



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204345911 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201420824427. 9

(22) 申请日 2014. 12. 10

(73) 专利权人 翁乔力

地址 230051 安徽省合肥市包河区水阳江路
菱水苑南 7 号楼 301 室

(72) 发明人 翁乔力 翁雨宏 魏蔚

(51) Int. Cl.

F24H 4/02(2006. 01)

F24H 1/10(2006. 01)

F24H 9/00(2006. 01)

F24H 9/20(2006. 01)

F24H 9/18(2006. 01)

F25D 31/00(2006. 01)

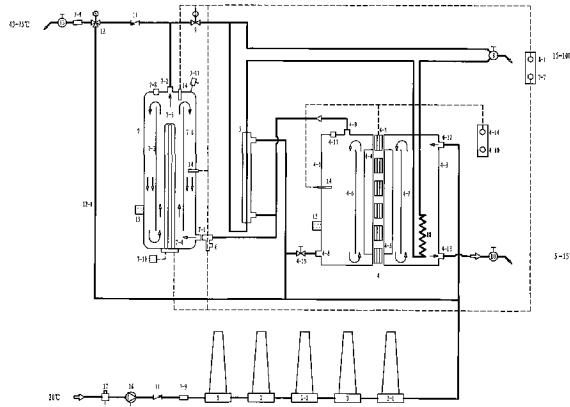
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 实用新型名称

热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机

(57) 摘要

一种热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机，集成虹吸循环电加热以及单罐双加热模式高效加热开水并储热；通过高效回热循环制取凉开水；再通过半导体热电芯片吸收上水热量制取洗菜水，以及回收凉开水热量制取冰开水，同时回收开水显热，实现半导体热电芯片与电热器的梯级加热上水；通过饮水温度调节阀调节开水与冰开水混合量制取温开水；通过自动调节阀调节开水与上水混合量制取热水；实现开水、冰开水、温开水、热水、洗菜水功能。



1. 一种热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机,其由 PP 棉过滤器 (1) ;颗粒活性炭过滤器 (2) ;KDF 过滤器 (2-1) ;压缩活性炭过滤器 (3) ;超滤过滤器 (3-1) ;半导体热泵 (4) ;加热罐 (4-1) ;半导体热电芯片 (4-2) ;吸热罐 (4-3) ;垂直加热翅片 (4-4) ;垂直吸热翅片 (4-5) ;虹吸加热套桶 (4-6) ;虹吸吸热套桶 (4-7) ;下进口 (4-8) ;上出口 (4-9) ;半导体加热信号灯 (4-10) ;防干烧开关 (4-11) ;吸热罐上进口 (4-12) ;吸热罐下出口 (4-13) ;热水信号灯 (4-14) ;热泵流量调节阀 (4-15) ;回热器 (5) ;安全泄水止回阀 (6) ;虹吸加热储热罐 (7) ;下进口 (7-1) ;上出口 (7-2) ;虹吸套桶 (7-3) ;电热器 (7-4) ;加热腔 (7-5) ;储热腔 (7-6) ;电热器加热信号灯 (7-7) ;防干烧开关 (7-8) ;防电隔离墙 (7-9) ;安全接地和防漏电保护开关 (7-10) ;排气泄压阀 (7-11) ;饮水温度调节阀 (8) ;饮水信号灯 (8-1) ;饮水电磁阀 (9) ;洗菜阀 (10) ;止回阀 (11) ;自动调温阀 (12) ;上水混合管 (12-1) ;热水阀 (13) ;温度传感器 (14) ;保温材料 (15) ;加压泵 (16) ;水流开关 (17) ;冰开盘管 (18) ;其特征在于 :PP 棉过滤器 (1) 、颗粒活性炭过滤器 (2) 、压缩活性炭过滤器 (3) 、洗菜三通、混水三通、加热三通、并联连接的加热罐 (4-1) 与回热器 (5) 上水侧、安全泄水止回阀 (6) 、虹吸加热储热罐 (7) 、热水三通、饮水三通、回热器 (5) 开水侧、冰开盘管 (18) 、饮水温度调节阀 (8) 冰开入口及其连接管路等,组成冰开回路;在上述冰开回路中,饮水三通接饮水温度调节阀 (8) 开水入口等,则组成开水回路;在上述冰开回路中,洗菜三通接吸热罐 (4-3) 、洗菜阀 (10) 等,则组成洗菜回路;在上述冰开回路中,热水三通接止回阀 (11) 、自动调温阀 (12) ,而在混水三通与自动调温阀 (12) 之间,连接上水混合管 (12-1) ,再由自动调温阀 (12) 连接热水阀 (13) ,组成热水回路;其中半导体热泵 (4) 由加热罐 (4-1) 、半导体热电芯片 (4-2) 、吸热罐 (4-3) 、垂直加热翅片 (4-4) 、垂直吸热翅片 (4-5) 、虹吸加热套桶 (4-6) 、虹吸吸热套桶 (4-7) 、下进口 (4-8) 、上出口 (4-9) 、半导体加热信号灯 (4-10) 、防干烧开关 (4-11) 、吸热罐上进口 (4-12) 、吸热罐下出口 (4-13) 、热水信号灯 (4-14) 、温度传感器 (14) 、保温材料 (15) 等组成,半导体热电芯片 (4-2) 的热端与加热罐 (4-1) 的加热平面紧密接触,加热平面内壁设置垂直加热翅片 (4-4) ,垂直加热翅片 (4-4) 的加热侧设置虹吸加热套桶 (4-6) ,其上部预留虹吸循环出水空间,其下部预留虹吸循环进水空间;半导体热电芯片 (4-2) 的冷端与吸热罐 (4-3) 的吸热平面紧密接触,吸热平面内壁设置垂直吸热翅片 (4-5) ,垂直吸热翅片 (4-5) 的吸热侧设置虹吸吸热套桶 (4-7) ,其上部预留虹吸循环进水空间,其下部预留虹吸循环出水空间;其中加热罐 (4-1) 为垂直细长圆缺柱罐体,底部外侧面开水平下进口 (4-8) ,顶面圆心开垂直上出口 (4-9) ,半导体热电芯片 (4-2) 在控制上与半导体加热信号灯 (4-10) 联锁,顶面内壁设置防干烧开关 (4-11) ,中部侧壁设置的温度传感器 (14) 控制半导体热电芯片 (4-2) 的接通、断开和功率调节,并由热水信号灯 (4-14) 显示其加热储热温度状况;其中吸热罐 (4-3) 为垂直细长圆缺柱罐体,顶部外侧面开水平上进口 (4-12) ,底部外侧面开水平下出口 (4-13) ;虹吸加热储热罐 (7) 顶面设置的温度传感器 (14) 闭环控制饮水信号灯 (8-1) 的显示状态,以及静态控制电热器 (7-4) 的加热储热温度,并由加热信号灯 (7-7) 同步显示;虹吸加热储热罐 (7) 中部侧面设置的温度传感器 (14) 动态控制电热器 (7-4) 的接通、断开和功率调节,并由加热信号灯 (7-7) 同步显示;加热罐 (4-1) 、回热器 (5) 、虹吸加热储热罐 (7) 及其连接的高温管路与管件等,需附加保温材料 (15) 。

2. 按照权利要求 1 所述的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机,其特征在于 :虹吸加热储热罐 (7) 为垂直细长圆柱罐体,底部外侧面开水平下进口 (7-1) ,顶面中央开垂

直上出口 (7-2), 中央垂直设置虹吸套桶 (7-3), 其上部预留虹吸循环出水空间, 其下部预留虹吸循环进水空间, 虹吸套桶 (7-3) 下半部中央垂直设置电热器 (7-4), 并由此在虹吸套桶 (7-3) 内形成加热腔 (7-5), 而在虹吸套桶 (7-3) 外壁与虹吸加热储热罐 (7) 内壁的夹层形成储热腔 (7-6), 电热器 (7-4) 在控制上与加热信号灯 (7-7) 联锁, 顶面内壁设置防干烧开关 (7-8), 在 PP 棉过滤器 (1) 和热水阀 (13) 的进水口处各设置一只非金属阻电式管件作为防电隔离墙 (7-9), 在电热器 (7-4) 与冰开回路中设置安全接地和防漏电保护开关 (7-10)。

3. 按照权利要求 1 所述的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机, 其特征在于: 自动调温阀 12 是上水引射并混合开水的引射装置 12。

4. 按照权利要求 1 所述的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机, 其特征在于: 加热罐 (4-1) 上水下进口 (4-8) 安装一只热泵流量调节阀 (4-15)。

5. 按照权利要求 1 所述的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机, 其特征在于: 在上出口 (7-2) 所连接的热水三通与饮水三通之间, 安装一只饮水电磁阀 (9), 并与饮水信号灯 (8-1) 一起, 由虹吸加热储热罐 (7) 顶面温度传感器 (14) 闭环同步控制。

6. 按照权利要求 1 所述的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机, 其特征在于: 回热器 (5) 作为上水回收开水热量的换热器, 是同心套管式换热器 (5), 或是多流程的钎焊板式换热器 (5), 或是套管式换热器 (5) 等逆流换热器; 或是壳管式换热器 (5), 或是盘管式换热器 (5)。

7. 按照权利要求 1 所述的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机, 其特征在于: 电热器 (7-4) 是虹吸加热储热罐 (7) 底面内壁垂直设置的多对倒 U 型金属电热管 (7-4); 或是虹吸加热储热罐 (7) 底面内壁垂直设置的高强度、水电屏蔽、无缝自动银钎焊、耐压 12bar 的英格莱 840 不锈钢电热管 (7-4); 或是虹吸加热储热罐 (7) 底面内壁垂直设置的大直径组合镍铬丝发热管; 或是虹吸加热储热罐 (7) 底面内壁垂直设置的多根高绝缘、高导热、高稳定性非金属电热管 (7-4); 或是虹吸加热储热罐 (7) 底面外壁中央水平设置的电发热盘 (7-4); 或是虹吸加热储热罐 (7) 底面外壁中央水平设置的电磁式发热盘 (7-4)。

8. 按照权利要求 1 所述的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机, 其特征在于: 颗粒活性炭过滤器 (2) 的出口安装一只 KDF 过滤器 (2-1)。

9. 按照权利要求 1 所述的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机, 其特征在于: 压缩活性炭过滤器 (3) 的出口安装一只超滤过滤器 (3-1)。

10. 按照权利要求 1 所述的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机, 其特征在于: 虹吸加热储热罐 (7) 的顶面外壁安装一只排气泄压阀 (7-11)。

11. 按照权利要求 1 所述的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机, 其特征在于: PP 棉过滤器 (1) 的进口管路安装止回阀 (11)、加压泵 (16)、水流开关 (17)。

热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机

(一) 技术领域

[0001] 本发明涉及一种热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机。

(二) 背景技术

[0002] 现有产品存在下列不足：

[0003] 1、水平布置的储热式电热水器加热罐,由于其加热效率较低,一方面导致静态预热缓慢,热水需要长时间等待;另一方面动态加热量不足。而预热、即热双模式电热水器则采用双加热罐,大储热罐承担静态预热、储热模式,出口小加热罐承担动态即时加热模式;从而既成倍增加产品成本,又未显著提高电热水器的加热和储热效率,导致其用电量过大,不适合中国家庭的配电要求,限制其家庭普及率。

[0004] 2、现有直饮机产品通过15℃大温差回热器形成开水的回热循环,其效率较低,仅回收开水中约79%的显热,因此所需耗电量较大,需配置大功率电热器,既增加投资也增加产品漏电危险;同时导致加热温度达不到国家标准所规定的92℃以上的杀菌温度,以满足饮用水的卫生要求;产品抽样检测结果显示:即使在上水温度高达30℃的夏季,其杀菌温度也只达85℃左右,从而严重影响饮水安全。

[0005] 3、由于每个人对饮水最适合温度的要求差别很大,因此市场期待可随意在更大范围调节混合温水温度的健康产品,以方便各年龄段的用户使用。

[0006] 4、现有热水器产品通过自动调温阀控制加热罐中热水与上水之间的混合比例,以恒定热水器出口水温,然而由于热水储热量较小,导致其供水量难以和燃气热水器竞争。

[0007] 5、各家庭所广泛需求的开水、冰开水、温开水、热水、洗菜水等五种常用功能,需要由多款产品分别实现,导致各种用水器具的重复投资与摆放。

[0008] 6、电热水器仅由电热管和热水箱组成,因此其制造简单、成本低廉、可靠性高,但热电转换受能量守恒定律和热水箱保温影响,使其加热效率远低于1,这就导致耗电量过大、加热量不足、对配电要求偏高;其中即热式电热水器的加热效率约为0.85-0.95,耗电功率为5-9kW;而储热式电热水器则由于保温时间较长、散热表面积较大,导致其热损较大,因此虽然其耗电功率只有2-3kW,但其累计加热效率只有0.50-0.60。

[0009] 7、空气源热泵热水机充分利用热泵循环的科学原理,1份电能驱动压缩机,形成热泵循环,通过蒸发器从环境吸取4份低品位热量,并由热泵循环提升为5份高品位热量,再通过冷凝器加热热水,使其制热效率高达5;因此虽然制热量高达5-14kW,但其耗电量只有1-4.5kW,因此节电效果十分明显,且大幅降低家庭配电要求;然而热泵回路需由压缩机、冷凝器、节流阀、蒸发器等冷媒部件组成,而储热、供热回路又由循环泵、热水箱、阀门等水部件组成,因此其制造与安装均十分复杂,且维护成本高昂、可靠性较差。

(三) 发明内容

[0010] 本发明目的是提供一种热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机:通过虹吸循环电加热以及单罐双加热模式,高效加热开水并储热;通过高效回热循环制取凉开水;再

通过半导体热电芯片吸收洗菜水热量,以及二次回收制取冰开水热量,实现半导体热电芯片与电热器的梯级加热上水;通过饮水温度调节阀在更宽温区调节开水与冰开水混合量制取温开水;通过自动调节阀调节开水与上水混合量制取热水。从而一体化实现(92-100°C)开水、(5-15°C)冰开水、(5-100°C)温开水、(43-75°C)热水、(15-25°C)洗菜水等五种家庭用水功能。其中的半导体热泵由1份电能驱动,可通过其冷端设置的虹吸循环高效吸取2份洗菜水中低品位热量,并由热电芯片提升为3份高品位热量,再通过其热端设置的虹吸循环高效加热中温热水,使其制热能效比高达3.0;从而可以最简单结构实现高效半导体热泵预热功能,以制取(43-48°C)中温热水,倡导“绿色健康”生活方式。

[0011] 本发明采用的技术方案,即热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机如附图1所示,其由1-PP棉过滤器;2-颗粒活性炭过滤器;2-1-KDF过滤器;3-压缩活性炭过滤器;3-1-超滤过滤器;4-半导体热泵;4-1-加热罐;4-2-半导体热电芯片;4-3-吸热罐;4-4-垂直加热翅片;4-5-垂直吸热翅片;4-6-虹吸加热套桶;4-7-虹吸吸热套桶;4-8-下进口;4-9-上出口;4-10-半导体加热信号灯;4-11-防干烧开关;4-12-吸热罐上进口;4-13-吸热罐下出口;4-14-热水信号灯;4-15-热泵流量调节阀;5-回热器;6-安全泄水止回阀;7-虹吸加热储热罐;7-1-下进口;7-2-上出口;7-3-虹吸套桶;7-4-电热器;7-5-加热腔;7-6-储热腔;7-7-电热器加热信号灯;7-8-防干烧开关;7-9-防电隔离墙;7-10-安全接地和防漏电保护开关;7-11-排气泄压阀;8-饮水温度调节阀;8-1-饮水信号灯;9-饮水电磁阀;10-洗菜阀;11-止回阀;12-自动调温阀;12-1-上水混合管;13-热水阀;14-温度传感器;15-保温材料;16-加压泵;17-水流开关;18-冰开盘管等组成;

[0012] 按照附图1所示的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机:其由PP棉过滤器1、颗粒活性炭过滤器2、压缩活性炭过滤器3、洗菜三通、混水三通、加热三通、并联连接的加热罐4-1与回热器5上水侧、安全泄水止回阀6、虹吸加热储热罐7、热水三通、饮水三通、回热器5开水侧、冰开盘管18、饮水温度调节阀8冰开入口及其连接管路等,组成冰开回路;

[0013] 在上述冰开回路中,饮水三通接饮水温度调节阀8开水入口等,则组成开水回路;

[0014] 在上述冰开回路中,洗菜三通接吸热罐4-3、洗菜阀10等,则组成洗菜回路;

[0015] 在上述冰开回路中,热水三通接止回阀11、自动调温阀12,而在混水三通与自动调温阀12之间,连接上水混合管12-1,再由自动调温阀12连接热水阀13,组成热水回路;

[0016] 其中半导体热泵4由加热罐4-1、半导体热电芯片4-2、吸热罐4-3、垂直加热翅片4-4、垂直吸热翅片4-5、虹吸加热套桶4-6、虹吸吸热套桶4-7、下进口4-8、上出口4-9、半导体加热信号灯4-10、防干烧开关4-11、吸热罐上进口4-12、吸热罐下出口4-13、热水信号灯4-14、温度传感器14、保温材料15等组成,半导体热电芯片4-2的热端与加热罐4-1的加热平面紧密接触,加热平面内壁设置垂直加热翅片4-4,垂直加热翅片4-4的加热侧设置虹吸加热套桶4-6,其上部预留虹吸循环出水空间,其下部预留虹吸循环进水空间;

[0017] 半导体热电芯片4-2的冷端与吸热罐4-3的吸热平面紧密接触,吸热平面内壁设置垂直吸热翅片4-5,垂直吸热翅片4-5的吸热侧设置虹吸吸热套桶4-7,其上部预留虹吸循环进水空间,其下部预留虹吸循环出水空间;

[0018] 其中加热罐4-1为垂直细长圆缺柱罐体,底部外侧面开水平下进口4-8,顶面圆心开垂直上出口4-9,半导体热电芯片4-2在控制上与半导体加热信号灯4-10联锁,顶面内壁

设置防干烧开关 4-11，中部侧壁设置的温度传感器 14 控制半导体热电芯片 4-2 的接通、断开和功率调节，并由热水信号灯 4-14 显示其加热储热温度状况；

[0019] 其中吸热罐 4-3 为垂直细长圆缺柱罐体，顶部外侧面开水平上进口 4-12，底部外侧面开水平下出口 4-13；

[0020] 虹吸加热储热罐 7 顶面设置的温度传感器 14 闭环控制饮水信号灯 8-1 的显示状态，以及静态控制电热器 7-4 的加热储热温度，并由加热信号灯 7-7 同步显示；虹吸加热储热罐 7 中部侧面设置的温度传感器 14 动态控制电热器 7-4 的接通、断开和功率调节，并由加热信号灯 7-7 同步显示；

[0021] 加热罐 4-1、回热器 5、虹吸加热储热罐 7 及其连接的高温管路与管件等，需附加保温材料 15。

[0022] 虹吸加热储热罐 7 为垂直细长圆柱罐体，底部外侧面开水平下进口 7-1，顶面中央开垂直上出口 7-2，中央垂直设置虹吸套桶 7-3，其上部预留虹吸循环出水空间，其下部预留虹吸循环进水空间，虹吸套桶 7-3 下半部中央垂直设置电热器 7-4，并由此在虹吸套桶 7-3 内形成加热腔 7-5，而在虹吸套桶 7-3 外壁与虹吸加热储热罐 7 内壁的夹层形成储热腔 7-6，电热器 7-4 在控制上与加热信号灯 7-7 联锁，顶面内壁设置防干烧开关 7-8，在 PP 棉过滤器 1 和热水阀 13 的进水口处各设置一只非金属阻电式管件作为防电隔离墙 7-9，在电热器 7-4 与冰开回路中设置安全接地和防漏电保护开关 7-10。

[0023] 自动调温阀 12 是上水引射并混合开水的引射装置 12。

[0024] 加热罐 4-1 上水下进口 4-8 安装一只热泵流量调节阀 4-15。

[0025] 在上出口 7-2 所连接的热水三通与饮水三通之间，安装一只饮用水电磁阀 9，并与饮水信号灯 8-1 一起，由虹吸加热储热罐 7 顶面温度传感器 14 闭环同步控制。

[0026] 回热器 5 作为上水回收开水热量的换热器，是同心套管式换热器 5，或是多流程的钎焊板式换热器 5，或是套管式换热器 5 等逆流换热器；或是壳管式换热器 5，或是盘管式换热器 5。

[0027] 电热器 7-4 是虹吸加热储热罐 7 底面内壁垂直设置的多对倒 U 型金属电热管 7-4；或是虹吸加热储热罐 7 底面内壁垂直设置的高强度、水电屏蔽、无缝自动银钎焊、耐压 12bar 的英格莱 840 不锈钢电热管 7-4；或是虹吸加热储热罐 7 底面内壁垂直设置的大直径组合镍铬丝发热管；或是虹吸加热储热罐 7 底面内壁垂直设置的多根高绝缘、高导热、高稳定性非金属电热管 7-4；或是虹吸加热储热罐 7 底面外壁中央水平设置的电发热盘 7-4；或是虹吸加热储热罐 7 底面外壁中央水平设置的电磁式发热盘 7-4。

[0028] 颗粒活性炭过滤器 2 的出口安装一只 KDF 过滤器 2-1。

[0029] 压缩活性炭过滤器 3 的出口安装一只超滤过滤器 3-1。

[0030] 虹吸加热储热罐 7 的顶面外壁安装一只排气泄压阀 7-11。

[0031] PP 棉过滤器 1 的进口管路安装止回阀 11、加压泵 16、水流开关 17。

[0032] 本发明热泵与电热器双级加热回热温控热水调节机的工作过程结合附图 1 说明如下：

[0033] 1、排气：先后开启饮水温度调节阀 8、洗菜阀 10、热水阀 13，使得上水以 0.5 ~ 6bar 表压分别排尽冰开回路、开水回路、洗菜回路、热水回路中的空气，每路直到完全出水后再关闭相应阀门；

[0034] 2、预热热水并储热：接通电源并启动本发明，加热罐 4-1 中部侧壁设置的温度传感器 14，在感知水温低于 30℃时，通过闭环控制接通半导体热电芯片 4-2，由 1 份电能驱动可通过其冷端垂直设置的虹吸循环，高效吸取 2 份洗菜水中的低品位热量，并由半导体热电芯片 4-2 提升为 3 份高品位热量，再通过其热端垂直设置的虹吸循环，高效加热中温热水；直到把上水加热到 35℃，再断开半导体热电芯片 4-2；当温度传感器 14 感知水温超过 33℃时，则由热水信号灯 4-14 显示热水待用状态，可随时供应热水；

[0035] 3、预热饮水并储热：接通电源并启动本发明，虹吸加热储热罐 7 顶面上出口 7-2 处设置的温度传感器 14，在感知水温低于 92℃时，通过闭环控制接通电热器 7-4 后持续加热，直到把上水加热到 97℃则断开电热器 7-4，其中当温度传感器 14 感知水温超过 92℃时，控制饮水信号灯 8-1 显示饮用状态，并开启饮水电磁阀 9 以供应各种饮水；

[0036] 4、冰开功能：饮水温度调节阀 8 开启到冰开端，经 PP 棉过滤器 1、颗粒活性炭过滤器 2、压缩活性炭过滤器 3 的上水，利用其 0.5 ~ 6bar 的表压流经洗菜三通、混水三通、加热三通、并联连接的加热罐 4-1 和回热器 5 上水侧、安全泄水止回阀 6，并把虹吸加热储热罐 7 中 92℃开水压入回热器 5 的开水侧，以在回热器 5 的两侧形成上水和开水的 5℃小温差逆流换热，其中 20℃上水回收开水 93% 的显热后被预热至 87℃，同时与加热罐 4-1 中由半导体热泵预热后经上出口 4-9 排出的 35℃中温热水相混合，再流经虹吸加热储热罐 7 以进行第二次电加热；同时 92℃开水释放 93% 的显热后被冷却成 25℃凉开水，再流经冰开盘管 18 进一步回收热量，被冷却成 5℃冰开水，并由饮水温度调节阀 8 的冰开端排出饮用；

[0037] 随后当加热罐 4-1 中部侧壁设置的温度传感器 14 感知水温低于 30℃时；接通半导体热电芯片 4-2，由 1 份电能驱动可通过其冷端设置的虹吸循环，高效吸取 2 份洗菜水与冰开水中低品位热量，并由半导体热电芯片 4-2 提升为 3 份高品位热量，再通过其热端设置的虹吸循环，高效加热中温热水；过程持续进行，直到用户关闭冰开功能；则本发明转入执行预热热水并储热功能，并等待持续加热至热水信号灯 4-14 恢复显示热水待用状态；

[0038] 随后当虹吸加热储热罐 7 顶面上出口 7-2 处设置的温度传感器 14 感知水温低于 92℃时，接通电热器 7-4 并调节加热功率，以把出水温度稳定在 94.5 ± 2.5℃；过程持续进行，直到关闭饮水温度调节阀 8；上述过程中，热水三通连接的止回阀 11，阻止了上水流入饮水温度调节阀 8；此外，上水是在 0.5 ~ 6bar 表压下被加热到 92~97℃杀菌，仍保持氧气的较高溶解度；而冰开水则在取用时又恢复常压、低温和氧气常规溶解度，从而使冰开水因富含氧气而充满活力，因此会逐步取代传统无氧冰开水，有益人类健康；

[0039] 5、开水功能：饮水温度调节阀 8 开启到开水端，经 PP 棉过滤器 1、颗粒活性炭过滤器 2、压缩活性炭过滤器 3 的上水，利用其 0.5 ~ 6bar 表压流经洗菜三通、混水三通、加热三通、并联连接的加热罐 4-1 和回热器 5 上水侧、安全泄水止回阀 6，并把虹吸加热储热罐 7 中 92℃开水压入饮水温度调节阀 8 的开水端，由其排出饮用；其中加热罐 4-1 中由半导体热泵预热后经上出口 4-9 排出的 35℃中温热水，再流经虹吸加热储热罐 7 进行第二次电加热；

[0040] 随后当加热罐 4-1 中部侧壁设置的温度传感器 14 感知水温低于 30℃时；接通半导体热电芯片 4-2，由 1 份电能驱动可通过其冷端设置的虹吸循环，高效吸取 2 份洗菜水中低品位热量，并由半导体热电芯片 4-2 提升为 3 份高品位热量，再通过其热端设置的虹吸循环，高效加热中温热水；过程持续进行，直到用户关闭开水功能；则本发明转入执行预热热水并储热功能，并等待持续加热至热水信号灯 4-14 恢复显示热水待用状态；

[0041] 随后当虹吸加热储热罐 7 顶面上出口 7-2 处设置的温度传感器 14 感知水温低于 92℃时,接通电热器 7-4 并调节加热功率,以把出水温度稳定在 $94.5 \pm 2.5^\circ\text{C}$;过程持续进行,直到关闭饮水温度调节阀 8,或者因出水温度低于 92℃而自动关闭饮水电磁阀 9,并控制饮水信号灯 8-1 显示禁用状态,此时须关闭饮水温度调节阀 8,等待持续加热至饮水信号灯 8-1 恢复显示饮用状态;上述过程中,热水三通连接的止回阀 11,阻止了上水流入饮水温度调节阀 8;此外,上水是在 0.5 ~ 6bar 表压下被加热到 92~97℃杀菌,仍保持氧气的较高溶解度;从而使开水因富含氧气而充满活力,因此会逐步取代传统无氧开水,有宜人类健康;

[0042] 6、温开功能:饮水温度调节阀 8 开启到混合段,经 PP 棉过滤器 1、颗粒活性炭过滤器 2、压缩活性炭过滤器 3 的上水,利用其 0.5 ~ 6bar 的表压流经洗菜三通、混水三通、加热三通、并联连接的加热罐 4-1 和回热器 5 上水侧、安全泄水止回阀 6,并把虹吸加热储热罐 7 中 92℃开水同时压入回热器 5 的开水侧,以及通向饮水温度调节阀 8 的开水入口;以在回热器 5 的两侧形成上水和开水的 5℃ 小温差逆流换热,其中 20℃ 上水回收开水 93% 的显热后被预热至 87℃,同时与加热罐 4-1 中由半导体热泵预热后经上出口 4-9 排出的 35℃ 中温热水相混合,再流经虹吸加热储热罐 7 以进行第二次电加热;同时 92℃ 开水释放 93% 的显热后被冷却成 25℃ 凉开水,再流经冰开盘管 18 进一步回收热量,被冷却成 5℃ 冰开水,并流经饮水温度调节阀 8 的冰开水入口,与开水按所需比例调节成温开水后排出饮用;

[0043] 随后当加热罐 4-1 中部侧壁设置的温度传感器 14 感知水温低于 30℃时;接通半导体热电芯片 4-2,由 1 份电能驱动可通过其冷端设置的虹吸循环,高效吸取 2 份洗菜水中低品位热量,并由半导体热电芯片 4-2 提升为 3 份高品位热量,再通过其热端设置的虹吸循环,高效加热中温热水;过程持续进行,直到用户关闭温开功能;则本发明转入执行预热热水并储热功能,并等待持续加热至热水信号灯 4-14 恢复显示热水待用状态;

[0044] 随后当虹吸加热储热罐 7 顶面上出口 7-2 处设置的温度传感器 14 感知水温低于 92℃时,接通电热器 7-4 并调节加热功率,以把出水温度稳定在 $94.5 \pm 2.5^\circ\text{C}$;过程持续进行,直到关闭饮水温度调节阀 8;上述过程中,热水三通连接的止回阀 11,阻止了上水流入饮水温度调节阀 8;此外,上水是在 0.5 ~ 6bar 表压下被加热到 92~97℃ 杀菌,仍保持氧气的较高溶解度;而温开水则在取用时又恢复常压、常温和氧气常规溶解度,从而使温开水因富含氧气而充满活力,因此会逐步取代传统无氧温开水,有宜人类健康;

[0045] 7、热水功能:开启热水阀 13,经 PP 棉过滤器 1、颗粒活性炭过滤器 2、压缩活性炭过滤器 3 的上水,利用其 0.5 ~ 6bar 表压流经洗菜三通、混水三通、加热三通、并联连接的加热罐 4-1 和回热器 5 上水侧、安全泄水止回阀 6,并把虹吸加热储热罐 7 中 92℃ 开水压入自动调温阀 12,与上水混合管 12-1 中的 20℃ 上水混合成 60℃ 热水,再流经热水阀 13,由其排出后继续与 20℃ 上水混合成 34~42℃ 洗浴热水;其中加热罐 4-1 中由半导体热泵预热后经上出口 4-9 排出的 35℃ 中温热水,再流经虹吸加热储热罐 7 进行第二次电加热;

[0046] 随后当加热罐 4-1 中部侧壁设置的温度传感器 14 感知水温低于 30℃时;接通半导体热电芯片 4-2,由 1 份电能驱动可通过其冷端设置的虹吸循环,高效吸取 2 份洗菜水中低品位热量,并由半导体热电芯片 4-2 提升为 3 份高品位热量,再通过其热端设置的虹吸循环,高效加热中温热水;过程持续进行,直到用户关闭热水功能;则本发明转入执行预热热水并储热功能,并等待持续加热至热水信号灯 4-14 恢复显示热水待用状态;

[0047] 随后当虹吸加热储热罐 7 顶面上出口 7-2 处设置的温度传感器 14 感知水温低于 92℃时,接通电热器 7-4 并调节加热功率至最大,由预热储热模式切换为即时加热模式,充分利用虹吸加热储热罐 7 的加热与储热作用维持洗浴水温;过程持续进行,直到关闭热水阀 13;等待持续加热至饮水信号灯 8-1 恢复显示饮用状态;此时,约 25% 的热水是由上水在 0.5 ~ 6bar 表压下被加热到 92~97℃杀菌;

[0048] 8、五功能复合:上述开水、冰开水、温开水、热水、洗菜水等五种家庭用水功能,可以分别单独使用,从而实现其五种功能的有机组合;

[0049] 9、加热、持温、杀菌:回热器 5 上水侧出口已被预热到 87℃的上水或 20℃上水,被电热器 7-4 通过虹吸循环加热到 94.5±2.5℃后,在虹吸加热储热罐 7 中持温流动 3 分钟以上,以实现高温杀菌,制取开水;而开启饮水温度调节阀 8 时,须注意饮水信号灯 8-1 的显示状态,以确保饮用水达到国家卫生指标;

[0050] 10、保护:

[0051] (1) 防干烧:当防干烧开关 7-8 感知虹吸加热储热罐 7 中的水位尚未充满时,为防止电热器 7-4 因干烧而损毁,便会自动切断整机电源,进入保护状态,直到水位充满虹吸加热储热罐 7,方可自动复位;

[0052] (2) 防超压:当上水表压超过 6bar 时,安全泄水止回阀 6 会通过导流管自动泄压,保护虹吸加热储热罐 7 的使用安全;

[0053] (3) 排氯气:当虹吸加热储热罐 7 中因加热而产生氯气时,排气泄压阀 7-11 会通过导流管自动排除氯气并泄压,保护饮水使用安全;

[0054] (4) 防电墙:在 PP 棉过滤器 1 和热水阀 13 的进水口处各设置一只非金属阻电式管件作为防电隔离墙 7-9,以确保产品使用安全;

[0055] (5) 防漏电:在本发明安全接地基础上,当电磁互感式内置防漏电保护开关 7-10 检测到泄漏电流超过人体感应范围,便会在 0.01 ~ 0.1 秒内自动切断电源,同时由加热信号灯 7-7 闪烁,以显示故障,保障人体安全;

[0056] 11、加压:当上水压力经常性低于 110℃饱和水压力时,或在高海拔地区,或井水、河水等经沉淀及经其它处理后;就需在 PP 棉过滤器 1 的进口安装止回阀 11、加压泵 16、水流开关 17,当开启饮水温度调节阀 8 和或洗菜阀 10 和或热水阀 13 的同时,可通过水流开关 17 启动加压泵 16,以加压进水到 110℃饱和水压力之上,确保本发明正常工作,直到上述所有阀门关闭;

[0057] 12、反清洗:开启安全泄水止回阀 6 先将本发明中的余水放尽,再关闭安全泄水止回阀 6、热水阀 13、洗菜阀 10,开启饮水温度调节阀 8 至冰开端,同时拆开压缩活性炭过滤器 3 的连接管,然后上水参入食用酸并加热至 80℃,再加压通过软管连接至饮水温度调节阀 8 的冰开端,利用其压力对冰开回路实施反向清洗,以去除各设备内的污垢,当排尽污水后,再接入清水继续反向清洗 20 分钟。

[0058] 与现有产品相比较,本发明的集成创新优点如下所列:

[0059] 1、半导体热电芯片:提供一种以洗菜水作为热源的半导体热泵热水器,在预热、储热、保温时由温度传感器启动半导体热电芯片,由 1 份电能驱动可通过其冷端设置的虹吸循环,高效吸取 2 份洗菜水中 20℃的低品位热量,并由半导体热电芯片提升为 3 份 35℃高品位热量,再通过其热端设置的虹吸循环,高效加热 30℃中温热水,并持温储热;由于其制

热能效比高达 3.0, 相比电热器节省耗电量 70%, 倡导“绿色健康”生活方式;

[0060] 2、电热器: 垂直加热罐中设置的垂直虹吸套桶, 在静态预热储热时形成虹吸循环, 桶内高效加热、桶外持温储热; 在动态即时加热时形成套桶内的快速管式加热; 从而可切换实现静态预热储热、动态即时加热这两种电加热模式, 既节约产品成本又提高电加热储热效率, 并适合中国家庭的低配电要求。

[0061] 3、梯级加热: 由加热罐温度传感器启动半导体热电芯片, 由虹吸加热储热罐温度传感器启动电热器, 从而实现热泵与电热器的双动力梯级加热热水, 在大幅节省耗电量基础上确保热水使用效果;

[0062] 4、虹吸循环高效加热: 由虹吸循环, 利用重力作用和冷水与热水间形成的密度差值, 实现半导体热电芯片冷端的高效吸热与热端的高效加热过程, 从而大幅提高本发明的电加热、吸热、储热效率;

[0063] 5、高效回热循环: 通过 5℃ 小温差回热器形成高效回热循环, 以回收 92℃ 开水中 93% 的显热, 与普通 15℃ 温差回热器相比较可节电 75%, 每度电可制取冰开水 172 升, 达连续式开水机的 14 倍, 连续运行 6.7 天所节省的商用电费即可回收产品投资。

[0064] 6、饮水温度调节阀: 通过饮水温度调节阀制取开水与冰开水之间任意混合比例的温开水, 从而在节能基础上, 提供更加方便的使用效果;

[0065] 7、自动调温阀: 通过自动调温阀控制高温热水与上水之间的混合比例, 以恒定热水器的出口水温; 从而以最小水箱体积, 实现储热量的最大化;

[0066] 8、无需流体设备热泵: 本发明既免除压缩机、冷凝器、节流阀、蒸发器等蒸汽压缩式热泵的各种冷媒部件, 也免除循环泵、热水箱等各种水系统部件, 因此制造和安装均十分简单、维护成本低廉、可靠性较高;

[0067] 9、五种功能集成: 创新集成五种功能于一体, 避免各种用水器具的重复投资, 倡导“绿色健康”生活方式。

[0068] 综上所述, 本发明集成虹吸循环电加热以及单罐双加热模式, 高效加热开水并储热; 通过高效回热循环制取凉开水; 再通过半导体热电芯片吸收上水热量制取洗菜水, 以及回收凉开水热量制取冰开水, 同时回收开水显热, 实现半导体热电芯片与电热器的梯级加热上水; 通过饮水温度调节阀在更宽温区调节开水与冰开水混合量制取温开水; 通过自动调节阀调节开水与上水混合量制取热水。从而一体化实现 (92-100℃) 开水、(5-15℃) 冰开水、(5-100℃) 温开水、(43-75℃) 热水、(15-25℃) 洗菜水等五种家庭用水功能; 上水经多级过滤后步进式经历下列热过程: 热电芯片一级加热热水并储热同时回收开水显热, 然后再由电热器二级加热开水并储热、释放开水显热成凉开水、流经冰开盘管冷却成冰开水、开水与冰开水手动混合成温开水、开水与上水自动混合成热水, 此外热电芯片吸收上水热量而成洗菜水; 由一只饮水温度调节阀就可分别提供开水、冰开水、温开水; 饮水产量提高 12 倍, 倡导绿色健康生活。

(四) 附图说明

[0069] 附图 1 为本发明的系统流程图。

[0070] 附图 2 为本发明中自动调温阀 12 为引射装置的系统流程图。

(五) 具体实施方式

[0071] 本发明提出的热泵与电热器双级加热回热温开热水调节机的实施例如附图1所示,现说明如下:其由非金属防电隔离墙7-9、PP棉过滤器1、颗粒活性炭过滤器2、KDF过滤器2-1、压缩活性炭过滤器3、超滤过滤器3-1、洗菜三通、混水三通、加热三通、热泵流量调节阀4-15、并联连接的加热罐4-1与换热面积0.315m²的316不锈钢钎焊板式回热器5上水侧、安全泄水止回阀6、虹吸加热储热罐7、热水三通、饮水电磁阀9、饮水三通、回热器5开水侧、直径10mm、长度0.8m的紫铜管冰开盘管18、DN15内丝接口304不锈钢饮水温度调节阀8冰开入口及其DN15的304不锈钢连接管路等,组成冰开回路;在上述冰开回路中,饮水三通接DN15内丝接口304不锈钢饮水温度调节阀8开水入口等,则组成开水回路;在上述冰开回路中,洗菜三通接吸热罐4-3、DN15内丝接口304不锈钢洗菜阀10等,则组成洗菜回路;在上述冰开回路中,热水三通接DN15内丝接口304不锈钢止回阀11、自动调温阀12,而在混水三通与自动调温阀12之间,连接DN15的304不锈钢上水混合管12-1,再由自动调温阀12连接DN15内丝接口304不锈钢热水阀13,组成热水回路;其中半导体热泵4由直径200mm及高度500mm的304不锈钢圆缺柱体加热罐4-1、5块边长90mm的正方形及厚15mm的制热量480W、输入功率160W的半导体热电芯片4-2、直径150mm及高度500mm的304不锈钢圆缺柱体吸热罐4-3、垂直加热翅片4-4、垂直吸热翅片4-5、虹吸加热套桶4-6、虹吸吸热套桶4-7、下进口4-8、上出口4-9、半导体加热信号灯4-10、防干烧开关4-11、吸热罐上进口4-12、吸热罐下出口4-13、热水信号灯4-14、温度传感器14、保温材料15等组成,半导体热电芯片4-2的热端与加热罐4-1的加热平面紧密接触,加热平面内壁设置片距5mm的垂直加热翅片4-4,垂直加热翅片4-4的加热侧设置直径100mm、高度380mm、壁厚0.8mm的304不锈钢半圆柱面虹吸加热套桶4-6,其上部预留60mm虹吸循环出水空间,其下部预留60mm虹吸循环进水空间;半导体热电芯片4-2的冷端与吸热罐4-3的吸热平面紧密接触,吸热平面内壁设置片距5mm的垂直吸热翅片4-5,垂直吸热翅片4-5的吸热侧设置直径100mm、高度380mm、壁厚0.8mm的304不锈钢半圆柱面虹吸吸热套桶4-7,其上部预留60mm虹吸循环进水空间,其下部预留60mm虹吸循环出水空间;其中加热罐4-1为垂直细长圆缺柱罐体,底部外侧面开DN15内丝304不锈钢水平下进口4-8,顶面圆心开DN15内丝304不锈钢垂直上出口4-9,半导体热电芯片4-2在控制上与半导体加热信号灯4-10联锁,顶面内壁设置防干烧开关4-11,中部侧壁设置的温度传感器14控制半导体热电芯片4-2的接通、断开和功率调节,并由热水信号灯4-14显示其加热储热温度状况;其中吸热罐4-3为垂直细长圆缺柱罐体,顶部外侧面开水平DN15内丝304不锈钢水平上进口4-12,底部外侧面开DN15内丝304不锈钢水平下出口4-13;虹吸加热储热罐7顶面设置的温度传感器14闭环控制饮水信号灯8-1的显示状态,以及静态控制电热器7-4的加热储热温度,并由加热信号灯7-7同步显示;虹吸加热储热罐7中部侧面设置的温度传感器14动态控制电热器7-4的接通、断开和功率调节,并由加热信号灯7-7同步显示;加热罐4-1、回热器5、虹吸加热储热罐7及其连接的高温管路与管件等,需附加50mm厚的聚氨酯泡沫保温材料15。虹吸加热储热罐7为直径150mm、高度800mm、壁厚1mm的304不锈钢垂直细长圆柱罐体,底部外侧面开水平DN15内丝接口304不锈钢下进口7-1,顶面中央开垂直DN15内丝接口304不锈钢上出口7-2,中央垂直设置直径80mm、高度700mm、壁厚0.8mm的304不锈钢虹吸套桶7-3,其上部预留40mm虹吸循环出水空间,其下部预留60mm虹吸循环进水空间,虹吸套桶7-3下半

部中央垂直设置 4kW 电热器 7-4，并由此在虹吸套桶 7-3 内形成加热腔 7-5，而在虹吸套桶 7-3 外壁与虹吸加热储热罐 7 内壁的夹层形成储热腔 7-6，电热器 7-4 在控制上与加热信号灯 7-7 联锁，顶面内壁设置防干烧开关 7-8，在 PP 棉过滤器 1 和热水阀 13 的进水口处各设置一只 DN15 内丝接口非金属阻电式管件作为防电隔离墙 7-9，在电热器 7-4 与冰开回路中设置安全接地和防漏电保护开关 7-10。加热罐 4-1 上水下进口 4-8 安装一只 DN15 内丝接口 304 不锈钢热泵流量调节阀 4-15。在上出口 7-2 所连接的热水三通与饮水三通之间，安装一只 DN15 内丝接口 304 不锈钢饮用水电磁阀 9，并与饮水信号灯 8-1 一起，由虹吸加热储热罐 7 顶面温度传感器 14 闭环同步控制。回热器 5 作为上水回收开水热量的换热器，是同心套管式、内外直径分别为 7mm 和 15mm 的紫铜管、换热面积 2m²的逆流换热器 5。电热器 7-4 是虹吸加热储热罐 7 底面内壁垂直设置的 4 对倒 U 型、高强度、水电屏蔽、无缝自动银钎焊、耐压 12bar、输入功率 4.4kW 的英格莱 840 不锈钢电热管 7-4。虹吸加热储热罐 7 的顶面外壁安装一只 DN15 内丝接口 304 不锈钢排气泄压阀 7-11。

[0072] 本发明实施例中：上水温度 20℃、上水表压 2.5bar、中温热水储热温度 30–35℃、饮水杀菌温度 92–100℃、单相电源额定电压 220V、额定频率 50Hz，5 块半导体热电芯片的额定输入功率 0.8kW 及额定制热量 2.4kW，电热器额定输入功率 2.0kW。热水预热和储热时由加热罐的温度传感器启动半导体热电芯片，在吸热罐内通过虹吸循环高效吸取 20℃洗菜水和 5℃冰开水中低品位热量 1.6kW，由半导体热电芯片提升为 35℃高品位热量 2.4kW，并在加热罐内通过虹吸循环高效预热 30℃中温热水并持温储热，因此半导体热泵的加热能效比高达 3.0，相比电热器节省耗电量 70%。而在使用各种家庭用水功能时，再由虹吸加热储热罐的温度传感器启动电热器，并与半导体热电芯片一起，共同以 2.8kW 额定总输入功率实现 4.4kW 额定总制热量。其中，通过自动调节开水与上水混合比例，即时制取 45℃中温热水 6L/min，总能效比达 1.57，相比电热器节省耗电量 43%；如按预热和储热时间与即时加热时间的比例为 3/1 计算，则平均加热能效比高达 2.23，相比电热器节省耗电量 55%；从而在节省一半以上耗电量基础上，确保热水使用效果。此外，利用 5℃小温差换热器回收 4.2kW 开水显热热量，补充 0.846kW 输入功率即可制取 5℃冰开水 1.5L/min，平均每度电制取 152 升冰开水，单位耗电量大幅提高饮水产量 12 倍；以虹吸循环电加热方式制取 92℃开水 0.5L/min，输入功率 2.5kW；通过调节开水与冰开水的混合比例，制取 15–100℃温开水；每台机组重量 10.5kg，运行重量 35.5kg，运行时无噪音。

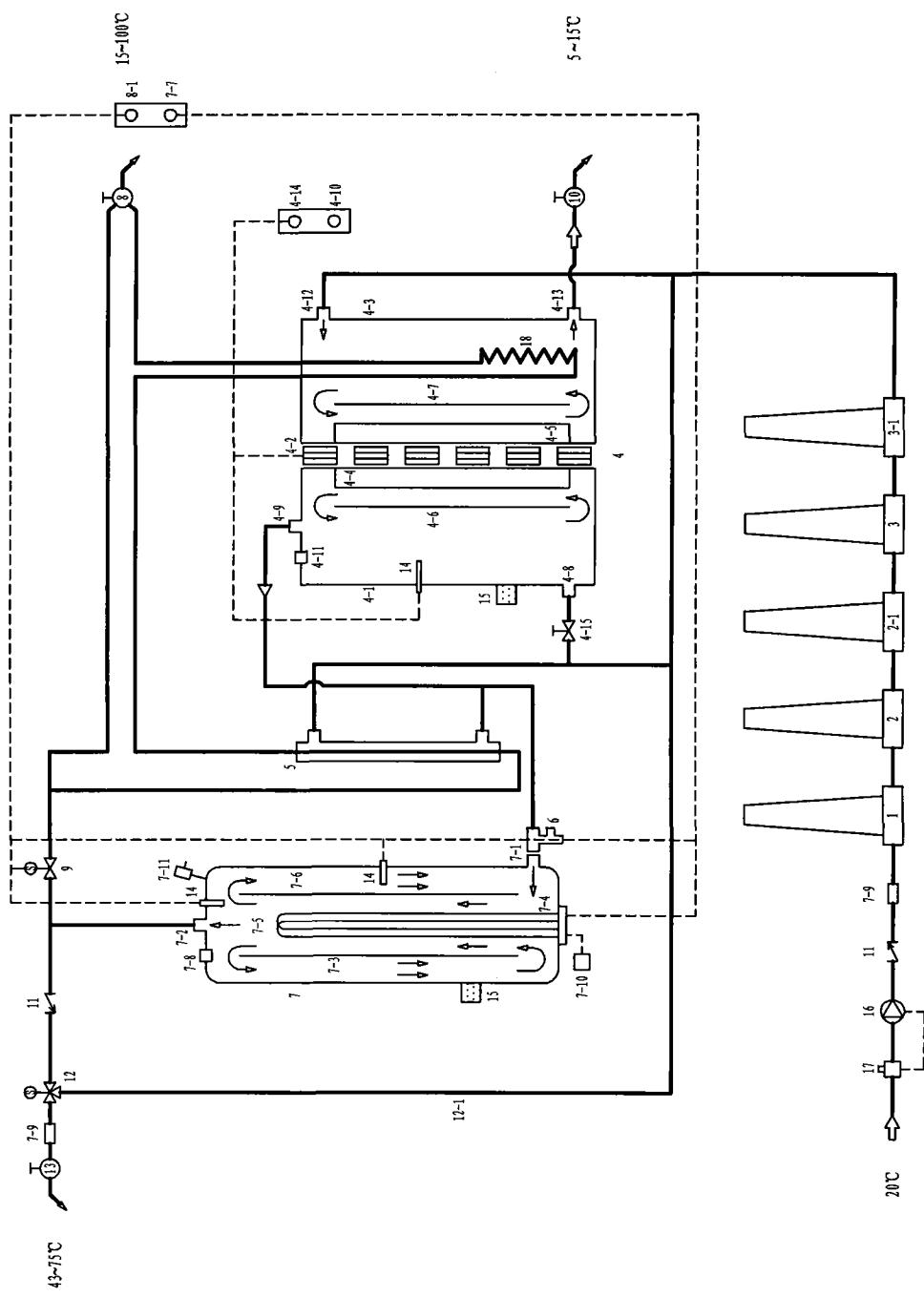


图 1

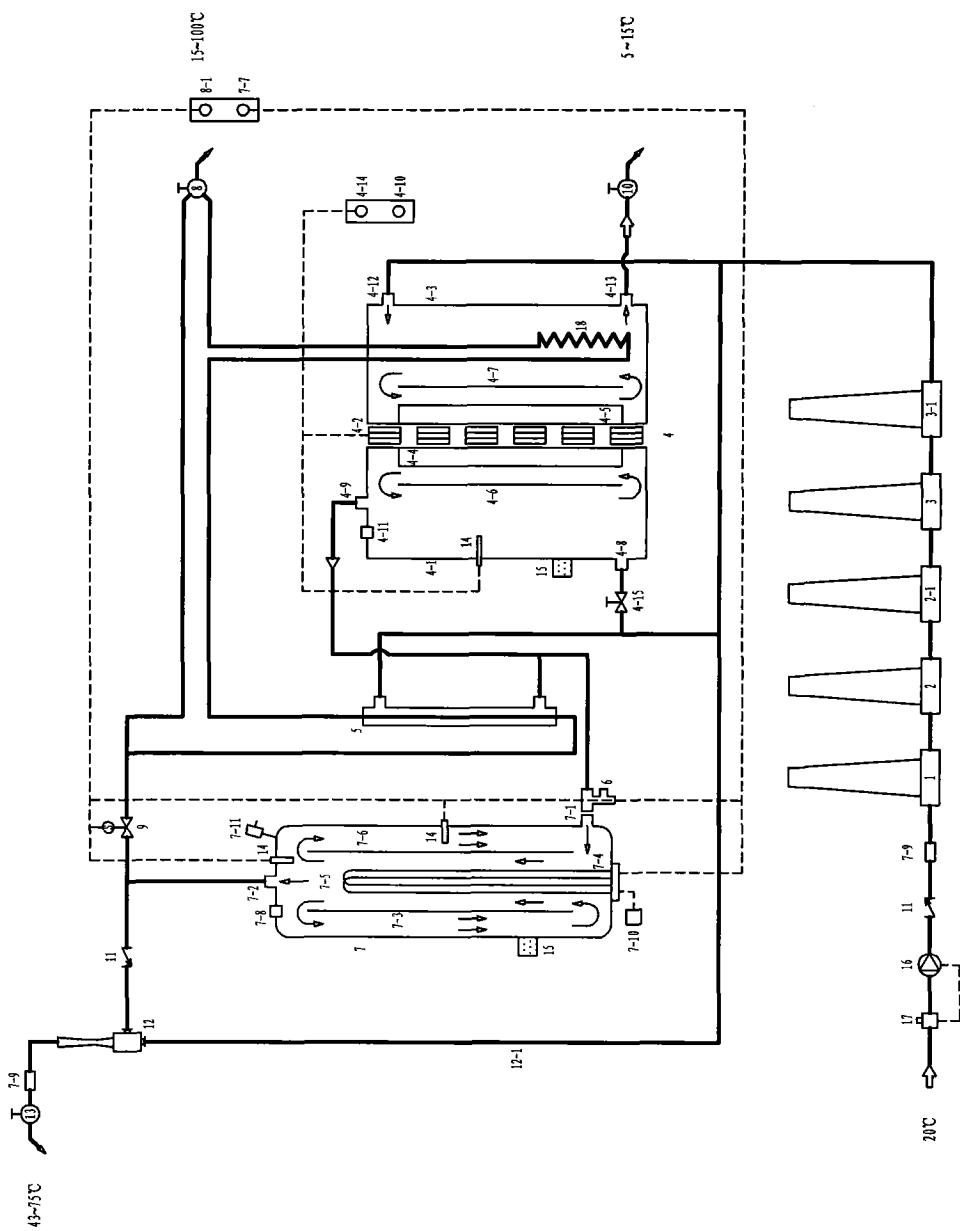


图 2