(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118872908 A
(43)申请公布日 2024.11.01

(21)申请号 202411093492.3
(22)申请日 2019.10.01
(30)优先权数据
1818007.5 2018.11.05 GB
(62)分案原申请数据
201980075768.6 2019.10.01
(71)申请人 尼科创业贸易有限公司
地址 英国伦敦
(72)发明人 大卫·利德利
(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
专利代理师 王红艳
(51)Int.Cl.
A24F 40/57(2020.01)
A24F 40/60(2020.01)
A24F 40/51(2020.01)
A24F 40/40(2020.01)

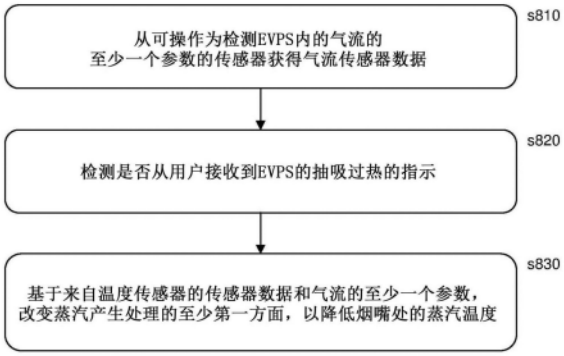
权利要求书3页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

用于电子蒸汽供应系统的温度调节系统及方法和可读介质

(57)摘要

一种用于电子蒸汽供应系统的温度调节系统及方法和可读介质,该温度调节系统包括:传感器,用于检测EVPS内的气流的至少一个参数;用户界面,适于从用户接收EVPS的抽吸过热的指示;以及处理器,适于响应于所接收的指示,基于来自气流的至少一个参数的传感器数据,改变蒸汽产生处理的至少第一方面,以降低烟嘴处的蒸汽温度。



CN 118872908 A

1.一种用于电子蒸汽供应系统EVPS的温度调节系统,包括:

传感器,用于检测所述EVPS内的气流的至少一个参数;

用户界面,适于从用户接收所述EVPS的抽吸过热的指示;以及

处理器,适于响应于所接收的指示,基于来自所述气流的至少一个所述参数中的传感器数据,改变蒸汽产生处理的至少第一方面,以降低烟嘴处的蒸汽温度。

2.根据权利要求1所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

响应于所接收的指示,所述处理器适于检测所述气流的至少一个所述参数与期望值的差值是否偏离预定量,并且

若是,

则所述处理器适于响应于所述气流的至少一个所述参数而改变所述蒸汽产生处理的所述至少第一方面。

3.根据权利要求2所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

所述气流的至少一个所述参数是空气流动速率,

并且如果所述空气流动速率低于期望值预定量,

则所述处理器适于改变选自由以下各项组成的列表中的一项或多项:

i.所述EVPS的加热器的有效加热温度;以及

ii.所述EVPS的有效进气量。

4.根据权利要求2或权利要求3所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

所述气流的至少一个所述参数是动态空气压力,

并且如果所述动态空气压力高于期望值预定量,

则所述处理器适于改变选自由以下各项组成的列表中的一项或多项:

i.EVPS的加热器的有效加热温度;以及

ii.EVPS的有效进气量。

5.根据权利要求2至权利要求4中任一项所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

所述气流的至少一个所述参数是湿度,

并且如果所述湿度高于期望值预定量,

则所述处理器适于改变选自由以下各项组成的列表中的一项或多项:

i.所述EVPS的加热器的有效加热温度;以及

ii.所述EVPS的有效进气量。

6.根据权利要求2至权利要求5中任一项所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

所述气流的至少一个所述参数是加热之前的环境空气温度,

并且如果所述环境空气温度高于期望值预定量,

则所述处理器适于改变选自由以下各项组成的列表中的一项或多项:

i.所述EVPS的加热器的有效加热温度;以及

ii.所述EVPS的有效进气量。

7.根据权利要求2至权利要求6中任一项所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

所述气流的至少一个所述参数是静态空气压力,

并且如果所述静态空气压力低于期望值预定量,

则所述处理器适于改变选自由以下各项组成的列表中的一项或多项:

i.所述EVPS的加热器的有效加热温度;以及

ii.所述EVPS的有效进气量。

8.根据权利要求3至权利要求7中任一项所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

所述处理器适于将所述EVPS的所述加热器的所述有效加热温度降低预定量,所得的所述加热器的所述有效加热温度保持高于所述EVPS的载荷的蒸发温度。

9.根据权利要求3至权利要求8中任一项所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

所述处理器适于通过选自由以下各项组成的列表中的一项或多项来降低所述EVPS的所述加热器的所述有效加热温度:

i.降低所述加热器的温度;

ii.改变所述加热器的占空比;以及

iii.降低所述加热器的预热温度。

10.根据权利要求9所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

所述处理器适于响应于所述气流的至少一个所述参数的检测量与预期量之间的差值而将所述加热器的所述有效加热温度降低一定量。

11.根据前述权利要求中任一项所述的用于EVPS的温度调节系统,包括:

传感器,用于检测瞬时气流速率;

并且其中,

所述处理器适于响应于所述传感器数据而对所述EVPS的加热器的有效加热温度进行瞬时改变。

12.根据前述权利要求中任一项所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

所述处理器适于基于在吸入期间由传感器检测到的瞬时气流速率来对所述用户的吸入分布进行建模,所述吸入分布指示在所述用户的吸入动作的过程期间的气流速率;并且

所述处理器适于响应于所述吸入分布而改变所述蒸汽产生处理的所述至少第一方面。

13.根据前述权利要求中任一项所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

如果所述处理器计算出加热器的有效温度的这样的变化:即所述有效温度将低于所述EVPS的载荷的蒸发温度,则所述系统通知所述用户。

14.根据前述权利要求中任一项所述的用于EVPS的温度调节系统,其中:

所述EVPS包括能够操作以与远程设备通信的无线通信单元;并且

所述处理器定位在所述远程设备中。

15.一种调节电子蒸汽供应系统EVPS的温度的方法,所述方法包括以下步骤:

从传感器获得气流传感器数据,所述传感器能够操作以检测所述EVPS内的气流的至少一个参数;

检测是否已从用户接收到所述EVPS的抽吸过热的指示;并且若是,

则基于来自所述气流的至少一个所述参数的传感器数据,改变蒸汽产生处理的至少第一方面,以降低烟嘴处的蒸汽温度。

16.根据权利要求15所述的方法,包括以下步骤:

检测所述气流的至少一个所述参数与期望值的差值是否偏离了预定量,并且

若是,

则响应于所述气流的至少一个所述参数而改变所述蒸汽产生处理的所述至少第一方

面。

17.根据权利要求15或16所述的方法,其中:

所述气流的至少一个所述参数包括空气流动速率;并且

如果所述空气流动速率低于期望值预定量,则所述方法包括改变选自由以下各项组成的列表中的一项或多项的步骤:

i.所述EVPS的加热器的有效加热温度;以及

ii.所述EVPS的有效进气量。

18.根据权利要求15至17中任一项所述的方法,其中,

所述气流的至少一个所述参数包括选自由以下各项组成的列表中的一项或多项:

i.动态气压;

ii.湿度;以及

iii.加热之前的环境空气温度,

并且所述参数或每个参数高于期望值相应预定量,所述方法包括改变选自由以下项组成的列表中的一项或多项的步骤:

i.所述EVPS的加热器的有效加热温度;以及

ii.所述EVPS的有效进气量。

19.根据权利要求15至18中任一项所述的方法,其中,改变所述蒸汽产生处理的一方面的步骤包括:通过选自由以下各项组成的列表中的一项或多项来降低所述EVPS的加热器的有效加热温度:

i.降低所述加热器的温度;

ii.改变所述加热器的占空比;以及

iii.降低所述加热器的预热温度。

20.根据权利要求15至19中任一项所述的方法,其中,如果加热器的有效加热温度需要降低至低于VPS的载荷的蒸发温度的温度,则通知所述用户。

21.根据权利要求15至20中任一项所述的方法,包括以下步骤:

检测瞬时气流速率;并且

响应于所述瞬时气流速率,对VPS的加热器的有效加热温度进行瞬时改变。

22.根据权利要求15至21中任一项所述的方法,包括以下步骤:

基于吸入期间的瞬时气流速率对所述用户的吸入分布进行建模,所述吸入分布指示所述用户的吸入动作的过程期间的气流速率;以及

响应于所述吸入分布来改变所述蒸汽产生处理的所述至少第一方面。

23.根据权利要求15至22中任一项所述的方法,其中,获得温度传感器数据和气流传感器数据的步骤发生在所述EVPS内,并且包括以下步骤:

将所述温度传感器数据、所述气流传感器数据发送到远程处理器,所述远程处理器适于计算所述蒸汽产生处理的所述至少第一方面的改变。

24.一种具有计算机可执行指令的计算机可读介质,所述计算机可执行指令适于使计算机系统执行权利要求15至23中任一项所述的方法。

用于电子蒸汽供应系统的温度调节系统及方法和可读介质

[0001] 本申请是国际申请号为PCT/GB2019/052766、申请日为2019年10月1日、发明名称为“用于电子蒸汽供应系统的温度调节系统及方法和可读介质”的PCT申请的中国国家阶段申请的分案申请,该中国国家阶段申请的申请号为:201980075768.6,其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种设备校准和方法。

背景技术

[0003] 电子蒸汽供应系统(EVPS)(诸如,电子烟和其他气溶胶传输系统)是包括足以使挥发性材料蒸发的电源以及控制电路、加热元件并且通常包括液体载荷的复杂设备。一些EVPS还包括通信系统和/或计算能力。

[0004] 在使用中,设备旨在通常通过将载荷的一部分加热至足以使挥发性材料蒸发的温度,来将包括挥发性材料的蒸汽传输至用户以进行吸入。

发明内容

[0005] 然而,一些用户,无论是由于个体敏感性还是由于不寻常的吸入模式,都可能发现所产生的蒸汽过热。

[0006] 本发明旨在试图缓解或者减轻该问题。

[0007] 在第一方面,根据本公开提供了用于电子蒸汽供应系统的温度调节系统。

[0008] 在另一方面,根据本公开提供了一种调节电子蒸汽供应系统的温度的方法。

[0009] 本发明特征的进一步的各个方面在所附权利要求中限定。

附图说明

[0010] 现将参考附图,通过示例描述本发明的实施方式,在附图中:

[0011] - 图1是示出根据本发明的实施方式的电子烟的示意图。

[0012] - 图2是示出根据本发明的实施方式的电子烟的控制单元的示意图。

[0013] - 图3是根据本发明的实施方式的电子烟的处理器的示意图。

[0014] - 图4是根据本发明的实施方式的与移动终端通信的电子烟的示意图。

[0015] - 图5是电子烟的烟弹雾化器的示意图。

[0016] - 图6是电子烟的蒸发器或加热器的示意图。

[0017] - 图7是根据本发明的实施方式的移动终端的示意图。

[0018] - 图8是根据本发明的实施方式的电子蒸汽供应系统的调节温度的方法的流程图。

具体实施方式

[0019] 公开了一种设备校准和方法。在下面的描述中,呈现了许多具体细节,以便提供对本发明的实施方式的全面理解。然而,对本领域技术人员显而易见的是,不要求这些具体的细节以实施本发明。相反,在适当的情况下,为了清楚起见,省略本领域技术人员已知的具体细节。

[0020] 通过背景解释,电子蒸汽供应系统(诸如电子烟和其他气溶胶传输系统)通常包含待蒸发的液体(通常为,尼古丁)(这有时被称为“电子烟液体(e-liquid)”)的储液器。当用户在设备上吸入时,电(例如,电阻)加热器被激活以蒸发少量的液体,以起到产生气溶胶的效果,该气溶胶从而被用户吸入。液体可以包括溶剂(诸如,乙醇或水)中的尼古丁、以及甘油或丙二醇,以有助于气溶胶形成,并且还可以包括一种或多种附加的香料。技术人员将意识到许多不同的液体配方可以用在电子烟和其他这种设备中。

[0021] 以这种方式吸入蒸发的液体的做法通常被称为“吸电子烟”。

[0022] 电子烟可具有用于支持外部数据通信的接口。该接口例如可用于将控制参数和/或所更新的软件从外部源加载到电子烟上。可替代地或附加地,接口可用于将数据从电子烟下载至外部系统。下载的数据例如可以表示电子烟的使用参数、故障状况等。如技术人员将意识到的,许多其他形式的数据可以在电子烟与一个或多个外部系统(其可以是另一电子烟)之间交换。

[0023] 在一些情况下,用于电子烟与外部系统执行通信的接口基于有线连接(诸如使用到电子烟中的微型(micro)、微型(mini)或普通USB连接的USB链路)。用于电子烟与外部系统执行通信的接口也可基于无线连接。这种无线连接相对于有线连接具有某些优点。例如,用户不需要任何附加的电缆以形成这种连接。此外,用户在移动、建立连接以及配对设备的范围方面具有更大的灵活性。

[0024] 贯穿本描述,使用术语“电子烟”;然而,该术语可与电子蒸汽供应系统、气溶胶传输设备和其他类似术语互换使用。

[0025] 图1是根据本公开的一些实施方式的电子烟10的示意(分解)图(未按比例)。电子烟包括主体或控制单元20和烟弹雾化器30。烟弹雾化器30包括液体(通常包括尼古丁)的储液器38、加热器36和烟嘴35。电子烟10具有纵向或圆柱形轴线,该轴线从烟弹雾化器30的一端处的烟嘴35沿着电子烟的中心线延伸至控制单元20的相对端(通常被称为尖端)。该纵向轴线在图1中由被标记为LA的虚线指示。

[0026] 烟弹雾化器中的储液器38可直接以液体形式保存(电子烟)液体,或者可利用诸如泡沫基质或棉材料等的一些吸收结构体作为液体的保持器。然后,液体从储液器38被馈送以传输到包括加热器36的蒸发器。例如,液体可以经由毛细管作用从储液器38经由芯(图1中未示出)流动到加热器36。

[0027] 在其他设备中,液体可以以植物材料或一些其他(表面上为固体)植物衍生物材料的形式提供。在该情况下,液体可以被认为是代表材料中的挥发物,该挥发物在材料被加热时蒸发。注意,含有这种类型的材料的设备通常不需要芯将液体输送到加热器,而是提供加热器相对于材料的合适布置以提供合适的加热。

[0028] 还应当理解的是,可以等效地考虑除液体之外的载荷传输的形式,例如加热固体材料(例如,加工的烟草叶)或凝胶。在该情况下,蒸发的挥发物提供了待吸入的蒸汽/气溶

胶的活性成分。应当理解,本文中对“液体”、“电子烟液体”等的引用等效地涵盖载荷传输的其他模式,并且同样,对“储液器”或类似的引用有效地涵盖其他存储手段(诸如,用于固体材料的容器)。

[0029] 控制单元20包括可再充电池(rechargeable cell)或电池(battery)54(下文被称为电池),以便将电力提供给电子烟10以及印刷电路板(PCB)28和/或一般用于控制电子烟的其他电子设备。

[0030] 如图1所示,控制单元20和烟弹雾化器30互相可拆卸,但是当设备10在使用中时,控制单元20与烟弹雾化器30(例如,通过螺钉或卡口适配)结合到一起。烟弹雾化器30和控制单元20上的连接器在图1中分别示意性地指示为31B和21A。控制单元与烟弹雾化器之间的连接提供两者之间的机械连接和电连接。

[0031] 当从烟弹雾化器拆下控制单元时,控制单元上的用于连接至烟弹雾化器的电连接件21A还可用作用于连接充电设备(未示出)的插座。充电设备的另一端可以插入USB插座中以对电子烟的控制单元中的电池54再充电。在其他实现方式中,电子烟可(例如)可以设置有电缆以用于电连接件21A与USB插座之间的直接连接。

[0032] 控制单元为在PCB 28附近的空气入口设置了一个或多个孔。这些孔通过控制单元的空气通道连接到通过连接器21A设置的空气通道。该空气通道然后通过烟弹雾化器30的空气路径链接到烟嘴35。注意,加热器36和储液器38被配置为在连接器31B与烟嘴35之间提供气道。该气道可以流过烟弹雾化器30的中心,且储液器38被限定在围绕该中心路径的环形区域中。可替换地(或附加地),气流道可位于储液器38与烟弹雾化器30的外壳之间。

[0033] 当用户通过烟嘴35吸入时,空气通过一个或多个进气孔被吸入到该控制单元20中。该气流(或相关联的压力变化)由传感器(例如,压力传感器)检测,该压力传感器又激活加热器36以蒸发从储液器38馈送的尼古丁液。气流从控制单元进入蒸发器,其中,气流与尼古丁蒸汽结合。气流与尼古丁蒸汽的这种组合物(实际上为,气溶胶)然后穿过烟弹雾化器30并且从烟嘴35出来以供用户吸入。当尼古丁液的供应耗尽(并且用另一个烟弹雾化器替换)时,烟弹雾化器30可从控制单元拆卸并处置。

[0034] 应当理解,图1所示的电子烟10仅作为示例给出,可采用很多其他的实现方式。例如,在一些实现方式中,烟弹雾化器30被分成容纳储液器38的储罐和容纳加热器36的单独的蒸发器部。在该配置中,储罐可在储液器38中的液体已耗尽之后被处置,但保留包含加热器36的单独的蒸发器部。可替换地,电子烟可设置有如图1所示的烟弹雾化器30,或者构造为单个的(一件式的)设备,但是储液器38是(用户)可替换的储罐的形式。其他可能的变型是,加热器36可位于烟弹雾化器30的与图1中所示的端部相对的端部处(即,在储液器38与烟嘴35之间),或者加热器36沿着烟弹雾化器的中心轴LA定位、并且储液器呈在加热器35径向外部的环形结构的形式。

[0035] 技术人员还将知道控制单元20的多个可能的变型。例如,除了在PCB 28附近的气流之外或者代替PCB 28附近的气流,气流可以在尖端(即,连接器21A的相对端)处进入控制单元。在该情况下,气流通常将沿着电池54与控制单元的外壁之间的通道朝向烟弹雾化器被吸入。类似地,控制单元可包括位于尖端上或尖端附近的PCB,例如,在电池与尖端之间。除了PCB 28之外或代替PCB 28,可提供这种PCB。

[0036] 此外,除了或代替在烟弹雾化器与控制单元之间的连接点处充电,电子烟可支持

在尖端充电、或经由设备上的其他地方的插口充电。(应当理解,一些电子烟被设置为基本上集成的单元,在该情况下,用户不能从控制单元断开烟弹雾化器的连接)。除了有线充电之外(或替代有线充电),其他电子烟还可支持无线(感应)充电。

[0037] 举例说明了图1所示的电子烟的潜在变型的上述讨论。技术人员将意识到电子烟10的其他潜在变型(和变型的组合)。

[0038] 图2是根据本公开的一些实施方式的图1的电子烟10的主要功能部件的示意图。图2主要涉及电连接和功能,而既不旨在指示不同部件的物理尺寸,也不旨在指示该部件在控制单元20或烟弹雾化器30内的物理布置的细节。另外,应当理解,图2所示的位于控制单元20内的至少一些部件可以安装在电路板28上。可替代地,一个或多个这种部件可替代地容纳在控制单元中以结合电路板28操作,但不是物理地安装在电路板本身上。例如,这些部件可以位于一个或多个附加电路板上,或者它们可以分开定位(诸如,电池54)。

[0039] 如图2所示,烟弹雾化器包含通过连接器31B接收电力的加热器310。控制单元20包括用于连接到烟弹雾化器30的对应的连接器31B(或者可能到USB充电设备)的电插口或连接器21A。这然后提供了控制单元20与烟弹雾化器30之间的电连接。

[0040] 控制单元20还包括传感器单元61,该传感器单元61位于空气路径中或在其附近,该空气路径从空气入口穿过控制单元20到空气出口(通过连接器21A到烟弹雾化器30)。传感器单元包含压力传感器62和温度传感器63(也在该空气路径中或附近)。控制单元还包括电容器220、处理器50、场效应晶体管(FET)开关210、电池54以及输入和输出设备59、58。

[0041] 处理器50和其他电子部件(诸如压力传感器62)的操作通常至少部分地由在处理器(或其他部件)上运行的软件程序控制。这种软件程序可以储存在诸如ROM的非易失性存储器中,该非易失性存储器可以集成到微处理器50本身中或作为单独的部件提供。处理器50可访问ROM,以便在需要时加载和执行各个软件程序。处理器50还包含适当的通信设施(例如,焊点或焊盘(加上相应的控制软件),以用于适当地与控制单元20中的其它设备(诸如压力传感器62)通信。

[0042] 输出设备58可以设置视觉、声音和/或触觉输出。例如,输出设备可以包括扬声器58、振动器和/或一个或多个灯。这些灯通常以一个或多个发光二极管(LED)的形式设置,这些发光二极管可以是相同或不同的颜色(或多色的)。在多色LED的情况下,通过接通不同颜色(例如,红色、绿色或蓝色)的LED来获得不同的颜色,可选地,以不同的相对亮度给出对应的相对颜色变化。当红色LED、绿色LED和蓝色LED一起设置时,全范围的颜色是可以的,而如果仅设置红色LED、绿色LED和蓝色LED这三种LED中的两种,则仅可获得相应的子范围的颜色。

[0043] 来自输出设备的输出可用于向用户发出电子烟内的通知各种状况或状态的信号(诸如,低电池电量警告)。不同的输出信号可以用于发出通知不同的状态或状况的信号。例如,如果输出设备58为音频扬声器,则不同的状态或状况可由不同音高和/或不同持续时间的音调或嘟嘟声和/或通过提供多个这种嘟嘟声或音调来表示。可替代地,如果输出设备58包括一个或多个灯,则可通过使用不同的颜色、光脉冲或连续照明、不同脉冲持续时间等来表示不同的状态或状况。例如,一个指示灯可以用于显示低电量警告,而另一个指示灯可以用于指示储液器38几乎耗尽。应当理解,给出的电子烟可包括支持多种不同的输出模式(音频、视频)等的输出设备。

[0044] 输入设备59可以以各种形式设置。例如,输入设备(或多个输入设备)可实现为电子烟外部的按钮(例如,作为机械、电或电容(触摸)传感器)。一些设备可以支持将吹入电子烟作为输入机制(这种吹入可由压力传感器62检测,该压力传感器随后还将充当输入设备59的形式),和/或将连接/断开烟弹雾化器30与控制单元20作为另一种形式的输入机制。同样,应当理解,给定的电子烟可包括输入设备59,以支持多个不同的输入模式。

[0045] 如上所述,电子烟10设置了从空气入口通过电子烟、经过压力传感器62和烟弹雾化器30中的加热器310到烟嘴35的空气路径。因此,当用户在电子烟的烟嘴吸入时,处理器50基于来自压力传感器62的信息来检测这种吸入。响应于这种检测,CPU从电池54向加热器供电,由此加热和蒸发来自储液器38的尼古丁以供用户吸入。

[0046] 在图2所示的具体实现方式中,FET 210连接在电池54与连接器21A之间。该FET 210用作开关。处理器50连接到FET的栅极以操作开关,从而允许处理器根据检测到的气流的状态来接通和断开从电池54到加热器310的电力流。可以理解的是,加热器电流可以相对较大(例如,在1至5安培的范围内),并且因此FET 210应该被实现为支持这种电流控制(类似地,可以用于代替FET 210的任何其他形式的开关)。

[0047] 为了对从电池54流向加热器310的电量提供更精细粒度的控制,可以采用脉宽调制(PWM)方案。PWM方案可以基于比如1ms的重复周期。在每个这种周期内,开关210在该周期的一部分内接通,而在该周期的其余部分内断开。这通过占空比来参数化,由此占空比0指示开关在每个周期的全部期间断开(即,实际上,永久断开),0.33的占空比指示开关在每个周期的三分之一期间接通,0.66的占空比指示开关在每个周期的三分之二接通,并且占空比1指示FET在每个周期的全部期间导通(即,实际上,永久导通)。应当理解,这些仅作为占空比的示例设定给出,并且可适当使用中间值。

[0048] PWM的使用向加热器提供了有效功率,该有效功率由标称可用功率(基于电池输出电压和加热器电阻)乘以占空比给出。处理器50例如可以在吸气开始时利用为1的占空比(即,全功率)来尽可能快地将加热器310初始升高至其期望的操作温度。一旦已经达到该期望的操作温度,处理器50然后可以将占空比减小到某个合适的值,以便向加热器310供应期望的操作功率。

[0049] 如图2所示,处理器50包括用于无线通信(具体地,支持蓝牙®低能耗(BLE)通信)的通信接口55。

[0050] 可选地,加热器310可以用作由通信接口55使用的天线,以用于发送和接收无线通信。对此的一个动机是控制单元20可以具有金属壳体202,而烟弹雾化器部分30可以具有塑料壳体302(反映了烟弹雾化器30是一次性的、而控制单元20被保留并且因此可以益于更耐久的事实)。金属壳体充当可以影响位于控制单元20本身内的天线的操作的屏蔽或屏障。然而,由于烟弹雾化器的塑料壳体,使用加热器310作为用于无线通信的天线可以有助于避免这种金属屏蔽,而无需不会为烟弹雾化器增加额外的部件或复杂性(或成本)。可替代地,可以提供单独的天线(未示出)、或者可以使用金属壳体的一部分。

[0051] 如果加热器用作天线,则如图2中所示,处理器50(更具体地,通信接口55)可以通过电容器220(经由连接器31B)耦接到从电池54到加热器310的电力线。该电容耦接发生在开关210的下游,因为无线通信可以在加热器未被供电用于加热时操作(如下面更详细讨论的)。将理解的是,电容器220有助于防止从电池54到加热器310的电源被转回到处理器50。

[0052] 注意,电容耦接可以使用更复杂的LC(电感器-电容器)网络来实现,该LC网络还可以提供与通信接口55的输出的阻抗匹配。(如本领域技术人员已知的,该阻抗匹配可以有助于支持在通信接口55与充当天线的加热器310之间的信号的适当传递,而不是使这种信号沿着连接反射回来)。

[0053] 在一些实现方式中,基于使用来自英国的雷丁(Reading)的会话半导体(Dialog Semiconductor)PLC的会话(Dialog)DA14580芯片来实现处理器50和通信接口。此芯片的进一步信息(和数据表)可在http://www.dialog-semiconductor.com/products/bluetooth-smart/smartbond-da14580处获得。

[0054] 图3呈现了该芯片50的高级且简化的概览,该芯片50包括用于支持蓝牙®低能耗的通信接口55。该接口具体包括用于执行信号调制和解调等的无线电收发器520、链路层硬件512和高级加密设施(128比特)511。来自无线电收发器520的输出连接到天线(例如,经由电容耦接220和连接器21A和31B连接到充当天线的加热器310)。

[0055] 处理器50的其余部分包括通用处理内核530、RAM 531、ROM 532、一次性编程(OTP)单元533、通用I/O系统560(用于与PCB 28上的其他部件通信)、电源管理单元540和用于连接两个总线的桥570。存储在ROM 532和/或OTP单元533中的软件指令可以加载到RAM 531中(和/或加载到作为内核530的一部分设置的存储器中)以供内核530内的一个或多个处理单元执行。这些软件指令使处理器50实现本文所述的各种功能,例如,与传感器单元61对接并相应地控制加热器。注意,虽然图3中所示的设备既充当通信接口55又充当电子蒸汽供应系统10的通用控制器,但是在其他实施方式中,这两个功能可以在两个或更多个不同的设备(芯片)之间分配,例如,一个芯片可用作通信接口55,并且另一芯片用作电子蒸汽供应系统10的通用控制器。

[0056] 在一些实现方式中,处理器50可以被配置为在加热器用于蒸发来自储液器38的液体时阻止无线通信。例如,当开关210接通时,无线通信可以暂停、终止或阻止启动。相反,如果无线通信正在进行,则可以阻止加热器的激活(例如,通过忽略来自传感器单元61的气流的检测,和/或通过在无线通信进行时不操作开关210以接通对加热器310的供电)。

[0057] 在一些实现方式中,阻止加热器310同时操作用于加热和无线通信两者的一个原因是有助于避免来自加热器的PWM控制的潜在干扰。该PWM控制具有其自己的频率(基于脉冲的重复频率),尽管通常比用于无线通信的频率低得多,并且这两者可能潜在地彼此干扰。在一些情形下,这种干扰实际上可能不会引起任何问题,并且可允许加热器310同时操作用于加热和无线通信(如果需要的话)。这例如可以通过诸如信号强度和/或PWM频率的适当选择、适当滤波的提供等的技术来促进。

[0058] 图4是示出电子烟10与在智能电话400或其他合适的移动通信设备(平板计算机、膝上型计算机、智能手表等)上运行的应用(app)之间的蓝牙®低能耗通信的示意图。这种通信可用于范围广泛的目的,例如,升级电子烟10上的固件、从电子烟10检索使用和/或诊断数据、重置或解锁电子烟10、控制电子烟上的设定等。

[0059] 通常,当电子烟10诸如通过使用输入设备59或者可能通过将烟弹雾化器30连接至控制单元20而接通时,该电子烟10开始告知蓝牙®低能耗通信。如果该呼出通信被智能电话400接收,则智能电话400请求连接至电子烟10。电子烟可以经由输出设备58向用户通知该请求,并且等待用户经由输入设备59接受或拒绝该请求。假设该请求被接受,电子烟10能

够与智能电话400进一步通信。注意,电子烟可以记住智能电话400的身份并且能够从该智能电话自动接受未来连接请求。一旦已经建立连接,智能电话400和电子烟10以客户端-服务器模式操作,且智能电话作为客户端来操作,该客户端发起请求并将请求发送至电子烟,该电子烟因此作为服务器来操作(并且视情况响应请求)。

[0060] 蓝牙®低能耗链路(也被称为蓝牙智能®)实现IEEE 802.15.1标准,并且在2.4至2.5 Ghz的频率下操作,对应于约12 cm的波长,具有高达1Mbit/s的数据速率。连接的建立时间小于6 ms,并且平均功耗可以非常低,大约1 mW或更少。蓝牙低能耗链路可以延伸达大约50 m。然而,对于图4中所示的情况,电子烟10和智能电话400将通常属于同一人,并且因此将彼此更加靠近,例如,1 m。可以在http://www.bluetooth.com/Pages/Bluetooth-Smart.aspx中找到关于蓝牙低能耗的更多信息。

[0061] 应当理解,电子烟10可支持用于与智能电话400(或任何其他合适的设备)通信的其他通信协议。这种其他通信协议可以代替蓝牙低能耗或者作为蓝牙低能耗的补充。这种其他通信协议的示例包括蓝牙®(不是低能耗变体),参见例如www.bluetooth.com、根据ISO 13157的近场通信(NFC)、以及WiFi®。NFC通信以比蓝牙低得多的波长(13.56 MHz)操作并且通常具有短得多的范围,比如<0.2m。然而,此短范围仍与例如图4中所示的大多数使用情形兼容。同时,可在电子烟10与远程设备之间采用诸如IEEE802.11ah、IEEE802.11v、或类似协议的低功率WiFi®通信。在每种情况下,适当的通信芯片组可以包括在PCB 28上,或者作为处理器50的一部分或者作为单独的部件。技术人员将意识到可在电子烟10中采用其他无线通信协议。

[0062] 图5是根据一些实施方式的示例性烟弹雾化器30的示意性分解图。烟弹雾化器具有外塑料壳体302、烟嘴35(其可作为壳体的一部分形成)、蒸发器620、中空内管612以及用于附接至控制单元的连接器31B。通过烟弹雾化器30的气流路径开始于通过连接器31B的空气入口,然后通过蒸发器625和中空管612的内部、并且最后通过烟嘴35流出。烟弹雾化器30将液体保留在(i)塑料壳体302与(ii)蒸发器620和内管612之间的环形区域中。连接器31B设置有密封件635以有助于维持该区域中的液体并且防止泄漏。

[0063] 图6是图5中所示的示例性烟弹雾化器30的蒸发器620的示意性分解图。蒸发器620具有由两个部件627A、627B形成的大致圆柱形壳体(托架),每个部件具有大致半圆形截面。当组装时,部件627A、627B的边缘不完全彼此邻接(至少不是沿着它们的整个长度),而是保留微小的间隙625(如图5中所指示的)。该间隙允许来自蒸发器和管612周围的外储液器的液体进入蒸发器620的内部。

[0064] 在图6中示出了蒸发器的部件627B中的支撑加热器310的一个。示出了用于向加热器310提供电力(和无线通信信号)的两个连接器631A、631B。更具体地,这些连接器631A、631B将该加热器链接至连接器31B,并且从该连接器31B链接至控制单元20。(注意,连接器631A借助于在加热器310下方通过的电连接(在图6中不可见)从连接器31B连接到在蒸发器620的远端处的焊盘632A)。

[0065] 加热器310包括由烧结金属纤维材料形成的加热元件,并且通常为片材或多孔导电材料(诸如,钢)的形式。然而,应当理解,可以选择其他多孔导电材料。图6的示例中的加热元件的总电阻约为1欧姆。然而,应当理解,可以选择其他电阻,例如考虑到可用电池电压和加热元件的期望温度/功率损耗特性。在这点上,可以根据设备的期望的气溶胶(蒸汽)产

生特性来选择相关特性,这取决于所关注的源液体。

[0066] 加热元件的主要部分大致是矩形,该矩形的长度(即,在连接器31B与触点632A之间延伸的方向上)为约20 mm并且宽度为约8 mm。在该示例中,包括加热元件的片材的厚度约为0.15 mm。

[0067] 如图6所示,加热元件的大致矩形的主要部分具有从每个较长边向内延伸的槽311。这些槽311咬合由蒸发器壳体部件627B提供的栓钉312,从而有助于保持加热元件相对于壳体部件627A、627B的位置。

[0068] 槽向内延伸约4.8 mm并且具有约0.6 mm的宽度。向内延伸的槽311在加热元件的每一侧上彼此分开约5.4 mm,且从相对侧向内延伸的槽彼此偏移约这个间距的一半。槽的这种布置的结果是,沿着加热元件的电流实际上被迫跟随曲折路径流动,这导致电流和电功率集中在槽的端部周围。加热元件上不同位置处的不同电流/功率密度意味着存在相对高的电流密度的区域,这些区域变得比相对低的电流密度的区域更热。这实际上为加热元件提供了不同温度的范围和温度梯度,这在气溶胶供应系统的背景下可能是令人希望的。这是因为源液体的不同组分可以在不同的温度下雾化/蒸发,并且因此提供的具有一定温度范围的加热元件可以有助于同时雾化源液体中的一定范围的不同组分。

[0069] 图6所示的加热器310(该加热器具有在一个方向上细长的基本平面形状)非常适合用作天线。结合控制单元的金属壳体202,加热器310形成近似偶极子配置,该偶极子配置通常具有与蓝牙低能耗通信的波长相同数量级的物理大小(即,针对大约12cm的波长的几厘米的大小(允许加热器310和金属壳体202两者))。

[0070] 尽管图6示出了加热器310(加热元件)的一种形状和配置,但技术人员将意识到各种其他可能性。例如,加热器可以设置为线圈或电阻线的一些其他配置。另一种可能性是加热器被配置成包含待蒸发的液体(例如,某种形式的烟草产品)的管。在该情况下,管可以主要用于将热量从发生位置(例如,通过线圈或其他加热元件)输送到待蒸发的液体。在该情况下,管相对于待加热的液体仍充当加热器。这种配置可再次任选地用作天线来支持无线配置。

[0071] 如本文前面所述,合适的电子烟10例如可通过使用蓝牙®低能耗协议对移动通信设备400进行配对来与该设备通信。

[0072] 因此,通过设置在智能电话上运行的合适的软件指令(例如,以应用的形式),可以为电子烟和/或包括电子烟和智能电话的系统提供附加的功能。

[0073] 现在转到图7,通常的智能电话400包括中央处理单元(CPU)(410)。如果可适用的话,CPU可以通过直接连接或经由I/O桥414和/或总线430与智能电话的部件通信。

[0074] 在图7所示的示例中,CPU直接与存储器412进行通信,该存储器可以包括永久性存储器(例如,用于存储操作系统和应用(app)的闪存(Flash)®存储器)和易失性存储器(如RAM),该易失性存储器用于保存CPU当前使用的数据。通常,永久性和易失性存储器由物理上分离的单元(未示出)形成。此外,存储器可以单独地包括诸如微SD卡的插入式存储器,以及关于订户信息模块(SIM)(未示出)的订户信息数据。

[0075] 智能电话还可包括图形处理单元(GPU)416。GPU可以直接与CPU或经由I/O桥通信、或可作为CPU的一部分。GPU可以与CPU共享RAM或者可以具有其自己的专用RAM(未示出)并且连接到移动电话的显示器418。显示器通常为液晶(LCD)或有机发光二极管(OLED)显示

器,但可为任何合适的显示技术(诸如,电子墨水)。可选地,GPU还可用于驱动智能电话的一个或多个扬声器420。

[0076] 可替换地,扬声器可经由I/O桥和总线连接至CPU。智能电话的其他部件可类似地经由总线连接,该其他部件包括触摸表面432(诸如覆盖在屏幕上用于向设备提供触摸输入的目的的电容触摸表面)、用于从用户接收语音的麦克风434、用于捕捉图像的一个或多个相机436、用于获得智能电话的地理位置的估计的全球定位系统(GPS)单元438、以及无线通信装置440。

[0077] 无线通信装置440进而可以包括遵循不同标准和/或协议(诸如蓝牙®(标准或低能耗变体)、近场通信和Wi-Fi®(如之前所描述的)以及基于电话的通信(诸如2G、3G和/或4G))的若干单独的无线通信系统。

[0078] 系统通常由电池(未示出)供电,该电池可以经由电力输入(未示出)充电,该电力输入又可为诸如USB(未示出)的数据链路的一部分。

[0079] 应当理解,不同的智能电话可包括不同的特征(例如,罗盘或蜂鸣器)并且可省略以上列出的一些特征(例如,触摸表面)。

[0080] 因此,更一般地,在本公开的实施方式中,合适的远程设备(诸如,智能电话400)将包括用于存储和运行应用的CPU和存储器以及可操作以用于发起和维持与电子烟10的无线通信的无线通信装置。然而,应当理解,远程设备可以是具有这些能力的设备(诸如,平板、膝上型计算机、智能TV等)。

[0081] 在本发明的实施方式中,用于电子蒸汽供应系统(EVPS)10(诸如,电子烟)的温度调节系统包括烟嘴35,该烟嘴35可选地包括温度传感器63,该温度传感器热耦接至供用户吸入蒸汽的流动路径。EVPS还包括传感器62,以检测电子烟内、可选地还有烟嘴内、并且通常在烟嘴与EVPS的加热器之间的气流的至少一个参数。系统还包括用户界面(418、432)和处理器(50、410),该用户界面适于从用户接收电子烟的抽吸过热的指示,基于来自温度传感器的传感器数据和气流的至少一个参数来该处理器适于改变蒸汽产生处理的至少第一方面,以降低烟嘴处的蒸汽温度。

[0082] 因此,在操作中,如果用户例如通过按压EVPS上的按钮(未示出)、或者与链接设备上的触摸屏交互,来用信号通知给定的抽吸过热,如本文稍后描述的,则温度调节系统使用气流的至少一个参数、以及可选地温度数据,以通过调节EVPS的至少一个操作参数和/或通过通知用户如何使他们自己的行为作为扩展分量适于整个吸入系统,来减少重复事件的机会。

[0083] 然而,还应当理解,不应期望用户充分熟悉EVPS内的测量点处的蒸汽温度以便能够在那里设定目标温度,在该目标温度下将对热抽吸的问题具有显著影响并且不会对蒸发过程产生负面影响。此外,这种目标温度也许不是在所有情况下都适合。

[0084] 因此,本发明的实施方式不设定预定的目标温度,然后在抽吸期间实施反馈以保持该温度。

[0085] 更确切地,系统依赖于环境数据和表明给定的抽吸过热的指示,以确定用于随后的环境条件的设定,这些设定应该避免随后的抽吸被认为过热。

[0086] 应当理解,电子蒸汽供应系统(EVPS)将加热载荷(无论是用于蒸发的液体或凝胶、还是用于非可燃加热以释放挥发物的基于烟草的产品),以产生作为环境空气与雾化载荷

的组合物的蒸汽(此处,“雾化”作为通过蒸发、挥发物的释放或通过任何其他合适的机制混合到气流中的任何载荷或载荷的衍生物的通用术语处理)。因此,蒸汽将具有高于环境的温度。

[0087] 在良好设计的EVPS中,加热器与烟嘴之间的流动路径将具有足够的长度,使得蒸汽在对于普通用户舒适的温度下到达烟嘴,以便随后被吸入。

[0088] 然而,应理解,该设计可基于并不总是成立的某些假设。这些假设可与使用EVPS的环境条件或用户自身与设备交互的方式有关。

[0089] 可影响烟嘴的蒸汽温度的环境条件例如可以包括环境空气的湿度(因为水具有比空气更高的热容量,并且因此可以保持和传递来自加热器的更多热量);空气中的高比例的水可能导致蒸汽内更高的热容量以及随后到用户的更大的热传递。

[0090] 类似地,全球的环境空气温度可显著变化,某些国家处于或低于0°,而同时其他国家处于40°以上。可以理解,将相同量的相同热度的雾化载荷引入到这种不同的环境空气中将导致烟嘴处的总蒸汽温度不同。

[0091] 同时,气流速率可根据海拔并且具体地由于相对于EVPS的空气进气的瞬时风向而变化。应当理解,对于恒定的加热速率,较低的气流速率将导致EVPS内每单位体积空气成比例地有更多的雾化载荷。因此,由于可传递至用户的雾化载荷的比例增加,该单位体积的空气的平均温度将成比例地更高,并且因此在烟嘴处可能仍处于不舒适的温度、和/或类似地具有更高的热容量。

[0092] 同时,空气压力本身可以被分成两个分量,例如与海拔和天气有关的静态空气压力,该静态空气压力指示空气的密度,并且因此可以影响可以传递的热量。同时,EVPS的背景中的动态空气压力是气流速率的函数,且更快速的气流与空气压力的下降相关联。通常,与由于气流引起的空气压力下降相比,静态空气压力的变化性范围将是小的。明显地,还可以相对于静态空气压力来校准或者标定由于气流引起的压力变化,并且因此可以分开地提取和测量动态分量。以此方式,将理解的是,气流速率可以用作动态压力的替代,并且反之亦然。

[0093] 在该情况下,与气流速率的增加相关联的动态气压的下降通常是好事,因为它将雾化的载荷分布在更大体积的空气上。相反,静态空气压力的下降降低了环境空气的密度,并且还可以相应地降低载荷的蒸发温度,这意味着对于相同的加热动作,更大量的雾化载荷可以产生并且与更小量的空气混合,再次导致向用户传递热量的可能性更大。

[0094] 还将理解,动态空气压力或类似地气流速率可以是用户自身的吸入分布的函数;例如,如果用户最初在EVPS上急剧吸入以产生足以触发载荷加热的气流速率或动态压降,但是然后仅轻轻地吸入(可以被称为间断的浅吸入),使得气流速率下降并且动态压力上升,然后,一团热的雾化载荷可以被传输到相对小体积的空气中,一旦该雾化载荷到达用户就产生抽吸。

[0095] 因此,当用户通过用户界面指示抽吸过热时,在本发明的实施方式中,温度调节系统可以假定环境因素已经偏离预期容差、或者用户的吸入分布需要校正。

[0096] 在本发明的实施方式中,处理器可以确定环境因素是否是可能的贡献者。因此,响应于从用户接收的EVPS的抽吸过热的指示,处理器能够适于检测气流的至少一个参数与期望值的差值是否偏离预定量,并且若是,则处理器可适于响应于气流的至少一个参数而改

变蒸汽产生处理的至少第一方面。

[0097] 如上所述,气流的至少一个参数可以是湿度,并且如果湿度高于期望值预定量(例如高于预定容差的湿度水平,其中,可以预期更大量的潜热通过湿空气和雾化载荷的组合物储存),然后,处理器可适于改变EVPS的加热器的有效加热温度和EVPS的有效进气量中的一项或多项。

[0098] 类似地,气流的至少一个参数可以是加热之前的环境空气温度,并且如果该环境空气温度高于期望值预定量(例如,在高于预定容差的水平,其中,可以预期固定热水平对现有温度的附加贡献超过阈值水平),则处理器适于改变EVPS的加热器的有效加热温度和EVPS的有效进气量中的一项或多项。

[0099] 类似地,气流的至少一个参数可以是静态空气压力,并且如果该静态空气压力低于期望值预定量(例如,在空气密度可能不足以平均热雾化载荷的热量的水平、或者载荷的蒸发温度将下降到对于标准加热量将产生过多热雾化载荷的程度的水平),处理器适于改变EVPS的加热器的有效加热温度和EVPS的有效进气量中的一项或多项。

[0100] 在每种情况下,变化可采取处理器适于增加EVPS的有效进气量的形式,例如,通过使用致动器来减少气流路径内的默认收缩,由此增加气流截面,或者类似地,例如通过使用阀或类似的致动器来打开附加的吸气通道。

[0101] 可替代地或附加地,在每种情况下,变化可采取处理器适于将EVPS的加热器的有效加热温度降低预定量的形式,所得到的加热器的有效加热温度保持高于EVPS的载荷的蒸发温度。

[0102] 预定量可以与用户指示相关,并且是固定的(例如,对于每个接收到的指示,步长为10摄氏度),或者与不适感的滑动刻度成比例,其中,用户的用户界面提供这种输入(例如,好的、过热、以及非常热导致温度的不同降低)。

[0103] 可替代地或附加地,基于预定义的关系(例如,凭经验确定),预定量可以涉及气流的参数或每个参数偏离预期范数的程度。换言之,处理器可以适于响应于气流的至少一个参数的检测量与预期量之间的差值而将加热器的有效加热温度降低一定量。

[0104] 因此,例如,有效加热器温度可以降低与环境温度超过预定阈值的程度相对应的量。可选地,如果用户指示强烈的不良反应,则对应关系可以通过该指示进行加权以进一步降低温度(或者等效地,可以降低预定阈值)。可以设想针对预期湿度阈值和静态气压阈值的类似关系。

[0105] 在测量多个气流参数的情况下,可以计算多变量解;因此,例如,高湿度可以部分地被高的空气静态压力抵消。同时,响应于其他参数之一的过量,低的静态空气压力可以允许加热器由于更低的蒸发温度而降低到甚至更低的温度。

[0106] 还将理解的是,当热传感器结合到EVPS的烟嘴中时,可以获得被用户认为是热抽吸的蒸汽的直接温度读取。可以设定默认温度,该默认温度在经验上被发现认为对于用户而言过热,并且这可以用于触发虚拟的‘热抽吸’用户指示。类似地,用户指示热抽吸的平均温度可随时间建立(例如,响应于最后N个指示,任选地忽略最低值),并且这可类似地用于触发虚拟热抽吸用户指示,例如,如果所检测到的温度高于该平均值预定量。还应当理解,该温度读取可用于检测本文所述的缓和动作的效果,并且可选地提供反馈以实现缓和动作,例如,将烟嘴处的蒸汽温度从指示热抽吸的温度降低M摄氏度。

[0107] 处理器可适于通过以下操作中的一项或多项来降低EVPS的加热器的有效加热温度:直接降低加热器温度;改变加热器的占空比(例如,如果加热器或电源电路是固定的,则有效温度可以以这种方式改变);以及降低加热器的预热温度(其中,加热器需要有限的时间来达到并且可以超过蒸发温度,降低预热水平可以减少加热器处于最大温度的时间)。显然,可以采用这些技术的任何合适的组合。

[0108] 除了可以假设作为有关环境的湿度、环境温度和静态压力之外,还存在气流速率或动态空气压力,该气流速率或动态空气压力可以是有关环境的(例如,由于风),但通常是由于用户的吸入行为。

[0109] 在任何情况下,与其他环境因素一样,如果气流的至少一个参数是空气流动速率,并且如果该空气流动速率低于期望值预定量,则处理器可以类似地适于以类似于本文中先前描述的方式改变EVPS的加热器的有效加热温度、以及EVPS的有效进气量中的一项或多项。

[0110] 同样,如果气流的至少一个参数是动态空气压力,并且如果该动态空气压力高于期望值预定量(例如,由于气流不足,任选地参考当前的静态空气压力),则处理器适于以类似于本文中先前描述的方式改变选自由以下各项组成的列表中的一项或多项:EVPS的加热器的有效加热温度;以及EVPS的有效进气量。

[0111] 在本发明的实施方式中,可选地,传感器(用于任何上面的传感器功能的传感器、或单独的传感器)可以检测瞬时气流速率或其替代(诸如,动态空气压力、或可能的空气/蒸汽温度),其将作为加热器上的气流速率的函数而变化。

[0112] 然后,处理器可适于响应于该传感器数据,对EVPS的加热器的有效加热温度进行瞬时改变。以此方式,当气流速率下降时、潜在地升高了吸入空气的温度,则加热器还可以降低该吸入空气的温度(没有工作范围)以进行补偿,并接受将存在一些热滞后。

[0113] 此外,处理器可以适于基于在吸入期间由传感器检测到的瞬时气流速率,对用户的吸入分布进行建模,吸入分布指示在用户的吸入动作的过程期间的气流速率。

[0114] 换言之,使用如上所述的气流速率可感测数据或者用于该气流速率可感测数据的替代,处理器可以构建用户的一个或多个吸气模式的一个或多个模型。在这种模型示出吸入可能至少导致在吸入动作的部分期间气流速率低的情况下,处理器有可能预期热抽吸并且响应于吸入分布而如本文先前所述地改变蒸汽产生处理的至少第一方面。

[0115] 因此,例如,最初急剧吸入但然后缓慢或较浅地继续吸入的用户将引起加热器的激活,但然后缓慢流动穿过该加热器,这潜在地导致热抽吸。这种热抽吸进而还可以取决于由传感器(在设置有传感器的情况下)测量的其他因素(诸如环境温度、环境静态压力、和/或湿度),并且这些因素可以包括在模型中、或者可以做出单独的模型,在这些单独的模型中,所使用的这些参数中的任何参数与期望值的偏差超出给定阈值。

[0116] 因此,如果用户提供了热抽吸发生的指示,则这可以与吸入分布相关联。此外,用户在使用过程中提供了多次热抽吸的指示,可以与吸入分布相关联地提供计数器、直方图或关联强度的其他度量,从而识别对用户来说特别成问题的吸入分布。

[0117] 无论如何,在用户开始吸气(该吸气看起来匹配与热抽吸相关联的吸入分布)的情况下,如本文先前描述的,处理器例如可以通过修改气流道或加热器行为,来在生成处理期间采取缓和动作,这使得用户所做出的吸入动作的其余部分将导致热抽吸的可能性降低。

[0118] 然而,如果为了修改蒸汽产生处理、或者响应于吸入分布或者响应于由用户指示当前环境条件导致热抽吸,如本文中先前所述,处理器计算加热器的有效温度的变化,该有效温度将低于EVPS的载荷的蒸发温度,然后系统通知用户。换言之,在EVPS的正常操作参数内不能通过可用手段来缓和用户对热抽吸的指示的情况下,温度调节系统将通知用户。然后,用户可以决定在环境条件改变之前不使用EVPS(例如,直到从有风的、热的或潮湿的环境进入之后),或者可以决定继续使用设备,同时知道并接受热抽吸是可能的,但是在系统允许的范围内已使该热抽吸最小化。

[0119] 通知可以采取任何合适的形式,诸如警告灯、警报的声音、或触觉反馈(诸如内置于EVPS中的振动),可替代地在EVPS与诸如移动电话、平板电脑或类似设备的远程设备通信的情况下,例如可以以警告灯、警报的声音或触觉反馈的形式或者以在移动电话的显示器中提供的消息的形式再次经由这种设备提供通知。这种显示器可以提供有用的信息(诸如热抽吸的可能的来源是如上所述的一个或多个环境因素、或者是由于用户的吸入分布的方面);在后一种情况下,然后,用户在一位置以不同方式尝试吸入。

[0120] 应当理解,在EVPS与诸如移动电话的远程设备通信的情况下,处理器可以位于该远程设备中,并且因此温度调节系统包括EVPS和远程设备两者。在这种情况下,可以从EVPS发送传感器数据等,但后续分析可由移动电话执行,且改变蒸汽产生处理的一个或多个方面的后续命令从移动电话中继返回至EVPS。类似地,吸入分布等可以装配在移动电话处并存储在那。这种分布和有关环境以及与热抽吸相关联的其他操作参数的其他相关数据可以进而与用户账户相关联,使得当用户的注册EVPS与不同的电话或其他远程设备(例如,具有蓝牙功能的汽车仪表板)配对时,可以通过它们来访问相关信息。

[0121] 最后,虽然以上描述建议处理器响应于热抽吸通知对蒸汽产生处理做出调整,但可选地可替代地或附加地,处理器可以向用户提供关于他们可以如何对EVPS的设定做出改变以减少热抽吸发生的可能性的指令。这可以是这种情况:这种改变是不可由EVPS自动执行的;例如,空气进入口可由用户手动滑动,但由于EVPS内缺乏致动器而不能由处理器控制;然而,处理器可通过用户界面通知用户适当地调整空气进入口。

[0122] 类似地,其他参数是可调整的但在处理器的直接控制之外;例如,如果用户已安装具有非标准电流的电池,则这可导致EVPS产生比预期更多的热量;处理器可以检测这种高电流并且通知用户电池是非标准的以及热抽吸的原因。类似地,处理器可以建议对EVPS的替代修改(诸如,使用更长的烟嘴,其中,这种烟嘴是可互换的),使得蒸汽有更长的时间在加热器与用户的嘴部之间混合并冷却。

[0123] 再次类似地,处理器可以提供反馈,该反馈是关于用户可如何调整他们的吸入分布以减少热抽吸的可能性,例如,通过示出用户进行吸气的气流速率,并且建议他们在该吸气过程内可以在何处增加气流速率、或者相应地减小初始气流速率(在这种情况下这用于设定加热温度)。处理器可以提供教程,例如,针对一个或多个吸气模板追踪瞬时气流速率,该教程被设计为例如通过甚至以中等气流速率进行的吸气来减少热抽吸的情况。

[0124] 以下还参见图8,一种用于调节电子蒸汽供应系统(EVPS)的温度的方法包括:

[0125] 在第一步骤s810中,如本文前面所述,从可操作为检测EVPS内的气流的至少一个参数的传感器获得气流传感器数据;

[0126] 在第二步骤s820中,如本文先前所述,检测是否从用户接收到EVPS的抽吸过热的

指示;并且若是,

[0127] 在第三步骤s830中,如本文前面所述,基于来自气流的至少一个参数的传感器数据,改变蒸汽产生处理的至少第一方面,以降低烟嘴处的蒸汽温度。

[0128] 对于本领域的技术人员而言将显而易见的是,与如本文描述和要求保护的装置的各种实施方式的操作相对应的上面的方法的变型被认为在本发明的范围内,包括但不限于:

[0129] - 检测气流的至少一个参数与期望值的差值是否偏离预定量,并且若是,则响应于气流的至少一个参数而改变蒸汽产生处理的至少第一方面;

[0130] - 气流的至少一个参数包括空气流动速率,并且如果该空气流动速率低于期望值预定量,则方法包括改变选自由EVPS的加热器的有效加热温度和EVPS的有效进气量组成的列表中的一项或多项的步骤;

[0131] - 气流的至少一个参数包括选自由动态空气压力、湿度和加热之前的环境空气温度组成的列表中的一项或多项,并且该参数或每个参数高于期望值相应预定量,方法包括改变选自由EVPS的加热器的有效加热温度和EVPS的有效进气量组成的列表中的一项或多项的步骤;

[0132] - 改变蒸汽产生处理的一方面的步骤包括:通过选自由以下各项组成的列表中的一项或多项来降低EVPS的加热器的有效加热温度:降低加热器的温度、改变加热器的占空比、以及降低加热器的预热温度;

[0133] - 如果加热器的有效加热温度需要降低至低于VPS的载荷的蒸发温度的温度,则通知用户;

[0134] - 检测瞬时气流速率,并且响应于瞬时气流速率对VPS的加热器的有效加热温度进行瞬时改变;

[0135] - 基于吸入期间的瞬时气流速率,对用户的吸入分布进行建模,吸入分布指示用户的吸入动作的过程期间的气流速率,并且响应于吸入分布而改变蒸汽产生处理的至少第一方面;以及

[0136] - 获得在EVPS内发生的温度传感器数据和气流传感器数据的步骤,并且包括将温度传感器数据、气流传感器数据发送至远程处理器的步骤,该远程处理器适于计算蒸汽产生处理的至少第一方面的变化。

[0137] 应理解,上面的方法可以在通过软件指令或者通过包括或替代的专用硬件在合适的情况下适当调适的传统硬件上来执行。

[0138] 由此,对传统等效设备的现有部分的所需调适可以以计算机程序产品的形式来实现,该计算机程序产品包括存储在非瞬时性机器可介质(诸如,软盘、光盘、硬盘、PROM、RAM、闪存或这些或其他存储介质的任何组合)上的处理器可实现指令,或者以硬件的形式实现为ASIC(专用集成电路)或FPGA(现场可编程门阵列)或适于在适配的传统等效设备中使用的其他可配置电路。另外,这种计算机程序可以经由数据信号在诸如以太网、无线网络、互联网或这些或其他网络的任何组合的网络上发送。

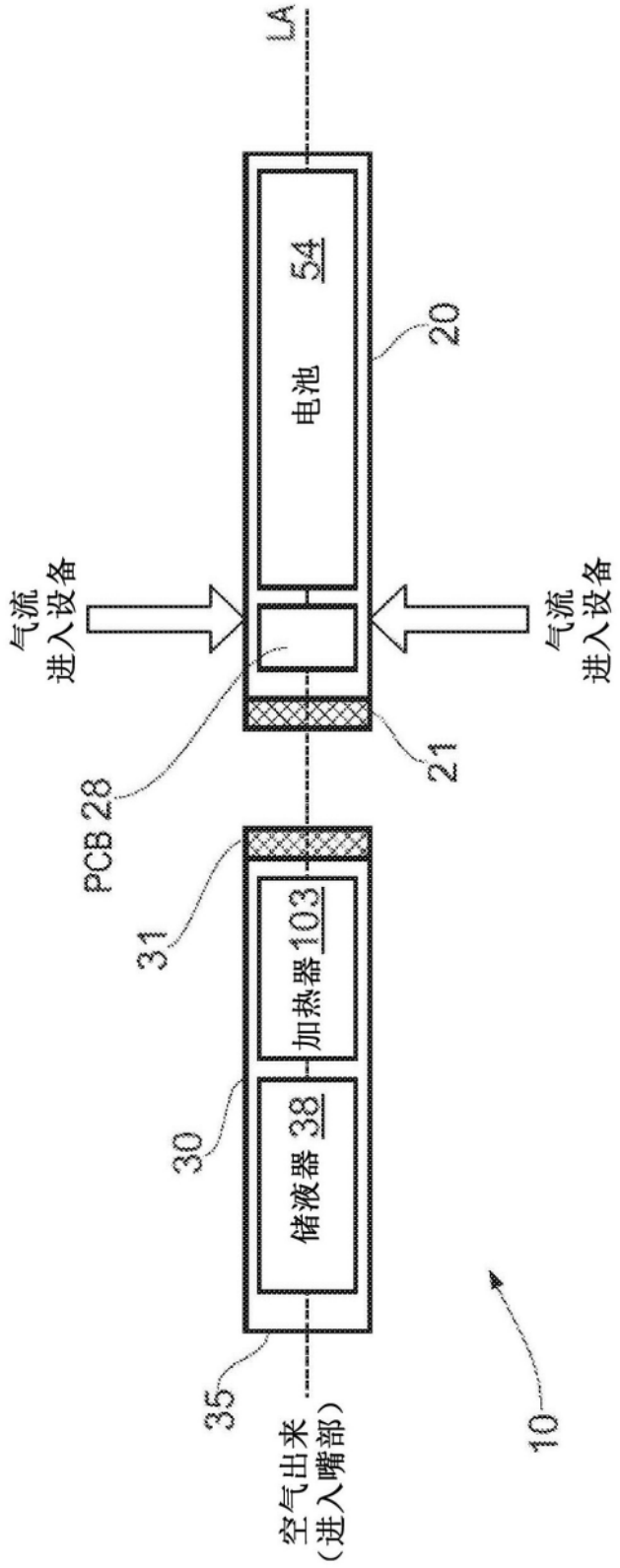

LA
电池 54
20
气流
进入设备
气流
进入设备
PCB 28
21
31
加热器 103
30
储液器 38
35
空气出来
(进入嘴部)
10

图1

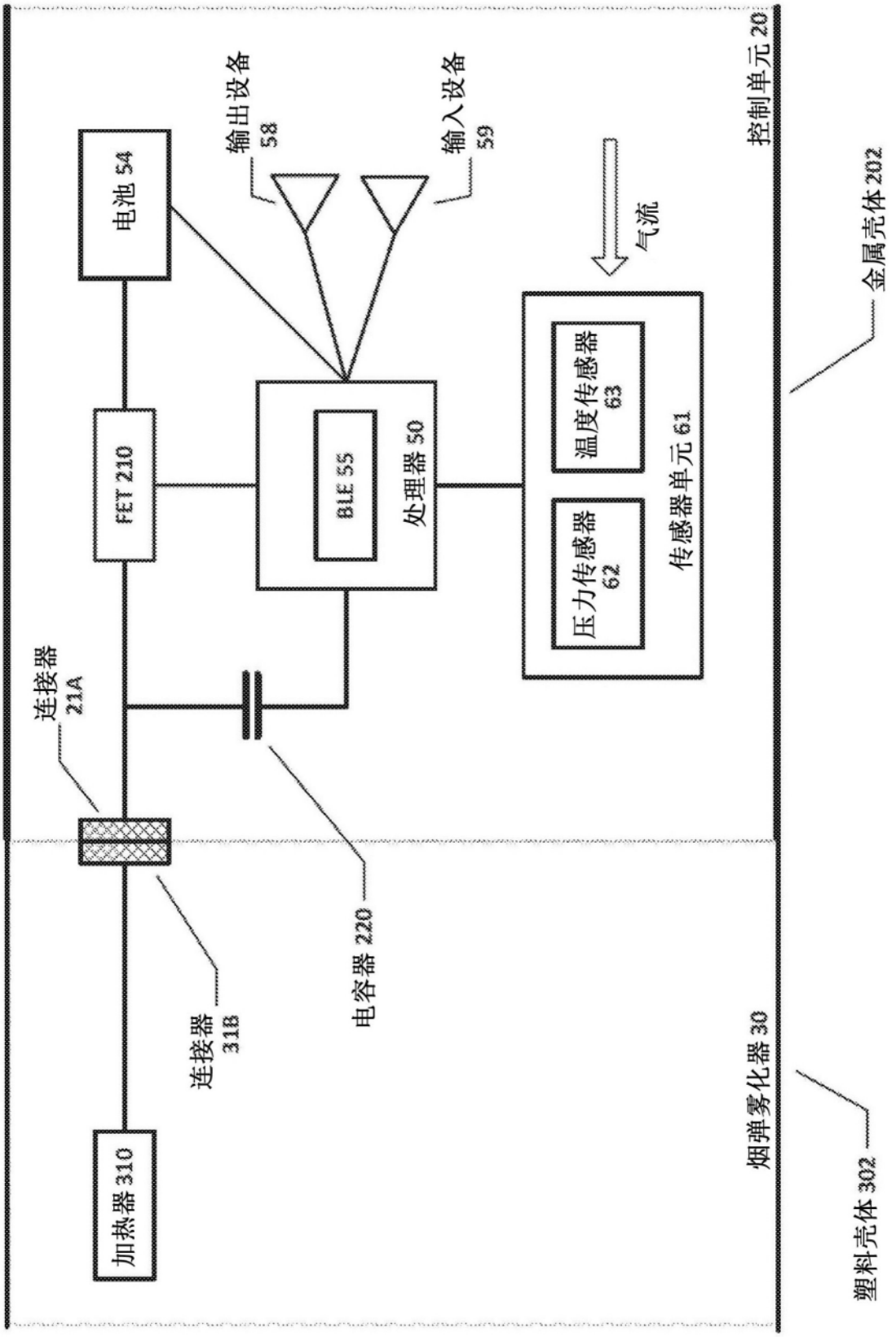

控制单元 20
金属壳体 202
输出设备 58
输入设备 59
电池 54
气流
温度传感器 63
压力传感器 62
传感器单元 61
FET 210
BLE 55
处理器 50
连接器 21A
连接器 318
电容器 220
加热器 310
烟弹雾化器 30
塑料壳体 302

图2

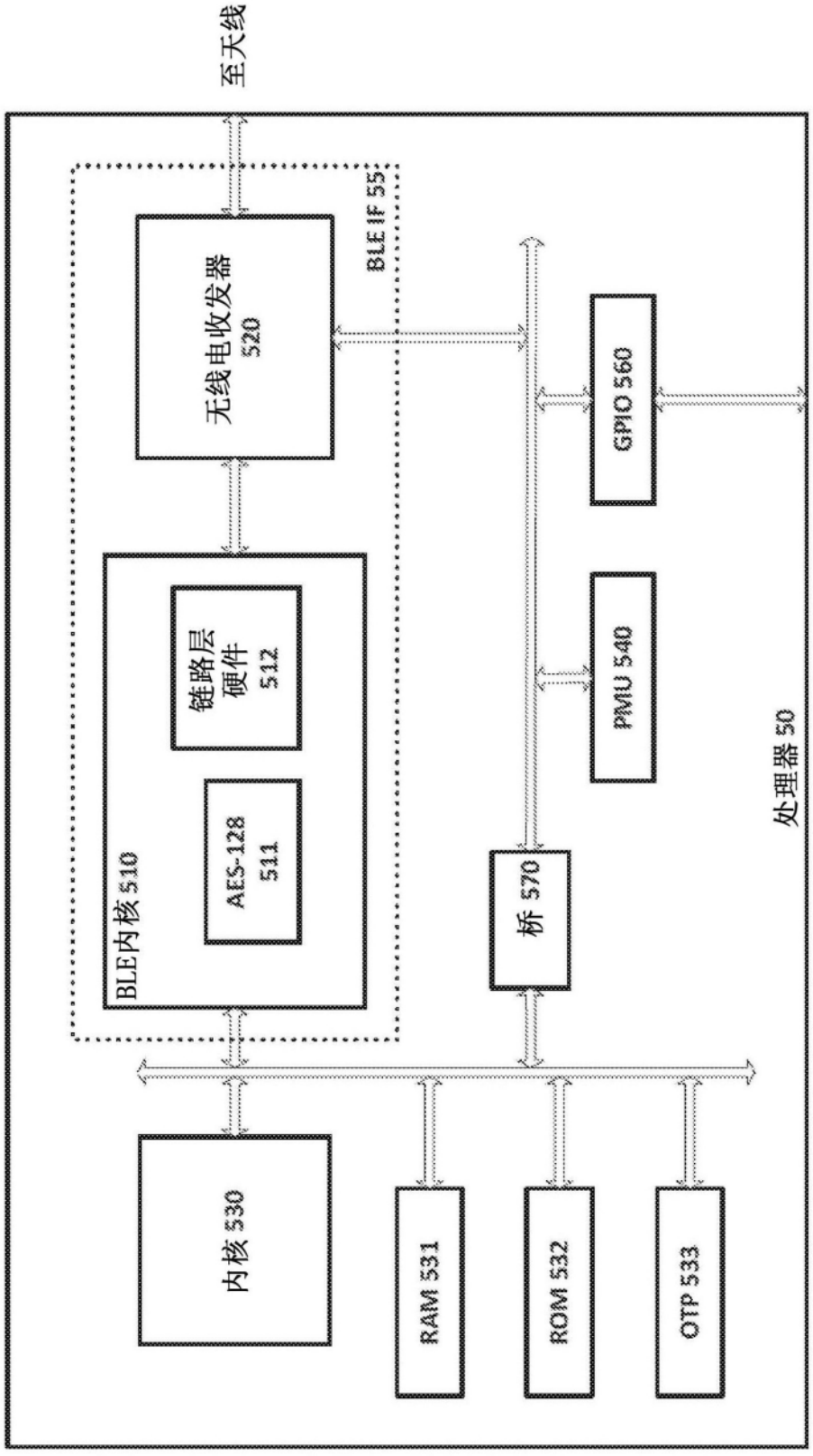

至天线
BLE IF 55
无线电收发器 520
链路层硬件 512
AES-128 511
BLE内核 510
GPIO 560
PMU 540
桥 570
处理器 50
内核 530
RAM 531
ROM 532
OTP 533

图3

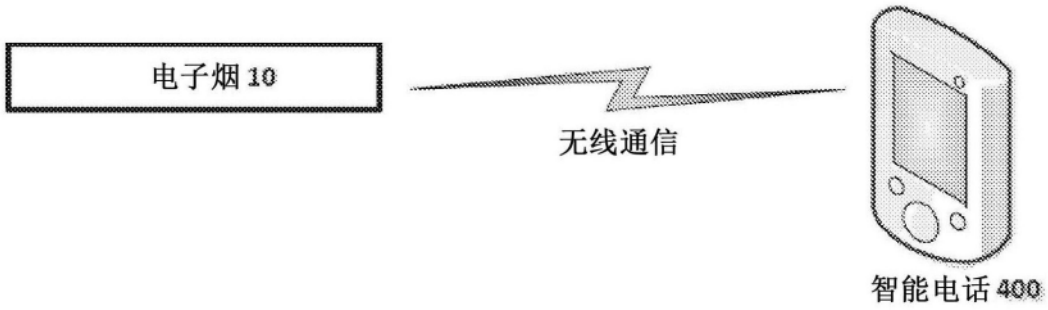

电子烟 10
无线通信
智能电话 400

图4

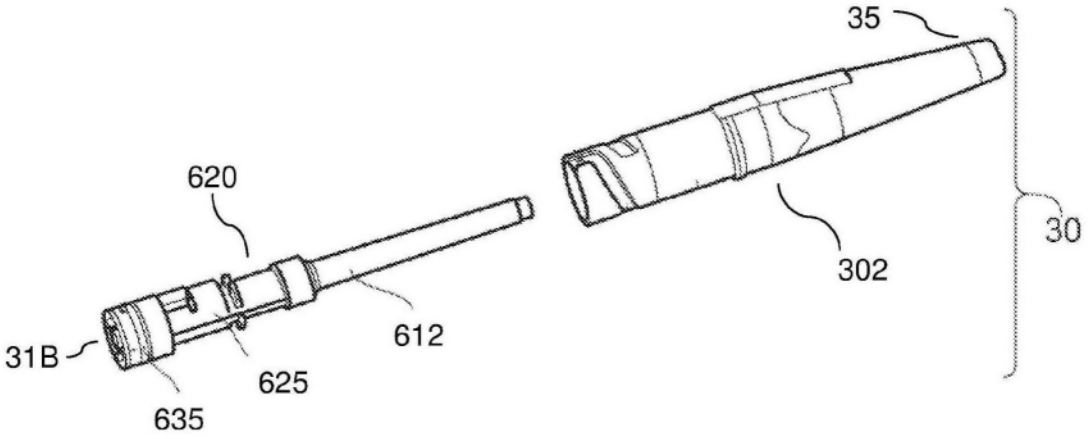

35
620
30
302
612
31B
625
635

图5

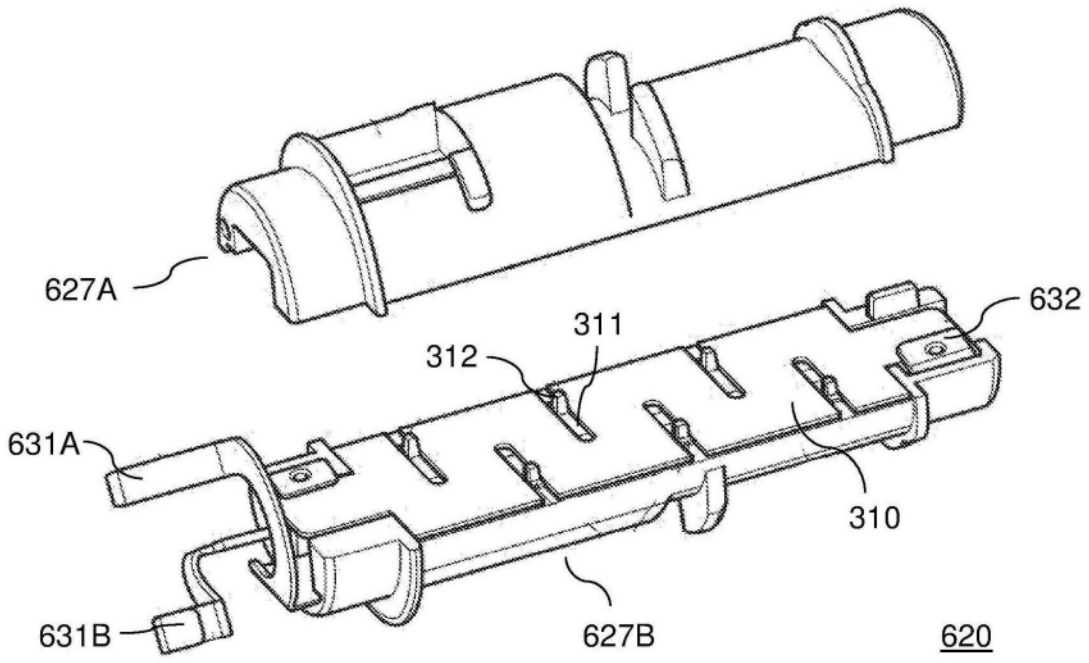

627A
632
311
312
631A
310
631B
627B
620

图6

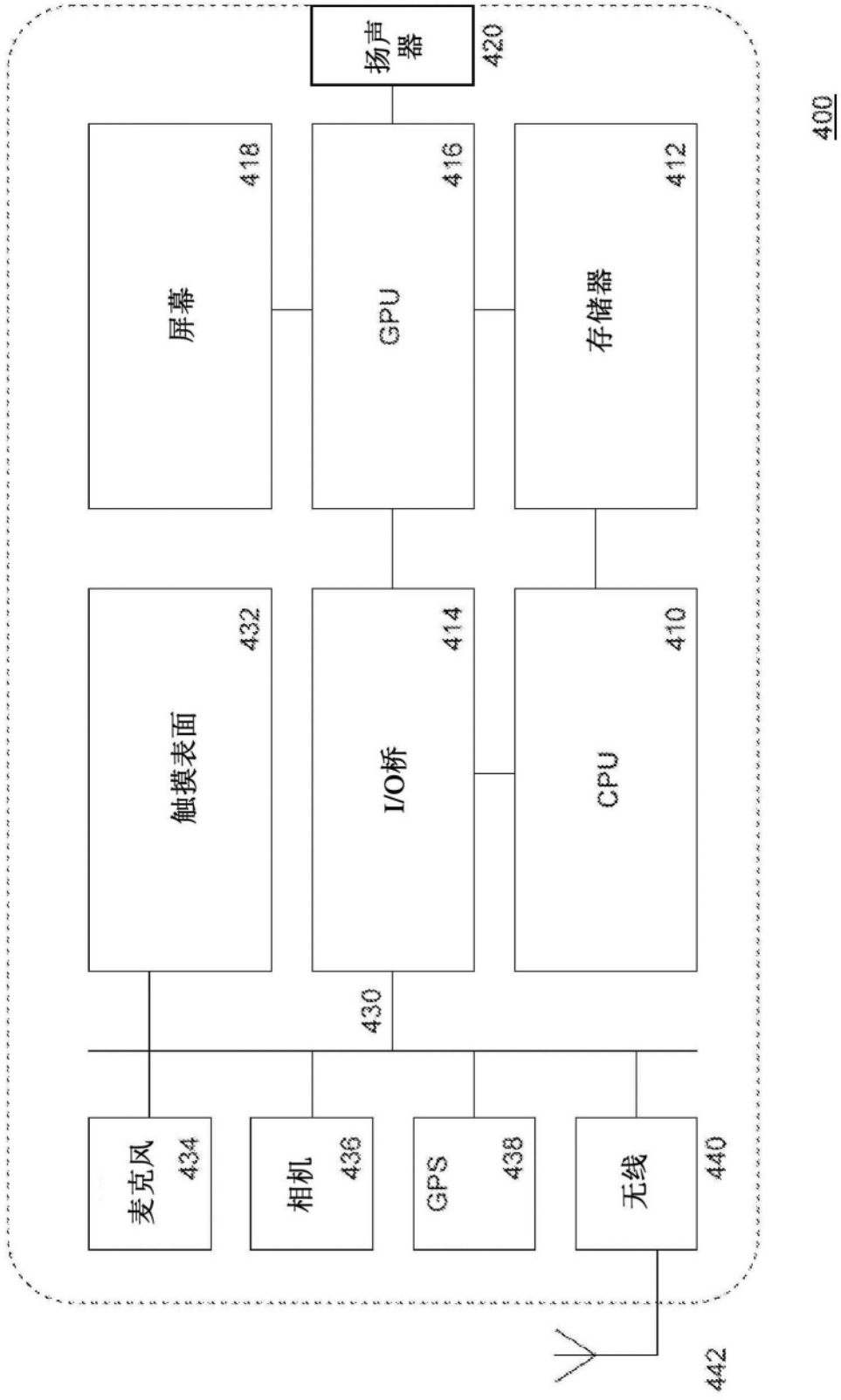

400
扬声器
420
屏幕
418
GPU
416
存储器
412
触摸表面
432
I/O桥
414
CPU
410
430
麦克风
434
相机
436
GPS
438
无线
440
442

图7

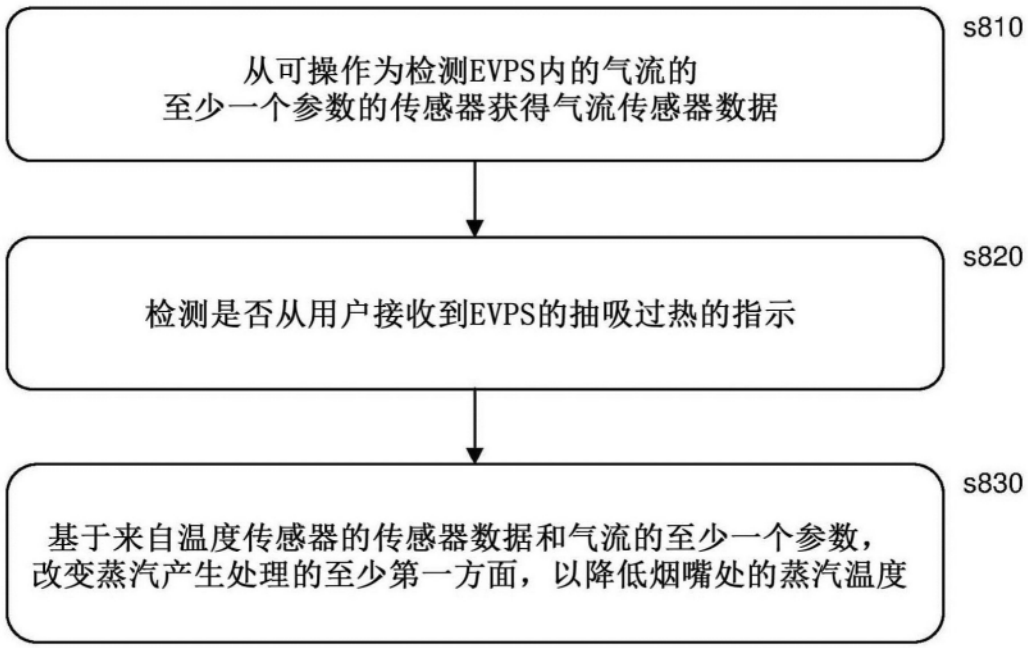

s810
从可操作为检测EVPS内的气流的
至少一个参数的传感器获得气流传感器数据
s820
检测是否从用户接收到EVPS的抽吸过热的指示
s830
基于来自温度传感器的传感器数据和气流的至少一个参数，
改变蒸汽产生处理的至少第一方面，以降低烟嘴处的蒸汽温度

图8