



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209978160 U

(45)授权公告日 2020.01.21

(21)申请号 201920606442.9

(22)申请日 2019.04.29

(73)专利权人 河北工业大学

地址 300130 天津市红桥区丁字沽光荣道8号河北工业大学东院330#

(72)发明人 杨宾 宋亚伟 王宁 刘杰梅 赵艺茵

(74)专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务所(普通合伙) 12210

代理人 王瑞

(51)Int.Cl.

F24D 15/02(2006.01)

F24D 19/10(2006.01)

F24S 60/10(2018.01)

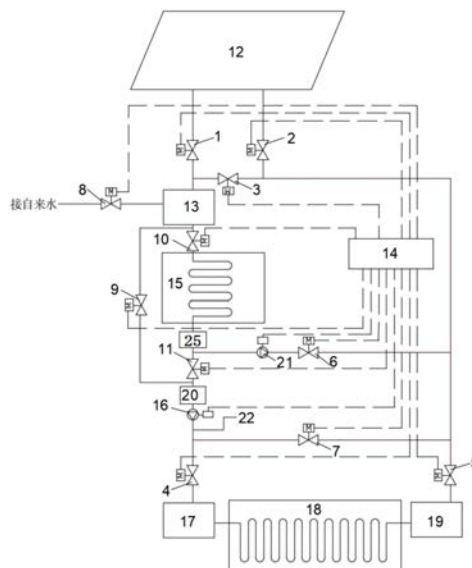
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,包括电磁阀一、电磁阀二、电磁阀三、电磁阀四、电磁阀五、电磁阀六、电磁阀七、电磁阀八、电磁阀九、电磁阀十、电磁阀十一、水位检测装置、第一温度变送器、第二温度变送器、第三温度变送器、第四温度变送器、太阳能热水器、调温水箱、控制器、相变蓄热箱、分水器、地暖、集水器和燃气炉。本系统采用太阳能、相变材料和燃气炉相结合的供暖方式,白天充分利用太阳能,当阳光不足时通过燃气炉进行补充,实现供暖、蓄热和供热水;夜间通过相变蓄热箱释放白天蓄存的热量,热量不足时与燃气炉配合供热,最大限度的利用太阳能,实现冬季的持续不间断供暖和供热水。



1. 一种基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,其特征在于该系统包括太阳能热水器、调温水箱、控制器、相变蓄热箱、分水器、地暖、集水器和燃气炉;

所述太阳能热水器的出水管路上安装有电磁阀一,进水管路上安装有电磁阀二,出水管路的末端通过管路分别与调温水箱的回水端和进水管路的末端连接,与进水管路的末端连接的管路上安装有电磁阀三;调温水箱的进水端通过管路与市政供水管网连接,管路中安装有电磁阀八;调温水箱的出水端通过管路分别与相变蓄热箱的进水端和燃气炉的进水端连接,与相变蓄热箱的进水端连接的管路中安装有电磁阀十,与燃气炉的进水端连接的管路中安装有电磁阀九;相变蓄热箱的出水端主管路上安装有第二温度变送器,主管路通过管路分别与燃气炉的进水端和太阳能热水器的进水管路的末端连接,与燃气炉的进水端连接的管路中安装有电磁阀十一,与太阳能热水器的进水管路的末端连接的管路中安装有第二水泵和电磁阀六;燃气炉的出水端通过管路与分水器的进水端连接,管路中安装有电磁阀四;分水器的出水端通过地暖与集水器的进水端连接;集水器的出水端与通过管路与太阳能热水器的进水管路的末端连接,管路中安装有电磁阀五;分水器的进水端和集水器的出水端通过管路连接,管路中安装有电磁阀七;调温水箱内部安装有第一温度变送器和水位检测装置;分水器内部安装有第三温度变送器,集水器内部安装有第四温度变送器;

控制器分别与电磁阀一、电磁阀二、电磁阀三、电磁阀四、电磁阀五、电磁阀六、电磁阀七、电磁阀八、电磁阀九、电磁阀十、电磁阀十一、水位检测装置、第一温度变送器、第二温度变送器、第三温度变送器和第四温度变送器电连接。

2. 根据权利要求1所述的基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,其特征在于燃气炉的出水端与分水器的进水端连接的管路中还安装有第一水泵;相变蓄热箱的出水端与太阳能热水器的进水管路的末端连接的管路中还安装有第二水泵;控制器分别与第一水泵和第二水泵电连接。

3. 根据权利要求2所述的基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,其特征在于第一水泵和第二水泵采用德国威乐公司的TOP-RL25或RS15-6型号水泵。

4. 根据权利要求2所述的基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,其特征在于第一水泵和电磁阀四之间的管路中连接有出水管,用于排出热水供生活使用。

5. 根据权利要求2所述的基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,其特征在于所述控制器为NJ501-1340型号的PLC。

6. 根据权利要求1所述的基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,其特征在于所述水位检测装置采用DJL-C352-2P型号的液面传感器。

7. 根据权利要求1所述的基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,其特征在于所述电磁阀一、电磁阀二、电磁阀三、电磁阀四、电磁阀五、电磁阀六、电磁阀七、电磁阀八、电磁阀九、电磁阀十和电磁阀十一采用德力西公司的2W系列水阀。

8. 根据权利要求1所述的基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,其特征在于所述第一温度变送器、第二温度变送器、第三温度变送器和第四温度变送器采用CWDZ15型号的温度变送器。

9. 根据权利要求1所述的基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,其特征在于太阳能热水器和调温水箱置于房顶上;相变蓄热箱位于地下且外表面包裹有保温材料;地暖放置于室内;所述太阳能热水器为板式集热器;燃气炉采用燃气壁挂炉,位于室内。

10. 根据权利要求1所述的基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,其特征在于相变蓄热箱中有相变材料,相变材料采用58#半精炼石蜡,熔化温度为58℃。

## 一种基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及供暖领域,具体是一种基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统。

### 背景技术

[0002] 随着对环境保护的重视,农村的供暖已经由原来的家用燃煤锅炉换成更加环保的燃气或者电锅炉,然而农村的房顶闲置造成大量的太阳能资源的浪费。申请号201721492353.3的文献公开了一种采用相变蓄热供暖的家用太阳能系统,该系统只介绍了用太阳能相变供暖,但是没有考虑太阳能的稳定性以及在太阳能不足时的供暖方式;同时由于夏季不需要供暖,所以整个系统将闲置。

### 实用新型内容

[0003] 针对现有技术的不足,本实用新型拟解决的技术问题是,提供一种基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统。

[0004] 本实用新型解决所述技术问题的技术方案是,提供一种基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统,其特征在于该系统包括太阳能热水器、调温水箱、控制器、相变蓄热箱、分水器、地暖、集水器和燃气炉;

[0005] 所述太阳能热水器的出水管路上安装有电磁阀一,进水管路上安装有电磁阀二,出水管路的末端通过管路分别与调温水箱的回水端和进水管路的末端连接,与进水管路的末端连接的管路上安装有电磁阀三;调温水箱的进水端通过管路与市政供水管网连接,管路中安装有电磁阀八;调温水箱的出水端通过管路分别与相变蓄热箱的进水端和燃气炉的进水端连接,与相变蓄热箱的进水端连接的管路中安装有电磁阀十,与燃气炉的进水端连接的管路中安装有电磁阀九;相变蓄热箱的出水端主管路上安装有第二温度变送器,主管路通过管路分别与燃气炉的进水端和太阳能热水器的进水管路的末端连接,与燃气炉的进水端连接的管路中安装有电磁阀十一,与太阳能热水器的进水管路的末端连接的管路中安装有第二水泵和电磁阀六;燃气炉的出水端通过管路与分水器的进水端连接,管路中安装有电磁阀四;分水器的出水端通过地暖与集水器的进水端连接;集水器的出水端与通过管路与太阳能热水器的进水管路的末端连接,管路中安装有电磁阀五;分水器的进水端和集水器的出水端通过管路连接,管路中安装有电磁阀七;调温水箱内部安装有第一温度变送器和水位检测装置;分水器内部安装有第三温度变送器,集水器内部安装有第四温度变送器;

[0006] 控制器分别与电磁阀一、电磁阀二、电磁阀三、电磁阀四、电磁阀五、电磁阀六、电磁阀七、电磁阀八、电磁阀九、电磁阀十、电磁阀十一、水位检测装置、第一温度变送器、第二温度变送器、第三温度变送器和第四温度变送器电连接。

[0007] 与现有技术相比,本实用新型有益效果在于:

[0008] (1) 采用太阳能、相变材料和燃气炉相结合的供暖方式,白天充分利用太阳能,当阳光不足时通过燃气炉进行补充,实现供暖、蓄热和供热水;夜间通过相变蓄热箱释放白天

蓄存的热量,热量不足时与燃气炉配合供热,最大限度的利用太阳能,实现冬季的持续不间断供暖和供热水。

[0009] (2) 当夏季时,通过循环管路的改变,将太阳能、相变材料和燃气炉相结合能提供热水源,供生活使用,避免在夏季整个系统的闲置,提高系统的利用率。当热水需求量增大或者相变蓄热箱提供的热量不够时,启动燃气炉来保证热水的不间断供应。同时不用单独增加热水器提供生活热水,减少加热设备的使用,提高安全性。

[0010] (3) 将目前的燃煤锅炉换成燃气炉,环保节能。

### 附图说明

[0011] 图1是本实用新型一种实施例的整体结构示意图。

[0012] 图2是本实用新型一种实施例的控制器连接示意图。

[0013] 图中:1、电磁阀一;2、电磁阀二;3、电磁阀三;4、电磁阀四;5、电磁阀五;6、电磁阀六;7、电磁阀七;8、电磁阀八;9、电磁阀九;10、电磁阀十;11、电磁阀十一;12、太阳能热水器;13、调温水箱;14、控制器;15、相变蓄热箱;16、第一水泵;17、分水器;18、地暖;19、集水器;20、燃气炉;21、第二水泵;22、出水管;23、水位检测装置;24、第一温度变送器;25、第二温度变送器;26、第三温度变送器;27、第四温度变送器;

### 具体实施方式

[0014] 下面给出本实用新型的具体实施例。具体实施例仅用于进一步详细说明本实用新型,不限制本申请权利要求的保护范围。

[0015] 本实用新型提供了一种基于相变蓄热的地暖供暖与供热水系统(简称系统,参见图1-2),其特征在于该系统包括太阳能热水器12、调温水箱13、控制器14、相变蓄热箱15、分水器17、地暖18、集水器19和燃气炉20;

[0016] 所述太阳能热水器12的出水管路上安装有电磁阀一1,进水管路上安装有电磁阀二2,出水管路的末端通过三通和管路分别与调温水箱13的回水端和太阳能热水器12的进水管路的末端连接,与进水管路的末端连接的管路上安装有电磁阀三3;调温水箱13的进水端通过管路与市政供水管网连接,供应自来水,管路中安装有电磁阀八8;调温水箱13的出水端通过三通和管路分别与相变蓄热箱15的进水端和燃气炉20的进水端连接,与相变蓄热箱15的进水端连接的管路中安装有电磁阀十10,与燃气炉20的进水端连接的管路中安装有电磁阀九9;相变蓄热箱15的出水端主管路上安装有第二温度变送器25,主管路通过管路分别与燃气炉20的进水端和太阳能热水器12的进水管路的末端连接,与燃气炉20的进水端连接的管路中安装有电磁阀十一11,与太阳能热水器12的进水管路的末端连接的管路中安装有第二水泵21和电磁阀六6;燃气炉20的出水端通过管路与分水器17的进水端连接,管路中安装有第一水泵16和电磁阀四4;分水器17的出水端通过地暖18与集水器19的进水端连接;集水器19的出水端与通过管路与太阳能热水器12的进水管路的末端连接,管路中安装有电磁阀五5;分水器17的进水端和集水器19的出水端通过管路连接,管路中安装有电磁阀七7;调温水箱13内部安装有第一温度变送器24和水位检测装置23;分水器17内部安装有第三温度变送器26,集水器19内部安装有第四温度变送器27;

[0017] 控制器14分别与电磁阀一1、电磁阀二2、电磁阀三3、电磁阀四4、电磁阀五5、电磁

阀六6、电磁阀七7、电磁阀八8、电磁阀九9、电磁阀十10、电磁阀十一11、第一水泵16、第二水泵21、水位检测装置23、第一温度变送器 24、第二温度变送器25、第三温度变送器26和第四温度变送器27电连接；控制器14根据调温水箱13的水位和各个温度变送器反馈的温度控制各个电磁阀和水泵的开关，此控制属于现有技术。

[0018] 第一水泵16和电磁阀四4之间的管路中连接有出水管22，用于排出热水供生活使用。

[0019] 所述控制器14为NJ501-1340型号的PLC；

[0020] 所述电磁阀一1、电磁阀二2、电磁阀三3、电磁阀四4、电磁阀五5、电磁阀六6、电磁阀七7、电磁阀八8、电磁阀九9、电磁阀十10和电磁阀十一11 采用德力西公司的2W系列水阀。

[0021] 第一水泵16和第二水泵21采用德国威乐 (WILO) 公司的TOP-RL25或 RS15-6型号水泵。

[0022] 所述第一温度变送器24、第二温度变送器25、第三温度变送器26和第四温度变送器27均采用CWDZ15型号的温度变送器。

[0023] 所述水位检测装置23采用DJL-C352-2P型号的液面传感器。

[0024] 太阳能热水器12和调温水箱13置于房顶上；相变蓄热箱15位于地下、可以拆卸且外表面包裹有保温材料形成的保温层(保温材料选用保温棉)。相变蓄热箱15中有相变材料，相变材料采用58#半精炼石蜡，熔化温度为58℃。地暖 18放置于室内。

[0025] 所述太阳能热水器12为板式集热器。

[0026] 燃气炉20采用燃气壁挂炉，位于室内。

[0027] 本实用新型的工作原理和 workflow 是：

[0028] 1. 冬季供暖的循环模式：

[0029] 日间，太阳能热水器12的热水温升高，控制器14打开电磁阀一1，热水进入调温水箱13，第一温度变送器24采集温度信息并反馈给控制器14。

[0030] 当第一温度变送器24采集温度信息达到室内供暖的要求时(日间阳光充足)，太阳能热水器12单独向室内地暖18和相变蓄热箱15供热循环模式：控制器14打开电磁阀二2、电磁阀四4、电磁阀五5、电磁阀六6、电磁阀九9和电磁阀十10，关闭电磁阀三3、电磁阀七7和电磁阀十一11。此时经过调温的热水一部分进入相变蓄热箱15，然后经过第二水泵21和电磁阀六6再回到太阳能热水器12，另一部分通过电磁阀九9、第一水泵16和进入地暖18再回到太阳能热水器12。燃气炉20不工作。需使用热水时，从出水管22取水。调温水箱13的水位检测装置23检测调温水箱13中的水量，控制器14根据调温水箱 13的水量来控制电磁阀八8，调节调温水箱13中的水温和维持整个系统水量稳定。

[0031] 当第一温度变送器24采集温度信息达不到室内供暖的要求时(日间阳光不足)，太阳能热水器12和燃气炉20同时供热循环模式：控制器14打开电磁阀二2、电磁阀九9、电磁阀四4和电磁阀五5，关闭电磁阀三3、电磁阀六6、电磁阀七7、电磁阀十10和电磁阀十一11。调温水箱13出水先经过电磁阀九9 到达燃气炉20加热，经过加热达到供暖温度时，再通过第一水泵16和电磁阀四4流向地暖18，地暖18向室内供暖，供暖后通过电磁阀五5和电磁阀二2再回到太阳能热水器12。需使用热水时，从出水管22取水。调温水箱13的水位检测装置23检测调温水箱13中的水量，控制器14根据调温水箱13的水量来控制电磁阀八8来补水。此过程

相变蓄热箱15不蓄热。

[0032] 夜间,第二温度变送器25采集的相变蓄热箱15的出水温度信息、第三温度变送器26采集的分水器17的温度信息连同第三温度变送器27采集的集水器19的温度信息反馈给控制器14。

[0033] 当室内温度低于设定值(说明需要供暖,室内温度可通过人看室内的温度计确定)并且相变蓄热箱15的出水温度小于集水器19的温度时,燃气炉20单独供暖循环模式:控制器14打开电磁阀四4、电磁阀五5、电磁阀六6和电磁阀九9,关闭电磁阀一1、电磁阀二2、电磁阀三3、电磁阀七7、电磁阀十10 和电磁阀十一11。循环水通过电磁阀九9直接进入燃气炉20直接加热,通过电磁阀四4到达地暖18来供暖,再经过电磁阀五5和电磁阀六6回到燃气炉20继续加热。需使用热水时,从出水管22取水。调温水箱13的水位检测装置23 检测调温水箱13中的水量,控制器14根据调温水箱13的水量来控制电磁阀八 8来补水。

[0034] 当室内温度低于设定值并且相变蓄热箱15的出水温度小于分水器17的温度(45℃)且大于集水器19的温度时,燃气炉20与相变蓄热箱15同时供热循环模式:控制器14打开电磁阀三3、电磁阀四4、电磁阀五5、电磁阀十10和电磁阀十一11,关闭电磁阀一1、电磁阀二2、电磁阀六6、电磁阀七7和电磁阀九9。循环水通过电磁阀十10进入相变蓄热箱15加热,相变蓄热箱15的出水经过电磁阀十一11到达燃气炉20进行加热,加热后通过第一水泵16、电磁阀四4到达地暖18向室内供暖。然后再通过电磁阀五5和电磁阀三3回到调温水箱13。需使用热水时,从出水管22取水。调温水箱13的水位检测装置23检测调温水箱13中的水量,控制器14根据调温水箱13的水量来控制电磁阀八8 来补水。

[0035] 2、夏季模式,控制器14关闭电磁阀四4和电磁阀五5。

[0036] 日间,太阳能热水器12的热水温升高,控制器14打开电磁阀一1,热水进入调温水箱13,第一温度变送器24采集温度信息并反馈给控制器14,当水温过高时通过开闭电磁阀八8来调节水温。控制器14打开电磁阀二2、电磁阀六 6、电磁阀七7、电磁阀九9和电磁阀十10,关闭电磁阀三3和电磁阀十一11。此时经过调温的热水一部分进入相变蓄热箱15蓄热供夜间使用,然后经过第二水泵21和电磁阀六6回到太阳能热水器12,另一部分通过电磁阀九9、第一水泵16和电磁阀七7回到太阳能热水器12。使用热水,从出水管22取水。调温水箱13的水位检测装置23检测调温水箱13中的水量,控制器14根据调温水箱13的水量来控制电磁阀八8来补水。

[0037] 夜间,太阳能热水器12不能产生热水,控制器14关闭电磁阀一1。第一温度变送器24采集调温水箱13的温度信息并反馈给控制器14。控制器14打开电磁阀三3、电磁阀七7、电磁阀八8、电磁阀十10和电磁阀十一11,关闭电磁阀二2、电磁阀六6和电磁阀九9。循环水经过电磁阀十10达到相变蓄热箱15 中吸热,第二温度变送器25采集的相变蓄热箱15的出水温度信息。达到使用要求时,人直接从出水管22取热水使用;达不到使用要求时,再经过燃气炉20 加热后从出水管22取热水使用;调温水箱13的水位检测装置23检测调温水箱 13中的水量,控制器14根据调温水箱13的水量来控制电磁阀八8来补水。循环水通过电磁阀七7和电磁阀三3回到调温水箱13中循环。

[0038] 本实用新型未述及之处适用于现有技术。

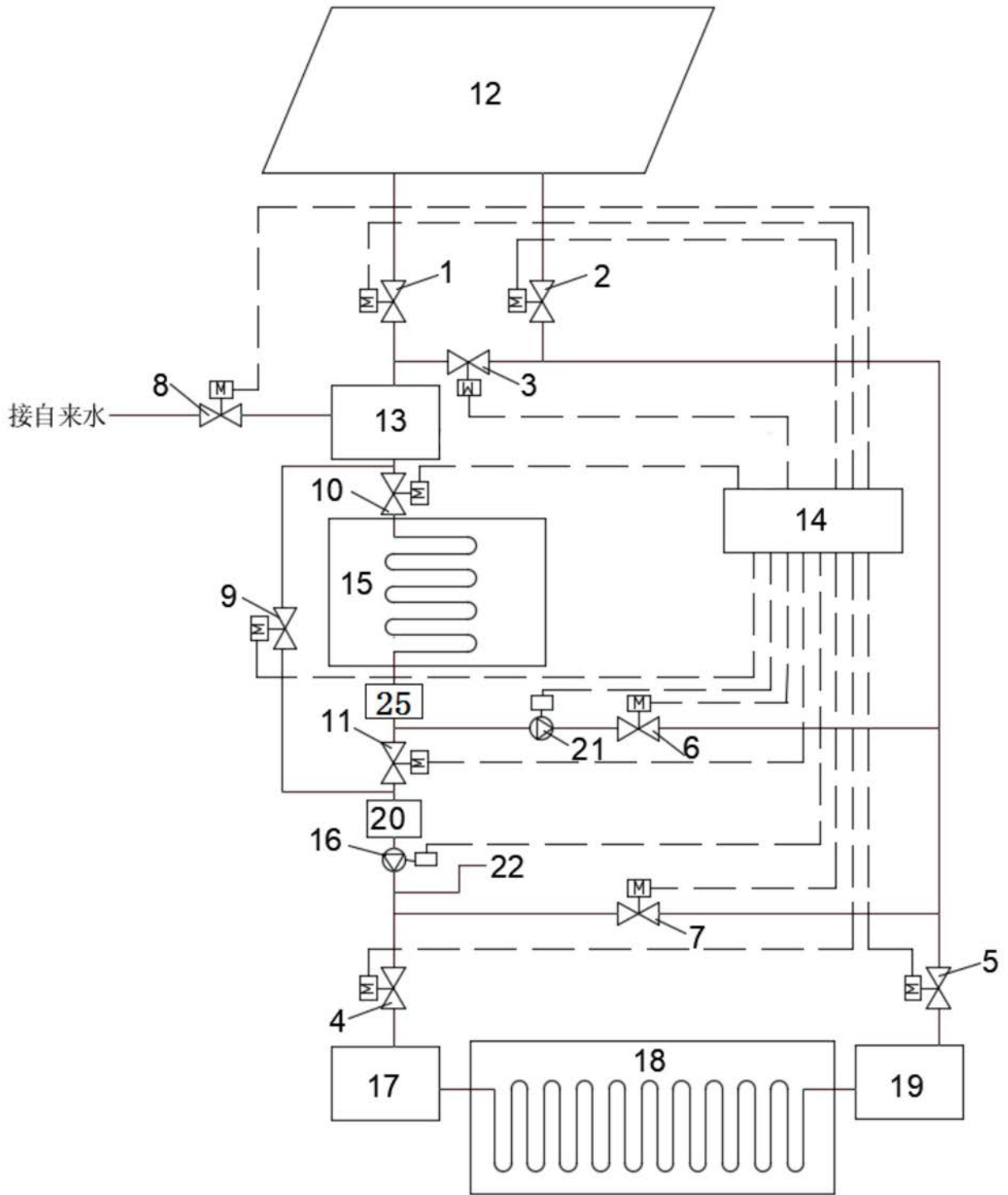


图1



图2