

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F25B 27/02 (2006.01)

F25B 30/02 (2006.01)

F02G 5/02 (2006.01)

F01N 5/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510008241.1

[43] 公开日 2006 年 2 月 22 日

[11] 公开号 CN 1737465A

[22] 申请日 2005.2.6

[21] 申请号 200510008241.1

[30] 优先权

[32] 2004. 8. 17 [33] KR [31] 10-2004-0064805

[71] 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔市

[72] 发明人 金哲民 高哲洙 河深复 郑百永

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 王玉双 王艳江

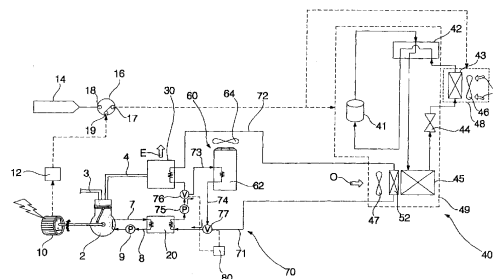
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 9 页

[54] 发明名称

热电联产系统

[57] 摘要

一种热电联产系统，其中在热消耗装置的制热操作中，发动机冷却热交换器的热量和废气热交换器的热量的至少其中之一被该热消耗装置利用，并在热消耗装置的制冷操作中，发动机冷却热交换器的热量传递给散热器，以允许传递到散热器的热量从该散热器排出，使得能够最小化散热器的尺寸和吹向散热器的空气的量，并能够降低费用和噪音。



1、一种热电联产系统，包括：

一发动机；

一发电机，连接到该发动机的输出轴，用于发电；

5 一发动机冷却热交换器，用于从冷却该发动机的冷却水中吸收热量；

一废气热交换器，用于从该发动机排出的废气中吸收热量；

一热消耗装置，在制冷模式和制热模式之间可切换地运行；

一散热器，用于排出热量；以及

10 一热传递装置，在该热消耗装置运行在制热模式时，用于将该发动机冷却热交换器吸收的热量和该废气热交换器吸收的热量的至少其中之一传递给该热消耗装置，并由此允许该热消耗装置利用该传递来的热量；并在该热消耗装置运行在制冷模式时，将该发动机冷却热交换器吸收的热量传递给该散热器，并由此使传递到该散热器的热量从该散热器排出。

2、如权利要求 1 所述的热电联产系统，其中该热消耗装置是热泵式空调，其包括压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置以及室外热交换器。

3、如权利要求 2 所述的热电联产系统，其中该热泵式空调使用该发电机所发的电。

4、如权利要求 2 所述的热电联产系统，其中该热泵式空调进一步包括预热器，用于接收来自该热传递装置的热，并由此预热吹向该室外热交换器的空气。

5、如权利要求 2 所述的热电联产系统，其中该热泵式空调进一步包括压缩机排出管加热器，用于接收来自该热传递装置的热量，并由此加热经过该压缩机的排出管的制冷剂。

6、如权利要求 2 至 5 中任一项所述的热电联产系统，其中该发动机、发电机、压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置以及室外热交换器的至少其中之一包括多个。

7、如权利要求 1 至 5 中任一项所述的热电联产系统，其中该散热器包括：散热器热交换器，连接到该热传递装置；以及散热器风扇，用于将室外空气吹向该散热器热交换器。

8、如权利要求4所述的热电联产系统，其中该热传递装置包括：

一预热器循环管路，用于引导该热介质在该发动机冷却热交换器、该废气热交换器以及该预热器之间循环；

一散热器循环管路，用于引导该热介质在该发动机冷却热交换器和该散热器之间循环；以及

一热介质循环泵，用于泵送该热介质，并由此使该热介质沿该预热器循环管路或该散热器循环管路循环。

9、如权利要求8所述的热电联产系统，其中：

该热介质循环泵直接连接到位于该发动机冷却热交换器和该废气热交换器之间的预热器循环管路上；以及

该散热器循环管路从位于该热介质循环泵和该废气热交换器之间的该预热器循环管路分支出来，并汇合到该发动机冷却热交换器上游的预热器循环管路。

10、如权利要求9所述的热电联产系统，其中，该热传递装置进一步包括阀装置，用于开启/关闭该预热器循环管路或该散热器循环管路。

11、如权利要求10所述的热电联产系统，其中，该阀装置包括：

一第一阀，设置在该散热器循环管路从该预热器循环管路分支的分支区域；以及

一第二阀，设置在该散热器循环管路汇合到预热器循环管路的汇合区域。

12、如权利要求11所述的热电联产系统，其中，该热传递装置进一步包括：

一控制器，用于控制该第一和第二阀，使得该热泵式空调在制热操作中，第一和第二阀运行在预热器循环模式，其中该预热器循环管路开启，且该散热器循环管路关闭；并使得热泵式空调在制冷操作中，该第一和第二阀运行在散热器循环模式，其中该预热器循环管路关闭，并且该散热器循环管路开启。

13、一种热电联产系统，包括：

一发动机；

一发电机，连接到该发动机的输出轴，用于发电；

一发动机冷却热交换器，用于从冷却该发动机的冷却水中吸收热量；

一废气热交换器，用于从该发动机排出的废气中吸收热量；

一热泵式空调，其使用该发电机产生的电，该热泵式空调包括压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置以及室外热交换器；

5 一预热器，用于预热吹向该室外热交换器的空气；

一散热器，用于排出热量；以及

一热传递装置，在该热泵式空调的制热操作中，用于将该发动机冷却热交换器吸收的热量和该废气热交换器吸收的热量的至少其中之一传递给该预热器；并在该热泵式空调的制冷操作中，将该发动机冷却热交换器吸收的热量传递给该散热器，并由此使传递到该散热器的热量从该散热器中排出。

10

14. 一种热电联产系统，包括：

一发动机；

一发电机，连接到该发动机的输出轴，用于发电；

一发动机冷却热交换器，用于从冷却该发动机的冷却水中吸收热量；

15 一废气热交换器，用于从该发动机排出的废气中吸收热量；

一热泵式空调，其使用该发电机产生的电，该热泵式空调包括压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置以及室外热交换器；

一压缩机排出管加热器，用于加热通过该压缩机的排出管的制冷剂；

一散热器，用于排出热量；以及

20 一热传递装置，在该热泵式空调的制热操作中，用于将该发动机冷却热交换器吸收的热量和该废气热交换器吸收的热量的至少其中之一传递给该压缩机排出管加热器；并在该热泵式空调的制冷操作中，将该发动机冷却热交换器吸收的热量传递给该散热器，并由此使传递到该散热器的热量从该散热器中排出。

25

热电联产系统

技术领域

- 5 本发明涉及一种热电联产系统（cogeneration system），特别是涉及一种这样的热电联产系统，其中仅仅在热消耗装置的制冷操作中，冷却水的热量通过散热器从该冷却水中释放，其中该冷却水是冷却发动机而被加热的。

背景技术

- 10 通常，热电联产系统包括：发动机；发电机，利用发动机输出的旋转力发电；将废热从发动机中排出的散热器；以及热传递装置，其将该发动机的废热供应到例如热水器或空调的热消耗装置（heater consumer）。

从该发电机产生的电用于操作各种电力装置，如电灯及空调等。

- 15 散热器吸收用于冷却发动机的冷却水的废热，以及从该发动机排出的废气的废热，并将该吸收的废热排放到大气中。

然而，该传统的热电联产系统的问题在于：散热器必须将发动机冷却水的废热和废气的废热都排出，这使得散热器的尺寸、吹入散热器的空气量、噪音及费用增加。

20 发明内容

鉴于上述问题，本发明的目的在于提供一种热电联产系统，在该系统中，仅仅在热消耗装置的制冷操作中，冷却水的热量通过散热器从该冷却水中释放，其中该冷却水是冷却发动机而被加热的，使得能够减小散热器的尺寸和吹向散热器的空气的量，并能够降低费用和噪音。

- 25 根据本发明的一方面，提供了一种热电联产系统，包括：发动机；发电机，连接到该发动机的输出轴，用于发电；发动机冷却热交换器，用于从冷却发动机的冷却水中吸收热量；废气热交换器，用于从该发动机排出的废气中吸收热量；热消耗装置，可在制冷模式和制热模式之间切换操作；用于排出热的散热器；以及热传递装置，在热消耗装置运行在制热模式时，用于将

通过发动机冷却热交换器吸收的热和废气热交换器吸收的热的至少其中之一传递给热消耗装置，并允许该热消耗装置利用该传递来的热量；并在热消耗装置运行在制冷模式时，用于将通过发动机冷却热交换器吸收的热量传递给散热器，并由此使传递到散热器的热从该散热器排出。

- 5 该热消耗装置是热泵式空调，其包括压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置以及室外热交换器。

该热泵式空调使用从该发电机产生的电。

该热泵式空调进一步包括预热器，用于接收来自该热传递装置的热量，并由此预热吹向室外热交换器的空气。

- 10 该热泵式空调进一步包括压缩机排出管加热器，用于接收来自该热传递装置的热量，并由此加热穿过压缩机的排出管的制冷剂。

该发动机、发电机、压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置、以及室外热交换器的至少其中之一的包括多个。

- 15 该散热器包括：散热器热交换器，连接到热传递装置；以及散热器风扇，用于将该室外空气吹向散热器热交换器。

该热传递装置包括：预热器循环管路，用于引导热介质在发动机冷却热交换器、废气热交换器以及预热器之间循环；散热器循环管路，用于引导该热介质在该发动机冷却热交换器和该散热器之间循环；以及热介质循环泵，用于泵送热介质，并由此使热介质沿该预热器循环管路、或散热器循环管路

20 循环。

该热介质循环泵直接连接到在发动机冷却热交换器和废气热交换器之间的预热器循环管路。该散热器循环管路从位于热介质循环泵和废气热交换器之间的预热器循环管路分支出来，并汇合到发动机冷却热交换器上游的预热器循环管路。

- 25 该热传递装置进一步包括阀装置，用于开启/关闭该预热器循环管路或该散热器循环管路。

该阀装置包括：第一阀，设置在散热器循环管路从该预热器循环管路分支的分支区域；以及第二阀，设置在散热器循环管路与预热器循环管路汇合的汇合区域。

- 30 该热传递装置进一步包括：控制器，用于控制第一和第二阀，使得在热

泵式空调在制热操作中，第一和第二阀运行在预热器循环模式，其中，该预热器循环管路开启，并且散热器循环管路关闭；并使得在热泵式空调在制冷操作中，第一和第二阀运行在散热器循环模式，其中，该预热器循环管路关闭，并且散热器循环管路开启。

5 根据本发明的另一方面，提供了一种热电联产系统，包括：发动机；发电机，连接到该发动机的输出轴，用于产生电；发动机冷却热交换器，用于吸收来自冷却发动机的冷却水的热；废气热交换器，用于吸收从该发动机排出的废气的热；热泵式空调，其使用从该发电机产生的电，该热泵式空调包
10 括：压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置、以及室外热交换器；预热器，用于预热吹向室外热交换器的空气；用于排出热的散热器；以及热传递装置，在热泵式空调制热运行时，用于将通过发动机冷却热交换器吸收的热和废气热交换器吸收的热的至少其中之一传递给预热器，并在热泵式空调制
冷运行时，用于将通过发动机冷却热交换器吸收的热传递给散热器，并由此使传递到散热器的热从该散热器排出。

15 根据本发明的另一方面，提供了一种热电联产系统，包括：发动机；发电机，连接到该发动机的输出轴，用于产生电；发动机冷却热交换器，用于从冷却发动机的冷却水中吸收热量；废气热交换器，用于从该发动机排出的废气中吸收热量；热泵式空调，其使用从该发电机产生的电，该热泵式空调
20 包括：压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置、以及室外热交换器；压缩机排出管加热器，用于加热通过压缩机的排出管的制冷剂；用于排出热的散热器；以及热传递装置，在热泵式空调制热运行时，用于将发动机冷却热交换器吸收的热和废气热交换器吸收的热的至少其中之一传递给压缩机排
出管加热器，并在热泵式空调制冷运行时，用于将发动机冷却热交换器吸收的热传递给散热器，并由此使传递到散热器的热从该散热器排出。

25 根据本发明的热电联产系统具有如下优点：在热消耗装置的制热操作过程中，发动机冷却热交换器和废气热交换器中的至少一个中的热量被该热消耗装置利用；在热消耗装置的制冷操作过程中，该发动机冷却热交换器的热传递给散热器，以允许该传递的热量从该散热器排出，以便能够最小化散热器的尺寸和吹向散热器的空气的量，并能够降低费用和噪音。

30 根据本发明的热电联产系统还具有如下优点：热消耗装置是热泵式空

调, 该空调包括压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置、以及室外热交换器, 并且该热泵式空调进一步包括预热器, 用于在热泵式空调的制热操作过程中, 吸收来自该热传递装置的热量, 并由此预热吹向室外热交换器的空气, 以便可以在热泵式空调的制热过程中, 防止室外热交换器结霜。

- 5 此外, 根据本发明的热电联产系统还具有如下优点: 热消耗装置是热泵式空调, 该空调包括压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置、以及室外热交换器, 并且该热泵式空调进一步包括压缩机排出管加热器, 用于在热泵式空调的制热操作过程中, 吸收来自该热传递装置的热量, 并由此加热该压缩机的排出管, 使得可以在热泵式空调的制热操作中, 增强室内热交换器的
- 10 制热性能。

附图说明

通过结合附图对本发明进行下面的详细描述, 本发明的上述和其它目的、特征、方面和优点将变得更明显, 其中:

- 15 图 1 是根据本发明的第一实施例的热电联产系统的示意图, 描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制热模式的状态;

图 2 是根据本发明的第一实施例的热电联产系统的示意图, 描述了热泵式空调处于制冷模式的状态;

- 20 图 3 是根据本发明的第二实施例的热电联产系统的示意图, 描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制热模式的状态;

图 4 是根据本发明的第二实施例的热电联产系统的示意图, 描述了热泵式空调处于制冷模式的状态;

图 5 是根据本发明的第三实施例的热电联产系统的示意图, 描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制热模式的状态;

- 25 图 6 是根据本发明的第三实施例的热电联产系统的示意图, 描述了热泵式空调处于制冷模式的状态;

图 7 是根据本发明的第四实施例的热电联产系统的示意图, 描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制冷模式的状态;

- 30 图 8 是根据本发明的第五实施例的热电联产系统的示意图, 描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制冷模式的状态;

图9是根据本发明的第六实施例的热电联产系统的示意图，描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制冷模式的状态；

具体实施方式

5 下面将参考附图描述根据本发明的热电联产系统的实施例。

图1是根据本发明的第一实施例的热电联产系统的示意图，描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制热模式的状态。图2是根据本发明的第一实施例的热电联产系统的示意图，描述了热泵式空调处于制冷模式的状态。

10 如图1和图2所示，热电联产系统包括：发动机2；发电机10，连接到该发动机2的输出轴，用于发电；发动机冷却热交换器20，用于吸收来自冷却发动机2的冷却水的热量；以及废气热交换器30，用于吸收从该发动机2排出的废气的热。该热电联产系统还包括：热消耗装置40，可在制冷模式和制热模式之间切换操作；用于排出热的散热器60；以及热传递装置，在热消耗装置40运行在制热模式时，用于将发动机冷却热交换器20和废气热交换器30吸收的热量传递给热消耗装置40，并在热消耗装置40运行在制冷模式时，用于将发动机冷却热交换器20吸收的热传递给散热器60，并由此使传递到散热器60的热从该散热器60排出。

该发动机2包括限定在发动机2内部的燃烧室。

20 燃料管3和排气管4连接到发动机2。该燃料管3适于给燃烧室供给燃料，例如液化气或液化石油气等。该排气管4适于引导从该燃烧室排出的废气。

排气管4设置于发动机2和废气热交换器30之间。

25 该发动机冷却热交换器20通过水循环管路7和8连接到发动机2上，使得在冷却发动机2时被加热的冷却水，在穿过发动机冷却热交换器20时，将热量传递给发动机冷却热交换器20，并被再次循环进入到发动机2中。

冷却水循环泵9连接到发动机2、发动机冷却热交换器20以及冷却水循环管路7和8其中之一上。

该发电机10可以是交流（AC）发电机或直流（DC）发电机。

30 变换器12连接到发电机10，用于对从发电机10产生的电进行DC/AC

转换。

上述的热电联产系统可以实施为仅将发电机 10 产生的电供应给热消耗装置 40, 或可选择地将发电机 10 产生的电或从外部电源 14 供应的电供应给热消耗装置 40。为了简化描述, 下面的说明中将仅给出从发电机 10 产生的电或从外部电源 14 供应的电可选择地供应给热消耗装置 40 的情况。

电供应开关 16 连接到外部电源 14。该电供应开关 16 具有通过供电线连接到热消耗装置 40 的输出端 17。该电供应开关 16 还具有通过供电线连接到外部电源 14 的第一输入端 18, 以及通过供电线连接到发电机 10 的第二输入端 19。

当电供应开关 16 切换到外部供电模式时, 该外部电源 14 的供电线和该热消耗装置 40 通过该电供应开关 16 而连接。因此, 在这种情况下, 来自该外部电源 14 的电供应到热消耗装置 40。另一方面, 当电供应开关 16 切换到发电机供电模式时, 该发电机 10 的供电线和该热消耗装置 40 通过电供应开关 16 连接。因此, 在这种情况下, 来自该发电机 10 的电供应到热消耗装置 40。

为了便于描述, 下面的说明中将仅给出从发电机 10 产生的电供应给热消耗装置 40 的情况。

热消耗装置 40 包括热泵式空调, 其包括压缩机 41、方向阀 42、室内热交换器 43、膨胀装置 44 以及室外热交换器 45。

该热泵式空调 40 进一步包括: 室内风扇 46, 用于将室内空气吹向该室内热交换器 43; 以及室外风扇 47, 用于将室外空气吹向该室外热交换器 45。

该室内热交换器 43 和该室内风扇 46 组成了热泵式空调 40 的室内单元 48。该压缩机 41、方向阀 42、膨胀装置 44、室外热交换器 45、以及室外风扇 47 组成了热泵式空调 40 的室外单元 49。

热泵式空调 40 还包括预热器 52, 用于接收来自热传递装置 70 的热, 并由此预加热供给室外热交换器 45 的空气。

相对于朝向室外热交换器 45 吹的室外空气 O 的流动方向, 该预热器 52 设置的室外热交换器 45 的上游, 以加热吹出的室外空气 O。

该散热器 60 包括: 散热器热交换器 62, 连接到热传递装置 70; 以及散热器风扇 64, 用于将该室外空气 O 吹向散热器热交换器 62。

热传递装置 70 包括：预热器循环管路 71 和 72，用于引导热介质在发动机冷却热交换器 20、废气热交换器 30 以及预热器 52 中循环；散热器循环管路 73 和 74，用于引导该热介质在该发电机冷却热交换器 20 和该散热器 60 中循环；以及热介质循环泵 75，用于泵送该热介质，并由此使热介质在该预热器循环管路 71 和 72、或散热器循环管路 73 和 74 中循环。

该散热器循环管路 73 和 74 从热介质循环泵 75 和废气热交换器 30 之间的预热器循环管路 71 或 72 分支出来，并汇合到发动机冷却热交换器 20 上游的预热器循环管路 71 或 72。

该热介质循环泵 75 直接连接到发动机冷却热交换器 20 和废气热交换器 30 之间的预热器循环管路 71 或 72。

该热传递装置 70 进一步包括阀装置，用于开启/关闭该预热器循环管路 71 和 72、或该散热器循环管路 73 和 74。

该阀装置包括：第一阀 76，设置在散热器循环管路 73 和 74 从该预热器循环管路 71 或 72 分支的分支区域；以及第二阀 77，设置在散热器循环管路 73 和 74 汇合到预热器循环管路 71 或 72 的汇合区域。

该热传递装置 70 进一步包括控制器 80，用于控制第一和第二阀 76 和 77 的操作，使得在热泵式空调 40 在制热操作中，第一和第二阀 76 和 77 运行在预热器循环模式，其中该预热器循环管路 71 和 72 开启，并且散热器循环管路 73 和 74 关闭；并使得在热泵式空调 40 在制冷操作中，第一和第二阀 76 和 77 运行在散热器循环模式，其中该预热器循环管路 71 和 72 关闭，并且散热器循环管路 73 和 74 开启。

下面将描述具有上述设置的热电联产系统的运行。

当燃料通过燃料管 3 供应到发动机 2 时，随后该发动机 2 被驱动，该发动机 2 的输出轴旋转，因此使得该发电机 10 发电。

从该发动机 2 排出的废气通过排气管 4 进入到废气热交换器 30，并之后在经过将其热量释放到废气热交换器 30 之后排出到大气中。

在发动机 2 运行过程中，冷却水循环泵 9 运行时，在冷却发动机 2 时被加热的冷却水通过冷却水循环管路 7 进入到发动机冷却热交换器 20，并之后在将其热量释放到发动机冷却热交换器 20 之后，通过冷却水循环管路 8 循环到发动机 2。

同时，当热消耗装置，即，热泵式空调 40 运行在制热模式时，该热介质循环泵 75 被驱动，该第一和第二阀 76 和 77 被控制以运行在预热器循环模式。在这种情况下，方向阀 42 切换到制热模式，并且该压缩机 41 被驱动。

当该第一和第二阀 76 和 77 被控制在预热器循环模式下运行时，该预热器循环管路 71 和 72 开启，并且该散热器循环管路 73 和 74 关闭。

在热介质循环泵 75 的运行过程中，预热器循环管路 71 内的热介质在经过发动机冷却热交换器 20 时吸收来自发动机冷却热交换器 20 的热，在经过废气热交换器 30 时吸收来自废气热交换器 30 的热。

该热介质如上所述在吸收来自发动机冷却热交换器 20 和废气热交换器 30 的热之后，通过预热器循环管路 72 供给到预热器 52，使得该热介质将吸收的热释放到预热器 52。之后，该热介质绕发动机冷却热交换器 20 循环。

因此，来自发动机冷却热交换器 20 和废气热交换器 30 的废热被回收到热介质中，并将该回收的废热传递到预热器 52。当方向阀 42 切换到制热模式时，并且在废热传递过程中该压缩机 41 被驱动，该压缩机 41 压缩低温低压的制冷剂气体，由此将该制冷剂气体改变成高温高压的状态。该高温高压的制冷剂气体通过方向阀 42 供给到室内热交换器 43，并在经过室内热交换器 43 时将其热量释放到室内空气，使得制冷剂气体冷凝到液态。

接下来，该冷凝的制冷剂在经过膨胀装置 44 时被膨胀，并之后供给到室外热交换器 45。该膨胀的制冷剂在经过室外热交换器 45 时吸收室外空气的热，使得制冷剂被蒸发。

该蒸发的制冷剂通过方向阀 42 循环进入到压缩机 41。

另一方面，吹向室外热交换器 45 的室外空气 O 通过预热器 52 加热。然后，该加热的室外空气 O 经过室外热交换器 45，由此防止该室外热交换器 45 结霜。

同时，在热消耗装置，即热泵式空调 40 在制冷模式下的运行过程中，该热介质循环泵 75 被驱动。在这种情况下，该第一和第二阀 76 和 77 也被控制运行在散热器循环模式下。此外，该散热器风扇 64 被驱动，该方向阀 42 切换到制冷模式，并且该压缩机 41 被驱动。

当第一和第二阀 76 和 77 被控制在散热器循环模式下运行，该预热器循环管路 71 和 72 关闭，并且该散热器循环管路 73 和 74 开启，如图 2 所示。

在热介质循环泵 75 的运行过程中，热介质在经过发动机冷却热交换器 20 时吸收来自发动机冷却热交换器 20 的热量，并之后通过散热器循环管路 73 供应给散热器热交换器 62。

供应到散热器热交换器 62 的热介质将从该发动机冷却热交换器 20 吸收的热量传递给散热器热交换器 62，并通过热交换器循环管路 74 绕发动机冷却热交换器 20 循环。

在散热器风扇 64 的运行过程中，室外空气吹向散热器热交换器 20，接下来，该散热器热交换器 20 将热量释放到该吹出的室外空气。

同时，当方向阀 42 切换到制冷模式时，并且压缩机 41 被驱动，该压缩机 41 压缩低温低压的制冷剂气体，由此，将该制冷剂气体改变成高温高压的状态。该高温高压的制冷剂气体通过方向阀 42 后供给到室外热交换器 45，并在经过室外热交换器 45 时将其热量释放到室外空气，使得制冷剂气体冷凝到液态。

接下来，该冷凝的制冷剂在经过膨胀装置 44 时被膨胀，并之后供给到室内热交换器 43。该膨胀的制冷剂在经过室内热交换器 43 时吸收室内空气的热量，使得制冷剂被蒸发。

该蒸发的制冷剂通过方向阀 42 循环进入到压缩机 41。

另一方面，废气热交换器 30 将从废气中吸收的热量排放到大气中。

图 3 是根据本发明的第二实施例的热电联产系统的示意图，描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制热模式的状态。图 4 是根据本发明的第二实施例的热电联产系统的示意图，描述了热泵式空调处于制冷模式的状态。

如图 3 和图 4 所示，该热电联产系统包括：压缩机排出管加热器 54，用于加热通过压缩机 41 的排出管 41a 的制冷剂；以及热传递装置 70'，在热消耗装置，即热泵式空调 40 的制热操作过程中，该热传递装置 70' 将来自发动机冷却热交换器 20 的热和来自废气热交换器 30 的热传递给压缩机排出管加热器 54，并且在热泵式空调 40 的制冷操作过程中，该热传递装置 70' 将来自发动机冷却热交换器 20 的热传递给散热器 60，并由此使散热器 60 排出该传递来的热量。在有关除了压缩机排出管加热器 54 和热传递装置 70' 之外的发动机 2 和其他元件方面，该第二实施例的热电联产系统与第一实施

例具有相同的构造和功能。因此，在该实施例中，使用相同的附图标记表示与第一实施例中相应的组成元件，并且省去了其详细描述。

该压缩机排出管加热器 54 设置在压缩机 41 的排出管 41a 的一侧，或设置成环绕该压缩机 41 的排出管 41a。

- 5 热传递装置 70' 包括：压缩机排出管加热器循环管路 71' 和 72'，用于引导热介质在发动机冷却热交换器 20、废气热交换器 30 以及压缩机排出管加热器 54 中循环；散热器循环管路 73' 和 74'，用于引导该热介质在该发电机冷却热交换器 20 和该散热器 60 中循环；以及热介质循环泵 75'，用于泵送该热介质，并由此使热介质穿过该压缩机排出管加热器循环管路 71' 和 72'、或散热器循环管路 73' 和 74' 循环。

该散热器循环管路 73' 和 74' 从热介质循环泵 75' 和废气热交换器 30 之间的排出管加热器循环管路 71' 或 72' 分支出来，并汇合到发动机冷却热交换器 20 上游的排出管加热器循环管路 71' 或 72'。

- 15 该热介质循环泵 75' 直接连接到发动机冷却热交换器 20 和废气热交换器 30 之间的压缩机排出管加热器循环管路 71' 或 72'。

该热传递装置 70' 进一步包括阀装置，用于开启/关闭该压缩机排出管加热器循环管路 71' 和 72'、或该散热器循环管路 73' 和 74'。

- 20 该阀装置包括：第一阀 76'，设置在散热器循环管路 73' 和 74' 从该压缩机排出管加热器循环管路 71' 或 72' 分支的分支区域；以及第二阀 77'，设置在散热器循环管路 73' 和 74' 汇合到压缩机排出管加热器循环管路 71' 或 72' 的汇合区域。

- 25 该热传递装置 70' 进一步包括控制器 80'，用于控制第一和第二阀 76' 和 77'，使得在热泵式空调 40 在制热操作中，第一和第二阀 76' 和 77' 运行在压缩机排出管加热器循环模式，其中该压缩机排出管加热器循环管路 71' 和 72' 开启，并且散热器循环管路 73' 和 74' 关闭；并使得在热泵式空调 40 在制冷操作中，第一和第二阀 76' 和 77' 运行在散热器循环模式，其中该压缩机排出管加热器循环管路 71' 和 72' 关闭，并且散热器循环管路 73' 和 74' 开启。

- 30 在根据该实施例的热电联产系统中，在热泵式空调 40 的制热操作中，当来自发动机冷却热交换器 20 的热量传递到压缩机排出管加热器 54 时，经

过压缩机 41 的排出管 41a 的制冷剂被压缩机排出管加热器 54 加热。

加热的制冷剂通过方向阀 42 穿过室内热交换器 43，由此与制冷剂没有被压缩机排出管加热器 54 加热的情况相比，增加了室内温度。

其他操作和功能与第一实施例的相同，故省略了其详细描述。

- 5 图 5 是根据本发明的第三实施例的热电联产系统的示意图，描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制热模式的状态。图 6 是根据本发明的第三实施例的热电联产系统的示意图，描述了热泵式空调处于制冷模式的状态。

10 如图 5 和图 6 所示，该热电联产系统包括：热传递装置 70''，在热消耗装置，即热泵式空调 40 的制热操作过程中，该热传递装置 70'' 将来自发动机冷却热交换器 20 的热传递给热泵式空调 40，并由此允许该传递的热被该热泵式空调 40 利用，在热泵式空调 40 的制冷操作过程中，该热传递装置 70'' 将来自发动机冷却热交换器 20 的热传递给散热器 60，并由此使散热器 60 排出该传递的热量。

- 15 该热传递装置 70'' 包括连接发动机冷却热交换器 20 和预热器 52 的预热器循环管路 71'' 和 72''，用于引导热介质绕发动机冷却热交换器 20 和预热器 52 且不经废气热交换器 30 循环。

除了热传递装置 70'' 之外，该第三实施例的热电联产系统与第一实施例或第二实施例具有相同的构造和功能。因此，在该实施例中，使用相同的附图标记表示与第一或第二实施例中相应的组成元件，并且省去了其详细描述。

图 7 是根据本发明的第四实施例的热电联产系统的示意图，描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制冷模式的状态。

25 如图 7 所示，根据本发明的第四实施例的热电联产系统包括多个发动机 2、2' ...。该热电联产系统还包括连接到各自的发动机 2、2' ... 的轴上的多个发电机 10、10' ...。除了发动机 2、2' ... 和发电机 10、10' ... 之外，该第四实施例的热电联产系统与第一实施例至第三实施例中任一实施例具有相同的构造和功能。因此，在该实施例中，使用相同的附图标记表示与第一或第三实施例中相应的组成元件，并且省去了其详细描述。

- 30 根据制冷或制热的负载，仅有一个或至少两个以上的发动机 2、2' ... 运

行。

燃料管 3、3' ... 连接到各个发动机 2、2' ...。此外，冷却水循环管路对 7 和 8、7' 和 8' ... 连接到各个的发动机 2、2' ...。

排气管 4、4' ... 并联连接。

5 冷却水循环管路 7 和 8、7' 和 8' ... 并联连接。

冷却水循环泵 9、9' ... 直接连接到各个冷却水循环管路对 7 或 8、冷却水循环管路对 7' 或 8' ...。

除了使用多个发动机 2、2' ...、多个燃料管 3、3' ...、多个排气管 4、4' ...、多个冷却水循环管路 7、8、7'、8' ...，以及多个发电机 10、10' ... 之外，
10 该第四实施例的热电联产系统与第一实施例至第三实施例中任一实施例具有相同的构造和功能。因此，在该实施例中，使用相同的附图标记表示与第一或第三实施例中相应的组成元件，并且省去了其详细描述。

图 8 是根据本发明的第五实施例的热电联产系统的示意图，描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制冷模式的状态。

15 如图 8 所示，包含于热电联产系统中的热消耗装置，即热泵式空调 40 是多用户型 (multi-type) 的。也就是说，该热泵式空调 40 包括多个室内单元 48、48' ...，以及单个室外单元 49。该室内单元 48、48' ... 分别包括并联连接的室内热交换器 43、43' ...。

该室内单元 48、48' ... 还分别包括室内鼓风机 46、46' ...。

20 除了热泵式空调 40 包括多个室内单元 48、48' ...以及多个室内热交换器 43、43' ... 之外，该实施例的热电联产系统与第一实施例至第四实施例中的任一实施例具有相同的构造和功能。因此，在本实施例中，使用相同的附图标记表示与第一或第四实施例中相应的组成元件，并且省去了其详细描述。

25 图 9 是根据本发明的第六实施例的热电联产系统的示意图，描述了包含于热电联产系统的热泵式空调处于制冷模式的状态。

如图 9 所示，包含于热电联产系统中的热消耗装置，即热泵式空调 40，包括多个室内单元 48、48' ...，以及多个室外单元 49、49' ...。

在该热泵式空调 40 中，分别包含于该室内单元 48、48' ...的制冷剂管路可以并联连接。分别包含于该室外单元 49、49' ...的制冷剂管路也可以并
30

联连接。下面将就每一室外单元 49、49' ...均连接到相应的一个室内单元 48、48' ...而组成一个空调装置的情况进行描述，每一空调装置独立于其他空调装置运行。

该室内单元 48、48' ...包括各自的室内热交换器 43、43' ...，以及各自的室内鼓风机 46、46' ...。

该室外单元 49、49' ...包括各自的压缩机 41、41' ...、方向阀 42、42' ...、各自的膨胀装置 44、44' ...、各自的室外热交换器 45、45' ...，以及各自的室外鼓风机 47、47' ...。该室外单元 49、49' ...还分别包括预热器 52、52' ...，或压缩机排出管加热器。

每一预热器 52、52' ...均设置于其相关的室外热交换器 45、45' ...的上游。

并联连接的预热器循环管路对 71 和 72、71' 和 72' 连接到各自的预热器 52、52' ...，以引导热介质绕该预热器 52、52' ...循环。

除了热泵式空调 40 包括多个室内单元 48、48' ...、多个室外单元 49、49' ...、多个预热器 52、52' ...、以及多个预热器循环管路 71、72、71'、72' ...之外，本实施例的热电联产系统与第一实施例至第五实施例中的任一实施例具有相同的构造和功能。因此，在本实施例中，使用相同的附图标记表示与第一或第五实施例中相应的组成元件，并且省去了其详细描述。

根据以上任一个描述的实施例的热电联产系统具有不同的效果。

也就是说，根据本发明的热电联产系统具有如下优点：在热消耗装置的制热操作过程中，发动机冷却热交换器和废气热交换器的至少其中一个的热量被该热消耗装置所利用，在热消耗装置的制冷操作过程中，该发动机冷却热交换器的热量传递给散热器，以允许该传递的热从该散热器排出，以便能够最小化散热器的尺寸和吹向散热器的空气的量，并能够降低费用和噪音。

根据本发明的热电联产系统还具有如下优点：热消耗装置是热泵式空调，该空调包括压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置以及室外热交换器，并且该热泵式空调进一步包括预热器，用于在热泵式空调的制热操作过程中，吸收来自该热传递装置的热量，并由此预热吹向室外热交换器的空气，使得可以在热泵式空调的制热操作过程中，防止室外热交换器结霜。

此外，根据本发明的热电联产系统还具有如下优点：热消耗装置是热泵

式空调，该空调包括压缩机、方向阀、室内热交换器、膨胀装置以及室外热交换器，并且该热泵式空调进一步包括压缩机排出管加热器，用于在热泵式空调的制热操作过程中，吸收来自该热传递装置的热量，并由此加热该压缩机的排出管，使得在热泵式空调的制热操作中，可以增强室内热交换器的制热性能。

5

虽然为了说明的目的，揭示了本发明的优选实施例，本领域的技术人员可以了解，在不脱离如所附权利要求揭示的范围和构思的情况下，可以对本发明进行各种改型、添加和替换。

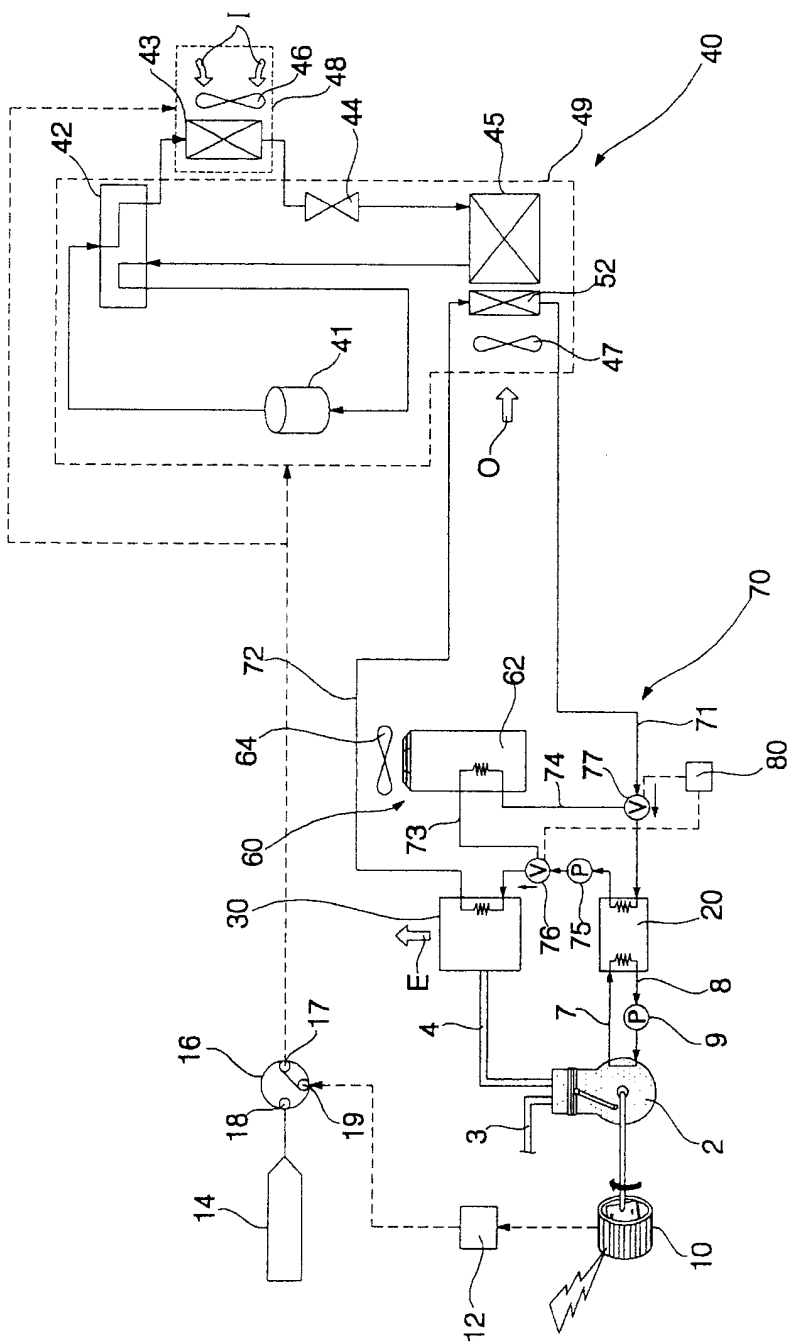


图 1

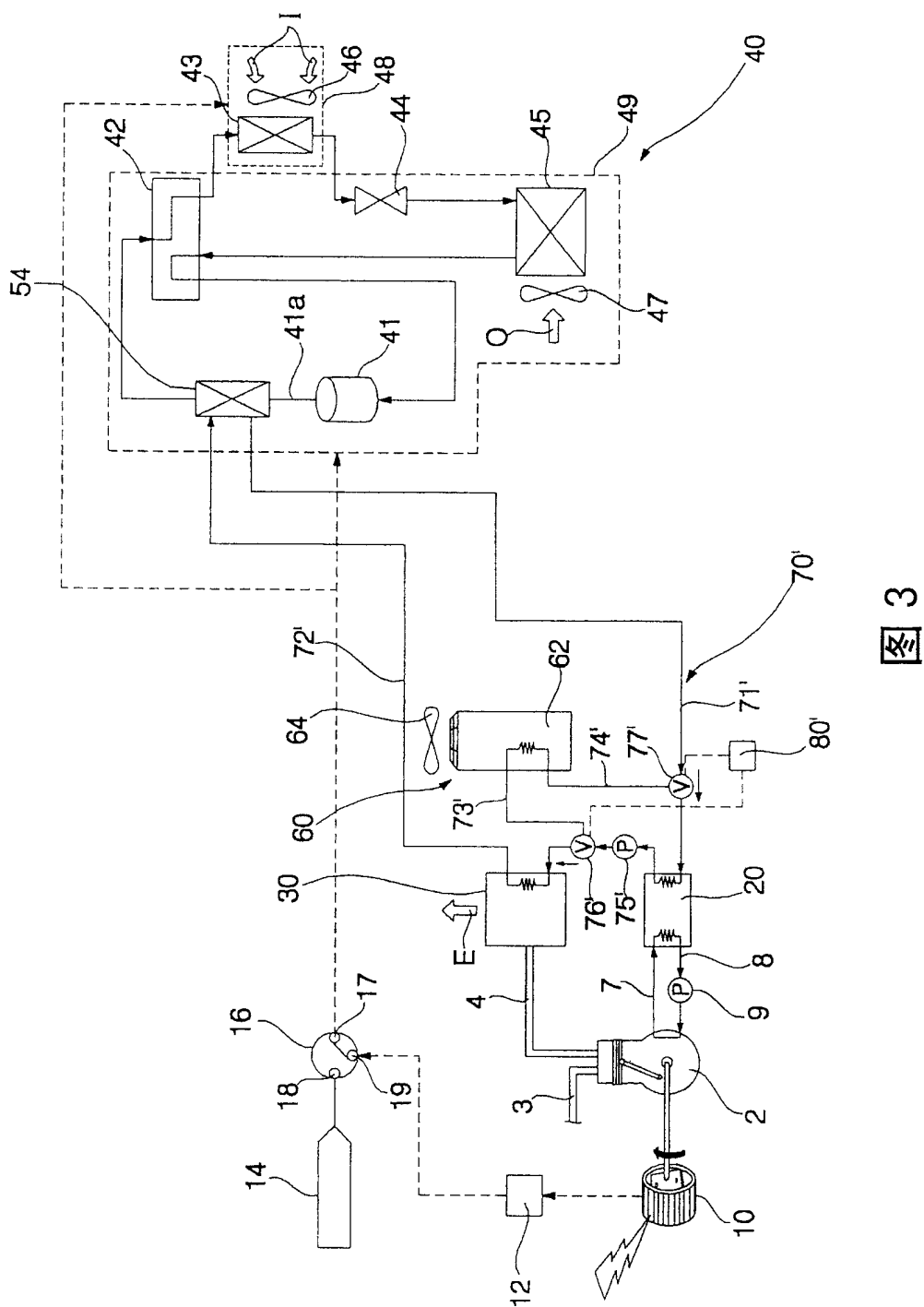


图 3

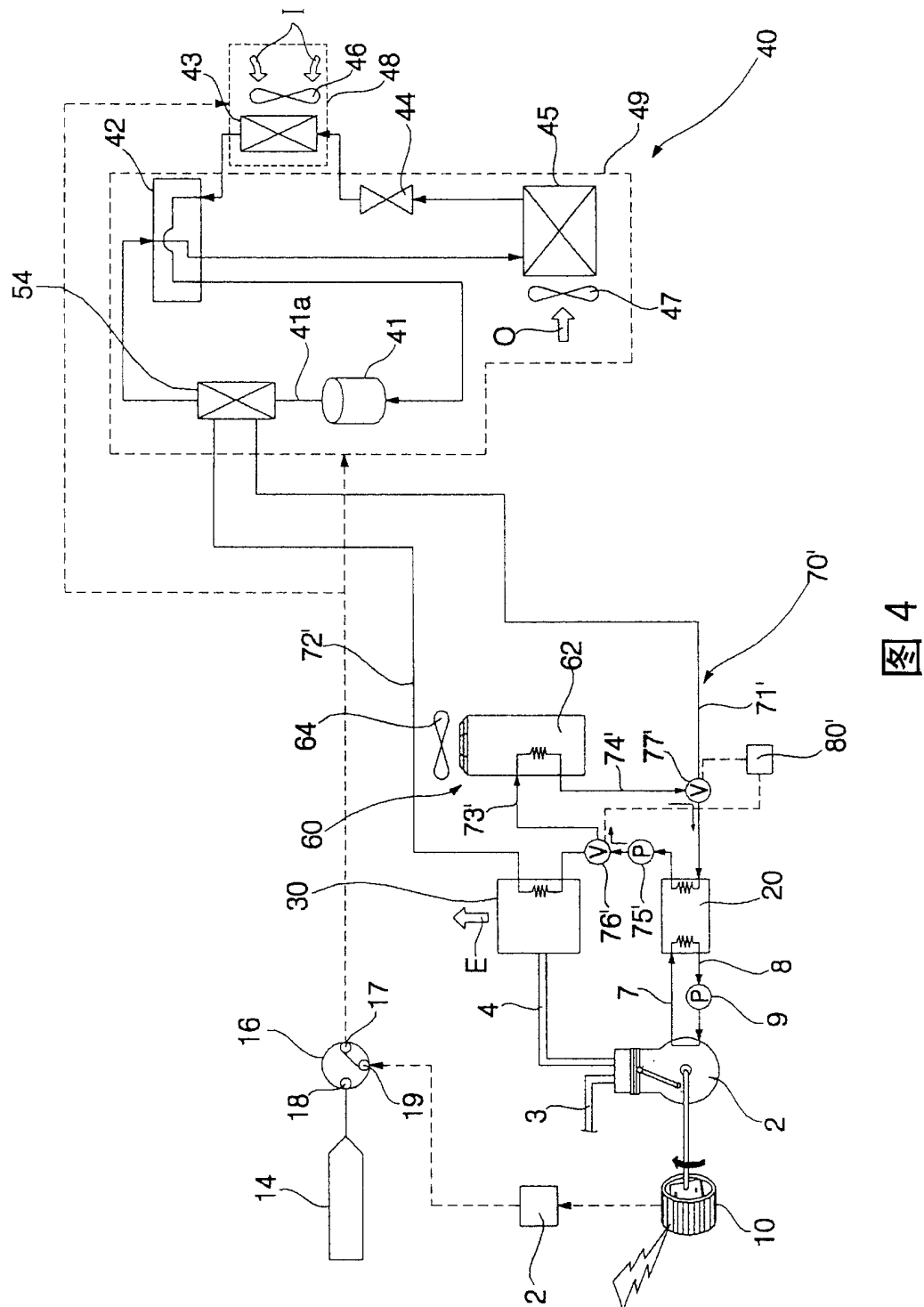


图 4

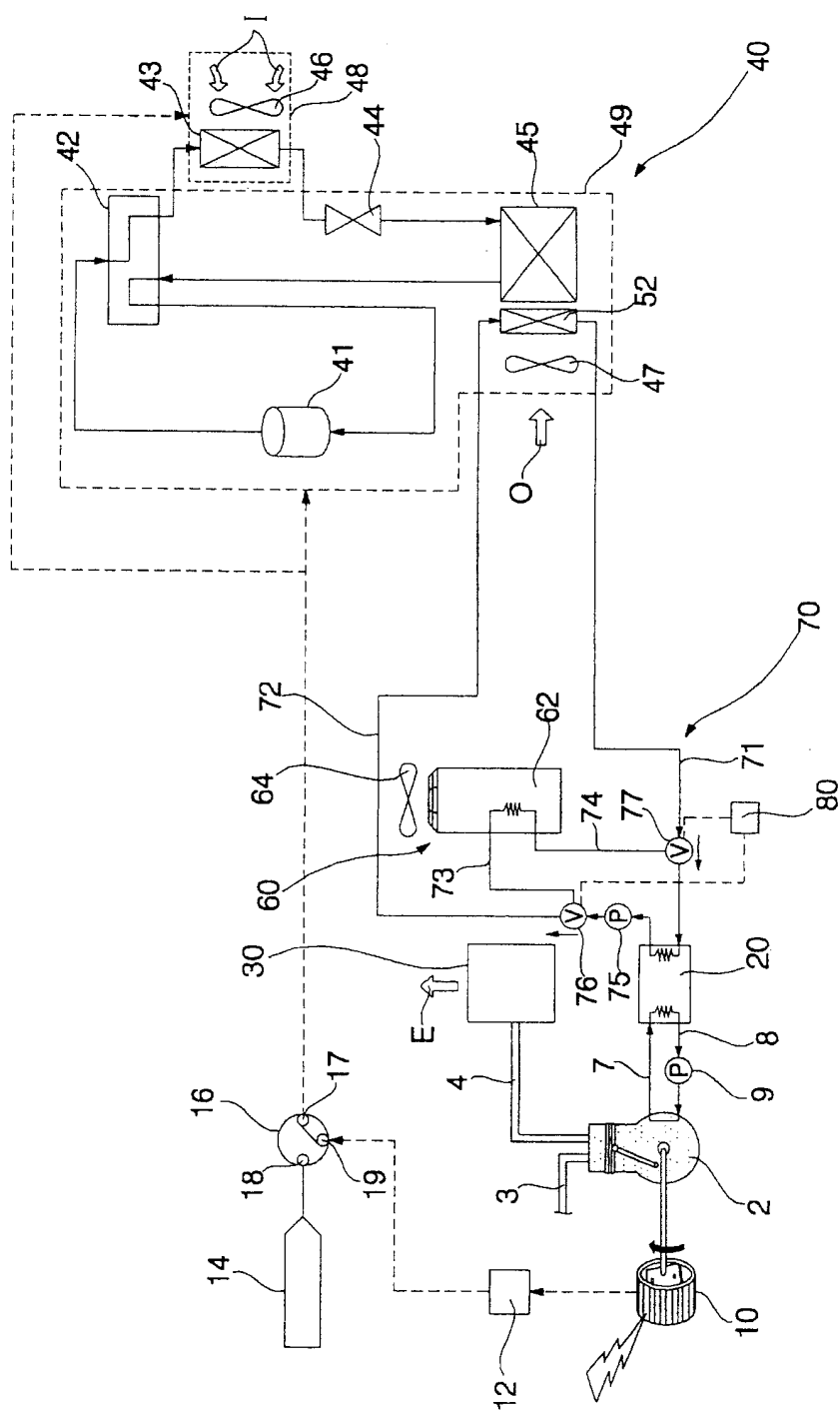


图 5

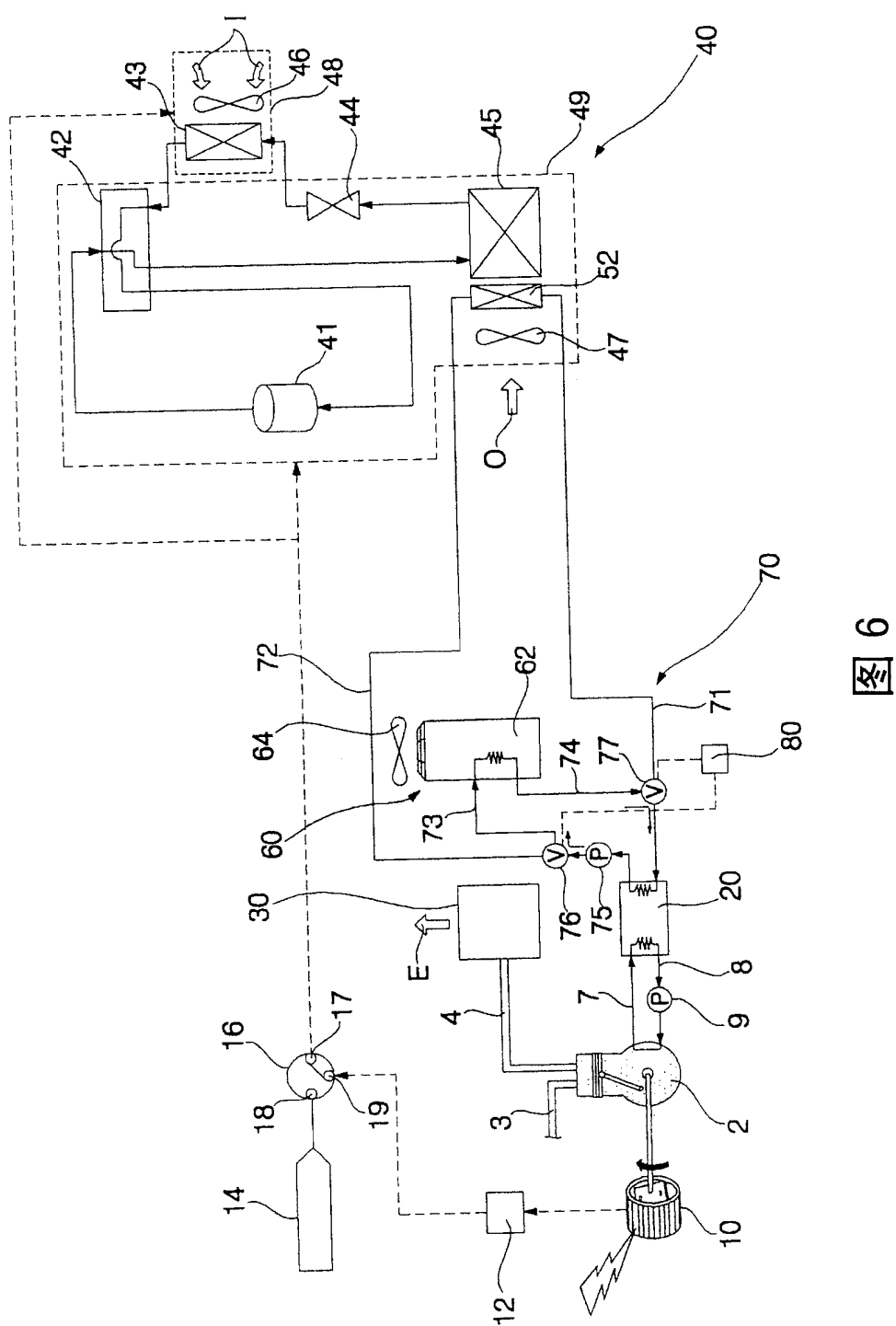


图 6

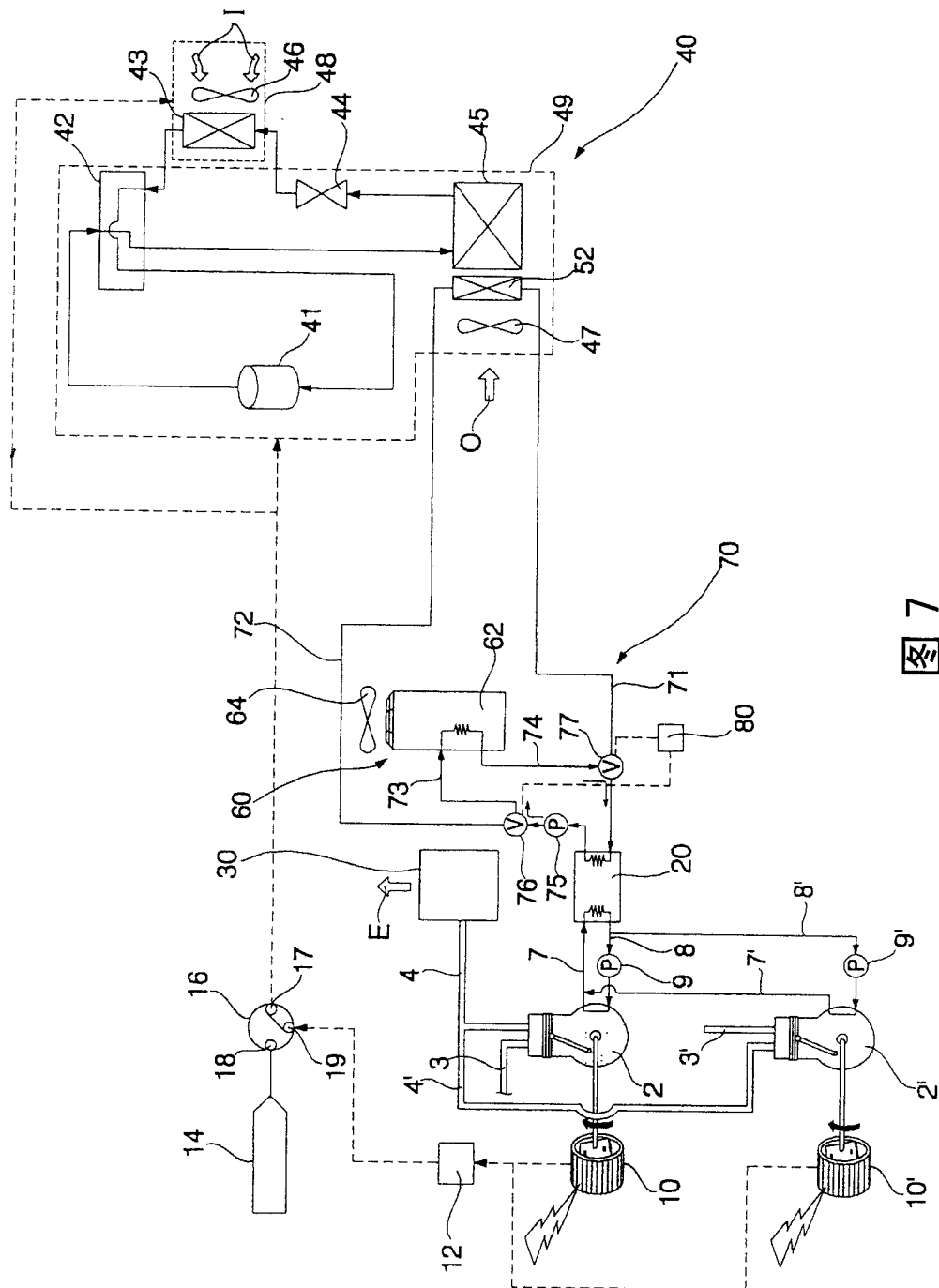


图 7

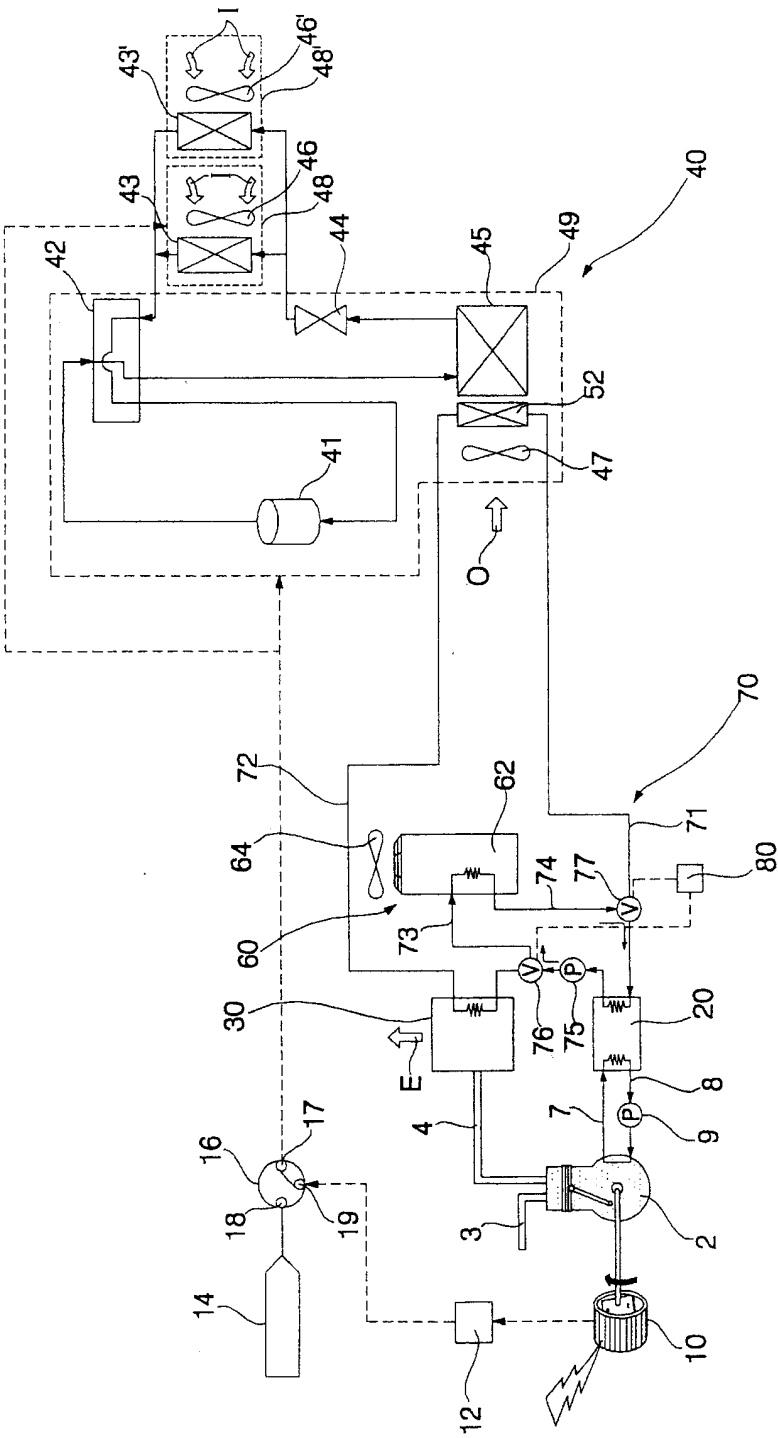


图 8

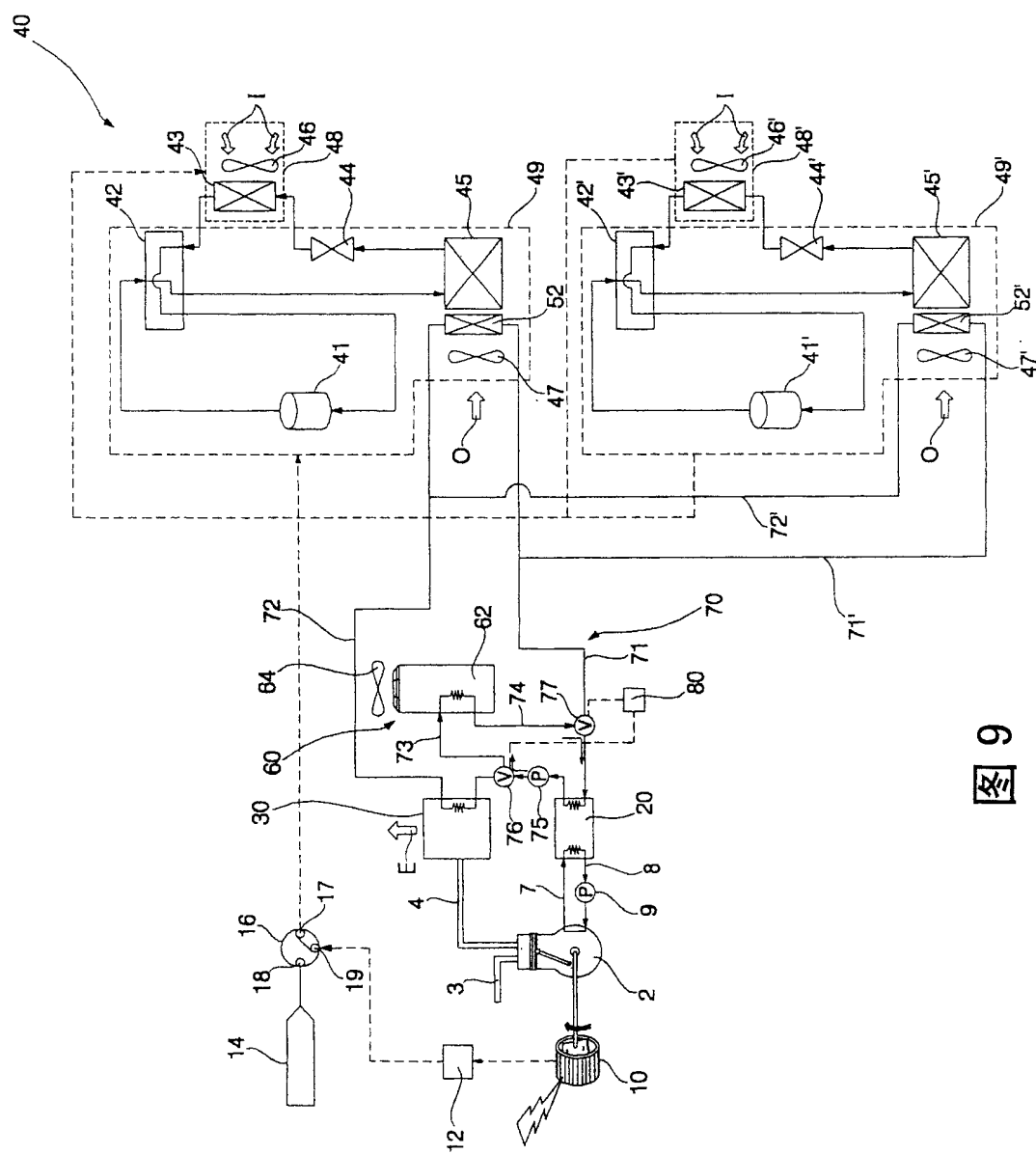


图 9