

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F25B 27/02

F25B 3/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02130144.1

[43] 公开日 2003 年 3 月 19 日

[11] 公开号 CN 1403765A

[22] 申请日 2002.8.23 [21] 申请号 02130144.1

[30] 优先权

[32] 2001. 8.31 [33] JP [31] 264910/2001

[71] 申请人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 笠木司 国田拓 山岸一夫

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

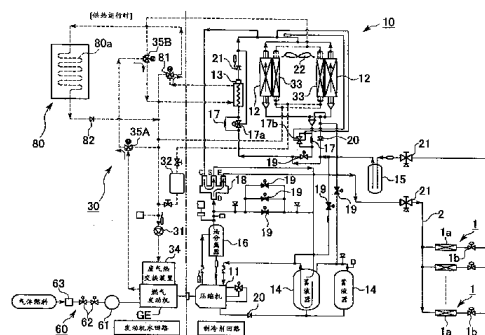
代理人 何秀明 李晓舒

权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 9 页

[54] 发明名称 燃气热泵式空调装置

[57] 摘要

本发明提供一种燃气热泵式空调装置，在多雪的地区可不受妨碍地接近该装置并进行维修，它包括：一个压缩装置，它具有一个作为驱动源的燃气发动机，并通过循环制冷剂形成一个制冷循环；一个旁通管路部分，它设置在安装室外机的空间周围，并通过管路转换装置与燃气发动机的发动机冷却水系统中分支出来；其中从燃气发动机排出的废热收集并返回到发动机冷却水中，制冷剂由发动机冷却水加热，以增强空气加热能力。



1. 一种燃气热泵式空调装置，包括：
一个压缩装置(11)，它具有一个作为驱动源的燃气发动机，并通过循环
5 制冷剂形成一个制冷循环；
一个旁通管路部分(80)，它设置在安装室外机的空间周围，并通过管路转换装置(81)从燃气发动机的发动机冷却水系统(30)中分支出来；
其中，从燃气发动机排出的废热收集并返回到发动机冷却水中，制冷剂由发动机冷却水加热，以增强空气加热能力。
- 10 2. 按照权利要求 1 的燃气热泵式空调装置，其中在制冷剂被发动机冷却水冷却后分出旁通管路部分(80)。
3. 按照权利要求 1 的燃气热泵式空调装置，其中加热装置(70)加热从燃气发动机排出的废气，并增加在废气热交换装置(34)中收集的热能能量。
4. 按照权利要求 3 的燃气热泵式空调装置，其中加热装置是一种用于
15 加热废气(55)的燃烧装置，它将在燃烧装置中燃烧燃料产生的燃烧气体提供给废气。
5. 按照权利要求 4 的燃气热泵式空调装置，其中用于加热废气的燃烧装置(70)设置在废气热交换装置(34)内。
6. 按照权利要求 4 的燃气热泵式空调装置，其中容纳废气净化催化剂
20 (76)的催化剂容器设置在连接燃气发动机和废气热交换装置(34)的废气系统(50)中，用于加热废气的燃烧装置(70)的燃烧器设置在催化剂容器内。
7. 按照权利要求 1 的燃气热泵式空调装置，其中形成旁通管路(36)，该旁通管路在燃气发动机的下游的发动机冷却水系统(30)内设有管路转换装置(81)，发动机冷却水加热装置设置在该旁通管路上。
- 25 8. 按照权利要求 4 的燃气热泵式空调装置，其中加热装置燃烧与燃气发动机相同的气体燃料并加热该气体燃料。
9. 按照权利要求 3 的燃气热泵式空调装置，其中当室外空气温度检测装置(74)检测到的温度低于预定值时，运行加热装置。

燃气热泵式空调装置

5 技术领域

本发明涉及一种燃气热泵式空调装置，其中用于循环制冷剂的压缩装置由作为驱动源的燃气发动机驱动，本发明更具体地涉及一种能不会由于下雪而妨碍维修室外机的燃气热泵式空调装置。

10 背景技术

利用热泵进行空气调节，如供冷和供热的空调装置设有一个制冷剂回路，该回路例如包括一个室内热交换器、一个压缩装置、一个室外热交换器和一个节流装置等部件。对室内进行供冷和供热是在制冷剂循环过程中，利用室内热交换器在室内空气和室外空气之间进行换热来实现的。另外，
15 在这种制冷剂回路中，在空气加热过程中吸收热量不仅要依赖于室外热交换器，而且也要依赖于用于直接加热制冷剂的制冷剂加热装置。

最近，设置在上述制冷剂回路中的用作压缩装置的驱动源采用了已研制出的一种燃气发动机，用以取代常用的电机。这种使用燃气发动机的空调装置一般称作燃气热泵式空调装置(下文称为 GHP)。由于使用城市燃气
20 或较廉价的类似燃气作为燃料，又由于 GHP 不同于设有使用电机的压缩装置的电热泵(下文称为 EHP)，所以利用这种 GHP 不会提高运行费用，从而也就降低了用户的费用。

另外，在 GHP 中，如果所谓的废热，如从燃气发动机中排出的高温排气或发动机-冷却剂-水(发动机冷却水)的热等在空气加热过程中用作制冷
25 剂的热源，那么与 EHP(电热泵)相比，GHP 能更有效地利用能量，因而可实现极佳的空气加热效果。此外，在这种情况下，GHP 的能量利用效率百分比是 EHP 的 1.2 至 1.5 倍。如果采用这种结构，则不必在制冷剂回路中安装上述的设备，如制冷剂加热装置。

此外，对于 GHP 来说，在空气加热时必须利用燃气发动机的废热进行
30 室外热交换器的除霜运行。一般说来，在 EHP 中的除霜运行是这样进行的：即停止供热运行并临时进行供冷运行，以对室外热交换器除霜。在这种情

况下，由于冷空气流入室内，所以室内的舒适度降低了。相反，在 GHP 中，由于上述状态，可继续进行供热运行，并且不会发生出现在 EHP 中的问题。

如上所述，在 GHP 中，在供热运行过程中，将废热，如自燃气发动机排出的高温废气或发动机冷却水的废热送到热交换装置，如废气热交换装置或废热热交换装置中；因此，可收集这种废热作为制冷剂的热源，从而可获得比 EHP 更优良的空气加热能力。

因此，即使是在冬季室外空气温度较低的多雪地区，由于 GHP 具有足够的空气加热能力，所以也可对 GHP 进行维修。

然而在传统的 GHP 中，由于室外机通常是安装在室外的，所以在多雪的地区就存在由于室外机周围有雪而妨碍接近该室外机，从而妨碍维修的问题。

另外，室外机是用地脚螺栓安装在水泥的地基上的；然而，如果确定地基的高度时还要考虑到在维修开门时地基上可能有一定量的雪，则该地基的高度要比不下雪地区的地基高，这样就存在增加成本的问题。

发明内容

本发明考虑了上述情况。因此，本发明的目的是提供一种燃气热泵式空调装置，该装置可在多雪的地区不受阻碍地接近并进行维修操作。

为了解决上述问题，本发明具有下述结构。

在按照本发明第一个方面的燃气热泵式空调装置中，通过压缩装置循环制冷剂而形成制冷剂循环，该压缩装置的驱动源是燃气发动机；从燃气发动机排出的废热被收集在发动机冷却水中，制冷剂由发动机冷却水加热，以增强加热能力，借助于一个通路转换装置从燃气发动机的发动机冷却水系统分出一个旁通管道部分，并且该旁通管路部分被埋置在靠近安装室外机的地方。

在按照本发明第一个方面的燃气热泵式空调装置中，设置一个旁通管路部分，它利用一个管路转换装置从燃气发动机的发动机冷却水系统处分支，并且该旁通管路部分被埋置在靠近安装室外机的地方；因此，如果按照需要将发动机冷却水输送到旁通管路部分，则可对室外机周围进行加热，以将雪融化。

在这种燃气热泵式空调装置中，旁通管路部分最好在制冷剂被发动机

冷却水冷却后再一次分支。利用这种方式，可在对制冷剂加热并获得极好的空气加热能力后有效地利用发动机冷却水废热。

在按照本发明第一个或第二个方面的燃气热泵式空调装置中，最好设置一个加热从燃气发动机排出的废热，并可提高收集在废气热交换装置中的热能能量的加热装置。以此方式可强化空气加热能力并增强利用废热融雪的能力。

用于加热废气的燃烧装置最适合用作这种加热装置，该装置利用燃烧器燃烧燃料并将产生的燃烧气体的废气输送到燃烧气体中。用于加热废气的燃烧装置的燃烧器可设置在燃烧气体热交换装置内，或也可将装有废气净化催化剂的催化剂容器，设置在连接燃气发动机和废气热交换装置的燃料系统中，以使该燃烧器能设置在该催化剂容器内。

在按照本发明第一和第二个方面的燃气热泵式空调装置中，最好形成一条旁通管路，该旁通管路在燃气发动机下游处的发动机冷却水系统中设有管路转换装置。用于发动机冷却水的加热装置设置在该旁通管路中。以此方式可强化空气加热能力并增强利用废热融雪的能力。

加热装置应燃烧和加热与燃气发动机使用的相同的气体燃料，该气体燃料最好是城市燃气。

另外，加热装置最好在室外空气温度检测装置检测到的温度低于预定值时运行。

燃气热泵式空调装置具有如下效果。

按照本发明第一个方面，设置一个旁通管路部分，该部分利用管路转换装置从燃气发动机的发动机冷却水系统再分支，旁通管路部分埋置在靠近安装室外机的地方，因此，如果按照需要将发动机冷却水输送到旁通管路部分，则可对室外机周围的区域进行加热，以将雪融化。这样就能确保在下雪时很容易接近室外机并确保具有用于维修的空间。

通过在室外空气温度较低时设置用于加热废气的加热装置，及用于加热发动机冷却水的加热装置，可提高空气加热能力和利用废热融雪的能力。

附图说明

图 1 表示本发明的燃气热泵式空调装置处于供热运行时的第一实施例；

回路部分”。

第二主要部分设有用于驱动压缩装置的燃气发动机及其辅助设施等设备，在下文中该第二主要部分被称为“燃气发动机部分”。

在制冷剂回路部分中，设有压缩装置 11、室外热交换装置 12、水热交换装置 13、蓄热器 14、接收器 15、油分离器 16、节流机构 17、四通阀 18、电磁阀 19、止回阀 20 及控制阀 21 等设备。

压缩装置 11 由作为驱动源的燃气发动机 GE(后面将进行描述)运行，该压缩装置 11 压缩来自任何一个室内热交换装置 1a 或室外热交换装置 12 的低温低压气态制冷剂，并排出高温高压气态制冷剂。借助于这种结构，在供冷运行期间，即使在室外空气温度较高，制冷剂也可通过室外热交换装置 12 向室外空气散热。另外，在供热运行期间，制冷剂可通过室外热交换装置 12 向室内空气提供热能。

在供冷运行期间，室外热交换装置 12 用作一个冷凝器，它使高温高压气态制冷剂冷凝并向室外空气散热，相反，在供热运行期间，室外热交换装置 12 用作一个蒸发器，它蒸发低温低压液态制冷剂，并吸收室外空气中的热量。也就是说，在供冷运行和供热运行中，室外热交换装置 12 与室内热交换装置 1a 进行相反的运行。

另外，室外热交换装置 12 与燃气发动机 GE(下文将进行描述)的散热器 33 并列设置。散热器 33 是一个热交换装置，它利用与室外空气进行热交换来冷却发动机冷却水。

因此，例如在室外空气温度较低时的供热运行情况下，用作蒸发器的室外热交换装置 12 可在通过散热器 33 的室外空气之间进行热交换，并通过选择性地改变室外风机 22 的旋转方向来进行加热，而且提高了蒸发能力。

设置水热交换装置 13 是为了使制冷剂能集中燃气发动机 GE(下文将进行描述)的发动机冷却水中的热。也就是说，在供热运行中，制冷剂不仅在室内热交换装置 12 中换热，而且可从燃气发动机 GE 的发动机冷却水中收集废热；这样就增强了供热运行的效果。

设置蓄热器 14 是为了存贮流入压缩装置 11 的气态制冷剂中包含的液体。

设置接收器 15 是为了利用用作冷凝器的热交换装置将液态制冷剂分离成空气和液体，并贮存制冷循环中剩余的液态制冷剂。

图 2 表示本发明的燃气热泵式空调装置处于供冷运行时的第一实施例；

图 3a 和 3b 表示在室外机周围的旁通管路组的一个配置实例的前视图和平面视图；

5 图 4 表示本发明的燃气热泵式空调装置处于供热运行时的第二实施例；

图 5 表示本发明用于加热废气的燃烧装置的第二实施例的第一实例的主要部分；

10 图 6 表示本发明用于加热废气的燃烧装置的第二实施例的第二实例的主要部分；

图 7 表示本发明用于加热废气的燃烧装置的第二实施例的第三实例的主要部分；

图 8 表示本发明的燃气热泵式空调装置处于供热运行时的第三实施例；

15 图 9 是第三实施例的加热装置的放大视图。

具体实施方式

下面参照附图描述本发明的燃气热泵式空调装置(下文称为 GHP)的一个实施例。

20 第一实施例

图 1 是表示本发明第一实施例的 GHP 的空气加热系统的总体结构的系统图。该图总体地表示出室内单元 1 和设有如用于驱动燃气发动机的压缩装置的室外单元 10。此外，一个或多个室内单元 1 和室外单元 10 由制冷剂管道 2 以能使制冷剂循环的方式连接起来。

25 室内单元 1 设有室内热交换装置 1a，它在供冷运行时用作蒸发器，该蒸发器蒸发低温低压的液态制冷剂，以吸收室内空气(室内大气)中的热量，并在供热运行时用作冷凝器，该冷凝器液化高温高压气态制冷剂，以加热室内空气。另外，每个室内热交换装置 1a 都设有节流机构 1b。

室外单元 10 内部分成两个主要部分。

30 第一个主要部分主要由压缩装置、室外热交换装置及室内单元 1 等形成制冷剂回路的设备构成，在下文中该第一主要构成部分被称为“制冷剂

设置油分离器 16 是为了分离制冷剂中所包含的油成分并使制冷剂返回到压缩装置 11。

设置节流机构 17 是为了减小冷凝后的高温高压液态制冷剂的压力并膨胀液态制冷剂，使之变成低温低压的液态制冷剂。在附图的一个实例中，
5 用作此目的的节流机构 17 可从常压膨胀阀、恒温膨胀阀及毛细管中选择。

四通阀 18 设置在制冷剂管 2 中，它用于有选择地改变制冷剂通道和流动方向。在这种四通阀 18 上设有四个口，如 D，C，S 和 E。口 D 通过制冷剂管 2 与压缩装置 11 的排气侧相连。口 C 通过制冷剂管 2 与室外热交换装置 12 相连。口 S 通过制冷剂管 2 与压缩装置 11 的吸气侧相连。口 E 通
10 过制冷剂管 2 与室内热交换装置 1a 相连。

另一方面，在燃气发动机段中，设有在附图中未示出的冷却水系统 30、燃料吸收系统 60、排气系统和发动机油系统(发动机油系统在附图中未示出)，燃气发动机 GE 设置在该燃气发动机部分的中心。

燃气发动机 GE 连接在压缩装置 11 上，该压缩装置通过轴、皮带和类似部件设置在制冷剂回路中；这样，驱动力从燃气发动机 GE 传导到压缩
15 装置 11。

冷却水系统 30 设有一个水泵 31、一个贮存箱 32、一个散热器 33 及类似部件。该冷却水系统 30 利用发动机冷却水冷却燃气发动机 GE，冷却水在由图中虚线所示的用管路连接这些部件的回路中循环。水泵 31 用于循环
20 回路中的燃气发动机 GE 的冷却水。贮存箱 32 用于临时贮存在该回路中流动的剩余的冷却水，并且用于在冷却水短缺的情况下将这些剩余的水提供给回路。散热器 33 与室外热交换装置 12 整体构成。散热器 33 用于将发动机冷却水从燃气发动机 GE 吸收的热量辐射到室外空气中。

在冷却水系统 30 中，除了上述部件外，还设有废气热交换装置 34。
25 这种废气热交换装置 34 将从燃气发动机 GE 排出的废气中的热量收集到发动机冷却水中。另外，在冷却水系统 30 中，水热交换装置 13(上文中已提到)以冷却水系统 30 横跨两个系统，如制冷回路部分和冷却水系统 30 的方式设置。因此，冷却水系统 30 的总体结构是这样的：即在供热运行中，发动机冷却水不仅从燃气发动机 GE 中收集热量，而且还从废气中收集热量；
30 这样，收集的热从发动机冷却水经水热交换装置 13 传给制冷剂。

因此，在冷却水系统 30 中的发动机冷却水的流动控制，是由设置在两

个位置上的流动控制阀 35A 和 35B 执行的。

燃料吸收系统 60 设有一个燃气调节器 61、一个燃气电磁阀 62、一个燃气连接口 63 及类似装置。这种燃料吸收系统 60 是用于提供城市燃气，如作为提供给燃气发动机 GE 的气体燃料的液化天然气(LNG)。燃气调节器 5 61 用于调节从外部通过燃气电磁阀 62 和燃气连接口 63 输送的气体燃料的输送压力。在气体燃料与来自吸收口(图中未示出)的空气混合后，提供给燃气发动机 GE 的燃烧器，利用燃气调节器 61 调节气体燃料的压力。

在本发明的 GHP 中设置一个旁通管路部分 80，它从燃气发动机 GE 的发动机冷却水系统 30 处分支。在利用流量控制阀 81 从冷却水系统 30 处分支后，该旁通管路部分 80 埋置在安装室外机 1 的地点周围，并且该旁通管路部分 80 再次连接到冷却水系统 30 上。 10

旁通管路部分 80 的分离位置是在水热交换装置 13 的下游处，从而在加热制冷剂后将发动机冷却水(热水)引入该部分内。这样设置的目的是为了在制冷剂被加热后，由发动机冷却水保存热能，此外，该目的是确保在水热交换装置 13 内有用于加热制冷剂的足够热量。旁通管路部分 80 返回到冷却水系统 30 的连接处，可以位于流量控制阀 81 和水泵 31 之间的管路的适当位置处，并且最好设置止回阀 82，以防止出现回流。 15

如果根据阀的分路调节流入旁通管路部分 80 的水流和直接流入水泵 31 的水流，则流量控制阀 81 是最适用的。另外，管路最好利用三通阀或多个转换阀(或类似的阀)的结合进行简单的有选择的转变。 20

此外，流量控制阀 81 最好在接收到从手动开关(图中未示出)或用于检测雪和温度的传感器输出控制信号后动作。

如图 3 所示，在旁通管路 80 从室外机 10 引出后，将设置在室外机 10 的支架周围的管组 80a，埋置在例如强化水泥制成的基础下或适当密度的地下。虽然埋置旁通管路部分 80 的区域最好尽可能大，但受到可利用的发动机冷却水的热量限制。因此用于埋置旁通管路部分 80 的区域最好从下列因素中有选择地确定：接近室外机 10 的可能性、用于维修的空间、用于安装每个装置的空间、室外机 10 的结构及可使用的热量等。 25

在图中所示的实例中，虽然旁通管路部分 80 是一个系统，但利用集管 30 可将旁通管路部分 80 分成适当的多个部分，或者也可按需要设置转换阀，以使水在各部分内流动。此外，设置管组 80a 的方式不限于附图中所示的

情况，最好在考虑了温度和压力损失等因素后有选择地确定。

在以下段落中，将通过描述制冷剂和发动机冷却水的流动过程解释 GHP 进行室内环境供热和供冷的典型方法。

首先，参照图 1 说明供热运行的运行方法。在描述阀时，如果图中的
5 阀画成黑色底色时，则阀是开启的。用箭头表示制冷剂和发动机冷却水的流动方向。

在这种情况下，在制冷剂回路的四通阀 18 中，将口 D 和口 E 之间及口 C 和口 S 之间连通。压缩装置 11 的排气侧连接在室内热交换装置 1a 上。
10 在这种状态下，从压缩装置 11 中排出的高温高压气态制冷剂经四通阀 18 和操作阀 21 被送到室内热交换装置 1a。

高温高压气态制冷剂与室内热交换装置 1a 中的室内空气交换热量，从而被液化。在该过程中，气态制冷剂向室内空气散热，此后，气态制冷剂变成高温高压液态制冷剂。该液态制冷剂流过一个节流机构 1b、一个操作
15 阀 21 和一个接收器 15，最后该液态制冷剂被分离成气体和液体成分。

从接收器 15 中排出的液态制冷剂被送到分支的制冷剂管 2 中，并将两部分液态制冷剂中的任一部分，通过常压膨胀阀的节流机构 17a 送到热交换装置 13 中。将其它的液态制冷剂经开启的电磁阀 18 和热膨胀阀的节流
15 机构 17b 送到室外热交换装置 12。

在通过节流机构 17a 时使送到水热交换装置 13 的液态制冷剂的压力降低；因此，液态制冷剂变成低温低压制冷剂。在水热交换装置 13 中，低温
20 低压液态制冷剂通过从发动机冷却水中吸收热量而被蒸发，从而使变成低温低压气态制冷剂。此时，如果高温发动机冷却水在散热器 33 内流动，则液态制冷剂可被发动机废热有效地蒸发。

此外，在用来蒸发液态制冷剂的水热交换装置 13 和室外热交换装置 12
25 中，最好按照运行条件如室外空气温度来选择其中的一个装置。另外，可按照该装置的结构将这些装置结合起来使用。

将变成低温低压气体的制冷剂从四通阀 18 的口 C 经口 S 送到蓄液器 14 中，并将其分离成气体和液体成分，然后送到压缩装置 11 中。被送入压缩装置 11 中的气态制冷剂由压缩装置 11 的运转将其压缩，并变成高温高压
30 气态制冷剂，然后再将其送到室内热交换器装置 1a 中；这样就形成了使制冷剂重复改变状态的制冷循环。

在这种加热运行中，为了防止雪聚集在室外机 10 的周围或为了融化雪，利用流量控制阀 81 的操作，将从水热交换装置 13 中流出的发动机冷却水输送到旁通管路部分 80 中。虽然通过加热水热交换装置 13 中的制冷剂而使这种发动机冷却水的温度降低了，但该发动机冷却水仍然是包含有相当多热量的热水。因此，使热水流过管组 80a 可加热管组 80a 的周围，从而可防止雪的聚集并可将雪融化。也就是说，通过从发动机冷却水中收集燃气发动机 GE 的废热，可防止雪聚集在室外机 10 的周围并使雪融化。

下面将参照图 2 简要地解释在供冷运行中的制冷剂和发动机冷却水的流动过程。

在这种情况下，在四通阀 18 内，使口 D 和口 C 之间及口 E 和口 S 之间连通。压缩装置 11 的排气侧连接到室外热交换装置 12 上。在这种状态下，从压缩装置 11 中排出的高温高压气态制冷剂，通过四通阀 18 被送到起冷凝器作用的室外热交换装置 12。

高温高压气态制冷剂在室外热交换装置 12 中蒸发，以将热释放到室外空气中；这样制冷剂就变成高温高压液态制冷剂。将这种液态制冷剂经止回阀 20 送到接收器 15 中。将在接收器 15 中被分离成气体和液体成分的液态制冷剂，经操作阀 21 送到节流机构 1b 中；然后在通过该节流机构 1b 时使之降压，从而变成低温低压液态制冷剂，再将液态制冷剂送到起蒸发器作用的室内热交换装置 1a 中。

送到室内热交换装置 1a 的低温低压制冷剂从室内空气中吸收热量并被蒸发。在该过程中，制冷剂冷却室内空气，并变成低温低压气态制冷剂，再通过操作阀 21 和制冷剂管 2 被送到四通阀 18。

送到四通阀 18 的低温低压气态制冷剂从口 E 通过口 S 流入蓄液器 14。分离出液态成分后的气态制冷剂被吸入到压缩装置 11 中。通过压缩装置的运行，使压缩装置 11 吸入的气态制冷剂被压缩，并变成高温高压气态制冷剂，然后送到室外热交换装置 12；这样就形成了使制冷剂重复改变状态的制冷循环。

因此，在供冷运行中，停止将发动机冷却水提供给旁通管路 80。

第二实施例

在上述多雪的区域，由于室外空气温度通常较低，所以空气加热能力不足。在这种状态下可以预料到，所提供的用于防止雪的聚集并将雪融化

的热量是不足的。

如图4所示,在本发明第二实施例的GHP中,用于加热从燃气发动机GE中排出的废气,并提高收集在废气热交换装置34中的热能能量的废气加热装置55,设置在连接该燃气发动机GE和废气热交换装置34的燃气系统50中。

废气系统50是一种用于向大气中释放燃气发动机GE的废气的系统,该废气系统50设有消声器51和排气烟道顶部52。从燃气发动机GE排出的废气流过上述废气热交换装置34,并加热发动机冷却水,然后从排气烟道顶部52将废气释放到大气中。

10 通过利用其它热源或通过加入(混合)包含大量热能的高温燃烧气体,进一步加热从燃气发动机GE中排出的废气,可提高包含在废气加热装置55中的热能能量。

下面参照附图说明上述废气加热装置的实施例。将主要部分放大以便于对图4中的特征进行说明。

15 在图5所示的第一实施例中,设置用于加热废气的燃烧装置70,该废气加热从燃气发动机GE中排出的废气,并提高收集在废气热交换装置34中的热能能量。

用于加热废气的燃烧装置70包括一个中空燃烧器71、一个设置在该燃烧器71内的燃烧喷嘴72、一个按预定混合比向燃烧喷嘴提供燃料和空气的燃料供给系统73、一条利用提供通过燃烧喷嘴72燃烧燃料而产生的燃烧气体的燃烧气体供给通路94,该通路94将该燃烧气体从燃烧器71送到从燃气发动机GE排出的废气中。

25 也就是说,在用于加热废气的燃烧装置70中,在燃烧器71中燃烧燃料而产生的燃烧气体,与从燃气热泵式空调装置的燃气发动机GE中排出并流经燃烧气体供给通路94的废气混合,以提供给废气系统50。

在附图所示的实施例中,虽然燃烧气体供给通路94连接在燃气发动机GE与废气热交换装置34之间的废气系统50的管路上,但也可将燃烧气体直接输送到废气热交换装置34内部。

30 在燃料供给系统73中,设置一个控制阀73a,将以适当的比率混合的燃料和空气混合的空气-燃料混合物,经控制阀73a输送到燃烧喷嘴72。在供热运行期间,当用于加热废气的燃烧装置70运行时,换句话说当室外

空气温度检测装置 45 检测到的温度低于预定值，并且接收从控制部分 75 输出的控制信号时，控制阀 73a 开启。设置在靠近室外机的适当地方的温度传感器可作为室外温度检测装置 45 使用。另外，也可采用其它类型的室外空气温度检测装置。室外空气温度的状况可通过制冷剂的状态，如由设置在用于循环制冷剂的通路内的各种传感器检测的温度和压力来确定。

当将指示室外温度较低的检测信号输入到控制部分 75 时，该控制部分 75 将控制阀 73a 打开，以向燃烧喷嘴 72 提供燃料和空气，并在燃烧喷嘴 72 内点燃空气-燃料的混合物。

当空气-燃料混合物燃烧时，产生的高温燃烧气体被输送到废气系统 50，并从而将包含在燃烧气体中的热能加入到废气中。因此，可吸收到废气热交换装置的发动机冷却水中的热量提高了，发动机冷却水可加热到更高程度并提供给水热交换装置 13。因此，用于加热水热交换装置 13 中的制冷剂的热量增加了，从而即使在室外空气温度较低时也能蒸发低温低压制冷剂，并将制冷剂输送到制冷剂循环中。并且还可获得在旁通管路 80 内的用于融化雪的较大热量。

用于加热废气的上述燃烧装置 70 的燃料最好是与燃气发动机 GE 使用的燃料相同的燃料，如城市燃气。这是因为燃气发动机 GE 和燃料系统是可兼容的，这样就降低了燃料的成本。

在图 6 中所示的第二实施例的第二个实例中，用于加热废气 70A 的燃烧装置的燃烧喷嘴 72 设置在中空燃烧装置主体 71A 内，该主体 71A 与废气热交换装置 34A 共用一个壳体。其它部件与图 5 中所示的第一实施例的相同，并采用相同的附图标记，同时省略了详细的描述。

在以这种构成的用于加热废气 70A 的燃烧装置中，利用在燃烧喷嘴 72 中燃烧空气-燃料混合物，使在燃烧装置主体 71A 内产生的燃烧气体的热量通过废气热交换装置 34A 被直接加入到废气中。以这种方式，可无热损失和高效地加热流过管组 34a 的发动机冷却水，另外可以预想到，利用火焰的辐射热可对废气和发动机冷却水进行加热。

在图 7 所示的第二实施例的第三实例中，用于加热废气 70B 的燃烧装置的燃烧喷嘴 72 设置在中空燃烧装置主体 71B 内，该主体 71B 与容纳废气净化催化剂 76 的催化剂容器共用一个壳体。其它部件与图 5 中所示的第一实施例的相同，并采用相同的附图标记，同时省略了对它们的详细描述。

装有废气净化催化剂 76 的用于加热废气 70B 的燃烧装置设置在废气系统 50 内，并位于燃气发动机和废气热交换装置 34 之间。最好采用铑催化剂转换器作为废气净化催化剂 76。利用这种结构可增加用于加热发动机冷却水的热量，同时净化燃气发动机 GE 的废气和其它废气。

- 5 另外，现已知道，在废气处于高温状态下时，利用废气净化催化剂 76 净化废气更为有效；因此，通过加入燃烧气体提高废气的温度也可促进催化剂对燃烧气体的净化。

如上所述，在供热运行中设置能按需要加热废气的废气加热装置 55；因此可将更多的热量加入到发动机的废热中，从而可向废气热交换装置 34
10 提供更多的热能，并可将发动机冷却水加热到比常规更高的温度。

因此，即使在室外空气温度相当低的寒冷区域，通过与保存有大量热能的高温发动机冷却水进行热交换，能在水热交换装置 13 中蒸发制冷剂。另外，在水热交换装置 13 加热制冷剂之后，可利用发动机冷却水融化雪。这样，即使在不能从室外空气中获取所需的足够热量来蒸发制冷剂的室外
15 空气温度较低的时期，利用由发动机和废气加热装置 55 提供的热能也能维持制冷循环；这样就获得了足够的供热运行能力，并且即使在室外空气温度较低时期也能增强空气加热能力。另外，可增大用于融化雪的发动机冷却水的热能能量。

第三实施例

- 20 与上述第二实施例相同，该实施例也考虑到应用于室外空气温度较低而供热运行和融化雪的热能不足的多雪地区。

在该实施例的 GHP 中，为了加热处于发动机冷却水系统的适当位置处的发动机冷却水而设置加热装置 40。该加热装置 40 设置在旁通管路 36 中，该管路是在燃气发动机 GE 冷却后由分出的发动机冷却水系统形成的。在
25 旁通管路 36 的分路部分中，设置用作通路转换装置的流量控制阀 37。在附图所示的实例中，在燃气发动机 GE 下游分开后，旁通管路 36 连接在流量控制阀 35A 的上游处。可对流量控制阀 37 的偏差进行调节，并且也可按需要使总流量都流到一条管路中，或按一定比率进行分流。

- 管路转换装置不限于上述流量控制阀 37，也可采用不能调节偏差(流量)
30 的三通阀，并且也可将两个独立的转换阀结合起来使用。

图 9 表示放大的上述加热装置 40 的周围部分。图中的加热装置 40 设

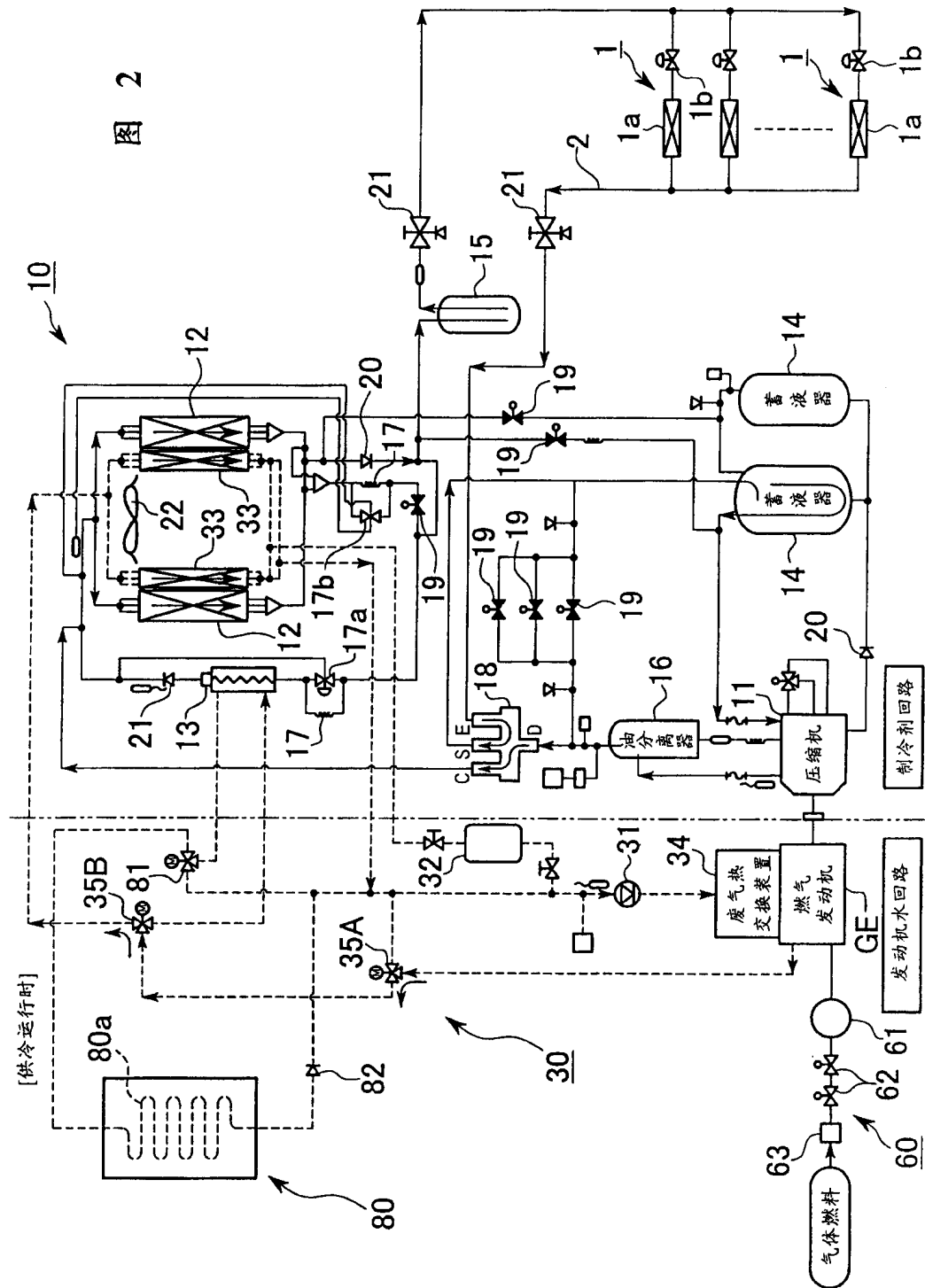
置在 GHP 的发动机冷却水系统内，并且它是一种发动机冷却水加热装置，以便在冷却燃气发动机 GE 后加热发动机冷却水，该加热装置 40 包括一个框体 42，该框体设有一个风机 41、一组使发动机冷却水流动并设在框体 42 内的管路组 36a、一个设在框体 42 内的燃烧器 43、一个按预定比率向燃烧器 43 提供空气和燃料的燃料供给系统 44，以及利用燃烧器 43 加热流过该组管路 36a 的发动机冷却水。

风机 41 用于在包含管路组 36a 和燃烧器 43 的框体 42 内部进行通风。燃烧器 43 接收来自燃料供给系统 44 的以预定的混合比混合的空气-燃料混合物，并燃烧该空气-燃料混合物，然后产生高温燃烧气体。在加热流过管路组 36a 的发动机冷却水之后，利用风机 41 将该燃烧气体排放到框体 42 外部。此外，燃烧器 43 设置在框体 42 内，因而可预料到，可利用空气-燃料混合物的燃烧产生的辐射热进行加热。

如上所述，当在供热运行时，加热装置 40 能按需要加热发动机冷却水，发动机冷却水中加入了大量热能，并将包含有大量热能的发动机冷却水随发动机废热一起提供给水热交换装置 13。

利用这种方式，即使在室外空气温度相当低并且下雪的寒冷地区，也能通过与包含有大量热能的高温发动机冷却水进行热交换，使水热交换装置 13 中的制冷剂蒸发。此外，制冷剂在水热交换装置 13 中被加热后，可利用发动机冷却水融化雪。因此，即使在不能从室外空气中获取所需的足够热量来蒸发制冷剂的室外空气温度较低的时期，利用从发动机和加热装置 40 的废热中提供的热能，也能维持制冷循环；这样就可获取足够的供热运行能力，以在室外空气温度较低时期增强供热运行能力。另外，可增大用于融化雪的发动机冷却水的热能能量。

另外，本发明的结构不限于上述实施例，在本发明的保护范围内，可对用于制冷剂循环的装置的数量和类型进行变换。



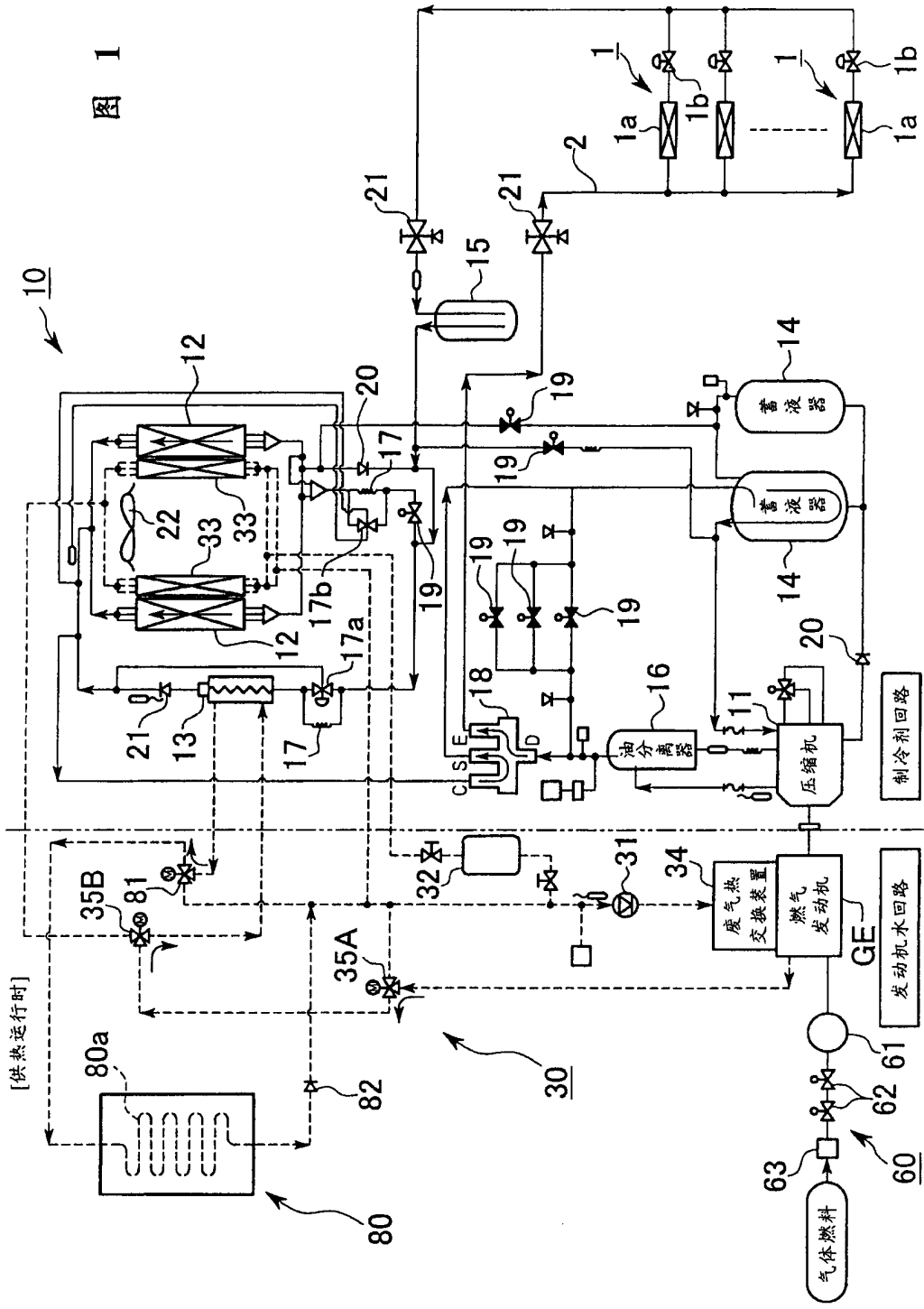


图 1

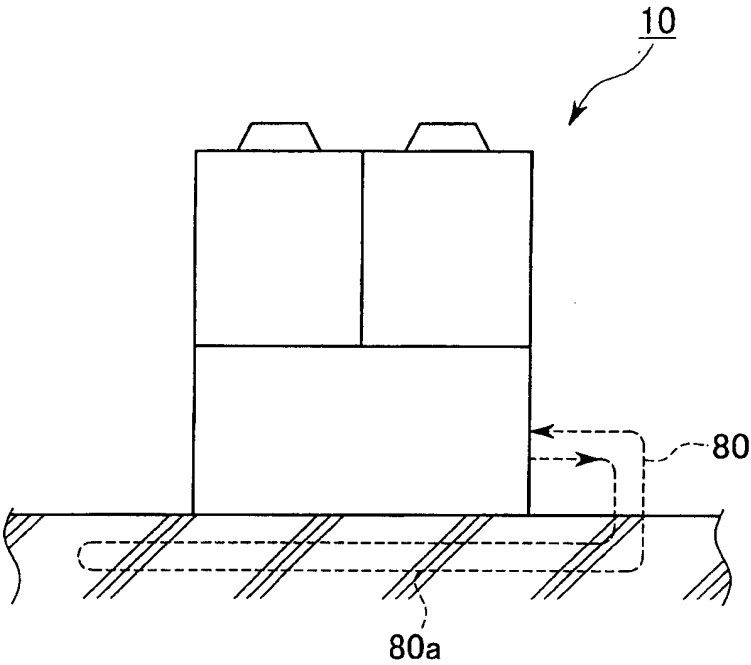


图 3a

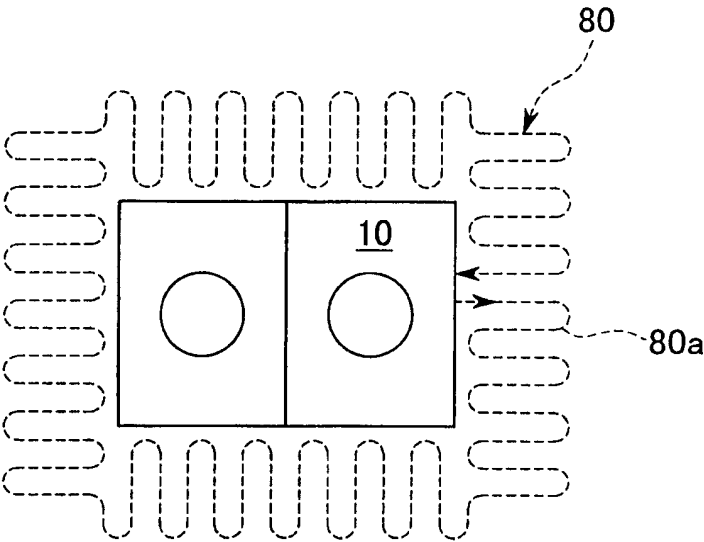


图 3b

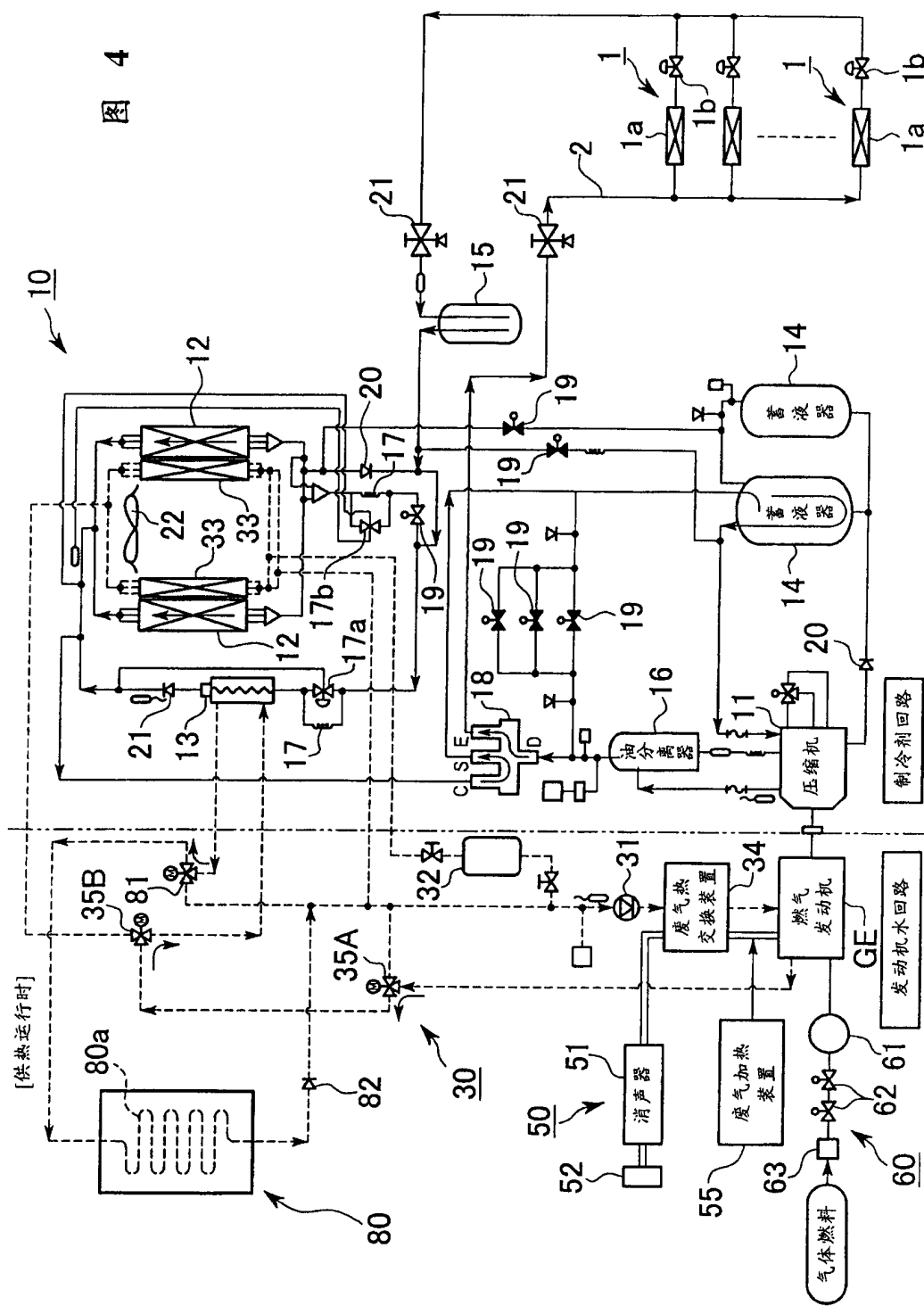


图 4

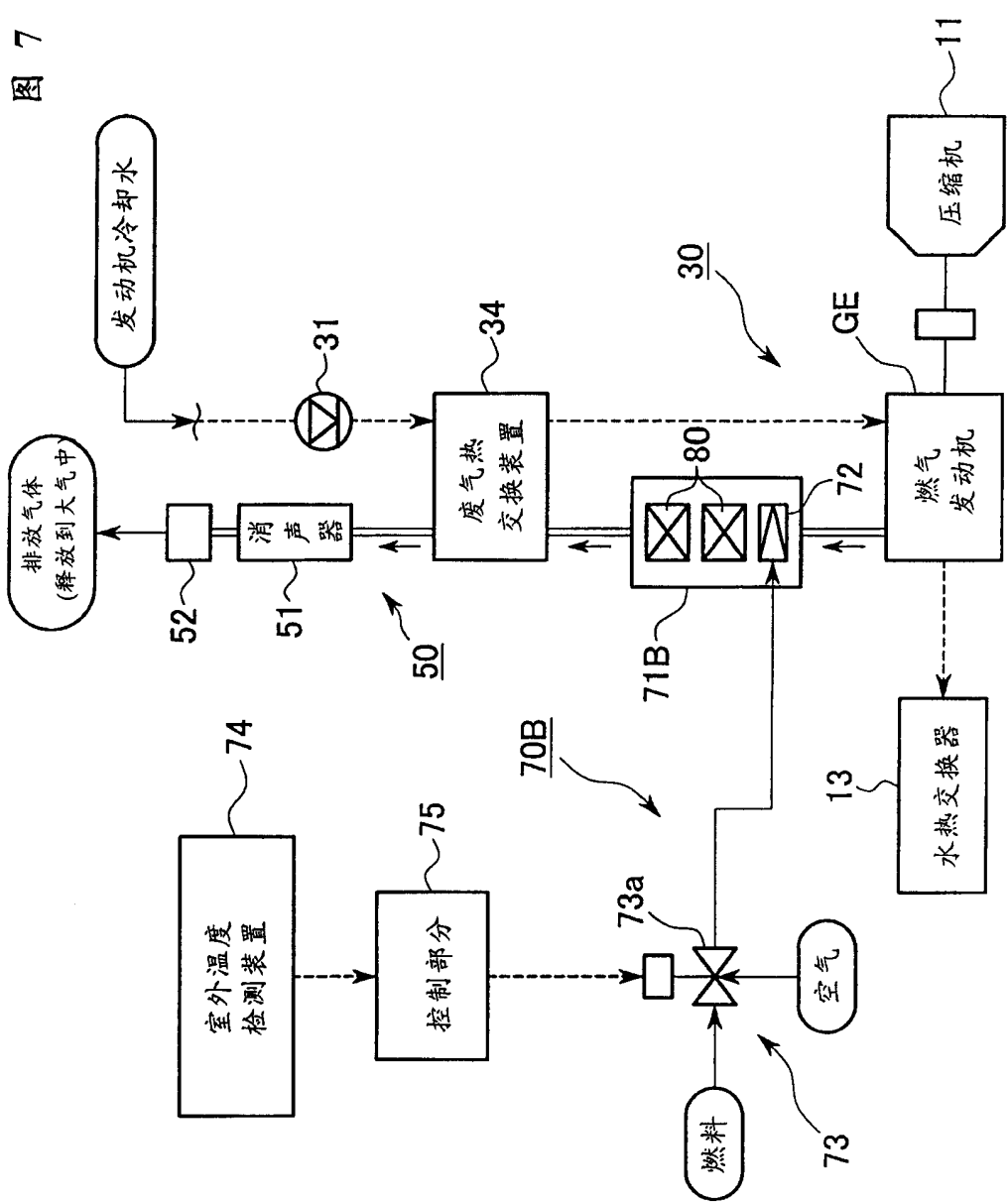
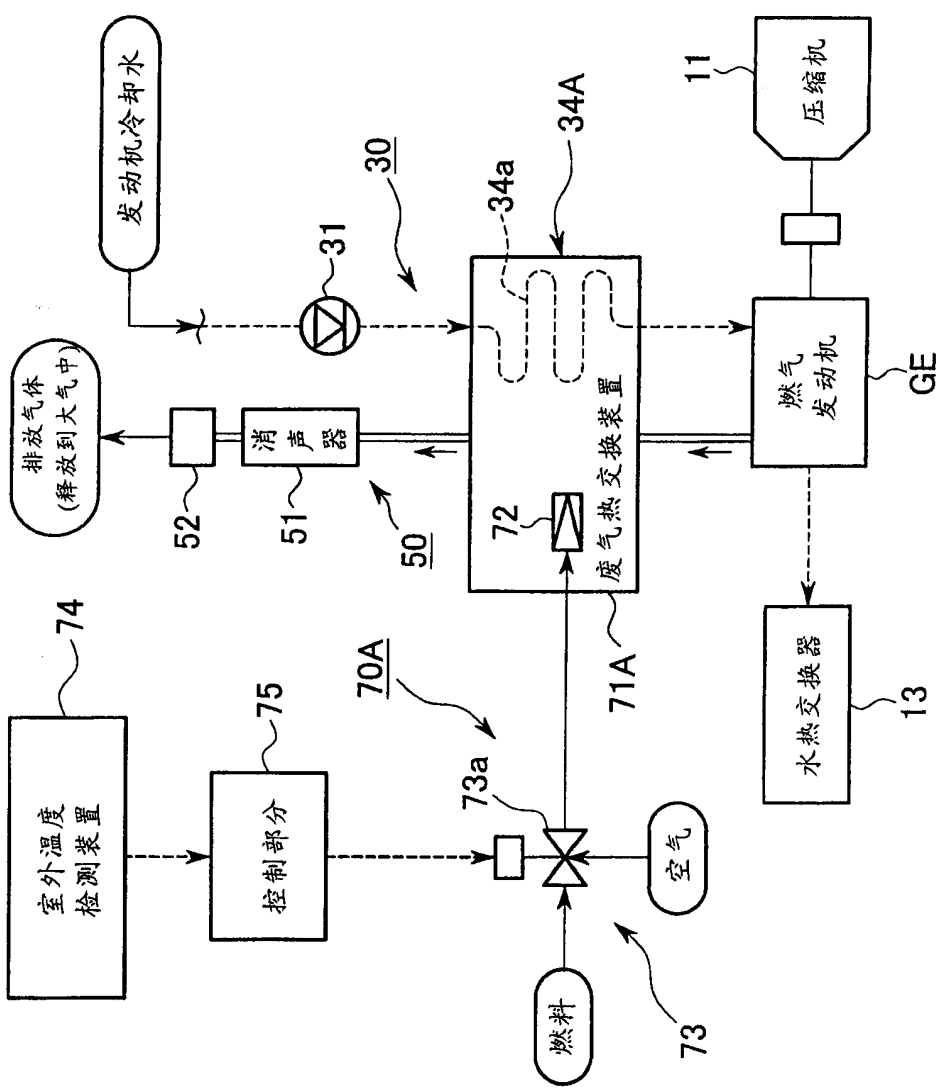


图 7

图 6



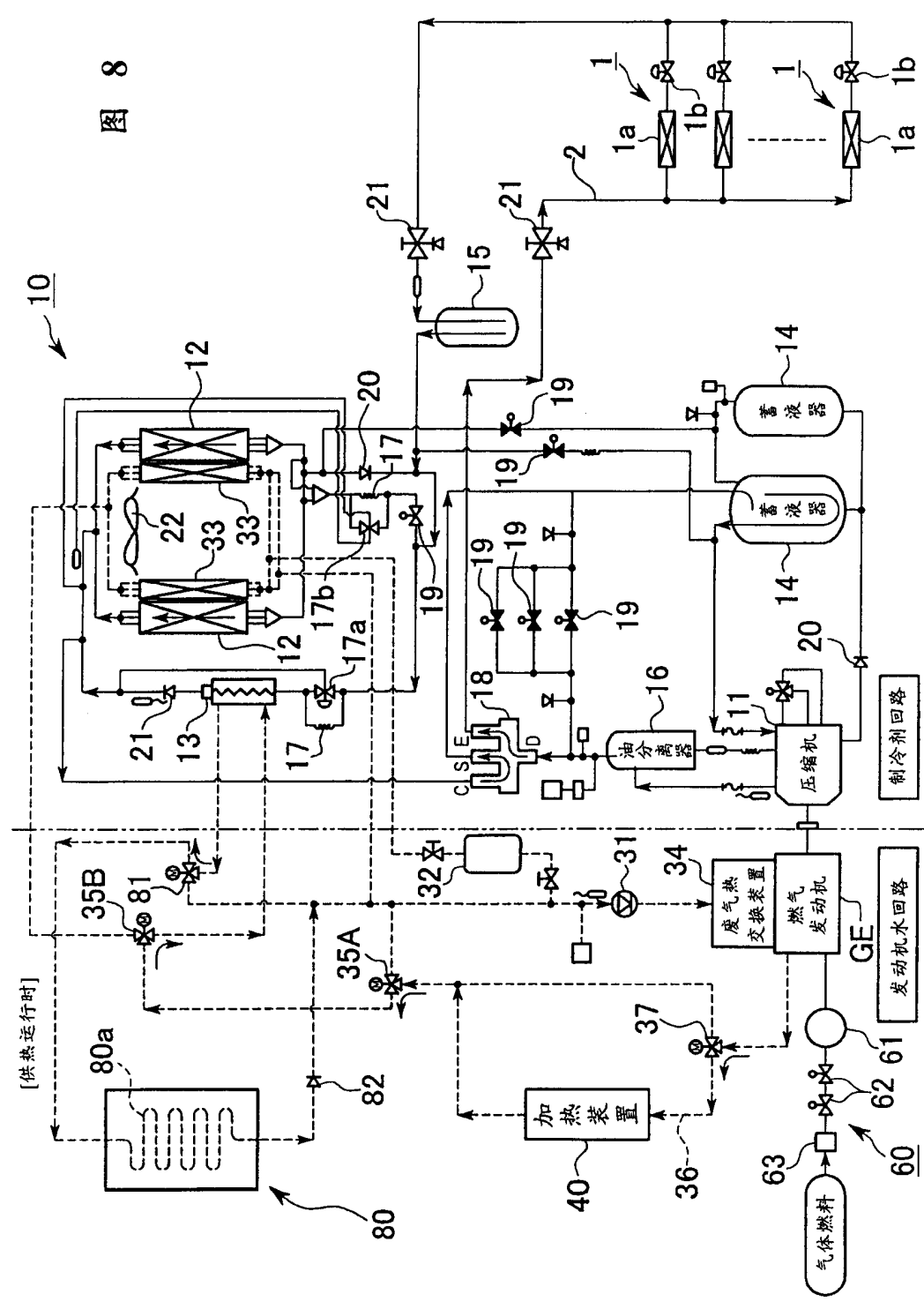


图 8

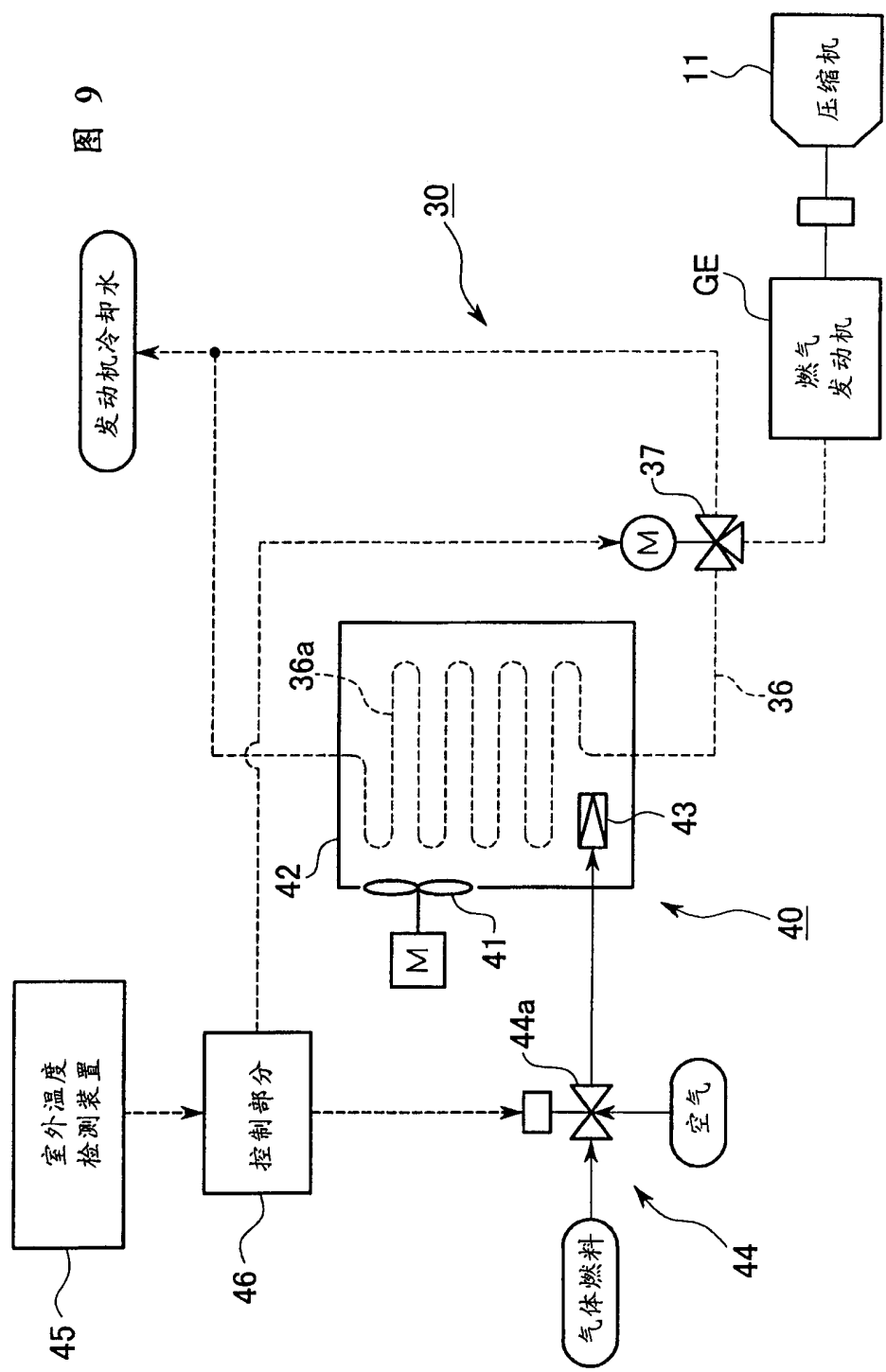


图 9