



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102563894 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201210044610. 2

(22) 申请日 2012. 02. 23

(71) 申请人 北京建筑工程学院

地址 100044 北京市西城区展览馆路 1 号

(72) 发明人 孙方田 王娜 李德英 王瑞祥
史永征

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理
有限公司 11246

代理人 史二元

(51) Int. Cl.

F24J 2/00 (2006. 01)

F24J 2/04 (2006. 01)

F28D 7/00 (2006. 01)

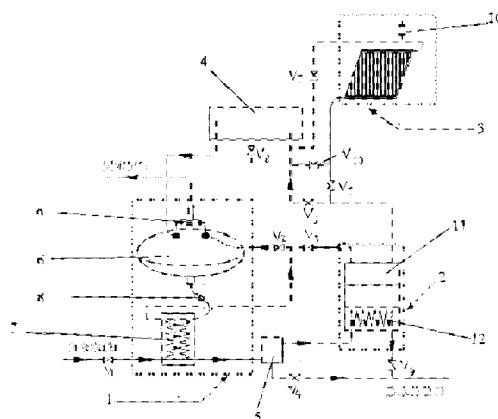
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种生活废水余热利用系统

(57) 摘要

本发明公开了属于能源利用技术领域的一种生活废水余热利用系统。该系统由节能型给排水装置、水源热泵、太阳能集热系统、高温热水器、储水罐、连接管路、阀门及其它附件组成。该系统利用节能型给排水装置中的水水换热器对自来水完成低温加热、利用水源热泵完成中温加热、高温热水器进行高温加热,在太阳辐射较好的时候,可由太阳能集热系统辅助生活热水的中温段和高温段加热。本发明的生活废水余热利用系统通过梯级回收利用生活废水余热和梯级加热自来水,并增加可再生清洁能源太阳能的利用率,可大幅的降低一次能源的消耗。



1. 一种生活废水余热利用系统,其特征在于,自来水进口通过阀门与节能给排水装置(1)的水水换热器(7)相连通,水水换热器(7)与储水罐(5)相连,储水罐(5)的一端通过阀门连接废水排放口,另一端连接水源热泵(2)的蒸发器(12),蒸发器(12)通过阀门连接废水排放口,水源热泵(2)的冷凝器(11)通过阀门分别与高温热水器(4)和太阳能集热系统(3)相连,太阳能集热系统(3)外设置排气阀(10),高温热水器(4)的一端通过阀门与太阳能集热系统(3)相连,另一端与节能给排水装置(1)的清洗器皿(6)相连,清洗器皿(6)的一端设置混水阀(9)与温水出口相连通,另一端通过过滤器(8)连接水水换热器(7),水水换热器(7)通过管道和两个阀门分别连接水源热泵(2)的冷凝器(11)和节能给排水装置(1)的清洗器皿(6)。

2. 根据权利要求1所述一种生活废水余热利用系统,其特征在于,自来水进口的出水在水水换热器(7)内与生活废水进行逆流换热。

3. 根据权利要求1所述一种生活废水余热利用系统,其特征在于,所述水源热泵(2)为水源压缩式热泵、水源吸收式热泵或水源喷射式热泵。

4. 根据权利要求1所述一种生活废水余热利用系统,其特征在于,所述高温热水器(4)为电热水器和燃气热水器。

5. 根据权利要求1所述一种生活废水余热利用系统,其特征在于,清洗器皿(6)的废水依次流经水水换热器(7)、水源热泵的蒸发器(12)被梯级回收利用。

6. 根据权利要求1所述一种生活废水余热利用系统,其特征在于,自来水依次流经水水换热器(7)、水源热泵的冷凝器(11)、高温热水器(4)被梯级加热升温。

7. 根据权利要求1所述一种生活废水余热利用系统,其特征在于,自来水依次流经水水换热器(7)、水源热泵的冷凝器(11)、太阳能集热系统(3)、高温热水器(4)被梯级加热升温。

一种生活废水余热利用系统

技术领域

[0001] 本发明属于能源利用技术领域,具体涉及一种生活废水余热利用系统。

背景技术

[0002] 随着经济的快速发展及生活水平的提高,生活热水能耗急剧增大。目前生活热水大多数是由电热水器来制取的,电耗消耗较大。尤其是理发店,洗发热水温度一般在 38 ~ 42℃之间,属于低品位热,而洗发废水温度一般在 35℃左右,由此可见理发店洗发的热利用率约 17%,相当大的热量直接排放至环境中。作为理发店的主流热水器是电热水器和燃气热水器,消耗的是高品位能源,而其产品是低品位热。由此可见,理发店、洗浴中心等场所不仅存在极大的低温余热浪费,而且能源品位不匹配,利用不合理。对于大型浴池,其末端能源产品也是低品位热水,其热水是依靠锅炉提供,同样存在着能源品位不匹配,大量低温废水余热浪费现象。

[0003] 由此可见,如何解决理发店、洗浴中心等能源品位匹配不合理,废水余热浪费是提高其系统能源利用率的关键。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种生活废水余热利用系统,高效、深度利用理发店、洗浴中心等排放的生活废水余热及太阳能,大幅减少一次矿物质能源的消耗,降低运行成本。

[0005] 一种生活废水余热利用系统,自来水进口通过阀门与节能给排水装置 1 的水水换热器 7 相连通,水水换热器 7 与储水罐 5 相连,储水罐 5 的一端通过阀门连接废水排放口,另一端连接水源热泵 2 的蒸发器 12,蒸发器 12 通过阀门连接废水排放口,水源热泵 2 的冷凝器 11 通过阀门分别与高温热水器 4 和太阳能集热系统 3 相连,太阳能集热系统 3 外设置排气阀 10,高温热水器 4 的一端通过阀门与太阳能集热系统 3 相连,另一端与节能给排水装置 1 的清洗器皿 6 相连,清洗器皿 6 的一端设置混水阀 9 与温水出口相连通,另一端通过过滤器 8 连接水水换热器 7,水水换热器 7 通过管道和两个阀门分别连接水源热泵 2 的冷凝器 11 和节能给排水装置 1 的清洗器皿 6。

[0006] 自来水进口的出水在水水换热器 7 内与生活废水进行逆流换热。

[0007] 所述水源热泵 2 为水源压缩式热泵、水源吸收式热泵或水源喷射式热泵。

[0008] 所述高温热水器 4 为电热水器和燃气热水器。

[0009] 清洗器皿 6 的废水依次流经水水换热器 7、水源热泵的蒸发器 12 被梯级回收利用。

[0010] 自来水依次流经水水换热器 7、水源热泵的冷凝器 11、高温热水器 4 被梯级加热升温。

[0011] 自来水依次流经水水换热器 7、水源热泵的冷凝器 11、太阳能集热系统 3、高温热水器 4 被梯级加热升温。

[0012] 本发明的有益效果:本发明的生活废水余热利用系统通过梯级回收利用生活废水余热和梯级加热自来水,并增加可再生清洁能源太阳能的利用率,可大幅的降低一次能源

的消耗。

附图说明

- [0013] 图 1 为本发明的生活废水余热利用系统示意图；
[0014] 图 2 为本发明的生活废水余热利用系统在第一种运行模式下运行的示意图；
[0015] 图 3 为本发明的生活废水余热利用系统在第二种运行模式下运行的示意图；
[0016] 图 4 为本发明的生活废水余热利用系统在第三种运行模式下运行的示意图；
[0017] 图中，1- 节能给排水装置、2- 水源热泵、3- 太阳能集热系统、4- 高温热水器、5- 储水罐、6- 清洗器皿、7- 水水换热器、8- 过滤器、9- 混水阀、10- 排气阀、11- 冷凝器、12- 蒸发器。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步说明。

[0019] 实施例 1

[0020] 如图 1 所示，本发明的一种生活废水余热利用系统由节能型给排水装置 1、水源热泵 2、太阳能集热系统 3、高温热水器 4、储水罐 5、连接管道、阀门 V_1-V_{10} 及其它附件组成，系统中的连接管路为水路系统，分为净水管路、废水管路，其中，净水管路又细分为冷水管路、热水管路和中水管路。节能型给排水系统由清洗器皿 6、水水换热器 7、过滤器 8、混水阀 9、连接管路及其它附件组成，自来水在水水换热器 7 中与生活废水进行逆流换热；太阳能集热系统 3 由太阳能集热器、混水阀、排气阀 10、连接管路、阀门及其它附件组成；水源热泵有三种，蒸汽压缩式热泵、吸收式热泵、喷射式热泵；高温热水器 4 有两种：电热水器和燃气热水器；各部分的连接关系如下：自来水进口通过阀门与节能给排水装置 1 的水水换热器 7 相连通，水水换热器 7 与储水罐 5 相连，储水罐 5 的一端通过阀门连接废水排放口，另一端连接水源热泵 2 的蒸发器 12，蒸发器 12 通过阀门连接废水排放口，水源热泵 2 的冷凝器 11 通过阀门分别与高温热水器 4 和太阳能集热系统 3 相连，太阳能集热系统 3 外设置排气阀 10，高温热水器 4 的一端通过阀门与太阳能集热系统 3 相连，另一端与节能给排水装置 1 的清洗器皿 6 相连，清洗器皿 6 的一端设置混水阀 9 与温水出口相连通，另一端通过过滤器 8 连接水水换热器 7，水水换热器 7 通过管道和两个阀门分别连接水源热泵 2 的冷凝器 11 和节能给排水装置 1 的清洗器皿 6。

[0021] 自来水依次进入水水换热器 7、水源热泵 2 的冷凝器 11、高温热水器 4 被梯级加热升温，其中自来水加热热源组合方式分为四种：第一种是水水换热器 7 和高温热水器 4；第二种是水水换热器 7、水源热泵 2 的冷凝器 11 和高温热水器 4；第三种是水水换热器 7、太阳能集热系统 3 的集热器和高温热水器 4；第四种是水水换热器 7 和太阳能集热系统 3 的集热器；生活废水余热回收可通过水水换热器 7 和水源热泵 2 的蒸发器 12 进行梯级回收利用，其中余热回收由两种组合方式：第一种是水水换热器 7 和水源热泵 2 的蒸发器 12；第二种是水水换热器 7。

[0022] 本实施例的生活废水余热利用系统根据生活需求量变化、太阳辐射强度和气候条件的差异，其运行模式主要四种：①加热系统主要由水水换热器 7、水源热泵 2 及高温热水器 4 组成；②加热系统主要由水水换热器 7 和太阳能集系统 3 的集热器组成，高温热水器 4

仅用作储存热水；③加热系统主要由水水换热器 7、太阳能集系统 3 的集热器和高温热水器 4 组成；④加热系统主要由水水换热器 7 和高温热水器 4 组成。

[0023] 太阳辐射较差的情况下，采用第一种运行模式，其系统组成及管路连接，如图 2 所示。该运行模式下的系统由水水换热器 7、水源热泵 2、高温热水器 4、储水罐 5、连接管路、阀门及其它附件组成。若储水罐 5 有足够废水，则开启水源热泵 2、高温热水器 4，关闭太阳能集热系统 3；开启水源热泵 2、高温热水器 4，自来水经阀门 V_1 ，进入水水换热器 7 被废水加热升温后，分两路：一路经阀门 V_2 进入用水末端装置的冷水管，另一路先在水源热泵 2 的冷凝器 11 中被加热升温后，再进入高温热水器 4 被进一步加热升温至系统所设定的水温；生活废水先进入水水换热器 7 被自来水冷却而降温后，进入储水罐 5，然后进入水源热泵 2 的蒸发器 12 继续放热降温，最后经阀门 V_9 排放至废水管。

[0024] 太阳辐射强度较大，且生活热水需求较小时，采用第二种运行模式，其系统组成及管路连接，如图 3 所示。该运行模式下的系统由水水换热器 7、太阳能集热系统 3、高温热水器 4、储水罐 5、连接管路、阀门及其它附件组成，其中高温热水器 4 仅被用作热水储存。在该运行模式下，自来水经阀门 V_1 ，进入水水换热器 7 被废水加热升温后，分两路：一路经阀门 V_2 进入用水末端装置的冷水管，另一路在太阳能集热系统 3 的集热器中被加热升温，最后进入高温热水器 4，此时的高温热水器 4 没有工作；生活废水先进入水水换热器 7 被自来水冷却而降温后，进入储水罐 5，然后流经阀门 V_9 直接排放至废水管。

[0025] 太阳辐射强度较大，且生活热水需求较大，太阳能集热器热负荷不足时，采用第三种运行模式，其系统组成及管路连接，如图 3 所示。该运行模式下的系统由水水换热器 7、太阳能集热系统 3、高温热水器 4、储水罐 5、连接管路、阀门及其它附件组成。在该运行模式下，自来水经阀门 V_1 ，进入水水换热器 7 被废水加热升温后，分两路：一路经阀门 V_2 进入用水末端装置的冷水管，另一路在太阳能集热系统 3 的集热器中被加热升温后，再进入高温热水器 4 继续被加热升温至系统所设定的水温；生活废水先进入水水换热器 7 被自来水冷却而降温后，进入储水罐 5，然后流经阀门 V_9 直接排放至废水管。

[0026] 当系统初启动，储水罐水位较低，且太阳辐射强度较差时，采用第四种运行模式，其系统组成及管路连接，如图 4 所示。该运行模式下的工作系统由水水换热器 7、高温热水器 4、储水罐 5、连接管路、阀门及其它附件组成，此时关闭水源热泵及太阳能集热系统，仅开启高温热水器 4。在该运行模式下，自来水经阀门 V_1 进入水水换热器 7 被废水加热升温后，分为两路：一路经阀门 V_2 进入用水末端装置的冷水管路，另一路在高温热水器 4 内直接被加热升温至系统设定温度；生活废水先进入水水换热器 7 被自来水冷却而降温后，进入储水罐 5，然后流经阀门 V_9 直接排放至废水管。

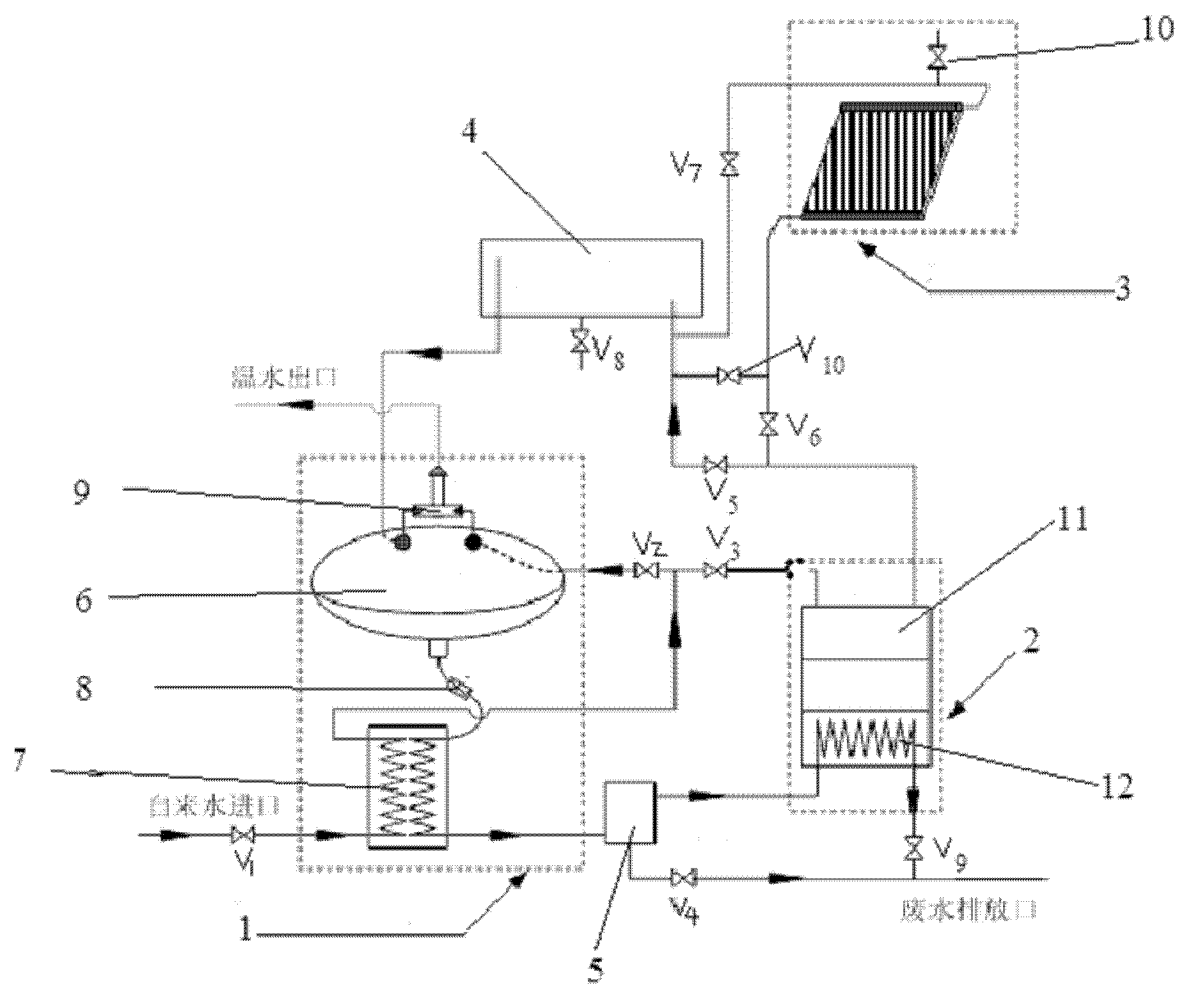


图 1

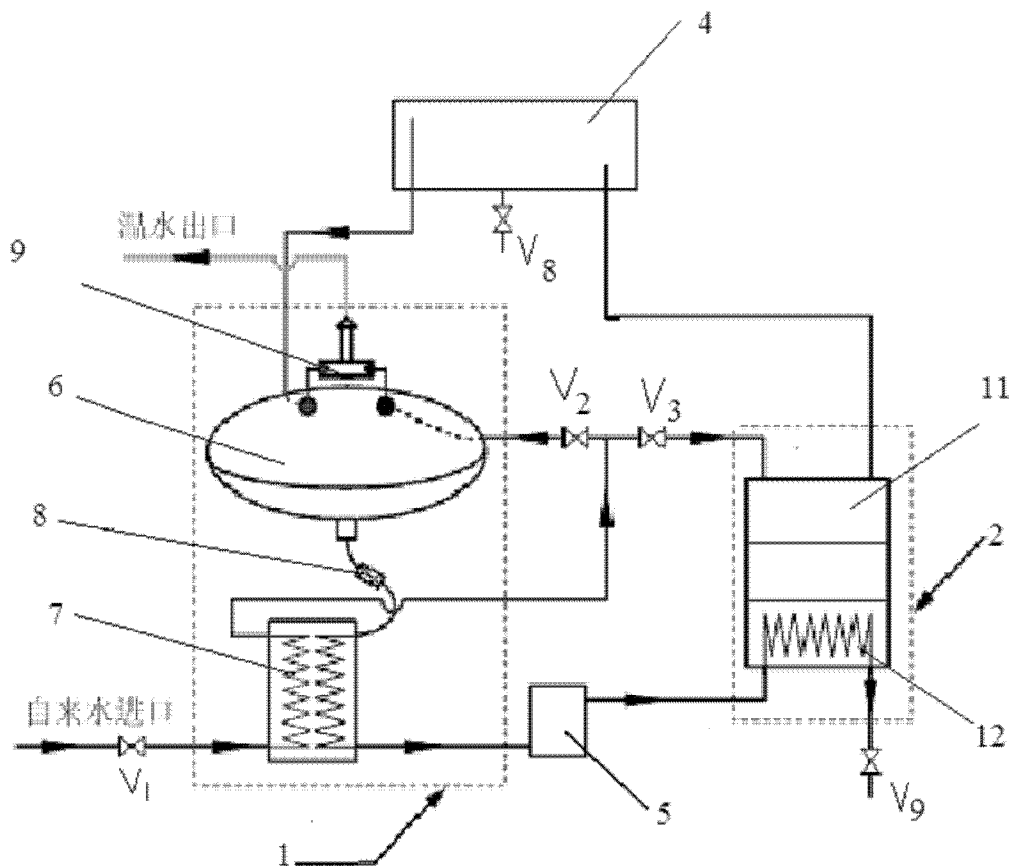


图 2

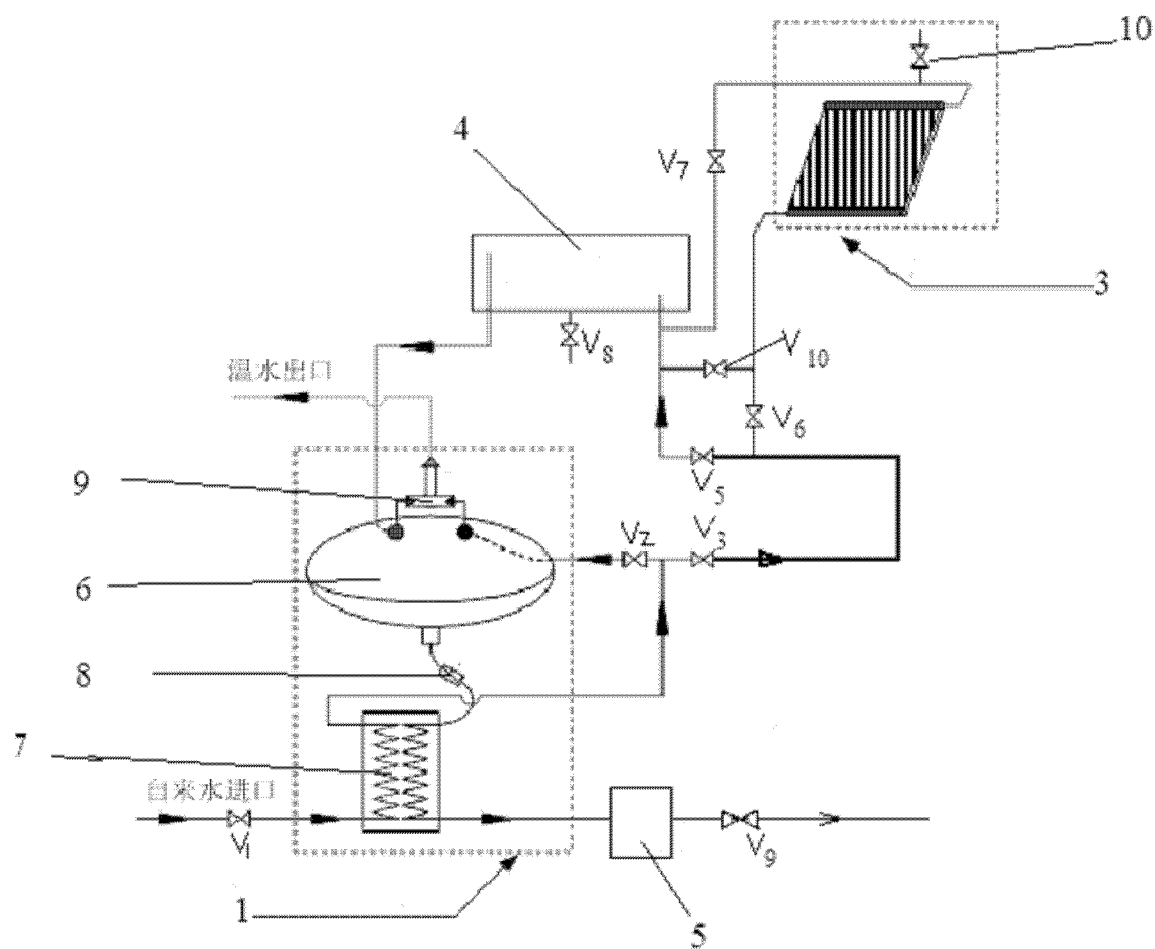


图 3

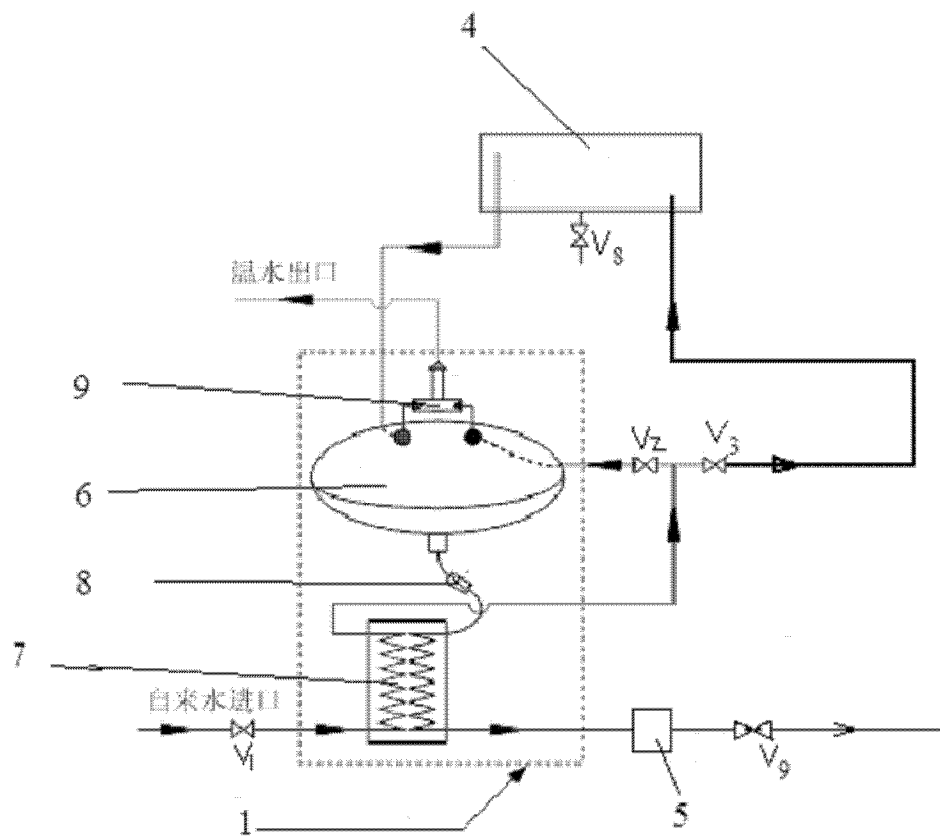


图 4