



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114484562 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 13

(21) 申请号 202210116666.8

(22) 申请日 2022.02.07

(71) 申请人 中国煤炭地质总局水文地质局
地址 056004 河北省邯郸市滏河北大街154号

(72) 发明人 李强

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212
专利代理师 尉保芳

(51) Int.Cl.
F24D 12/02 (2006.01)
F24D 3/10 (2006.01)

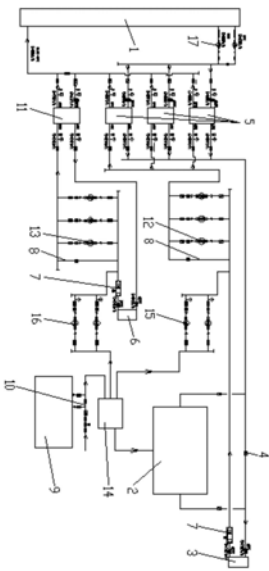
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种地热与燃气多能互补供热系统

(57) 摘要

本发明涉及一种地热与燃气多能互补供热系统,包括地热井、换热装置一、锅炉和高温用户端,地热井和换热装置一通过换热管路形成回路,位于地热井和换热装置一入口之间的换热管路上固定安装有地热泵组;换热装置一还与高温用户端通过高温供热管路形成回路,高温供热管路上固定安装有高温循环泵组;锅炉的入口和出口分别通过管路与对应的高温供热管路连通,高温用户端进水口和换热装置一之间的管路对应与锅炉入口和出口连通之间的部位固定安装有阀门。本发明的有益效果是以地热能供热为主,天然气供热为辅,通过供热期间内不同室外温度变化,调整运行策略,逐步实现分级介入、梯次供热的效果,在满足供热温度的前提下,降低了能耗,实现了低碳环保。



1. 一种地热与燃气多能互补供热系统,其特征在于:包括地热井(1)、换热装置一、锅炉(2)和高温用户端(3),所述地热井(1)和所述换热装置一通过换热管路连通形成循环回路,位于所述地热井(1)和所述换热装置一入口之间的所述换热管路上固定安装有地热泵组;所述换热装置一还与所述高温用户端(3)通过高温供热管路连通形成循环回路,所述高温供热管路上固定安装有高温循环泵组;

所述锅炉(2)的入口和出口分别通过管路与所述高温用户端(3)的进水口和所述换热装置一之间的所述高温供热管路连通,且所述高温用户端(3)进水口和所述换热装置一之间的管路对应与所述锅炉(2)入口和出口连通处之间的部位固定安装有阀门(4)。

2. 根据权利要求1所述的地热与燃气多能互补供热系统,其特征在于:所述换热装置一包括至少一个高温换热器(5),每个所述高温换热器(5)上均设有相互连通的入口一和出口一以及相互连通的入口二和出口二;所述入口一和所述出口一分别通过所述换热管路与所述地热井(1)连通,所述入口二通过所述高温供热管路与所述高温用户端(3)的出水口连通,所述出口二通过所述高温供热管路与所述高温用户端(3)的进水口连通。

3. 根据权利要求2所述的地热与燃气多能互补供热系统,其特征在于:所述换热装置一包括多个所述高温换热器(5),多个所述高温换热器(5)并联分布。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的地热与燃气多能互补供热系统,其特征在于:还包括换热装置二和低温用户端(6),所述换热装置二安装在所述换热装置一出口和所述地热井(1)之间的所述换热管路上,所述换热装置二还与所述低温用户端(6)通过低温供热管路连通形成循环回路;所述低温供热管路上固定安装有低温循环泵组。

5. 根据权利要求4所述的地热与燃气多能互补供热系统,其特征在于:所述换热装置二包括低温换热器(11),所述低温换热器(11)上设有相互连通的入口三和出口三以及相互连通的入口四和出口四;所述入口三通过所述换热管路与所述换热装置一连通,所述出口三通过所述换热管路与所述地热井(1)连通;所述入口四通过所述低温供热管路与所述低温用户端(6)的出水口连通,所述出口四通过所述低温供热管路与所述低温用户端(6)的进水口连通。

6. 根据权利要求4所述的地热与燃气多能互补供热系统,其特征在于:所述高温用户端(3)的出水口处和/或所述低温用户端(6)的出水口处分别固定安装有除污器(7)。

7. 根据权利要求4所述的地热与燃气多能互补供热系统,其特征在于:所述高温循环泵组和/或所述低温循环泵组分别并联有供热旁通管路(8),每个所述供热旁通管路(8)上均固定安装有供热旁通阀。

8. 根据权利要求4所述的地热与燃气多能互补供热系统,其特征在于:还包括补水装置,所述补水装置通过高温补水管路与所述换热装置一和所述高温用户端(3)出水口之间的所述高温供热管路连通,且所述高温补水管路上固定安装有高温补水泵组;

所述补水装置还通过低温补水管路与所述换热装置二和所述低温用户端(6)出水口之间的所述低温供热管路连通,且所述低温补水管路上固定安装有低温补水泵组;所述补水装置还通过管路与所述锅炉(2)连通。

9. 根据权利要求8所述的地热与燃气多能互补供热系统,其特征在于:所述补水装置的进水口连通有进水管路,所述进水管路上固定安装有软化器(9)。

10. 根据权利要求9所述的地热与燃气多能互补供热系统,其特征在于:所述软化器(9)

并联有补水旁通管路(10),所述补水旁通管路(10)上固定安装有补水旁通阀。

一种地热与燃气多能互补供热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及供热技术领域,具体涉及一种地热与燃气多能互补供热系统。

背景技术

[0002] 北方地区集中采暖锅炉房煤改燃工作已完成多年,但随着双碳理念的贯彻及天然气供热居高不下的运维成本,越来越多燃气锅炉房入不敷出,在高能耗高排放的大背景下,如何实现地热能与燃气锅炉联合运行成为课题。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种地热与燃气多能互补供热系统,旨在解决现有技术中的问题。

[0004] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0005] 一种地热与燃气多能互补供热系统,包括地热井、换热装置一、锅炉和高温用户端,所述地热井和所述换热装置一通过换热管路连通形成循环回路,位于所述地热井和所述换热装置一入口之间的所述换热管路上固定安装有地热泵组;所述换热装置一还与所述高温用户端通过高温供热管路连通形成循环回路,所述高温供热管路上固定安装有高温循环泵组;

[0006] 所述锅炉的入口和出口分别通过管路与所述高温用户端的进水口和所述换热装置一之间的所述高温供热管路连通,且所述高温用户端进水口和所述换热装置一之间的管路对应与所述锅炉入口和出口连通处之间的部位固定安装有阀门。

[0007] 本发明的有益效果是:天气较冷时,锅炉未启动且阀门开启,高温用户端的水直接通过换热装置一与地热井的热水进行换热,实现高温供热,且地热井换热后的水回灌至地热井内,节约水资源;

[0008] 天气非常冷时,锅炉开启且阀门关闭;高温用户端的水先通过换热装置一与地热井进行换热,换热后的水被送至锅炉内进行加热,加热后的水供给高温用户端进行供热,供热充足。

[0009] 本发明以地热能供热为主,天然气供热为辅,通过供热期间内不同室外温度变化,调整运行策略,逐步实现分级介入、梯次供热的效果,在满足供热温度的前提下,降低了能耗,实现了低碳环保。

[0010] 上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0011] 进一步,所述换热装置一包括至少一个高温换热器,每个所述高温换热器上均设有相互连通的入口一和出口一以及相互连通的入口二和出口二;所述入口一和所述出口一分别通过所述换热管路与所述地热井连通,所述入口二通过所述高温供热管路与所述高温用户端的出水口连通,所述出口二通过所述高温供热管路与所述高温用户端的进水口连通。

[0012] 采用上述进一步方案的有益效果是供热时,通过高温换热器实现高温用户端与地

热井的换热,供热效果较佳。

[0013] 进一步,所述换热装置一包括多个所述高温换热器,多个所述高温换热器并联分布。

[0014] 采用上述进一步方案的有益效果是结构简单,设计合理,提高供热的效率,供热充足。

[0015] 进一步,还包括换热装置二和低温用户端,所述换热装置二安装在所述换热装置一出口和所述地热井之间的所述换热管路上,所述换热装置二还与所述低温用户端通过低温供热管路连通形成循环回路;所述低温供热管路上固定安装有低温循环泵组。

[0016] 采用上述进一步方案的有益效果是天气较冷时,锅炉未启动且阀门开启,高温用户端的水直接通过换热装置一与地热井的热水进行换热,实现高温供热;然后,低温用户端的水通过换热装置二与换热装置一送出的地热水进行换热,实现低温供热,且地热井换热后的水回灌至地热井内,节约水资源,设计合理,换热效率大大提高;

[0017] 天气非常冷时,锅炉开启且阀门关闭;高温用户端的水先通过换热装置一与地热井进行换热,换热后的水被送至锅炉内进行加热,加热后的水供给高温用户端进行供热,供热充足;然后,低温用户端的水通过换热装置二与换热装置一送出的地热水进行换热,实现低温供热,且地热井换热后的水回灌至地热井内,节约水资源,设计合理,换热效率大大提高。

[0018] 进一步,所述换热装置二包括低温换热器,所述低温换热器上设有相互连通的入口三和出口三以及相互连通的入口四和出口四;所述入口三通过所述换热管路与所述换热装置一连通,所述出口三通过所述换热管路与所述地热井连通;所述入口四通过所述低温供热管路与所述低温用户端的出水口连通,所述出口四通过所述低温供热管路与所述低温用户端的进水口连通。

[0019] 采用上述进一步方案的有益效果是供热时,通过低温换热器实现低温用户端与地热井的换热,供热效果较佳。

[0020] 进一步,所述高温用户端的出水口处和/或所述低温用户端的出水口处分别固定安装有除污器。

[0021] 采用上述进一步方案的有益效果是供热时,通过除污器去除水中的杂质,保证各个部件的工作性能,从而保证整个系统的正常运行。

[0022] 进一步,所述高温循环泵组和/或所述低温循环泵组分别并联有供热旁通管路,每个所述供热旁通管路上均固定安装有供热旁通阀。

[0023] 采用上述进一步方案的有益效果是结构简单,设计合理,维护时保证整个系统的正常运行,无需暂停,使用方便。

[0024] 进一步,还包括补水装置,所述补水装置通过高温补水管路与所述换热装置一和所述高温用户端出水口之间的所述高温供热管路连通,且所述高温补水管路上固定安装有高温补水泵组;

[0025] 所述补水装置还通过低温补水管路与所述换热装置二和所述低温用户端出水口之间的所述低温供热管路连通,且所述低温补水管路上固定安装有低温补水泵组;所述补水装置还通过管路与所述锅炉连通。

[0026] 采用上述进一步方案的有益效果是供热时,通过补水装置定期给锅炉、高温用户

端以及低温用户端补充水,保证整个系统的正常运行。

[0027] 进一步,所述补水装置的进水口连通有进水管路,所述进水管路上固定安装有软化器。

[0028] 采用上述进一步方案的有益效果是补水时,首先通过软化器对水进行软化处理,避免水在管路中结垢而影响整个系统的运行。

[0029] 进一步,所述软化器并联有补水旁通管路,所述补水旁通管路上固定安装有补水旁通阀。

[0030] 采用上述进一步方案的有益效果是结构简单,设计合理,维护时保证补水作业正常运行,无需暂停。

附图说明

[0031] 图1为本发明的结构示意图。

[0032] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0033] 1、地热井;2、锅炉;3、高温用户端;4、阀门;5、高温换热器;6、低温用户端;7、除污器;8、供热旁通管路;9、软化器;10、补水旁通管路;11、低温换热器;12、高温循环泵;13、低温循环泵;14、水箱;15、高温补水泵;16、低温补水泵;17、地热泵。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图及具体实施例对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0035] 实施例1

[0036] 如图1所示,本实施例提供一种地热与燃气多能互补供热系统,包括地热井1、换热装置一、锅炉2和高温用户端3,地热井1和换热装置一通过换热管路连通形成循环回路,位于地热井1和换热装置一入口之间的换热管路上固定安装有地热泵组;换热装置一还与高温用户端3通过高温供热管路连通形成循环回路,高温供热管路上固定安装有高温循环泵组;

[0037] 锅炉2的入口和出口分别通过管路与高温用户端3的进水口和换热装置一之间的高温供热管路连通,且高温用户端3进水口和换热装置一之间的管路对应与锅炉2入口和出口连通处之间的部位固定安装有阀门4。

[0038] 天气较冷时,锅炉2未启动且阀门4开启,高温用户端3的水直接通过换热装置一与地热井1的热水进行换热,实现高温供热,且地热井1换热后的水回灌至地热井1内,节约水资源;

[0039] 天气非常冷时,锅炉2开启且阀门4关闭;高温用户端3的水先通过换热装置一与地热井1进行换热,换热后的水被送至锅炉2内进行加热,加热后的水供给高温用户端3进行供热,供热充足。

[0040] 优选地,本实施例中,高温循环泵组包括至少一个高温循环泵12。

[0041] 优选地,本实施例中,高温循环泵组包括多个高温循环泵12,多个高温循环泵12并联分布,且每个高温循环泵12安装的管路上对应高温循环泵12入口和出口的位置分别固定安装有阀门。

[0042] 优选地,本实施例中,地热泵组包括至少一个地热泵17。

[0043] 优选地,本实施例中,地热泵组包括多个地热泵17,多个地热泵17并联分布,且每个地热泵17安装的管路上对应地热泵17入口和出口的位置分别固定安装有阀门。

[0044] 需要说明的是,上述地热泵组也可以安装在地热井1与换热装置一出口之间的换热管路上。优选地,本实施例中,上述高温用户端3为散热器采暖端。

[0045] 本实施例以地热能供热为主,天然气供热为辅,通过供热期间内不同室外温度变化,调整运行策略,逐步实现分级介入、梯次供热的效果,在满足供热温度的前提下,降低了能耗,实现了低碳环保。

[0046] 除上述实施方式外,高温用户端3也可以直接通过换热装置一进行换热供暖即不设置锅炉2,但是在天气非常冷时会供暖不足。

[0047] 另外,地热井1的出水管路可以为一条,也可以为多条,多条出水管路时汇总为一条总出水管路,该总出水管路与换热装置一连通。

[0048] 上述锅炉2优选燃气锅炉。

[0049] 实施例2

[0050] 在实施例1的基础上,本实施例中,换热装置一包括至少一个高温换热器5,每个高温换热器5上均设有相互连通的入口一和出口一以及相互连通的入口二和出口二;入口一和出口一分别通过换热管路与地热井1连通,入口二通过高温供热管路与高温用户端3的出水口连通,出口二通过高温供热管路与高温用户端3的进水口连通。

[0051] 供热时,通过高温换热器5实现高温用户端3与地热井1的换热,供热效果较佳。

[0052] 优选地,本实施例中,每个高温换热器5均采用板式换热器,结构简单,换热效果较佳,充分利用地热能。

[0053] 需要说明的是,实施例1中的换热装置一的入口指的是多个高温换热器5的入口一。

[0054] 实施例3

[0055] 在实施例2的基础上,本实施例中,换热装置一包括多个高温换热器5,多个高温换热器5并联分布,结构简单,设计合理,提高供热的效率,供热充足。

[0056] 需要说明的是,上述多个高温换热器5的入口一和出口一分别通过换热管路与地热井1连通,且多个出口一连通的换热管路汇总至一根总回流管路,该总回流管路与地热井1连通;多个高温换热器5的入口二分别与对应的高温供热管路连通,多个高温换热器5的出口二分别与对应的高温供热管路连通。

[0057] 实施例4

[0058] 在上述各实施例的基础上,本实施例还包括换热装置二和低温用户端6,地热井1、换热装置一和换热装置二通过换热管路依次连通形成循环回路,换热装置二还与低温用户端6通过低温供热管路连通形成循环回路;低温供热管路上固定安装有低温循环泵组。

[0059] 天气较冷时,锅炉2未启动且阀门4开启,高温用户端3的水直接通过换热装置一与地热井1的热水进行换热,实现高温供热;然后,低温用户端6的水通过换热装置二与换热装置一送出的地热水进行换热,实现低温供热,且地热井1换热后的水回灌至地热井1内,节约水资源,设计合理,换热效率大大提高;

[0060] 天气非常冷时,锅炉2开启且阀门4关闭;高温用户端3的水先通过换热装置一与地

热井1进行换热,换热后的水被送至锅炉2内进行加热,加热后的水供给高温用户端3进行供热,供热充足;然后,低温用户端6的水通过换热装置二与换热装置一送出的地热水进行换热,实现低温供热,且地热井1换热后的水回灌至地热井1内,节约水资源,设计合理,换热效率大大提高。

[0061] 优选地,本实施例中,低温循环泵组包括至少一个低温循环泵13。

[0062] 优选地,本实施例中,低温循环泵组包括多个低温循环泵13,多个低温循环泵13并联分布,且每个低温循环泵13安装的管路上对应低温循环泵13入口和出口的位置分别固定安装有阀门。

[0063] 优选地,本实施例中,上述低温用户端6为地板采暖端。

[0064] 实施例5

[0065] 在实施例4的基础上,本实施例中,换热装置二包括低温换热器11,低温换热器11上设有相互连通的入口三和出口三以及相互连通的入口四和出口四;入口三通过换热管路与换热装置一连通,出口三通过换热管路与地热井1连通;入口四通过低温供热管路与低温用户端6的出水口连通,出口四通过低温供热管路与低温用户端6的进水口连通。

[0066] 供热时,通过低温换热器11实现低温用户端6与地热井1的换热,供热效果较佳。

[0067] 优选地,本实施例中,低温换热器11并联有旁通管路,该旁通管路的两端分别与入口三处的管路以及出口三处的管路连通,且其上固定安装有旁通阀。正常供热时,旁通阀关闭,地热井1内的水经高温换热器5换热后进入低温换热器11内进行换热,并回灌至地热井1内;维修时,该旁通阀开启,地热井1内的水经高温换热器5换热后直接回灌至地热井1内,该方案设计合理,保证整个系统的正常运行。

[0068] 实施例6

[0069] 在实施例4至实施例5任一项的基础上,本实施例中,高温用户端3的出水口处和/或低温用户端6的出水口处分别固定安装有除污器7。供热时,通过除污器7去除水中的杂质,保证各个部件的工作性能,从而保证整个系统的正常运行。

[0070] 需要说明的是,上述除污器7采用的是现有技术,其具体结构及原理在此不再进行赘述。

[0071] 另外,上述两个除污器7分别固定安装在对应的管路上。

[0072] 除上述实施方式外,还可以采用过滤器替代除污器7。

[0073] 实施例7

[0074] 在实施例4至实施例6任一项的基础上,本实施例中,高温循环泵组和/或低温循环泵组分别并联有供热旁通管路8,每个供热旁通管路8上均固定安装有供热旁通阀。该方案结构简单,设计合理,维护时保证整个系统的正常运行,无需暂停,使用方便。

[0075] 实施例8

[0076] 在实施例4至实施例7任一项的基础上,本实施例还包括补水装置,补水装置通过高温补水管路与换热装置一和高温用户端3出水口之间的高温供热管路连通,且高温补水管路上固定安装有高温水泵组。

[0077] 优选地,本实施例中,上述补水装置包括水箱14,水箱14内固定安装有水泵,水泵将水箱14内的水送出。

[0078] 需要说明的是,水箱14的顶部设有补水口,补水口处安装有可启闭的盖板,可人工

定期通过补水口给水箱14内补水,或者通过水泵的方式向水箱14内进行补水,保证补水作业的正常进行。

[0079] 优选地,本实施例中,高温补水泵组包括至少一个高温补水泵15。

[0080] 优选地,本实施例中,高温补水泵组包括多个高温补水泵15,多个高温补水泵15并联分布,且每个高温补水泵15安装的管路上对应高温补水泵15入口和出口的位置分别固定安装有阀门。

[0081] 另外,高温补水泵组还并联有高温补水旁通管路,保证整个系统的正常运行。

[0082] 优选地,本实施例中,补水装置还通过低温补水管路与换热装置二和低温用户端6出水口之间的低温供热管路连通,且低温补水管路上固定安装有低温补水泵组;补水装置还通过管路与锅炉2连通。

[0083] 优选地,本实施例中,低温补水泵组包括至少一个低温补水泵16。

[0084] 优选地,本实施例中,低温补水泵组包括多个低温补水泵16,多个低温补水泵16并联分布,且每个低温补水泵16安装的管路上对应低温补水泵16入口和出口的位置分别固定安装有阀门。

[0085] 另外,低温补水泵组还并联有低温补水旁通管路,保证整个系统的正常运行。

[0086] 供热时,通过补水装置定期给锅炉2、高温用户端3以及低温用户端6补充水,保证整个系统的正常运行。

[0087] 除上述实施方式外,锅炉2、高温用户端3以及低温用户端6也可以分别采用多个水箱14进行供热,但是这种方式管路的分布比较复杂,占用空间大。

[0088] 实施例9

[0089] 在实施例8的基础上,本实施例中,补水装置的进水口连通有进水管路,进水管路上固定安装有软化器9。补水时,首先通过软化器9对水进行软化处理,避免水在管路中结垢而影响整个系统的运行。

[0090] 上述软化器9采用现有技术,其具体结构及原理在此不再进行赘述。

[0091] 使用时,软化器9的进水口连通总补水管,其出水口连通水箱14的入口,且软化器9的进水口和出水口处分别固定安装有阀门。补水时可直接通过补水泵将水先送至软化器9软化,然后将软化后的水送至水箱14内储存。

[0092] 实施例10

[0093] 在实施例9的基础上,本实施例中,软化器9并联有补水旁通管路10,补水旁通管路10上固定安装有补水旁通阀,结构简单,设计合理,维护时保证补水作业正常运行,无需暂停。

[0094] 本发明的工作原理如下:

[0095] 天气较冷时,锅炉2未启动且阀门4开启,此时地热井1送出的69℃、150t/h的高温水分别通过多个高温换热器5与高温用户端3送来的水进行换热形成50℃、100t/h的中温水,50℃、100t/h的中温水被送至低温换热器11;同时,高温用户端3送来的45℃、762t/h低温水与高温换热器5换热后形成60℃、762t/h高温水进行供热;

[0096] 高温换热器5送出的50℃、100t/h的中温水被送至低温换热器11与低温用户端6的水进行换热形成30-42℃、300t/h的低温水回灌至地热井1内;同时,低温用户端6送来的35℃、241t/h低温水与低温换热器11换热后形成45℃、241t/h的水进行供热;

[0097] 天气非常冷时,锅炉2开启且阀门4关闭;此时地热井1送出的69℃、150t/h的高温水分别通过多个高温换热器5与高温用户端3送来的水进行换热形成50℃、100t/h的中温水,50℃、100t/h的中温水被送至低温换热器11;同时,高温用户端3送来的45℃、762t/h低温水与高温换热器5换热后被送至锅炉2内加热形成60℃、762t/h高温水进行供热;

[0098] 高温换热器5送出的50℃、100t/h的中温水被送至低温换热器11与低温用户端6的水进行换热形成30-42℃、300t/h的低温水回灌至地热井1内;同时,低温用户端6送来的35℃、241t/h低温水与低温换热器11换热后形成45℃、241t/h的水进行供热。

[0099] 本发明的优势在于:

[0100] 1、较之于传统天然气锅炉供热,本系统灵活性更高,通过不同需求侧相应,优先使用可再生能源供热,实现了节能环保。

[0101] 2、天然气锅炉作为调峰热源,只在深冷期间使用,极大地降低了天然气的消耗量,降低了运维成本,达到了节能增效。

[0102] 3、通过对室外气候的研判,有针对性地启动热源,既可以满足供热需求,又可以实现精准供热。

[0103] 4、通过高温水供热系统与低温侧供热系统的分割,实现了按需供热的目标,保证了供热效果。

[0104] 本发明中所涉及到的所有阀门均优先采用电子阀,且所有电子阀分别通过线路与控制器连接。

[0105] 需要说明的是,本发明所涉及到的各个电子部件均采用现有技术,并且上述各个部件与控制器(型号TC-SCR)电连接,控制器与各个部件之间的控制电路为现有技术。

[0106] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

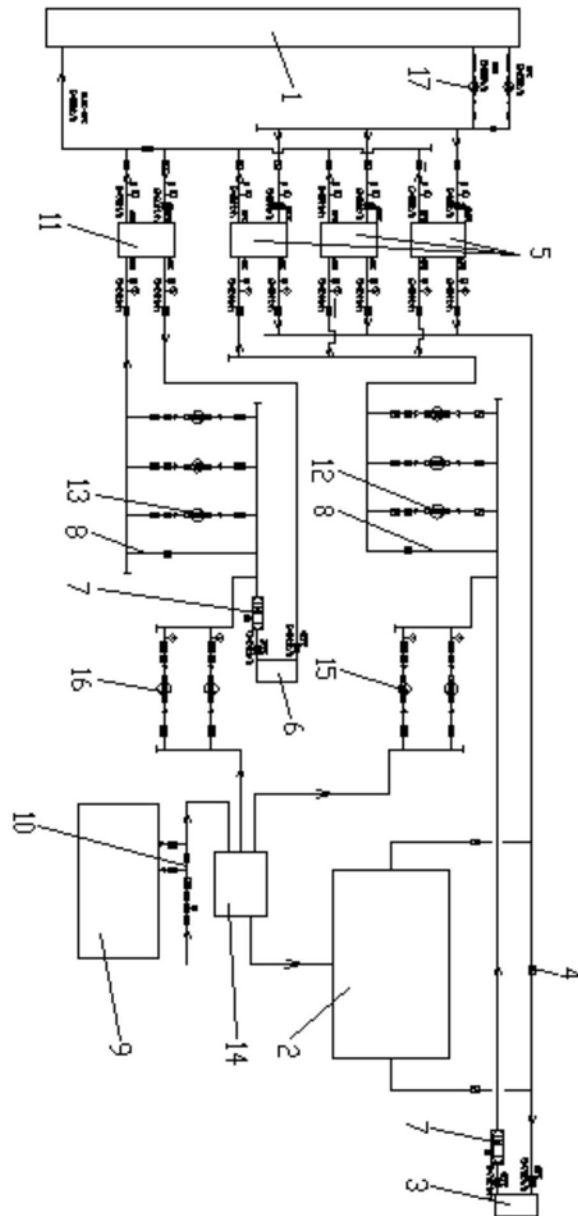


图1