



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204901907 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201520559403. X

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 07. 29

(73) 专利权人 中国市政工程华北设计研究总院有限公司

地址 300074 天津市河西区气象台路 99 号

(72) 发明人 高文学 王启 李颜强 陈志炜

(74) 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 董一宁

(51) Int. Cl.

F24D 12/02(2006. 01)

F24D 19/10(2006. 01)

F24J 2/30(2006. 01)

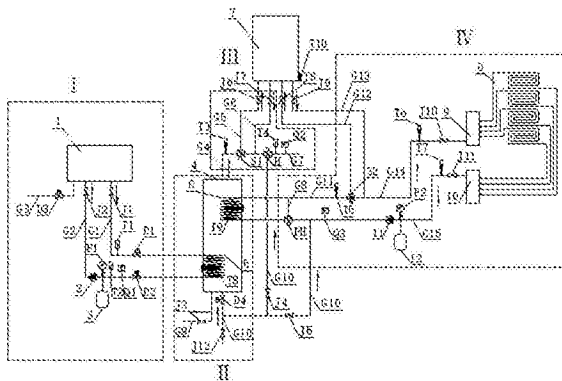
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统

(57) 摘要

一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统,包括太阳能集热系统、储热水箱系统、生活热水系统及采暖热水系统。所述储热水箱系统采用双盘管储热水箱,箱体内装下部换热换热盘管和上部换热盘管。所述燃气采暖热水炉的生活热水进水管 G5 与生活热水供水管 G4 相连,燃气采暖热水炉的生活热水出水管 G6 与生活热水供水管 G4 相连;所述采暖热水系统中的分水器连接采暖供水管 G14,集水器通过采暖回水管 G15 与上部换热盘管的底部连接;旁通管 G8 与采暖热水管 G11 及采暖回水管 G15 相连。该系统利用太阳能和燃气采暖热水炉加热,既可提高可再生能源利用率,又可同时保证用户供热。



1. 一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统,包括太阳能集热系统、储热水箱系统、生活热水系统及采暖热水系统;所述太阳能集热系统包括太阳能集热器、太阳能工质循环泵和太阳能环路膨胀罐;太阳能集热器下端装有放空管和电磁阀,太阳能集热器上连接有太阳能高温工质管路 G1 及太阳能低温工质管路 G2;

所述生活热水系统包括燃气采暖热水炉,该热水炉底部安装有采暖炉进水管 G12、采暖炉供水管 G13、生活热水进水管 G5 和生活热水出水管 G6,生活热水进水管 G5 和生活热水出水管 G6 分别与生活热水供水管 G4 连接,生活热水供水管 G4 与储热水箱系统连通;

所述采暖热水系统包括用户末端地板辐射采暖盘管、分水器 and 集水器,分水器及集水器与用户末端地板辐射采暖盘管相连;

其特征在于:所述储热水箱系统采用双盘管储热水箱,箱体内装有以下下部换热盘管和上部换热盘管,下部换热盘管分别与太阳能高温工质管路 G1 及太阳能低温工质管路 G2 连接,盘管内部设有用于检测上部盘管处水温的温度传感器 T8;上部换热盘管分别与采暖热水系统中的采暖热水管 G11 及采暖回水管 G15 连接,盘管内部设有用于检测上部盘管处水温的温度传感器 T9;箱体下部装有排污管 G9 和自来水管 G10,自来水管 G10 与采暖热水系统中的采暖回水管 G15 连接;

所述燃气采暖热水炉的生活热水进水管 G5 通过电动三通阀 S1 与生活热水供水管 G4 相连,燃气采暖热水炉的生活热水出水管 G6 通过恒温混水阀 H 与生活热水供水管 G4 相连;

所述采暖热水系统中的分水器连接有采暖供水管 G14,采暖炉供水管 G13 与采暖供水管 G14 相连,采暖供水管 G14 与采暖热水管 G11 的一端相连,采暖热水管 G11 的另一端与上部换热盘管的上部连接,并且采暖炉进水管 G12 通过电动三通阀 S2 与采暖热水管 G11 相连;采暖热水系统中的集水器通过采暖回水管 G15 与上部换热盘管的底部连接;旁通管 G8 通过旁通恒温电动阀 PH 与采暖热水管 G11 及采暖回水管 G15 相连。

2. 根据权利要求 1 所述的一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统,其特征在于:上述燃气采暖热水炉的生活热水供水管 G4 上设有温度传感器 T3。

3. 根据权利要求 1 所述的一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统,其特征在于:上述燃气采暖热水炉的生活热水出水管 G6 通过恒温混水阀 H 与生活热水混合管 G7 相连,自来水管 G10 通过设有截止阀 J4 的支管路与生活热水混合管 G7 连接。

4. 根据权利要求 1 所述的一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统,其特征在于:上述采暖热水管 G11 上设有温度传感器 T5。

5. 根据权利要求 1 所述的一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统,其特征在于:上述采暖供水管 G14 上设有温度传感器 T7 及截止阀 J10。

6. 根据权利要求 1 所述的一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统,其特征在于:上述采暖回水管 G15 上设有截止阀 J11、温度传感器 T7、压力表 P2、采暖环路膨胀罐 12、采暖水泵 11 及流量计 Q3,采暖水泵 11 通过室内温度传感器 T10 控制。

7. 根据权利要求 3 所述的一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统,其特征在于:上述生活燃气采暖热水炉的热水混合管 G7 上设有温度传感器 T4 及流量计 Q2。

## 一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种供热工艺,特别涉及一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统。

### 背景技术

[0002] 太阳能的特性是数量巨大,取之不尽,用之不竭;获取方便、转化率较高;但是时间性、季节性较强。在夏季时太阳能密度最高,冬季达到最低,因而同样面积的太阳能系统在冬季得到的热量最少。如果将其用于采暖系统,其集热面积将达到采暖面积的四分之一左右,如果建筑的维护结构达不到节能要求则需要的面积会更大。由此引发的初投资数量巨大,不在合理的接受范围之内。国内外学者在进行太阳能低温热水地板辐射供暖系统研究时,均得出冬季太阳能可以提供30%的供暖负荷(冬季平均日照时间取8小时)。由于其易受天气、昼夜等自然条件的影响,非晴天(尤其是冬季)太阳能不充分,热水系统所提供的水温较低,负荷难以保证,完全利用太阳能供热就受到了限制。

[0003] 燃气采暖热水炉,于20世纪50年代出现在欧洲,目前在欧洲有70%的家庭使用独立分户采暖方式,其中75%的家庭选择使用燃气采暖热水炉。20世纪90年代,燃气采暖热水炉开始在中国应用,近几年发展迅猛。燃气采暖热水炉可为300 m<sup>2</sup>左右的单元住宅或别墅单独提供采暖热源和生活用热水。加装室内温控器后,可以调节不同居室的温度;加装定时器,可预设启动时间;也可实现计量供热。供暖中省掉了锅炉房、热网等费用,操作方便,安全环保。

[0004] 采用燃气采暖热水炉同时提供采暖和生活热水,燃气采暖热水炉应选择比较高的功率,但在采暖时会长期处于低负荷工作状态,因此会降低燃气采暖热水炉的使用效率,进而影响燃气采暖热水炉的使用寿命。

[0005] 作为纯耗气设备,燃气采暖热水炉满足用户需求的前提必然是要消耗足够的燃气,从而带来了舒适性与经济性的矛盾。面对这样的局面,燃气采暖热水炉生产厂家一方面不断完善产品性能,从设备控制上尽量节约消耗;另外就是提倡行为节能,从用户使用方式的角度来实现节能。

[0006] 近几年来,人们开始把眼光又逐步转向了系统节能,即将燃气采暖热水炉与其他的耗能或供能设备联合到一个系统里,例如除了直接提供采暖以外,也可为空调、热泵、太阳能等设备提供辅助热源。依靠完善的控制系统充分发挥各个设备的优势,扬长避短,最终实现能源的优化,达到降低总消耗的目的。

[0007] 由上述分析我们可知单纯采用太阳能或燃气采暖热水炉进行生活热水的加热及采暖都有各自的局限性。如将两者相结合,则可以充分发挥各自的特长,实现优势互补,最终达到能源优化,减少环境污染、降低用户经济付出等多重效果。

[0008] 专利200820103475.3(地辐射采暖的太阳能辅助供暖装置)中太阳能热水直接供暖,无法保证水质,对采暖末端造成腐蚀,降低使用寿命,并且冬天易发生管道冻裂;专利200820201588.7(带太阳能的供暖和热水两用型燃气采暖热水炉)中太阳能热水直接供

暖,无法保证水质,对采暖末端造成腐蚀,降低使用寿命,并且冬天易发生管道冻裂现象,生活热水采暖水混用,无法保证水质,同时太阳能热水直接进入燃气采暖热水炉加热,易结垢堵塞管路,腐蚀燃气采暖热水炉;专利 200910062283(太阳能地面供暖系统)中生活热水采暖水混用,并且未能解决热水优先使用顺序的问题;专利 201010206216.5(太阳能燃气集成供热装置)中蓄热罐采用多个换热盘管,影响换热效率,而且燃气采暖热水炉对水箱加热效率较低同时无法保证供热稳定性;专利 201020129575.0(太阳能与燃气采暖热水炉结合供热水及采暖装置)中采暖多数情况只依赖燃气采暖热水炉,采暖对太阳能的利用率较低;专利 201020243754.7 及 201120232330.5(太阳能、燃气采暖热水炉互补供热系统)中生活热水水温无法满足用户较高温度的需求,太阳能热水直接进入燃气采暖热水炉加热,易结垢堵塞管路,腐蚀燃气采暖热水炉,采暖未有效利用太阳能;专利 201120281740.9(太阳能壁挂炉供热装置)中生活热水水温无法满足用户较高温度的需求,采暖未有效利用太阳能;专利 201210330458.4(一种太阳能和燃气分户式联合供暖系统)中生活热水采暖水混用,无法保证水质,采暖水温设置过高,不利于节能;专利 201310514364.7 及 20132066628.0(一种太阳能与冷凝式燃气采暖热水炉联合供暖系统)中未考虑到太阳辐照量较低、生活热水需求较高导致水箱温度、采暖供水出水温度过低从而出现采暖水对水箱进行逆加热的情况,同时蓄水箱结构复杂,不利于检修。专利 201320054166.2(真空管太阳能与燃气组合式供暖供热系统)中蓄热罐采用多个换热盘管,影响换热效率,并且燃气采暖热水炉对水箱加热效率较低同时无法保证供热稳定性;专利 201320062466.5(一种光板太阳能与燃气组合式供暖供热系统)中蓄热罐采用多个换热盘管,影响换热效率,而且燃气采暖热水炉对水箱加热效率较低同时无法保证供热稳定性;20140556891.4(一种太阳能壁挂炉)中生活热水未有效利用太阳能,太阳能热水直接进入燃气采暖热水炉加热,易结垢堵塞管路腐蚀燃气采暖热水炉,冬天易发生管道冻裂现象。

## 发明内容

[0009] 本实用新型的目的在于提供一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热的系统,该系统在充分利用太阳能资源的基础上,辅助使用燃气采暖热水炉加热,从而既可提高可再生能源利用率,又可同时保证用户供热。

[0010] 如上构思,本实用新型的技术方案是:一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统,包括太阳能集热系统、储热水箱系统、生活热水系统及采暖热水系统;所述太阳能集热系统包括太阳能集热器、太阳能工质循环泵和太阳能环路膨胀罐;太阳能集热器下端装有放空管和电磁阀,太阳能集热器上连接有太阳能高温工质管路 G1 及太阳能低温工质管路 G2;

[0011] 所述生活热水系统包括燃气采暖热水炉,该热水炉底部安装有采暖炉进水管 G12、采暖炉供水管 G13、生活热水进水管 G5 和生活热水出水管 G6,生活热水进水管 G5 和生活热水出水管 G6 分别与生活热水供水管 G4 连接,生活热水供水管 G4 与储热水箱系统连通;

[0012] 所述采暖热水系统包括用户末端地板辐射采暖盘管、分水器和集水器,分水器及集水器与用户末端地板辐射采暖盘管相连;

[0013] 其特征在于:所述储热水箱系统采用双盘管储热水箱,箱体内装下部换热盘管和上部换热盘管,下部换热盘管分别与太阳能高温工质管路 G1 及太阳能低温工质管

路 G2 连接, 盘管内部设有用于检测上部盘管处水温的温度传感器 T8 ; 上部换热盘管分别与采暖热水系统中的采暖热水管 G11 及采暖回水管 G15 连接, 盘管内部设有用于检测上部盘管处水温的温度传感器 T9 ; 箱体下部装有排污管 G9 和自来水管 G10, 自来水管 G10 与采暖热水系统中的采暖回水管 G15 连接 ;

[0014] 所述燃气采暖热水炉的生活热水进水管 G5 通过电动三通阀 S1 与生活热水供水管 G4 相连, 燃气采暖炉的生活热水出水管 G6 通过恒温混水阀 H 与生活热水供水管 G4 相连 ;

[0015] 所述采暖热水系统中的分水器连接有采暖供水管 G14, 采暖炉供水管 G13 与采暖供水管 G14 相连, 采暖供水管 G14 与采暖热水管 G11 的一端相连, 采暖热水管 G11 的另一端与上部换热盘管的上部连接, 并且采暖炉进水管 G12 通过电动三通阀 S2 与采暖热水管 G11 相连 ; 采暖热水系统中的集水器通过采暖回水管 G15 与上部换热盘管的底部连接 ; 旁通管 G8 通过旁通恒温电动阀 PH 与采暖热水管 G11 及采暖回水管 G15 相连。

[0016] 上述燃气采暖热水炉的生活热水供水管 G4 上设有温度传感器 T3。

[0017] 上述燃气采暖炉的生活热水出水管 G6 通过恒温混水阀 H 与生活热水混合管 G7 相连, 自来水管 G10 通过设有截止阀 J4 的支管路与生活热水混合管 G7 连接。

[0018] 上述生活燃气采暖热水炉的热水混合管 G7 上设有温度传感器 T4 及流量计 Q2。

[0019] 上述采暖热水管 G11 上设有温度传感器 T5。

[0020] 上述采暖供水管 G14 上设有温度传感器 T7 及截止阀 J10。

[0021] 上述采暖回水管 G15 上设有截止阀 J11、温度传感器 T7、压力表 P2、采暖环路膨胀罐、采暖水泵及流量计 Q3, 采暖水泵通过室内温度传感器 T10 控制。

[0022] 本实用新型具有如下的优点和积极效果 :

[0023] 1、本实用新型的储热水箱系统采用双盘管储热水箱, 合理地利用两换热盘管及内部空间, 有效的将太阳能循环工质、生活热水、采暖热水隔离开, 从而保证了水质。

[0024] (1) 太阳能集热器工质换热过程 : 太阳能集热器收集热量加热内部循环工质, 通过双盘管储热水箱下部换热盘管加热水箱 ;

[0025] (2) 生活热水供应过程 : 双盘管储热水箱内部水被加热后, 向用户提供生活热水 ; 如温度达不到要求, 开启燃气采暖热水炉进行二次加热, 如温度过高, 通过恒温混水阀调节, 满足用户需求, 同时保证温度恒定。

[0026] (3) 采暖热水供应过程 : 双盘管储热水箱上部盘管内采暖水被加热, 如果温度达不到要求, 开启燃气采暖热水炉进行二次加热, 如果采暖水温度过高或者水箱内水温过低, 旁通管短路水箱, 直接进入燃气采暖热水炉进行二次加热或者回水旁通到供水管, 从而保证采暖水温满足室内热舒适要求。

[0027] 2、本实用新型的燃气采暖热水炉作为二次热源, 无论生活热水及采暖热水经过储热水箱加热后能否达到用户需求都优先使用太阳能, 从而大大提高了太阳能利用率。(其他传统做法是如果温度达不到用户需求, 直接切换到燃气采暖热水炉不再使用太阳能, 太阳能利用率较低)

[0028] 3、本实用新型的采暖热水系统中的旁通管的设计具有创造性。当双盘管储热水箱上部盘管处温度传感器感应到的温度低于回水温度时, 旁通管短路双盘管储热水箱, 直接进入燃气采暖热水炉加热, 从而避免采暖水反过来加热水箱造成热量损失。

[0029] 4、本实用新型室内温度传感器控制采暖水泵启停的做法可以在保证用户热舒适

的同时节约能源。

#### 附图说明：

[0030] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0031] 图 1 中：I、太阳能集热系统；II、双盘管储热水箱系统；III、生活热水系统；IV、采暖热水系统。

[0032] 具体包括：1、太阳能集热器；2、太阳能工质循环泵；3、太阳能环路膨胀罐；4、双盘管储热水箱；5、水箱下部换热盘管；6、水箱上部换热盘管；7、燃气采暖热水炉；8、用户末端地板辐射采暖盘管；9、分水器；10、集水器；11、采暖水泵；12、采暖环路膨胀罐；J1—J10 截止阀；D1—D4、电磁阀；S1—S2、电动三通阀；H、恒温混水阀；PH、旁通恒温电动阀；T1—T10、温度传感器；P1—P2、压力表；Q1—Q3、流量计；G1、太阳能高温工质管路；G2、太阳能低温工质管路；G3、放空管；G4、生活热水供水管；G5、燃气采暖热水炉生活热水进水管；G6、燃气采暖热水炉生活热水出水管；G7、生活热水混合管；G8、旁通管；G9、排污管；G10、自来水管；G11、采暖热水管；G12、燃气采暖热水炉采暖进水管；G13、燃气采暖热水炉采暖供水管；G14、采暖供水管；G15、采暖回水管。

#### 具体实施方式：

[0033] 下面结合附图并通过具体实施例对本实用新型作进一步详述，以下实施例只是描述性的，不是限定性的，不能以此限定本实用新型的保护范围。

[0034] 如图 1 所示：一种太阳能和燃气采暖热水炉互补供热系统，由太阳能集热系统 I、双盘管储热水箱系统 II、生活热水系统 III 及采暖热水系统 IV 四个子系统构成。

[0035] 太阳能集热系统 I：太阳能集热器 (1) 下端装有放空管 (G3)，设有电磁阀 (D3)，与太阳能集热器 (1) 相连的太阳能高温工质管路 (G1) 及太阳能低温工质管路 (G2) 连接双盘管储热水箱 (4) 的水箱下部盘管 (5)，太阳能高温工质管路 (G1) 上设有截止阀 (J1)、温度传感器 (T1) 及电磁阀 (D1)，太阳能低温工质管路 (G2) 上设有截止阀 (J2)、温度传感器 (T2)、电磁阀 (D2)、太阳能工质循环泵 (2)、压力表 (P1) 及流量计 (Q1)。

[0036] 双盘管储热水箱系统 II：双盘管储热水箱 (4) 下部换热盘管 (5) 与太阳能高温工质管路 (G1) 及太阳能低温工质管路 (G2) 连接，盘管内部设有温度传感器 (T8) 检测下部盘管处水温，上部换热盘管 (6) 与采暖热水管 (G11) 及采暖回水管 (G15) 连接，盘管内部设有温度传感器 (T9) 检测上部盘管处水温，所述水箱下部装有排污管 (G9) 上面设有截止阀 (J3)，所述水箱下部连接自来水管 (G10)，设有电磁阀 (D3)，自来水管设有截止阀 (J4) 的支路连接生活热水混合管 (G7)，自来水管设有截止阀 (J5) 的支路连接采暖回水管 (G15) 进行初次补水。

[0037] 生活热水系统 III：燃气采暖热水炉的生活热水进水管 (G5) 通过电动三通阀 (S1) 与生活热水供水管 (G4) 相连，燃气采暖热水炉生活热水出水管 (G6) 通过恒温混水阀 (H) 与生活热水供水管 (G4) 及生活热水混合管 (G7) 相连，生活热水供水管 (G4) 上设有温度传感器 (T3)，生活热水混合管 (G7) 上设有温度传感器 (T4) 及流量计 (Q2)。

[0038] 采暖热水系统 IV：燃气采暖热水炉的采暖进水管 (G12) 通过电动三通阀 (S2) 与采暖热水管 (G11) 相连，燃气采暖热水炉采暖供水管 (G13) 与采暖供水管 (G14) 相连，采暖

供水管 (G14) 与分水器 (9) 相连,分水器 (9) 及集水器 (10) 与用户末端地板辐射采暖盘管 (8) 相连,集水器 (10) 与采暖回水管 (G15) 相连,旁通管 (G8) 通过旁通恒温电动阀 (PH) 与采暖热水管 (G11) 及采暖回水管 (G15) 相连,采暖热水管 (G11) 上设有温度传感器 (T5),采暖供水管 (G14) 上设有温度传感器 (T7) 及截止阀 (J10),采暖回水管 (G15) 上设有截止阀 (J11)、温度传感器 (T7)、压力表 (P2)、采暖环路膨胀罐 (12)、采暖水泵 (11) 及流量计 (Q3)。

[0039] 本实用新型的控制操作步骤如下:

[0040] 1) 系统初始运行策略:

[0041] 首先关闭电磁阀 D3,打开截止阀 J1、J2,打开太阳能工质循环泵 2,将太阳能工质(太阳能防冻液)充入太阳能循环管路及膨胀罐中,达到规定压力后,关闭太阳能工质循环泵 2。打开截止阀 J12,打开电磁阀 D4,关闭电动三通阀 S1、S2、PH,关闭恒温混水阀 H,使自来水进入双盘管储热水箱 4 直到达到规定水位,关闭电磁阀 D4,打开截止阀 J5,打开采暖水泵 11,打开电动三通阀 S2 通向水箱上部换热盘管 6 的阀门,使自来水进入采暖管道直到达到采暖规定水压,打开电磁阀 D4,关闭恒温混水阀 H,打开电动三通阀 S2 通向燃气采暖热水炉 7 的阀门,关闭采暖水泵 11,使得燃气采暖热水炉 7 采暖水压达到额定压力,正常运行后,关闭燃气采暖热水炉,进入正常运行阶段。

[0042] 2) 系统正常运行策略:

[0043] 太阳能集热系统:设定太阳能集热器 1 太阳能高温工质管路 G1 连接水箱处温度传感器 T1 感应到的温度与双盘管储热水箱 4 下部换热盘管 5 处温度传感器 T8 感应到的温度的差值:启动温差值预设值为  $10^{\circ}\text{C}$ ,停止温差值预设值为  $2^{\circ}\text{C}$ 。系统达到启动温差值,太阳能工质循环泵 2 打开,此时太阳能集热器 1 蓄热水箱的热水通过双盘管储热水箱 4 下部换热盘管 5 开始给水箱加热;系统达到停止温差值,太阳能工质循环泵 2 关闭,循环停止。

[0044] 采暖热水系统:当双盘管储热水箱 4 上部换热盘管 6 处温度传感器 T9 感应到的温度大于采暖回水管 G15 处温度传感器 T7 感应的温度时,电动三通阀 PH 打开通向水箱的阀门,水箱对采暖水进行加热;双盘管储热水箱 4 上部换热盘管 6 处温度传感器 T9 感应的温度小于采暖回水管 G15 处温度传感器 T7 感应的温度时,电动三通阀 PH 打开通向采暖热水管 G11 的阀门,短路水箱。当采暖热水管 G11 处温度传感器 T5 感应的温度小于采暖末端设计供水温度 ( $50^{\circ}\text{C}$ ) 时,电动三通阀 S2 打开通向燃气采暖热水炉 7 的阀门,采暖热水管 G11 流入燃气采暖热水炉进行二次加热至采暖末端设计供水温度 ( $50^{\circ}\text{C}$ );当采暖热水管 G11 处温度传感器 T5 感应的温度小于采暖末端设计供水温度 ( $50^{\circ}\text{C}$ ) 时,电动三通阀 S2 打开通向用户末端地板辐射采暖盘管 8 的阀门,同时旁通恒温电动阀 PH 通过控制旁通水量,使得供水温度保持恒定。室内温度传感器 T10 感应的温度达到用户所需温度时自动关闭采暖水泵 11。

[0045] 生活热水系统:当生活热水供水管 G4 处温度传感器 T3 感应的温度小于用户需求(规范里  $< 60^{\circ}\text{C}$ ) 时,电动三通阀 S1 打开通向燃气采暖热水炉 7 的阀门,生活热水流入燃气采暖热水炉进行二次加热至用户需求水温;当生活热水供水管 G4 处温度传感器 T3 感应的温度大于用户需求时,不再开启燃气采暖热水炉,通过恒温混水阀 H 调节冷热水比例,使得生活热水满足用户需求且保持温度恒定。

[0046] 尽管为说明目的公开了本实用新型的实施例和附图,但是本领域的技术人员可以

理解：在不脱离本实用新型及所附权利要求的精神和范围内，各种替换、变化和修改都是可能的，因此，本实用新型的范围不局限于实施例和附图所公开的内容。

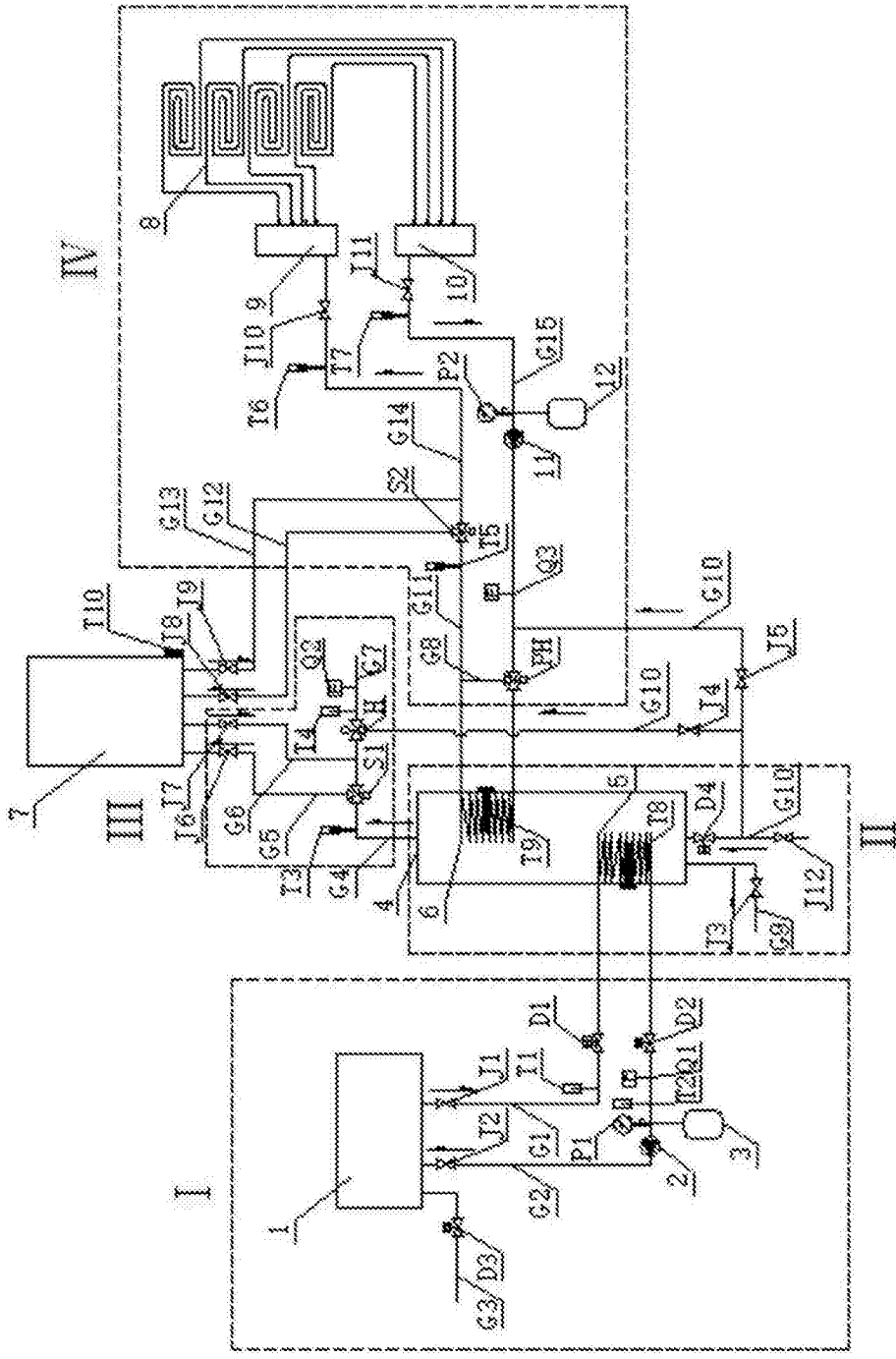


图 1