

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103090537 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201310050037. 0

F25B 47/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 12. 02

(30) 优先权数据

2008-319184 2008. 12. 16 JP

(62) 分案原申请数据

200980150221. 4 2009. 12. 02

(71) 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 滨田守 亩崎史武 田代雄亮

(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 11038

代理人 郭小军

(51) Int. Cl.

F24H 4/04 (2006. 01)

F25B 41/04 (2006. 01)

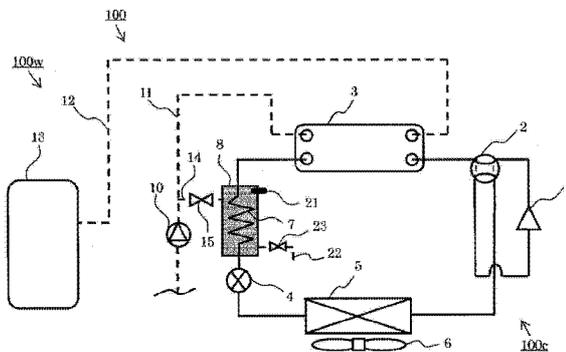
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

热泵式热水供给装置及其运转方法

(57) 摘要

本发明提供一种热泵式热水供给装置(100)，其制冷剂回路(100c)具有压缩机(1)、四通阀(2)、水热交换器(3)、收容在蓄热水箱(8)内的蓄热传热管(7)、膨胀阀(4)及空气热交换器(5)，依次连接它们而形成冷冻循环。热泵式热水供给装置(100)的水回路(100w)具有将水供给到水热交换器(3)的水入口配管(11)、热水储箱(13)、连通水热交换器(3)与热水储箱(13)的水出口配管(12)，能够经由从水入口配管(11)分支了的蓄热水箱供水管(14) (打开蓄热水箱供水开闭阀(15))向蓄热水箱(8)供水，并且能够经由蓄热水箱排水管(22) (打开蓄热水箱排水开闭阀(23))将蓄热水箱(8)内的水排出。



1. 一种热泵式热水供给装置,具有制冷剂回路和水回路,该制冷剂回路和水回路通过在制冷剂与水之间进行热交换的制冷剂对水热交换器进行热连接,其特征在于:

上述制冷剂回路具有压缩机、四通阀、上述制冷剂对水热交换器、膨胀装置以及制冷剂对空气热交换器,形成依次连接上述压缩机、上述四通阀、上述制冷剂对水热交换器、上述膨胀装置、上述制冷剂对空气热交换器及上述四通阀而构成的热水供给加热回路,并且,通过上述四通阀的切换,形成依次连接上述压缩机、上述四通阀、上述制冷剂对空气热交换器、上述膨胀装置、上述制冷剂对水热交换器及上述四通阀而构成的除霜运转回路,

上述水回路具有:与上述制冷剂对水热交换器连通的水入口配管;从上游侧朝向下流侧依次设置于该水入口配管的水循环装置、储水箱第1三通阀及储水箱第2三通阀;热水储水箱;连通该热水储水箱与上述制冷剂对水热交换器的水出口配管;从上游侧朝向下流侧依次设置在该水出口配管的储水箱第3三通阀及储水箱第4三通阀;上述储水箱第1三通阀的一方的出入口、上述储水箱第2三通阀的一方的出入口、上述储水箱第3三通阀的一方的出入口以及上述储水箱第4三通阀的一方的出入口连通的储水箱。

2. 根据权利要求1所述的热泵式热水供给装置,其特征在于:在形成上述热水供给加热回路时,在上述制冷剂回路中,从在上述制冷剂对水热交换器中流动的制冷剂将热能转移到储存在上述储水箱内的水中,

在上述水回路中,经过了上述水入口配管的水经由上述储水箱第1三通阀的一方的出入口流入到上述储水箱,从上述储水箱第2三通阀的一方的出入口返回到上述水入口配管,流入到上述储水箱而受到加热,经由上述水出口配管直接流入到上述热水储水箱,

当形成了上述除霜运转回路时,在上述制冷剂回路中,在进行了上述制冷剂对空气热交换器的除霜后,通过了上述膨胀装置的制冷剂从储存于上述制冷剂对水热交换器内的水接受热能并返回到上述压缩机,

在上述水回路中,水从上述水入口配管直接流入到上述制冷剂对水热交换器内,将热能转移到了制冷剂的水,在流入到了上述水出口配管后,经由上述储水箱第3三通阀的一方的出入口流入到上述储水箱,将储存在了上述储水箱中的水经由上述储水箱第4三通阀的一方的出入口挤出到上述水出口配管,使其流入到上述热水储水箱。

3. 根据权利要求1所述的热泵式热水供给装置,其特征在于:在形成上述热水供给加热回路时,在上述制冷剂回路中,从在上述制冷剂对水热交换器中流动的制冷剂将热能转移到储存在上述储水箱内的水中,

在上述水回路中,经过了上述水入口配管的水,经由上述储水箱第1三通阀的一方的出入口流入到上述储水箱,从上述储水箱第2三通阀的一方的出入口返回到上述水入口配管,流入到上述储水箱而受到加热,并经由上述水出口配管直接流入到上述热水储水箱,

当形成上述除霜运转回路时,在上述制冷剂回路中,在进行了上述制冷剂对空气热交换器的除霜后,通过了上述膨胀装置的制冷剂从储存于上述制冷剂对水热交换器内的水接受热能并返回到上述压缩机,

在上述水回路中,停止水从上述水入口配管向储水箱的流入,将热能转移到了制冷剂的水经由上述储水箱第3三通阀的一方的出入口流入到上述储水箱,然后,经由上述储水箱第2三通阀的一方的出入口流入到上述水入口配管,返回到上述制冷剂对水热交换器内。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的热泵式热水供给装置,其特征在于:在上述储水箱连接着储水箱排水管,该储水箱排水管设置有储水箱排水开闭阀,能够经由该储水箱排水管将储存在上述储水箱中的水排出。

## 热泵式热水供给装置及其运转方法

[0001] 本申请是名称为“热泵式热水供给装置及其运转方法”、国际申请日为 2009 年 12 月 2 日、国际申请号为 PCT/JP2009/006533、国家申请号为 200980150221.4 的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及热泵式热水供给装置及其运转方法,特别是涉及搭载了除霜运转系统的热泵式热水供给装置及其运转方法。

### 背景技术

[0003] 以往,冷冻循环装置由制冷剂配管依次按环状连接对制冷剂进行压缩的压缩机、对被压缩的制冷剂进行冷凝的室内热交换器、使制冷剂膨胀的减压装置、使膨胀了的制冷剂蒸发的室外热交换器;其中,在室外的温度低的场合,由于霜附着于室外热交换器,所以,进行了用于将其(以下称为“结霜”)除去(以下称为“除霜”)的改进。

[0004] 例如,已知一边继续采暖运转,一边缓和减压装置中的制冷剂的节流,将温度比较高的制冷剂供给到室外热交换器而除霜的方式;以及暂时中断采暖运转,使制冷剂的流动逆转,将在压缩机中被压缩的制冷剂直接供给到室外热交换器而除霜的方式。

[0005] 另外,在前者的场合,为了防止在除霜中温度下降了的制冷剂成为液状而返回到压缩机(以下称为“液体返回”),公开了这样的发明,该发明在室内热交换器与减压装置之间设置有蓄热单元,将在采暖运转时储存的热能在除霜运转中转移到即将返回到压缩机的制冷剂(例如,参照专利文献 1、2)。

[0006] 专利文献 1:日本特开昭 63-148063 号公报(第 11 页,第 1 图)

[0007] 专利文献 2:日本特开平 1-127871 号公报(第 3-4 页,第 1 图)

### 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而,在公开于专利文献 1 的发明中,使用六水氯化钙作为潜热蓄热材料,在专利文献 2 公开的发明中,使用水、各种石蜡、氯钙系混合盐等作为潜热利用蓄热材料,分别预先封入到热交换器(容器)内,所以,冷冻循环装置的重量增加。因此,存在输送不简单,安装性恶化的问题,以及因潜热蓄热材料(潜热利用蓄热材料)的时效劣化而导致的性能下降(例如,发生液体返回)的问题。

[0010] 本发明鉴于上述问题,提供一种能够抑制整体重量的增加且能够抑制因潜热蓄热材料的时效劣化而导致的性能下降的搭载除霜运转系统的热泵式热水供给装置及其运转方法。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 本发明的热泵式热水供给装置,具有制冷剂回路和水回路,该制冷剂回路和水回路通过在制冷剂与水之间进行热交换的制冷剂对水热交换器进行热连接,其特征在于:

[0013] 上述制冷剂回路具有压缩机、四通阀、上述制冷剂对水热交换器、蓄热用热交换器、膨胀装置及制冷剂对空气热交换器,形成依次连接上述压缩机、上述四通阀、上述制冷剂对水热交换器、上述蓄热用热交换器、上述膨胀装置、上述制冷剂对空气热交换器及上述四通阀而构成的热水供给加热回路,并且,通过上述四通阀的切换,形成依次连接上述压缩机、上述四通阀、上述制冷剂对空气热交换器、上述膨胀装置、上述蓄热用热交换器、上述制冷剂对水热交换器及上述四通阀而构成的除霜运转回路;

[0014] 上述水回路具有上述制冷剂对水热交换器和热水储箱,通过了该制冷剂对水热交换器的水被供给到该热水储箱;

[0015] 上述蓄热用热交换器收容在能够供水和排水的蓄热水箱中。

[0016] 发明的效果

[0017] 在本发明中,由于具有蓄热用热交换器和收容该蓄热用热交换器的蓄热水箱,所以,在热水供给加热运转时将水储存在蓄热水箱中,将该水作为除霜运转时的热源(具体地说,对通过了膨胀装置的制冷剂进行加热,防止液体返回),从而能够缩短除霜运转时间、提高效率。另外,成为热源的水在热水供给加热时被供给,所以,能够抑制热泵式热水供给装置自身(产品的出厂时、安装时)的产品重量的增加,另外,由于作为蓄热材料起作用的水能够任意地更换,所以,能够抑制由于时效劣化而导致的性能下降。

## 附图说明

[0018] 图 1 为说明本发明的实施方式 1 的热泵式热水供给装置的结构图。

[0019] 图 2 为表示图 1 的水及制冷剂的流动的结构图。

[0020] 图 3 为表示图 1 所示结构的 COP 随时间变化的能力曲线图。

[0021] 图 4 为表示图 1 的水及制冷剂的流动的结构图。

[0022] 图 5 为说明本发明的实施方式 2 的热泵式热水供给装置的运转方法的结构图。

[0023] 图 6 为说明本发明的实施方式 3 的热泵式热水供给装置的结构图。

[0024] 图 7 为表示图 6 的水及制冷剂的流动的结构图。

[0025] 图 8 为表示图 6 的水及制冷剂的流动的结构图。

[0026] 图 9 为说明本发明的实施方式 4 的热泵式热水供给装置的运转方法的结构图。

[0027] 图 10 为说明本发明的实施方式 5 的热泵式热水供给装置的结构图。

[0028] 图 11 为表示图 10 的水及制冷剂的流动的结构图。

[0029] 图 12 为表示图 10 的水及制冷剂的流动的结构图。

[0030] 图 13 为说明本发明的实施方式 6 的热泵式热水供给装置的运转方法的结构图。

## 具体实施方式

[0031] 实施方式 1

[0032] 图 1~图 4 为说明本发明的实施方式 1 的热泵式热水供给装置的图,图 1 为表示制冷剂回路及水回路结构的结构图,图 3 为表示 COP 随时间变化的能力曲线图,图 2 及图 4 为表示水及制冷剂的流动的结构图。而且,在各图中,对相同部分标注与其相同的符号,省略一部分的说明。

[0033] 在图 1 中,热泵式热水供给装置 100 具有制冷剂回路 100c 和水回路 100w。

[0034] (制冷剂回路)

[0035] 制冷剂回路 100c 具有对制冷剂进行压缩的压缩机 1、改变制冷剂的流动的四通阀 2、在制冷剂与水之间进行热交换的制冷剂对水热交换器(以下称为“水热交换器”)3、蓄热用热交换器(以下称为“蓄热传热管”)7、使制冷剂膨胀的膨胀阀 4、以及在制冷剂与空气之间进行热交换的制冷剂对空气热交换器(以下称为“空气热交换器”)5,依次连接它们,形成制冷循环的冷冻循环。

[0036] 另外,通过四通阀 2 中的制冷剂的流动方向的切换,能够形成依次通过压缩机 1、四通阀 2、空气热交换器 5、膨胀阀 4、蓄热传热管 7、水热交换器 3、四通阀 2、压缩机 1 进行循环的冷冻循环。

[0037] 而且,蓄热传热管 7 收容于蓄热水箱 8 的内部,在空气热交换器 5 中设置用于输送空气的制冷剂对空气热交换器用风扇(以下称为“空气扇”)6。

[0038] (水回路)

[0039] 水回路 100w 具有连通图中未表示的水源(例如,公共的自来水管等)与水热交换器 3 的水入口配管 11、热水储箱 13、以及连通水热交换器 3 与热水储箱 13 的水出口配管 12。

[0040] 在水入口配管 11 上设置有水源水循环装置(以下称为“供水泵”)10,水入口配管 11 在供水泵 10 与水热交换器 3 之间分支,连接与蓄热水箱 8 连通的蓄热水箱供水管 14。

[0041] (蓄热水箱)

[0042] 蓄热水箱 8 收容蓄热传热管 7,连接用于接受水的蓄热水箱供水管 14 和用于排出水的蓄热水箱排水管 22,在前者配置有蓄热水箱供水开闭阀 15,在后者设置有蓄热水箱排水开闭阀 23。

[0043] 另外,由于在蓄热水箱 8 中设有水位检测装置 21,所以,也可根据水位检测装置 21 的检测信号,以使水位保持一定的方式进行蓄热水箱供水开闭阀 15 或蓄热水箱排水开闭阀 23 的开闭控制。而且,通过蓄热水箱供水开闭阀 15 及蓄热水箱排水开闭阀 23 的开闭操作,能够不残留水地从蓄热水箱 8 排水,更换全部量。

[0044] 而且,虽然表示了蓄热水箱供水管 14 从水入口配管 11 分支的场合,但本发明并不局限于此,也可以连通到与水入口配管 11 不同的配管。

[0045] (热水供给加热运转)

[0046] 下面,根据图 2 说明热水供给加热运转时的热泵式热水供给装置 100 的动作。

[0047] 在制冷剂回路 100c 中,从压缩机 1 排出了的制冷剂通过四通阀 2 进入到水热交换器 3,在向水散热(加热水)后,成为高温的液体制冷剂,经由蓄热传热管 7 被送到膨胀阀 4。由膨胀阀 4 减压而成为了低温的二相状态的制冷剂,在空气热交换器 5 中从空气吸热(冷却空气)而升温了后,经过四通阀 2 返回到压缩机 1 (用实线表示制冷剂的流动,用箭头表示流动方向)。

[0048] 在水回路 100w 中,水(以下称为“水源水”)由供水泵 10 输送,通过水入口配管 11 流入到水热交换器 3。然后,从制冷剂接受热能而受到加热,作为加热水(与温水、即热水相同)通过水出口配管 12,被送到热水储箱 13。

[0049] 另外,供给到水热交换器 3 的水源水的一部分储存在蓄热水箱 8 中,从通过蓄热传热管 7 的制冷剂接受热能而被加热(以下将在蓄热水箱 8 中被加热的水源水称为“蓄热水”,用虚线表示其流动,用箭头表示其流动方向)。

[0050] (结霜)

[0051] 在热水供给加热运转时,在空气热交换器 5 的制冷剂温度为吸入空气(与由空气扇 6 送风的大气相同)的露点温度以下的场合(例如 0℃以下),发生包含于空气中的水分附着到空气热交换器 5 而生成霜的结霜现象。

[0052] 若结霜现象发展,则由于通风阻力的增加及热阻的增加,导致空气热交换器 5 中的热交换量减少,如图 3 所示那样 COP、能力下降,所以需要除霜运转。

[0053] (除霜运转)

[0054] 在图 4 中,除霜运转这样实施,即,暂时中断热水供给加热运转,将四通阀 2 切换到制冷循环(在水热交换器 3 中将冷能转移到水),使在压缩机 1 中被压缩的高温高压的气体制冷剂直接流到空气热交换器 5。

[0055] 即,从压缩机 1 出来了的制冷剂通过四通阀 2,保持着高温高压的气体制冷剂状态进入到空气热交换器 5,在空气热交换器 5 中散热(对空气热交换器 5 自身进行加热),使结霜融化(除霜),制冷剂自身受到冷却而成为液体制冷剂,流入到膨胀阀 4。通过了膨胀阀 4 的制冷剂流入到蓄热传热管 7,在通过其的期间,从储存在蓄热水箱中 8 的蓄热水吸收热能。然后,通过水热交换器 3,经由四通阀 2 返回到压缩机 1。

[0056] 此时,通过了蓄热传热管 7 的制冷剂气化,所以,在水热交换器 3 中基本上不进行与水回路 100w 的水的热交换。因此,基本上不对流入到水热交换器 3 的水源水进行冷却,向热水储箱 13 供给冷水这样的情况受到抑制,能够提高效率。

[0057] 另外,通过将蓄热水箱排水开闭阀 23 打开,能够更换蓄热水箱 8 内的蓄热水,能够一直使用新的水源水,能够抑制因时效劣化而导致的性能下降。

[0058] 而且,也可由安装在蓄热水箱 8 的水位检测装置 21 一直检测水位,以保持一定的水位的方式进行蓄热水箱供水开闭阀 15 的开闭控制。

[0059] 另外,由于在产品出厂时不需要预先封入水源水,所以,能够抑制出厂时的产品重量的增加,能够抑制输送性、安装性的恶化。

[0060] 而且,上述制冷剂不受到限定,例如,也可为二氧化碳、碳氢化合物、氨那样的自然制冷剂, HFC410A、HFC407C 等的替代制冷剂等不含氯的制冷剂,或用于现有产品的 R22、R134a 等氟利昂系制冷剂等的任一个。

[0061] 另外,压缩机 1 不受到限定,例如也可使用往复式、回转式、涡旋式、螺旋式等各种类型中的任一个,可为转速能够改变的类型,也可为转速固定的类型,或具有多个压缩室的多级式。

[0062] 实施方式 2

[0063] 图 5 为说明本发明的实施方式 2 的热泵式热水供给装置的运转方法的结构图,为表示实施该运转方法的制冷剂回路及水回路结构的结构图。另外,对与实施方式 1 相同的部分或相当的部分标注相同的符号,并省略一部分的说明。

[0064] 在图 5 中,热泵式热水供给装置 200 具有制冷剂回路 200c 和水回路 100w。

[0065] 在制冷剂回路 200c 中,在膨胀阀 4 与蓄热传热管 7 之间设置第 1 制冷剂温度检测单元(以下称为“第 1 传感器”)41,在蓄热传热管 7 与水热交换器 3 之间设置第 2 制冷剂温度检测单元(以下称为“第 2 传感器”)42。除了第 1 传感器 41 及第 2 传感器 42 之外的结构与热泵式热水供给装置 100 相同。

[0066] 在热泵式热水供给装置 200 中,能够以使第 2 传感器 42 检测出了的第 2 制冷剂温度( $T_2$ )比第 1 传感器 41 检测出了的第 1 制冷剂温度( $T_1$ )高( $T_1 < T_2$ )的方式调整膨胀阀 4 的开度。此时,通过蓄热传热管 7 的制冷剂从蓄热水接受热能,所以,第 2 制冷剂温度( $T_2$ )变成比蓄热水的温度( $T_h$ )低的温度( $T_1 < T_2 < T_h$ )。即,使得作为除霜运转时的膨胀阀 4 的出口处的制冷剂温度的第 1 制冷剂温度( $T_1$ ),比在热水供给加热运转时被加热的蓄热水的温度( $T_h$ )低。

[0067] 这样,在除霜运转时,流入到水热交换器 3 中的制冷剂成为接受热能而被加热了的气体制冷剂,所以,在水热交换器 3 中水不会受到冷却。因此,向热水储箱 13 的冷水供给受到抑制,能够提高效率,变得节能。

[0068] 另外,从水热交换器 3 流出的制冷剂为气体制冷剂,所以,向压缩机 1 的液体返回也受到抑制,除霜运转中的压缩机 1 的输入减少,变得节能。

[0069] 而且,也可以作为设置在蓄热传热管 7 与水热交换器 3 之间的第 2 传感器 42 的替代结构,在水热交换器 3 与压缩机 1 之间设置第 4 制冷剂温度检测单元,使得第 4 制冷剂温度检测单元检测到的制冷剂温度( $T_4$ )比第 1 制冷剂温度( $T_1$ )高( $T_1 < T_4$ )。此时,返回到压缩机 1 的制冷剂成为气体(在莫里尔图中位于饱和蒸气线的右侧的状态)。

[0070] 另一方面,在上述制冷剂温度( $T_4$ )没有比第 1 制冷剂温度( $T_1$ )高的场合( $T_1 = T_4$ ),返回到压缩机 1 的制冷剂在莫里尔图中处于由饱和液线与饱和蒸气线夹住的位置,呈二相状态。

[0071] 实施方式 3

[0072] 图 6 ~ 图 8 为说明本发明的实施方式 3 的热泵式热水供给装置的图,图 6 为表示制冷剂回路及水回路结构的结构图,图 7 及图 8 为表示水及制冷剂的流动的结构图。而且,对与实施方式 1 相同的部分或相当的部分标注相同符号,并省略一部分的说明。

[0073] 在图 6 中,热泵式热水供给装置 300 具有制冷剂回路 300c 和水回路 300w。

[0074] (制冷剂回路)

[0075] 制冷剂回路 300c 与从制冷剂回路 100c 撤去了蓄热传热管 7 及蓄热水箱 8 后的回路相同。

[0076] (水回路)

[0077] 水回路 300w 具有水入口配管 11、水热交换器 3、水出口配管 12。

[0078] 在水入口配管 11 从上游侧朝向下游侧依次设置有水循环装置(以下称为“供水泵”)10、旁通三通阀 19 及储水箱 30。

[0079] 另外,在水出口配管 12 设置有储水箱三通阀 17。另外,在储水箱三通阀 17 的一方的流出口连接着与储水箱 30 连通的储水箱流入管 34,在储水箱流入管 34 设置有储水箱水循环装置(以下称为“储水泵”)36。

[0080] 另外,在旁通三通阀 19 的一方的流出口连接着旁通管 18,该旁通管 18 连通到水出口配管 12 的储水箱三通阀 17 与热水储箱 13 之间。

[0081] (储水箱)

[0082] 储水箱 30 设在水入口配管 11 的途中,水能够通过,并且能够储存规定量的水。另外,连接有设置了储水箱排水开闭阀 33 的储水箱排水管 32。

[0083] 因此,能够经由储水箱流入管 34 使加热水流入,或经由储水箱排水管 22 不残留地

将水源水(或加热水)排出。因此,在产品出厂时不需要预先封入水源水,所以,能够抑制产品的重量增加,能够抑制输送性、安装性的恶化。

[0084] (热水供给加热运转)

[0085] 下面,根据图 7 说明热水供给加热运转时的热泵式热水供给装置 100 的动作。

[0086] 在制冷剂回路 300c 中,从压缩机 1 排出了的制冷剂通过四通阀 2 进入到水热交换器 3,在向水散热(对水进行加热)后,成为高温的液体制冷剂、被送到膨胀阀 4。由膨胀阀 4 减压而成为低温的二相状态的制冷剂在空气热交换器 5 中从空气吸热(对空气进行冷却)后,经过四通阀 2,返回到压缩机 1 (用实线表示制冷剂的流动,用箭头表示流动方向)。

[0087] 另一方面,在水回路 300w 中,从水源供给的水源水由供水泵 10 输送,通过水入口配管 11 经由储水箱 30 流入到水热交换器 3。然后,在通过水热交换器 3 期间,从制冷剂接受热能而受到加热,作为加热水,通过水出口配管 12 被送到热水储箱 13。此时,储水箱三通阀 17 的一方的流出口关闭,储水泵 36 停止,储水箱排水开闭阀 33 关闭(用虚线表示水的流动,用箭头表示流动方向)。

[0088] (除霜运转)

[0089] 在图 8 中,除霜运转以如下方式实施,即,暂时中止热水供给加热运转,将四通阀 2 切换为制冷循环(在水热交换器 3 中将冷能转移到水),从而使在压缩机 1 中被压缩的高温高压的气体制冷剂直接流到空气热交换器 5。

[0090] 即,在制冷剂回路 300c 中,从压缩机 1 出来了的制冷剂通过四通阀 2,保持着高温高压的气体制冷剂的状态进入到空气热交换器 5,在空气热交换器 5 中散热(对空气热交换器 5 自身进行加热),熔化结霜(除霜),制冷剂自身受到冷却而成为液体制冷剂,流入到膨胀阀 4。通过了膨胀阀 4 的制冷剂流入到水热交换器 3,在从水回路 300w 的水接受了热能后,经由四通阀 2 返回到压缩机 1。

[0091] 另一方面,在水回路 300w 中,供水泵 10 停止,储水箱三通阀 17 朝储水箱流入管 34 侧打开,储水泵 36 工作,所以,从水热交换器 3 流出的水(通过将热能转移到制冷剂而受到冷却(以下称为“冷却水”))流入到储水箱 30,储存在了储水箱 30 中的水源水供给到水热交换器 3。

[0092] 即,在水回路 300w 中,仅是形成在水热交换器 3 与储水箱 30 之间循环的回路,冷却水不会流入到热水储箱 13。

[0093] 因此,尽管循环的冷却水的温度逐渐下降,但该温度下降了的冷却水不流入到热水储箱 13 中,所以,储存在热水储箱 13 中的加热水的温度不会下降。

[0094] 另外,由该循环进行了冷却的冷却水在返回到热水供给加热运转的最初时期同样地循环而受到加热,然后,若中止该循环、转移到上述加热热水供给运转,则能够将加热水供给到热水储箱 13。或者,在除霜运转结束了的时刻,从储水箱 30 排出冷却水,重新储存水源水。

[0095] 而且,在与除霜运转并行地从热水储箱 13 取出加热水的场合,运转供水泵 10,使旁通三通阀 19 朝旁通管 18 侧打开。

[0096] 这样,水源水直接供给到热水储箱 13,所以,尽管热水储箱 13 的储存的加热水的温度下降,但能够确保取出量。

[0097] 另外,热泵式热水供给装置 300 可以更换储水箱 30 内的水(水源水、加热水或冷却

水),能够一直使用新的水源水,能够抑制因时效劣化而导致的性能下降。另外,由于在产品出厂时不需要预先将水源水封入,所以,能够抑制出厂时的产品重量的增加,能够抑制输送性、安装性的恶化。

[0098] 而且,也可按照热泵式热水供给装置 100 在储水箱 30 设置水位检测装置,以保持一定的水位。

[0099] 实施方式 4

[0100] 图 9 为说明本发明的实施方式 4 的热泵式热水供给装置的运转方法的结构图,用于表示实施该运转方法的制冷剂回路及水回路结构。而且,对与实施方式 3 相同的部分或相当的部分标注相同的符号,省略一部分的说明。

[0101] 在图 9 中,热泵式热水供给装置 400 具有制冷剂回路 400c 和水回路 300w。

[0102] 制冷剂回路 400c 在膨胀阀 4 与水热交换器 3 之间设置有第 3 制冷剂温度检测单元(以下称为“第 3 传感器”)43,在水热交换器 3 与四通阀 2 之间设置有第 4 制冷剂温度检测单元(以下称为“第 4 传感器”)44。除了第 3 传感器 43 及第 4 传感器 44 以外的结构,与热泵式热水供给装置 300 相同。

[0103] 在热泵式热水供给装置 400 中,能够以使第 4 传感器 44 检测出的第 4 制冷剂温度( $T_4$ )比第 3 传感器 43 检测出的第 3 制冷剂温度( $T_3$ )高( $T_3 < T_4$ )的方式调整膨胀阀 4 的开度。

[0104] 此时,通过水热交换器 3 的制冷剂从水回路 300w 的水接受热能,所以,第 4 制冷剂温度( $T_4$ )成为比水的温度的( $T_w$ )低的温度( $T_3 < T_4 < T_w$ )。

[0105] 即,使得除霜运转时的膨胀阀 4 的出口处的第 3 制冷剂温度( $T_3$ ),比上述循环的水的温度( $T_w$ )低。这样,在除霜运转时,水热交换器 3 的出口处的制冷剂处于加热状态(在莫里尔图中位于饱和蒸气线的右侧的状态),所以一直向压缩机 1 返回被加热了的气体制冷剂,液体返回受到抑制,除霜中的运转 COP 提高,除霜中的压缩机 1 的输入减少,效率提高,变得节能。

[0106] 实施方式 5

[0107] 图 10 ~图 12 为说明本发明实施方式 5 的热泵式热水供给装置的图,图 10 为表示制冷剂回路及水回路结构的结构图,图 11 及图 12 为表示水及制冷剂的流动的结构图。而且,对与实施方式 3 相同的部分或相当的部分标注相同符号,并省略一部分的说明。

[0108] 在图 10 中,热泵式热水供给装置 500 具有制冷剂回路 300c 和水回路 500w。

[0109] (水回路)

[0110] 水回路 500w 具有水入口配管 11、热水储箱 13、水出口配管 12、及储水箱 30。

[0111] 在水入口配管 11 处朝向水热交换器 3 依次设置有水循环装置(以下称为“供水泵”)10、储水箱第 1 三通阀 51、储水箱第 2 三通阀 52。另外,在水出口配管 12 处朝向热水储箱 13 依次设置有储水箱第 3 三通阀 53、储水箱第 4 三通阀 54。

[0112] 此时,形成依次经由供水泵 10、储水箱第 1 三通阀 51、储水箱第 2 三通阀 52、水热交换器 3、储水箱第 3 三通阀 53、储水箱第 4 三通阀 54 到达热水储箱 13 的路径(以下称为“热水供给路径”)。

[0113] (储水箱)

[0114] 另外,在未形成上述热水供给路径的一侧的储水箱第 1 三通阀 51 的另一方的出

口、储水箱第 2 三通阀 52 的另一方的出口、储水箱第 3 三通阀 53 的另一方的出口、储水箱第 4 三通阀 54 的另一方的出口,分别连接与储水箱 30 连通的储水箱第 1 流入管 61、储水箱第 2 流出管 62、储水箱第 3 流入管 63、储水箱第 4 流出管 64。另外,在储水箱 30 处连接储水箱排水管 32,该储水箱排水管 32 设置有能够将储存的水全部排出的储水箱排水开闭阀 33。

[0115] (热水供给加热运转)

[0116] 下面,说明热泵式热水供给装置 500 的动作。

[0117] 在图 11 中,在制冷剂回路 300c 中,当进行热水供给加热运转时,从压缩机 1 排出了的制冷剂通过四通阀 2 进入到水热交换器 3,在向水散热(降低了温度)后,成为高温的液体制冷剂,被送到膨胀阀 4。由膨胀阀 4 减压而成为低温的二相状态的制冷剂,在空气热交换器 5 中从空气吸热(提高了温度)后,经过四通阀 2 返回到压缩机 1 (用实线表示制冷剂的流动,用箭头表示流动方向)。

[0118] 另一方面,在水回路 500w 中,从水源供给了的水(以下称为“水源水”)通过水入口配管 11、储水箱第 1 流入管 61、储水箱 30、储水箱第 2 流出管 62,流入到水热交换器 3。此时,在储水箱 30 中储存有规定量的水源水(未被加热也未被冷却)。然后,流入到了水热交换器 3 的水源水在通过其的期间,从制冷剂接受热能而受到加热、成为加热水,并经由水出口配管 12,直接被送到热水储箱 13 而供给热水(用实线表示水源水及加热水的流动,用箭头表示流动方向)。

[0119] 此时,储水箱第 1 三通阀 51 连通到储水箱第 1 流入管 61 侧,储水箱第 2 三通阀 52 连通到储水箱第 2 流出管 62 侧,水源水通过储水箱 30。另一方面,储水箱第 3 三通阀 53 及储水箱第 4 三通阀 54 的储水箱第 3 流入管 63 及储水箱第 4 流入管 64 侧关闭。

[0120] (除霜运转时)

[0121] 在图 12 中,在除霜运转时,暂时中止热水供给加热运转,将四通阀 2 切换为制冷循环(在水热交换器 3 中将冷能转移到水)。

[0122] 即,在制冷剂回路 300c 中,从压缩机 1 出来了的制冷剂通过四通阀 2,保持着高温的气体制冷剂的状态进入到空气热交换器 5,在空气热交换器 5 中散热(对空气热交换器 5 自身进行加热),熔化结霜(除霜),成为液体制冷剂而到达膨胀阀 4。通过了膨胀阀 4 的制冷剂流入到水热交换器 3,在通过其的期间,在从水回路 500w 的水吸热(接受热能而被加热)后,经由四通阀 2 返回到压缩机 1。

[0123] 另一方面,在水回路 500w 中,水源水通过水入口配管 11 进入到水热交换器 3,在通过水热交换器 3 期间,将热能提供给制冷剂回路 300c 的制冷剂而受到冷却(以下,将被冷却的水源水称为“冷却水”)。然后,由于储水箱第 3 三通阀 53 连通到储水箱第 3 流入管 63 侧,所以流入到了水出口配管 12 的冷却水经由其流入到储水箱 30。

[0124] 此时,在储水箱 30 中预先储存水源水,由于储水箱第 4 三通阀 54 连通到储水箱第 4 流出管 64,所以,随着冷却水向储水箱 30 流入,预先储存在储水箱 30 中的水源水经由储水箱第 4 流出管 64 流出到水出口配管 12,被送到热水储箱 13。

[0125] 即,由于冷却水未被供给到热水储箱 13,所以,储存在热水储箱 13 中的加热水的温度的下降得到抑制。

[0126] 而且,虽然以上表示了将水源水供给到热水储箱 13 的场合,但在不与除霜运转并

行地从热水储箱 13 取出加热水的场合,也可不将水源水供给到热水储箱 13,而是使冷却水在储水箱 30 与水热交换器 3 之间循环。

[0127] 即,储水箱第 1 三通阀 51 关闭储水箱第 1 流入管 61 侧,储水箱第 4 三通阀 54 关闭储水箱第 4 流出管 64 侧,另一方面,储水箱第 2 三通阀 52 打开储水箱第 2 流出管 62 侧,储水箱第 3 三通阀 53 打开储水箱第 3 流入管 63 侧。

[0128] 然后,由该循环冷却了的冷却水在返回到了热水供给加热运转的最初阶段,同样地使其循环而进行加热,然后若中止该循环、转移到上述加热循环的动作,则能够将加热水供给到热水储箱 13。或者,也可在除霜运转结束了的时刻从储水箱 30 排出冷却水,重新储存水源水。

[0129] 实施方式 6

[0130] 图 13 为说明本发明的实施方式 6 的热泵式热水供给装置的运转方法的结构图,表示实施该运转方法的制冷剂回路及水回路结构。对与实施方式 5 相同的部分或相当的部分标注相同的符号,并省略一部分的说明。

[0131] 在图 13 中,热泵式热水供给装置 600 具有制冷剂回路 600c 和水回路 500w。

[0132] 在制冷剂回路 600c 中,在膨胀阀 4 与水热交换器 3 之间设置有第 3 制冷剂温度检测单元(以下称为“第 3 传感器”)43,在水热交换器 3 与四通阀 2 之间设置有第 4 制冷剂温度检测单元(以下称为“第 4 传感器”)44。除了第 3 传感器 43 及第 4 传感器 44 外的结构与热泵式热水供给装置 500 相同。

[0133] 在热泵式热水供给装置 600 中,能够以使第 4 传感器 44 检测出的第 4 制冷剂温度(T4)比第 3 传感器 43 检测出的第 3 制冷剂温度(T3)高( $T3 < T4$ )的方式调整膨胀阀 4 的开度,所以,能够获得在实施方式 4 中说明了的热泵式热水供给装置 400 所具有的作用效果。

[0134] 符号的说明

[0135] 1:压缩机,2:四通阀,3:水热交换器,4:膨胀阀,5:空气热交换器,6:空气扇,7:蓄热传热管,8:蓄热水箱,10:供水泵,11:水入口配管,12:水出口配管,13:热水储箱,14:蓄热水箱供水管,15:蓄热水箱供水开闭阀,17:储水箱三通阀,18:旁通管,19:旁通三通阀,21:水位检测装置,22:蓄热水箱排水管,23:蓄热水箱排水开闭阀,30:储水箱,32:储水箱排水管,33:储水箱排水开闭阀,34:储水箱流入管,36:储水泵,41:第 1 传感器,42:第 2 传感器,43:第 3 传感器,44:第 4 传感器,51:储水箱第 1 三通阀,52:储水箱第 2 三通阀,53:储水箱第 3 三通阀,54:储水箱第 4 三通阀,61:储水箱第 1 流入管,62:储水箱第 2 流出管,63:储水箱第 3 流入管,64:储水箱第 4 流出管,100:热泵式热水供给装置(实施方式 1),100c:制冷剂回路,100w:水回路,200:热泵式热水供给装置(实施方式 2),200c:制冷剂回路,300:热泵式热水供给装置(实施方式 3),300c:制冷剂回路,300w:水回路,400:热泵式热水供给装置(实施方式 4),400c:制冷剂回路,500:热泵式热水供给装置(实施方式 5),500w:水回路,600:热泵式热水供给装置(实施方式 6),600c:制冷剂回路。

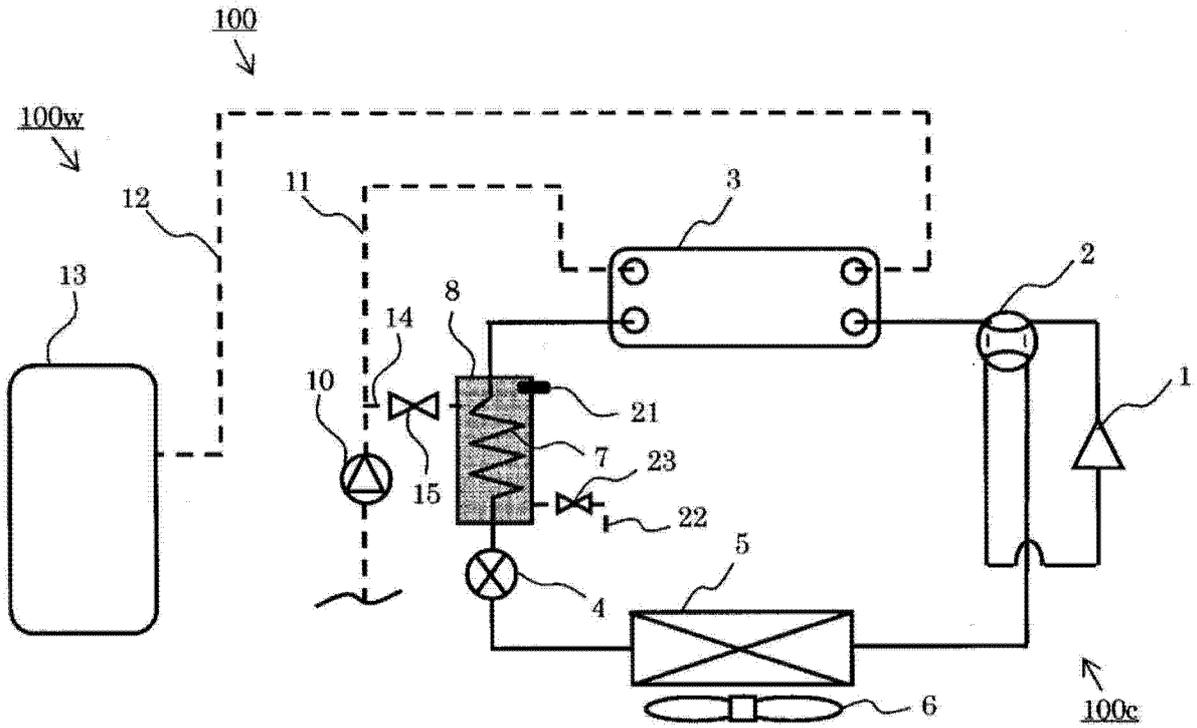


图 1

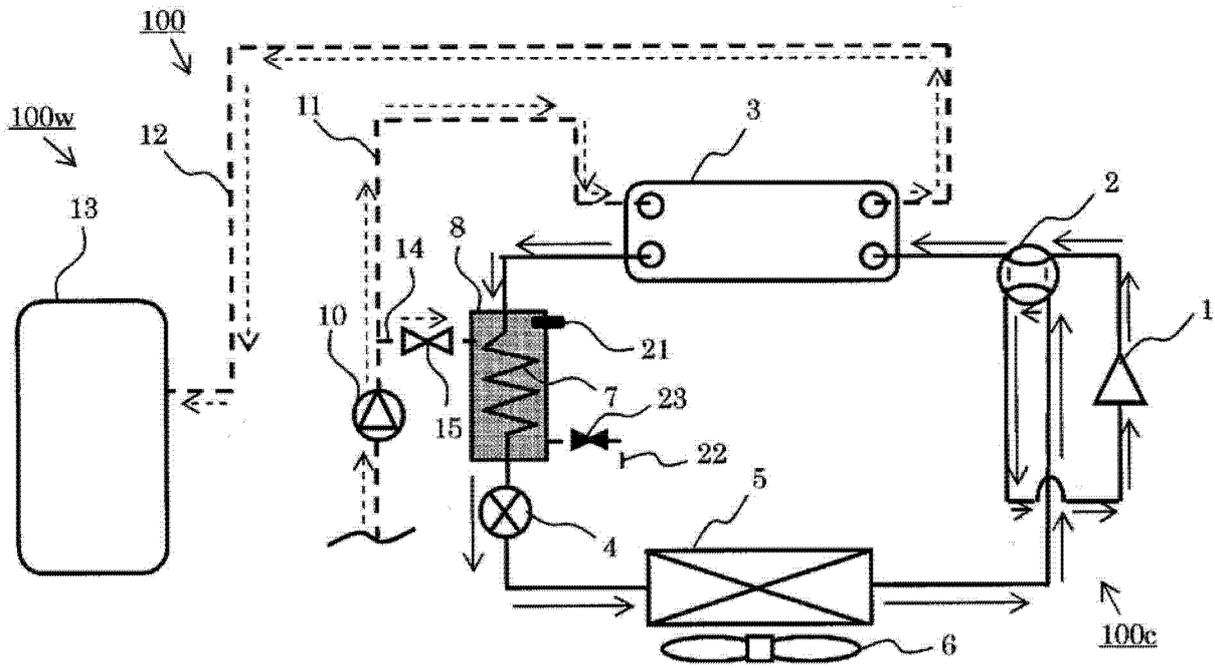


图 2

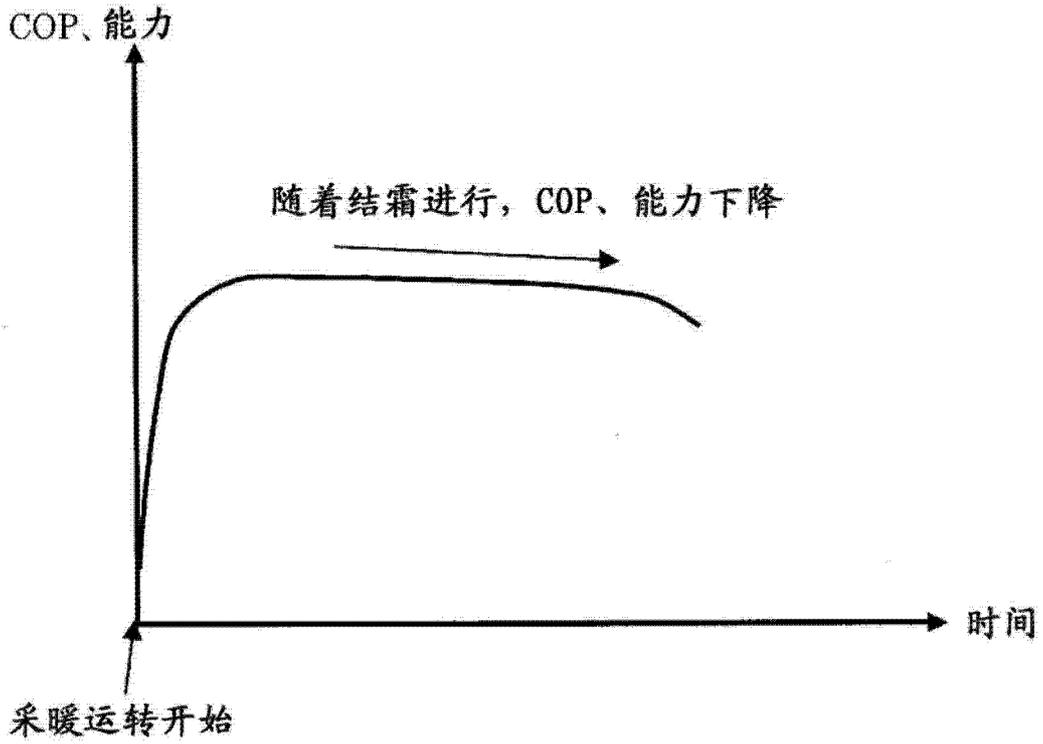


图 3

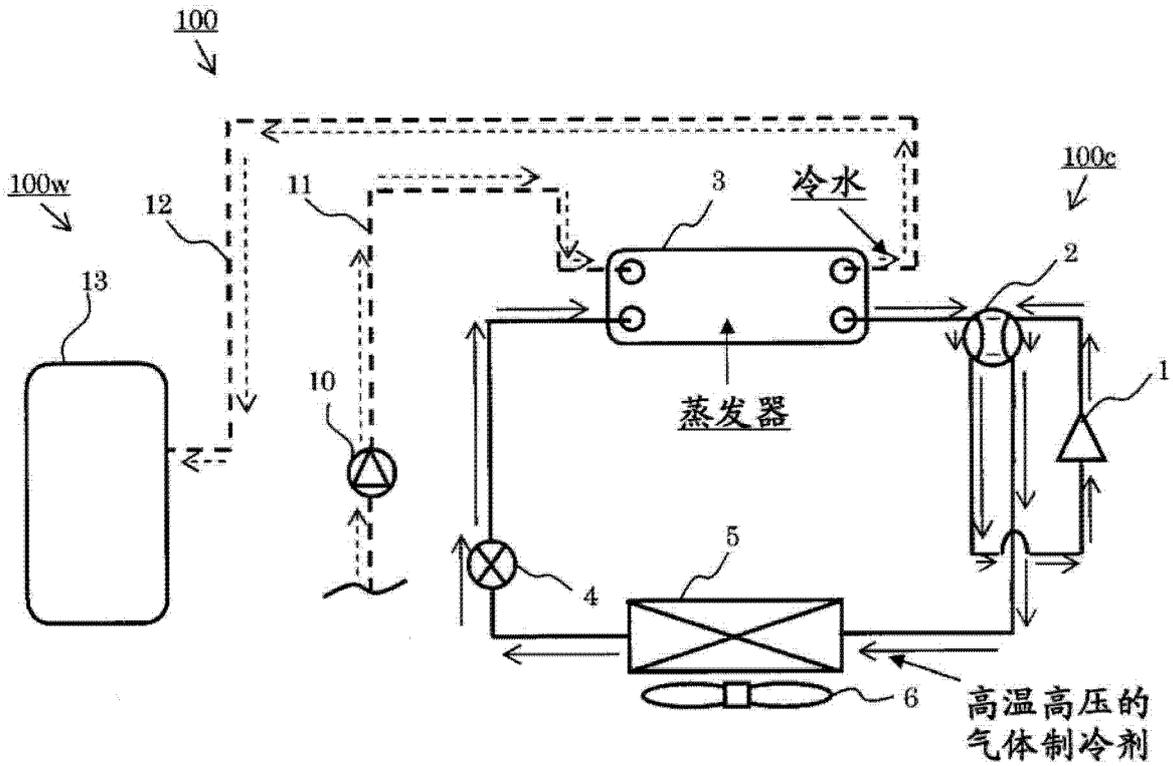


图 4

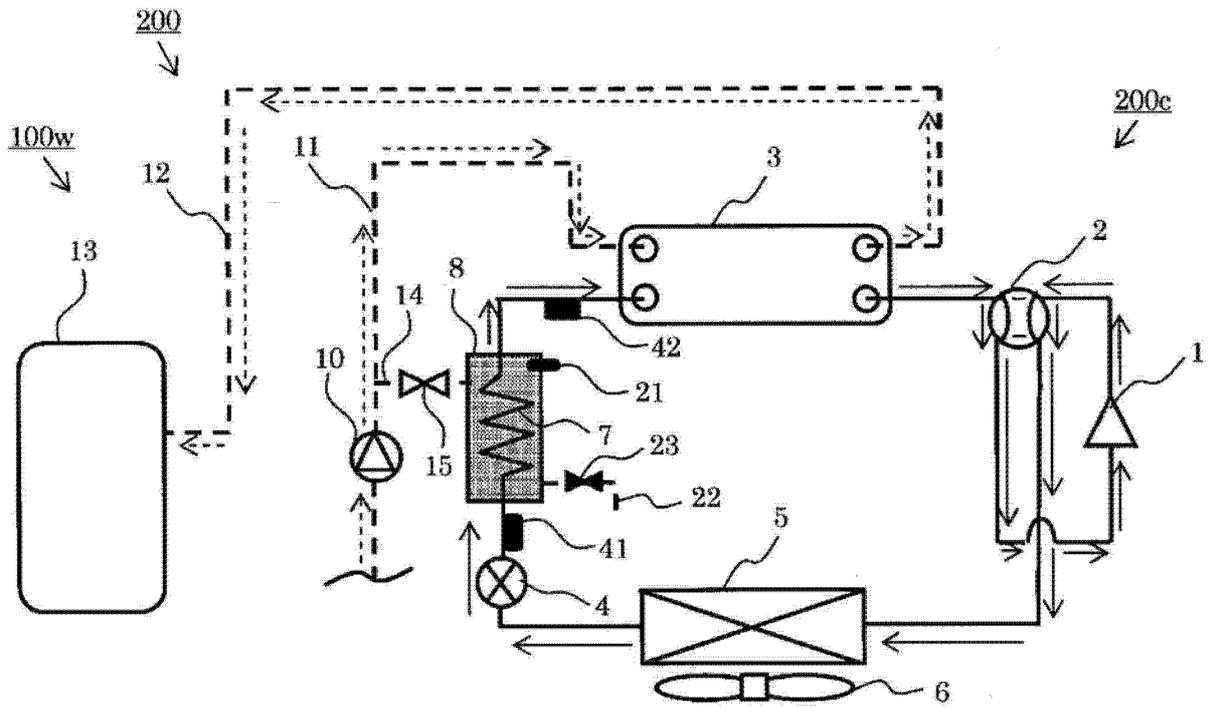


图 5

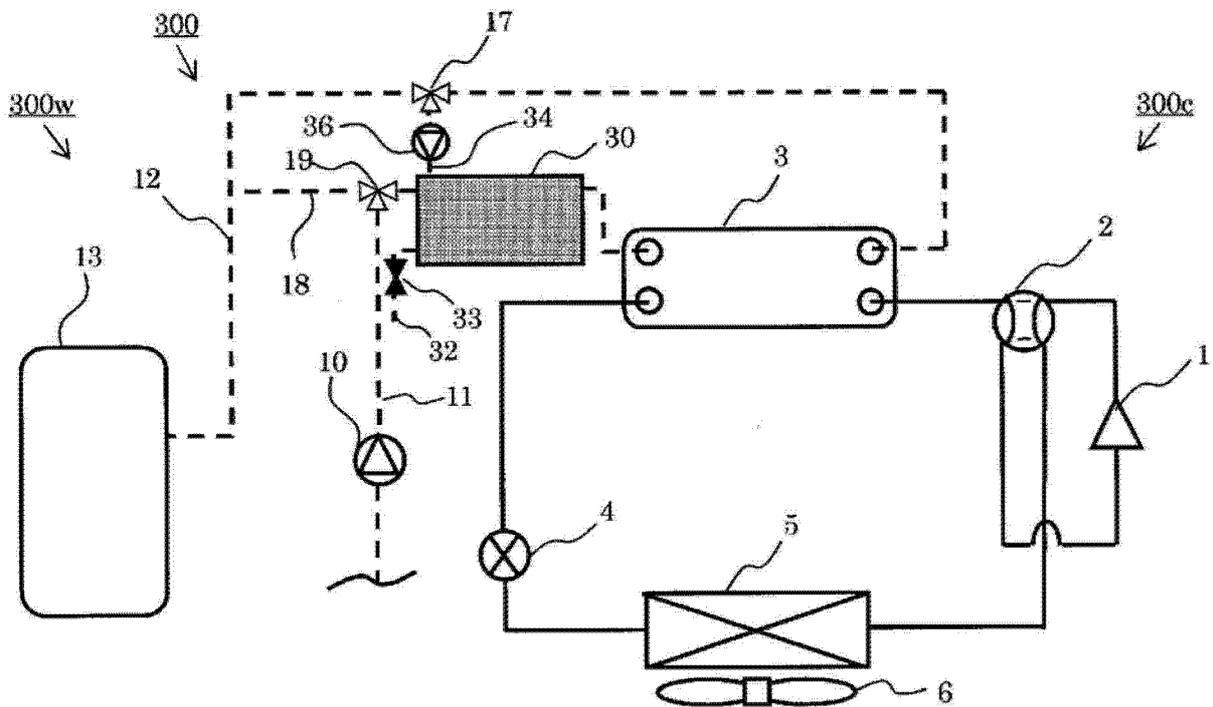


图 6

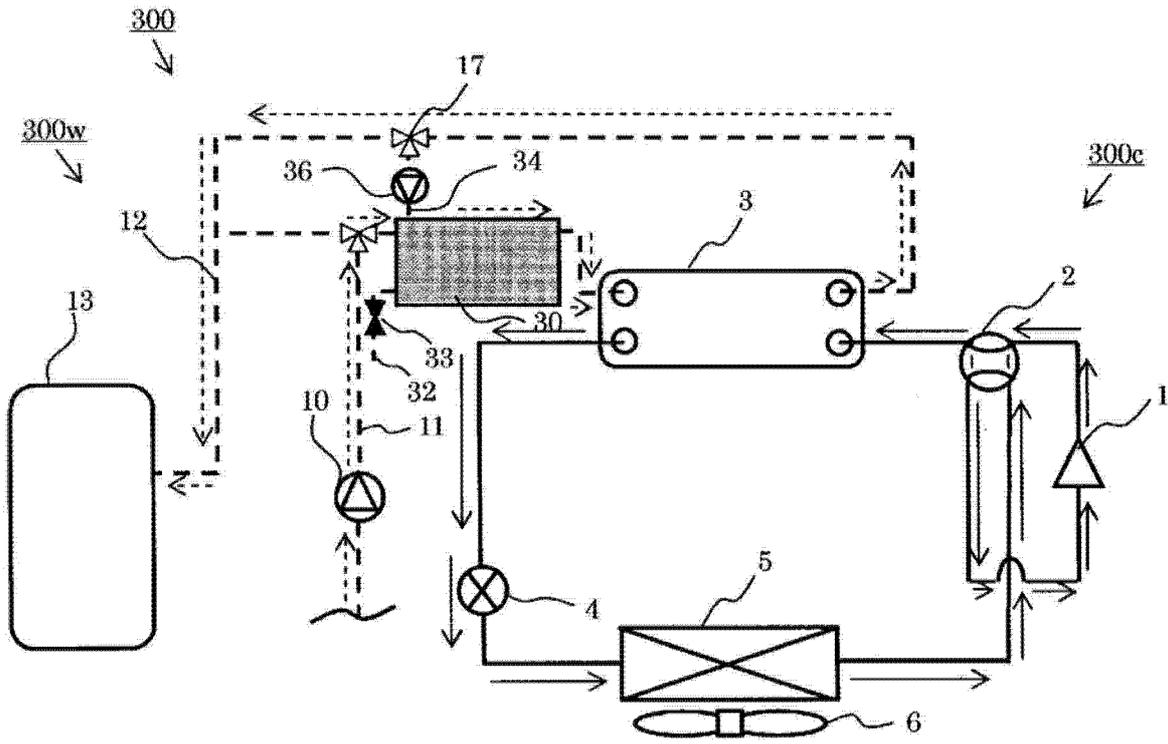


图 7

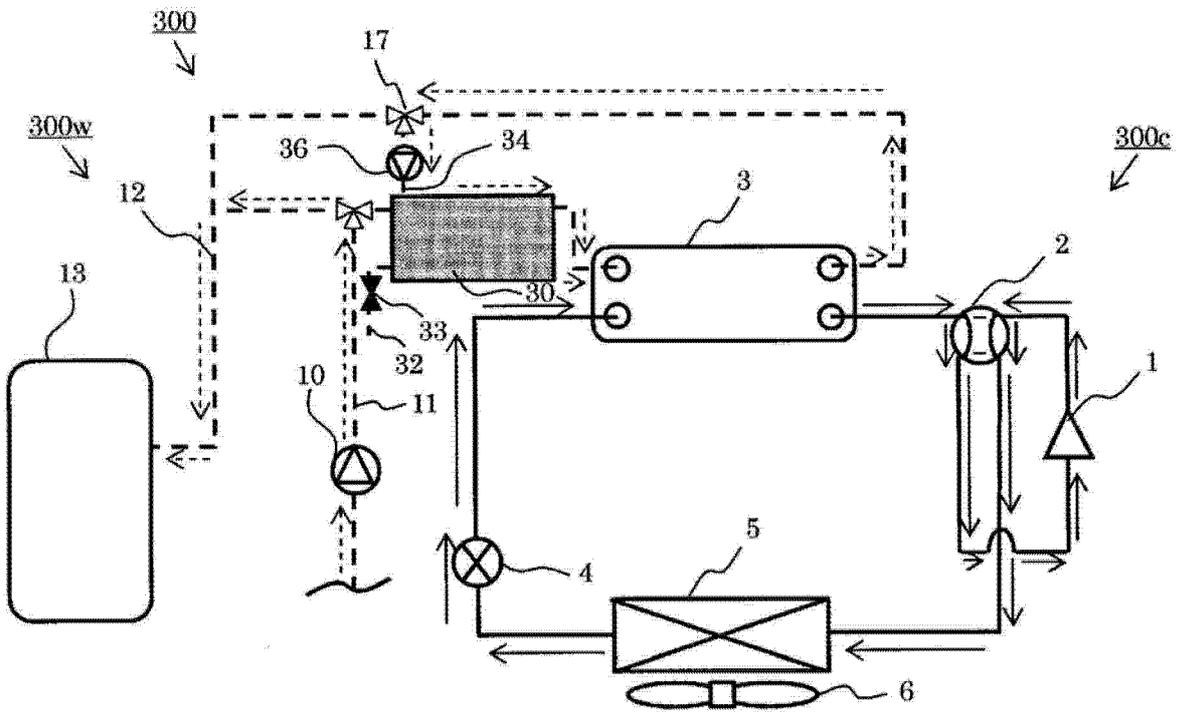


图 8

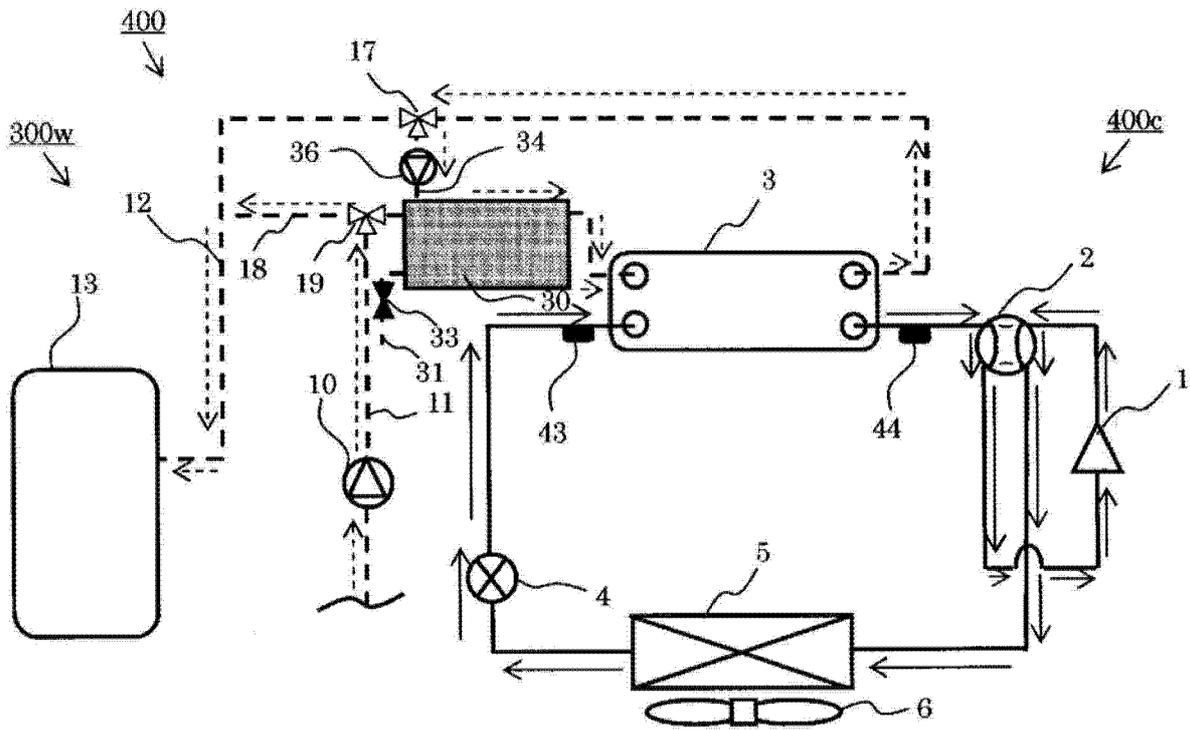


图 9

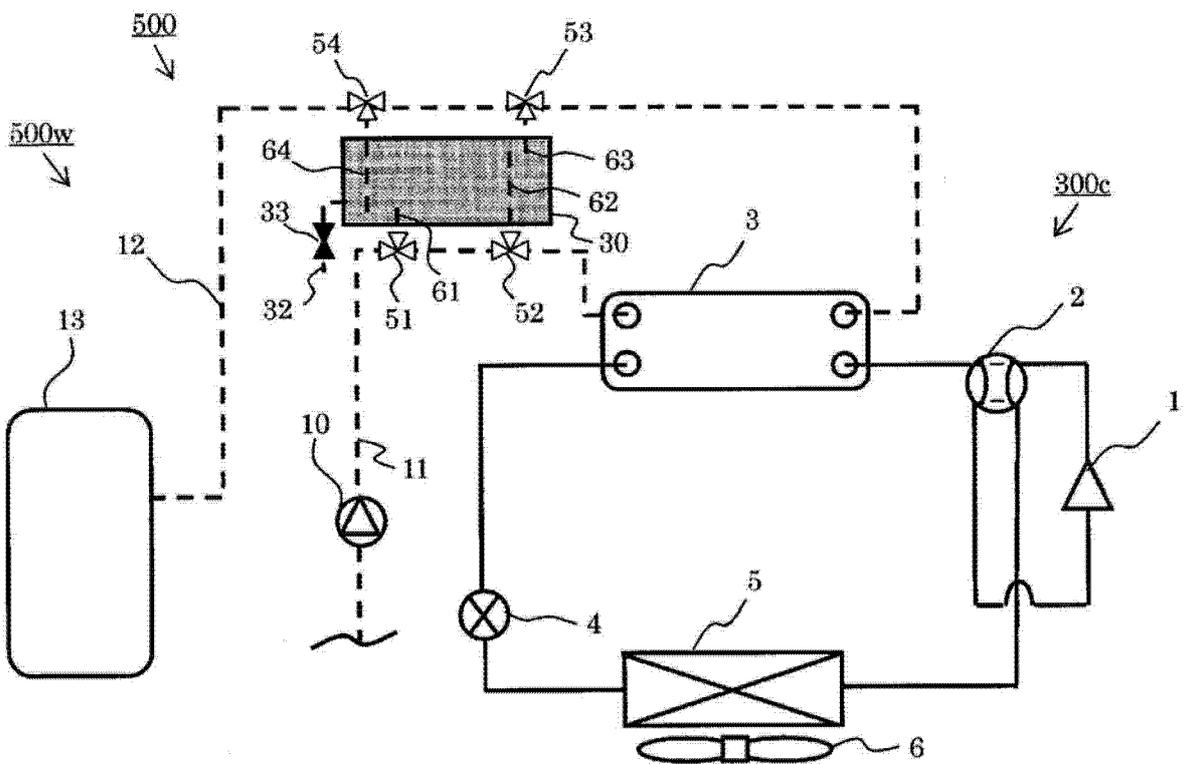


图 10

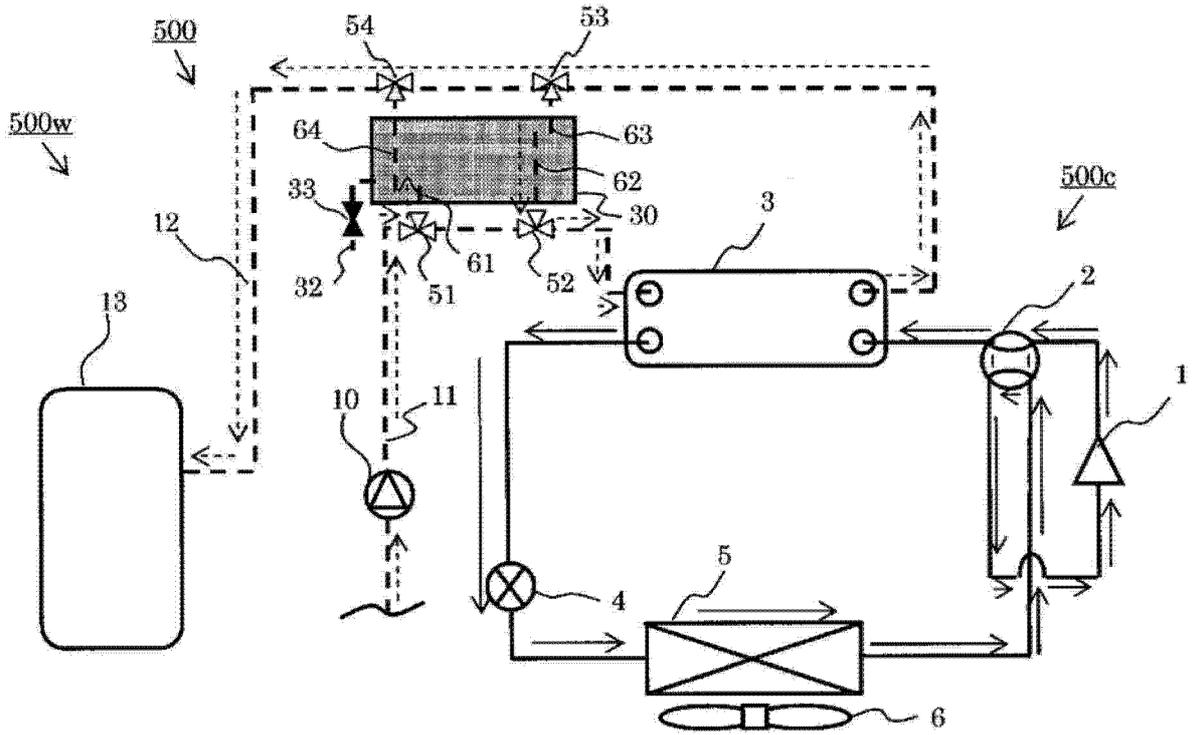


图 11

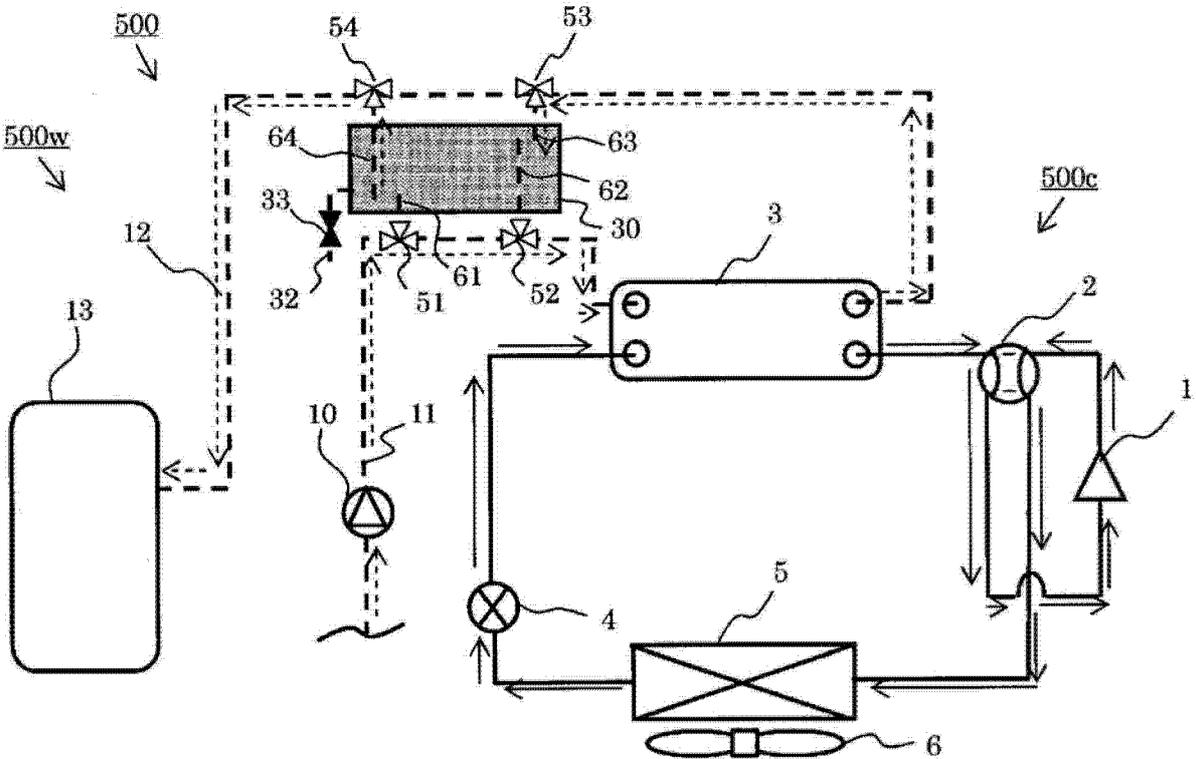


图 12

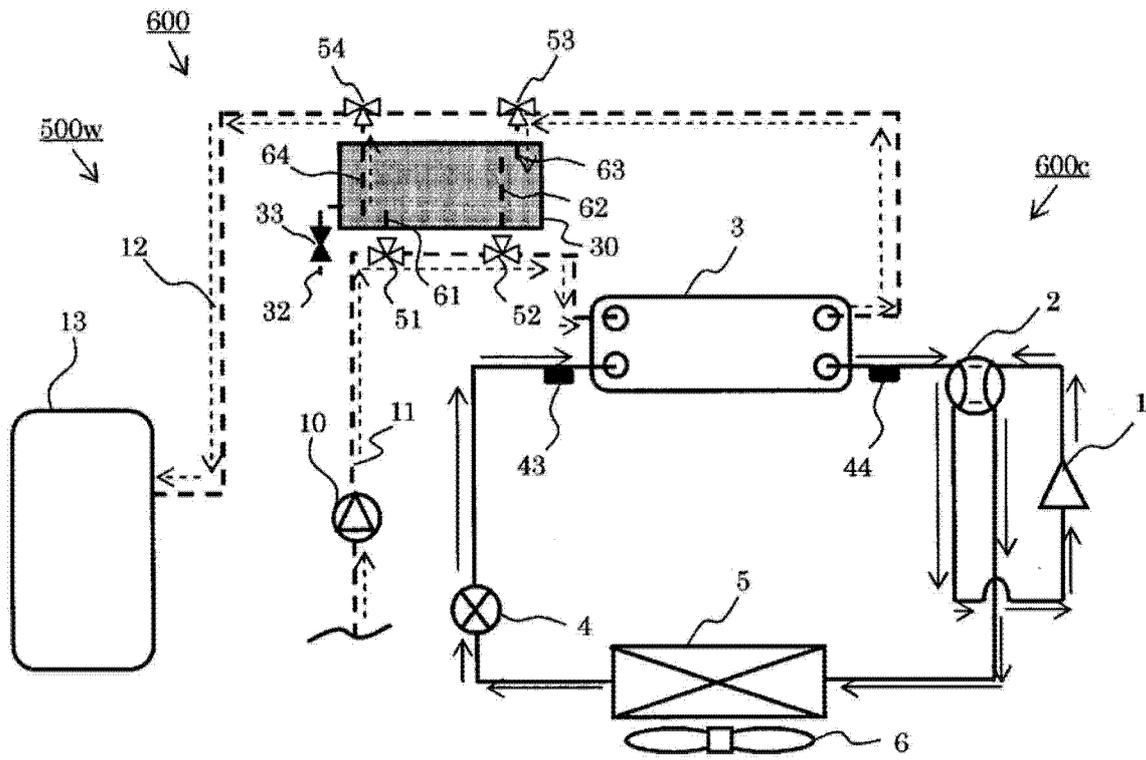


图 13