



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1945156 B

(45) 授权公告日 2010.12.08

(21) 申请号 200610152355.8

[0027] 段、图 1.

(22) 申请日 2006.09.28

GB 2240640 A, 1991.08.07, 全文.

(30) 优先权数据

US 5968393 A, 1999.10.19, 全文.

11/243,543 2005.10.05 US

CN 1284635 A, 2001.02.21, 全文.

CN 1632409 A, 2005.06.29, 全文.

(73) 专利权人 美国热水器公司

审查员 万闪闪

地址 美国佐治亚州

(72) 发明人 安东尼·克雷尔 詹姆士·约克

蒂莫西·J·谢伦伯格

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 余滕 方挺

(51) Int. Cl.

F24H 1/18(2006.01)

F24H 9/20(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1288137 A, 2001.03.21, 全文.

CN 1326079 A, 2001.12.12, 全文.

US 2002/0132202 A1, 2002.09.19, 说明书第

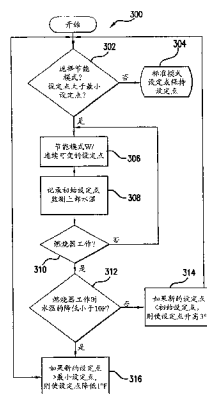
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

节能热水器

(57) 摘要

一种热水器,包括水容器,其具有冷水入口、热水出口以及与所述水容器相邻的燃烧室,与所述容器联接的燃烧器;与所述水容器联接的温度探测器,用于检测所述水容器上部的水温;以及用于激活所述燃烧器的控制器,所述控制器建立初始水温设定点,当所述热水器的燃烧器被激活时,将检测到的水温与所述设定点进行比较,以及当所述燃烧器处于激活时,如果水温的下降小于选定量,则使所述设定点降低第一选定量,或者当所述燃烧器处于激活时,如果水温的下降大于选定量,则使所述设定点升高第二选定量。



1. 一种控制热水器的方法,包括:
检测所述热水器中的水容器上部的水温;
建立初始水温设定点;
当所述热水器的燃烧器被激活时,将检测到的水温与所述初始水温设定点进行比较;
当所述燃烧器处于激活时,如果水温的下降小于选定量,则使所述初始水温设定点降低第一选定量,或者如果水温的下降等于或大于所述选定量,则使所述初始水温设定点升高第二选定量;以及
当所述燃烧器被激活时,监测与从所述容器中水排出的频率有关的水温,以便连续地调整温度控制设定点。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中在预定的范围内连续地调整所述温度控制设定点。
3. 如权利要求 2 所述的方法,进一步包括记录初始的温度控制设定点。
4. 如权利要求 3 所述的方法,进一步包括选取所述初始的温度控制设定点作为最大温度控制设定点。
5. 如权利要求 2 所述的方法,进一步包括选取最小温度控制设定点。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其中能够以预定的幅度调整所述温度控制设定点。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其中当所述水温下降大于 10°F 时,使所述温度控制设定点升高 3°F 。
8. 如权利要求 6 所述的方法,其中当所述水温下降小于 10°F 时,使所述温度控制设定点降低 2°F 。
9. 如权利要求 1 所述的方法,进一步包括从所述水容器顶部向下延伸的下垂管,所述下垂管的长度约为所述水容器高度的 85% 至 90%。
10. 如权利要求 1 所述的方法,进一步包括与所述水容器联接并与控制器相连的下部传感器。
11. 如权利要求 10 所述的方法,进一步包括首先在选定的时间内启动激活所述燃烧器,监测由所述下部传感器感知的温度,如果感知的温度以高于选定速率的速率升高,则关闭所述燃烧器并产生警报。
12. 如权利要求 11 所述的方法,其中所述选定时间约为 1 至 2 分钟。
13. 如权利要求 11 所述的方法,其中所述选定的速率约为每分钟 3°F 。
14. 如权利要求 10 所述的方法,其中所述下部传感器为热敏电阻。
15. 如权利要求 1 所述的方法,其中使用热敏电阻检测所述水容器上部的水温。
16. 如权利要求 1 所述的方法,其中使用设置于所述水容器外部的传感器检测所述水温。
17. 一种热水器,包括:
水容器,其具有冷水入口、热水出口以及与所述水容器相邻的燃烧室;
与所述燃烧室联接的燃烧器;
与所述水容器联接的温度传感器,用于检测所述水容器上部的水温;以及
用于激活所述燃烧器的控制器,所述控制器建立初始水温设定点;当所述热水器的燃烧器被激活时,将检测到的水温与所述初始水温设定点进行比较;以及
当所述燃烧器处于激活时,如果水温的下降小于选定量,则使所述初始水温设定点降

低第一选定量,或者当所述燃烧器处于激活时,如果水温的下降等于或大于所述选定量,则使所述初始水温设定点升高第二选定量。

18. 如权利要求 17 所述的水热水器,其中所述初始水温设定点在预定的范围内是可连续调整的。

19. 如权利要求 17 所述的水热水器,其中所述初始水温设定点为最大的温度控制设定点。

20. 如权利要求 17 所述的水热水器,其中所述初始水温设定点为最小的温度控制设定点。

21. 如权利要求 17 所述的水热水器,其中能够以预定的量调整所述初始水温设定点。

22. 如权利要求 17 所述的水热水器,其中当所述水温下降大于 10°F 时,所述第二选定量为 3°F 。

23. 如权利要求 17 所述的水热水器,其中当所述水温下降小于 10°F 时,所述第一选定量为 2°F 。

24. 如权利要求 17 所述的水热水器,进一步包括与所述水容器联接并与所述控制器相连的下部传感器。

25. 如权利要求 24 所述的水热水器,其中首先在选定的时间内激活所述燃烧器,所述下部传感器监测水温,以及如果感知的温度以高于选定速率的速率升高,则关闭所述燃烧器并产生警报。

26. 如权利要求 25 所述的水热水器,其中所述选定时间约为 1 至 2 分钟。

27. 如权利要求 25 所述的水热水器,其中所述选定的速率约为每分钟 3°F 。

28. 如权利要求 24 所述的水热水器,其中所述下部传感器为热敏电阻。

29. 如权利要求 17 所述的水热水器,其中使用热敏电阻检测所述水容器上部的水温。

30. 如权利要求 17 所述的水热水器,其中所述温度传感器设置于所述水容器外部。

31. 如权利要求 17 所述的水热水器,进一步包括从所述水容器顶部向下延伸的下垂管,所述下垂管的长度约为所述水容器高度的 85% 至 99%。

32. 一种水热水器,包括:

水容器,其具有冷水入口、热水出口以及与所述水容器相邻的燃烧室;

与所述冷水入口相连的下垂管,该下垂管从所述水容器顶部向下延伸,且长度约为所述水容器高度的 85% 至 99%;

与所述燃烧室联接的燃烧器;

与所述水容器联接的上部传感器,用于检测所述水容器上部的水温;

与所述水容器联接的下部传感器,用于检测所述水容器下部的水温;以及

控制器,其响应于所述上部传感器和所述下部传感器所感知的温度而激活所述燃烧器,并执行以下操作:

建立初始水温设定点;

当所述燃烧器被激活时,将所述上部传感器检测到的水温与所述初始水温设定点进行比较;

基于所述比较,调整所述初始水温设定点,

其中,调整所述初始水温设定点的步骤包括:

i) 当所述燃烧器处于激活时,如果水温的下降小于选定量,则使所述设定点降低第一选定量以达到降低的水温设定点,或者

ii) 如果水温的下降等于或大于所述选定量,则使所述设定点升高第二选定量以达到升高的水温设定点;以及

其中,所述降低的水温设定点和所述升高的水温设定点都与所述初始水温设定点不相等。

33. 如权利要求 32 所述的热水器,其中所述下垂管的长度为所述水容器高度的 85%至 90%之间。

节能热水器

技术领域

[0001] 本发明涉及热水器。特别地,本发明涉及具有电子控制系统的水热水器。

背景技术

[0002] 一方面,热水器包括水容器/水箱和用于加热水箱中的水的燃烧器。热水器还可以包括用于控制燃烧器的控制器。通过控制燃烧器,控制器至少部分地确定热水器的热水输出。例如,当控制器与水容器内的温度监测探测器以及恒温器关联时,其可以将诸如水温的感知参数与诸如预定的温度范围的控制参数联系起来,以确定是否需要燃烧器操作来实现期望的热水输出。

[0003] 对于燃气热水器,控制器可包括气阀。例如,气阀可以作为用于开启和关闭燃烧器的开关。还可以根据控制算法电子地控制气阀操作。例如,控制算法被设计用来控制加热元件的操作,以满足各种环境和/或效率目标。

[0004] 在典型的存储型热水器的加热周期内,热水趋向于上升到水箱顶部,而冷水则趋向于停留在水箱底部。水箱顶部和底部的温差受各种参数的影响,这些参数包括温度监测探测器的放置、燃烧器的输出和尺寸、水箱和/或燃烧室的材料成分,使用水的速率和频率等。水箱顶部和底部的温度差通常被称作“分层”。

[0005] 在热水供应频繁地循环开启和关闭的情况下(即当将热水抽到控制器激活燃烧器的位置并随后立即关闭水时),分层是显著的。在这种情况下,水箱中已存在基本量的备用热水。进一步地加热将使水箱上部的水的温度进一步升高而扩大了分层问题。同样地,在延长的周期连续循环可进一步产生所不希望的分层。

[0006] 如人们可推断的那样,水箱内的温度监测探测器、冷水入口以及热水出口的位置是影响分层的因素。目前,花费了大量的开发时间来确定这些元件在水箱中的放置位置,以在分层状态较严重的情况下获得热水容量与最高希望水温之间的折衷。

[0007] Troost 的第 6,560,409 号美国专利公开了一种用于控制分层的方法。Troost 描述了这样一种方法,其中监测水从水容器中排出的频率并将其与水温联系起来以控制加热元件的操作。例如,根据水箱中的水温状况和某个时间周期内水排出的频率,可降低或复位温度控制设定点。虽然实现了其目的,不过将 Troost 中控制分层的方法推广到能够增大普通热水器种的热水输出和能量效率的应用将非常有用。

[0008] 例如,在希望控制分层的同时,还希望尽可能地增加水箱最底部的冷水以使热水输出达到最大。热水器的持续时间与其维持热水输出的能力有关,其以“第一小时”速率来衡量。使吸入的冷水与水箱顶部被加热的水的混合最小将使第一小时速率最大。然而,为了增加所提供的热水并避免不利条件,需要进一步改进分层控制。

[0009] 发明内容

[0010] 本发明涉及一种热水器,包括水容器,其具有冷水入口、热水出口以及与所述水容器相邻的燃烧室,与所述容器联接的燃烧器,与所述水容器联接的温度传感器,用于检测所述水容器上部的水温,以及用于激活所述燃烧器的控制器,所述控制器建立初始水温设定

点；当所述热水器的燃烧器被激活时，将检测到的水温与所述设定点进行比较；以及当所述燃烧器处于激活时，如果水温的下降小于选定量，则使所述设定点降低第一选定量，或者当所述燃烧器处于激活时，如果水温的下降等于或大于选定量，则使所述设定点升高第二选定量。

[0011] 本发明还涉及一种控制热水器的方法，包括检测所述热水器中的水容器上部的水温，建立初始水温设定点，当所述热水器的燃烧器被激活时，将检测到的水温与所述设定点进行比较；当所述燃烧器处于激活时，如果水温的下降小于选定量，则使所述设定点降低第一选定量，或者当所述燃烧器处于激活时，如果水温的下降等于或大于选定量，则使所述设定点升高第二选定量，以及当所述加热元件被激活时，监测与从所述容器中水排出的频率有关的水温，以便连续地调整温度控制设定点。

[0012] 本发明还涉及一种热水器，包括水容器，其具有冷水入口、热水出口以及与所述水容器相邻的燃烧室，与所述冷水入口相连的下垂管，该下垂管从所述水容器顶部向下延伸，且长度约为所述水容器高度的 85% 至 90%，与所述燃烧室联接的燃烧器，与所述水容器联接的上部传感器，用于检测所述水容器上部的水温，与所述水容器联接的下部传感器，用于检测所述水容器下部的水温，以及控制器，其响应于所述上部传感器和所述下部传感器所感知的温度而激活所述燃烧器。

[0013] 附图说明

[0014] 图 1a 是根据本发明的热水器的示意性的局部剖视图，为了便于理解，其中强调了热水器的某些特征而忽略了其他特征；

[0015] 图 1b 是具有附加的温度传感器的图 1a 的热水器的示意性的局部剖视图；

[0016] 图 2a 是与图 1 中示出的热水器关联并且与水箱内部温度传感器相连的控制器的示意性的前视图；

[0017] 图 2b 是与图 1 中示出的热水器关联并且与水箱外部温度传感器相连的控制器的示意性的前视图；以及

[0018] 图 3 是图解说明本发明的各个方面的操作的流程图。

[0019] 具体实施方式

[0020] 应当理解，下面的说明是通过特定的实施方案对附图进行解释，而不是用于限定或限制本发明，本发明由所附的权利要求书来限定。

[0021] 现在参考附图，特别是图 1 和图 2，其示出了用于实施本发明的环境，包括热水器 10。本领域的技术人员将会理解的是，热水器 10 包含多个部件，其中一些部件被示出，而一些部件未被示出。与热水器 10 的运转有关的这些附加部件，与本发明的说明并不是特别相关，因而在此未对其进行描述。

[0022] 热水器 10 包括外罩 12，外罩 12 围绕泡沫绝缘材料 14。泡沫绝缘材料 14 围绕水箱 16。上盘 18 在上端盖住外罩 12，而底盘 20 在下端盖住外罩 12。水箱 16 上部的入口 22 使冷水例如通过入口管 23 进入水箱 16。类似地，出口 24 使热水流出水箱 16 的上部。

[0023] 热水器 10 进一步包括燃烧器 26。燃烧器 26 可以包括任何可商业获得的燃烧器。燃烧器 26 被设置以接纳来自于燃料管 28 的燃料，燃料管 28 与气阀 30 相连，气阀 30 与燃料供给管 32 相连，而燃料供给管 32 与燃料供给（未示出）相连。燃烧器 26 可进一步设置于燃烧室 34 内，并且在底盘 20 中进气口 36 上方，以接纳助燃气体。

[0024] 图 1 和图 2 中示出的温度监测传感器 38 与水箱 16 联接,以监测水箱 16 中的水温。作为实施例,如图 1a 所示,温度监测传感器 38 可被设置以监测水箱 16 上部的水温。传感器 38 可位于如图 2a 所示的水箱 16 的内部,也可以是外部。例如,如图 2b 所示,在水箱 16 外部可采用热敏电阻。可以采用诸如热电偶,RTD's(电阻式温度检测器),双金属器件等任何类型的传感器。温度监测传感器 38 进一步提供与从水箱 16 中排出热水的频率有关的信息。例如,可以将水箱 16 上部的水温的降低与从水箱 16 中排出热水的频率联系起来。

[0025] 作为实施例,可以像图 1b 那样将多个温度监测传感器 38 与水箱 16 关联。例如,可将多个温度监测传感器 38 电连接在一起,以监测水箱 16 上部和下部相对于彼此的水温。可以利用多个温度监测传感器 38 对水箱 16 各个部分的水温进行平均。

[0026] 上部传感器帮助监测和控制分层,并便于延长下垂管以输送更多热水。下面的表 1 和表 2 示出了延长下垂管的效果。因此,使下垂管的长度约为水箱高度的 85% -90% 是有利的。

[0027] 表 1

| 水入口下垂管长度 | | | | | | |
|----------|--------------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|--------------------|
| 模型 | 水箱高度 (英寸) | 标准下垂管长度 (英寸) | 本发明的下垂管长度 (英寸) | 本发明的下垂管增加 % | 标准下垂管与水箱的比例 % | 本发明的下垂管与水箱的比例 % |
| 40 加仑 | 47.5 | 34 | 42 | 24 | 72 | 88 |
| 50 加仑 | 46.25 | 34 | 42 | 24 | 74 | 91 |

[0028] 表 2

| 模型 | 标准的第一小时恢复 | 本发明的第一小时恢复 | 改进% |
|-------|-----------|------------|-------|
| 40 加仑 | 69 | 79 | 14.5 |
| 50 加仑 | 80 | 91 | 13.75 |

[0029] 如图 2 中所示,控制器 40 与例如气阀 30 的燃料控制元件联接,并用于接收表明水温和排水频率的信号。控制器 40 随后发送信号以控制加热元件 26 的操作。例如,可以通过监测水箱 16 上部的水温下降来指示排水的频率。由温度监测传感器 38 来实现这种温度监测。作为一种选择,可以直接监测排水的频率或采用本领域的技术人员所熟知的其他装置来监测排水的频率,例如,水流监测或水压监测。

[0030] 控制器 40 可以包括微处理器 42。微处理器 42 的一个实施例可以是第 6,560,409 号美国专利中所公开的类型微处理器,该专利的主题通过引用而并入本文作为参考。也可以采用其他的微处理器。

[0031] 微处理器 42 可操作地接收所选择的输入信息,例如来自于温度监测传感器 38 的水温信息。微处理器 42 可以预编程地和 / 或可编程地根据输入信息设定和 / 或调整温度控制设定点。例如,当水温在预定范围内时,微处理器 42 可以预编程地和 / 或可编程地连续改变温度控制设定点。微处理器 42 可以进一步根据由特定的热水器 10 的各种局部条件和参数确定的选定基准,预编程地和 / 或可编程地来调整温度控制设定点。微处理器 42 可

根据预编程的控制算法和 / 或可编程的控制算法,通过提供信号来激活和 / 或停用燃烧器 26 来实现控制器 40 的温度调节功能。

[0032] 现在描述系统操作的实施例。微处理器 42 可以预编程地和 / 或可编程地作为水使用的函数来调整温度控制设定点。微处理器可包括两种操作模式。在第一标准操作模式中,微处理器 42 可操作地以设定或保持用户可选温度控制设定点。在第二节能操作模式中,微处理器可操作地根据控制算法来调整温度控制设定点。例如,在燃烧器被激活的周期内,所述第二操作模式可被激活。在所述第二操作模式中,微处理器可接收来自于温度监测传感器 38 的表明水温的信号。如果当燃烧器 26 被激活时,水温下降小于 10°F ,那么微处理器 42 则使温度控制设定点降低 2°F 。如果当燃烧器 26 工作时,水温下降大于 10°F ,那么微处理器 42 则使温度控制设定点升高 3°F 。微处理器可以进一步预编程地和 / 或可编程地,以防止允许新的设定点超过初始设定点或降到预定的最小设定点以下。例如,最小的温度控制设定点可以为 115°F 。用户可以选择用于调整设定点的初始温度设定点、最小温度设定点以及预定幅度。

[0033] 所述温度设定点可连续变化,因而可以平均降低以使水箱 16 中出现分层的情况减到最少。对于燃气热水器来说,当热水需求较低时,第二节能操作模式可使热量损失降低约 30%。微处理器 42 还可以被预编程地和 / 或可编程地,以或多或少地连续改变温度控制设定点,或者对于不同的水温范围使温度控制设定点高于或低于上述的设定点。

[0034] 图 3 是图解说明本发明的所选方面的一个实施例的操作的流程图。尽管在本文中微处理器 42 可执行操作,然而另一元件或元件的组合也可操作地执行所描述的某些或全部操作。同样,所述流程图应当被理解为仅是本发明的实施方面的一个实施例。

[0035] 图表 300 开始于步骤 302,其中微处理器 42 确定是否选择了第一或第二操作模式,以及温度控制设定点是否位于最小设定点以上。例如,最小设定点可以为 115°F 。如果微处理器 42 被设定为第一操作模式,或者温度控制设定点位于最小设定点以下,那么微处理器 42 将工作在第一操作模式下。在第一操作模式下,在步骤 304,所述微处理器可操作地设定和保持燃烧器 26 的温度控制设定点。

[0036] 如果选择微处理器 42 的第二操作模式,并且温度控制设定点位于最小设定点以上,那么在步骤 306,微处理器 42 则通过以下操作而在预定的 / 选定的水温范围内连续地改变温度控制设定点。首先在步骤 308 记录初始设定点,然后在步骤 310 监测燃烧器工作时水温与设定点的关系。例如,温度监测传感器 38 可与微处理器 42 相联接以监测水箱 16 中的水温。如果燃烧器 26 未工作,那么微处理器 42 将一直保持温度控制设定点直到燃烧器 26 处于开周期为止,并在所选的模式中待机。

[0037] 在步骤 312,当燃烧器 26 工作时,微处理器 42 确定水温的降低是否小于预定的幅度。例如,所述预定幅度可以是 10°F 或者确定用来代表热水流出水箱 16 的选定速率的任何幅度,并且对于该幅度来说,设定点的调节是期望的。如果水温的降低小于预定的幅度,那么在步骤 314,微处理器 42 则使温度控制设定点升高预定的量直到初始设定点。如果水温的降低大于预定量,那么在步骤 316,微处理器 42 则使温度控制设定点降低预定的量直到最小设定点。

[0038] 控制算法使得有可能将冷水入口与水箱底部关联,以增大热水输出。例如,冷水入

口可以是与水箱 16 的底部联接的入口管,所述入口管被设计用来使最少量的冷水与水箱上部经加热的水混合。与标准模式相比,联接水箱底部的冷水入口结合控制算法使热水恢复率提高约 15%。

[0039] 根据本发明的热水器还可以用于监测 / 检查所谓的“干烧”状态。在这种情况下,当需要对水进行加热时,气阀 30 被激活,控制器 40 在 1 到 2 分钟的时间周期内激活燃烧器 26。在各因素中,激活周期基于水箱的厚度、燃烧器的位置以及传感器的位置确定。控制器监测下部传感器 38b(与上部传感器 38a 相对)。如果下部热敏电阻的温度升高的速度大于例如每分钟 3 °F 的设定速度,那么控制器 40 关闭气阀 30,气阀 30 从而关闭主燃烧器 26。控制器 40 能够闪现所谓的“错误”代码,或提供其他方式的通知或警报。每分钟 3 °F 的升温速度也是以水箱的厚度、燃烧器的位置以及传感器的位置为基础的。这表明在这种情况下水箱是干的,并且热水器单元存在问题。

[0040] 尽管已经结合特定的实施方案描述了本发明,但是应当理解,在不背离所附的权利要求书中描述的本发明的精神和范围的情况下,可以用多种等价方案来代替本文中所描述的特定的元件。例如,水箱 16 可制成多种尺寸,并可由多种材料制成,例如金属和 / 或塑料。泡沫绝缘材料 14 可类似地由本领域中所熟知的各种高能有效的泡沫绝缘材料制成。

[0041] 此外,水箱 16 的底部可具有各种形状,可以具有如图所示的下部凸缘,也可以是平面结构。可以进行其他的修改,包括在水箱 16 的底部和底盘 20 之间采用泡沫绝缘材料。另外,外罩 12 可由任何诸如轧制金属的材料制成,优选地可以由钢或者由挤出的乙烯材料制成。另外,上盘 18 和底盘 20 可以拉沿、冲压方式制成,或由金属、塑料或任何其他适当的材料制成。可以采用各种类型的加热元件,只要它与热敏电阻传感器 38 一起使用。

[0042] 设定点的调整温度和设定点调整所需的条件是完全可变的,并且本文中所使用的值仅是用于说明目的示例。本领域的技术人员会注意到可以结合多种设定点的方式,而不会背离本发明的精神和范围。

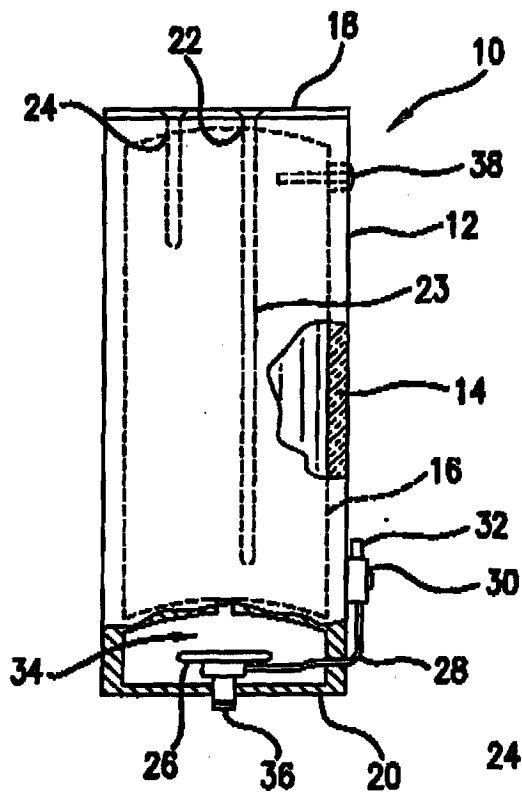


图 1a

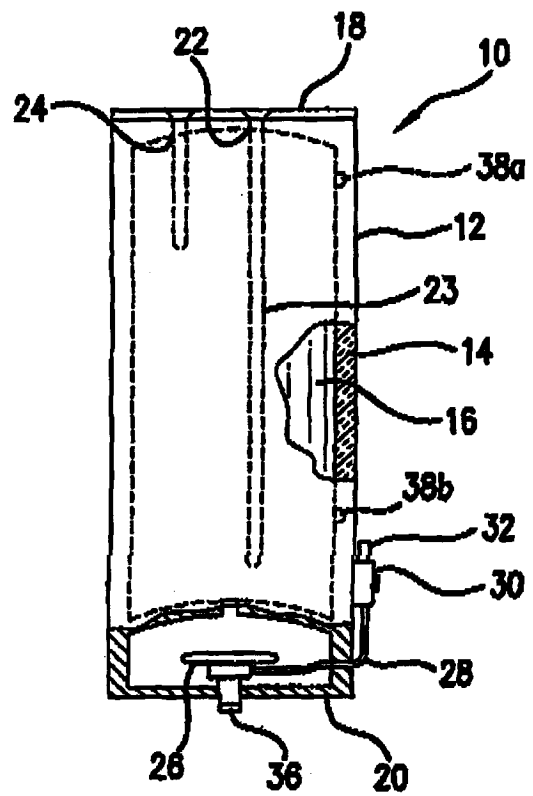


图 1b

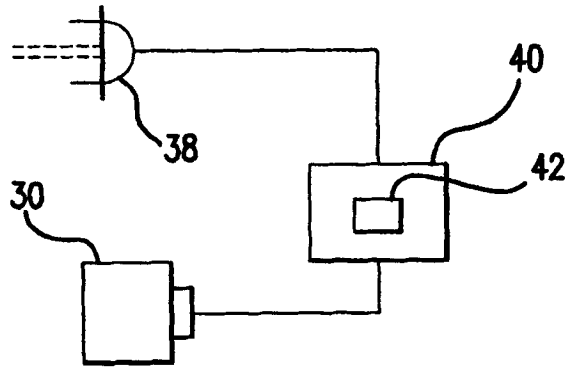


图 2a

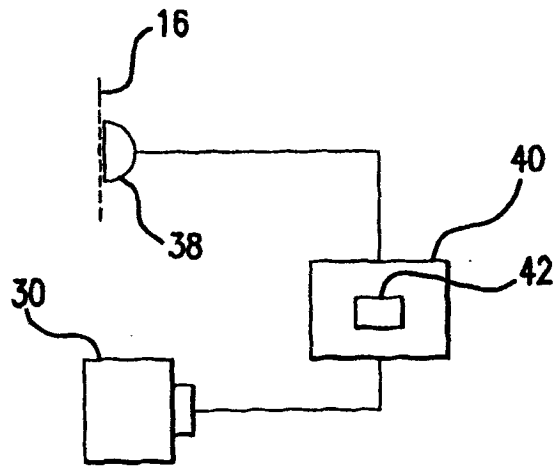


图 2b

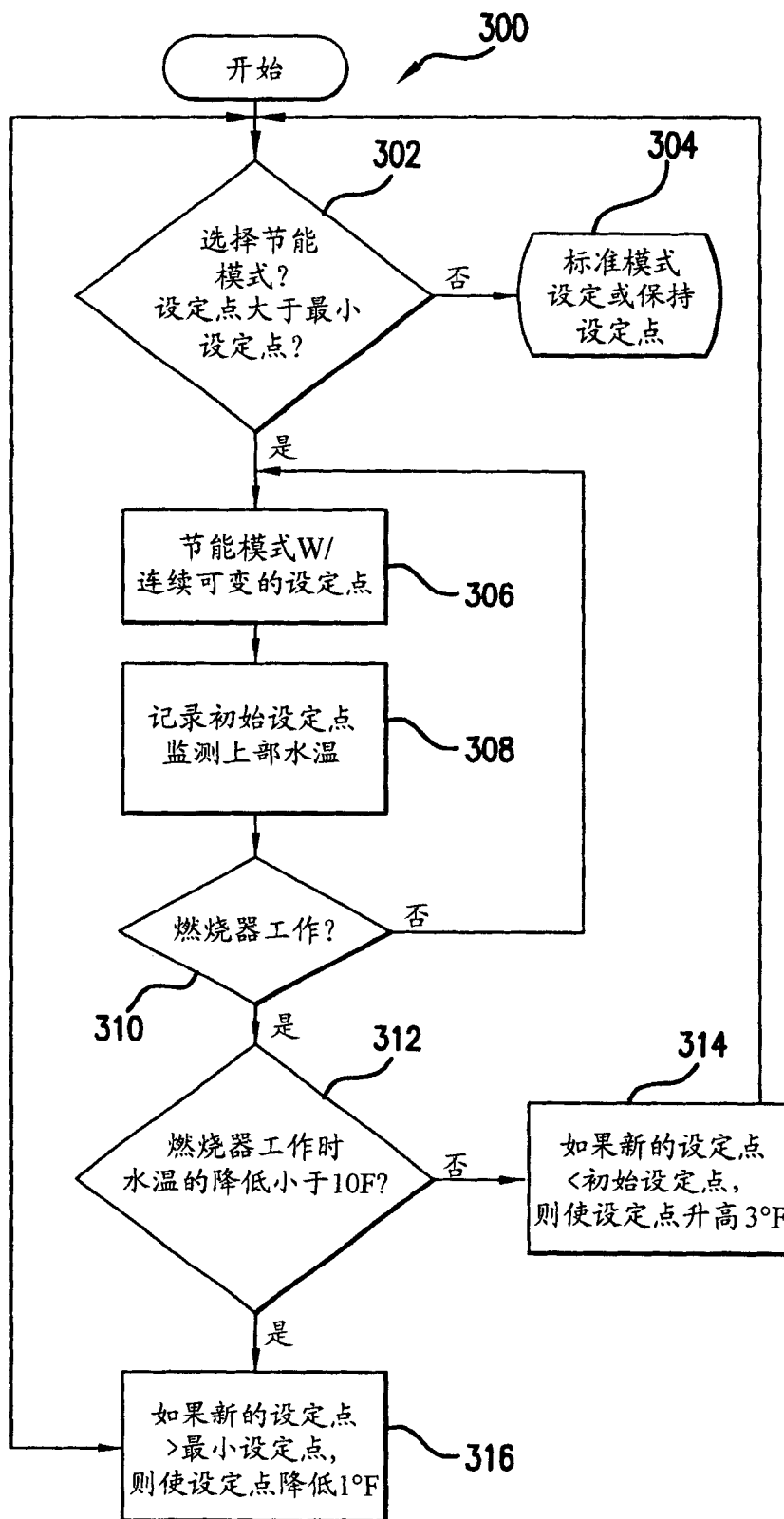


图 3