



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105865032 B

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201610235305.X

(22)申请日 2016.04.14

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105865032 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司  
地址 519070 广东省珠海市香洲区前山金鸡西路789号

(72)发明人 寇颖举 史帆 白国建 赖瑜  
宋江涛 覃开福

(74)专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522  
代理人 梁永芳

(51)Int.Cl.  
F24H 9/18(2006.01)  
F24H 9/20(2006.01)

(56)对比文件

WO 2015024401 A1,2015.02.26,  
CN 104566998 A,2015.04.29,  
CN 104729096 A,2015.06.24,  
CN 104896733 A,2015.09.09,  
CN 104729125 A,2015.06.24,  
CN 104110892 A,2014.10.22,

审查员 齐隽楠

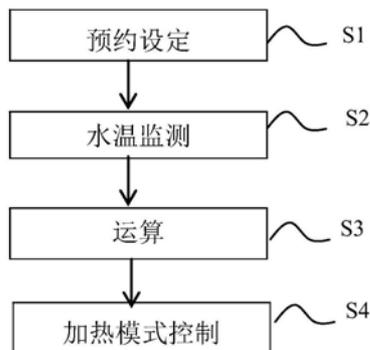
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

热水器及其控制装置和控制方法

(57)摘要

本发明提供一种热水器及其控制装置及方法。所述控制装置包括：预约设定模块，用于预先设定用户用水的预约用水时刻和预约用水温度；水温监测单元，用于监测热水器的水箱内水的当前水温；运算单元，用于在所述当前水温达到一小于所述预约用水温度的预定水温的情况下，计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间，并比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小；以及加热模式控制单元，用于根据来自所述运算单元的所述比较的结果控制热水器的加热模式的切换。该热水器及其控制装置及方法能够通过切换热水器的加热模式，保证在加热过程中即使出现异常情况，仍能保证按时完成加热。



1. 一种热水器控制装置,包括:
  - 预约设定模块,用于预先设定用户用水的预约用水时刻和预约用水温度;
  - 水温监测单元,用于监测热水器的水箱内水的当前水温;
  - 运算单元,用于在所述当前水温达到一小于所述预约用水温度的预定水温的情况下,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;其中,所述运算单元包括:
    - 第一比较模块,用于比较所述当前水温与所述预定水温的大小;
    - 计算模块,用于当所述当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及
    - 第二比较模块,用于比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;
  - 加热模式控制单元根据该第二比较模块的比较结果控制热水器的加热模式的切换。
2. 如权利要求1所述的装置,其中,
  - 如果所述加热时间大于所述剩余时间,则加热模式控制单元输出控制指令,将热水器的加热模式切换为快速加热模式;和/或
  - 如果所述加热时间等于所述剩余时间,则维持当前加热模式;和/或
  - 如果所述加热时间小于所述剩余时间,则将热水器的加热模式切换为节能模式。
3. 如权利要求1或2所述的装置,其中,所述水温监测单元包括:
  - 检测模块,检测水箱内水的当前水温;以及
  - 比较模块,比较该当前温度与所述预定温度的大小。
4. 如权利要求1或2所述的装置,其中,所述运算单元包括:
  - 计算模块,用于当当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及
  - 第二比较模块,用于比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小。
5. 如权利要求3所述的装置,其中,所述运算单元包括:
  - 计算模块,用于当当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及
  - 第二比较模块,用于比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;所述加热模式控制单元根据该第二比较模块的比较结果控制热水器的加热模式的切换。
6. 如权利要求2所述的装置,其中,
  - 在当前水温大于所述预定水温预定度数后,运算模块再次计算水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该再次计算的加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的新的剩余时间的大小;
  - 如果所述再次计算的加热时间等于所述新的剩余时间,所述加热模式控制单元控制热水器的加热系统维持当前的加热模式,和/或
  - 如果所述再次计算的加热时间小于所述新的剩余时间,则加热模式控制单元将热水器

的加热模式从当前的加热模式切换到此前的加热模式。

7. 一种热水器的控制方法,包括:

预约设定步骤,预先设定用户用水的预约用水时刻和预约用水温度;

水温监测步骤,监测热水器的水箱内水的当前水温;

运算步骤,在所述当前水温达到小于所述预约用水温度的预定水温的情况下,计算将水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;其中,所述运算步骤包括:

第一比较步骤,比较所述当前水温与所述预定水温的大小;

计算步骤,当所述当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及

第二比较步骤,比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;

在加热模式控制步骤中,根据该第二比较步骤中获得的比较结果控制热水器的加热模式的切换。

8. 如权利要求7所述的方法,其中,

如果所述加热时间大于所述剩余时间,将热水器的加热模式切换为快速加热模式;和/或

如果所述加热时间等于所述剩余时间,则维持当前加热模式;和/或

如果所述加热时间小于所述剩余时间,则将热水器的加热模式切换为节能模式。

9. 如权利要求7或8所述的方法,其中,所述水温监测步骤包括:

检测步骤,检测水箱内水的当前水温;以及

比较步骤,比较该当前温度与所述预定温度的大小。

10. 如权利要求7或8所述的方法,其中,所述运算步骤包括:

计算步骤,当所述当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及

第二比较步骤,比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小。

11. 如权利要求9所述的方法,其中,所述运算步骤包括:

计算步骤,当所述当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及

第二比较步骤,比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;

所述加热模式控制步骤中,根据该第二比较步骤中的比较结果控制热水器的加热模式的切换。

12. 如权利要求8所述的方法,其中,

在当前水温大于所述预定水温预定度数后,再次计算水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该再次计算的加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的新的剩余时间的大小;

如果所述再次计算的加热时间等于所述新的剩余时间,则控制热水器的加热系统维持

当前的加热模式,和/或

如果所述再次计算的加热时间小于所述新的剩余时间,则将热水器的加热模式从当前的加热模式切换到此前的加热模式。

13. 一种热水器,包括权利要求1-6任一项所述的控制装置。

## 热水器及其控制装置和控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电器技术领域,尤其涉及一种热水器及其控制装置及方法。

### 背景技术

[0002] 随着热水器家用的日益普及,热水器在使用时给用户带来的便利性和舒适性越来越多地受到关注。例如,现有热水器对水的加热通常采用预约加热的方式,具体地,当需要使用热水时,用户提前设置使用热水的时间以及热水的温度,并开启热水器对水箱内的水进行加热。在到达预定时间时,热水器的加热组件将热水器水箱内的水加热到用户设定的预定温度。也即,在当前的热水器,例如,空气能热水器中,在其预约功能开启后,热水器的加热组件会根据预设或计算出的时间提前开始加热,并在到达预约设定时间点时,使得热水器刚好完成加热。

[0003] 然而,可能存在的问题是,如果在加热过程中工况发生变化,出现异常情况,例如热水器的机组运行状况发生变化,机组换热能力下降,或者用户的用水情况发生变化,则可能导致热水器无法按照原计算时间将水加热到预定温度。

### 发明内容

[0004] 本发明是针对现有技术中存在的上述缺陷提出的。即本发明提供一种热水器及其控制装置和方法,能够通过切换热水器的加热模式,保证在加热过程中即使出现异常情况,仍能按时完成加热。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供一种热水器的控制装置,包括:预约设定模块,用于预先设定用户用水的预约用水时刻和预约用水温度;水温监测单元,用于监测热水器的水箱内水的当前水温;运算单元,用于在所述当前水温达到一小于所述预约用水温度的预定水温的情况下,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;以及加热模式控制单元,用于根据来自所述运算单元的所述比较的结果控制热水器的加热模式的切换。

[0006] 进一步地,如果所述加热时间大于所述剩余时间,则加热模式控制单元输出控制指令,将热水器的加热模式切换为快速加热模式。

[0007] 进一步地,所述运算单元包括:第一比较模块,用于比较所述当前水温与所述预定水温的大小;计算模块,用于当所述当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及第二比较模块,用于比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;所述加热模式控制单元根据该第二比较模块的比较结果控制热水器的加热模式的切换。

[0008] 进一步地,所述水温监测单元包括:检测模块,检测水箱内水的当前水温;以及比较模块,比较该当前温度与所述预定温度的大小。

[0009] 进一步地,所述运算单元包括:计算模块,用于当当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及第二比较模块,用于比

较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;所述加热模式控制单元根据该第二比较模块的比较结果控制热水器的加热模式的切换。

[0010] 进一步地,在当前水温大于所述预定水温预定度数后,运算模块再次计算水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该再次计算的加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的新的剩余时间的大小;

[0011] 如果所述再次计算的加热时间等于所述新的剩余时间,所述加热模式控制单元控制热水器的加热系统维持当前的加热模式,和/或

[0012] 如果所述再次计算的加热时间小于所述新的剩余时间,则加热模式控制单元将热水器的加热模式从当前的加热模式切换到此前的加热模式。

[0013] 根据本发明的第二方面,提供一种热水器的控制方法,包括:预约设定步骤,预先设定用户用水的预约用水时刻和预约用水温度;水温监测步骤,监测热水器的水箱内水的当前水温;运算步骤,在所述当前水温达到小于所述预约用水温度的预定水温的情况下,计算将水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;以及加热模式控制步骤,根据所述比较的结果控制热水器的加热模式的切换。

[0014] 进一步地,如果所述加热时间大于所述剩余时间,将热水器的加热模式切换为快速加热模式。

[0015] 进一步地,所述运算步骤包括:第一比较步骤,比较所述当前水温与所述预定水温的大小;计算步骤,当所述当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及第二比较步骤,比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;在所述加热模式控制步骤中,根据该第二比较步骤中获得的比较结果控制热水器的加热模式的切换。

[0016] 进一步地,所述水温监测步骤包括:检测步骤,检测水箱内水的当前水温;以及比较步骤,比较该当前温度与所述预定温度的大小。

[0017] 进一步地,所述运算步骤包括:计算步骤,当所述当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及第二比较步骤,比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小;所述加热模式控制步骤中,根据该第二比较步骤中的比较结果控制热水器的加热模式的切换。

[0018] 进一步地,在当前水温大于所述预定水温预定度数后,再次计算水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该再次计算的加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的新的剩余时间的大小;如果所述再次计算的加热时间等于所述新的剩余时间,则控制热水器的加热系统维持当前的加热模式,和/或如果所述再次计算的加热时间小于所述新的剩余时间,则将热水器的加热模式从当前的加热模式切换到此前的加热模式。

[0019] 根据本发明的第三方面,提供一种热水器,包括上述任一所述的控制装置。

[0020] 根据本发明的上述方案,在热水器的预约加热过程中,检测热水器水箱内水的当前水温,如果所述当前水温达到一小于预约用水温度的预定水温,则计算将水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该加热时间与预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小,根据比较结果控制热水器的加热模式的切换。如果所述比较的结果为所述

加热时间大于所述剩余时间,则将热水器的加热模式切换到快速加热模式。优选地,可以在热水器水箱内的水温升高预定温度或间隔预定时间后重复上述计算和比较。并且进一步地,如果比较的结果为所述加热时间等于所述剩余时间,则维持当前的加热模式直到完成加热。更进一步地,如果所述比较的结果为所述加热时间小于所述剩余时间,则可以将热水器的加热模式从快速加热模式切换回原加热模式。如此,则能够避免因加热过程中出现异常情况而导致的无法按时完成加热的缺陷,从而提高用户使用的便利性和舒适性。此外,加热过程中因环境温度升高导致热泵换热量提高而可能提前完成加热时则也切换模式采用更节能的方式来实现加热且保证时间。

[0021] 以下结合附图及具体实施方式对本发明的技术方案做进一步详细的描述,本发明的有益效果将进一步明确。

### 附图说明

[0022] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0023] 图1示出了根据本发明一优选的热水器控制装置的结构框图。

[0024] 图2示出了根据本发明一优选的控制装置中运算单元的结构框图。

[0025] 图3示出了根据本发明的另一优选的热水器控制装置的结构框图。

[0026] 图4示出了根据本发明一优选的控制方法的流程图。

[0027] 图5示出了根据本发明的控制方法的流程的一优选的具体实施例。

### 具体实施方式

[0028] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明具体实施例及相应的附图对本发明技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 首先对热水器的加热模式进行说明。通常,热水器具有快速加热模式、普通加热模式以及节能模式等几种加热模式。其中,快速加热模式即加快制热速度的模式,在该种模式下,热水器会通过开启例如电辅热或加快热泵的运行频率(变频器)或二者相结合的方式实现快速加热。这种加热模式虽然加快了制热速度,但同时也会引起热水器能耗的增加。节能模式即不开启例如电辅热或热水器的热泵按照低频运行的模式。此种加热模式节能,但加热速度慢。普通加热模式即标准加热模式。在该种模式下,按照不开启例如所述电辅热或不全程开启电辅热的方式,热泵的运行频率也按照一般中频运行。此种模式下加热速度和能耗均介于快速加热模式和节能模式之间。

[0030] 根据本发明的热水器及其控制装置和方法,在热水器,例如但不限于空气能热水器的加热过程中,检测热水器水箱内水的当前水温,如果所述当前水温达到一小于预约用水温度的预定水温,则计算将水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该加热时间与预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小,根据比较结果控制热水器的加热模式的切换。

[0031] 具体地,如果所述比较的结果为所述加热时间大于所述剩余时间,则将热水器的

加热模式切换到快速加热模式,如果两者相等则维持当前模式,进一步地,如果前者小于后者,则切换为节能模式。优选地,可以在热水器水箱内的水温升高预定温度或间隔预定时间后重复上述计算和比较。并且进一步地,如果比较的结果为所述加热时间等于所述剩余时间,则维持当前的加热模式直到完成加热。更进一步地,如果所述比较的结果为所述加热时间小于所述剩余时间,则可以将热水器的加热模式从快速加热模式切换回原加热模式,例如普通加热模式。

[0032] 根据以上方案,本发明中,能够通过计算从当前时刻将水箱内的水加热到预约用水时刻所实际需要的时间,了解到热水器的加热组件的运行状况是否处于正常状态,从而在热水器运行出现异常情况时,能及时通过切换热水器的加热模式,保证热水器在用户设定的预约用水时刻到达时完成对水箱内水的加热,从而提高用户的使用体验。

[0033] 以下结合附图对本发明的方案进行详细描述。

[0034] 图1示出了根据本发明一优选的热水器控制装置的结构框图。如图1所示,所述控制装置包括:预约设定模块1、水温监测单元2、运算单元3以及加热模式控制单元4。预约设定模块1,用于预先设定用户用水的预约用水时刻和预约用水温度,并将其发送到运算单元3。所述水温监测单元2用于检测热水器的水箱内水的当前水温,并将其发送到运算单元3。运算单元3接收来自水温监测单元2检测到的所述当前水温,在所述当前水温小于所述预约用水温度的预定水温的情况下,计算将水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小。以及加热模式控制单元4根据来自所述运算单元3的所述比较的结果控制热水器的加热模式的切换。

[0035] 其中,如果所述加热时间大于所述剩余时间,则加热模式控制单元4输出控制指令,将热水器的加热模式切换为快速加热模式,否则,如果所述加热时间等于所述剩余时间则可以维持当前加热模式,进一步地,如果所述加热时间小于所述剩余时间,则将热水器的加热模式切换为节能模式。

[0036] 优选地,可以在水箱内水的温度升高预定度数后,再次触发运算单元3的计算和比较操作,并且进一步的,如果所述加热时间等于所述剩余时间,所述加热模式控制单元4控制热水器的加热系统维持当前的加热模式。更进一步地,如果所述加热时间小于所述剩余时间,则加热模式控制单元4可以将热水器的加热模式从当前的加热模式切换到此前的加热模式。

[0037] 以下对各部件逐一进行说明。

[0038] 所述预约设定模块1用于用户预先设定用水的预约用水时刻和预约用水温度。具体地,用户开启热水器,热水器开始运行。并通过,例如,设置在热水器的控制面板上的预约用水时刻按键和预约用水温度按键输入所述预约用水时刻和预约用水时间,从而热水器的加热系统根据用户的设定开始对水箱内的水进行加热。

[0039] 所述水温监测单元2优选利用感温包,以能实现热水器内水箱的水温的检测为准。该水温监测单元2可以在用户开启热水器后直接开始对水箱内水的温度的检测,也可以在用户完成设定后开始所述检测。作为所述水温监测单元2的感温包可以设置在所述热水器的进水位置。在一个实施例中,如图1所示,所述水温监测单元2用于检测所述当前水温,并将检测到的当前水温发送到所述运算单元3,由运算单元3进行当前水温与所述预定水温的比较。

[0040] 在另一个实施例中,如图3所示,为另一实施例的所述控制单元的结构框图。其中,所述水温监测单元2包括检测模块21和比较模块22。检测模块21用于检测热水器的水箱内的当前水温。比较模块22比较当前水温与所述预定水温的大小,并在所述当前水温达到所述预定水温时,输出触发信号给运算单元3。运算单元3计算将所述水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小。其中,运算单元3根据热水器的控制部件中存储的经验数据来计算在特定环境温度下,将水从某一水温加热到另一水温时需要的时间。然而,本发明也不限于此,可以根据需要选择获得所述加热时间的计算方法。

[0041] 图2示出了根据本发明的运算单元3的一优选实施例的结构框图。在图2所示的该实施例中,所述运算单元3包括:第一比较模块31,用于比较来自水温监测单元2的所述当前水温与所述预定水温的大小,并输出第一比较结果到计算模块32;计算模块32用于当所述第一比较结果为当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及第二比较模块33,用于比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小,并输出第二比较结果。

[0042] 图3示出了根据本发明所述另一个实施例的运算单元3的结构框图,根据图3的实施例,由于温度监测模块2包括用于比较所述当前水温和所述预定水温的比较模块22,则所述运算单元3包括:计算模块32用于计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间;以及第二比较模块33,用于比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小,并输出比较结果给加热模式控制单元4。

[0043] 优选地,运算单元3还包括一时钟单元34,用于计时,以输出所述当前时刻给所述第二比较模块33。当然,所述时钟单元34不限于包括在运算单元3内,其可以内置在热水器的控制系统内,只要实现必要的计时功能即可。

[0044] 进一步优选地,在两实施例中,比较模块22和第一比较模块31还用于在当前水温大于所述预定水温所述升高的预定度数后,即水箱内的水温在首次达到所述预定温度后,升高了所述预定度数,输出触发信号,触发计算模块32再次计算水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,第二比较模块33则再次进行所述的比较操作,从而获得新的第二比较结果,用于热水器加热模式的控制。

[0045] 所述加热模式控制单元4根据来自所述运算单元3的所述比较的结果控制热水器的加热模式的切换。

[0046] 具体地,如果所述加热时间大于所述剩余时间,则表明热水器运行出现异常,不能按照用户在预约加热中设定的预约用水时刻将水加热到预约用水温度,则为保证用户能够按照预约设定的用水时刻和预约用水温度使用热水,加热模式控制单元4输出控制指令,将热水器的加热模式切换为快速加热模式,以尽快加热水箱内的热水。例如对于空气能热水器来说,可以将所述热水器由热泵加热转换为快速加热模式。否则,如果所述加热时间等于所述剩余时间,则表明热水器运行正常,可以维持当前加热模式。进一步地,如果所述加热时间小于所述剩余时间,则表明热水器加热较快,为节约能源可以将其切换为节能模式。

[0047] 优选地,在水箱内水的温度升高预定温度后,所述运算单元3可以再次进行上述计算和比较操作,并且进一步的,如果再次计算的加热时间等于再次计算的剩余时间,则所述加热模式控制单元4控制热水器的加热系统维持目前的加热模式。更进一步地,如果再次计

算的加热时间小于再次计算内的剩余时间,则表明热水器的加热速度加快,为节约能源,可以将加热模式从当前的加热模式切换到此前的加热模式。

[0048] 此外,本发明还提供一种热水器,包括前述任一控制装置。

[0049] 以下结合图4说明根据本发明的热水器控制方法。图4示出了根据本发明一优选的控制方法的流程图。如图4所示,所述方法包括:预约设定步骤S1、水温检测步骤S2、运算步骤S3以及加热模式控制步骤S4。预约设定步骤S1,预先设定用户用水的预约用水时刻和预约用水温度。所述水温检测步骤S2,检测热水器的水箱内水的当前水温。运算步骤S3,在所述当前水温达到小于所述预约用水温度的预定水温的情况下,计算将水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小。以及加热模式控制步骤S4,根据所述比较的结果控制热水器的加热模式的切换。

[0050] 以下对各步骤进行逐一说明。

[0051] S1:在所述预约设定步骤中,用户完成预约用水时刻和预约用水温度的设定。具体地,用户开启热水器,热水器开始运行。用户可以利用,例如,设置在热水器的控制面板上的预约用水时刻按键和预约用水温度按键输入所述预约用水时刻和预约用水温度,设定的结果可以用于运算步骤S3中。

[0052] S2:所述水温监测步骤中,例如利用作为所述水温监测单元2的感温包检测热水器的水箱内水的当前水温,并用于运算步骤S3中。

[0053] S3:在运算步骤中,若所述当前水温达到小于所述预约用水温度的预定水温,计算将水加热到所述预约用水温度所需的加热时间,并比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小。

[0054] 优选地,所述运算步骤S3包括第一比较步骤、计算步骤以及第二比较步骤。第一比较步骤中,比较所述当前水温与所述预定水温的大小,并得到第一比较结果用于所述计算步骤。计算步骤中,当所述第一比较结果为当前水温达到所述预定水温时,计算将水箱内的水加热到所述预约用水温度所需的加热时间。以及第二比较步骤中,比较该加热时间与所述预约用水时刻减去当前时刻所得的剩余时间的大小,并得到第二比较结果。

[0055] 此外,所述第一比较步骤的操作也可在所述水温检测步骤S2中进行。相应地,当水温监测步骤中比较当前水温与预定水温的话,则该运算步骤可以相应的包括计算步骤和第二比较步骤。

[0056] 优选地,运算步骤S3还包括一计时步骤,利用例如上述时钟单元34计时,并输出所述当前时刻,用于所述第二比较步骤。

[0057] 所述加热模式控制步骤S4,根据所述比较的结果控制热水器的加热模式的切换。具体地,如果所述加热时间大于所述剩余时间,则表明热水器运行出现异常,不能按照用户在预约加热中设定的预约用水时刻将水加热到预约用水温度,则为保证用户能够按照预约设定的用水时刻和预约用水温度使用热水,加热模式控制步骤S4中,将热水器的加热模式切换为快速加热模式,以尽快加热水箱内的热水。否则,如果所述加热时间等于所述剩余时间,则表明热水器运行正常,可以维持当前加热模式。进一步地,如果所述加热时间小于所述剩余时间,则表明热水器加热较快,为节约能源可以将其切换为节能模式。

[0058] 优选地,在水箱内水的温度升高预定温度后,再次启动所述计算和比较操作,并且

进一步的,如果再次计算的加热时间等于再次计算的剩余时间,则表明热水器运行正常,则所述加热模式控制步骤4中,控制热水器的加热系统维持目前的加热模式。更进一步地,如果再次计算的加热时间小于再次计算的剩余时间,则表明热水器的加热速度加快,为节约能源,可以将加热模式从当前的加热模式切换到此前的加热模式。

[0059] 所述预定水温可以根据环境温度和所述预约用水温度设定,可以由用户在热水器的控制面板上人工设定。由于用户的预约用水温度通常为42-45℃的范围,并且设热水器的使用环境温度通常为20-30℃的情况下,则该预定水温的选择,例如设定为40℃。此处,需要说明的是,以上温度的设置和选择仅仅是示例性的,然而,本发明显然并不限于此,所属领域的技术人员可以根据热水器的使用情况进行设定。以下以所述预约水温为40℃为例,结合图5说明本发明的控制方法的流程的一优选的具体实施例。

[0060] 设热水器水箱内水的当前水温为 $T_w$ ,预约用水温度为 $T_s$  ( $T_s > 45^\circ\text{C}$ ),当前时刻为 $T$ ,预约用水时刻为 $T_t$ ,以及加热时间为 $t$ 。

[0061] 则首先用户利用,例如热水器的控制面板上的按键输入预约用水时刻和预约用水温度,之后热水器启动,其加热系统开始加热水箱内的水。水温监测单元2开始检测水箱内水的当前水温 $T_w$ 。运算单元3接收该当前水温 $T_w$ ,并比较其与所述预定水温的大小。当所述预约水温等于40℃时,运算单元3计算将水加热到所述预约用水温度 $T_s$ 所需的加热时间 $t$ ,并比较该加热时间 $t$ 与所述预约用水时刻 $T_t$ 减去当前时刻 $T$ 所得的剩余时间(即 $T_t - T$ )的大小。

[0062] 如果所述加热时间大于所述剩余时间,则加热模式控制单元4输出控制指令,将热水器的加热模式切换为快速加热模式,否则,如果所述加热时间等于所述剩余时间,则表明热水器运行正常,可以维持当前加热模式。进一步地,如果所述加热时间小于所述剩余时间,则表明热水器加热较快,为节约能源可以将其切换为节能模式。

[0063] 接下来,由水温监测单元2检测到水温升高预定度数之后,再一次计算将水箱内的水从当前水温加热到所述预约用水温度 $T_s$ 所需的加热时间(为区别起见,表示为 $t'$ ),并判断所述加热时间 $t'$ 是否大于所述剩余时间(表示为 $T_t' - T'$ ),是的话,则所述加热模式控制单元4控制热水器的加热系统维持当前的加热模式。否的话,则加热模式控制单元4可以将热水器的加热模式从当前的加热模式切换到此前的加热模式。

[0064] 以上结合附图对本发明的热水器及其控制装置进行了详细说明。根据本发明的方案,能够通过计算从当前时刻将水箱内的水加热到预约用水时刻所实际需要的时间,了解到热水器的加热组件的运行状况是否处于正常状态,从而在热水器运行出现异常情况时,能及时通过切换热水器的加热模式,保证热水器在用户设定的预约用水时刻的用水,从而提高用户的使用体验。并进一步的,在将热水器切换到快速模式后,通过再次计算从当前时刻将水箱内的水加热到预约用水时刻所实际需要的时间小于剩余时间的情况下,控制热水器切换到原加热模式,从而达到节约能源的目的。

[0065] 以上所述仅为本发明的实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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权利要求范围之内。

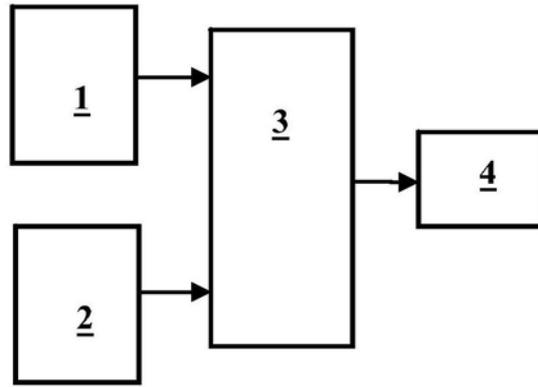


图1

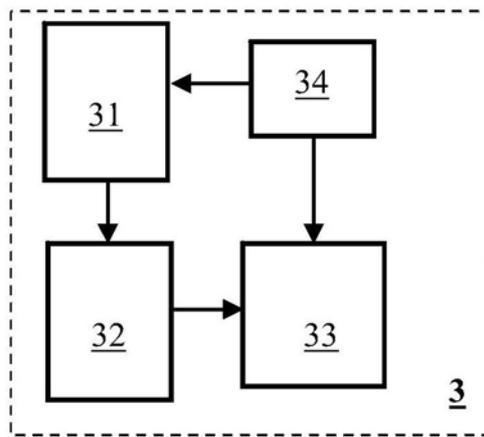


图2

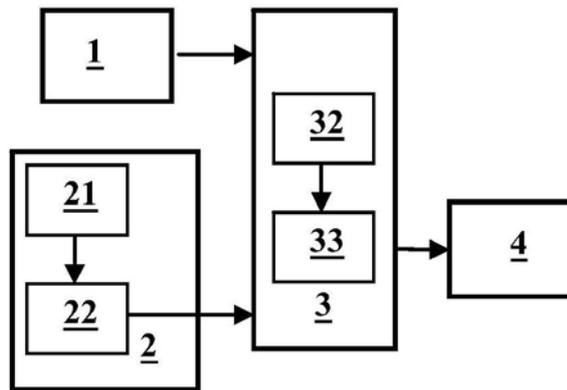


图3

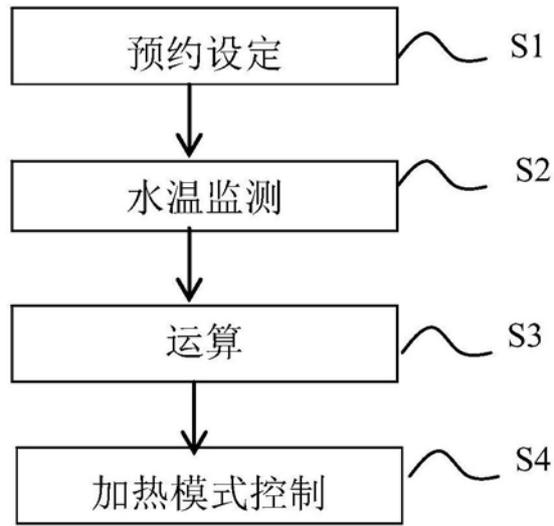


图4

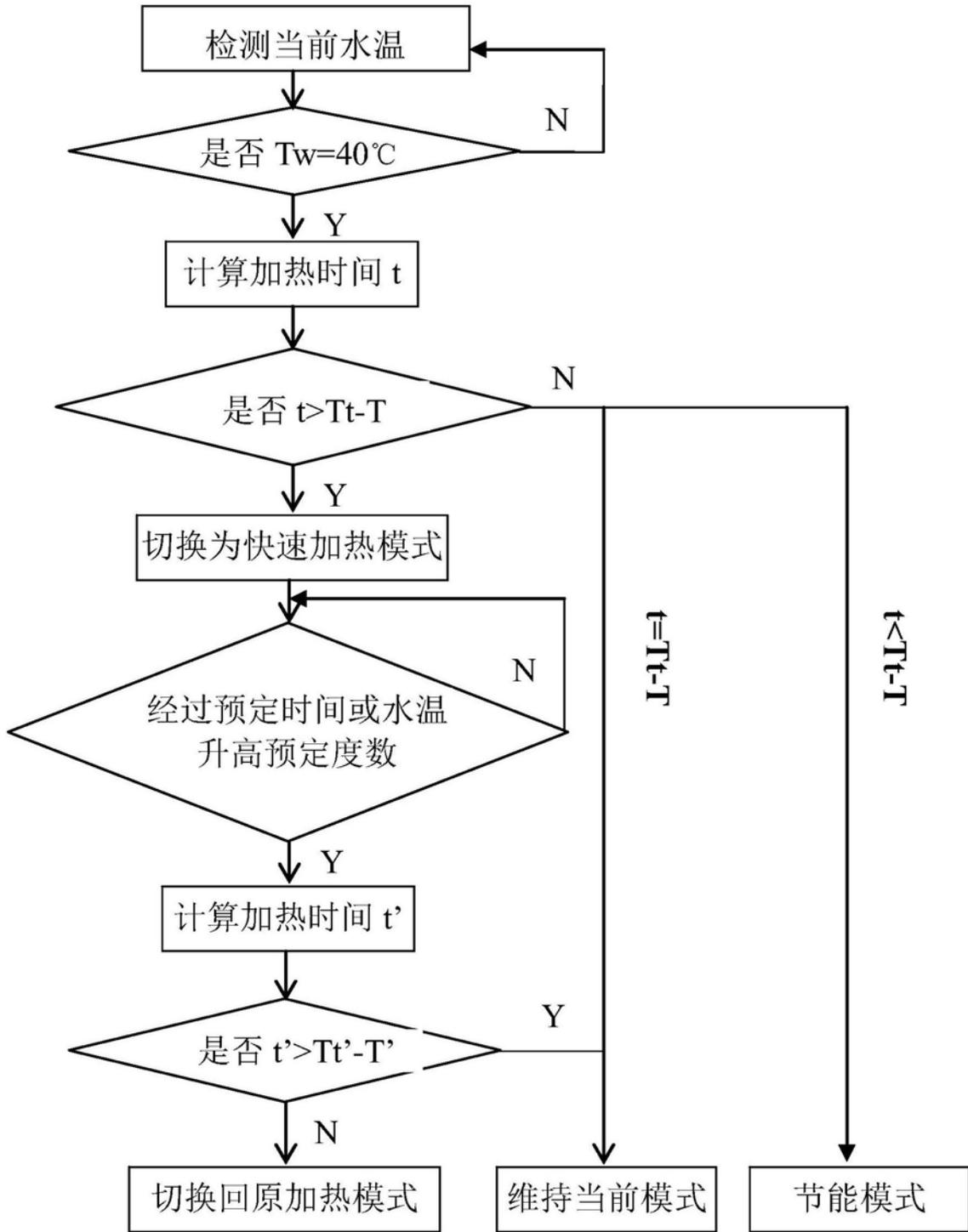


图5