



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201926024 U

(45) 授权公告日 2011. 08. 10

(21) 申请号 201120010447. 9

(22) 申请日 2011. 01. 14

(73) 专利权人 崔新明

地址 310014 浙江省杭州市拱墅区德胜巷  
13号清水公寓办公房 302 室

(72) 发明人 崔新明 廖春波 王挺 倪宏演  
范伟 李敏妃

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公  
司 33109

代理人 俞润体

(51) Int. Cl.

F24D 17/00 (2006. 01)

F24D 19/10 (2006. 01)

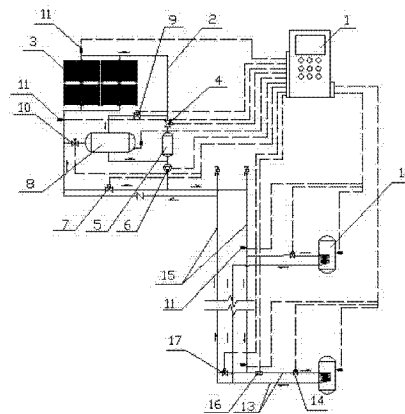
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种承压式双水箱循环的太阳能热水控制系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种承压式双水箱循环的太阳能热水控制系统,包括集热控制系统、与之相连的多个分户换热控制系统和系统终端控制装置。集热控制系统包括循环集热主回路和集热支路,循环集热主回路包括通过循环主管依次相连的太阳能集热器组、第一电磁阀、缓冲介质水箱、循环水泵和第二电磁阀,集热支路包括屋面储热水箱及连接屋面储热水箱和循环主管的第三电磁阀、第四电磁阀,系统内设有若干温度传感器,温度传感器、循环水泵及各电磁阀均和系统终端控制装置电连接。本实用新型能将富余的太阳能热量转移储存到屋面储热水箱中,既能满足用户在日照不足状况下的热量供应,又能使太阳能辐照量的收集及储存达到最大化。



1. 一种承压式双水箱循环的太阳能热水控制系统,包括集热控制系统、和集热控制系统相连的多个分户换热控制系统以及控制集热控制系统和分户换热控制系统运行的系统终端控制装置(1),其特征在于所述的集热控制系统包括循环集热主回路和集热支路,所述的循环集热主回路包括通过循环主管(2)依次相连的太阳能集热器组(3)、第一电磁阀(4)、缓冲介质水箱(5)、循环水泵(6)和第二电磁阀(7),所述的集热支路包括屋面储热水箱(8)和第三电磁阀(9)、第四电磁阀(10),连接在第一电磁阀(4)和太阳能集热器组(3)之间的循环主管(2)经第三电磁阀(9)和屋面储热水箱(8)的进口连通,屋面储热水箱(8)的出口与连接在缓冲介质水箱(5)和循环水泵(6)之间的循环主管(2)连通,所述的屋面储热水箱(8)的进口还通过第四电磁阀(10)和连接在第二电磁阀(7)和太阳能集热器组(3)之间的循环主管(2)连通,所述的循环集热主回路及集热支路上设有若干温度传感器(11),所述的温度传感器(11)、第一电磁阀(4)、第二电磁阀(7)、第三电磁阀(9)、第四电磁阀(10)及循环水泵(6)均和所述的系统终端控制装置(1)电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种承压式双水箱循环的太阳能热水控制系统,其特征在于所述的分户换热控制系统包括分户水箱(12)、循环支管(13)和分户电磁阀(14),所述的分户电磁阀(14)设于和分户水箱(12)内的换热管的进口相连的循环支管(13)上,这根循环支管又通过下行循环主管(15)连接到循环集热主回路中第二电磁阀(7)和循环水泵(6)之间的循环主管(2)上,和分户水箱(12)内的换热管的出口相连的循环支管(13)通过下行循环主管(15)连接到循环集热回路中第二电磁阀(7)和太阳能集热器组(3)之间的循环主管(2)上,所述的分户换热控制系统中设有若干温度传感器(11),分户换热控制系统中的温度传感器(11)、分户电磁阀(14)均和所述的系统终端控制装置(1)电连接。

3. 根据权利要求1或2所述的一种承压式双水箱循环的太阳能热水控制系统,其特征在于所述的太阳能集热器组(3)上设有温度传感器(11),所述的屋面储热水箱(8)内设有温度传感器(11),所述的第四电磁阀(10)和太阳能集热器组(3)相连的循环主管(2)上设有温度传感器(11)。

4. 根据权利要求2所述的一种承压式双水箱循环的太阳能热水控制系统,其特征在于所述的分户水箱(12)内设有温度传感器(11),和分户电磁阀(14)相连的下行循环主管(15)上设有温度传感器(11)。

5. 根据权利要求2或4所述的一种承压式双水箱循环的太阳能热水控制系统,其特征在于和最底层的用户的分户电磁阀(14)相连的循环支管(13)上设有流量计(16)和第五电磁阀(17),所述的流量计(16)、第五电磁阀(17)均和所述的系统终端控制装置(1)电连接。

## 一种承压式双水箱循环的太阳能热水控制系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种太阳能热水控制系统,尤其涉及一种热量分配均匀、增强蓄热能力、提高太阳能热量的利用率的承压式双水箱循环的太阳能热水控制系统。

### 背景技术

[0002] 针对目前在多层及高层住宅建筑中应用较为广泛的集中集热、分户储热式太阳能热水系统,其形式特点是集热器组共用,分户设置独立的分户水箱,采用强制循环的方式收集和储存太阳能。根据现有系统的循环类型及其控制系统,一般可分为两种:一种是在公共循环管道部分设置一个容量较大的中间水箱,通过两组水泵的单独运行,实现集热与换热过程的衔接;另一种是不设置公共水箱,采用管道循环直接将集热器收集的热量传递至分户水箱。

[0003] 以上两种循环类型及其控制系统虽然相对较为简单,也能够实现热量的传递过程,但存在以下不足之处:由于全年太阳能辐照量的差异性以及用户热水使用的阶段性,某些时段会出现热量过剩的现象,而上述两种太阳能热水系统无法将多余的太阳能热量进一步储存起来,造成太阳能热量不能充分利用。阳光充足或用户使用热量不多时,造成太阳能热量的浪费;光照不足或用户使用热量过多时,储存的热量又不能满足用户的需要,从而增加辅助热源的消耗。

### 发明内容

[0004] 本实用新型主要解决原有太阳能热水系统在阳光充足或用户使用热量不多时,无法将多余的太阳能热量进一步储存起来,造成太阳能热量的浪费,太阳能利用率不高,另一方面也增加辅助热源的消耗的技术问题;提供一种承压式双水箱循环的太阳能热水控制系统,实现在不同天气条件下,使得太阳能辐照量的收集、转化及储存达到最大化,提高太阳能的利用率,减少辅助热源的消耗,而且系统运行更加稳定,并能实现热量的均衡分配。

[0005] 本实用新型的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:本实用新型包括集热控制系统、和集热控制系统相连的多个分户换热控制系统以及控制集热控制系统和分户换热控制系统运行的系统终端控制装置,所述的集热控制系统包括循环集热主回路和集热支路,所述的循环集热主回路包括通过循环主管依次相连的太阳能集热器组、第一电磁阀、缓冲介质水箱、循环水泵和第二电磁阀,所述的集热支路包括屋面储热水箱和第三电磁阀、第四电磁阀,连接在第一电磁阀和太阳能集热器组之间的循环主管经第三电磁阀和屋面储热水箱的进口连通,屋面储热水箱的出口与连接在缓冲介质水箱和循环水泵之间的循环主管连通,所述的屋面储热水箱的进口还通过第四电磁阀和连接在第二电磁阀和太阳能集热器组之间的循环主管连通,所述的循环集热主回路及集热支路上设有若干温度传感器,所述的温度传感器、第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀及循环水泵均和所述的系统终端控制装置电连接。太阳能集热器组采集太阳辐照量,系统终端控制装置通过温度传感器采集各点的实时温度。系统终端控制装置为一软硬结合的设备,其经内部程

序处理,可发出各种指令,对电磁阀、循环水泵进行控制。整个系统智能化程度高,运行更加稳定,实现太阳能热量的均衡分配。缓冲介质水箱采用小容量的水箱,屋面储热水箱采用大容量的水箱。其中,缓冲介质水箱的作用是,可以对管道介质水的循环起到蓄积与缓冲作用,有效地将气液进行分离,保证循环水泵在运行过程中不带气运转或空转。而大容量的屋面储热水箱的作用是,当天气情况良好太阳辐照量充足时,根据用户热水使用情况,分户水箱的热量可能会储存达到满负荷状态,为了能够收集并储存多余的热量,通过系统终端控制装置对各个电磁阀启闭状态进行模式转换操作的控制,对屋面储热水箱中的介质水进行加热,将富余的太阳能热量转移到大容量的屋面储热水箱中。当用户将各自分户水箱中的有效热量使用完,且太阳能不足时,可以将储存在屋面储热水箱中的热量作为热源及时和分户水箱进行热交换,尤其能够满足用户在夜间及阴雨天气状况下的热量供应,既有效存储了富余的太阳能,又能保证太阳辐照量不足时用户的热水使用。因此,本实用新型使得太阳能辐照量的收集、转化及储存达到最大化,提高太阳能的利用率,减少辅助热源的消耗,更加节能。

[0006] 作为优选,所述的分户换热控制系统包括分户水箱、循环支管和分户电磁阀,所述的分户电磁阀设于和分户水箱内的换热管的进口相连的循环支管上,这根循环支管又通过下行循环主管连接到循环集热主回路中第二电磁阀和循环水泵之间的循环主管上,和分户水箱内的换热管的出口相连的循环支管通过下行循环主管连接到循环集热回路中第二电磁阀和太阳能集热器组之间的循环主管上,所述的分户换热控制系统中设有若干温度传感器,分户换热控制系统中的温度传感器、分户电磁阀均和所述的系统终端控制装置电连接。系统终端控制装置采集分户水箱内的温度,并对分户电磁阀进行控制。分户水箱通过下行循环主管和缓冲介质水箱、屋面储热水箱进行换热。

[0007] 作为优选,所述的太阳能集热器组上设有温度传感器,所述的屋面储热水箱内设有温度传感器,所述的第四电磁阀和太阳能集热器组相连的循环主管上设有温度传感器。

[0008] 作为优选,所述的分户水箱内设有温度传感器,和分户电磁阀相连的下行循环主管上设有温度传感器。

[0009] 作为优选,和最底层的用户的分户电磁阀相连的循环支管上设有流量计和第五电磁阀,所述的流量计、第五电磁阀均和所述的系统终端控制装置电连接。当缓冲介质水箱及循环主管中介质水达到一定温度,且循环主管温度与最底层用户的分户水箱温度达到一定温差,系统终端控制装置指令该户的分户电磁阀开启,并通过流量计监测到该户循环支管段有流量通过时,此时最底层用户循环支管上的第五电磁阀关闭,整个系统进入储备换热过程,将屋面储热水箱中的介质水循环进入具备换热条件的分户水箱的换热盘管中进行换热。

[0010] 本实用新型的有益效果是:1、通过设置双水箱,即缓冲介质水箱和屋面储热水箱,一方面可以保证太阳能热水系统循环运行的稳定性,实现热量的均衡分配,另一方面当太阳辐照量充足且分户水箱的热量储存达到满负荷的情况下,可以将富余的太阳能热量转移储存到屋面储热水箱中,既能满足用户在夜间及阴雨天气状况下的热量供应,又能使太阳能辐照量的收集、转化及储存达到最大化,提高太阳能的利用率,减少辅助热源的消耗。2、通过流量计监测最底层用户循环支管内的流量状态,从而可控制系统集热及换热状态的转换,保证太阳能热量都能够均匀地分配给不同楼层的热量需求用户,避免高低层热量交换

不均衡现象的出现。

### 附图说明

[0011] 图 1 是本实用新型的一种系统连接结构示意图。

[0012] 图 2 是本实用新型的一种控制流程时序框图。

[0013] 图中 1. 系统终端控制装置, 2. 循环主管, 3. 太阳能集热器组, 4. 第一电磁阀, 5. 缓冲介质水箱, 6. 循环水泵, 7. 第二电磁阀, 8. 屋面储热水箱, 9. 第三电磁阀, 10. 第四电磁阀, 11. 温度传感器, 12. 分户水箱, 13. 循环支管, 14. 分户电磁阀, 15. 下行循环主管, 16. 流量计, 17. 第五电磁阀。

### 具体实施方式

[0014] 下面通过实施例, 并结合附图, 对本实用新型的技术方案作进一步具体的说明。

[0015] 实施例 1: 本实施例的一种承压式双水箱循环的太阳能热水控制系统, 如图 1 所示, 包括集热控制系统、和集热控制系统相连的多个分户换热控制系统以及控制集热控制系统和分户换热控制系统运行的系统终端控制装置 1。集热控制系统包括循环集热主回路和集热支路, 循环集热主回路包括通过循环主管 2 依次相连的太阳能集热器组 3、第一电磁阀 4、缓冲介质水箱 5、循环水泵 6 和第二电磁阀 7。集热支路包括屋面储热水箱 8 和第三电磁阀 9、第四电磁阀 10。连接在第一电磁阀 4 和太阳能集热器组 3 之间的循环主管 2 经第三电磁阀 9 和屋面储热水箱 8 的进口连通, 屋面储热水箱 8 的出口与连接在缓冲介质水箱 5 和循环水泵 6 之间的循环主管 2 连通, 屋面储热水箱 8 的进口还通过第四电磁阀 10 和连接在第二电磁阀 7 和太阳能集热器组 3 之间的循环主管 2 连通。太阳能集热器组 3 上安装有温度传感器 11, 屋面储热水箱 8 内安装有温度传感器 11, 第四电磁阀 10 和太阳能集热器组 3 相连的循环主管 2 上安装有温度传感器 11。

[0016] 分户换热控制系统包括分户水箱 12、循环支管 13 和分户电磁阀 14。分户电磁阀 14 安装于和分户水箱 12 内的换热管的进口相连的循环支管 13 上, 这根循环支管又通过下行循环主管 15 连接到循环集热主回路中第二电磁阀 7 和循环水泵 6 之间的循环主管 2 上, 和分户水箱 12 内的换热管的出口相连的循环支管 13 通过下行循环主管 15 连接到循环集热回路中第二电磁阀 7 和太阳能集热器组 3 之间的循环主管 2 上。和最底层的用户的分户电磁阀 14 相连的循环支管 13 上安装有流量计 16 和第五电磁阀 17。流量计 16、第五电磁阀 17 均和系统终端控制装置 1 电连接。分户水箱 12 内安装有温度传感器 11, 和分户电磁阀 14、流量计 16 相连的下行循环主管 15 上安装有温度传感器 11。

[0017] 集热控制系统中的温度传感器 11、第一电磁阀 4、第二电磁阀 7、第三电磁阀 9、第四电磁阀 10 和循环水泵 6 以及分户换热控制系统中的温度传感器 11、流量计 16、分户电磁阀 14 均和系统终端控制装置 1 电连接。图 1 中虚线表示电连接的电缆线。

[0018] 工作过程如图 2 所示:

[0019] 1、集热和换热工作状态

[0020] 太阳能集热器组采集太阳辐照量, 系统终端控制装置通过温度传感器采集太阳能集热器组出口端的温度 T1、循环主管的回水管道上的温度 T2、屋面储热水箱的温度 T3、和各层的分户电磁阀相连的下行循环主管处的温度 T4 和分户水箱的温度 T5。当  $T1 - T2 \geq T(T$

的温度值可根据实际设定),说明太阳能集热器组已经收集一定热量,系统终端控制装置指令循环水泵启动运行、指令第一电磁阀和第五电磁阀开启,开始加热循环主管及缓冲介质水箱中的介质水。当下行循环主管内的介质水温度  $T_4$  与住户的分户水箱温度  $T_5$  达到一定温差时,即  $T_4 - T_5 \geq T$  ( $T$  的温度值可根据实际设定),系统终端控制装置指令该户的分户电磁阀开启。当设置在最底层用户的循环支管中的流量计监测到有流量通过时,此时系统终端控制装置指令第五电磁阀关闭,将有效热量传递到分户电磁阀已经开启的分户水箱中进行换热。当  $T_4 - T_5 < T$  ( $T$  的温度值可根据实际设定) 时,分户电磁阀则关闭。在上述这种循环模式下,第二电磁阀、第三电磁阀和第四电磁阀均处于关闭状态。

#### [0021] 2、富余太阳能热量的储存工作状态

[0022] 当太阳辐照量充足且分户水箱热量储存达到设定温度时,为了防止分户水箱继续升温导致温度过高的情况出现,系统终端控制装置指令分户电磁阀关闭,如果检测到所有用户的分户水箱温度都达到满负荷状态,则所有的分户电磁阀均关闭,此时换热状态被强制切断。若太阳能辐照仍然较为强烈,为了最大化利用太阳能,系统终端控制装置会切换循环控制模式,使系统运行进入储热工作状态。其过程是:系统终端控制装置发出指令,开启第二、第三电磁阀,关闭第一、第四电磁阀,此时系统不会将太阳能集热器组吸收的热量循环至下行循环主管,而是通过屋面管路循环过程,将热量直接传递到屋面储热水箱中,屋面储热水箱的温度  $T_3$  达到上限温度时,为防止水箱温度过高,则强制循环水泵停止运行。当夜间或阴雨天太阳辐照不足等天气造成太阳能集热器组无法获取有效热量状态下,满足屋面储热水箱的温度  $T_3$  与分户水箱的温度  $T_5$  达到一定温差,即  $T_3 - T_5 \geq T$  ( $T$  的温度值可根据实际设定),系统终端控制装置会发出指令,开启第四电磁阀及循环水泵,关闭第一、第二、第三电磁阀,此时将屋面储热水箱作为热源和分户换热控制系统进行换热交换过程。

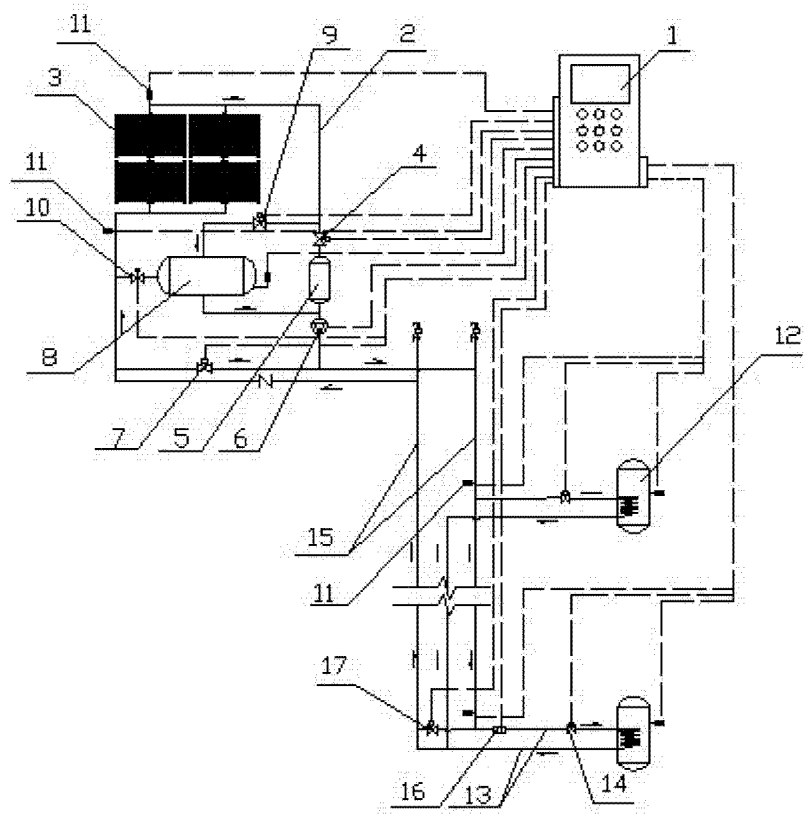


图 1

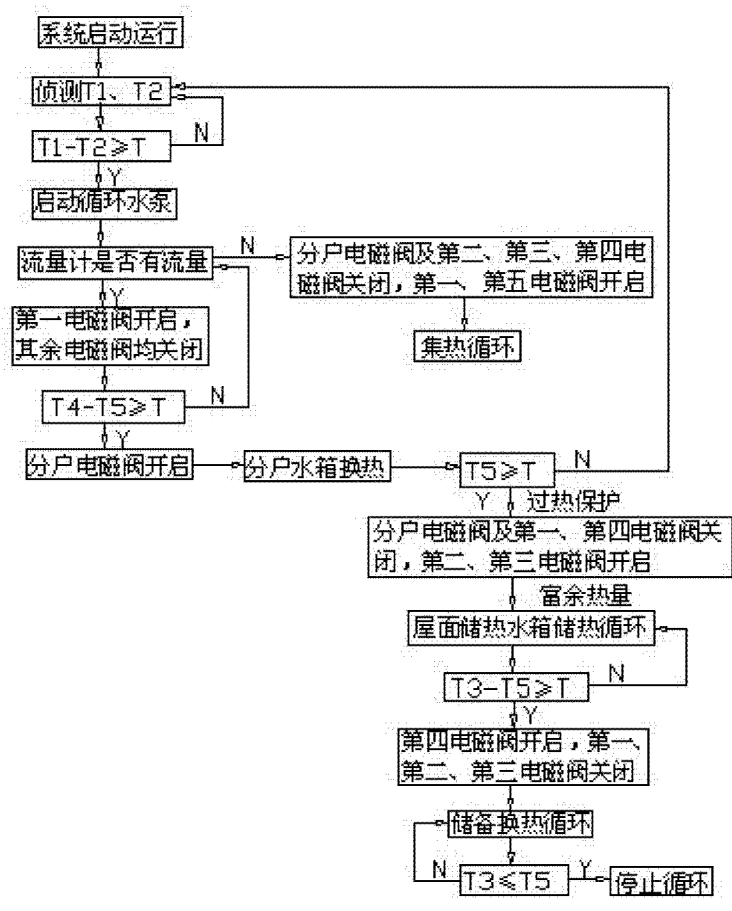


图 2