



1. 一种微动力太阳能热水系统, 由一个以上太阳能集热循环模块组成, 其特征在于, 每个模块包括: 多个串并联连接的集热器, 位置高于集热器、通过管路与集热器直接相连的一个集热水箱, 置于集热水箱内的换热盘管; 换热盘管的出水端连接为用户提供热水的供水管路, 换热盘管的进水端连接为系统提供动力的自来水管路, 自来水管路还连接为用户提供热水的回水管路; 回水管路中安装回水泵。

2. 根据权利要求1所述的微动力太阳能热水系统, 其特征在于, 每个模块还包括用于实现自动控制的控制器, 与所述控制器电连接的安装在集热水箱中的水位传感器, 安装在自来水管路中的第一温度传感器, 安装在回水管路中的第二温度传感器。

3. 根据权利要求2所述的微动力太阳能热水系统, 其特征在于, 每个模块还包括一端伸进集热水箱中另一端连接自来水管路的补水管路, 补水管路中安装一个电磁阀; 当集热水箱内水位高度低于设定的最低位置时, 控制器输出控制信号开启电磁阀, 自来水自动给集热水箱补水; 当集热水箱内水位高度低于设定的最高位置时, 控制器输出控制信号关闭电磁阀, 停止补水。

4. 根据权利要求2所述的微动力太阳能热水系统, 其特征在于, 第二温度传感器用于测量回水管路中的水温; 当回水管路中的水温低于设定的最低温度时, 控制器输出控制信号开启回水泵; 当回水管路中的水温升至设定的最高温度时, 控制器输出控制信号关闭回水泵。

5. 根据权利要求2所述的微动力太阳能热水系统, 其特征在于, 每个模块还包括安装在自来水管路和回水管路中的伴热带, 当第一温度传感器或/和第二温度传感器测得的温度低于各自设定的最低温度时, 控制器输出控制信号接通自来水管路或/和回水管路中的伴热带。

6. 根据权利要求1所述的微动力太阳能热水系统, 其特征在于, 集热器还安装了备用管路, 备用管路中设有阀门, 当用水量突然增加或集热器出现故障时, 打开阀门开启备用管路。

7. 根据权利要求1所述的微动力太阳能热水系统, 其特征在于, 每个模块中与集热水箱相连的集热器上端接两根管路伸进集热水箱内, 用于实现自然循环集热: 集热器吸收太阳能使集热器中的水的温度高于集热水箱中的水的温度, 集热器中的水的比重小于集热水箱中水的比重, 集热器中的水不断上升到集热水箱中, 集热水箱中的水不断向下流到集热器中, 集热水箱中的水的温度不断升高。

8. 根据权利要求1所述的微动力太阳能热水系统, 其特征在于, 用户供水端安装一个恒温阀, 恒温阀的一端连接自来水管路, 恒温阀自动检测水温并通过冷热水混合使用户供水端出水温度保持恒定。

9. 根据权利要求8所述的微动力太阳能热水系统, 其特征在于, 恒温阀为机械式恒温阀。

10. 根据权利要求1~9中任意一项所述的微动力太阳能热水系统, 其特征在于, 用户家中还安装辅助加热设备, 当水温低于用户需要的温度时对系统所供热水进行二次加热。

## 一种微动力太阳能热水系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于太阳能热水系统,具体涉及一种微动力太阳能热水系统。

### 背景技术

[0002] 太阳能热水系统是利用集热器,收集太阳辐射能把水加热的一种装置,是目前太阳热能应用发展中最具经济价值、技术最成熟且已商业化的一项应用产品。

[0003] 现有的集中分户太阳能热水系统,为集中集热分户储热系统,主要由集热器、集热水箱、集热循环泵、防冻电加热、供热循环泵和分户储热水箱组成。集热器内的热媒通过输出总管和回流总管与各分户储热水箱内的换热盘管并联连接,构成热媒回路。热媒在通过换热盘管时,把热量传递给分户储热水箱内的自来水,所述分户储热水箱具有一个自来水入口和一个热水出口。现有的集中分户太阳能热水系统存在以下问题:现有的集分系统采取零散安装的结构形式,工程安装效率低,且不利于标准化安装;结构复杂,需要集热循环水泵,需要供热循环水泵,集热供热系统均需要电力设备支撑完成,投资成本及运行成本偏高;集热水箱与集热器分离,集热场共用一个集热水箱,集热供回水管路较长,热损失较大;新能源收费存在问题。假如按照热水收费,但是因为分户辅热的原因,太阳能系统供水温度由天气好坏而定,温度不恒定,用户不满意;假如按照冷水收费,因为系统耗电大、运行费用高,业主不满意;采用太阳能的水重复循环换热给用户分户水箱加热的形式,属于二次换热,且换热管线较长,热损大,不利于节能;受入住率限制,入住率低时系统照常进行主管道循环加热,造成能源浪费,对业主不利,对系统节能不利。

[0004] 目前,太阳能热水系统市场上已经出现一种无动力太阳能热水系统。现有的无动力太阳能热水系统集热器多数为内置盘管的一体机,即为单机串联的形式,系统依靠自来水顶水出水供给用户水箱供水。该系统将原来集分系统的集热强制循环改为自然循环,以及由供热循环换热改为自来水顶水出水,这些做法都降低了系统运行成本。但是现有的无动力太阳能热水系统依然存在如下问题:一体机的形式不利于集热器布置,不利于屋面面积利用;单纯的顶水出水形式,因为是无动力,未设置回路备用循环泵,管路水温变凉后不能回到集热系统重新加热,而是直接供给用水分户水箱,不利于新能源热利用;现有的无动力太阳能热水系统不适合用于大工程热水系统,当需要集热器较多时,盘管串联阻力较大。

### 发明内容

[0005] 为了解决现有技术中存在的上述问题,本发明提出一种微动力太阳能热水系统。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种微动力太阳能热水系统,由一个以上太阳能集热循环模块组成,每个模块包括:多个串并联连接的集热器,位置高于集热器、通过管路与集热器直接相连(省去了集热循环泵)的一个集热水箱,置于集热水箱内的换热盘管。换热盘管的出水端连接为用户提供热水的供水管路,换热盘管的进水端连接为系统提供动力的自来水管路,自来水管路还连接为用户提供热水的回水管路。回水管路中安装回水泵。

[0008] 进一步地,每个模块还包括用于实现自动控制的控制器,与所述控制器电连接的安装在集热水箱中的水位传感器,安装在自来水管路中的第一温度传感器,安装在回水管路中的第二温度传感器。

[0009] 更进一步地,每个模块还包括一端伸进集热水箱中另一端连接自来水管路的补水管路,补水管路中安装一个电磁阀。当集热水箱内水位高度低于设定的最低位置时,控制器输出控制信号开启电磁阀,自来水自动给集热水箱补水;当集热水箱内水位高度低于设定的最高位置时,控制器输出控制信号关闭电磁阀,停止补水。

[0010] 更进一步地,第二温度传感器用于测量回水管路中的水温。当回水管路中的水温低于设定的最低温度时,控制器输出控制信号开启回水泵;当回水管路中的水温升至设定的最高温度时,控制器输出控制信号关闭回水泵。

[0011] 更进一步地,每个模块还包括安装在自来水管路和回水管路中的伴热带,当第一温度传感器或/和第二温度传感器测得的温度低于各自设定的最低温度时,控制器输出控制信号接通自来水管路或/和回水管路中的伴热带。

[0012] 进一步地,集热器还安装了备用管路,备用管路中设有阀门,正常情况下阀门关闭,当用水量突然增加或集热器出现故障时,打开阀门开启备用管路。

[0013] 进一步地,每个模块中与集热水箱相连的集热器上端接两根管路伸进集热水箱内,用于实现自然循环集热:集热器吸收太阳能使集热器中的水的温度高于集热水箱中的水的温度,集热器中的水的比重小于集热水箱中水的比重,集热器中的水不断上升到集热水箱中,集热水箱中的水不断向下流到集热器中,集热水箱中的水的温度不断升高。

[0014] 进一步地,用户供水端安装一个恒温阀,恒温阀的一端连接自来水管路,恒温阀自动检测水温并通过冷热水混合使用户供水端出水温度保持恒定。

[0015] 优选地,恒温阀为机械式恒温阀。

[0016] 进一步地,用户家中还安装辅助加热设备,当水温低于用户需要的温度时对系统所供热水进行二次加热。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0018] (1)由于采用自来水顶水、太阳能自然循环集热等技术,只需设置一个回水泵,省去了集热循环泵、供热循环泵、补水泵,实现了微动力热循环,大大降低了系统投资成本和运行成本。

[0019] (2)一个集热水箱能够带多个集热器,解决了无动力循环系统存在的一个集热水箱只能带一个集热器的问题。

[0020] (3)由于省去了集热循环泵、供热循环泵、补水泵,而回水泵只在长期不用水的情况下开启,因此回水泵耗电很小。安装在用户家中的辅助加热设备只在水温低于用户需要的温度时对本系统所供热水进行二次加热,耗电非常小;至于伴热带,在天气非常寒冷时才可能用到。因此,本系统具有节能省电的优点。

[0021] (4)采用自来水顶水不仅可以为系统提供动力,还能保证用户用到的水始终是新鲜的自来水,无死水,水压稳定,用水更加舒适安全。自来水顶水出水,用户末端使用多少水,系统就补充多少水,达到了高效节水效果。

[0022] (5)集热器安装备用管路,当用水量突然增加或集热器出现故障时,开启备用管路,增加了系统工作的可靠性。

## 附图说明

[0023] 图1为由一个太阳能集热循环模块构成的微动力太阳能热水系统组成框图；

[0024] 图2为由两个太阳能集热循环模块构成的微动力太阳能热水系统组成框图。

[0025] 图中：1-集热器，2-集热水箱，3-换热盘管，4-供水管路，5-回水管路，6-回水泵，7-辅助加热器，8-备用管路。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0027] 一种微动力太阳能热水系统，组成如图1、2所示，由一个以上太阳能集热循环模块组成，每个模块包括：多个串并联连接的集热器1，位置高于集热器1、通过管路与集热器1直接相连的一个集热水箱2，置于集热水箱2内的换热盘管3，换热盘管3的出水端连接为用户提供热水的供水管路4，换热盘管3的进水端连接为系统提供动力的自来水管路，自来水管路还连接为用户提供热水的回水管路5，回水管路5中安装回水泵6。

[0028] 每个模块还包括用于实现自动控制的控制器，与所述控制器电连接的安装在集热水箱中的水位传感器，安装在自来水管路中的第一温度传感器，安装在回水管路中的第二温度传感器。

[0029] 每个模块还包括一端伸进集热水箱2中另一端连接自来水管路的补水管路，补水管路中安装一个电磁阀。集热水箱2中的水是封闭的，微小的水量变化来自缓慢的蒸发过程，当集热水箱2内水位高度低于设定的最低位置时，控制器输出控制信号开启电磁阀，自来水自动给集热水箱2补水；当集热水箱2内水位高度低于设定的最高位置时，控制器输出控制信号关闭电磁阀，停止补水。集热水箱2采用自动补水，以使集热水箱2内的水始终接近满水状态。

[0030] 第二温度传感器用于测量回水管路5中的水温。当回水管路5中的水温低于设定的最低温度（比如40℃）时，控制器输出控制信号开启回水泵6；当回水管路5中的水温升至设定的最高温度（比如45℃）时，控制器输出控制信号关闭回水泵6。设置回水泵6，以使供水管路4和回水管路5中的水温保持在一个稳定的范围内（比如40~45℃），避免供水忽冷忽热。

[0031] 每个模块还包括安装在自来水管路和回水管路5中的伴热带，当第一温度传感器或/和第二温度传感器测得的温度低于各自设定的最低温度时，控制器输出控制信号接通自来水管路或/和回水管路5中的伴热带进行加热。伴热带一般用于冬季的管路防冻。

[0032] 集热器还安装了备用管路8，备用管路8中设有阀门，正常情况下阀门关闭，当用水量突然增加或集热器1出现故障时，关闭阀门开启备用管路8。设置备用管路8，由备用管路8以旁通的形式向用户供水，增加了系统工作的可靠性。

[0033] 每个模块中与集热水箱2相连的集热器1上端接两根管路伸进集热水箱2内，用于实现自然循环集热：集热器1吸收太阳能使集热器1中的水的温度高于集热水箱2中的水的温度，集热器1中的水的比重小于集热水箱2中水的比重，集热器1中的水不断上升到集热水箱2中，集热水箱2中的水不断向下流到集热器1中，集热水箱2中的水的温度不断升高。采用自然循环集热，可以省去集热循环泵，节省了动力、耗电，降低了成本。

[0034] 用户供水端安装一个恒温阀，恒温阀的一端连接自来水管路，恒温阀自动检测水

温并通过冷热水混合使用户供水端出水温度保持恒定。设置恒温阀,当用户供水端出水温度过高时,使高温热水与冷水混合,避免用户因使用高温热水而被烫伤。

[0035] 优选地,恒温阀为机械式恒温阀。

[0036] 用户家中还安装辅助加热设备7,当水温低于用户需要的温度时对系统所供热水进行二次加热。辅助加热设备7在长时间阳光照射不充分的情况下使用,使用时间少,耗电小。

[0037] 本发明不限于上述实施方式,本领域技术人员所做出的对上述实施方式任何显而易见的改进或变更,都不会超出本发明的构思和所附权利要求的保护范围。

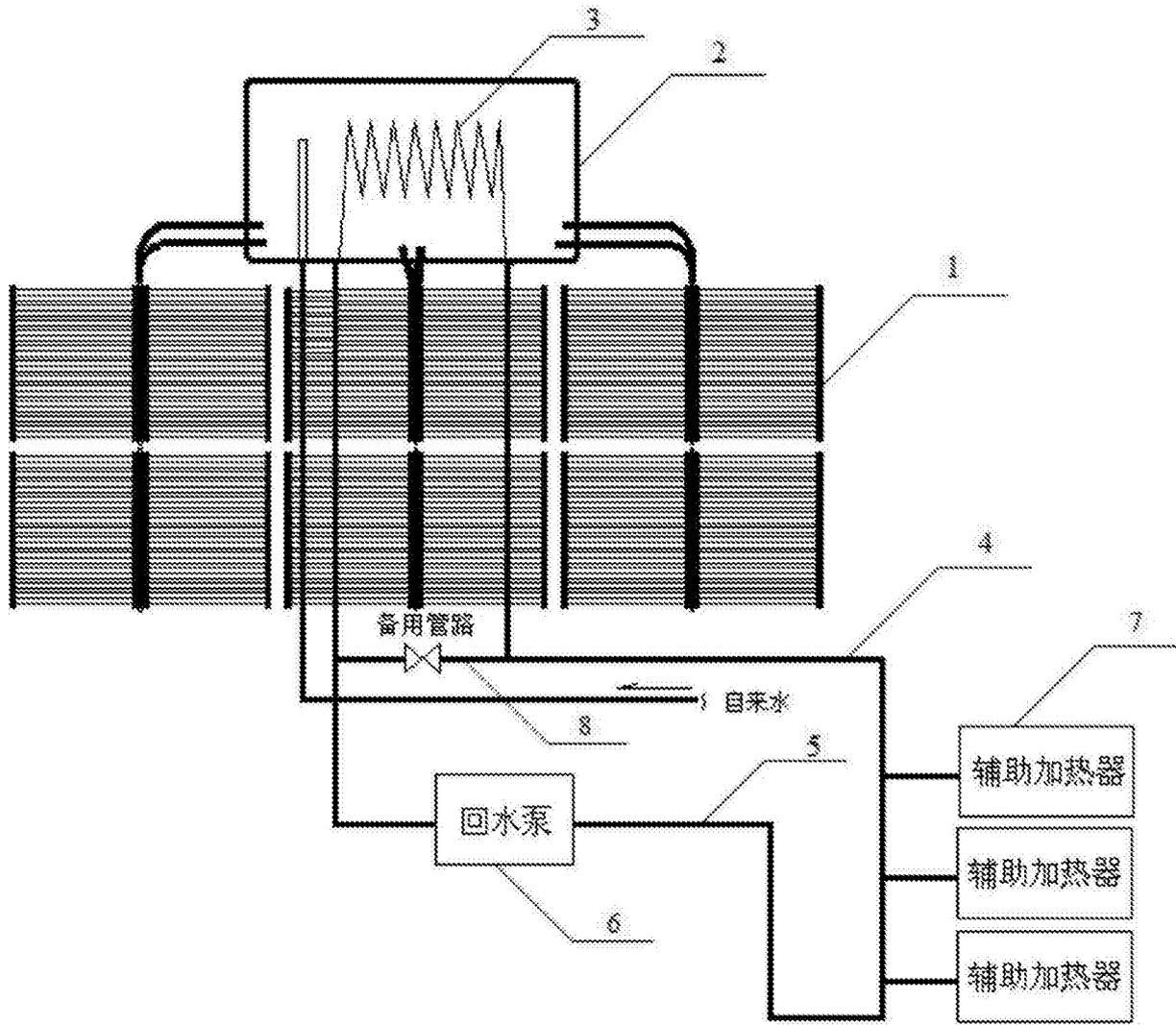


图1

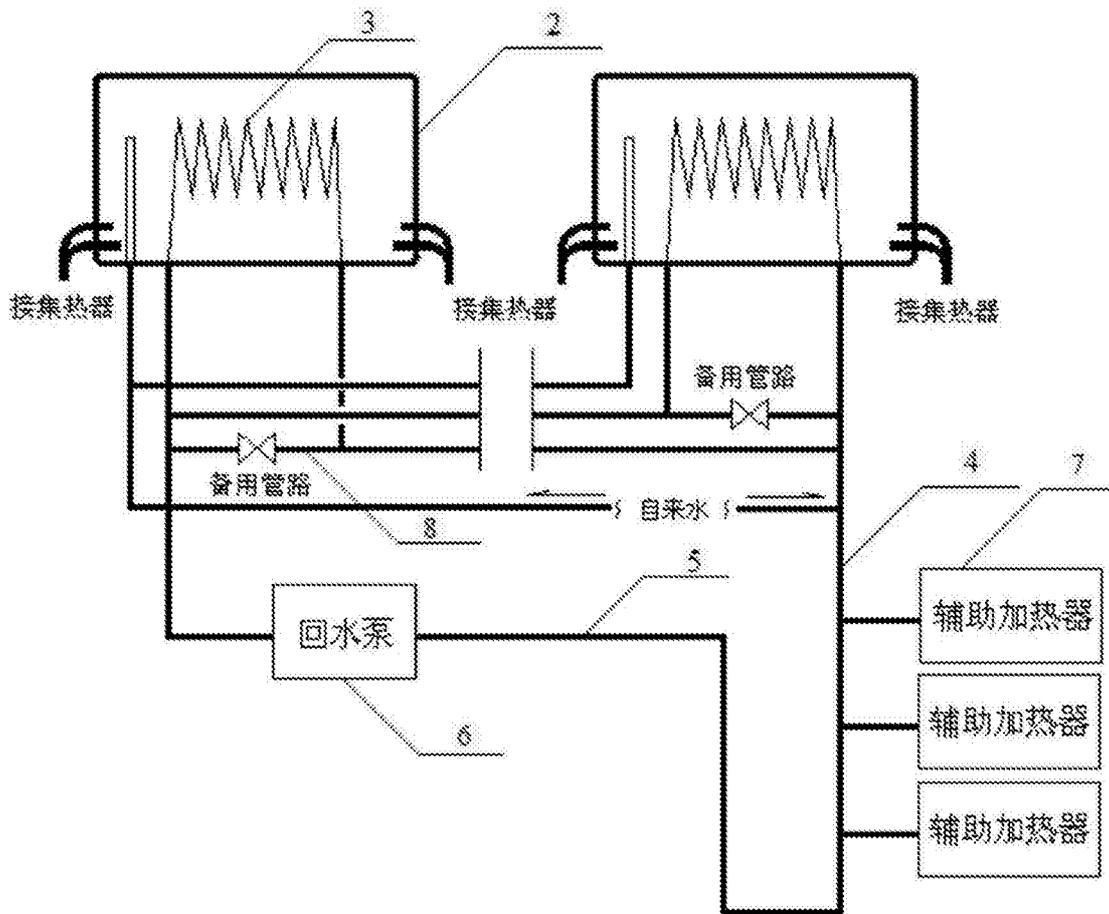


图2