



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206938571 U

(45)授权公告日 2018.01.30

(21)申请号 201720846427.2

F28D 20/02(2006.01)

(22)申请日 2017.07.13

(73)专利权人 中国大唐集团科学技术研究院有
限公司华中分公司

地址 450000 河南省郑州市郑东新区祥盛
街3号1号楼9层

(72)发明人 赵豫晋 田欢 房林铁 李冰天
刘新 夏亚磊 杜献伟

(74)专利代理机构 郑州立格知识产权代理有限
公司 41126

代理人 李红卫

(51)Int.Cl.

B60P 3/00(2006.01)

F24D 15/02(2006.01)

F28D 7/16(2006.01)

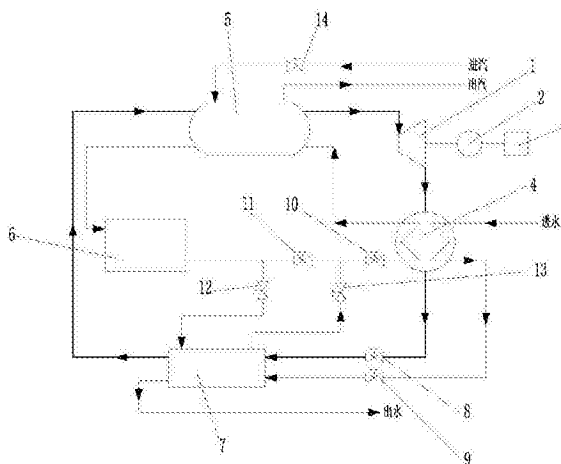
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种多功能热力电力应急车

(57)摘要

本实用新型涉及一种多功能热力电力应急车,可有效解决抢救车将热能量储存并长途输运实现热电联供的问题,技术方案是,包括车体和设置在车体上的热力电力供应箱,热力电力供应箱上分别设置有汽源进口管、汽源出口管、冷水进水管和热水出水管,热力电力供应箱上内分别设置有微型汽轮机、发电机、蓄电池、凝汽器、双管程管壳式换热器、管翅式相变换热器和板翅式换热器,本实用新型将热电厂、钢厂、水泥厂等高耗能单位的余热、废热回收储存起来,用汽车运输到用户处,提供生活热水、供暖和供电,降低热污染,又可以降低热能用户的供热成本,还能减少城市的二氧化碳排放,使用方便,效果好,有良好的社会效益和经济效益。



1. 一种多功能热力电力应急车,包括车体(13a)和设置在车体上的热力电力供应箱(15),其特征在于,热力电力供应箱(15)上分别设置有汽源进口管(16)、汽源出口管(17)、冷水进水管(18)和热水出水管(19),热力电力供应箱(15)上内分别设置有微型汽轮机(1)、发电机(2)、蓄电池(3)、凝汽器(4)、双管程管壳式换热器(5)、管翅式相变换热器(6)和板翅式换热器(7),双管程管壳式换热器(5)的壳程流体进口(510)与汽源进口管(16)相连,壳程流体出口(511)与汽源出口管(17)相连,双管程管壳式换热器(5)的第一管程流体出口(59)与管翅式相变换热器(6)的循环液进口(65)相连,管翅式相变换热器(6)的循环液出口(66)分别与第一阀门(11)的一端和第二阀门(12)的一端相连,第一阀门(11)的另一端分别与第三阀门(13)的一端和第四阀门(10)的一端相连,第二阀门(12)的另一端与板翅式换热器(7)的第一介质进口相连,板翅式换热器(7)的第一介质出口与第三阀门(13)的另一端相连,凝汽器(4)内设置有两个换热循环管路,第四阀门(10)的另一端与其中一个换热循环管路的进口相连,该换热循环管路的出口与双管程管壳式换热器(5)的第一管程流体进口(58),构成第一管程流体的换热循环回路,双管程管壳式换热器(5)的第二管程流体出口(57)与微型汽轮机(1)的进汽口相连,微型汽轮机(1)的动力输出端与发电机(2)的动力输入端相连,发电机(2)的电输出端与蓄电池(3)的充电输入端相连,构成发电结构,微型汽轮机(1)的出汽与凝汽器(4)的蒸汽进口相连,凝汽器(4)内的另一个换热循环管路的进口与冷水进水管(18)相连,该换热循环管路的出口经第五阀门(9)与板翅式换热器(7)的进口相连,板翅式换热器(7)的出水口与热水出水管(19)相连,构成热水供应结构,凝汽器(4)的出液口经第六阀门(8)与板翅式换热器(7)的第二介质进口相连,板翅式换热器(7)的第二介质出口与双管程管壳式换热器(5)的第二管程流体进口(56)相连,构成第二管程流体的换热循环回路。

2. 根据权利要求1所述的多功能热力电力应急车,其特征在于,所述的双管程管壳式换热器(5)包括壳体(51),壳体(51)内腔被两侧的管板(513)隔置成相对密闭的第一缓冲腔、换热腔和第二个缓冲腔,第一缓冲腔被其内部的第一中隔板(514a)隔置成上部的第一管程流体出料腔(54b)和下部的第二管程流体进料腔(55a),第二缓冲腔被其内部的第二中隔板(514b)隔置成上部的第一管程流体进料腔(54a)和下部的第二管程流体出料腔(55b),换热腔内设置有两端分别伸入第一管程流体进料腔(54a)、第一管程流体出料腔(54b)的第一管程流体换热管(52)和两端分别伸入第二管程流体进料腔(55a)、第二管程流体出料腔(55b)的第二管程流体换热管(53)。

3. 根据权利要求2所述的多功能热力电力应急车,其特征在于,所述的换热腔内设置有用以延长壳程流体流程、呈上、下交错布置的挡板(512)。

4. 根据权利要求2所述的多功能热力电力应急车,其特征在于,所述的第一管程流体进口(58)设置在第一管程流体进料腔(54a)的上部,第一管程流体出口(59)设置在第一管程流体出料腔(54b)的下部,第二管程流体进口(56)设置在第二管程流体进料腔(55a)的上部,第二管程流体出口(57)设置在第二管程流体出料腔(55b)的下部,壳程流体进口(510)和壳程流体出口(511)分别设置在换热腔的两端。

5. 根据权利要求1所述的多功能热力电力应急车,其特征在于,所述的管翅式相变换热器(6)包括外壳(61)和设置在外壳(61)内的盘管(63),盘管(63)的上端伸出外壳上部侧壁作为循环液进口(65),下端伸出外壳下部侧壁作为循环液出口(66),外壳(61)内腔作为换

热空间,换热空间内填充有包裹盘管的熔融盐(62),循环液出口(66)上设置用于增大换热面积的翅片(64)。

6.根据权利要求5所述的多功能热力电力应急车,其特征在于,所述的翅片(64)沿盘管(63)的输送方向直径逐渐增大。

7.根据权利要求5所述的多功能热力电力应急车,其特征在于,所述的翅片(64)有均布的通孔。

8.根据权利要求1所述的多功能热力电力应急车,其特征在于,所述的蓄电池(3)的电源输出端与设置在热力电力供应箱(15)上的电源输出接口(20)相连。

9.根据权利要求1所述的多功能热力电力应急车,其特征在于,所述的汽源进口管(16)与双管程管壳式换热器(5)的壳程流体进口(510)之间设置有第七阀门(14)。

一种多功能热力电力应急车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种多功能热力电力应急车。

背景技术

[0002] 在工业企业自身无法消耗过剩热能,也无集中供热管网铺设条件的情况下,用“移动蓄能供热供电专用车”将余热储存并灵活输送至有热能和电能需求的用户所在地。

[0003] 移动蓄能供热项目,架起了工业余热与分散热能用户之间的桥梁!开创了除管网输送以外的另一条能源输送途径!是科技进步与商务模式创新的完美结合。

[0004] 可避免热能浪费、减少锅炉及供热管网的投资、给终端用户节省能源使用成本、降低一次性不可再生能源的消耗!是有效实现能源综合利用、资源综合利用目标的又一有力保障!

[0005] 现有移动热源车只能短途运输热量,无法长途输送,而且只能够供热,然而对于有些抢修地区,热电很多情况同时停,如何长途运输多余的热量并实现热电联供已经成为了本领域技术人员继续解决的问题。

发明内容

[0006] 针对上述情况,为克服现有技术之缺陷,本实用新型之目的就是提供一种单汽动给水泵机组给水泵汽轮机汽源,可有效解决抢救车将热能量储存并长途运输实现热电联供的问题。

[0007] 本实用新型解决的技术方案是:

[0008] 一种多功能热力电力应急车,包括车体和设置在车体上的热力电力供应箱,热力电力供应箱上分别设置有汽源进口管、汽源出口管、冷水进水管和热水出水管,热力电力供应箱上内分别设置有微型汽轮机、发电机、蓄电池、凝汽器、双管程管壳式换热器、管翅式相变换热器和板翅式换热器,双管程管壳式换热器的壳程流体进口与汽源进口管相连,壳程流体出口与汽源出口管相连,双管程管壳式换热器的第一管程流体出口与管翅式相变换热器的循环液进口相连,管翅式相变换热器的循环液出口分别与第一阀门的一端和第二阀门的一端相连,第一阀门的另一端分别与第三阀门的一端和第四阀门的一端相连,第二阀门的另一端与板翅式换热器的第一介质进口相连,板翅式换热器的第一介质出口与第三阀门的另一端相连,凝汽器内设置有两个换热循环管路,第四阀门的另一端与其中一个换热循环管路的进口相连,该换热循环管路的出口与双管程管壳式换热器的第一管程流体进口,构成第一管程流体的换热循环回路,双管程管壳式换热器的第二管程流体出口与微型汽轮机的进汽口相连,微型汽轮机的动力输出端与发电机的动力输入端相连,发电机的电能输出端与蓄电池的充电输入端相连,构成发电结构,微型汽轮机的出汽与凝汽器的蒸汽进口相连,凝汽器内的另一个换热循环管路的进口与冷水进水管相连,该换热循环管路的出口经第五阀门与板翅式换热器的进口相连,板翅式换热器的出水口与热水出水管相连,构成热水供应结构,凝汽器的出液口经第六阀门与板翅式换热器的第二介质进口相连,板翅式

换热器的第二介质出口与双管程管壳式换热器的第二管程流体进口相连,构成第二管程流体的换热循环回路。

[0009] 所述的双管程管壳式换热器包括壳体,壳体内腔被两侧的管板隔置成相对密闭的第一缓冲腔、换热腔和第二个缓冲腔,第一缓冲腔被其内部的第一中隔板隔置成上部的第一管程流体出料腔和下部的第二管程流体进料腔,第二缓冲腔被其内部的第二中隔板隔置成上部的第一管程流体进料腔和下部的第二管程流体出料腔,换热腔内设置有两端分别伸入第一管程流体进料腔、第一管程流体出料腔的第一管程流体换热管和两端分别伸入第二管程流体进料腔、第二管程流体出料腔的第二管程流体换热管。

[0010] 所述的管翅式相变换热器包括外壳和设置在外壳内的盘管,盘管的上端伸出外壳上部侧壁作为循环液进口,下端伸出外壳下部侧壁作为循环液出口,外壳内腔作为换热空间,换热空间内填充有包裹盘管的熔融盐,循环液出口上设置用于增大换热面积的翅片;所述的翅片沿盘管的输送方向直径逐渐增大。

[0011] 本实用新型结构新颖独特,简单合理,将热电厂、钢厂、水泥厂等高耗能单位的余热、废热回收储存起来,用汽车运输到宾馆饭店、洗浴中心、居民住宅、学校等用户处,提供生活热水、供暖和供电。它的推广应用既可以使排放废热的单位增加收入,降低热污染,又可以降低热能用户的供热成本,还能减少城市的二氧化碳排放,此外,抢险急救车的投用,使在恶劣天气或者供热管道出现意外的情况下,有能力有方法进行应急供热供电,载重4吨的该车,一小时内可以加热16吨水至60摄氏度。一辆车可以给一万到两万平方米的地方供热和供电,使用方便,效果好,有良好的社会和经济效益。

附图说明

[0012] 图1为本实用新型结构示意图。

[0013] 图2为本实用新型热力电力供应箱内部设备的框式连接示意图。

[0014] 图3为本实用新型双管程管壳式换热器的剖视结构示意图。

[0015] 图4为本实用新型管翅式相变换热器的剖视结构示意图。

具体实施方式

[0016] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细说明。

[0017] 由图1至图4给出,本实用新型包括车体13a和设置在车体上的热力电力供应箱15,热力电力供应箱15上分别设置有汽源进口管16、汽源出口管17、冷水进水管18和热水出水管19,热力电力供应箱15上内分别设置有微型汽轮机1、发电机2、蓄电池3、凝汽器4、双管程管壳式换热器5、管翅式相变换热器6和板翅式换热器7,双管程管壳式换热器5的壳程流体进口510与汽源进口管16相连,壳程流体出口511与汽源出口管17相连,双管程管壳式换热器5的第一管程流体出口59与管翅式相变换热器6的循环液进口65相连,管翅式相变换热器6的循环液出口66分别与第一阀门11的一端和第二阀门12的一端相连,第一阀门11的另一端分别与第三阀门13的一端和第四阀门10的一端相连,第二阀门12的另一端与板翅式换热器7的第一介质进口相连,板翅式换热器7的第一介质出口与第三阀门13的另一端相连,凝汽器4内设置有两个换热循环管路,第四阀门10的另一端与其中一个换热循环管路的进口相连,该换热循环管路的出口与双管程管壳式换热器5的第一管程流体进口58,构成第一管

程流体的换热循环回路,双管程管壳式换热器5的第二管程流体出口57与微型汽轮机1的进汽口相连,微型汽轮机1的动力输出端与发电机2的动力输入端相连,发电机2的电能输出端与蓄电池3的充电输入端相连,构成发电结构,微型汽轮机1的出汽与凝汽器4的蒸汽进口相连,凝汽器4内的另一个换热循环管路的进口与冷水进水管18相连,该换热循环管路的出口经第五阀门9与板翅式换热器7的进口相连,板翅式换热器7的出水口与热水出水管19相连,构成热水供应结构,凝汽器4的出液口经第六阀门8与板翅式换热器7的第二介质进口相连,板翅式换热器7的第二介质出口与双管程管壳式换热器5的第二管程流体进口56相连,构成第二管程流体的换热循环回路。

[0018] 为保证使用效果,所述的双管程管壳式换热器5包括壳体51,壳体51内腔被两侧的管板513隔置成相对密闭的第一缓冲腔、换热腔和第二个缓冲腔,第一缓冲腔被其内部的第一中隔板514a隔置成上部的第一管程流体出料腔54b和下部的第二管程流体进料腔55a,第二缓冲腔被其内部的第二中隔板514b隔置成上部的第一管程流体进料腔54a和下部的第二管程流体出料腔55b,换热腔内设置有两端分别伸入第一管程流体进料腔54a、第一管程流体出料腔54b的第一管程流体换热管52和两端分别伸入第二管程流体进料腔55a、第二管程流体出料腔55b的第二管程流体换热管53。

[0019] 所述的换热腔内设置有利于延长壳程流体流程、呈上、下交错布置的挡板512。

[0020] 所述的第一管程流体进口58设置在第一管程流体进料腔54a的上部,第一管程流体出口59设置在第一管程流体出料腔54b的下部,第二管程流体进口56设置在第二管程流体进料腔55a的上部,第二管程流体出口57设置在第二管程流体出料腔55b的下部,壳程流体进口510和壳程流体出口511分别设置在换热腔的两端。

[0021] 所述的第一管程流体为导热油;本发明中选用导热油而不是蒸汽的原因是:1、导热油在常压操作下就可以过得很高的传热介质操作温度;2、蒸汽则必须高压,导热油具有更可靠的工艺适应性(适应不同的温度已达到相应的加热温度)和可靠性(避免了高压操作,同时检修周期比蒸汽系统长很多);3导热油有更高的系统效率,相同的闭式循环,热效率利用可到85%到90%,蒸汽仅为50%到60%。

[0022] 所述的第二管程流体为有机工质,如采用质量比为0.56:0.44的R245fa(五氟丙烷)和cyclohexane(六氢化苯)非共沸混和工质作为有机循环工质,可使换热过程最接近理想换热。

[0023] 所述的管翅式相变换热器6包括外壳61和设置在外壳61内的盘管63,盘管63的上端伸出外壳上部侧壁作为循环液进口65,下端伸出外壳下部侧壁作为循环液出口66,外壳61内腔作为换热空间,换热空间内填充有包裹盘管的熔融盐62,循环液出口66上设置用于增大换热面积的翅片64;

[0024] 所述的翅片64沿盘管63的输送方向直径逐渐增大;

[0025] 所述的翅片64有均布的通孔,进一步增大了换热面积,下层的翅片半径大于上层翅片的半径,原因是在重力作用下,相变区域的温度梯度层不断变大,等温线分布由稀疏变得密集,下层翅片面积大可以最大效率的利用翅片化热作用,圆孔的存在进一步增大了换热面积。

[0026] 所述的蓄电池3的电源输出端与设置在热力电力供应箱15上的电源输出接口20相连。

[0027] 所述的汽源进口管16与双管程管壳式换热器5的壳程流体进口510之间设置有第七阀门14。

[0028] 所述的微型汽轮机1为1kW或者5kW的汽轮机。

[0029] 本实用新型的使用情况是：

[0030] 蓄热充电阶段：

[0031] 把车体开进有余热利用的地方(热电厂、钢厂、水泥厂等)，打开第七阀门14、第一阀门11、第六阀门8、第四阀门10，关闭第三阀门13、第二阀门12、第五阀门9。以电厂为例，可以把从汽轮机抽出来的蒸汽(也可以是锅炉排出的烟气或者其他液态热源，因为采用的是双管程管壳式换热器，工质之间相互不影响)接入热力电力供应箱上的汽源进口管16，进入双管程管壳式换热器的换热腔，加热分别进入第一管程流体换热管的导热油(导热油导热性好，流动性好)和第二管程流体换热管的有机工质。

[0032] 换热完成后，蒸汽从汽源出口管17流出，导热油携带热量进入装有相变储能材料熔融盐的管翅式相变换热器，导热油在内部蛇形的盘管自上而下流动，通过盘管管壁和盘管管体上的圆形带孔的翅片把热量传递给熔融盐，导热油温度降低再次进入双管程管壳式换热器进行循环；有机工质则由液态变成一定温度和压力的有机气体(有机工质沸点低，蒸汽或者烟气余热完全可以使其发生相变)进入微型汽轮机做功，汽轮机带动发电机进行发电，发出来的电接入蓄电池进行储存；做功完成后的有机工质进入凝汽器进行冷却，需要说明的是，把热量传给熔融盐的导热油经过凝汽器充当冷却工质的作用，也可以打开第五阀门9，从冷水进水管接入进水，充当冷却工质的作用，冷却完成后，有机工质变为液态，流经板翅式换热器(这里不发挥作用，充当有机工质的管路)再次进入双管程管壳式换热器进行循环。在管路和相关设备上都装有设置用于测试(温度、压力、热量和电量)的计量器，当热量储存满时，关闭第一阀门11，当电量储存满时，关闭第六阀门8，当两者都完成时，在关闭第七阀门14。

[0033] 单独供热水阶段：

[0034] 当遇到只需要供热或者热水的情况，打开第三阀门13、第二阀门12、第五阀门9、第四阀门10，关闭第七阀门14、第一阀门11、第六阀门8。这时导热油进入管翅式相变换热器吸收储存在熔融盐中的热量，通过第二阀门12，把热量带入板翅式换热器，与接入冷水进水管的进水发生换热，热量可以把水加热至60℃送出，换热完成后，导热油通过第三阀门13进入双管程管壳式换热器(这里充当导热油管路作用)，最后再次进入管翅式相变换热器进行循环。

[0035] 单独供电阶段：

[0036] 当遇到只需要提供电的情况，不需要之前利用燃料来进行发电，只需要开入车体，打开第三阀门13、第二阀门12、第六阀门8和第四阀门10，关闭第七阀门14、第一阀门11、第五阀门9。导热油经过管翅式相变换热器、板翅式换热器与单独供热水时相同，只是板翅式换热器里面导热油加热的工质变成了有机工质，换热完成的导热油经过第三阀门13和第四阀门10，进入凝汽器充当冷却工质，导热油充当冷却工质的好处是：不仅可以冷却有机工质，还可以把吸收的这部分热量带入管翅式相变换热器，使得能量再次冲利用，提高了车内热量利用率。完后流经双管程管壳式换热器进入管翅式相变换热器完成循环，有机工质则在板翅式换热器中吸收热量变成一定压力和温度的气体，由于气体密度小，沿着上升管路

流经双管程管壳式换热器(充当管路),接着进入汽轮机做功,带动发电机进行发电,做功后的有机工质进入凝汽器被导热油冷却,变成液态,由于密度大,在重力作用下通过下降过进入板翅式换热器完成循环,整个过程可由有机朗肯循环中的密度差产生循环动力,不需要额外的循环泵。

[0037] 热电联供阶段:

[0038] 当遇到停电和停暖一起发生时,这事就需要热电联供了,打开第三阀门13、第二阀门12、第六阀门8、第五阀门9和第四阀门10,关闭第七阀门14和第一阀门11。联供的时候,导热油、有机工质和水的循环路径与之前单独供热和单独供电的时候相同,不同的是冷却的导热油和进水同时冷却做完功的有机工质,使得冷却效果更好,提高了有机朗肯循环的据对热效率,重新回收了一份热量,增加了系统的热量利用率。

[0039] 本发明中,车体可采用是电动汽车,本身带有车用电池和一块专门的蓄电池,通过蓄热充电和自身发电,可以保证汽车长距离输送热和电,节约了救援时间,除此之外,在抢险过程中,当遇到一些特殊情况时,可以把发电机去掉,让车用汽轮机直接带动现场的一些转动设备(比如说泵),为抢险救援带来了足够的动力。

[0040] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0041] 现有移动热源车只能短途输运热量,无法长途输送,而且只能够供热,然而对于有些抢修地区,热电很多情况同时停,本发明利用余热,有效的解决了抢救车不同长途输运问题,可以根据实际情况,实现热电联供。并且通过阀门控制,使得有些换热器只是充当管路作用,不仅大大简化了管路的复杂性,提高了经济性,也使使得救援车加热和供电功能可控制,以便根据具体情况充分发挥其功能。导热油充当冷却工质,不仅节约了水,使得在缺水地方也能发电,大大提高了救援车的可用能力,更是减小了整体换热装置的换热端差,提高了整体的换热效率,使用方便,效果好,有良好的社会和经济效益。

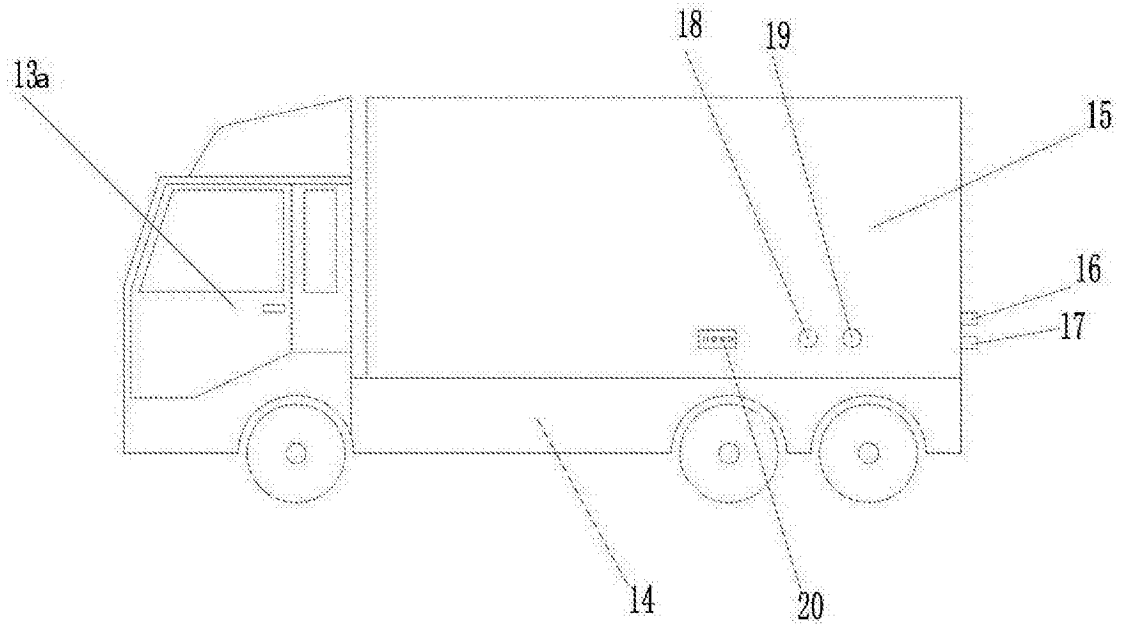


图1

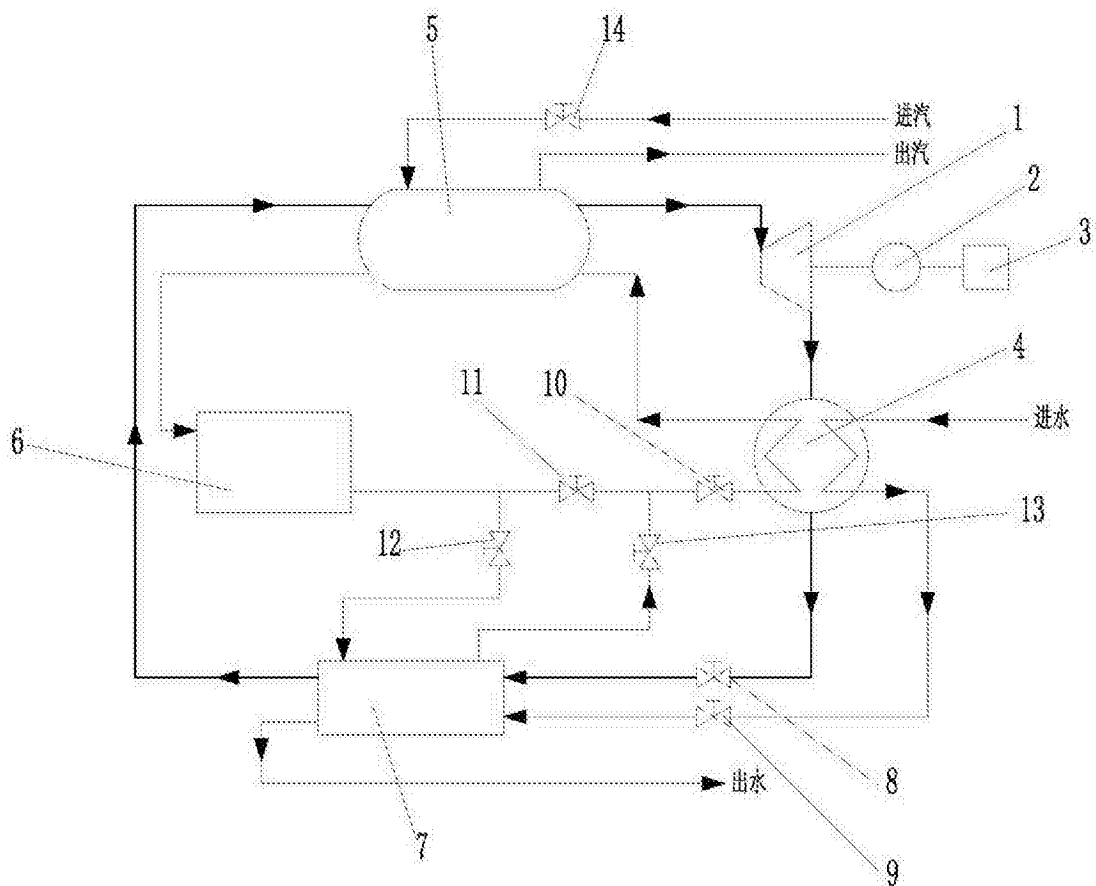


图2

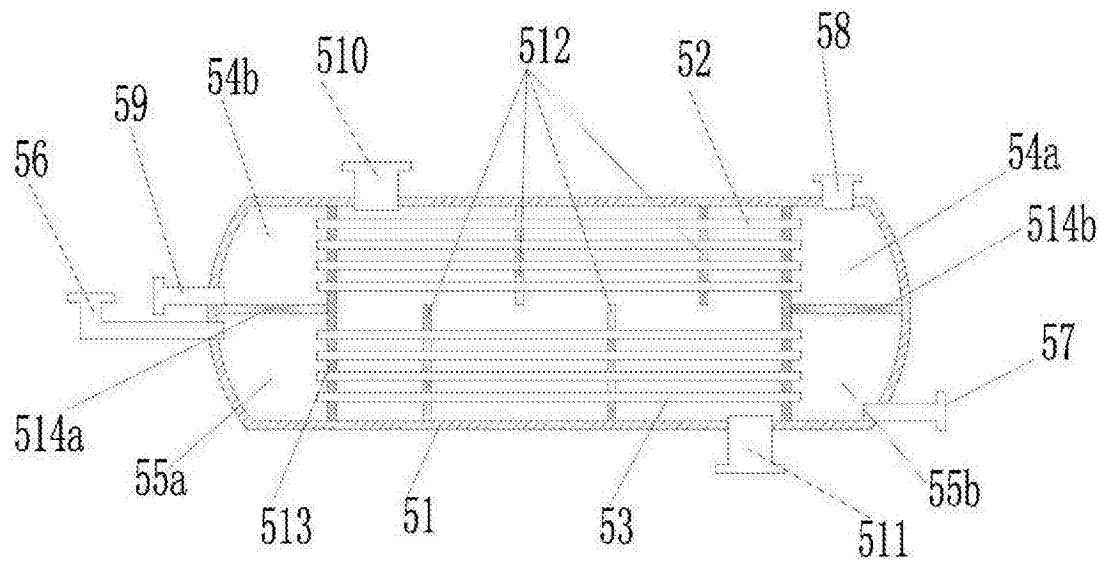


图3

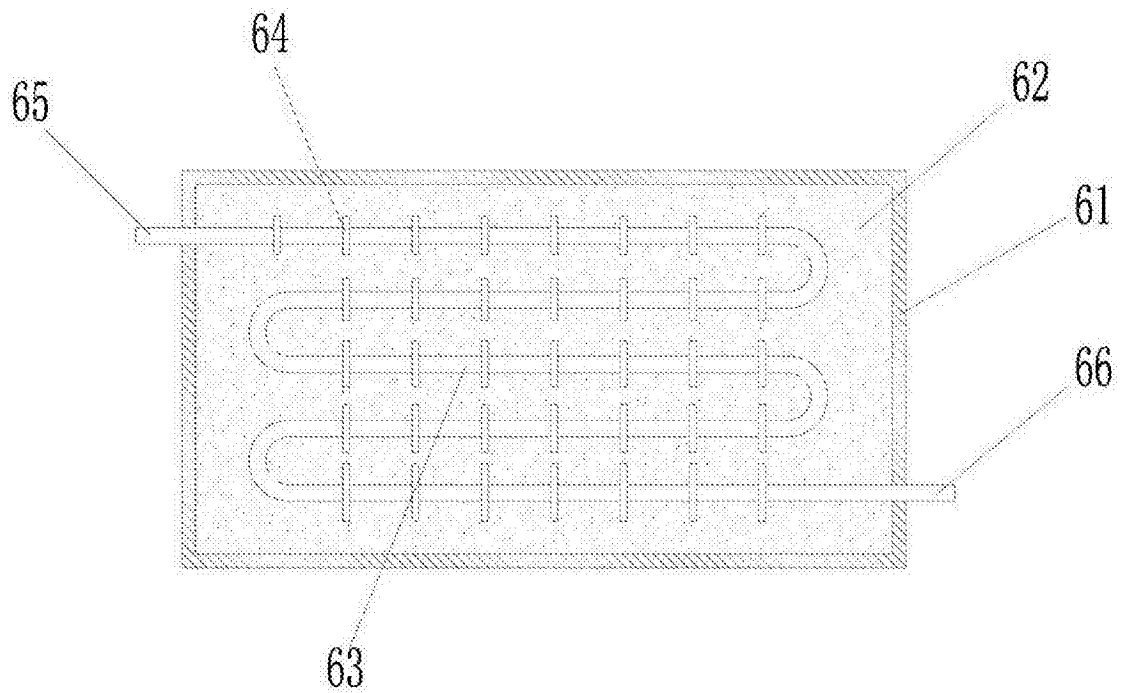


图4