



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00131947.7

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1200201C

[22] 申请日 2000.11.1 [21] 申请号 00131947.7

[30] 优先权

[32] 1999.11.1 [33] JP [31] 311249/1999

[71] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 木谷博行 中川义德

审查员 肖光庭

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

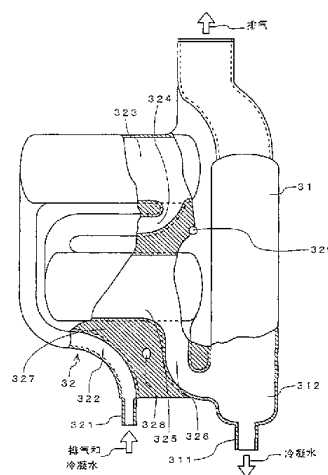
代理人 陈 健

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称 发动机的排热回收装置

[57] 摘要

本发明的目的是，随着从排气热交换器排出的排气冷却而产生冷凝水，防止因该冷凝水和排气的作用产生的吹上声，并且促进排气与冷凝水的分离。从排气热交换器排出的排气，被导入与消音器 31 相连的曲管部 32 的入口端 321。在排气中混有冷凝水，该混合流体在上升通路 322 内朝上方向喷射而被送到第 1 膨胀室 323。被运送的混合流体在第 1 膨胀室 323 内排气与冷凝水分离，在包含第 2 膨胀室 325 的下降通路内下降。在消音器 31 的下部即分离室 312 内，排气被送到上方，冷凝水被排出到下方。冷凝水经过作为排水存水弯的排水通路排出到外部。



1. 发动机的废热回收装置, 具有导入热媒体和发动机的排气、并借助与被导入的热媒体的热交换通过该热媒体回收发动机排气热的排气热交换器(9)、和排出由该排气热交换器(9)中的热交换从排气产生的冷凝水的排出通路(36、37), 其特征在于, 包括:

向上方导引从上述排气热交换器(9)排出的伴有冷凝水的排气的上升通路(322);

与上述上升通路(322)的上端连接着的膨胀室(323、325);

从上述膨胀室朝下方导引伴有上述冷凝水的排气的下降通路(326);

设在上述下降通路下端(326)并朝上方延伸、在底部连接着上述排出通路(36、37)的排气排出路(31)。

2. 如权利要求1所述的发动机的废热回收装置, 其特征在于, 上述排气排出路, 备有在其底部连接着上述下降通路下端的分离室。

3. 如权利要求1所述的发动机的废热回收装置, 其特征在于, 上述下降通路比上述上升通路直径大。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的发动机的废热回收装置, 其特征在于, 上述膨胀室为水平方向的长筒形, 在其下侧壁的一端侧连接着上述上升通路, 在另一端连接着上述下降通路。

5. 如权利要求1至3中任一项所述的发动机的废热回收装置, 其特征在于, 备有设在上述下降通路途中的第2膨胀室, 第2膨胀室与上述分离室间的通路, 比上述膨胀室与第2膨胀室间的通路直径大。

6. 如权利要求1至3中任一项所述的发动机的废热回收装置, 其特征在于, 上述上升通路、膨胀室、分离室、排气排出路和下降通路是整体成形的。

7. 如权利要求5所述的发动机的废热回收装置, 其特征在于, 上述上升通路、膨胀室、分离室、排气排出路、下降通路和第2膨胀室是整体成形的。

8. 如权利要求1所述的发动机的废热回收装置, 其特征在于, 上述排出通路构成排水存水弯。

发动机的废热回收装置

本发明涉及发动机的废热回收装置，特别涉及用于发电及废热供暖装置等动力源的发动机废热回收装置。

近年来，地球环境保护的必要性日益受到关注，以城市煤气为燃料的燃气发动机等作为动力源，进行发电或供热水等的家庭发电设备即发电及废热供暖装置受到注目。此种发电及废热供暖装置采用的系统，不仅从发动机本体回收热，而且将热媒体导入排气热交换器，从排气中也回收热。

上述排气热交换器中，通过与导入的热媒体进行热交换，排气被冷却而产生冷凝水，在排气热交换器的出口，该冷凝水和排气混合在一起。通常，通过配管把从排气热交换器出来的排气导入消音器，在这里使排气和冷凝水分离时，在消音器内的排气入口部分容易滞留冷凝水，冷凝水因自重而在配管内流下，当排气顶推该冷凝水在冷凝水中通过时，产生吹上声。另外，有时一部分冷凝水与排气一起排出到消音器外部。

本发明是鉴于上述问题而作出的，其目的在于提供一种发动机的废热回收装置。该废热回收装置可防止从排气中分离出的冷凝水因滞留在消音器入口部分而产生的吹上声，并且，能容易地使冷凝水从排气中分离。

本发明的发动机的废热回收装置，具有回收发动机排气热的排气热交换器、和排出由该排气热交换器的热交换产生的冷凝水的排出通路，其第1特征在于，备有：

从上述排气热交换器向上方立起的上升通路；

与上述上升通路端连接着的膨胀室；

从上述膨胀室朝下方去的下降通路；

设在该下降通路端的分离室；

从该分离室向上方延伸的排气排出路;

在上述分离室的底部连接着上述排出通路。

本发明的第2特征是,上述下降通路比上述上升通路直径大。

本发明的第3特征是,上述膨胀室为水平方向的长筒形,在其下侧壁的一端侧连接着上述上升通路,在另一端连接着上述下降通路。

本发明的第4特征是,备有设在上述下降通路途中的第2膨胀室,第2膨胀室与上述分离室间的通路比上述膨胀室与第2膨胀室间的通路直径大。

本发明的第5特征是,上述上升通路、膨胀室、分离室、排气排出路和下降通路是整体成形的。

本发明的第6特征是,上述上升通路、膨胀室、分离室、排气排出路、下降通路和第2膨胀室是整体成形的。

本发明的第7特征是,上述排出通路构成排水存水弯。

根据上述第1至第7特征,流速高的排气与冷凝水的混合流体,在上升通路内飞快地运送到膨胀室内部后分离。因此,排气与冷凝水一边分离一边被输送,不滞留在消音器入口附近,可抑制吹上声。另外,以高速导入的排气和冷凝水的混合流体与膨胀室的壁面碰撞,促进相互的分离。在膨胀室分离后的冷凝水,在排气压力作用下被运送到下降通路,在自重和排气压力作用下在下降通路内顺利流下。另外,在分离室内,冷凝水被背压推出到排水通路,所以可防止冷凝水的滞留。

根据第2至第4特征,排气和冷凝水更顺利地移送。根据第5和第6特征,由于排气和冷凝水的一个移送通路和排气排出路是整体成形,所以不仅制造容易,而且也容易往废热回收装置内组装。根据第7特征,由于排气被滞留在排水存水弯内的冷凝水挡住,所以可防止排气流入排水通路内,并且容易使排气从分离室往上方排出。

图1是表示本发明一实施例之废热回收装置的要部构造的框图。

图2是废热回收装置的外观立体图。

图3是卸下外壳状态的废热回收装置的正面图。

图4是卸下外壳状态的废热回收装置的侧面图。

图5是表示从排气热交换器排出的排气的通过路径的分解立体图。

图6是表示热媒体循环路径的要部的分解立体图。

图7是消音器和与消音器一体成形的曲管部的要部断面图。

下面，参照附图详细说明本发明的一实施例。图1中，包含在发电装置中的排气热回收装置1，回收从引擎发电机的发动机部排出的热。在废热回收装置1中，设有发动机2和与发动机2机械连接着的发电机3。发电机3产生与发动机转数相应的交流电力。在发动机2上设有存留润滑油的油盘4。在油盘4上连接着油冷凝器（油热交换器）5，油热交换器5进行油盘4内的油和热媒体（冷却水）的热交换。空气从空气过滤器7被取入到发动机2的气缸头6内。从发动机2出来的排气通过排气歧管8和排气热交换器9，经过消音器31排出到外部。

为了有效地回收发动机2产生的热，设定了热媒体的循环路径12。使热媒体循环的水泵10设在热媒体循环路径12的入口侧。借助该配置，由于可避免与高温的热媒体接触，所以，密封部件等不容易老化，有利于水泵10的长寿命化。由水泵10送来的热媒体，依次经过油盘4内的油热交换器5、排气热交换器9、发动机2、气缸头6、热盖16，循环到后述的热负荷。热盖16内藏着恒温器，在预设温度以下时闭阀，不使热媒体循环。

热媒体在循环路径12中循环，这样，发动机2产生的热被回收供给到热负荷。即，热媒体被导入油盘4内的油热交换器5，与从发动机2回收的油进行热交换，使油冷凝同时得到热。接着，热媒体在排气热交换器9中与来自发动机2的排气进行热交换而得到热。在油热交换器5和排气热交换器9得到热而温度上升了的热媒体，再通过发动机2的气缸壁、或设在气缸头6的管路即由冷却水套6A构成的冷却部和气缸头6，回收热，其温度进一步上升。

图2是表示上述废热回收装置外观的立体图。图3是将外壳部分

取下状态的废热回收装置的正面图，图4是其右侧面图。图2中，热回收装置1被壳13覆盖着，该壳13由上板13A、底板13B和侧板13C构成。在底板13B上设有脚14，在侧板13C上设有电输出、入用的端子15和把手17等。在侧板13C上设有分别被热媒体入口管18、热媒体出口管19、冷凝水排出管20、燃料气体入口管21贯通的孔。在上板13A上设有分别被吸气管22和排气管23贯通的孔。

图3和图4中，在废热回收装置1的上部配置着空气过滤器7、电池25、和ECU26，在最下部配置着排气热交换器9，在中间部配置着发动机2。发动机2是立式的，其曲柄轴（未图示）呈垂直状，在曲柄轴上连接着发电机3。在发动机2的下部配置着油盘4。在发动机2的气缸头上方设有混合器27，在混合器27上连接着从空气过滤器7延伸的吸气用软管28和从燃料气体入口管21延伸的气体管29。

在上述底板13B上沿着侧板13C立设着右支撑30。在右支撑30上安装着形成有热媒体入口管18、热媒体出口管19和冷凝水排出管20的接头（详细后述）。消音器31吸收从排气热交换器9发出的排气声，该消音器31沿着上述右支撑30设置。消音器31与上述排气管23连接，吸气管22与空气过滤器27连接。在消音器31上，在其入口侧设有曲管32，从排气热交换器器9出来的排气经过曲管部32导入消音器31。

图5是表示排气系统配管的分解立体图。该图中，排气软管33的一端连接在排气热交换器9的出口配件91上，排气软管33的另一端与第1接头34的管嘴341连接。通过第1接头34与上述排气软管33连接着的消音器入口软管35，与形成在消音器31前段的曲管部32的入口端321连接。在消音器31的上部，连接着与上述排气管23相连的消音器出口软管39。关于消音器31和曲管部32将在后面参照图7说明。

从消音器31下部的排出管嘴311延伸的排出软管36，与第

1 接头 3 4 的管嘴 3 4 2 连接。通过第 1 接头 3 4 与上述排出软管 3 6 相连的排水出口软管 3 7, 与形成有上述冷凝水排出管 2 0 的第 2 接头 3 8 连接。排出软管 3 6 和排水出口软管 3 7 构成先从消音器 3 1 朝下方延伸、再从那里朝上方立起的排水存水弯。积存在该排水存水弯中的冷凝水, 防止消音器 3 1 内的排气流入该排水存水弯内, 使排气容易往上方排出。上述第 1 接头 3 4、第 2 接头 3 8 和消音器 3 1 固定在上述右支撑 3 0 上 (见图 3、图 6)。

从发动机 2 导入排气热交换器 9 的排气, 与通过循环路径 1 2 的热媒体进行热交换后温度降低。在温度降低时产生冷凝水, 该冷凝水与排气一起从排气热交换器 9 排出。与冷凝水一起的排气通过排气软管 3 3、第 1 接头 3 4 和消音器入口软管 3 5, 导入曲管部 3 2 (图 5 中箭头 A、B)。曲管部 3 2 在结合部 4 0 与消音器 3 1 的下部侧壁结合。

在曲管部 3 2 和消音器 3 1 的结合部 4 0, 排气和冷凝水被分离, 排气通过消音器 3 1 和消音器出口软管 3 9 导入排气管 2 3 并排出外部。另一方面, 与排气分离后的冷凝水, 通过排出软管 3 6、第 1 接头 3 4 和排水出口软管 3 7 到达第 2 接头 3 8, 冷凝水从排出管 2 0 排出 (图 5 中箭头 C、D)。

图 6 是表示热媒体循环系统配管的分解立体图。该图中, 设有与右支撑 3 0 相向的左支撑 4 1。该左支撑 4 1 也与右支撑 3 0 同样地, 立设在上述底板 1 3 B 上。在左支撑 4 1 的下部固定着借助热媒体入口连接软管 4 2 与第 1 接头 3 4 连接着的第 4 接头 4 3。

在右支撑 3 0 的中间部, 设有形成了上述热媒体出口管 1 9 的第 3 接头 4 4。在左支撑 4 1 的上部设有第 5 接头 4 6。第 4 接头 4 4 和第 5 接头 4 6 由热媒体出口连接软管 4 5 连接。在第 4 接头 4 3 和第 5 接头 4 6 上, 分别形成热媒体左入口 4 7 和热媒体左出口管 4 8。第 4 接头 4 3 和第 5 接头 4 6 这样设置: 可从废热回收装置 1 的左右任一方得到热媒体入口和热媒体出口。当从废热回收装置 1 的右侧得到热媒体入口和热媒体出口时, 热媒体左入口管 4 7 和热媒体左出口

管48分别被塞子49、50塞住。同样，当从废热回收装置1的左侧得到热媒体入口和热媒体出口时，热媒体入口管18和热媒体出口管19分别被塞子49、50塞住。在第3接头44连接着从发动机2的冷凝部延伸的发动机出口软管51。

图7是废热回收装置1的要部断面图，该废热回收装置1具有消音器31和形成在消音器31入口侧的曲管部32。该图中，曲管部32具有比较细的上升通路322、第1膨胀室323、第2膨胀室325、下降通路326。上升通路322以入口端321为起点，呈S字形弯曲地向上方立起。第2膨胀室325与该上升通路322上端相连。第2膨胀室325通过比上升通路322大径的连通路324与第1膨胀室323的下方连接。下降通路326从第2膨胀室325往下方延伸。第1膨胀室323和第2膨胀室325均为沿水平方向的长筒形。

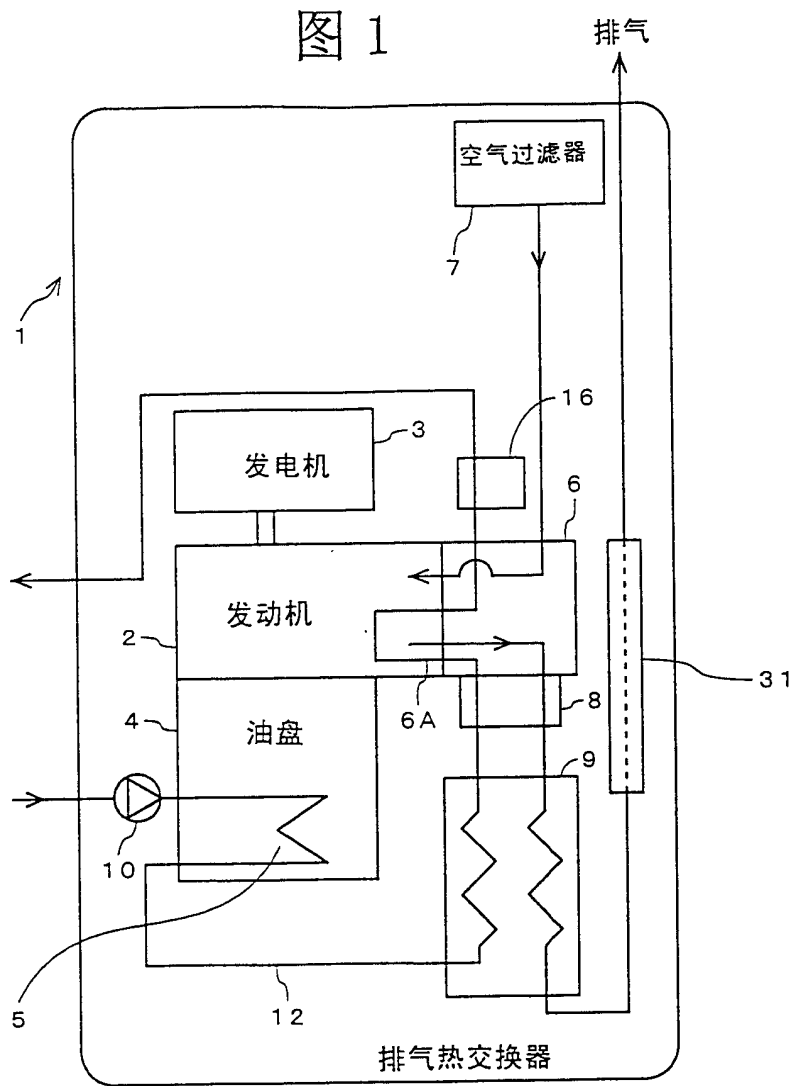
下降通路326比上述上升通路322和连通路324直径大，与筒状消音器31的靠下端部侧壁连通。消音器31下端部的室，形成排气与冷凝水分离的分离室312，冷凝水分离后的排气从该分离室312向上方排出。在分离室312的下端形成上述管嘴311。第1膨胀室323和消音器31由大直径通路相连。只要能使排气的给送速度降低、促进排气与冷凝水分离，也可以省略掉第2膨胀室325。

消音器31和曲管部32例如可用树脂整体成形。为了容易地整体成形且形态一致、确保强度及提高安装容易性，在消音器31与曲管部32之间有板状或膜状的部分327。在膜部分327穿设着螺栓孔328、329，这些螺栓孔328、329用于把由消音器31和曲管部32构成的组件安装到上述支撑30上。

借助上述消音器31和曲管部32，混有冷凝水的排气以高流速在细径的上升通路322内飞快地运到第1膨胀室323内部。由于排气是以高速一下子地运送，所以，与以低速流动不同，可防止排气与冷凝水混合时产生的吹上声。

一下子被运到第1膨胀室323内部的排气和冷凝水，与壁面碰撞而促进两者的分离。分离后的冷凝水在排气压力作用下被运到连通路324后，利用自重和排气压力，顺利地流下到分离室312，在分离室312排气的背压作用于冷凝水，冷凝水被推出到排出通路即排出软管35。

从以上说明可知，根据本发明的第1~8技术方案的发动机的废热回收装置，把混有冷凝水的排气飞快地运送到上方后，使其分离，所以可抑制吹上声的产生。另外，排气和冷凝水在膨胀室和下降通路内良好地分离，并且，冷凝水被排气背压推出向排出通路，所以，可防止冷凝水的一部分混在排气中排出。



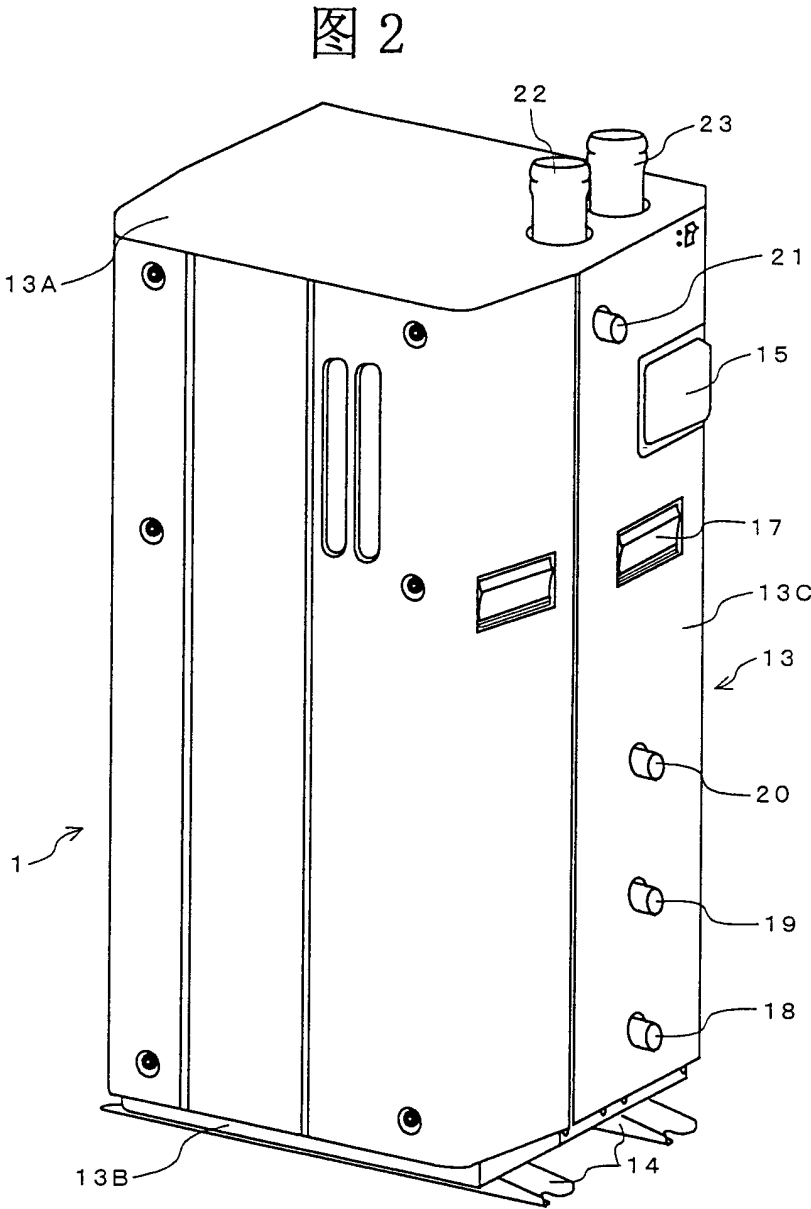


图 3

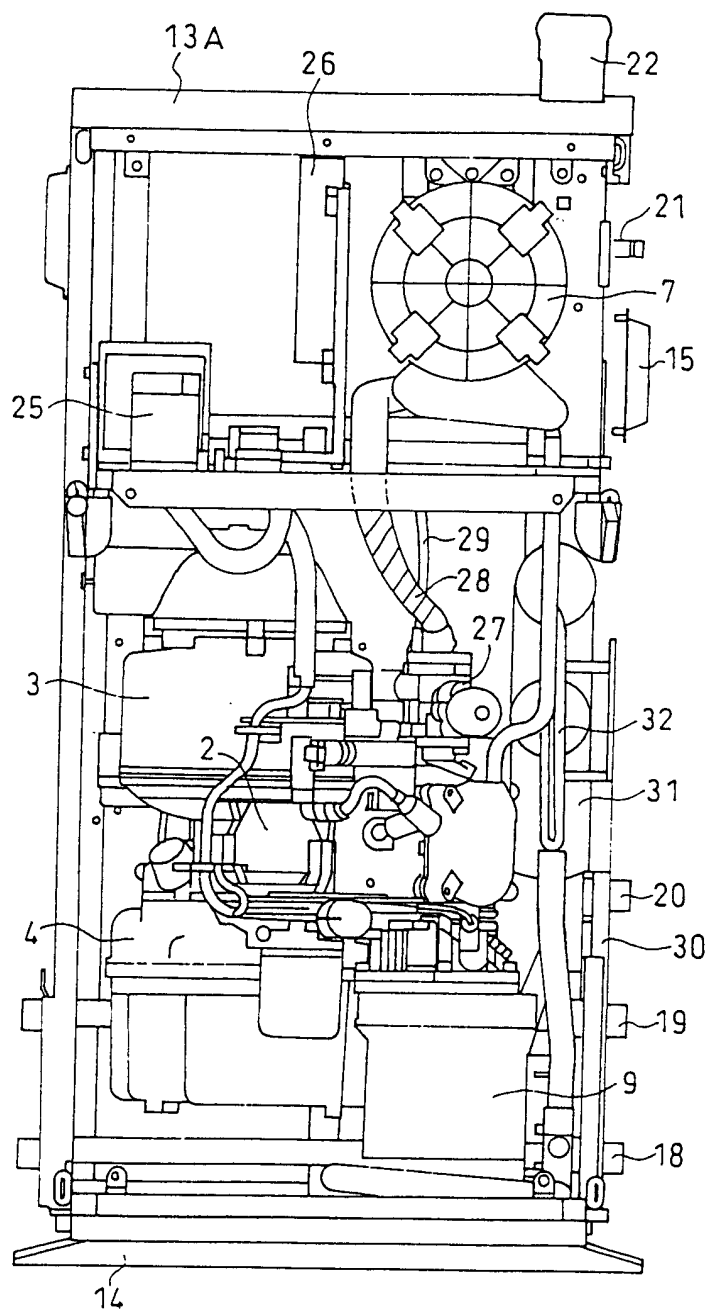


图 4

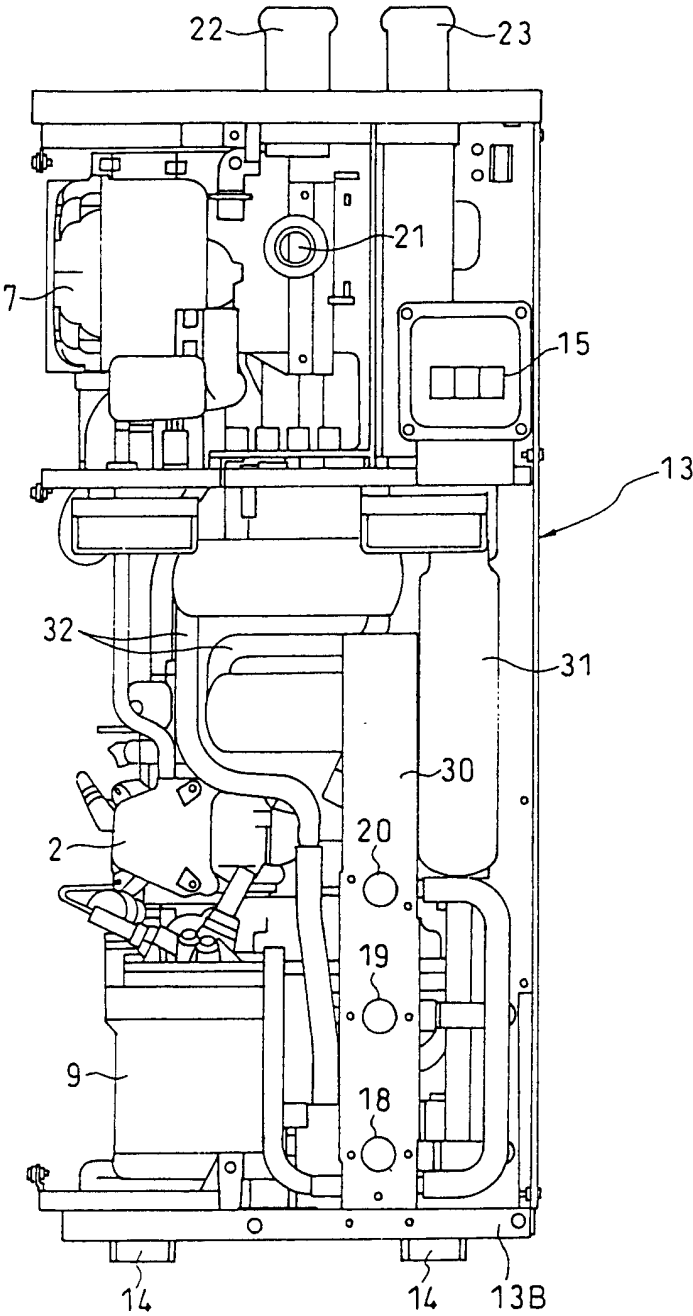


图 5

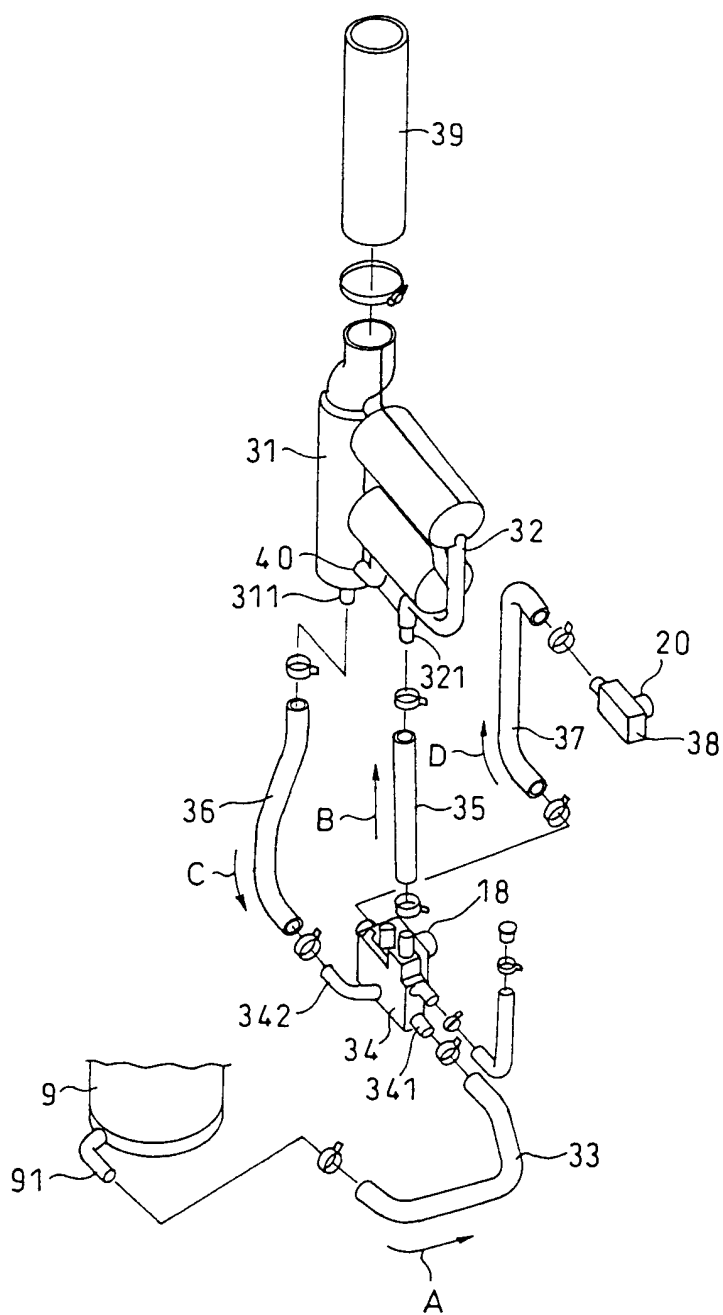


图 6

