



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103147852 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201310077190. 2

(22) 申请日 2013. 03. 12

(73) 专利权人 潍坊耐普特燃气发电设备有限公司

地址 261031 山东省潍坊市经济开发区新元路 1599 号

(72) 发明人 刘先锋 吕志进 于永明 蒋桂杰

(51) Int. Cl.

F02B 63/04 (2006. 01)

F02B 29/04 (2006. 01)

F01N 5/02 (2006. 01)

F01P 3/20 (2006. 01)

F01P 5/10 (2006. 01)

F02N 11/04 (2006. 01)

F16N 31/02 (2006. 01)

F16N 7/40 (2006. 01)

F16M 1/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5635625 A, 1997. 06. 03, 说明书第 3 栏第 19 行、说明书附图 1-5.

JP 昭 64-34452 U, 1989. 03. 02, 说明书第 5 页最后 1 段 - 第 7 页第 1 段、说明书附图 1-2.

CN 203230497 U, 2013. 10. 09, 权利要求 1-5.

CN 87107870 A, 1988. 06. 22, 说明书第 7 页倒数第 2 段 - 第 12 页第 4 段、说明书附图 1-4.

US 4065055 A, 1977. 12. 27, 说明书第 1 栏第 36 行 - 第 3 栏第 10 行、说明书附图 1-3.

审查员 樊锦涛

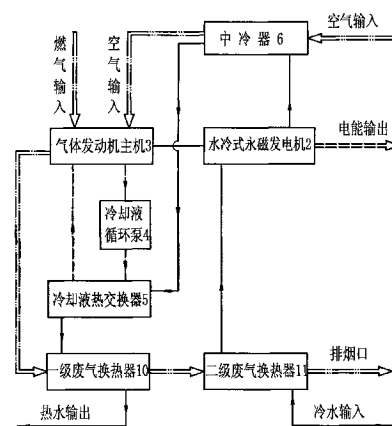
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

超静音高效燃气热电联产系统

(57) 摘要

本发明公开了一种超静音高效燃气热电联产系统,包括静音机箱,静音机箱内安装有水冷式永磁发电机、气体发动机、发动机烟气余热回收装置、发动机润滑油更换装置和对外供热系统;本发明将热电联产系统的所有零部件都安装在静音机箱内,因此系统运行噪音低,经检测噪音低于五十六分贝,消除了环境噪音污染;同时本系统利用发动机烟气余热回收装置将系统运行时产生的大量热能回收,并通过对外供热系将热能传递出去,且形成了梯级式热量回收结构,使热能回收率高,且连续工作时间长,适于广泛应用于家庭或办公场所,同时还能满足这些场所的采暖需求,利用率高,有助于节能减排。



CN 103147852 B

1. 超静音高效燃气热电联产系统,用于输出电能和热能,其特征在于,包括:
静音机箱;

水冷式永磁发电机,对外提供电力,安装在所述静音机箱内,所述水冷式永磁发电机设有发电机冷却水入口和发电机冷却水出口;

气体发动机,安装在所述静音机箱内,包括气体发动机主机,所述气体发动机主机连接有冷却液循环泵,所述冷却液循环泵连接有冷却液热交换器,所述冷却液热交换器上设有冷却液热交换器冷却水入口和冷却液热交换器冷却水出口,所述冷却液循环泵为电动循环泵;所述水冷式永磁发电机兼做所述气体发动机主机的启动电动机,所述气体发动机主机无充电发电机;所述气体发动机主机上安装有中冷器,所述中冷器上设有中冷器冷却水入口和中冷器冷却水出口;

发动机烟气余热回收装置,连接在所述气体发动机主机的排气管上,包括与所述气体发动机主机的排气管连接的一级废气换热器,所述一级废气换热器的排气管连接有二级废气换热器,所述二级废气换热器的排气管连接有消音器,所述消音器的排烟管延伸至所述静音机箱外部;所述一级废气换热器上设有一级废气换热器冷却水入口和一级废气换热器冷却水出口,所述二级废气换热器上设有二级废气换热器冷却水入口和二级废气换热器冷却水出口;

发动机润滑油更换装置,包括设置在所述静音机箱底部的废机油存储油箱和新机油存储油箱,所述废机油存储油箱和所述气体发动机主机的油底壳之间设有废机油回流装置,所述新机油存储油箱和所述气体发动机主机的油底壳之间设有新机油供油装置;

对外供热系统,包括冷水输入口和热水输出口,所述冷水输入口连接至所述二级废气换热器冷却水入口,所述二级废气换热器冷却水出口连接至所述发电机冷却水入口,所述发电机冷却水出口连接至所述中冷器冷却水入口,所述中冷器冷却水出口连接至所述冷却液热交换器冷却水入口,所述冷却液热交换器冷却水出口连接至所述一级废气换热器冷却水入口,所述一级废气换热器冷却水出口连接至所述热水输出口;

所述气体发动机主机连接有从所述静音机箱外部导入空气的导风罩,所述导风罩连接有空气滤清器,所述空气滤清器连接有增压器,所述增压器的出气端连接至所述中冷器;

所述静音机箱包括相互间隔的上层机箱、中层机箱和底层机箱,所述上层机箱内设有第一隔热板和第二隔热板,所述第一隔热板和所述第二隔热板将所述上层机箱分隔成发电机安装单元、发动机安装单元和发动机进气安装单元,所述发动机安装单元内安装有所述气体发动机主机,所述发电机安装单元内安装有所述水冷式永磁发电机,所述发动机进气安装单元内安装有所述导风罩、所述空气滤清器和所述中冷器;所述第一隔热板上设有用于所述气体发动机主机与所述水冷式永磁发电机连接的避让孔;所述第二隔热板上设有用于所述气体发动机主机与所述空气滤清器和所述中冷器连接的进气管路避让孔;所述一级废气换热器、所述二级废气换热器和所述消音器安装在所述中层机箱内;所述底层机箱分隔后兼做所述新机油存储油箱和废机油存储油箱。

2. 如权利要求1所述的超静音高效燃气热电联产系统,其特征在于,所述上层机箱的内壁上固定设有吸音阻燃层,所述中层机箱机箱的内壁上设有保温隔热层。

3. 如权利要求1或2所述的超静音高效燃气热电联产系统,其特征在于,所述废机油回流装置包括回油管路,所述回油管路上安装有放油控制阀;所述新机油供油装置包括新机

油供油管路,所述新机油供油管路上安装有机油供油泵和供油控制阀。

超静音高效燃气热电联产系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热电联产系统,尤其涉及一种适于家庭或自办工厂使用的超静音高效燃气热电联产系统。

背景技术

[0002] 随着人类文明的进步,能源问题和环保问题成为人们日益关注的焦点问题。分布式热电联产系统是指将发电系统以小规模、分散式的方式布置在用户附近,回收利用发动机和发电机的热能,并可独立地输出电能和热能的系统。分布式热电联产系统是一种高效的能源利用形式,在欧洲等发达国家已经被普遍采用。目前热电联产系统普遍效率为 83% 左右,而且安装复杂、系统噪音大、系统维护工作量大,不适合于家庭或办工厂所普及使用。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种结构紧凑、工作安静、维护方便、节能环保的超静音高效燃气热电联产系统。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:超静音高效燃气热电联产系统,用于输出电能和热能,包括:

[0005] 静音机箱;

[0006] 水冷式永磁发电机,对外提供电力,安装在所述静音机箱内,所述水冷式永磁发电机设有发电机冷却水入口和发电机冷却水出口;

[0007] 气体发动机,安装在所述静音机箱内,包括气体发动机主机,所述气体发动机主机连接有冷却液循环泵,所述冷却液循环泵连接有冷却液热交换器,所述冷却液热交换器上设有冷却液热交换器冷却水入口和冷却液热交换器冷却水出口,所述冷却液循环泵为电动循环泵;所述水冷式永磁发电机兼做所述气体发动机主机的启动电动机,所述气体发动机主机无充电发电机;所述气体发动机主机上安装有中冷器,所述中冷器上设有中冷器冷却水入口和中冷器冷却水出口;

[0008] 发动机烟气余热回收装置,连接在所述气体发动机主机的排气管上,包括与所述气体发动机主机的排气管连接的一级废气换热器,所述一级废气换热器的排气管连接有二级废气换热器,所述二级废气换热器的排气管连接有消音器,所述消音器的排烟管延伸至所述静音机箱外部;所述一级废气换热器上设有一级废气换热器冷却水入口和一级废气换热器冷却水出口,所述二级废气换热器上设有二级废气换热器冷却水入口和二级废气换热器冷却水出口;

[0009] 发动机润滑油更换装置,包括设置在所述静音机箱底部的废机油存储油箱和新机油存储油箱,所述废机油存储油箱和所述气体发动机主机的油底壳之间设有废机油回流装置,所述新机油存储油箱和所述气体发动机主机的油底壳之间设有新机油供油装置;

[0010] 对外供热系统,包括冷水输入口和热水输出口,所述冷水输入口连接至所述二级废气换热器冷却水入口,所述二级废气换热器冷却水出口连接至所述发电机冷却水入口,

所述发电机冷却水出口连接至所述中冷器冷却水入口,所述中冷器冷却水出口连接至所述冷却液热交换器冷却水入口,所述冷却液热交换器冷却水出口连接至所述一级废气换热器冷却水入口,所述一级废气换热器冷却水出口连接至所述热水输出口。

[0011] 作为优选的技术方案,所述气体发动机主机连接有从所述静音机箱外部导入空气的导风罩,所述导风罩连接有空气滤清器,所述空气滤清器连接有增压器,所述增压器的出气端连接至所述中冷器。

[0012] 作为优选的技术方案,所述静音机箱包括相互间隔的上层机箱、中层机箱和底层机箱,所述上层机箱内设有第一隔热板和第二隔热板,所述第一隔热板和所述第二隔热板将所述上层机箱分隔成发电机安装单元、发动机安装单元和发动机进气安装单元,所述发动机安装单元内安装有所述气体发动机主机,所述发电机安装单元内安装有所述水冷式永磁发电机,所述发动机进气安装单元内安装有所述导风罩、所述空气滤清器和所述中冷器;所述第一隔热板上设有用于所述气体发动机主机与所述水冷式永磁发电机连接的避让孔;所述第二隔热板上设有用于所述气体发动机主机与所述空气滤清器和所述中冷器连接的进气管路避让孔;所述一级废气换热器、所述二级废气换热器和所述消音器安装在所述中层机箱内;所述底层机箱分隔后兼做所述新机油存储油箱和废机油存储油箱。

[0013] 作为优选的技术方案,所述上层机箱的内壁上固定设有吸音阻燃层,所述中层机箱的内壁上设有保温隔热层。

[0014] 作为对上述技术方案的改进,所述废机油回流装置包括回油管路,所述回油管路上安装有放油控制阀;所述新机油供油装置包括新机油供油管路,所述新机油供油管路上安装有机油供油泵和供油控制阀。

[0015] 由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0016] 1. 将热电联产系统的水冷式永磁发电机、气体发动机、发动机烟气余热回收装置、发动机润滑油更换装置和对外供热系统都安装在静音机箱内,系统运行噪音低,经检测本发明噪音低于五十六分贝,消除了环境噪音污染;而且使本发明结构紧凑,实现了安装、移动和使用的方便性;

[0017] 2. 由于采用水冷式永磁发电机,不但实现输出电能的目的,而且可以回收发电机的热能,大大提高了发电机的效率;

[0018] 3. 由于气体发动机的所述冷却液循环泵为电动循环泵,所述水冷式永磁发电机兼做所述气体发动机主机的启动电动机,所述气体发动机无充电发电机,因此无需设置蓄电池、皮带和皮带轮,减小了整机的重量,大大简化了气体发动机的结构,节省了系统的成本;

[0019] 4. 所述一级废气换热器使最终对外提供的热水满足供热温度要求,所述一级废气换热器排出的烟气温度由 550℃左右降低到 200℃左右,直接排放不但浪费能源,而且会污染环境;所述二级废气换热器的设置弥补了所述一级废气换热器的缺陷,不但使供热系统的水得到初步加热,使供热系统的热水温度得到梯级提升,而且使废气排放温度由 200℃左右降低至 50℃左右,保证整个系统的热能得到充分吸收,气体发动机的排放更加环保;

[0020] 5. 发动机润滑油更换装置的设置,使得气体发动机的维护更为方便,能够安全运行 5000 小时无需另外添加机油。

[0021] 本发明除了对外提供电能外,还充分回收利用了发动机和发电机运行时产生的大

量热能,并通过对外供热系将热能传递出去,且形成了梯级式热量回收结构,使热能回收效率大大提高;本发明整机利用效率高达92%,且连续工作时间长,适于广泛应用于家庭或办公场所,同时还能满足这些场所的采暖需求,有助于节能减排。

附图说明

[0022] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中:

[0023] 图1是本发明实施例的结构框图;

[0024] 图2是本发明实施例的结构示意图;

[0025] 图3是本发明实施例的俯视图;

[0026] 图4是本发明实施例的后视图;

[0027] 图5是本发明实施例的发动机润滑油更换装置结构框图;

[0028] 图中:1-静音机箱;2-水冷式永磁发电机;3-气体发动机主机;4-冷却液循环泵;5-冷却液热交换器;6-中冷器;7-导风罩;8-空气滤清器;9-增压器;10-一级废气换热器;11-二级废气换热器;12-消音器;131-废机油存储油箱;132-新机油存储油箱;14-气体发动机主机的油底壳;15-放油控制阀;16-机油供油泵;17-供油控制阀;18-发电机安装单元;19-发动机安装单元;20-发动机进气安装单元;21-吸音阻燃层。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例,进一步阐述本发明。在下面的详细描述中,只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例。毋庸置疑,本领域的普通技术人员可以认识到,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,附图和描述在本质上是说明性的,而不是用于限制权利要求的保护范围。

[0030] 如图2、图3和图4所示,超静音高效燃气热电联产系统,用于输出电能和热能,包括静音机箱1,所述静音机箱1内安装有水冷式永磁发电机2,用以对外提供电力,所述水冷式永磁发电机2设有发电机冷却水入口和发电机冷却水出口,便于冷水的流入和流出,通过水循环实现对所述水冷式永磁发电机2的降温,以保证所述水冷式永磁发电机2运行的安全性。

[0031] 如图1、图2、图3和图4所示,所述静音机箱1内还安装有气体发动机,包括气体发动机主机3,所述气体发动机主机3连接有冷却液循环泵4,所述冷却液循环泵4为电动循环泵,这样取消了原型机的皮带传动,延长了发动机的维护保养周期;所述冷却液循环泵4连接有冷却液热交换器5,所述冷却液热交换器5上设有冷却液热交换器冷却水入口和冷却液热交换器冷却水出口;所述水冷式永磁发电机2兼做所述气体发动机主机3的启动电动机,所述气体发动机主机3无充电发电机;所述气体发动机主机3上安装有中冷器6,所述中冷器6上设有中冷器冷却水入口和中冷器冷却水出口。

[0032] 本实施例中所述气体发动机主机3连接有从所述静音机箱1外部导入空气的导风罩7,所述导风罩7连接有空气滤清器8,所述空气滤清器8连接有增压器9,所述增压器9的出气端连接至所述中冷器6。

[0033] 所述气体发动机主机3的排气管连接有发动机烟气余热回收装置,所述发动机烟

气余热回收装置包括与所述气体发动机主机 3 的排气管连接的一级废气换热器 10, 所述一级废气换热器 10 的排气管连接有二级废气换热器 11, 所述二级废气换热器 11 的排气管连接有消音器 12, 所述消音器 12 的排烟管延伸至所述静音机箱 1 外部, 用于将所述气体发动机主机 3 产生的烟气排出所述静音机箱 1 外部; 所述一级废气换热器 10 上设有一级废气换热器冷却水入口和一级废气换热器冷却水出口, 所述二级废气换热器 11 上设有二级废气换热器冷却水入口和二级废气换热器冷却水出口, 便于循环水的流动。本实施例中, 所述一级废气换热器 10 和所述二级废气换热器 11 各自仅仅采用了一个换热器; 当然, 所述一级废气换热器 10 也可以采用多个换热器组成的换热器组, 所述二级废气换热器 11 同样可以采用多个换热器组成的换热器组, 这些选择是公知的, 也在本发明的保护范围之内。

[0034] 如图 5 所示, 所述气体发动机主机 3 连接有发动机润滑油更换装置, 所述发动机润滑油更换装置包括设置在所述静音机箱 1 底部的废机油存储油箱 131 和新机油存储油箱 132, 所述废机油存储油箱 131 和所述气体发动机主机的油底壳 14 之间设有废机油回流装置, 所述新机油存储油箱 132 和所述气体发动机主机的油底壳 14 之间设有新机油供油装置; 其中所述废机油回流装置包括回油管路, 所述回油管路上安装有放油控制阀 15; 所述新机油供油装置包括新机油供油管路, 所述新机油供油管路上安装有机油供油泵 16 和供油控制阀 17。

[0035] 在进行机油更换时, 首先将所述供油控制阀 17 关闭, 所述机油供油泵 16 不工作, 打开所述放油控制阀 15, 将所述气体发动机主机的油底壳 14 内需要更换的机油放到所述废机油存储油箱 131 内。当所述气体发动机主机的油底壳 14 废油放尽后, 关闭所述放油控制阀 15, 所述供油控制阀 17 打开, 所述机油供油泵 16 通电工作, 然后将所述新机油存储油箱 132 内的新机油泵入到所述气体发动机主机的油底壳 14 内, 实现气体发动机主机 3 机油的自动更换。

[0036] 本实施例还包括对外供热系统, 所述对外供热系统包括冷水输入口和热水输出口, 所述冷水输入口连接至所述二级废气换热器冷却水入口, 所述二级废气换热器冷却水出口连接至所述发电机冷却水入口, 所述发电机冷却水出口连接至所述中冷器冷却水入口, 所述中冷器冷却水出口连接至所述冷却液热交换器冷却水入口, 所述冷却液热交换器冷却水出口连接至所述一级废气换热器冷却水入口, 所述一级废气换热器冷却水出口连接至所述热水输出口。外部冷水对水冷式永磁发电机 2 进行冷却后, 水通过中冷器 6 和冷却液热交换器 5, 进而对冷却液热交换器 5 内的冷却液进行冷却, 在此热交换之前虽然水的温度由于冷却水冷式永磁发电机 2 而有所升高, 但升高幅度不大, 不会影响与冷却液的热交换效果。

[0037] 所述静音机箱 1 包括相互间隔的上层机箱、中层机箱和底层机箱, 所述上层机箱内设有第一隔热板和第二隔热板, 所述第一隔热板和所述第二隔热板将所述上层机箱分隔成发电机安装单元 18、发动机安装单元 19 和发动机进气安装单元 20, 所述发动机安装单元 19 内安装有所述气体发动机主机 3, 所述发电机安装单元 18 内安装有所述水冷式永磁发电机 2, 所述发动机进气安装单元 20 内安装有所述导风罩 7、所述空气滤清器 8 和所述中冷器 6; 所述第一隔热板上设有用于所述气体发动机主机 3 与所述水冷式永磁发电机 2 连接的避让孔; 所述第二隔热板上设有用于所述气体发动机主机 3 与所述空气滤清器 8 和所述中冷器 6 连接的进气管路避让孔; 所述一级废气换热器 10、所述二级废气换热器 11 和所述消音

器 12 安装在所述中层机箱内 ;所述底层机箱分隔后兼做所述新机油存储油箱 132 和废机油存储油箱 131。

[0038] 所述上层机箱的内壁上固定设有吸音阻燃层 21,所述中层机箱机箱的内壁上设有保温隔热层。吸音阻燃层 21 能够吸收箱体内部各装置工作时产生的噪音,防止箱体内部的噪音散发到箱体外部,从而达到静音的目的,同时还可以防止内部设备工作时产生火花而引起火灾,从而保证整个系统工作的安全性和稳定性 ;保温隔热层可以防止箱体温度过高,使用更加安全。

[0039] 本发明在静音机箱的箱壁上还设有一些常规控制按钮,以便于控制静音机箱内部设备的启停,操作简单、使用方便。

[0040] 本发明具有以下特点 :

[0041] 一、气体发动机的特点

[0042] 本发明中采用了增压稀薄燃烧闭环控制系统,该控制系统内无启动马达,无充电发电机,无皮带传动的循环水泵,结构更简单,需要的设备更少,有助于节约安装空间和减小静音机箱的体积。

[0043] 二、发电机的特点

[0044] 本系统中的发电机为水冷式永磁发电机,水冷式永磁发电机上设有永磁电极,发电效率可以达到 94% 以上,而一般同功率的普通发电机的效率只有 78%。本系统中发电机还可以作为启动气体发动机的马达,启动更可靠,效率更高。

[0045] 三、本发明中存在两个循环系统,下面详细介绍一下两个循环系统的循环过程 :

[0046] 1、冷却水循环系统

[0047] 外部冷却水首先进入二级废气换热器,在二级废气换热器内与气体发动机排出的废气进行初步热交换,将废气温度降低,此时冷水温度稍有升温,但对水冷式永磁发电机进行冷却影响不大 ;然后水进入水冷式永磁发电机内对其冷却并排出,排出的水温度有所升高,然后依次进入中冷器、冷却液热交换器,最后进入一级废气热交换器,在一级废气热交换器内与气体发动机排出的废气进行充分换热,热交换后气体温度下降,而水温急剧上升成为热水,热水排出后进入采暖系统,供采暖使用,而低温气体则直接排到空气中即可。

[0048] 2、气体发动机废气循环系统

[0049] 气体发动机主机的废气先进入一级废气热交换器,冷却后进入二级废气换热器,最后废气出口温度可以降低到 50 度,而如果只用一级废气热交换器的废气温度一般为 200 度左右,设置了两级废气换热器后极大地提高了气体发动机废气热量的回收利用率,有助于节能减排。本发明并不局限于使用两级废气换热器,可以根据需要采用多级废气换热器,使之形成梯级式热量回收结构,使热能充分回收利用,有助于节能减排。

[0050] 四、机油箱的特点

[0051] 本发明的机油箱容量较大,可以存储足够的新机油,并在机油箱上安装了连通气体发动机的新机油供油管路和回油管路,且回油管路上安装有放油控制阀,而新机油供油管路上安装有机油供油泵和供油控制阀,油泵工作的自动控制方式,采用现有技术中的控制方式即可,在这里不再赘述,因此本发明能够实现新油更换,保证了连续工作 5000 小时不需要从外部添加机油。

[0052] 五、静音机箱的特点

[0053] 静音机箱的外形尺寸满足了可以通过普通房间门的要求,以方便办公室或家庭使用,且其内部采用了多个空间分开的方式,保证了静音效果和使用的安全性。

[0054] 本发明是一种建立在能量梯级利用概念基础上,将制热(包括供暖和供热水)及发电过程一体化的总能系统。在此系统中温度比较低的低品位热能则被用来供热,此系统不仅提高了能源的利用效率,而且减少了碳化物和有害气体的排放,具有良好的经济效益和社会效益,热电联产系统在科学用能和能的梯级利用原理指导下,可以实现能源的更高效利用,完全符合建设节约型社会的要求,是解决我国能源与环境问题的重要技术途径,是构建新一代能源系统的关键技术。

[0055] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

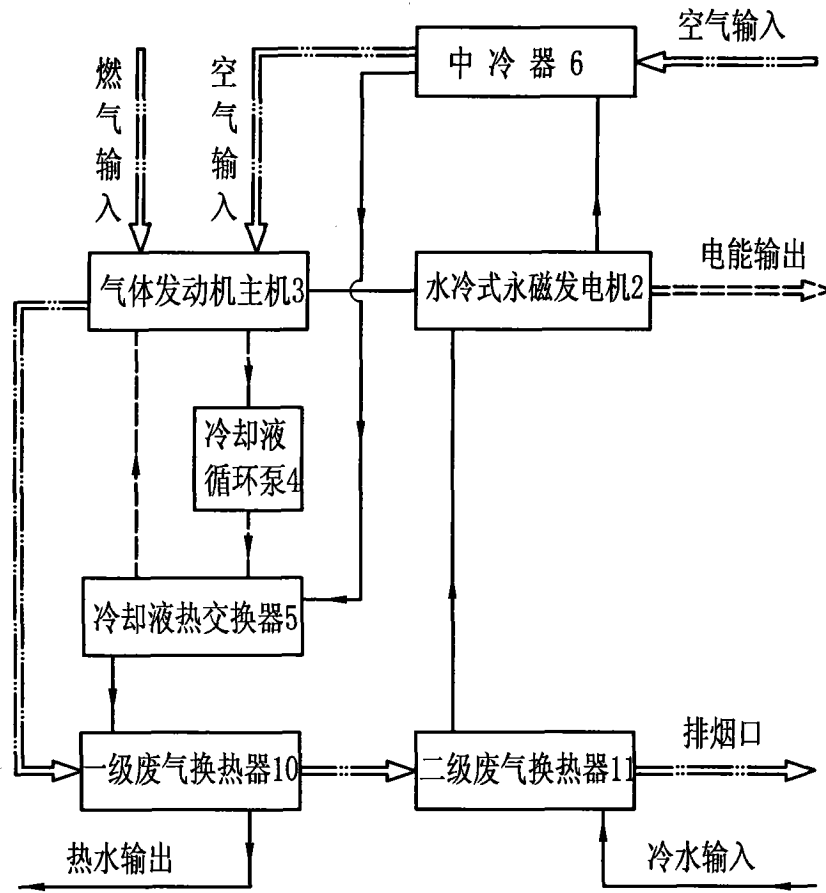


图 1

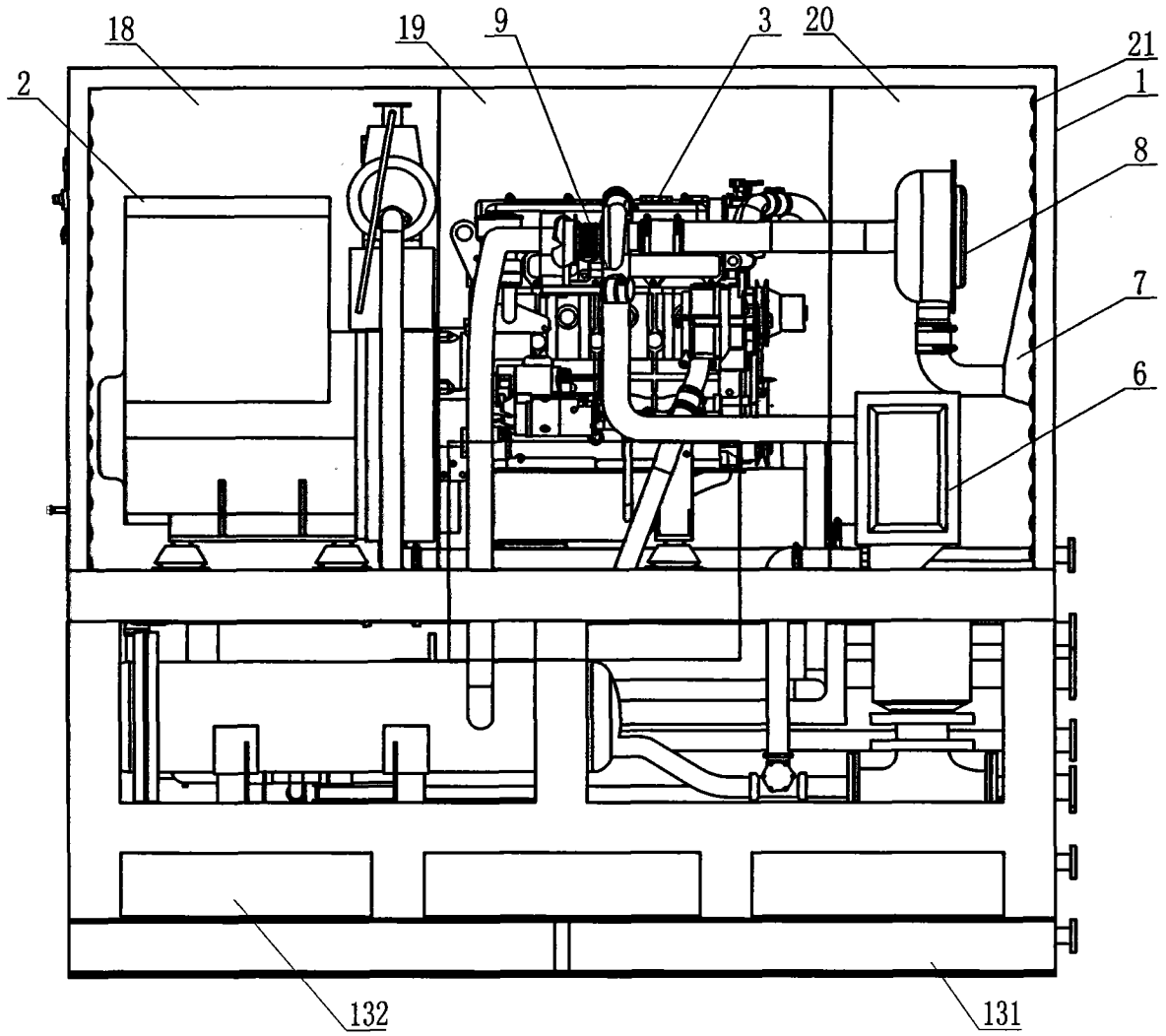


图 2

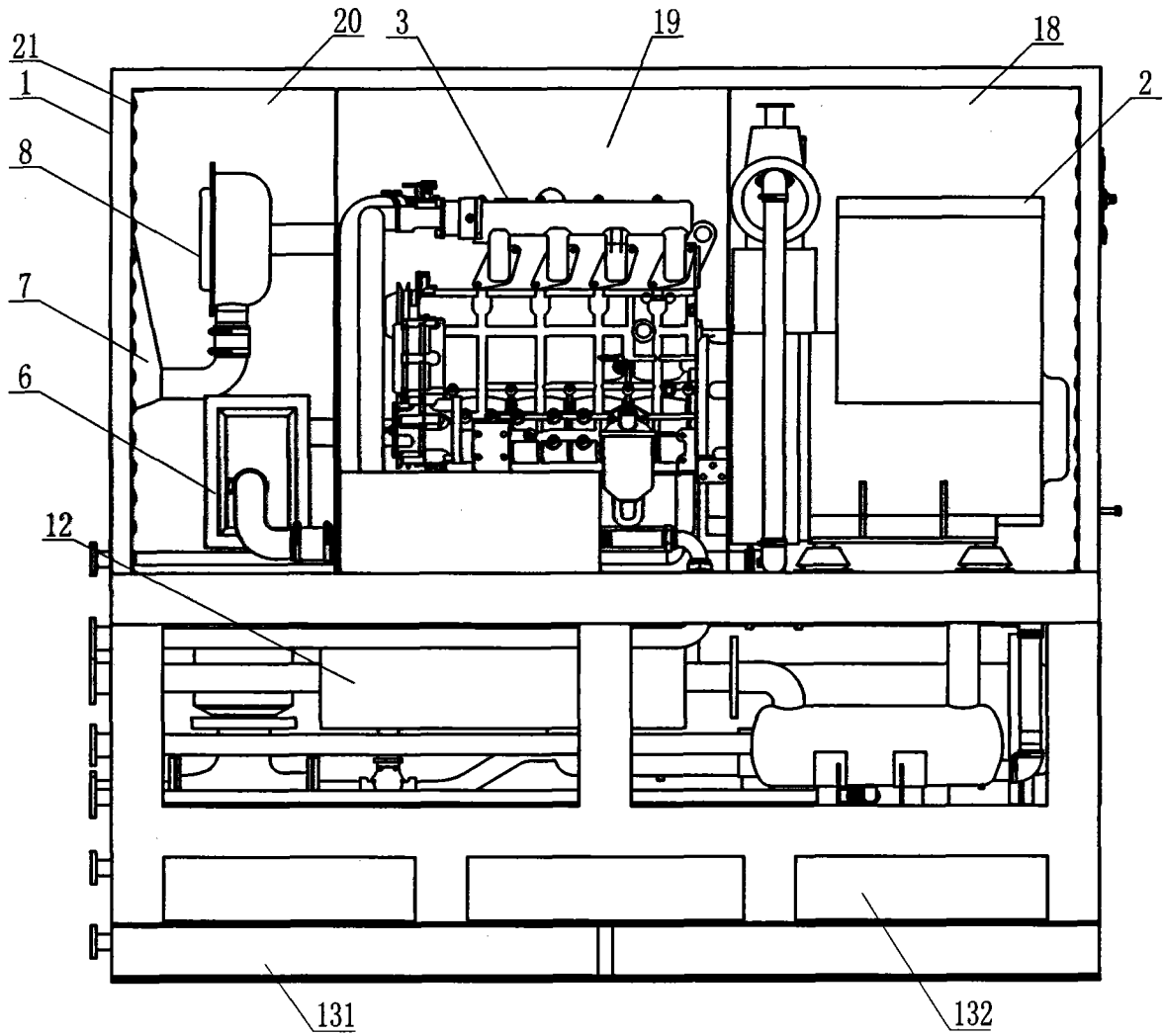


图 3

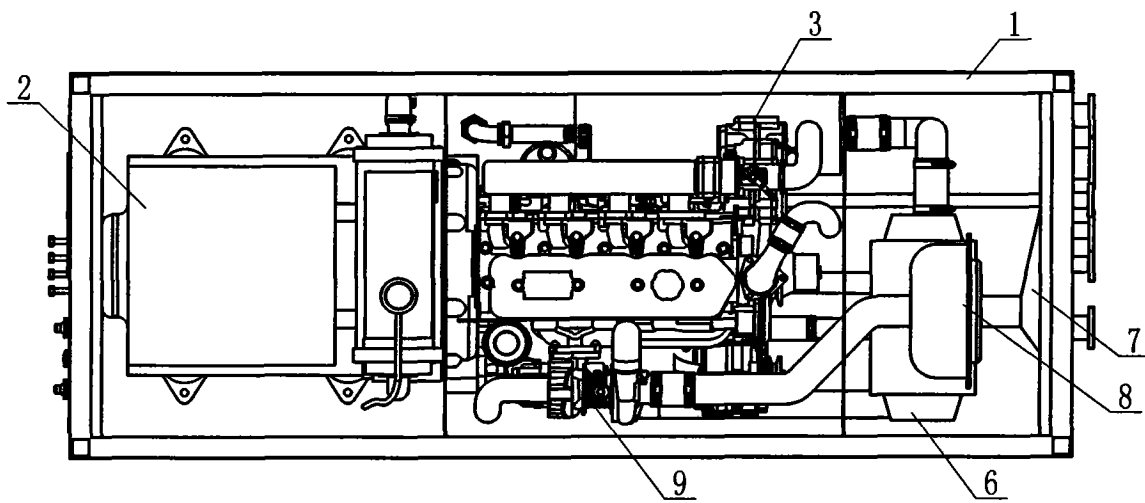


图 4

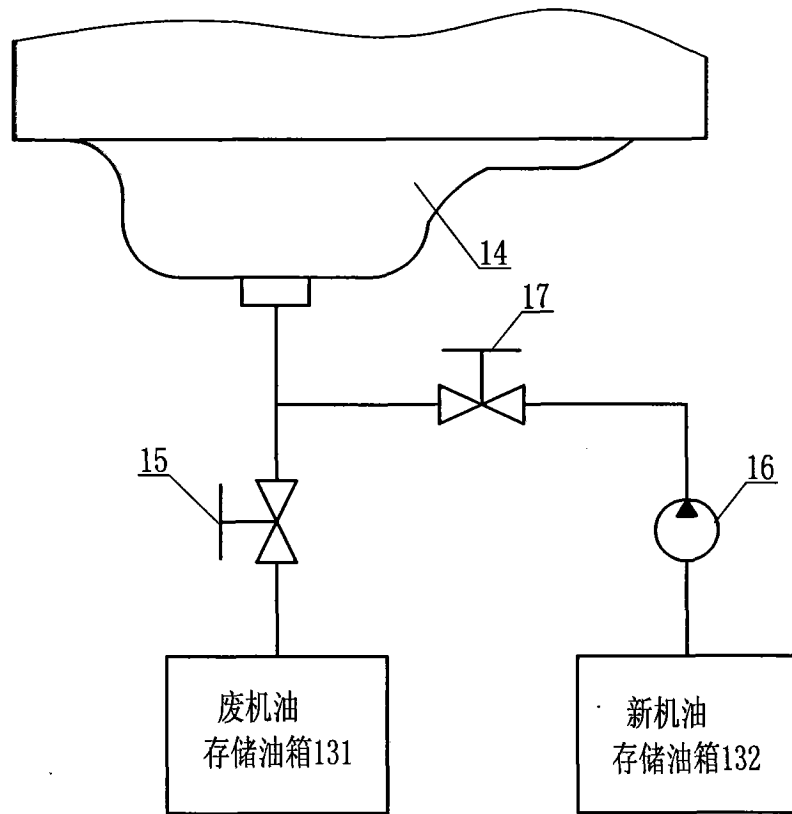


图 5