机APP与人体吸收能量检测装置中微处理器的无线通讯连接,优选地,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;

[0028] 第二步:第二温度传感器测量检测装置检测端所处的环境温度 T_A ,

[0029] a. 如果 T_A 处在正常工作温度范围,微处理器控制电源模块向电热薄膜输出电功率,然后进入第三步,优选地,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;

[0030] b. 否则,第二温度传感器持续测量并等待检测装置检测端所处的环境温度 T_A 回归至正常温度范围,进入a模式,或者用户退出操作,优选地,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;

[0031] 第三步:第一温度传感器测量所述检测装置检测端筒状结构件内的空气温度 T ,

[0032] a. 如果 T 超出仪器的正常工作温度范围,进入第四步,否则跳至第五步,优选地,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;

[0033] 第四步:通过晃动检测装置前端部或者类似操作,用外部环境的自由空气,更换主机检测端筒状结构件局部空间内温度较高的空气,第一温度传感器持续测量检测装置检测端筒状结构件内的空气温度 T ,优选地,手机APP给出该温度信息,如果 T 回归至仪器的正常工作温度范围,进入第五步,优选地,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;

[0034] 第五步:将检测装置检测端筒状结构件的开口端与人体皮肤紧密贴合,使检测装置检测端筒状结构件、电热薄膜与人体皮肤围合成一个封闭空间,第一温度传感器测量所述封闭空间内的空气温度 T 及其升温速率 ϕ ,优选地,手机APP显示出该温度 T ;当温度 T 上升至预先设定限值 T_M ,或者升温速率 ϕ 低于预先设定限值 ϕ_m 时,检测完毕,优选地,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;手机APP软件根据预先标定的数据表格 $E_x(T_A, T_M)$,计算出此次测量结果,优选地,手机APP显示出测量结果,优选地, $T_M=43^\circ\text{C}$, $\phi_m=0.02^\circ\text{C/s}$ 。

[0035] 根据本发明的一个方面,所述第三步之前,对检测装置进行预热。

[0036] 根据本发明的一个方面,所述测量结果包括:测量时的环境温度、被测人体受检测部位的体表温度、测量过程的有效持续时间、测量过程中电池输出的能量值、被测人体吸收的能量值、被测人体吸收能量值占电池输出能量值的百分比和/或被测人体的体质分类建议。

[0037] 根据本发明的一个方面,所述体质分类包括:阳虚、平和、阳盛。

[0038] 根据本发明的一个方面,所述人体吸收的能量值 $E_o(T_A, T_M) =$ 电池输出能量值 $E_i(T_A, T_M)$ - 密闭空间内的空气及检测装置自身吸收的能量值 $E_x(T_A, T_M)$;测量电池的端电压、输出电流可以直接计算出 $E_i(T_A, T_M)$,选择对红外辐射吸收极低的目标体,经过合理的标定操作,可以标定 $E_x(T_A, T_M)$ 。

[0039] 根据本发明的一个方面,所述依据预先标定的数据表格 $E_x(T_A, T_M)$,为环境温度为 T_A 时,所述封闭空间内的空气温度 T 从 T_A 升温至 T_M 的过程中,电池的输出能量值。

[0040] 根据本发明的一个方面,所述数据表格 $E_x(T_A, T_M)$ 的标定方法包括:

[0041] 1)选择对红外辐射吸收较低的隔热板,将检测装置与隔热板放置在温度可控的恒温箱内,设定恒温箱温度为 T_A ,等待温度平衡;

[0042] 2)用隔热板紧密贴合主机检测端筒状结构件的前端部开口,隔热板与主机检测端筒状结构件、电热薄膜围合成一个封闭空间,接通电热薄膜的工作电源,以加热该封闭空间内的空气,通过第一温度传感器测量并记录该封闭空间内的空气温度 T ,同步记录电池的输电能 E ;

[0043] 3)当第一温度传感器测量的所述封闭空间内的空气温度 T 达到预先设定限值 T_M 时,停止加热,得到实验数据 (T_A, T_M, E) ;

[0044] 4)以 5°C 的间隔更改恒温箱的设定温度 T_A ,重复上述过程,得到标定数据表格 $E_x(T_A, T_M)$ 。

[0045] 本发明经过中医学与人体对热量等能量吸收能力之间的关系深入探索发现,中医学中的阳气与人体表面对热量等能量吸收能力之间关系密切,并试图通过人体对热量等能量吸收能力来表征阳气。最终,申请人开发出了本发明人体吸收能量的检测装置,通过测量封闭空间内热量被吸收的速率表征出了只能依靠中医经验判断的阳气,并得到了中医临床验证。在此基础上,发明人结合现代化智能设备,通过处理器的量化处理,开发出了基于手机APP的人体吸收能量的检测和方法,使用更便捷。

附图说明

[0046] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实

施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0047] 图1表示本发明人体吸收能量的检测装置(不带端盖)的立体结构示意图;

[0048] 图2表示本发明人体吸收能量的检测装置(不带端盖)的立体结构示意图;

[0049] 图3表示本发明人体吸收能量的检测装置(不带端盖)的正视结构示意图;

[0050] 图4表示本发明人体吸收能量的检测装置(不带端盖)的俯视结构示意图;

[0051] 图5表示本发明人体吸收能量的检测装置(不带端盖)的仰视结构示意图;

[0052] 图6表示本发明人体吸收能量的检测装置(不带端盖)的右视结构示意图;

[0053] 图7表示本发明人体吸收能量的检测装置(不带端盖)的左视结构示意图;

[0054] 图8表示本发明人体吸收能量的检测装置检测端截面结构示意图(筒状结构件内部示意图);

[0055] 图9表示本发明人体吸收能量的检测装置的电热薄膜3的结构示意图;

[0056] 图10表示本发明人体吸收能量的检测装置检测端截面结构示意图(筒状结构件内部示意图)(别一种情况);

[0057] 图11表示本发明人体吸收能量的检测装置(带端盖)立体示意图;

[0058] 图12基于手机APP的人体吸收能量的检测系统关系图。

具体实施方式

[0059] 在下文中,仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此,附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

[0060] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0061] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接:可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0062] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0063] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,

这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0064] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0065] 实施例1:

[0066] 在本发明的第一实施方式中,提供了一种人体吸收能量的检测装置,用于检测阳气的大小。如图1-图7所示,为所述人体吸收能量的检测装置A的立体图和六视图,包括:

[0067] 壳体1,所述壳体包括检测端2,所述检测端为一端开口的筒状结构件,另一端12可作为手柄用于手持操作;

[0068] 电热薄膜3,所述电热薄膜设置在所述筒状结构件2内部;

[0069] 第一温度传感器4,用于测量筒状结构件内部的空气温度;和

[0070] 第二温度传感器5,用于测量检测端所处的外部环境温度或被测人体受检测部位的皮肤表面温度。

[0071] 下面详述人体吸收能量的检测装置具体结构。

[0072] 参见图8所示,为检测端2截面结构局部放大示意图,展示了检测端(筒状结构件)内部结构。所述第一温度传感器4设置在所述筒状结构件2内部,位于所述电热薄膜3与筒状结构件2开口端端面之间,位于两者中部最优,即所述第一温度传感器4到电热薄膜3之间的距离等于第一温度传感器4到筒状结构件开口端端面之间的距离。所述第二温度传感器5设置在筒状结构件2开口端的端面。所述电热薄膜3设置在所述筒状结构件2内部,工作时,所述电热薄膜3、筒状结构件2与被测人体受检测部位的皮肤表面6可以围成封闭空间7。

[0073] 参见图9所示,所述电热薄膜3包括石墨烯薄膜31和设置于石墨烯薄膜上的两条条形电极32。所述石墨烯薄膜31为CVD法制备的石墨烯薄膜。所述条形电极32呈螺旋状,且所述两条螺旋状的条形电极相互平行的形成于石墨烯薄膜表面。所述电热薄膜3中还可以采用其他具有电发热功能的薄膜,如碳纤维制作成的发热薄膜等。所述壳体采用隔热材料制成。

[0074] 实施例2:

[0075] 本实施例作为优选实施例,在实施例1的基础上进行改造。如图10所示,所述筒状结构件2的封闭端设置有隔热反射层8。隔热反射层8的设置可以有效的减少检测装置自身消耗的能量。

[0076] 实施例3:

[0077] 本实施例作为优选实施例,在实施例1或2的基础上进行改造。在所述检测端设有可打开开合的端盖9。

[0078] 实施例4:

[0079] 本实施例展示了一种基于手机APP的人体吸收能量的检测系统及其使用方法,如图12所示,包括如上述实施例所述的检测装置、微处理器、电源模块、及APP,所述检测装置的第一温度传感器、第二温度传感器和电源模块分别与所述微处理器联接;所述微处理器与APP无线通讯联通;所述电源模块与检测装置的电热薄膜联接;所述微处理器集成于所述检测装置内部。所述电源模块包括电池、电池保护模块、输出电路、电源开关。所述输出电路

为恒压或恒流或恒功率输出电路。所述电池保护模块用于保护电池避免高温放电、过度充电以及过度放电,同时向微处理器反馈电池的状态信息。所述微处理器与APP之间通过无线通讯方式交互数据。所述APP一方面接收来自微处理器的第一、第二温度传感器测量的温度信息以及电源模块中电池的状态信息并予以显示,另一方面接收和发送操作指令给微处理器;所述操作指令包括所述电源模块对电热薄膜输出的电功率的指令、完成检测的指令、以及电源模块中电池的状态测量的指令。所述电源模块中电池的状态测量的指令包括测量电池电量和/或端电压的指令。如图所述检测装置设有状态指示灯13,用于指示检测装置的当前工作状态。

[0080] 基于手机APP的人体吸收能量的检测方法,采用上述的检测系统,包括:

[0081] 第一步:按下开关11启动手机APP与人体吸收能量检测装置中微处理器的无线通讯连接,优选地,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;

[0082] 第二步:第二温度传感器测量检测装置检测端所处的环境温度 T_A ,

[0083] a. 如果 T_A 处在正常工作温度范围(比如 $10^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$),微处理器控制电源模块向电热薄膜输出电功率,然后进入第三步,优选地,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;

[0084] b. 否则,第二温度传感器持续测量并等待检测装置检测端所处的环境温度 T_A 回归至正常温度范围,进入a模式,或者用户退出操作,优选地,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;

[0085] 第三步:第一温度传感器测量所述检测装置检测端筒状结构件内的空气温度 T ,

[0086] a. 如果 T 超出仪器的正常工作温度范围,进入第四步,否则跳至第五步,优选地,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;

[0087] 第四步:通过晃动检测装置前端部或者类似操作,用外部环境的自由空气,更换主机检测端筒状结构件局部空间内温度较高的空气,第一温度传感器持续测量检测装置检测端筒状结构件内的空气温度 T ,优选地,手机APP给出该温度信息,如果 T 回归至仪器的正常工作温度范围,进入第五步,优选地,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;

[0088] 第五步:将检测装置检测端筒状结构件的开口端与人体皮肤紧密贴合,使检测装置检测端筒状结构件、电热薄膜与人体皮肤围合成一个封闭空间,第一温度传感器测量所述封闭空间内的空气温度 T 及其升温速率 ϕ ,优选地,手机APP显示出该温度 T ;当温度 T 上升至预先设定限值 T_M (比如 43°C),或者升温速率 ϕ 低于预先设定限值 ϕ_m 时(比如 $0.02^{\circ}\text{C}/\text{s}$),检测完毕,同时,手机APP和/或检测装置状态指示灯给出相应提示;手机APP软件根据预先标定的数据表格 $E_x(T_A, T_M)$,计算出此次测量结果,并且手机APP显示出测量结果。

[0089] 所述第三步之前,对检测装置进行预热。传感器、仪器通常需要预热,以获得更高的性能,比如分辨率、精度等技术指标。

[0090] 所述测量结果包括:测量时的环境温度、被测人体受检测部位的体表温度、测量过程的有效持续时间、测量过程中电池输出的能量值、被测人体吸收的能量值、被测人体吸收能量值占电池输出能量值的百分比和/或被测人体的体质分类建议。

[0091] 所述体质分类包括:阳虚、平和、阳盛;例如:测量时采用达到一固定温度(预先设定限值 T_M)所使用的时间(也称“有效持续时间”)来判断,持续时间长,则阳气相对弱;持续时间短,则阳气相对旺。而这个“有效持续时间”又与检测装置相关,需要标定操作。假设预

先设定限值为 $T_M=43^{\circ}\text{C}$,达到 43°C 有效持续时间为 t , $t<30\text{s}$ 时,为阳盛; $30\text{s}<t<60\text{s}$ 时,为平和; $t>60\text{s}$ 时,为阳虚。

[0092] 所述人体吸收的能量值 $E_o(T_A, T_M)$ = 电池输出能量值 $E_i(T_A, T_M)$ - 密闭空间内的空气及检测装置自身吸收的能量值 $E_x(T_A, T_M)$; 测量电池的端电压、输出电流可以直接计算出 $E_i(T_A, T_M)$, 选择对红外辐射吸收极低的目标体, 经过合理的标定操作, 可以标定 $E_x(T_A, T_M)$ 。

[0093] 所述依据预先标定的数据表格 $E_x(T_A, T_M)$, 为环境温度为 T_A 时, 所述封闭空间内的空气温度 T 从 T_A 升温至 T_M 的过程中, 电池的输出能量值。所述数据表格 $E_x(T_A, T_M)$ 的标定方法包括:

[0094] 1) 选择对红外辐射吸收较低的隔热板, 将检测装置与隔热板放置在温度可控的恒温箱内, 设定恒温箱温度为 T_A , 等待温度平衡;

[0095] 2) 用隔热板紧密贴合主机检测端筒状结构件的前端部开口, 隔热板与主机检测端筒状结构件、电热薄膜围合成一个封闭空间, 接通电热薄膜的工作电源, 以加热该封闭空间内的空气, 通过第一温度传感器测量并记录该封闭空间内的空气温度 T , 同步记录电池的输出电能 E ;

[0096] 3) 当第一温度传感器测量的所述封闭空间内的空气温度 T 达到预先设定限值 T_M 时, 停止加热, 得到实验数据 (T_A, T_M, E) ;

[0097] 4) 以 5°C 的间隔更改恒温箱的设定温度 T_A , 重复上述过程, 得到标定数据表格 $E_x(T_A, T_M)$ 。

[0098] 实施例5:

[0099] 本实施例作为实施例4的进一步改进, 所述APP还包括语音模块, 用于提示信息、测量结果中的部分或全部条目。

[0100] 最后应说明的是: 以上所述仅为本发明的优选实施例而已, 并不用于限制本发明, 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明, 对于本领域的技术人员来说, 其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改, 或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

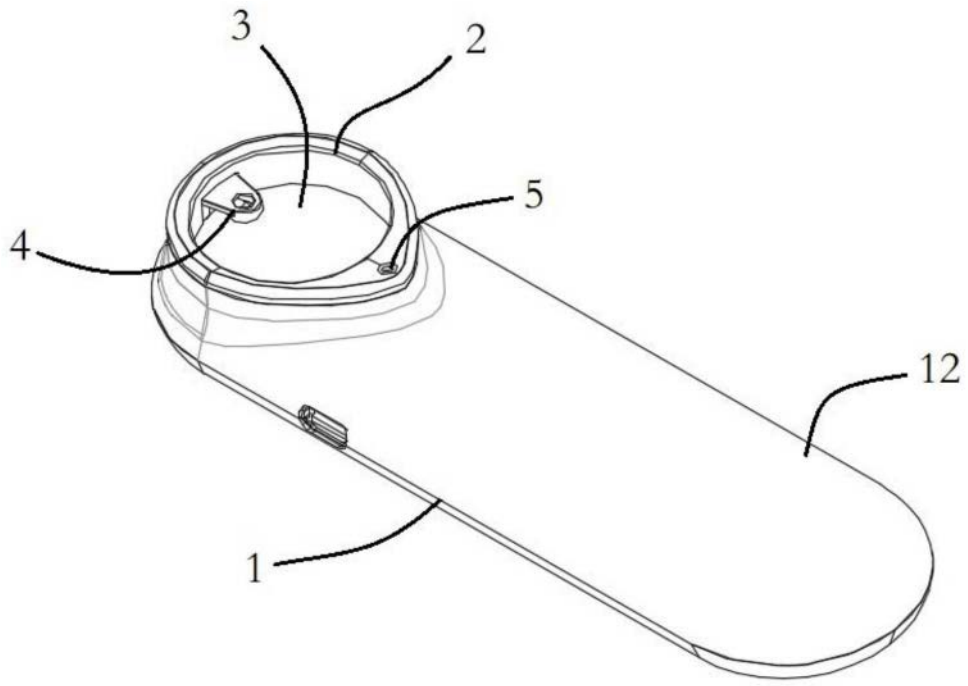


图1

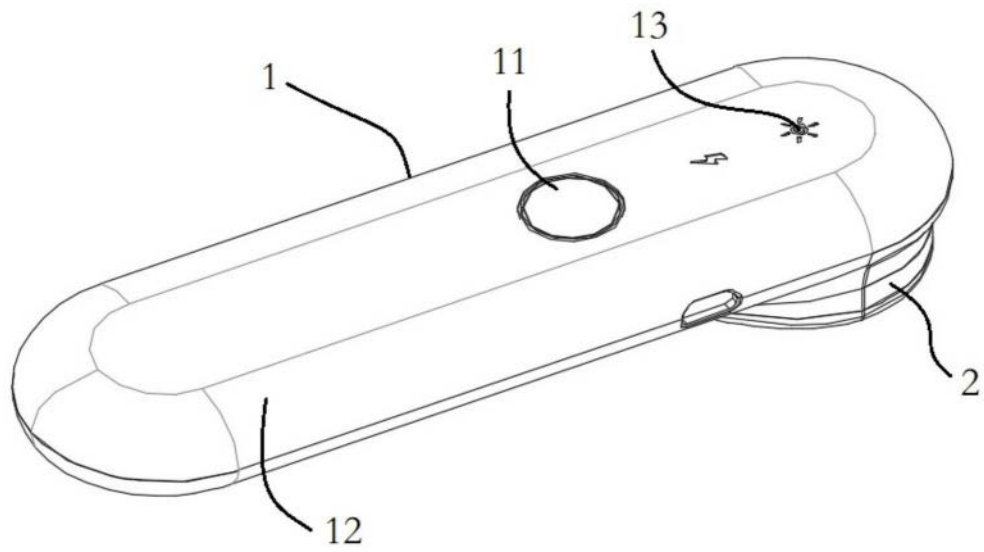


图2

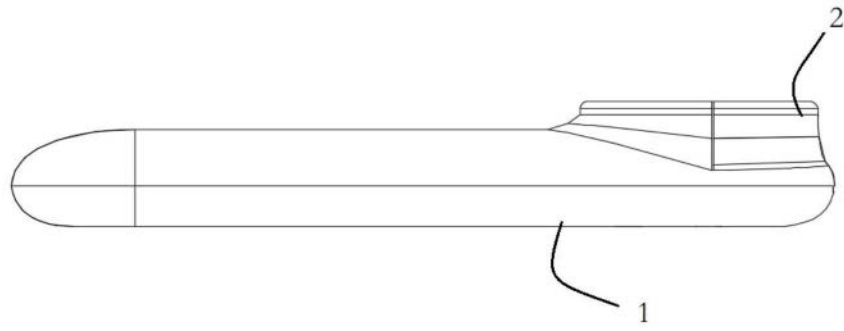


图3

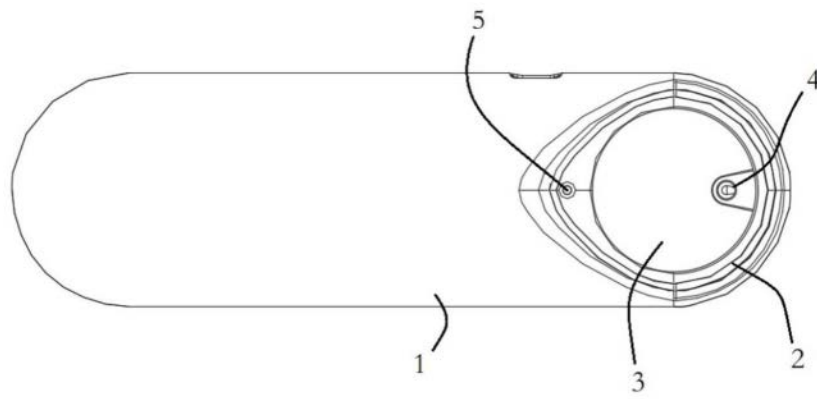


图4

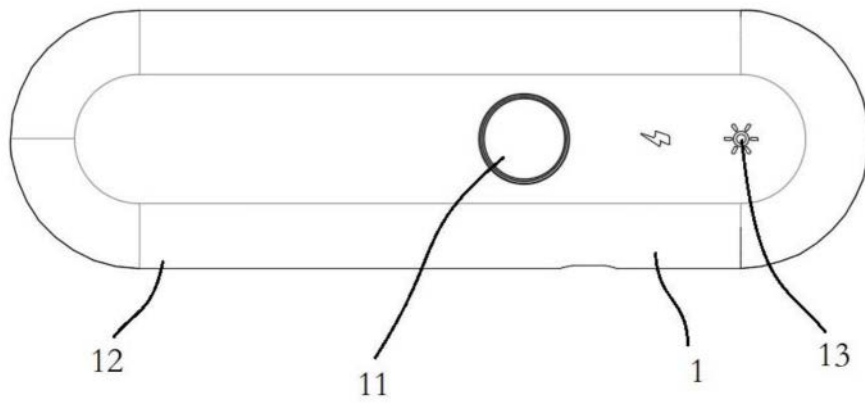


图5

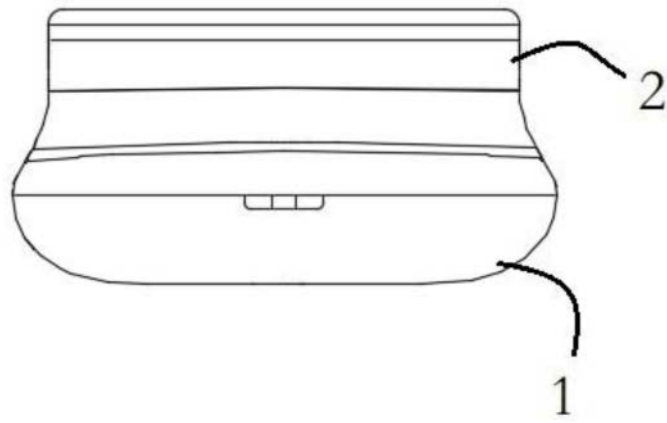


图6

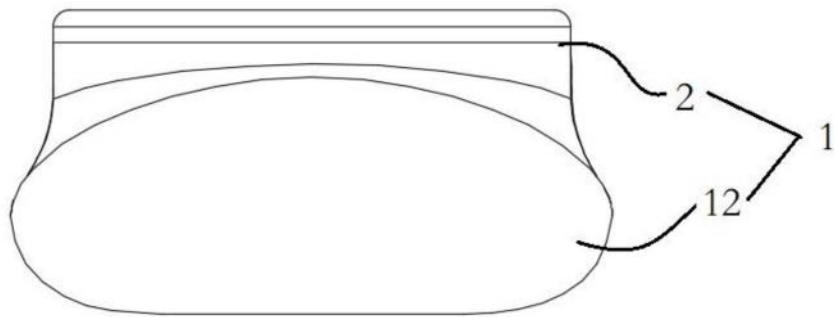


图7

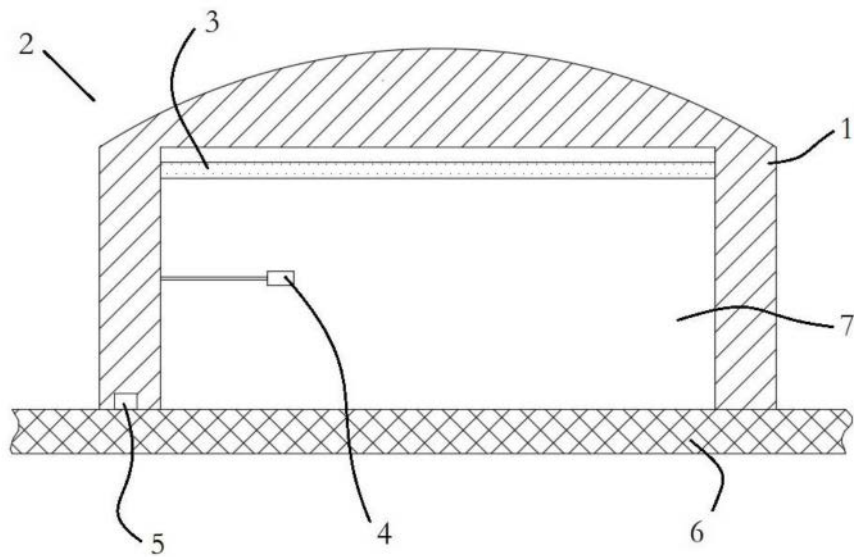


图8

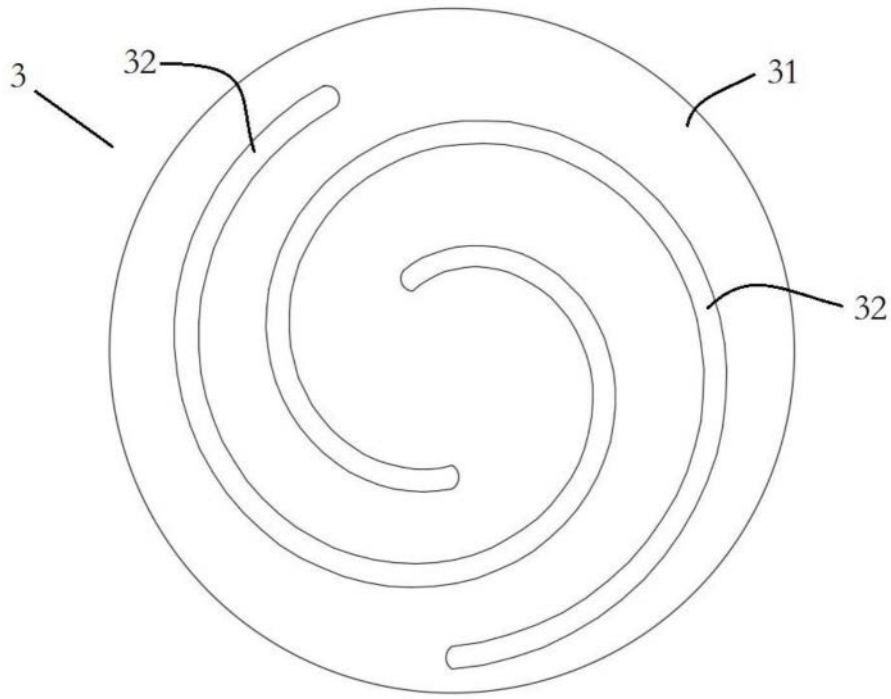


图9

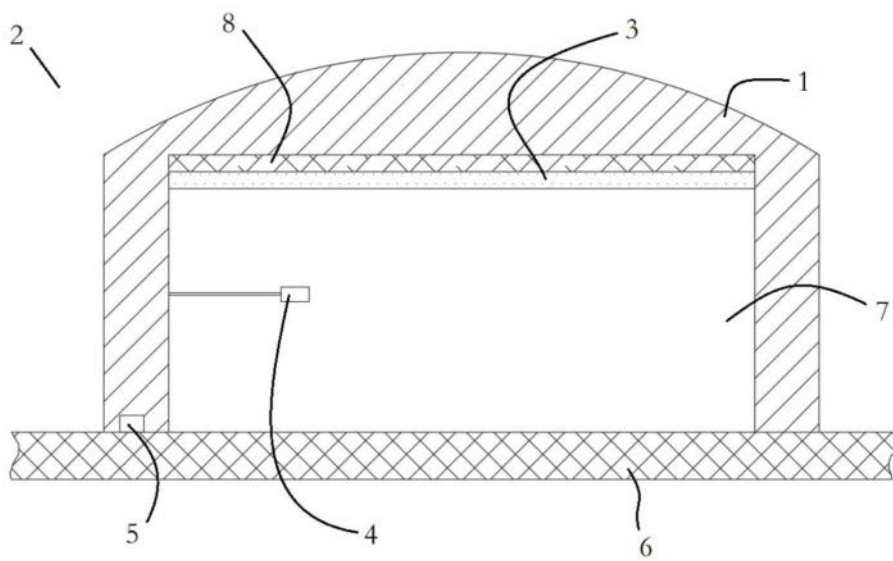


图10

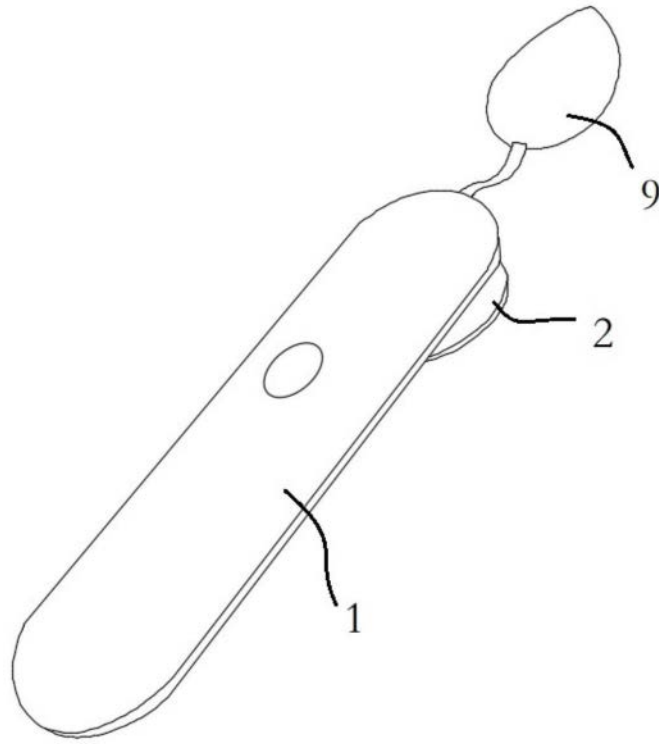


图11

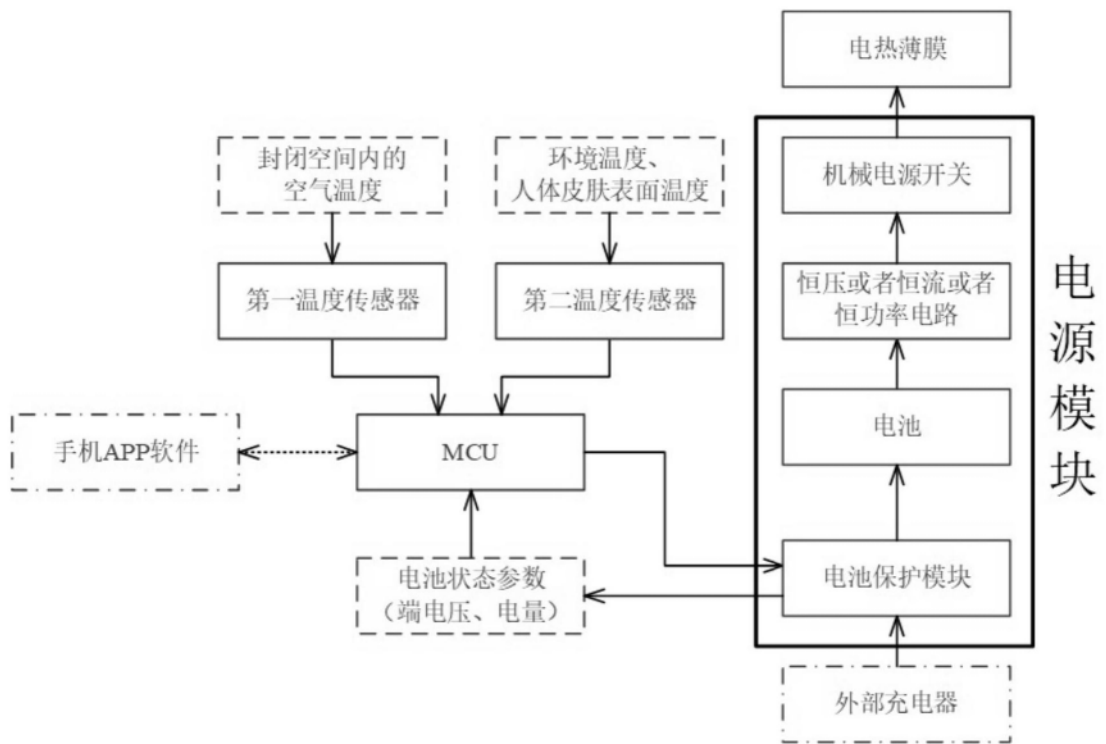


图12