[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
F24H 1/20
F24H 9/20

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99104532.7

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1205442C

[22] 申请日 1999.3.31 [21] 申请号 99104532.7
[30] 优先权
[32] 1998. 6. 4 [33] US [31] 090532
[71] 专利权人 美国热水器公司
地址 美国田纳西
[72] 发明人 蒂莫西·J·谢伦伯格
安东尼·克雷
审查员 刘敏飞

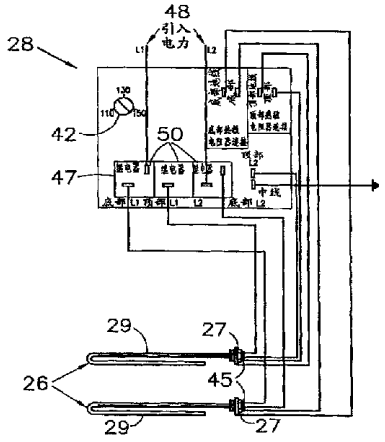
[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司
代理人 王学强

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 8 页

[54] 发明名称 改进的带有电子控制的电热水器

[57] 摘要

一种热水器包括：一水箱；一加热水箱中的水的元件；一检测元件附近温度的传感器；及一连接到元件和传感器上的控制器，控制器能比较多个检测温度，并且在预定时间间隔上检测的温度大于预定温度差的情况下，使元件脱开。另一种热水器包括：一水箱；一加热水箱中的水的元件；一检测水箱中水的温度的传感器；及一连接到元件和传感器上的控制器，控制器能把从传感器接收的温度信息与一预定温度相比较，并且根据比较使元件通电。



ISSN1008-4274

1.一种电热水器，包括:

一个水箱;

一个设置成加热所述水箱中的水的第一元件;

一个设置成检测所述第一元件附近温度的第一传感器;

一个连接到所述第一元件和所述第一传感器上的控制器，所述控制器在预定时间间隔上检测到的温度差大于预定温度差的情况下，能够使所述第一元件脱开，其中所述第一元件在所述预定时间间隔内基本上没有性能降低;和

一个设置成连接到所述控制器并加热所述水箱中的水的第二元件，所述第一元件位于第二元件的下方;

其中，如果预定时间间隔上检测到的温度差小于预定温度差，所述控制器能够仅给第一元件通电，而不给第二元件通电。

2.根据权利要求 1 所述的热水器，其中所述第一传感器是一个热敏电阻器。

3.根据权利要求 1 所述的热水器，其中所述第一元件包括一个基座和一个电阻加热器，并且所述第一传感器嵌在所述基座中。

4.根据权利要求 1 所述的热水器，进一步包括:

一个第二传感器，设置成检测所述第二元件附近的温度，所述第二传感器连接到所述控制器上。

5.根据权利要求 4 所述的热水器，其中当由所述第二传感器检测的温度小于预定温度时，所述控制器能够使所述第二元件通电。

6.一种电热水器，包括:

一个水箱;

一个设置成加热所述水箱中的水的第一元件;

一个设置成检测所述第一元件附件温度的第一传感器; 及

一个连接到所述第一元件和所述第一传感器上的控制器，所述控制器能够把从所述第一传感器接收的温度信息与第一预定温度相比较，并

且当所述第一传感器接收的温度信息小于第一预定温度时使所述第一元件通电；

一个连接到所述控制器并设置成加热所述水箱中的水的第二元件，所述第一元件位于第二元件的下方；和

一个设置成检测所述第二元件附近温度的第二传感器，所述第二传感器连接到所述控制器，所述控制器能够从所述第二传感器接收的温度信息与一个第二预定温度比较，并且当所述第二传感器接收的温度信息小于第二预定温度时使所述第二元件通电。

7.根据权利要求 6 所述的热水器，其中所述第一传感器是一个热敏电阻器。

8.根据权利要求 6 所述的热水器，其中所述第一元件包括一个基座和一个电阻加热器，并且所述第一传感器嵌在所述基座中。

9.根据权利要求 6 所述的热水器，其中所述第一预定温度是可变的。

10.根据权利要求 6 所述的热水器，其特征在于：

在预定时间间隔上的检测温度差大于预定温度差时，所述控制器能够使所述第一元件断电，其中所述第一元件在所述预定时间间隔内基本上没有性能降低。

11.根据权利要求 10 所述的热水器，其中所述第一元件包括一个基座和一个电阻加热器，并且所述第一传感器嵌在所述基座中。

12.根据权利要求 6 所述的热水器，其中所述第二预定温度是可变的。

改进的带有电子控制的电热水器

技术领域

本发明涉及一种电热水器，特别涉及一种带有一个电子控制系统的电热水器，该电子系统大大降低了制造成本，减少了保修费用，并且提高了操作效率。

背景技术

典型的电热水器依据热水器的大小和用途，用一个或两个电加热元件制成，以加热水箱中的水。每个元件利用一个在其中元件螺帽连接到水箱侧的点处安装到箱侧上的机电恒温器。有多种缺点与这样的结构有关。

当前的机电恒温器使用双金属技术，来致动一组使加热元件通电或断电的触点。这样的双金属技术相当不精确，并且对水箱中温度变化的响应时间较长，由此降低了热水器效率。

关于该结构的另一个显著问题是，难以防止“干烧”元件。当电力施加到元件周围没有水的加热元件上时，“干烧”发生。这样的干烧迅速使加热元件损坏，由此急剧缩短其使用寿命。在大多数情况下，干烧能使元件立即失效。

机电恒温器还利用一个较大和体积大的恒温器支架，并且占用水箱侧上较大量的表面积。这就降低了能量效率，因为在该空间中不使用包围水箱剩余部分的聚氨基甲酸乙酯泡沫保温层。出现这种情况是因为形成聚氨基甲酸乙酯泡沫的化学制品，在装配和现场服务期间能干扰机电恒温器控制。现在用来防止这种干扰的方法包括发泡板、玻璃纤维毛层或 EPS(泡沫聚苯乙烯)泡沫隔板，所有这些都具有比包围水箱剩余部分的聚氨基甲酸乙酯泡沫低的热效率(K-因子)。

所有以上构造都导致大量的制造零件和步骤，所有这些都加到产品的最终成本上。

发明内容

本发明一个的目的在于提供一种增大能量效率的热水器。

本发明另一个的目的在于，提供一种消除较大机电恒温器并且减少生产热水器需要的元件部分数量的热水器。

本发明又一个的目的在于提供一种防止加热元件干烧的的热水器。

由附图、本发明的详细描述和附属的权利要求书，本发明的其他目的

和优点对于熟悉本专业的技术人员将是显而易见的。

在一个方面，本发明的热水器包括：一个水箱；一个设置成加热水箱中的水的第一元件；一个设置成检测第一元件附近温度的第一传感器；及一个连接到第一元件和第一传感器上的控制器，控制器在预定时间间隔上检测的温度大于预定温度差的情况下，能够使第一元件脱开，其中第一元件在预定时间间隔内基本上没有性能降低；和一个设置成连接到所述控制器并加热所述水箱中的水的第二元件，所述第一元件位于第二元件的下方；其中，如果预定时间间隔上检测到的温度差小于预定温度差，所述控制器能够仅给第一元件通电，而不给第二元件通电。

在本发明的另一个方面，有一种热水器，该热水器包括：一个水箱；一个设置成加热水箱中的水的第一元件；一个设置成检测第一元件附近的温度的第一传感器；及一个连接到第一元件和第一传感器上的控制器，控制器能够把从第一传感器接收的温度信息与一个预定温度相比较，并且当所述第一传感器接收的温度信息小于第一预定温度时使第一元件通电；一个连接到所述控制器并设置成加热所述水箱中的水的第二元件，所述第一元件位于第二元件的下方；和一个设置成检测所述第二元件附近温度的第二传感器，所述第二传感器连接到所述控制器，所述控制器能够把从所述第二传感器接收的温度信息与一个第二预定温度比较，并且当所述第二传感器接收的温度信息小于第二预定温度时使所述第二元件通电。

附图说明

图 1 表示根据本发明的方面的热水器的示意正视图，其中虚线表示热水器的内部部分。

图 2 表示图 1 热水器部分剖开的示意侧视图。

图 3 表示图 1 中所示热水器的示意分解顶视图和一种用户接口。

图 4A 和 4B 分别表示根据本发明的方面使用的一种加热元件的侧视和正视图。

图 5 公开了根据本发明的方面的一种热水器控制系统的电路图。

图 6 表示根据本发明的方面的一种热水器控制系统的梯形(ladder)图。

图 7 表示一种简化的功能方块图，说明根据本发明的方面的加热元件中的干烧防止功能。

图 8 表示一种简化的功能方块图，说明图 7 功能的另一个实施例。

具体实施方式

将会理解，如下描述打算提及选择用来在图中说明的本发明的具体实施例，而不打算限定或限制本发明，本发明在附属权利要求书中限定。

现在转到一般附图，特别是图 1-4B，标号“10”指示本发明的一种电

热水器。热水器 10 包括一个包围泡沫保温层 14 的外壳 12。泡沫保温层 14 包围着水箱 16。一个顶盖 18 在外壳 12 上端盖住外壳 12，而底盖 20 在外壳 12 下端盖住外壳 12。在水箱 16 上部中的一个进口 22 保证冷水进入水箱。类似地，出口 24 供热水经水箱 16 的上部流出之用。

一对加热元件 26 安装到水箱 16 的侧面上。元件 26 电气连接到位于顶盖 18 的一个下凹部分 30 中的一个电子控制器 28 上。元件 26 通过一般熟悉本专业的技术人员熟知的装置，如螺纹 46，安装到水箱 16 的侧壁上，并且由通过外壳 12 中的开口卡到位的塑料帽 32 覆盖。一块上泡沫板 34 包围着上元件 26，并且在水箱 16 与外壳 12 之间延伸。类似地，一块下泡沫板 36 包围着元件 26 和栓塞 38。泡沫板 36 在外壳 12 与水箱 16 之间延伸。

每个加热元件 26 包括一个基座 27、一个电阻加热器 29、一个热敏电阻器传感器 44 及一对热敏电阻器连接器 45。热敏电阻器 44 嵌在电阻加热器 29 相对腿之间的基座 27 中。

电子控制器 28 经由导线 40 连接到元件 26 上。导线 40 在电子控制器 28 与元件 26 之间经外壳 12 与水箱 16 之间的空间延伸。该空间要不然填有保温层 14。导线 40 能如此定位，从而在泡沫化过程期间泡沫成形液体直接形成在导线 40 周围。而且，导线 40 定位在，如果希望，诸如用管、管道等在泡沫内建立的通道内。电子控制器 28 是一个用户接口，并且包括一个水温调节刻度盘 42，能转动度盘 42 以选择水箱 16 内的水将保持的各种水温。

电子控制器 28 和加热元件 26 的操作细节和连接表示在图 5 和 6 中。热敏电阻器 44 以常规方式经热敏电阻器连接器 45 连接到电子控制器 28 上。电阻加热器 29 还经加热器控制板 47 上的继电器 50 连接到加热器控制板 47 上。电力经电源 48 供给到系统，电源 48 包括用来在安培值波动的情况下使系统断电的熔断器 49 和 49'。

加热器控制板 47 最好包括用来控制热水器操作的电子控制电路，如在下面更详细描述的那样。这样的控制电路可以包括一般熟悉本专业的技术人员已知的多个电子元件，如固态晶体管和伴随的偏置元件、或一个或多个等效的可编程逻辑芯片。电子控制电路还可以包括一个可编程只读存储器(PROM)、随机存取存储器(RAM)和一个微处理器。

这些元件的布置和/或编程可以具有一般熟悉本专业的技术人员所熟知的任意数量的形式，以实现下面所述热水器的操作。例如，这里描述类型的具体编程可以从 Therm-O-Disc, lnc.和 United Technologies Electronic

Controls 得到。

当有对热水的需要时，热水经出口 24 流出，而冷水经进口 22 引入。热敏电阻器传感器 44 通过嵌入在水箱侧壁位置内部处的基座 27 中，检测水箱 16 内的温度。基座 27 的温度反应水箱 16 内的水温。热敏电阻器 44 然后把温度信息，一般以电信号的形式，发送到控制器 28。控制器 28 用预定设置点温度编程，以确定控制器 28 使元件 26 通电的温度。如果需要，预定设置点能成为可变化的。当水箱 16 内的水温下降到该预定设置点时，控制器 28 检测到从热敏电阻器传感器 44 接收的这种温度信息，并且使元件 26 通电。元件 26 继续在得电状态下加热水，直到从传感器 44 接收的温度信息指示水温已经达到一个第二预定设置点。

第二预定设置点能由调节刻度盘 42 选择，并且是可变的。当控制器 28 检测到已经达到第二预定设置点时，控制器 28 使元件 26 失电。第二预定设置点一般具有用来使元件 26 断电的五种可变设置。这种可选择的设置最好在在约 90°F-180°F 之间。用来使元件通电的差值能依据要进行的任务变化。

控制器 28 还包含一个最好小于约 210°F 的锁定设置点。当水温达到异常预定设置点时，控制锁定防止元件 26 通电，并且控制器 28 将不允许元件 26 通电，直到控制器 28 通过除去电力然后再施加电力复位。这能由控制器 28 自动地实现，由此减少和可能消除对机械复位控制的需要。这样一种复位由一个在控制器 28 上的复位用户接口进行。传感器 44 的检测能力是这样的，从而仅在从水箱 16 已经抽出约 1.5 加仑的水之后就能使元件 26 通电和断电。这可与先有技术结构中除去 3.0 加仑的水相比较。

一种实现关于此事的热水器操作的具体操作步骤程序更详细地表示在图 7 和 8 中。当初始启动热水器控制系统时，加热器控制板 47 的控制电子电路记录在底部元件 26 处的初始温度，并且然后接通底部元件 26 十秒，然后断开两分钟。加热器控制板 47 然后记录经热敏电阻器 44 测量的底部元件 26 的存档温度，并且计算最终温度与初始温度之间的差值。

如果这些温度之间的差值大于五度，那么加热器控制板 47 经继电器 50 切断两个元件 26。加热器控制板 47 然后查看系统电力是否已经切断或经引入电源 48 复位。一旦已经复位系统，加热器控制板 47 然后就从开始

启动这个过程。

然而，如果温度差小于五度，那么加热器控制板 47 使底部元件 26 通电，以加热水箱 16 中的水，直到水达到在温度调节刻度盘 42 上设置的温度。

如果温度调节刻度盘 42 的温度小于 110°F，那么顶部元件 26 保持断开。要不然，加热器控制板 47 检查在上部元件 26 中热敏电阻器 44 处的温度。如果在上部元件 26 中热敏电阻器 44 的温度等于刻度盘 42 的温度减 5°F，那么加热器控制板 47 不使上部元件 26 通电，直到在上部元件 26 中热敏电阻器44处的温度小于接通温度(一般是在温度调节刻度盘42上设置的温度减诸如 5°之类的某一增量)减 5°F。加热器控制板 47 然后使顶部元件 26 通电。

加热水箱 16 中的水然后以常规方式继续，直到达到温度调节刻度盘 42 的切断温度。

通过以上述方式使上部和下部元件 26 通电，能够实现本发明的显著优点。例如，使元件短暂地通电(例如，约 5-10 秒)和用热敏电阻器检测温度，允许加热器控制板 47 防止在“干烧”条件下使元件 26 得电较长的时间段，由此避免元件的显著性能下降，并且显著延长其寿命。因而，术语“基本上没有性能下降”是指在元件通电约 5 秒和高达 10 秒的时间段内很少发生或不发生元件性能下降。使元件得电长于约 10 秒能导致在干烧条件下显著的性能下降。

热敏电阻器 44 的使用比更常规的温度检测技术，如双金属片，的使用，允许更准确和快速地检测温度。这允许在干烧条件下很短时间段内发生的显著温度变化，能只用很短的(例如，约 5-10 秒)的加热元件 26 通电而检测。这样，实际上能立即检测到干烧条件，以防止显著缩短其使用寿命的元件过热。

而且，热敏电阻器 44 的使用消除了机电恒温器以及其有关的发泡板、玻璃纤维毛层等。小的环形泡沫板包围着基座 27，并且允许泡沫保温层覆盖水箱的更大表面积。

一种根据本发明的可选择操作步骤组表示在图 8 中。在本发明的这个实施例中，在热水器控制供电期间，加热器控制板 47 通过测量热敏电阻

器 44 处的温度和把测量温度与温度调节刻度盘 42 的温度相比较，查看是否需要对下部元件 26 处的水加热。

如果这样一种要求存在，则加热器控制板 47 使下部元件 26 通电，并且连续查看是否满足水加热要求。

一旦满足这样的加热要求，加热器控制板 47 然后就对上部元件 26 重复这一过程。

上述改进导致一种高能量效率的热水器。结果是位于水箱 16 与外壳 12 之间的泡沫保温层厚度能减小高达 50%。换句话说，2 英寸的发泡空腔能减小到 1 英寸的空腔，并且仍然保持相同的能量输入。

尽管联系其具体形式已经已经描述了本发明，但将会理解，各种等效物可能代替这里描述的具体元件，而不脱离在附属权利要求书中所描述的本发明的精神和范围。例如，水箱 16 可以制成多种尺寸和形状，并且可以由各种材料，如金属和/或塑料，制成。泡沫保温层 14 类似地可以由先有技术中熟知的任意种高能量效率的泡沫保温层制造。

水箱 16 的底部可以具有各种形状，或者带有所示的下法兰或者作为一种平结构。可以进行其他的改进，包括在水箱 16 的底部与底盖 20 之间使用泡沫保温层。而且，外壳 12 可以由任意种材料，如轧制的金属，特别是钢，或挤压的乙烯材料等制成。而且，顶盖 18 和底盖 20 可以是深拉制的、冲压的等，或者由金属、塑料或其他适当材料制成。可以利用各种类型的加热元件，只要他们与热敏电阻器传感器 44 一起使用。

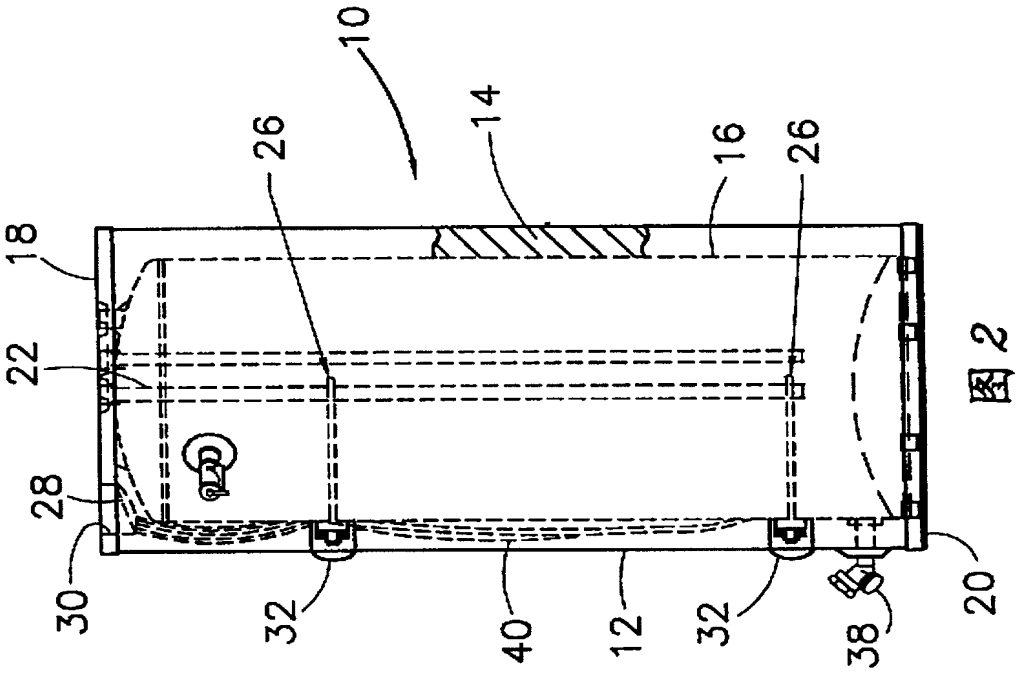

10
14
26
16
26
18
22
28
30
32
40
12
32
38
20

图 2

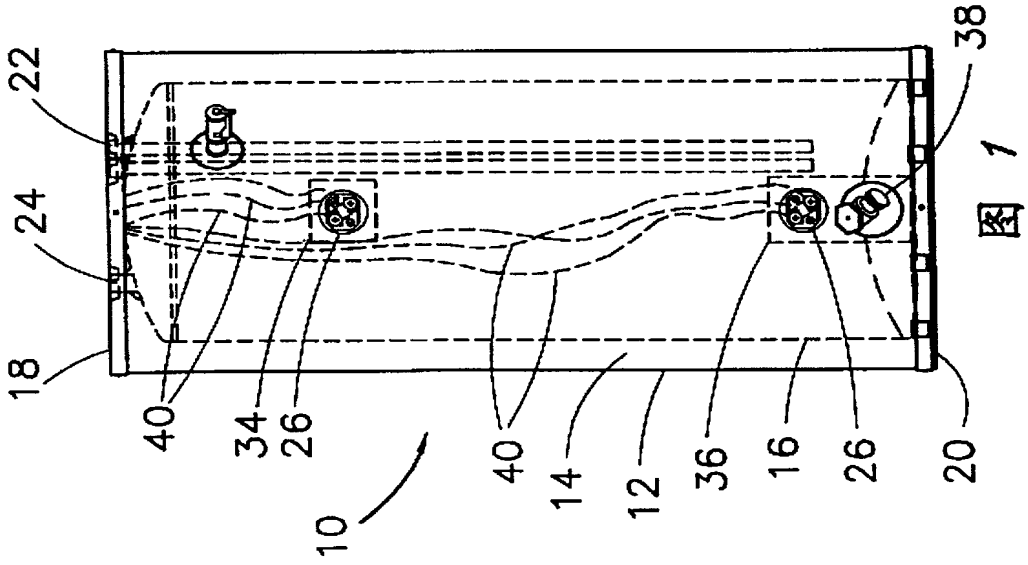
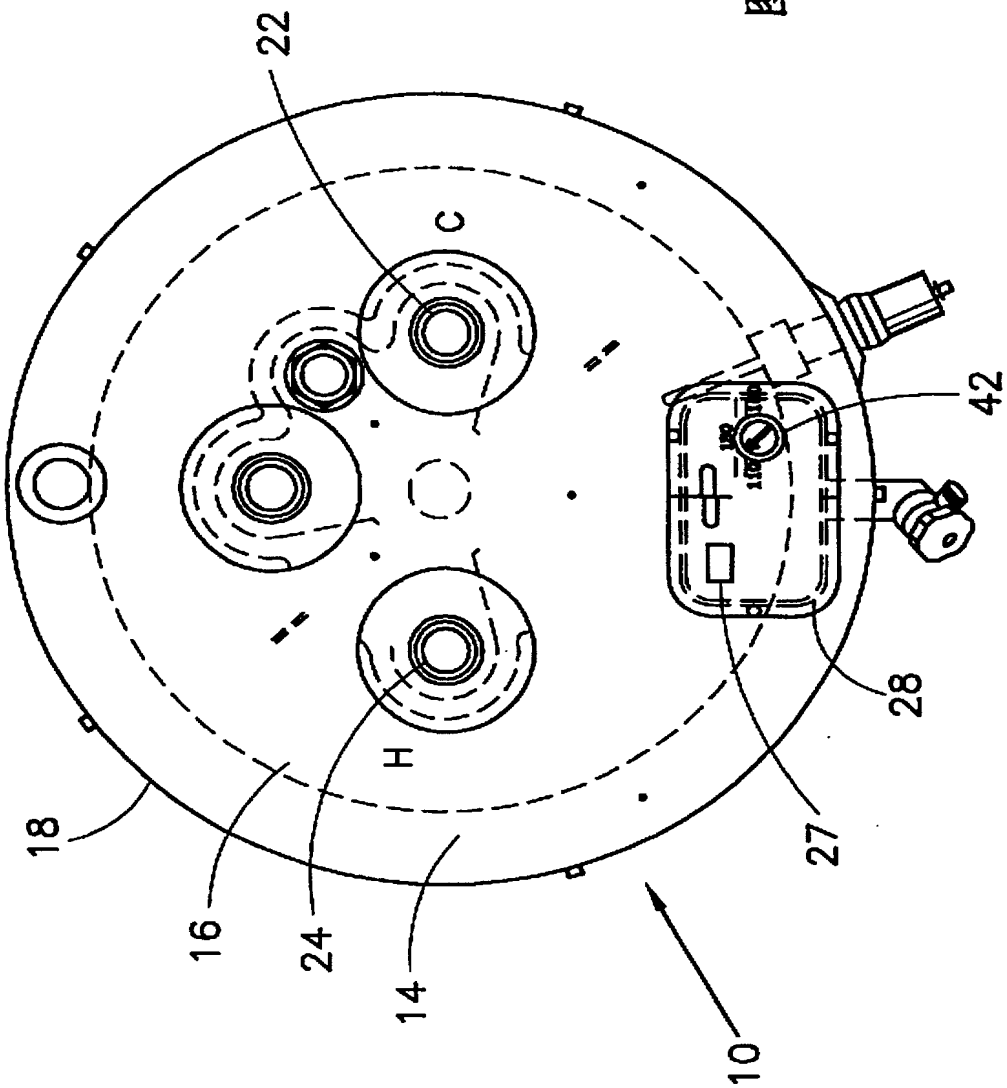

38
22
24
18
40
34
26
40
14
12
36
16
26
20
10

图 1

图 3



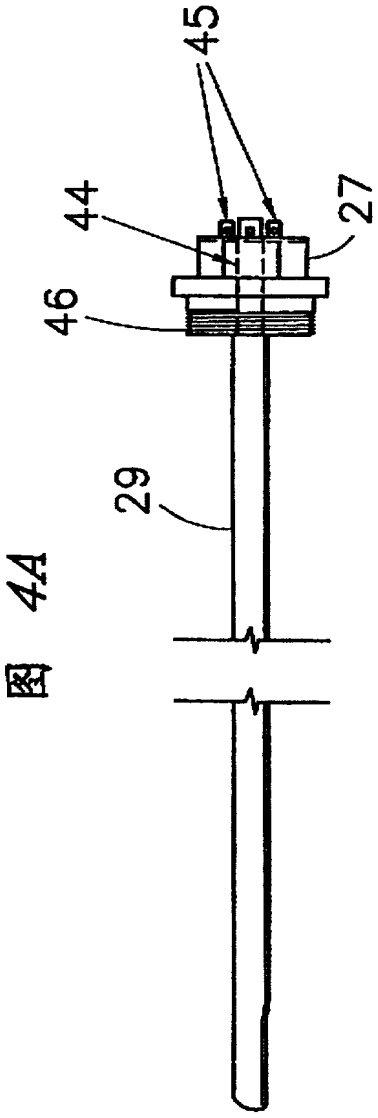


图 4A

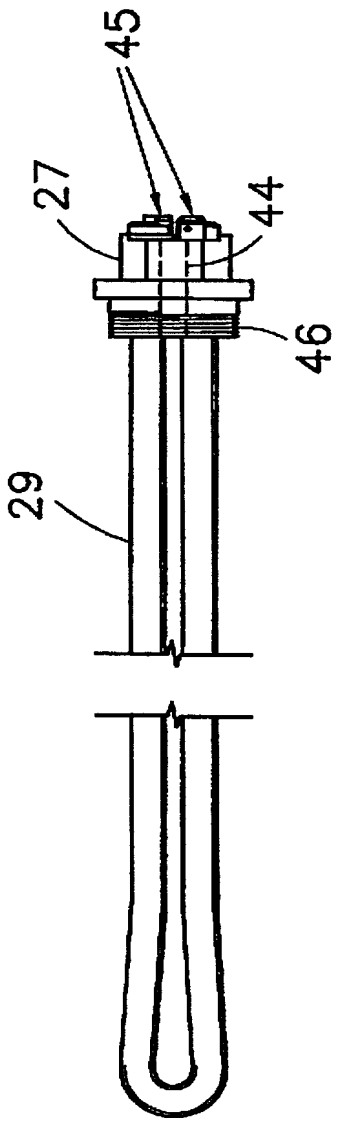


图 4B

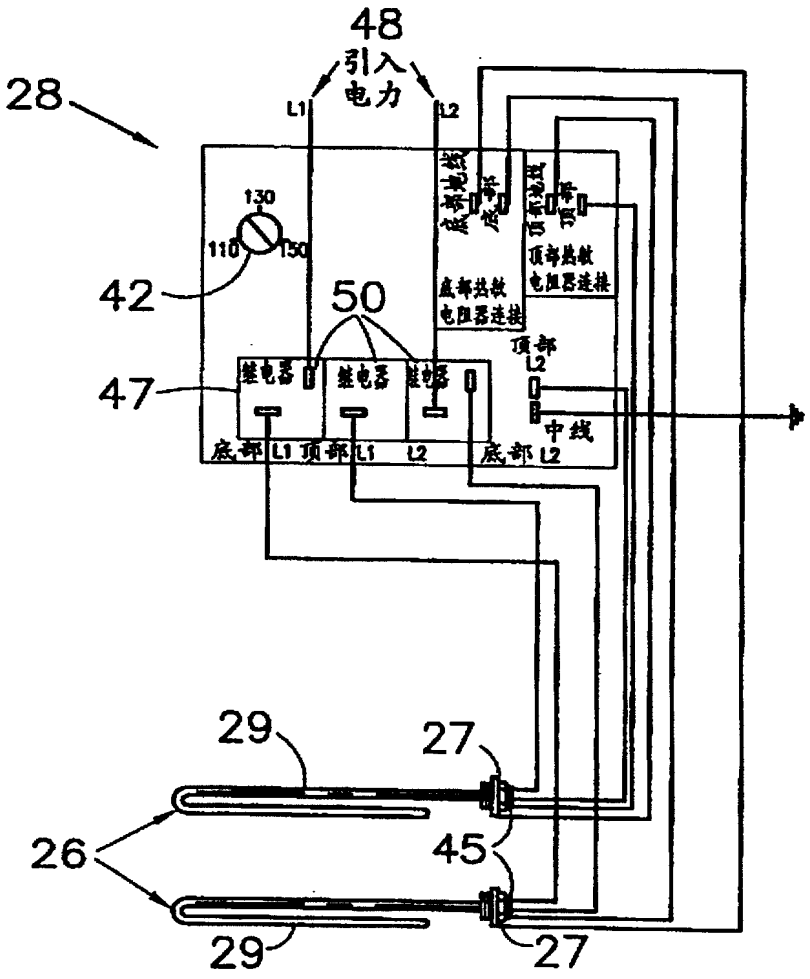


图 5

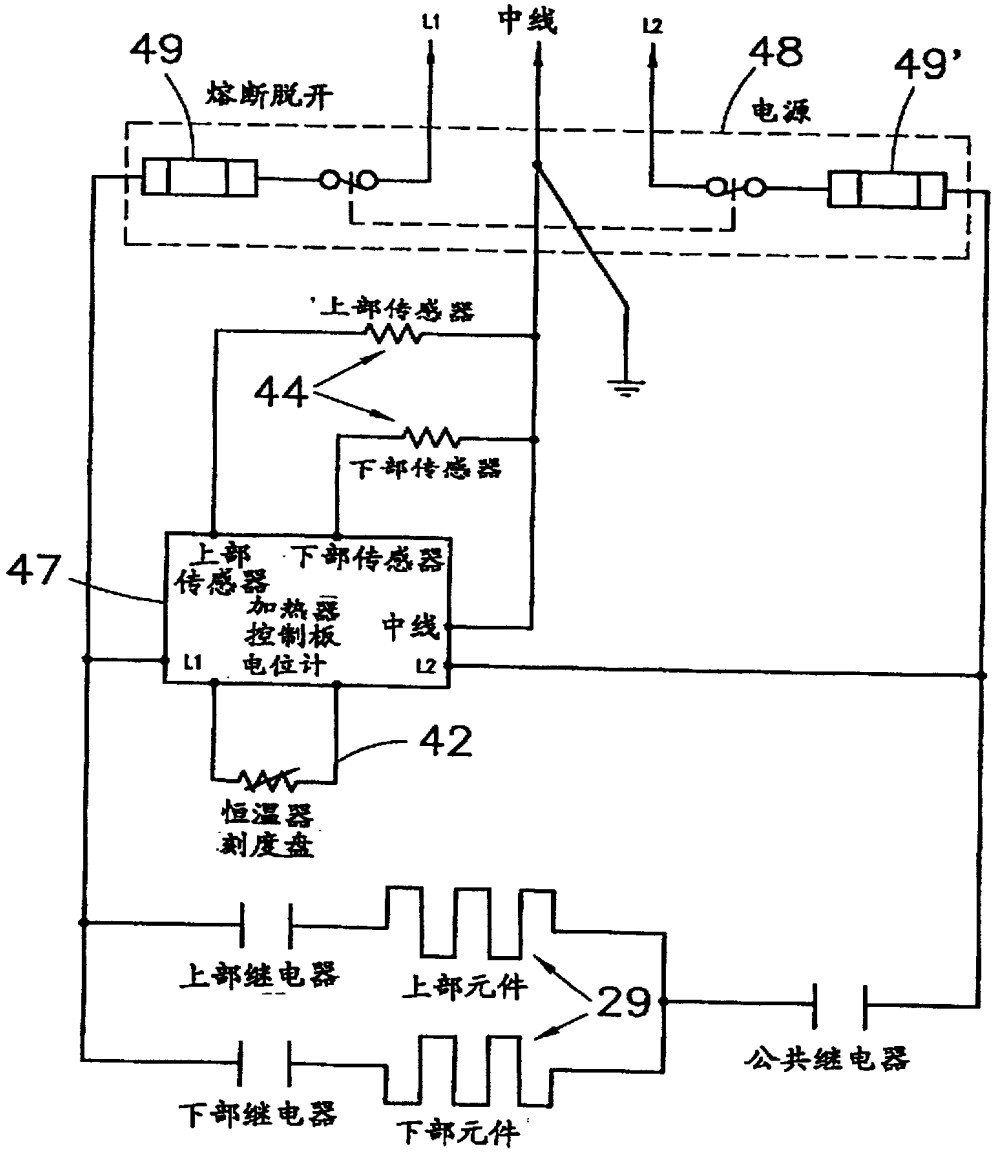
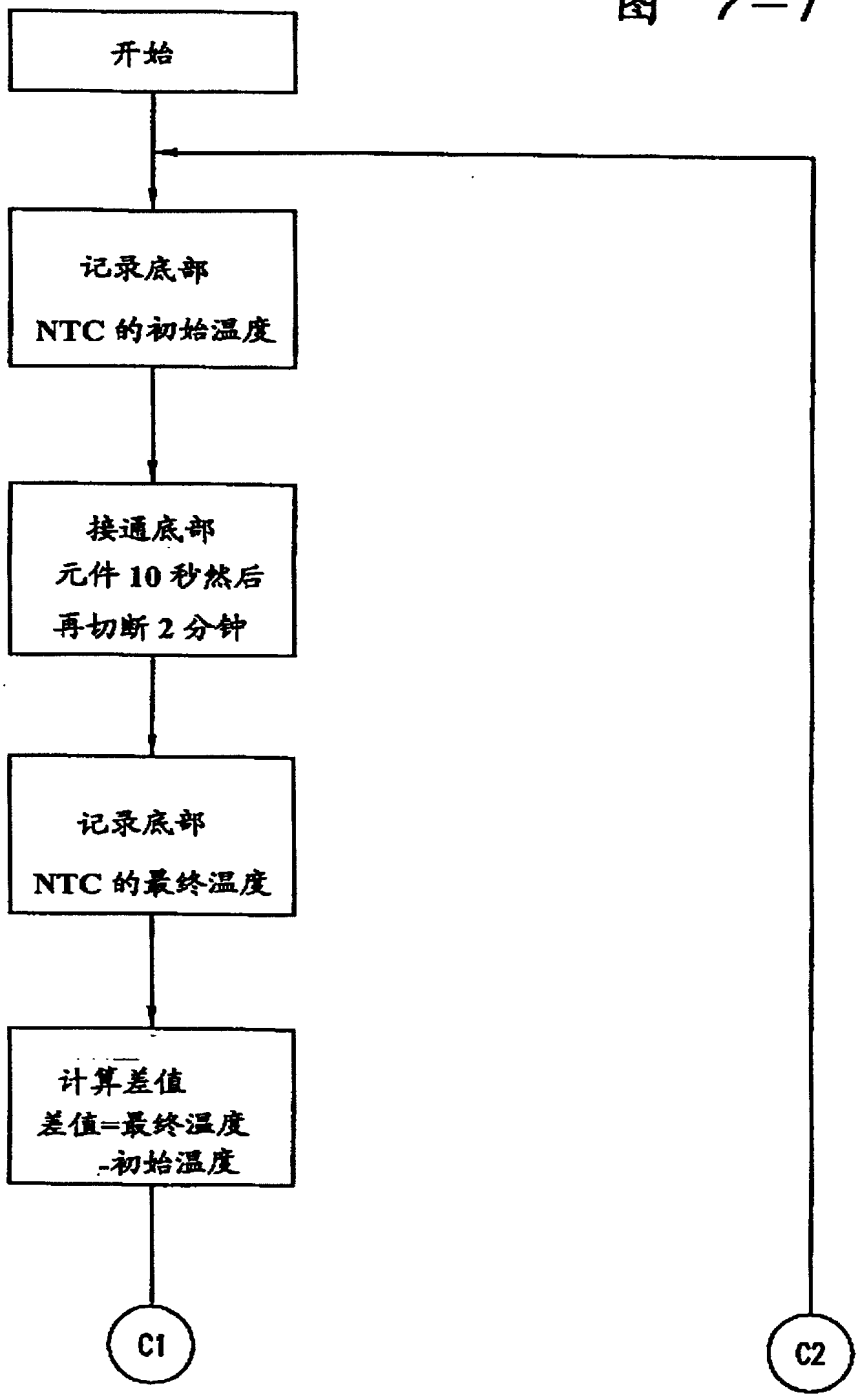

49
熔断脱开
L1
中线
L2
48
电源
49'
上部传感器
44
下部传感器
47
上部传感器
下部传感器
加热器控制板
中线
L1
电位计
L2
42
恒温器刻度盘
上部继电器
上部元件
29
公共继电器
下部继电器
下部元件

图 6

图 7-1


开始
记录底部
NTC 的初始温度
接通底部
元件 10 秒然后
再切断 2 分钟
记录底部
NTC 的最终温度
计算差值
差值=最终温度
-初始温度
C1
C2

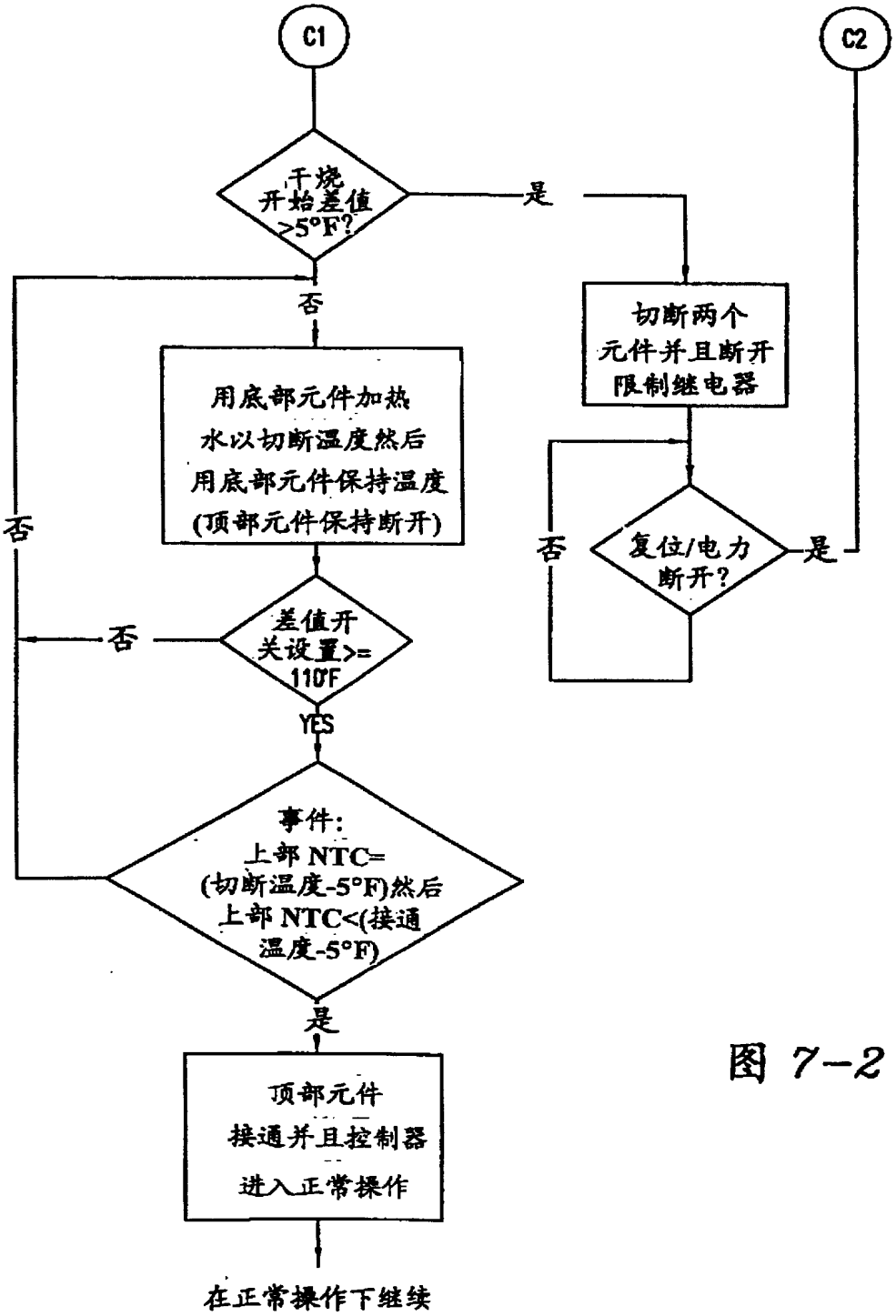

C1
C2
干烧
开始差值
>5°F?
是
否
切断两个
元件并且断开
限制继电器
用底部元件加热
水以切断温度然后
用底部元件保持温度
(顶部元件保持断开)
否
复位/电力
断开?
否
是
差值开
关设置>=
110F
否
YES
事件:
上部 NTC=
(切断温度-5°F)然后
上部 NTC<(接通
温度-5°F)
是
顶部元件
接通并且控制器
进入正常操作
在正常操作下继续

图 7-2

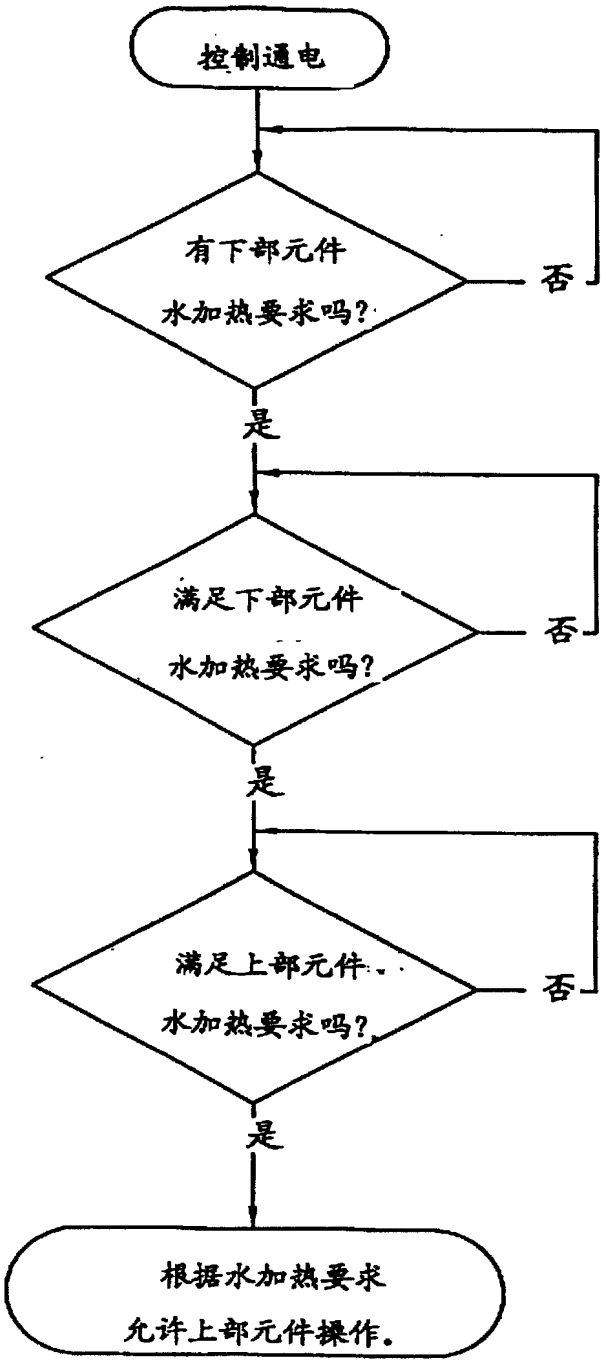

控制通电
有下部元件
水加热要求吗?
否
是
满足下部元件
水加热要求吗?
否
是
满足上部元件
水加热要求吗?
否
是
根据水加热要求
允许上部元件操作。

图 8