



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103968485 B

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201410229044.1

审查员 田小红

(22)申请日 2014.05.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103968485 A

(43)申请公布日 2014.08.06

(73)专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼2号

(72)发明人 杨斯涵 张勇

(74)专利代理机构 江苏永衡昭辉律师事务所

32250

代理人 王斌

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 11/02(2006.01)

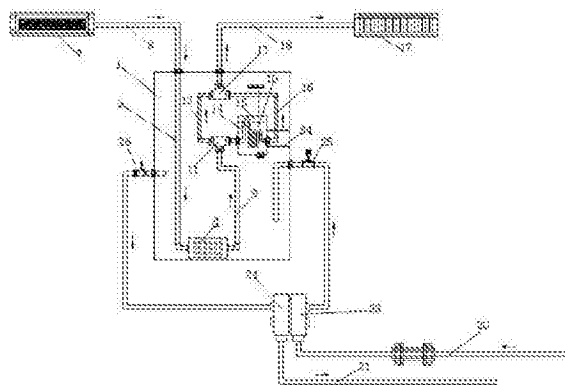
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

基于地源热泵的室内制冷装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于地源热泵的室内制冷装置,其包括气流循环系统、水循环系统和控制系统,所述气流循环系统包括进气扇、进气扇管道、冷却辅助管、潜水式气流冷却器、第一三通、过度管、第二三通、速冷过度管、冰包水箱、曲形管、冰晶包、排气扇管道、排气扇;所述水循环系统包括循环泵、分水器、保温水箱、集水器、冷源出水管、冷源回水管、雨排积水池、过滤水池、地窖蓄水池以及地源热泵,所述控制系统包括开关、室内温度传感器、温控开关、蜂鸣器以及冰包水箱温度传感器;所述的潜水式气流冷却器和冰包水箱位于所述的保温水箱内。本发明充分利用自然资源具备成本制冷效果好,耗电量小和无污染等优点,属于节能减排系列空调。



1. 一种基于地源热泵的室内制冷装置,其包括气流循环系统、水循环系统和控制系统,所述气流循环系统包括进气扇(7)、进气扇管道(8)、冷却辅助管(9)、潜水式气流冷却器(4)、第一三通(11)、过度管(12)、第二三通(13)、速冷过度管(16)、冰包水箱(15)、曲形管(14)、冰晶包(22)、排气扇管道(18)、排气扇(17);所述进气扇管道(8)的一端与进气扇(7)连接;所述进气扇管道(8)的另一端与冷却辅助管(9)一端连接,冷却辅助管(9)的另一端串接潜水式气流冷却器(4)与第一三通(11)的旁路端端口,所述第一三通(11)的两侧正路端分别通过过度管(12)和速冷过度管(16)与第二三通(13)的两侧正路端连接;所述第二三通(13)的旁路端端口与排气扇管道(18)的一端连接,排气扇管道(18)的另一端与排气扇(17)连接;在所述的速冷过度管(16)上连接所述的曲形管(14),该曲形管(14)位于内部设置有冰晶包(22)的冰包水箱(15)内;所述水循环系统包括循环泵(19)、分水器(23)、保温水箱(1)、集水器(24)、冷源出水管(20)、冷源回水管(21)、雨排积水池、过滤水池(28)、地窖蓄水池(29)以及地源热泵(30),所述分水器(23)的出水口与所述的保温水箱(1)的入水口连接,所述分水器(23)的入水口连接冷源出水管(20)的一端,冷源出水管(20)的另一端串接循环泵(19)和地窖蓄水池(29);所述集水器(24)的入水口与所述保温水箱(1)的出水口连接,所述集水器(24)的出水口连接冷源回水管(21)的一端,冷源回水管(21)的另一端连接地窖蓄水池(29);所述雨排积水池与过滤水池相连,过滤水池经第一水管道(31)与地窖蓄水池(29)相连,地窖蓄水池经第二水管道(32)与地源热泵(30)主机出水口相连;所述地源热泵(30)主机的入水口经第三水管道(33)与地窖蓄水池相连;所述控制系统包括开关(2)、室内温度传感器(3)、温控开关(6)、蜂鸣器(5)以及冰包水箱温度传感器(10),所述的冰包水箱温度传感器(10)的信号输出端连接所述温控开关(6)的信号输入端和蜂鸣器(5)的信号输入端,所述温控开关(6)的信号输出端分别与所述的进气扇(7)和排气扇(17)连接用于打开或关闭所述的进气扇(7)和排气扇(17);所述的室内温度传感器(3)分别与所述的第一三通(11)和第二三通(13)连接用于控制所述的过度管(12)或速冷过度管(16)导通;所述的潜水式气流冷却器(4)和冰包水箱(15)位于所述的保温水箱(1)内。

2. 根据权利要求1所述的基于地源热泵的室内制冷装置,其特征在于:所述的保温水箱(1)为多个,多个保温水箱(1)的入水口连接在所述的分水器(23)上,多个保温水箱(1)的出水口连接在所述的集水器(24)上。

3. 根据权利要求1所述的基于地源热泵的室内制冷装置,其特征在于:所述潜水式气流冷却器包括长方形箱体,在长方形箱体的垂直方向和纵向分布若干相通透的小管。

4. 根据权利要求1所述的基于地源热泵的室内制冷装置,其特征在于:在所述保温水箱的进水口设有进水阀,在所述保温水箱的出水口设有回水阀。

基于地源热泵的室内制冷装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空调系统,尤其涉及一种新型保温箱的室内制冷装置与地源热泵的应用。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,人们的物质文化生活水平得到了显著的提高,空调作为一种改善人民生活条件的家用设备,无论在城市还是农村都得到了广泛的应用。科学家说认识新能源和正确地运用能源,就意味着认识通往未来的路。目前资源与能源问题日益严重,在保证舒适、健康要求的同时,如何有效且合理地分配,利用资源,减少常规能源消耗成为人们不得不面对的问题。近年来国内市场经济飞速发展,企业、行业的内部结构在不断变化,市场竞争激烈,受市场供求关系的影响,中国空调行业发展迅速,新型智能化空调占领市场,其容量巨大。而现有空调虽在外观上千变万化,但仍然改变不了需要用制冷液体的本质属性,加之现有空调耗电量大,生产制造成本高,在安装和实用过程中也存在一些问题,比如说外机在使用过程中会向环境转移大量的热量。不符合节能减排、环保的要求。

[0003] 发明目的

[0004] 发明的目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种基于地源热泵的室内制冷装置。主要用于城市和农村的多层商品住宅楼的室内制冷装置,该装置设有雨排积水池、过滤池、地窖蓄水池、地源热泵、制冷效果好,结构简单,并且充分利用蓄水池的水作为地源热泵的循环水源,同时提供若干组水循环回路。

[0005] 技术方案:为实现上述目的,本发明的技术方案如下

[0006] 一种基于地源热泵的室内制冷装置,其包括气流循环系统、水循环系统和控制系统,所述气流循环系统包括进气扇、进气扇管道、冷却辅助管、潜水式气流冷却器、第一三通、过度管、第二三通、速冷过度管、冰包水箱、曲形管、冰晶包、排气扇管道、排气扇;所述进气扇管道的一端与进气扇连接;所述进气扇管道的另一端与冷却辅助管一端连接,冷却辅助管的另一端串接潜水式气流冷却器与第一三通的旁路端端口,所述第一三通的两侧正路端分别通过过度管和速冷过度管与第二三通的两侧正路端连接;所述第二三通的旁路端端口与排气扇管道的一端连接,排气扇管道的另一端与排气扇连接;在所述的速冷过度管上连接所述的曲形管,该曲形管位于内部设置有冰晶包的冰包水箱内;所述水循环系统包括循环泵、分水器、保温水箱、集水器、冷源出水管、冷源回水管、雨排积水池、过滤水池、地窖蓄水池以及地源热泵,所述分水器的出水口与所述的保温水箱的入水口连接,所述分水器的入水口连接冷源出水管的一端,冷源出水管的另一端串接循环泵和地窖蓄水池;所述集水器的入水口与所述保温水箱的出水口连接,所述集水器的出水口连接冷源回水管的一端,冷源回水管的另一端连接地窖蓄水池;所述雨排积水池与过滤水池相连,过滤水池经第一水管道与地窖蓄水池相连,地窖蓄水池经第二水管道与地源热泵主机出水口相连;所述地源热泵主机的入水口经第三水管道与地窖蓄水池相连;所述控制系统包括开关、室内温度传感器、温控开关、蜂鸣器以及冰包水箱温度传感器,所述的冰包水箱温度传感器的信号

输出端连接所述温控开关的信号输入端和蜂鸣器的信号输入端,所述温控开关的信号输出端分别与所述的进气扇和排气扇连接用于打开或关闭所述的进气扇和排气扇;所述的室内温度传感器分别与所述的第一三通和第二三通连接用于控制所述的过度管或速冷过度管导通;所述的潜水式气流冷却器和冰包水箱位于所述的保温水箱内。

[0007] 所述的保温水箱为两个,两个保温水箱的入水口连接在所述的分水器上,两个保温水箱的出水口连接在所述的集水器上。

[0008] 更进一步的,所述潜水式气流冷却器包括长方形箱体,在长方形箱体的垂直方向和纵向分布若干相通透的小管。小管的外壁与箱体的前侧壁和后侧壁小孔的连接处均密封无泄漏,这样若干通透的小管扩大了冷热交换的面积,由于气流冷却器完全浸置于保温水箱的冷却水中,使得它与冷却水之间有着较大的接触面积达到充分散热的目的。

[0009] 气流循环制冷是整个制冷过程中的重要部分,系统通过进气扇管道从室内抽取空气,通入冷却辅助管,流入保温水箱内的气流冷却器完成初次冷却,由于气流冷却器完全浸置于冷却水中,使得它与冷却水之间有着较大的接触面积,达到了充分散热目的。完成初次冷却的气体通入第一智能三通,根据系统设定如需快速制冷,经速冷过度管将完成初次冷却的气体再流入冰包水箱内部的曲形管,设置在冰包水箱内的冰晶包,利用冰晶蓄冷的相变释放冷量维持保温水箱的低温和对通入气流充分的冷热交换,完成管内空气的第二次冷却,再将管内的空气通入第二智能三通,流入排气扇管道,再由排气扇管道输出至室内(房间或客厅中)。

[0010] 更进一步的,所述保温水箱连有保温门,主要用于更换冰晶包。

[0011] 更进一步的,所述进气扇管道端口安装有滤网;所述排气扇管道端口安装有导风板。

[0012] 更进一步的,所述保温水箱的箱体材料为玻璃钢制作;所述内箱体外层覆盖有高效保温材料,防止与外界冷热交换;所述外露管道或入墙管道均选择为优质PVC管,管体外层覆盖有发泡剂、聚氨酯、高效保温材料。

[0013] 更进一步的,所述保温箱的进水口连有进水阀,进水阀处串接分水器,在所述保温水箱的回水口连有回水阀,回水阀处串接集水器,且所述分水器和集水器的旁路端个数相同;地窖蓄水池分水器的每个旁路端分别与多个保温水箱的进水阀连接;所述集水器的每个旁路端分别与多个保温水箱的回水阀连接。可以实现从地窖蓄水池内出来的冷水,分几个回路同时流进多个保温水箱中,可同时供多个房间制冷。

[0014] 有益效果

[0015] 1、本发明通过雨排积水池,过滤后汇成地窖蓄水池,地窖蓄水池作为地源热泵的循环用水源,经地源热泵主机的工作,达到循环换热,从而维持蓄水池的低温,保证系统制冷的要求,同时还可以作为消防备用蓄水池。本发明的空调制冷系统属于水空调系列,制冷风质轻柔适宜,长时间使用温度适中,符合自然循环制冷。

[0016] 2、本发明通过气流冷却器耦合冰晶包水箱,完成对空气的两次充分冷却,在系统运行过程中,利用冰晶包的蓄冷材料冰晶块的相变释放冷量,维持保温箱的低温,从而保证了气流循环制冷的要求。

附图说明

- [0017] 图1为本发明的结构主视图；
- [0018] 图2为本发明的保温水箱的内部结构图；
- [0019] 图3为本发明的制冷系统中第一智能三通与第二智能三通及冰包水箱之间连接结构放大示意图；
- [0020] 图4为冰晶包的示意图；
- [0021] 图5为本发明的保温水箱的主视图；
- [0022] 图6为本发明的保温水箱的侧视图；
- [0023] 图7为本发明的系统多个保温水箱制冷装置的示意图；
- [0024] 图8为本发明的系统主要装置分布图；
- [0025] 图9为系统雨排积水池、过滤池、蓄水池、地源热泵的连通结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明

[0027] 如图1-2所示,一种基于地源热泵的室内制冷装置,包括气流循环制冷系统、水循环系统和智能控制系统。气流循环制冷系统包括进气扇7、进气扇管道8、冷却辅助管9、保温箱、潜水式气流冷却器4、排气管、第一智能三通换向阀11、过度管12、第二智能三通13、速冷过度管16、冰包水箱15、曲形管14、冰晶包22、排气扇管道18、排气扇17;水循环系统包括循环泵19、管道分水器23、保温水箱1、管道集水器24、冷源出水管20、冷源回水管21、雨排积水池、过滤水池28、地窖蓄水池29、地源热泵30;智能控制系统主要包括智能开关2、室内温度传感器3、温控开关6、蜂鸣器5、保温箱温度传感器。

[0028] 所述气流循环制冷系统包括在所述进气扇管道8的一端与进气扇7连接;所述进气扇管道8的另一端穿过保温箱的顶板与冷却辅助管9一端连接,冷却辅助管9的另一端串接潜水式气流冷却器4与第一智能三通11的旁路端端口连接,所述第一智能三通11的两侧正路端分别通过过度管12或速冷过度管16与第二智能三通连接13;所述第二智能三通13的旁路端端口与排气扇管道18的一端连接,排气扇管道18的另一端与排气扇17连接;所述第一智能三通11的正路端左侧端口,通过过度管12连接第二智能三通13的正路端左侧端口;所述第一智能三通11的正路端右侧端口连接速冷过度管16的一端,速冷过度管16的另一端穿过冰包水箱15一侧端板与冰包水箱15内的曲形管14的一端连接,曲形管14的另一端穿过冰包水箱15的另一侧端板与第二智能三通13的正路端右侧端口连接。所述第一智能三通11的正路端在系统装置中成横向平行走势。

[0029] 如附图2、3、4、5、6所示,所述在保温水箱内设置有冰包水箱,所述冰包水箱15通过支架34固定在保温箱内,在所述冰包水箱15内设有曲形管14;所述在冰包水箱15内放置冰晶包22,且曲形管14完全浸置于冰包水箱15的冷却水中,使得它与冷却水之间有较大的接触面积,从而达到充分冷热交换的目的;所述冰晶包22里装有凝结的冰晶块,就是利用冰晶蓄冷的相变释放冷量维持保温水箱的低温和对通入气流充分的交换。

[0030] 所述室内设有保温水箱1,所述在保温水箱1的外侧上部设有开关2,室内温度传感器3、冰包水箱温度传感器10、温控开关6、蜂鸣器5;所述冰包水箱15温度传感器的测量端伸入至冰包水箱的冷却水中,当测得冰包水箱15内的温度高于设定读数时,冰包水箱温度传感器10将信号传递到温控开关6,温控开关6关闭进气扇7和排气扇17,同时将信号传递到蜂

鸣器5,蜂鸣器5发出音乐提示更换冰晶包22,当保温水箱1内的温度在设定读数范围内,温控开关6打开进气扇7和排气扇17。系统正常工况下,更换冰晶包22后会通过开关2强行启动;所述冰包水箱温度传感器的信号输出端与温控开关6及蜂鸣器5的信号输入端连接。

[0031] 所述潜水式气流冷却器4为长方体结构,在长方形箱体的垂直方向和纵向分布若干相通透小管,且小管的外壁与筒体的前侧壁和后侧壁小孔的连接处均密封无泄漏,这样若干通透的小管扩大了冷热交换的面积,由于气流冷却器4完全浸置于保温水箱1的冷却水中,使得它与冷却水之间有着较大的接触面积达到充分散热的目的。

[0032] 所述保温箱的箱体材料为玻璃钢制作;所述内桶体外层覆盖有高效的保温材料,防止与外界有冷热交换;所述外露管道或入墙管道均选择为优质PVC,管体外层覆盖有发泡剂、聚氨酯、高效保温材料。

[0033] 所述保温箱的外侧上部设有开关2和室内温度传感器3;所述室内温度传感器3的信号输出端与第一三通11和第二三通13的信号输入端连接;所述系统在正常工况下,第一三通11和第二三通13的旁路端是长开着的,第一智能三通和第二智能三通的直路端左侧端口和右侧端口开启与闭合是相互交替的,当左侧端口开启时右侧端口关闭,反之亦然;所述系统在正常工况下,开关2控制第一三通和第二三通的工作状态,室内温度传感器3测量出室内的温度高于某一设定值时,将信号传递给开关2,开关将信号传递给第一三通11和第二三通13,打开第一三通和第二三通的直路端右侧端口,同时关闭相对应的左侧端口,系统转入快速制冷。当室内温度传感器3测量室内温度低于某一设定值时,关闭第一三通和第二三通直路端的右侧端口,同时打开相对应的左侧端口,系统转入常态制冷。

[0034] 所述进气扇管道8端口安装有滤网,可以防止物体被吸进去,确保了系统工作的安全性;所述排气扇管道18端口安装有导风板,使用时可以调整冷却空气的制冷方向。所述保温水箱1连有保温门35,主要用于更换冰晶包22。

[0035] 气流循环制冷是整个制冷过程中的重要部分,系统通过进气扇管道8从室内抽取空气,通入冷却辅助管9,流入保温水箱1内的气流冷却器4完成初次冷却,由于气流冷却器4完全浸置于冷却水中,使得它与冷却水之间有着较大的接触面积,达到了充分散热目的。完成初次冷却的气体通入第一三通11,根据系统设定如需快速制冷,经速冷过度管16将完成初次冷却的气体再流入冰包水箱15内部的曲形管,设置在冰包水箱内的冰晶包22,利用冰晶蓄冷的相变释放冷量维持保温水箱的低温和对通入气流充分的冷热交换,完成管内空气的第二次冷却,再将管内的空气通入第二三通13,流入排气扇管道18,再由排气扇管道18输出至室内(房间或客厅中)。

[0036] 所述雨排积水池与地下过滤水池28相连,过滤水池28经第一水管道31与蓄水池29相连,蓄水池29经第二水管道32与地源热泵主机30出水口相连;所述地源热泵主机30入水口经第三水管道33与蓄水池29相连。

[0037] 在所述保温水箱一侧端部设有进水阀25;所述在保温水箱的另一侧端部设有回水阀26;所述冷源出水管20的一端与地窖蓄水池29连接,冷源出水管20的另一端与循环泵19连接,循环泵19连接分水器23,分水器23连接保温水箱一侧端部的进水阀25;所述保温水箱另一侧端部设有回水阀26;所述回水阀连接集水器24;所述集水器24连接冷源回水管21的一端,冷源回水管21的另一端连接地窖蓄水池29。

[0038] 在所述保温水箱的进水口连有进水阀25,进水阀处串接分水器23,在所述保温水

箱的回水口连有回水阀26,回水阀处串接集水器24,且所述分水器23和集水器24的旁路端个数相同;所述分水器的每个旁路端分别与多个保温水箱的进水阀连接;所述集水器的每个旁路端分别与多个保温水箱的回水阀连接。可以实现从地窖蓄水池内出来的冷水,分几个回路同时流进多个保温水箱中,可同时供多个房间制冷。

[0039] 如图7所示,本发明中分水器23和集水器24的旁路端均为两个;所述分水器的两个旁路端分别与两个保温水箱的进水阀处连接;所述集水器24的两个旁路端分别与两个保温水箱的回水阀处连接;所述分水器23的进水端口与循环泵19连接,循环泵19连接冷源出水管20的一端,冷源出水管20的另一端连接地窖蓄水池29;所述集水器24的出水口连接冷源回水管21的一端,冷源回水管21的另一端连接地窖蓄水池29。

[0040] 所述进气扇7及进气扇管道8,排气扇17及排气扇管道18在正常工况下,主要是完成室内气流的循环冷却;所述相变冰晶包耦合气流冷却器4结合保温水箱形成气流循环冷却系统,在系统运行过程中利用地窖蓄水池29的作为地源热泵30循环的水源从而维持蓄水池水温;结合相变冰晶包的相变释放冷量,维持冰包水箱的低温,从而保证了气流循环制冷的要求。本发明的水空调装置其优点是造价低,在使用过程中也无需要消耗额外的能源,整幢楼房按单元设置一个蓄水池、一台地源热泵可以提供单元内12户的室内制冷,使用方便,经济环保。

[0041] 如果一个房间平方面积为15平方米,高度为3米,这个房间或客厅的体积为45立方米。华东地区的夏天室内温度大约有两个月的时间持续在高温,温度为29-32度。所述夏季消防蓄水池的水温大约在8-9度,而冰晶包的温度大约在-14度左右,将冰晶包放置在微型保温箱内,系统正常工作后如需要快速制冷,排气扇管道每分钟的排气量是1.5立方米左右,进气扇管道的风量是1.5左右,那么在十分钟左右就可以让室内温度降至25度,十五分钟就可以让温度降至22度。由于通过对热气流的冷却,微型保温箱的温度会不断升高,冰晶包也相对减弱相变释放冷量,逐渐失去制冷的作用,一段时间大约在48小时左右更换相变冰晶包。所述系统在正常使用时配备两只相变冰晶包,存放在冰箱里,冰包水箱一次用一只,大约48小时更换一次。

[0042] 本发明系统总用电量大约是120W左右,与现有普通空调相比可以节约用电百分之五十以上,对环境不造成任何污染,符合节能减排的要求,充分利用了现有制冷资源。根据实施方式表明在现有蓄水池内可以同时使用若干组水循环装置。

[0043] 实验表明冰晶包为-14度,在现有装置保温水箱内任其自然变化,每两个小时上升1度,如果与气流有热交换,每小时温度上升1度,如果系统四十八小时连续工作,相变冰晶包会因长时间的冷热交换而失去释放冷量能力,为了在适当的时期更换相变冰晶包22,系统设有蜂鸣器5提示装置。

[0044] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

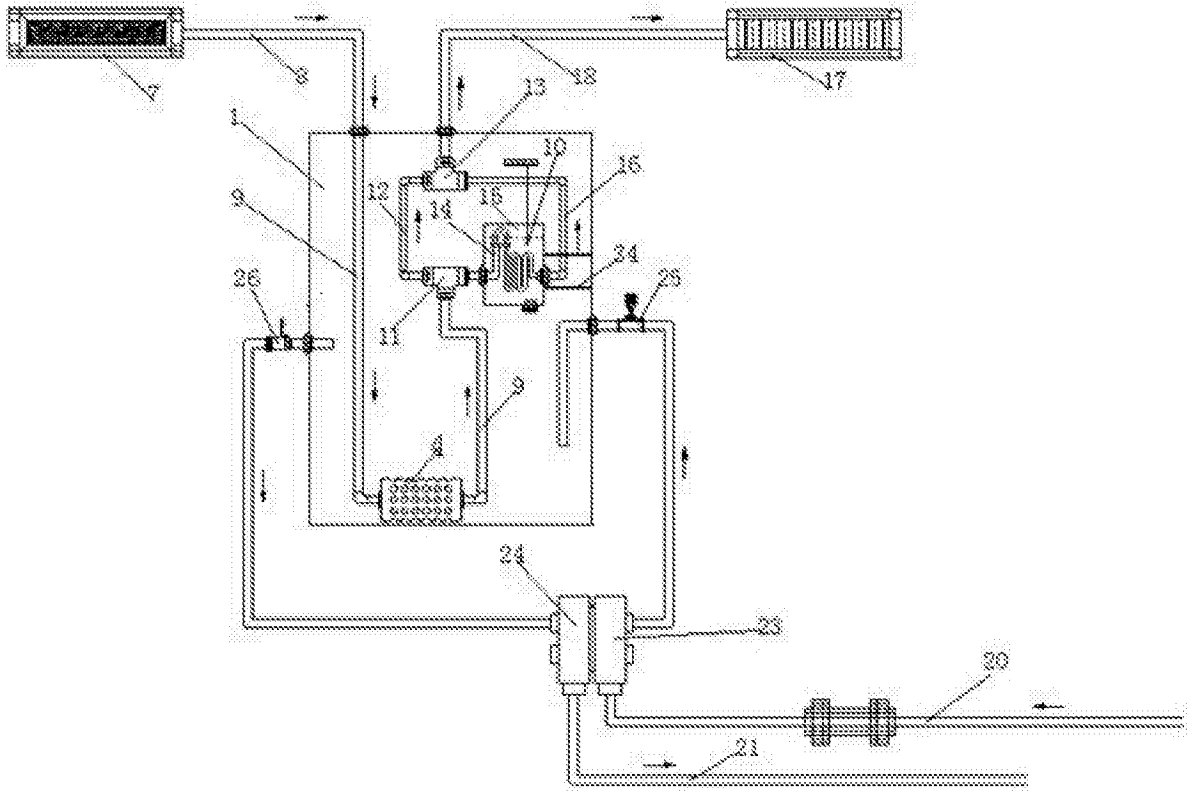


图1

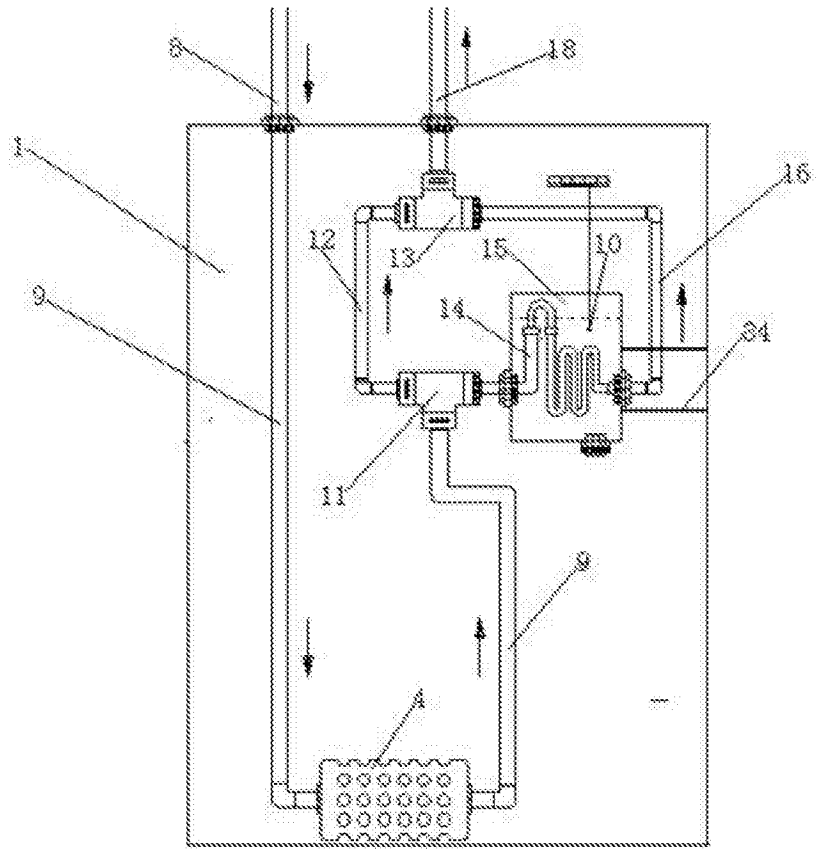


图2

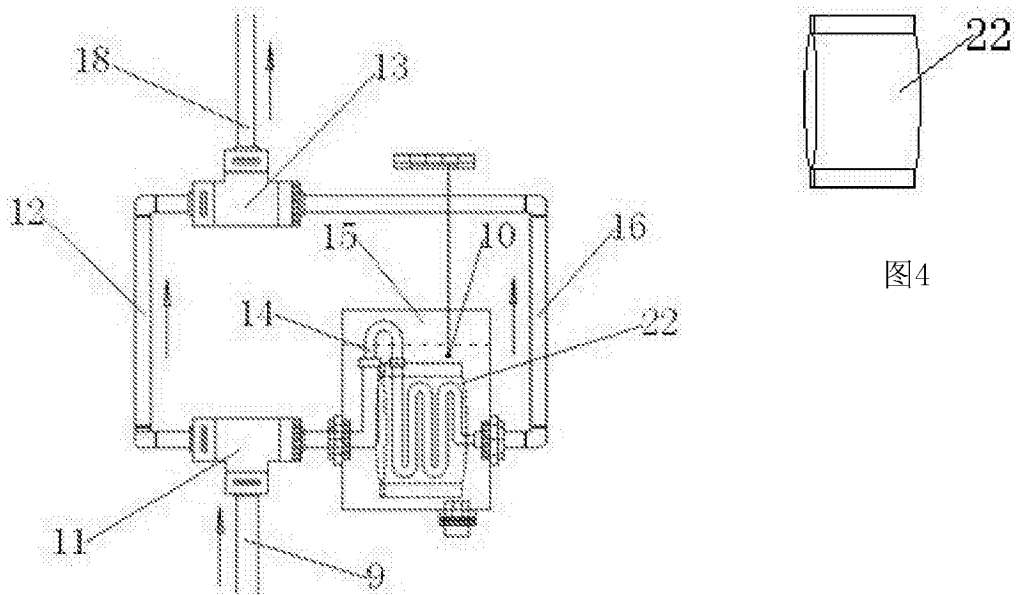


图3

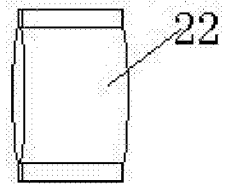


图4

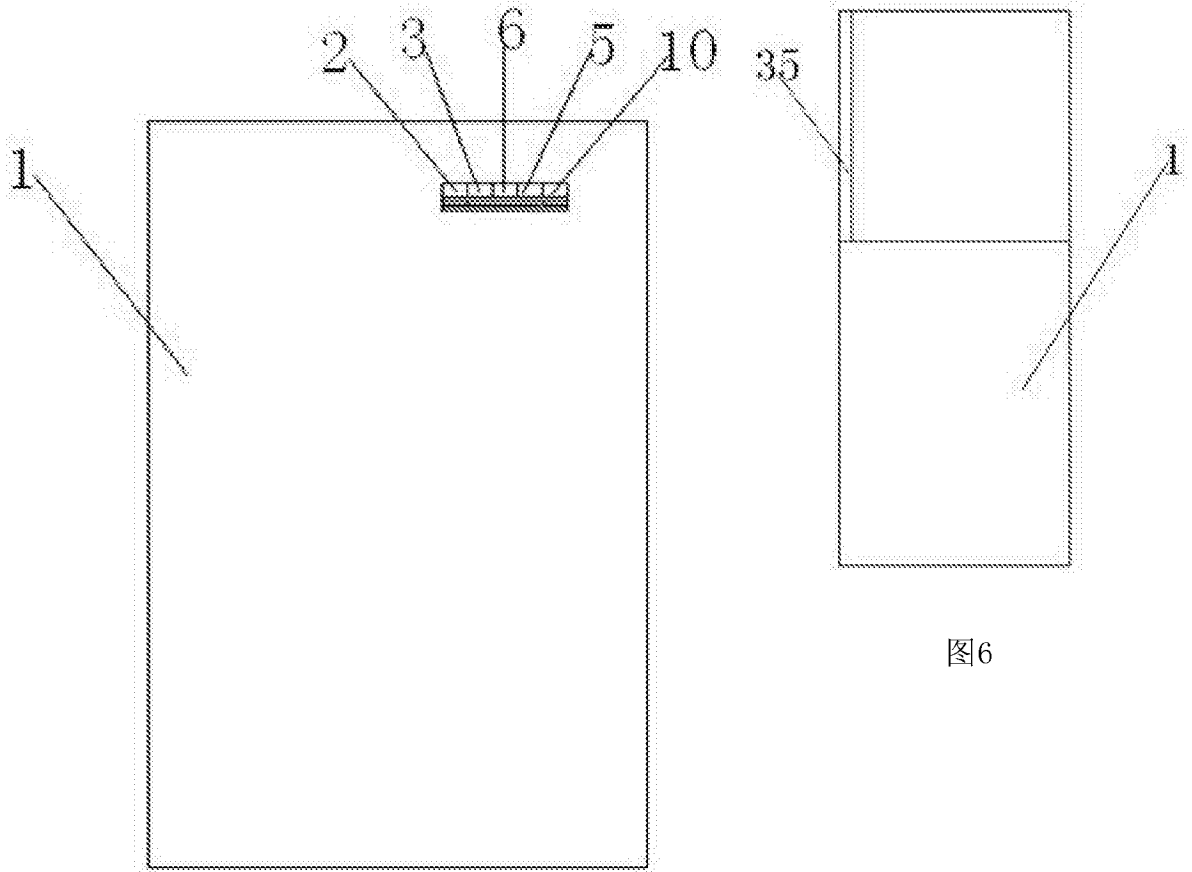


图6

图5

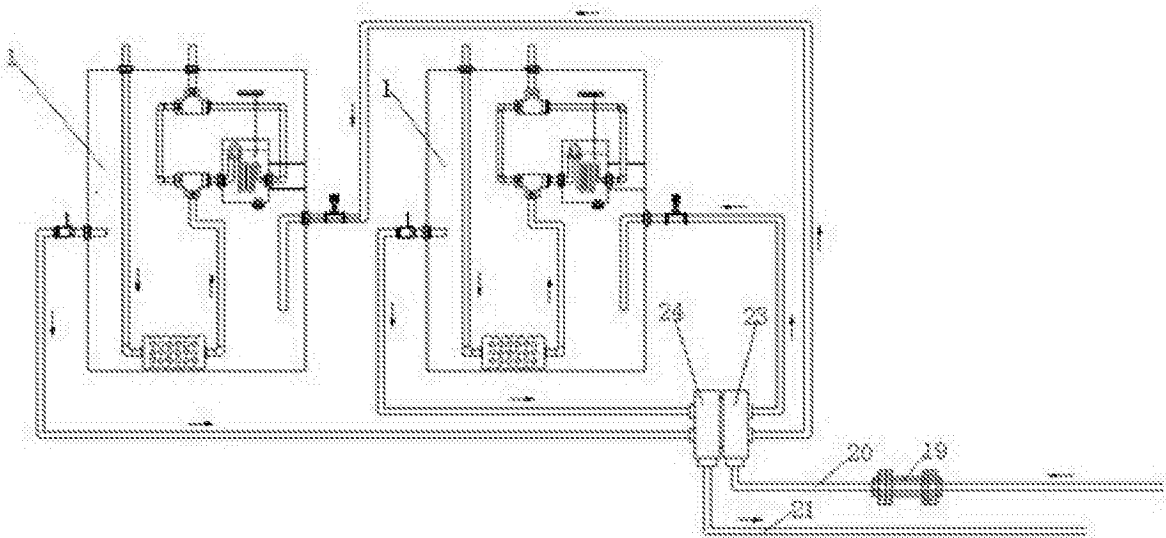


图7

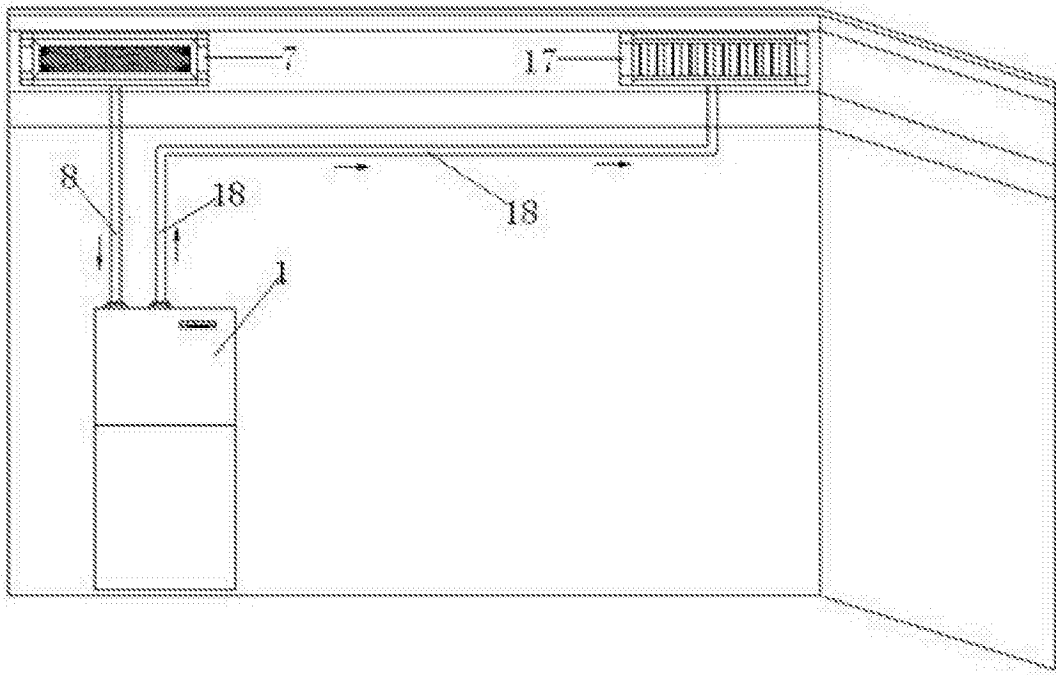


图8

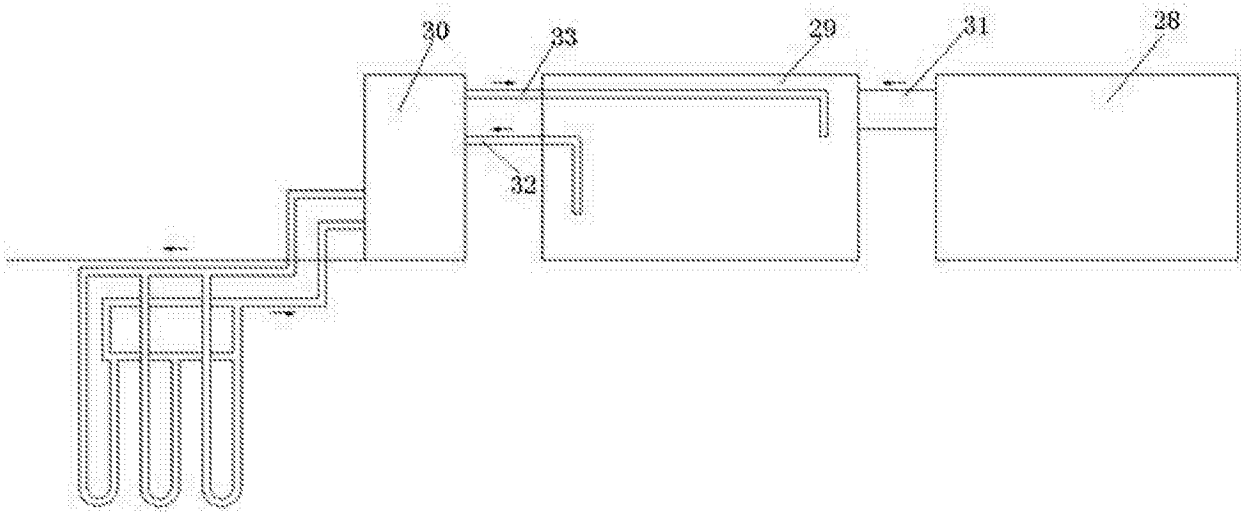


图9