

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24H 1/00 (2006.01)

F24H 9/00 (2006.01)

F25B 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680049376.5

[43] 公开日 2009年1月14日

[11] 公开号 CN 101346592A

[22] 申请日 2006.11.20

[21] 申请号 200680049376.5

[30] 优先权

[32] 2005.12.28 [33] JP [31] 378539/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/323099 2006.11.20

[87] 国际公布 WO2007/077687 日 2007.7.12

[85] 进入国家阶段日期 2008.6.26

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 柿内敦史

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 温大鹏

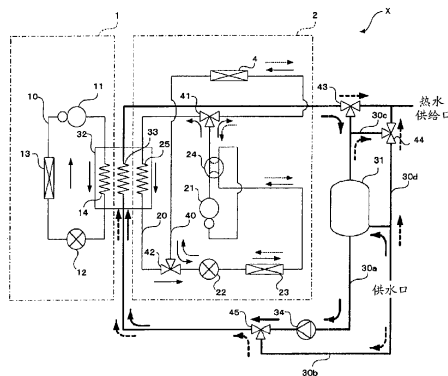
权利要求书1页 说明书11页 附图2页

[54] 发明名称

热泵式热水供给机

[57] 摘要

一种热泵式热水供给机，能够将热水供给用的热泵循环用于制冷和采暖(空气调节)。此外，在上述热泵式热水供给机中同时地进行采暖和热水供给时，能够得到充分的热水供给温度及热水供给量。具有：令CO₂冷却介质循环的CO₂循环(1)、令R410A冷却介质循环的R410A循环(2)、在上述CO₂冷却介质以及/或者R410A冷却介质和水之间进行热交换的水热交换器(32)，在上述R410A循环(2)中设置有：通过上述水热交换器(32)的循环路径(20)、通过在上述R410A冷却介质和室内空气之间进行热交换的室内空气热交换器(4)的循环路径(40)、切换在该R410A循环(2)中的上述R410A冷却介质的循环方向的四通阀(24)。



1. 一种热泵式热水供给机，其特征在于，

具备：第一热泵循环，令第一冷却介质至少经由压缩机以及膨胀器而循环；第二热泵循环，令具有不同于上述第一冷却介质的特性的第二冷却介质至少经由压缩机以及膨胀器而循环；水热交换器，在上述第一冷却介质以及/或者上述第二冷却介质和水之间进行热交换，

上述第二热泵循环含有：

第一循环路径，通过上述水热交换器；第二循环路径，通过在上述第二冷却介质和室内空气之间进行热交换的室内空气热交换器；循环方向切换机构，切换该第二热泵循环中的上述第二冷却介质的循环方向。

2. 如权利要求1所述的热泵式热水供给机，上述第一的冷却介质为碳酸气体冷却介质，上述第二冷却介质为HFC冷却介质。

热泵式热水供给机

技术领域

本发明涉及一种热泵式热水供给机,通过与循环于设置有压缩机或膨胀器等的热泵循环内的冷却介质的热交换来加热水而供给热水,特别是涉及一种具有两个的热泵循环的热泵式热水供给机,所述两个的热泵循环中使用热交换效率及能量消耗效率等的特性不同的冷却介质。

背景技术

以往以来,公知有一种热泵式热水供给机,通过与循环于设置有压缩机或膨胀器等的热泵循环内的冷却介质的热交换来加热水而供给热水。上述冷却介质,例如是碳酸气体冷却介质或 HFC 冷却介质等。

在此,上述碳酸气体冷却介质,作为其冷却介质的特性可将水加热到高温(例如 90℃左右)。另一方面,上述 HFC 冷却介质,由于冷却介质的特性只能将水加热到比较低的温度(例如 65℃左右)。但是,在用于空气调节用设备时,使用上述 HFC 冷却介质在能量消耗效率(COP)方面比使用上述碳酸气体冷却介质更加优异。

另一方面,专利文献 1 中展示了一种热泵式热水供给系统,兼有使用 CO₂ 冷却介质(碳酸气体冷却介质的一例)的热泵循环(以下称为“CO₂ 循环”)和使用 R410A 冷却介质(HFC 冷却介质的一例)的热泵循环(以下称为“R410A 循环”)。在上述热泵式热水供给系统中,在需要高温的温水的时候使用 CO₂ 循环,在使用低温的温水也可以的时候使用 R410A 循环。

进而,在上述专利文献 1 的发明中,提出在上述 R410A 循环上连接温水采暖用的封闭回路,而在热水供给以及温水采暖中共用上述 R410A 循环。

专利文献 1: 特开 2005-83585 号公报

但是,在上述专利文献 1 中展示的上述热泵式热水供给系统中,在上述 R410A 循环中的上述 R410A 冷却介质的循环方向是一定的。因此,即便上述 R410A 循环能用于热水供给及温水采暖,该 R410A 循环也不能用于制冷。

此外,在上述专利文献 1 中展示的上述热泵式热水供给系统中,上述

R410A 循环, 选择地用于热水供给以及温水采暖的某一个, 不能同时地进行热水供给以及温水采暖。

而且, 上述热泵式热水供给系统构成为只选择地用于上述 CO₂ 循环以及上述 R410A 循环的某一个。因此, 上述热泵式热水供给系统中的水的加热效率, 分别基于上述 CO₂ 循环以及上述 R410A 循环的水的加热效率是界限。因此, 即使在上述 R410A 循环中分配 R410A 冷却介质而同时地进行热水供给以及温水采暖时, 也会产生因为水的加热效率的降低而不能得到充分的热水供给温度及热水供给量的问题。当然, 此时也可考虑将上述 R410A 循环构成为能够得到充分的热水供给温度, 但是, 产生为了利用上述 R410A 循环得到充分的热水供给温度及热水供给量而扩大装置及增加成本的问题。

发明内容

因此, 本发明是鉴于上述情况而提出的, 第一目的是提供一种能够将热水供给用的热泵循环用于制冷和采暖(空气调节)的热泵式热水供给机。而且, 本发明的第二目的为, 在上述热泵式热水供给机中, 在与采暖同时地进行热水供给时能够得到充分的热水供给温度及热水供给量。

为了达成上述目的, 本发明构成为一种热泵式热水供给机, 其特征在于, 具有: 使第一冷却介质至少经由压缩机以及膨胀器而循环的第一热泵循环、使具有与上述第一冷却介质不同的特性的第二冷却介质至少经由压缩机以及膨胀器而循环的第二热泵循环、和在上述第一冷却介质以及/或者上述第二冷却介质和水之间进行热交换的水热交换器, 上述第二热泵循环含有: 通过上述水热交换器的第一循环路径、通过上述第二冷却介质和室内空气之间进行热交换的室内空气热交换器的第二循环路径、和切换在该第二热泵循环中的上述第二冷却介质的循环方向的循环方向切换机构。具体而言, 考虑上述第一冷却介质为碳酸气体冷却介质, 上述第二冷却介质为 HFC 冷却介质。

根据本发明, 因为可以切换在上述第二热泵循环中的上述第二冷却介质的循环方向, 所以可以使用该第二热泵循环而进行制冷和采暖(空气调节)。

此外, 因为构成为能够在上述水热交换器中使水和上述第一冷却介质以及第二冷却介质同时地热交换, 所以通过除了向上述第一循环路径还向

上述第二循环路径分配上述第二冷却介质而令其循环,可得到充分的热热水供给温度及热水供给量。

根据本发明,可使用上述第二热泵循环而进行制冷和采暖(空气调节)。此外,在同时地进行采暖以及热水供给时,能够得到充分的热热水供给温度及热水供给量。

附图说明

图1是本发明的实施方式的热泵式热水供给机的概略构成图。

图2是本发明的实施例的热泵式热水供给机的概略构成图。

附图标记说明

- 1 热泵循环(第一热泵循环的一例)
- 2、5 热泵循环(第二热泵循环的一例)
- 4 室内空气热交换器
- 11、21 压缩机
- 12、22、22a、22b 膨胀器
- 13、23 室外空气热交换器
- 14、25、33 配管
- 20 循环路径(第一循环路径的一例)
- 40 循环路径(第二循环路径的一例)
- 24 四通阀
- 30a~30d 流水路径
- 31 蓄留容器
- 41~45、51~56 切换阀

具体实施方式

参照以下附图说明本发明的实施方式,以供本发明的理解。另外,以下的实施方式是具体化本发明的一例,不限定本发明的技术范围。

在此,图1是本发明的实施方式中所述的热泵式热水供给机X的概略构成图。

如图1所示,上述热泵式热水供给机X概略构成为具有:使冷却介质循环的两个热泵循环1(第一热泵循环的一例)、2(第二热泵循环的一例);

流水路径 30a ~ 30d; 蓄留容器 31; 水热交换器 32; 循环泵 34 以及切换阀 41 ~ 45。此外, 上述热泵式热水供给机 X 具备具有 CPU 及 RAM、ROM 等未图示的控制部。

上述水热交换器 32, 在流向连接在上述热泵循环 1 上的配管 14 的冷却介质及流向连接在上述热泵循环 2 上的配管 25 的冷却介质、与在从供水口到热水供给口的流水路径 30b 或返回到上述蓄留容器 31 的流水路径 30a 中流动的水之间进行热交换。在此, 上述流水路径 30a, 是从上述供水口开始依次连接上述蓄留容器 31、循环泵 34、切换阀 45、水热交换器 32、切换阀 43、蓄留容器 31 的水的流水路径。此外, 上述流水路径 30b, 是从上述供水口开始依次连接切换阀 45、水热交换器 32、切换阀 43、上述热水供给口的水的流水路径。此外, 上述流水路径 30c, 是从上述蓄留容器 31 开始经由上述切换阀 44 而连接在上述热水供给口上的温水的流通过程, 上述流通过程 30d, 是从上述供水口开始经由上述切换阀 44 而连接在上述热水供给口上的水的流通过程。

在上述蓄留容器 31 的上层蓄留借助在上述水热交换器 32 中与上述冷却介质的热交换而被加热的热水, 而在上述蓄留容器 31 的下层蓄留从供水口供给的水。

在该热泵式热水供给机 X 中, 借助上述控制部 (未图示) 控制上述各构成元件, 从而进行以下运转: 在上述流水路径 30b 中借助上述水热交换器 32 加热从供水口供给的水而从热水供给口直接供给热水的瞬间热水供给运转、在上述流水路径 30a 中借助上述水热交换器 32 加热从供水口供给的水而蓄留在上述蓄留容器 31 中的热水蓄留运转等。

在此, 在上述瞬间热水供给运转中, 借助上述控制部控制上述切换阀 43 以及 45, 从而使从上述供水口供给的水沿着上述流水路径 30b 而向虚线箭头方向流通。但是, 在上述瞬间热水供给运转开始之后的一定时间中, 基于上述水热交换器 32 的加热量不充分。因此, 在瞬间运转开始后的一定时间中, 蓄留在上述蓄留容器 31 中的温水经由上述流水路径 30c 而在切换阀 44 中与从上述供水口经由上述流水路径 30d 而供给的水混合而调节温度之后, 供给到上述热水供给口。由此, 能够从上述热水供给口瞬时地供给热水。并且, 在借助上述水热交换器 32 能够充分地加热从供水口供给的水的时刻, 停止上述蓄留容器 31 的供水, 之后, 使用从上述供水口经由上述水热交换器 32 而连接在上述热水供给口上的流水路径 30b 而

进行瞬间热水供给。此外，也可不讲蓄留在上述蓄留容器 31 中的高温的温水与从上述供水口供给的水混合而直接供给热水。

此外，在上述热水蓄留运转中，通过驱动上述循环泵 34，水沿着上述流水路径 30a 而向实线箭头方向流通，从而温水被蓄留在蓄留容器 31 中。

上述热泵循环 1（以下称为“CO₂循环”），具有循环路径 10，该循环路径 10 依次连接压缩机 11、上述水热交换器 32、膨胀器 12 以及室外空气热交换器 13。

在上述循环路径 10 中，借助上述控制部（未图示）驱动上述压缩机 11，从而作为碳酸气体冷却介质的一例的 CO₂ 冷却介质（第一的冷却介质的一例）向图示的箭头方向循环。在此，上述 CO₂ 冷却介质，具有和后述的 R410A 冷却介质不同的特性，作为冷却介质的特性可将水加热到高温（90℃左右），但能量消耗效率比较低。因此，上述 CO₂ 循环 1，主要是用于在上述热水蓄留运转中的水的加热。

具体而言，在上述压缩机 11 中被压缩而排出的高温高压的上述 CO₂ 冷却介质，在上述水热交换器 32 中与在上述流水路径 30a 或者 30b 中流动的水热交换而被冷却之后，在上述膨胀器 12 中膨胀。然后，在上述膨胀器 12 中膨胀的低温低压的上述 CO₂ 冷却介质，在上述室外空气热交换器 13 中与室外的空气热交换而吸热并气化之后，再次流入到上述压缩机 11 中。

在上述 CO₂ 循环 1 中，如上所述地令上述 CO₂ 冷却介质在上述循环路径 10 中循环，从而以箭头方向在上述流水路径 30a 或 30b 中流动的水，借助与上述水热交换器 32 中的上述 CO₂ 冷却介质的热交换而被加热到 90℃左右。此外，在上述水热交换器 32 中的上述 CO₂ 冷却介质和水的流通方向为反方向，所以该 CO₂ 冷却介质和水的热交换高效率地进行。

此时，在上述瞬间热水供给运转中，借助上述控制部（未图示）控制上述切换阀 45 以使上述流水路径 30b 接通，通过由上述控制部（未图示）控制上述切换阀 43，在上述水热交换器 32 中被加热的热水被供给到上述热水供给口。此外，进行切换以使在上述热水蓄留运转中，由上述控制部（未图示）控制上述切换阀 45 以使上述流水路径 30a 接通，且通过由上述控制部（未图示）控制上述切换阀 43，将在上述水热交换器 32 中被加热的热水蓄留到上述蓄留容器 31 中。

另一方面，上述热泵循环 2（以下称为“R410A 循环”），具有令作为 HFC 冷却介质的一例的 R410A 冷却介质（第二的冷却介质的一例）循环的循环路径 20（第一的循环路径的一例）以及循环路径 40（第二的循环路径的一例）。在此，上述 R410A 冷却介质，具有和上述 CO₂ 冷却介质不同的特性，与 CO₂ 冷却介质相比，只能将水加热到低温（65℃左右），但能量消耗效率（COP）高，所以适用于比较低的沸腾温度。因此，上述 R410A 循环 2，主要用于在上述瞬间热水供给运转中的水的加热。此外，作为上述 R410A 冷却介质的其他例，例如有 R407C/E、R404A、R507A、R134a 等。此外，用于上述热泵式热水供给机 X 的两个不同的冷却介质，不限于于碳酸气体冷却介质及 HFC 冷却介质，只要是热交换效率及能量消耗效率等的特性不同的两种冷却介质即可。

上述循环路径 20 构成为，依次连接压缩机 21、四通阀 24、切换阀 41、水热交换器 32、切换阀 42、膨胀器（例如膨胀阀）22、室外空气热交换器 23 以及上述四通阀 24。

在上述循环路径 20 中，通过由上述控制部（未图示）控制而驱动上述压缩机 21，上述 R410A 冷却介质向图示的实线箭头方向循环。具体而言，在上述压缩机 21 中被压缩而排出的高温高压的上述 R410A 冷却介质，经由上述四通阀 24 以及上述切换阀 41 而到达上述水热交换器 32。并且，上述 R410A 冷却介质，在上述水热交换器 32 中与在上述流水路径 30a 或 30b 中流动的水热交换而被冷却。之后，上述 R410A 冷却介质，经由上述切换阀 42 而在上述膨胀器 22 中被膨胀。并且，在上述膨胀器 22 中膨胀的低温低压的上述 R410A 冷却介质，在上述室外空气热交换器 23 中与室外空气热交换而吸热并气化后，经由上述四通阀 24 而再次流入到上述压缩机 21。

在上述 R410A 循环 2 中，通过如上所述地使上述 R410A 冷却介质在上述循环路径 20 中沿实线箭头方向循环，沿箭头方向在上述流水路径 30a 或 30b 中流动的水，借助与在上述水热交换器 32 中的上述 R410A 冷却介质的热交换而被加热到 65℃左右。此外，在上述水热交换器 32 中的上述 R410A 冷却介质和水的流通方向为反方向，所以该 R410A 冷却介质和水的热交换高效率地进行。

此外，上述水热交换器 32，在上述 CO₂ 循环 1 以及上述 R410A 循环 2 中通用，能够使在其中循环的上述 CO₂ 冷却介质以及上述 R410A 冷却介质

与在上述流水路径 30a 或者上述流水路径 30b 中流动的水同时地热交换。具体而言,上述水热交换器 32 构成为,设置在该水热交换器 32 内的上述 CO₂ 冷却介质的配管 14 和设置在上述流水路径 30a、30b 上的配管 33、上述 R410A 冷却介质的配管 25 与上述配管 33 都接触。

因此,在上述热泵式热水供给机 X 中,通过同时地使用上述 CO₂ 循环 1 以及 R410A 循环 2,能够以大于各自的热交换效率的热交换效率加热水。由此,可使在上述瞬间热水供给运转中的热水供给量增加。

另一方面,上述循环路径 40 构成为,依次连接上述压缩机 21、上述四通阀 24、上述切换阀 41、室内空气热交换器 4、上述切换阀 42、上述膨胀器 22、上述室外空气热交换器 23 以及上述四通阀 24。

在此,上述室内空气热交换器 4,设置为进行室内的制冷和采暖的空气调节机(未图示),通过在循环于上述循环路径 40 内的上述 R410A 冷却介质和室内空气之间进行热交换而加热或者冷却室内空气。

在如上述那样构成的热泵式热水供给机 X 中,如果在上述 R410A 循环 2 中的上述 R410A 冷却介质的循环方向为一定,则无法将该 R410A 循环 2 用于由上述空气调节机(未图示)进行的制冷和采暖(空气调节)。具体而言,在上述 R410A 冷却介质的循环方向构成为仅为与上述循环路径 20 的方向(图 1 的实线箭头方向)相同时,仅仅能进行采暖而不能进行制冷。

但是,在本发明实施方式的上述热泵式热水供给机 X 中,借助上述控制部(未图示)控制上述四通阀 24,可将在上述循环路径 40 中的上述 R410A 冷却介质的循环方向切换为图示的实线箭头方向或者虚线箭头方向。在此,切换上述 R410A 冷却介质的循环方向时的上述控制部以及上述四通阀 24 相当于循环方向切换机构。

以下,说明在上述热泵式热水供给机 X 的上述 R410A 循环 2 中实现的采暖运转以及制冷运转。

(1) 采暖运转

若由用户对上述热泵式热水供给机 X 从未图示的操作部提出了开始采暖运转的要求,则在该热泵式热水供给机 X 中,借助上述控制部(未图示)控制上述压缩机 21 以及上述四通阀 24,在上述 R410A 循环 2 的循环路径 40 中令上述 R410A 冷却介质的实线箭头方向的循环开始。此时,在上述四通阀 24 内部确定图示的实线路径。

由此,在上述循环路径 40 中,令上述 R410A 冷却介质向图示的实线

箭头方向循环。具体而言，在上述压缩机 21 中被压缩而排出的高温高压的上述 R410A 冷却介质，经由上述四通阀 24 以及上述切换阀 41 而到达上述室内空气热交换器 4。并且，上述 R410A 冷却介质，在上述室内空气热交换器 4 中与室内的空气热交换而被冷却。之后，上述 R410A 冷却介质，经由上述切换阀 42 而在上述膨胀器 22 中膨胀。并且，在上述膨胀器 22 中膨胀的低温低压的上述 R410A 冷却介质，在上述室外空气热交换器 23 中与室外的空气热交换而吸热并气化之后，经由上述四通阀 24 而再次流入到上述压缩机 21。

在上述 R410A 循环 2 中，如上述那样地令上述 R410A 冷却介质在上述循环路径 40 中向实线箭头方向循环，从而室内的空气借助与上述室内空气热交换器 4 中的上述 R410A 冷却介质的热交换而被加热。即，借助上述热泵式热水供给机实现采暖。

因此，如上所述，在以往的装置（例如参照专利文献 1）中使用上述 R410A 循环 2，无法同时地进行瞬间热水供给和采暖。此外，考虑分配上述 R410A 冷却介质而同时地进行瞬间热水供给和采暖，但此时随之产生不能得到充分的热热水供给温度或热水供给量的问题。

但是，在上述热泵式热水供给机 X 中，在同时地进行瞬间热水供给和采暖时，在上述水热交换器 32 中，利用循环于上述 CO₂ 循环 1 的上述 CO₂ 冷却介质和循环于上述 R410A 循环 2 的 R410A 冷却介质同时地加热水。由此，在同时地进行瞬间热水供给和采暖时，能得到充分的热热水供给温度及热水供给量。以下，对这一点进行详细说明。

首先，在上述热泵式热水供给机 X 中，在借助上述 R410A 循环 2 而进行采暖运转时，若由用户对未图示的操作部提出了瞬间热水供给的要求，则在该热泵式热水供给机 X 中，借助上述控制部（未图示）控制上述切换阀 41、42，令在上述 R410A 循环 2 的循环路径 20 中的上述 R410A 冷却介质的实线箭头方向的循环开始。此时，在上述 R410A 循环 2 中令上述 R410A 冷却介质分配到上述循环路径 20 以及 40 而循环。因此，有可能基于循环于上述水热交换器 32 的上述循环路径 20 中的上述 R410A 冷却介质的水的加热不能充分地进行。

因此，在上述热泵式热水供给机 X 中，在由上述 R410A 循环 2 而进行采暖运转时，若由用户对未图示的操作部提出瞬间热水供给的要求，则借助上述控制部（未图示）控制上述 CO₂ 循环 1 的压缩机 11 的驱动，令在上

述 CO₂ 循环 1 中的上述 CO₂ 冷却介质的循环开始。

由此，在上述水热交换器 32 中，利用上述 R410A 冷却介质和上述 CO₂ 冷却介质双方来使水加热。即，上述 R410A 循环 1 中的瞬间热水供给和采暖的同时运转时的水的加热效率的降低能够由循环于上述 CO₂ 循环 1 的上述 CO₂ 冷却介质和水的热交换来弥补。因此，在上述 R410A 循环 2 中同时地进行瞬间热水供给和采暖时，能够得到充分的热热水供给温度或热水供给量。

(2) 制冷运转

另一方面，若由用户对上述热泵式热水供给机 X 从未图示的操作部提出开始制冷运转的要求，则在该热泵式热水供给机 X 中，借助上述控制部（未图示）控制上述压缩机 21 以及上述四通阀 24，在上述 R410A 循环 2 的循环路径 40 中令上述 R410A 冷却介质的虚线箭头方向的循环开始。此时，在上述四通阀 24 内部中确定图示的虚线路径。

由此，在上述循环路径 40 中，令上述 R410A 冷却介质沿图示的虚线箭头方向循环。具体而言，在上述压缩机 21 中被压缩而排出的高温高压的上述 R410A 冷却介质，经由上述四通阀 24 而到达上述室外空气热交换器 23。并且，上述 R410A 冷却介质，在上述室外空气热交换器 23 中与室外空气热交换而被冷却。之后，上述 R410A 冷却介质，在上述膨胀器 22 中膨胀。并且，在上述膨胀器 22 中膨胀的低温低压的上述 R410A 冷却介质，经由上述切换阀 42 而在上述室内空气热交换器 4 中与室内空气热交换而吸热并气化之后，经由上述切换阀 41 以及上述四通阀 24 而再次流入到上述压缩机 21。

在上述 R410A 循环 2 中，如上述那样地令上述 R410A 冷却介质在上述循环路径 40 中沿虚线箭头方向循环，从而室内的空气借助与上述室内空气热交换器 4 中的上述 R410A 冷却介质的热交换而被冷却。即，借助上述热泵式热水供给机实现制冷。

此外，此时，在上述热泵式热水供给机 X 中，借助上述控制部（未图示）控制上述切换阀 41 以及 42，从而阻止在上述循环路径 20 中的上述 R410A 冷却介质的循环。因此，即使在借助上述 R410A 循环 2 进行制冷时，也不会对基于 CO₂ 循环 1 的上述热水蓄留运转产生影响。

此外，在上述热泵式热水供给机 X 的 R410A 循环 2 中，借助上述四通阀 24 同时切换上述循环路径 20 以及 40 中的上述 R410A 冷却介质的循环

方向。因此，在上述热泵式热水供给机 X 中，不能同时地进行制冷以及瞬间热水供给。但是，如果如后述的实施例那样地构成上述 R410A 循环 2，就能够同时地进行制冷以及瞬间热水供给。

实施例

在此，图 2 是本发明的实施例的热泵式热水供给机 X1 的概略构成图。此外，对于与在上述实施方式中说明的上述热泵式热水供给机 X 相同的构成元件，标注相同的附图标记而省略说明。

如图 2 所示，上述热泵式热水供给机 X1，替代上述热泵式热水供给机 X 的 R410A 循环 2 而具有 R410A 循环 5。在上述 R410A 循环 5 中，设置有由上述控制部（未图示）控制的切换阀 51~56、两个膨胀器 22a 以及 22b。

在这样的构成的上述 R410A 循环 5 中，能够独立地控制在上述循环路径 20 中的上述 R410A 冷却介质的循环方向和在上述循环路径 40 中的上述 R410A 冷却介质的循环方向。因此，在上述 R410A 循环 5 中，能够同时地进行制冷或者采暖和瞬间热水供给。以下，具体地进行说明。

(1) 同时运转采暖和瞬间热水供给

在同时运转采暖和瞬间热水供给时，在上述 R410A 循环 5 中，借助上述控制部（未图示）控制上述压缩机 21、上述四通阀 24 以及上述切换阀 51~56，从而令上述 R410A 冷却介质沿图 2 所示的实线箭头方向循环。

具体而言，在上述循环路径 20 中，令上述 R410A 冷却介质以压缩机 21、四通阀 24、切换阀 51、切换阀 52、水热交换器 32、膨胀器 22a、切换阀 53、切换阀 54、室外空气热交换器 23、切换阀 56、四通阀 24、压缩机 21 的顺序循环。由此，在上述水热交换器 32 中加热在上述流水路径 30a 或者 30b 中流动的水。

另一方面，在上述循环路径 40 中，令上述 R410A 冷却介质以压缩机 21、四通阀 24、切换阀 51、室内空气热交换器 4、切换阀 55、膨胀器 22b、切换阀 54、室外空气热交换器 23、切换阀 56、四通阀 24、压缩机 21 的顺序循环。由此，在上述室内空气热交换器 4 中加热室内空气而进行采暖。

这样，在上述 R410A 循环 5 中，利用上述切换阀 51 分配上述 R410A 冷却介质，从而可同时地进行采暖和瞬间热水供给。此外，如上所述，由于上述 R410A 冷却介质的分配而导致的上述水热交换器 32 中的水的加热效率的降低能够由上述 CO₂ 循环 1 来弥补。

(2) 同时地进行制冷和瞬间热水供给

在同时地进行制冷和瞬间热水供给时，在上述 R410A 循环 5 中，借助上述控制部（未图示）控制上述压缩机 21、上述四通阀 24 以及上述切换阀 51~56，从而令上述 R410A 冷却介质沿图 2 所示的虚线箭头方向循环。

具体而言，在上述循环路径 20 中，令上述 R410A 冷却介质以压缩机 21、四通阀 24、切换阀 56、切换阀 52、水热交换器 32、膨胀器 22a、切换阀 53、切换阀 55、室内空气热交换器 4、切换阀 51、四通阀 24、压缩机 21 的顺序循环。由此，在上述水热交换器 32 中加热在上述流水路径 30a 或者 30b 中流动的水。

另一方面，在上述循环路径 40 中，令上述 R410A 冷却介质以压缩机 21、四通阀 24、切换阀 56、室外空气热交换器 23、切换阀 54、膨胀器 22b、切换阀 55、室内空气热交换器 4、切换阀 51、四通阀 24、压缩机 21 的顺序循环。由此，在上述室内空气热交换器 4 中冷却室内空气而进行制冷。

这样，在上述 R410A 循环 5 中，利用上述切换阀 56 分配上述 R410A 冷却介质，从而可同时地进行制冷和瞬间热水供给。此外，如上所述，由于上述 R410A 冷却介质的分配导致的上述水热交换器 32 中的水的加热效率的降低可由上述 CO₂ 循环 1 来弥补。

此外，在本实施例以及上述实施方式中使用切换阀，但不使用切换阀能够缩小功能而得到同样的效果。

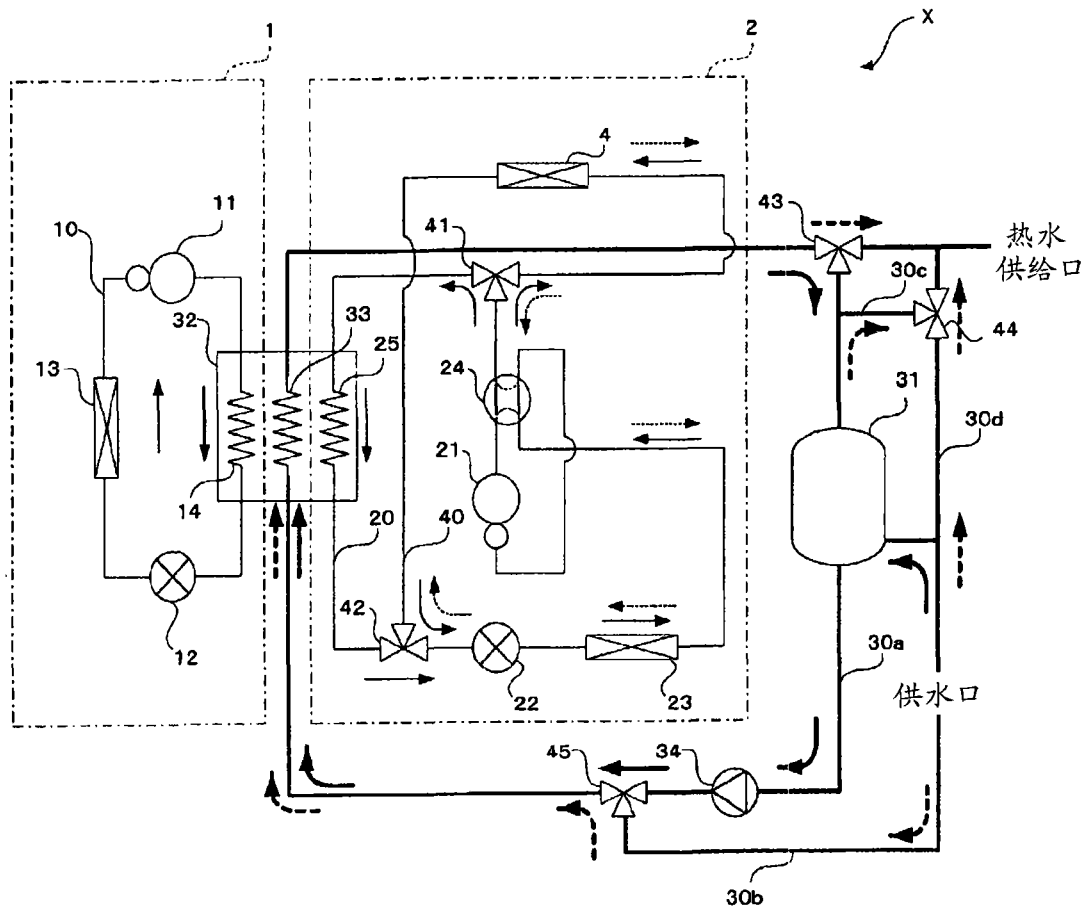


图 1

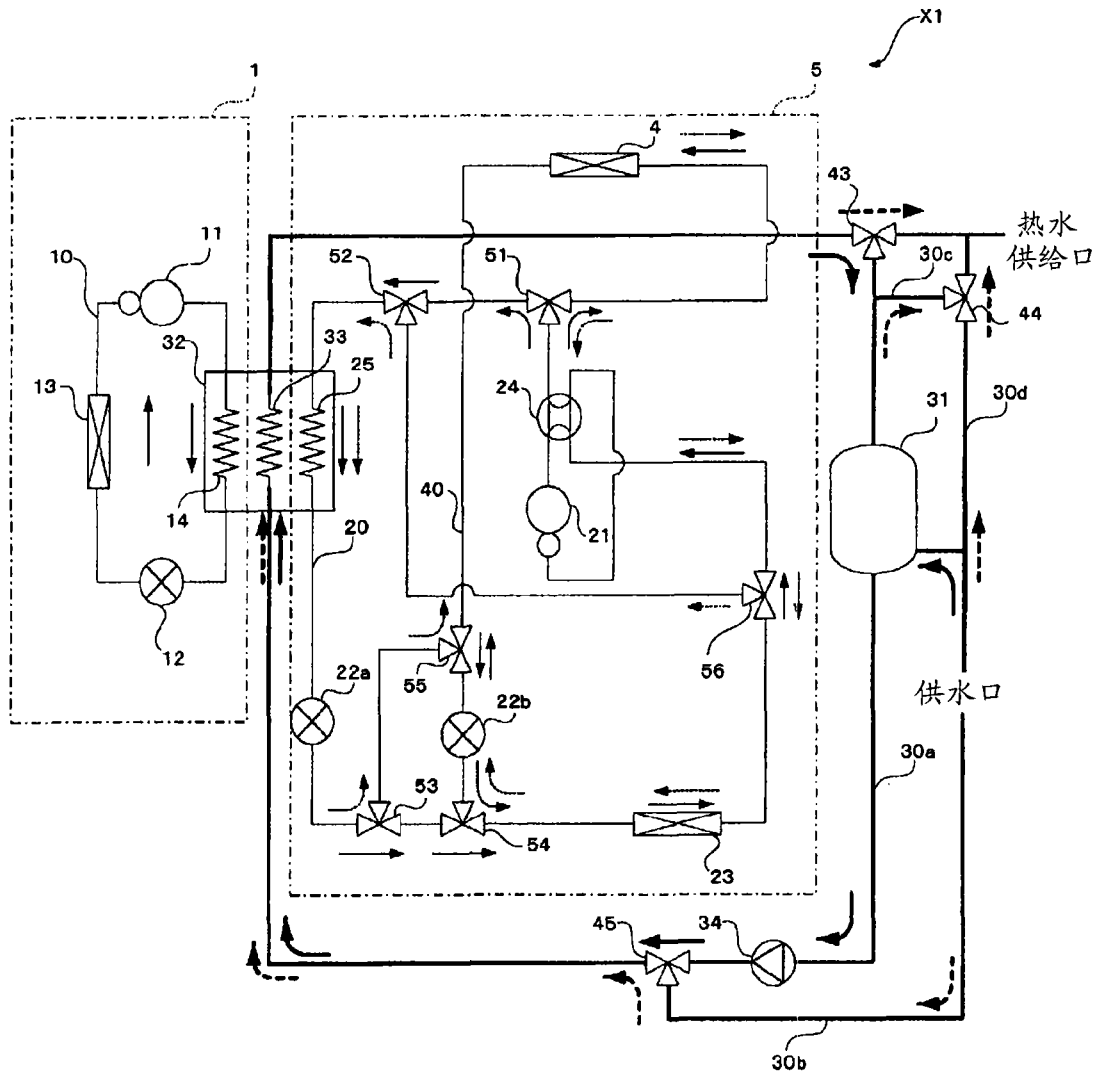


图 2