(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203940522 U
(45)授权公告日 2014.11.12

(21)申请号 201420331593.5

(22)申请日 2014.06.20

(73)专利权人 河北科技大学
地址 050000 河北省石家庄市裕华区裕翔街26号

(72)发明人 李欢 邓飞 胡松涛 庞臣康 吴敌

(51)Int.Cl.
F24D 17/00(2006.01)
F24J 2/04(2006.01)

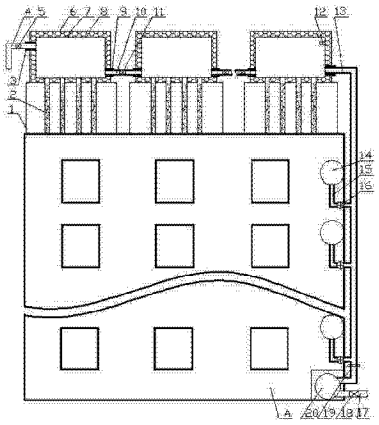
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

高层建筑太阳能集中供热水系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种利用太阳能加热供水系统，尤其涉及一种高层建筑的太阳能集中供热水系统，包括：支架(1)、太阳能集热管组(2)、进水管联接套(3)、进水管(4)、进水阀门(5)、水箱外壳(6)、保温棉(7)、水箱内胆(8)、出水管联接套(9)、水箱连接管(10)、水阀门(11)、水箱温度传感器(12)、出水管(13)、热水器(14)、入户管(15)、水表(16)、排水管(17)、单向阀(18)、热水管温度传感器(19)、水泵(20)。本实用新型通过建立一种集中储水、集中加热、分户控制和分户计量的应用系统，解决高层建筑应用太阳能热水器应用的技术难题。



CN 203940522 U

1. 一种高层建筑太阳能集中供热水系统，主要包括支架（1）、太阳能集热管组（2）、进水管联接套（3）、进水管（4）、进水阀门（5）、水箱外壳（6）、保温棉（7）、水箱内胆（8）、出水管联接套（9）、水箱连接管（10）、水阀门（11）、水箱温度传感器（12）、出水管（13）、热水器（14）、入户管（15）、水表（16）、排水管（17）、单向阀（18）、热水管温度传感器（19）、水泵（20）；其特征在于：支架（1）放置在高层建筑楼顶平面上，每个支架（1）上放置一个储水箱，储水箱为长方体结构，由水箱外壳（6）、保温棉（7）和水箱内胆（8）三部分组成，水箱内胆（8）在储水箱的最里侧，和水箱外壳（6）之间填充保温棉（7），实现热水的保温功能，根据楼顶的形状和面积，可串联连接摆放多个支架（1）和储水箱，形成储水箱组；太阳能集热管组（2）放置在每个储水箱的下侧，竖直放置，上端深入水箱内胆（8）内并密封连接，下端固定在支架（1）的外侧；储水箱之间通过水箱连接管（10）依次串联连接，储水箱和水箱连接管（10）之间靠出水管联接套（9）密封连接，连接口开设在每个储水箱的侧面下部，水箱连接管（10）上装有水阀门（11）；进水管（4）下端接入自来水供水管网，上端通过进水管联接套（3）接入储水箱组左侧第一个储水箱，进入管（4）上安装一个进水阀门（5），进水管口开设在第一个储水箱的左侧上部；串联储水箱组的最后一个储水箱的右侧下部开设出水口，出水管（13）的上端密封连接到此出水口上，出水管（13）的下端向下延伸到高层建筑底层，接入水泵（20），作为水泵（20）的进水管，水泵（20）安装在高层建筑的最下一层内侧空地；水泵的排水管（17）上安装一个单向阀（18），排水管（17）和进水管（4）所属的市政供水管网连通；在每户业主所住楼层，在出水管（13）的主干管上均连接引出一个入户管（15）进入户内，这个入户管（15）连接每家的热水器（14），作为热水器（14）的进水管，入户管（15）上串联一个水表（16）；在出水管（13）最下端的管道内部，安装一个热水管温度传感器（19），在串联储水箱组的最后一个储水箱的水箱内胆（8）的右侧内壁上，安装一个水箱温度传感器（12），热水管温度传感器（19）和水箱温度传感器（12）将温度信号传输给水泵（20），作为水泵（20）的开关控制信号。

高层建筑太阳能集中供热水系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种利用太阳能加热供水系统，尤其涉及高层建筑太阳能集中供热水系统。

背景技术

[0002] 太阳能作为环保的可再生能源，一直被世界各国重视并广泛开发利用，尤其是太阳能热水器系统，已经被广泛使用，但是目前使用的太阳能热水器，一般都是分户式安装在建筑的楼顶，受楼顶面积和建筑结构的限制，分户式太阳能热水器仅适用于中低层建筑安装使用。高层建筑安装太阳热水系统，目前具有以下几个难点：(1)高层建筑楼顶面积相对较小，无法为每个家庭提供足够的面积安装分户式太阳能热水器；(2)即使能在楼顶安装，但由于每栋高层建筑内的住户很多，分户式安装会造成上下水管道配置复杂，极易出现各种故障；(3)目前有一种安装在每户阳台外墙上的分户式太阳能热水器系统，但是安装难度高，安全性差，采暖效果受楼间距和季节光照影响大，而且影响楼体外观和室内美观，也不能被广泛推广。目前，太阳能集中供热水系统在一些特殊单位的洗浴场所有所使用，但存在以下问题：单位集中安装使用集中供水系统，不会涉及到水费的分户计费系统，而高层住宅安装，必须解决分户计费问题；单个储水箱的容积受最大加工尺寸以及安装位置的限制，蓄水量往往达不到日常所需容量；单个储水箱的储水方式，当进水管的冷水充入水箱后，在整个水箱内部形成对流，使水箱内被加热的热水快速被冷水中和降温，热水使用率降低很多；并且对于单个储水箱结构，如果发生故障，整个供水系统只能停止使用后才能进行维修维护，系统可靠性较差；而阴雨等特殊天气下，在高层住宅中如何实现分户电辅热及计费问题，目前在用系统也未涉及。基于以上原因，设计了一种针对高层建筑的太阳能集中供热水系统，主要实现以下创新：首先，设计了一种面向高层住宅的太阳能集中供热水的系统，太阳能加热，集中供水，各户按需使用，分户计费；其次，设计了一种串联式蓄水箱，极大增大蓄水量，提高了热水使用效率；再次，设计了可分户计量的二次加热装置，保证了特殊天气的热水供应；最后，设计热水自动循环装置，实现各层住户打开水龙头后热水即开即得，而不必等待释放掉管道的冷水后才能获得热水。

发明内容

[0003] 基于以上目的，本实用新型主要包括支架 1、太阳能集热管组 2、进水管联接套 3、进水管 4、进水阀门 5、水箱外壳 6、保温棉 7、水箱内胆 8、出水管联接套 9、水箱连接管 10、水阀门 11、水箱温度传感器 12、出水管 13、热水器 14、入户管 15、水表 16、排水管 17、单向阀 18、热水管温度传感器 19、水泵 20，A 为高层建筑示意图；本实用新型空间结构如图 1 所示，支架 1 放置在高层建筑楼顶平面上，每个支架 1 上放置一个储水箱，储水箱为长方体结构，由水箱外壳 6、保温棉 7 和水箱内胆 8 三部分组成，水箱内胆 8 在储水箱的最里侧，和水箱外壳 6 之间填充保温棉 7，实现热水的保温功能，根据楼顶的形状和面积，可串联连接摆放多个支架 1 和储水箱，形成储水箱组；太阳能集热管组 2 放置在每个储水箱的下侧，竖直

放置，上端深入水箱内胆 8 内并密封连接，下端固定在支架 1 的外侧；储水箱之间通过水箱连接管 10 依次串联连接，储水箱和水箱连接管 10 之间靠出水管联接套 9 密封连接，连接口开设在每个储水箱的侧面下部，水箱连接管 10 上装有水阀门 11；进水管 4 下端接入自来水供水管网，上端通过进水管联接套 3 接入储水箱组左侧第一个储水箱，进入管 4 上安装一个进水阀门 5，进水管口开设在第一个储水箱的左侧上部；串联储水箱组的最后一个储水箱的右侧下部开设出水口，出水管 13 的上端密封连接到此出水口上，出水管 13 的下端向下延伸到高层建筑底层，接入水泵 20，作为水泵 20 的进水管，水泵 20 安装在高层建筑的最下一层内侧空地；水泵的排水管 17 上安装一个单向阀 18，排水管 17 和进水管 4 所属的市政供水管网连通；在每户业主所住楼层，在出水管 13 的主干管上均连接引出一个入户管 15 进入户内，这个入户管 15 连接每家的热水器 14，作为热水器 14 的进水管，入户管 15 上串联一个水表 16；在出水管 13 最下端的管道内部，安装一个热水管温度传感器 19，在串联储水箱组的最后一个储水箱的水箱内胆 8 的右侧内壁上，安装一个水箱温度传感器 12，热水管温度传感器 19 和水箱温度传感器 12 将温度信号传输给水泵 20，作为水泵 20 的开关控制信号。

[0004] 优点：集中供水结构简化了供水管道的繁杂性，通过在楼顶串联安装多个储水箱，不但储水量大，热效率提高，而且有效解决了分户用水的费用计量问题；串联水箱设计，不但热水的利用率高，而且当其中某个水箱需要维护维修时，只需要将水箱连接管 10 将待修水箱绕开连接而不会影响整套供水系统的运行；入户热水管直接作为家用电热水器 14 的进水管，既解决了特殊天气情况下水的二次加热问题，也解决了二次加热电费的分户计量问题，整套系统结构简单，成本低廉，节能效果显著，既可在高层建筑新建时设计安装，也可以对现有建筑进行改造安装，推广前景很大。

附图说明

[0005] 图 1 是高层建筑太阳能集中供热水系统的结构简图。

具体实施方式

[0006] 基于以上目的，本实用新型主要包括支架 1、太阳能集热管组 2、进水管联接套 3、进水管 4、进水阀门 5、水箱外壳 6、保温棉 7、水箱内胆 8、出水管联接套 9、水箱连接管 10、水阀 11、水箱温度传感器 12、出水管 13、热水器 14、入户管 15、水表 16、排水管 17、单向阀 18、热水管温度传感器 19、水泵 20。根据高层建筑楼顶的具体构造和建筑内的热水用量，在楼顶安装多个支架和储水箱，形成储水箱组，储水箱之间用水箱连接管 10 依次串联密封连接，串联储水箱组的左侧第一个水箱和进水管 4 通过进入管联接套 3 密封连接，右侧最后一个水箱和出水管 13 密封连接。当打开进水管 4 上的进水阀门 5，自来水通过进水管 4 依串联顺序依次流入各个水箱内胆内，太阳能集热管组 2 吸收太阳的辐射热量并和水箱内胆 8 内的水发生热交换，水被加热到额定温度。

[0007] 由于高层建筑内的每家住户均从出水管 13 上引入了一个支管连入自家的热水器 14，因此如果入户管 15 内的水温达到额定温度，热水器 14 不用二次加热，各户即可获得热水使用，并且热水器 14 的供水压力由进水管 4 的进水压力和重力提供，这个用水过程不需要额外的能量消耗，是一个单纯的太阳能转化为热能的应用过程；如果入户管 15 内的水温未达到额定温度，热水器 14 二次加热，各户也可获得热水，这个二次加热虽然消耗了能量，

但是进入热水器 14 中的水的温度通常情况下高于进水管 4 内的水温，因此这个二次加热过程相比于直接使用热水器加热自来水，也节省了能源消耗。入户管 15 上串联了水表，因此水费实现了分户计费，并且热水器二次加热所费电力或燃气，也是分户计量，因此本系统很好地解决了分户计费问题。

[0008] 出水管 13 裸露在空气中，并且长度很长，因此一般采用保温管，但是保温管道太长，它的保温效果要低于水箱保温效果，如果出水管 15 内热水长时间不流动，管内水温会逐渐下降，如果在寒冷季节，出水管 15 内的水温会经常低于可用温度，而如果住户想使用热水的话，往往需要较长时间来排空出水管 15 内的冷水，居住楼层越低，排水量越多，等待时间越长，因此设计了一套自动循环结构，保证出水管 15 内的温度保持在额定范围内。自动循环结构包括水箱温度传感器 12、热水管温度传感器 19、水泵 20、单向阀 18 和排水管 17。其中热水管温度传感器 19 负责监测出水管 13 最下端管内水温，水箱温度传感器 12 负责监测储水箱组的最后一个水箱内的水温，这两个水温信号，传输给水泵 20，形成水泵 20 的自动控制信号 ：当水箱温度传感器 12 的温度信号在额定范围内时，代表水箱内的水温在可用范围 ；当热水管温度传感器 19 的温度信号在额定范围内时，代表出水管 13 内的水温在可用范围。当水箱温度传感器 12 的温度在额定范围内并且热水管温度传感器 19 的温度信号低于额定范围时，水泵 20 开始工作，吸入出水管 13 内的水，通过排水管 17 排出到进入管 4 所属的市政供水网内 ；当热水管温度传感器 19 的温度达到额定范围时，水泵 20 停止工作，此时整个出水管 13 内的水温在额定范围内 ；当水箱温度传感器 12 的温度低于额定范围时，代表储水箱组内的水温已经低于使用温度，此时即使热水管温度传感器 19 的温度低于额定温度时，水泵也不工作，以免出现无效内循环。如此反复工作，可保证出水管 13 内的水温基本保持在额定温度范围内，并且由于出水管 13 内存水有限，再加上出水管 13 自身的保温效果，以上自动循环过程是间歇性工作且工作频率不高，不会造成多少电力损耗 ；排出的水被排入进水管 4 内，因此未造成用水浪费 ；单向阀 18 主要保证排出的水不会逆向回流。

[0009] 串联式水箱结构，可以充分利用楼顶的结构特点多安装一些水箱及太阳能集热管组，保证足量的热水供应 ；并且当供水系统工作时，冷水从进水管 4 首先流入水箱组的第一个水箱内胆中，温差最大的对流热传导首先在这个内胆中进行，降温速度较快，而其他水箱内胆内流入的是其前一个水箱内胆内的热水，对流热传导降温速度较慢，因此整体来说，热水的使用效率提高了很多，从而保证热水的供应量。

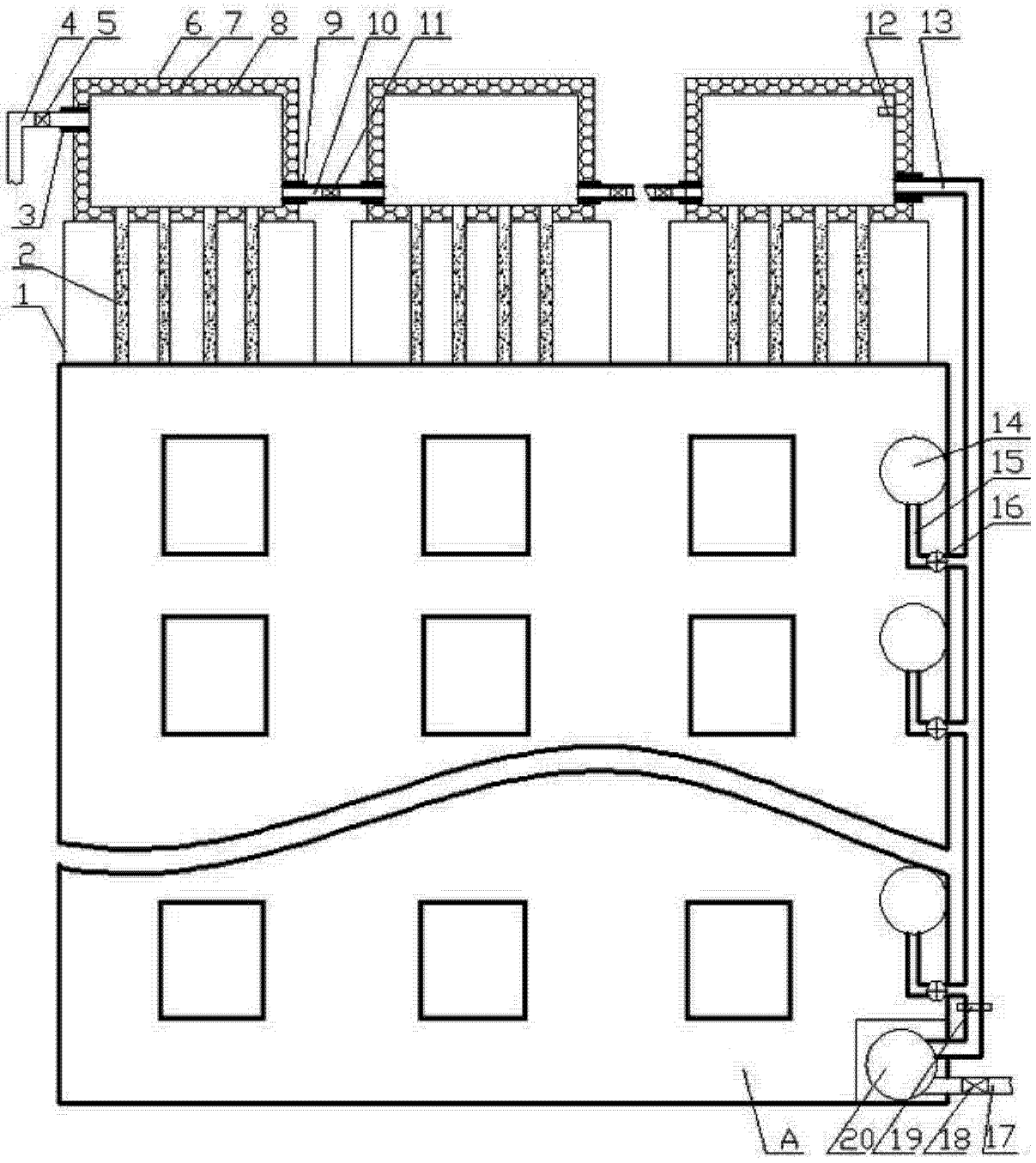


图 1