



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109073273 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 20

(21) 申请号 201780026238.3

(22) 申请日 2017.04.18

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109073273 A

(43) 申请公布日 2018.12.21

(30) 优先权数据  
2016-091962 2016.04.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.10.26

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2017/015606 2017.04.18

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/188068 JA 2017.11.02

(73) 专利权人 大金工业株式会社  
地址 日本大阪府大阪市  
专利权人 林内株式会社

(72) 发明人 西田照男 松坂幸雄 河野秀勇  
永田秀典

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127  
专利代理师 邓毅 徐丹

(51) Int.Cl.  
F24H 4/02 (2022.01)  
F25B 30/02 (2006.01)

(56) 对比文件  
JP 5605296 B2, 2014.10.15  
CN 102893097 A, 2013.01.23  
CN 104676904 A, 2015.06.03  
JP S57144325 U, 1982.09.10  
JP 2012225587 A, 2012.11.15  
CN 202813809 U, 2013.03.20

审查员 马雪纯

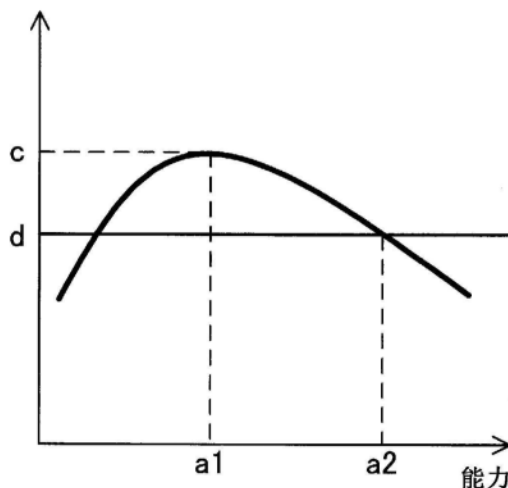
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称  
热水供给系统

(57) 摘要

提供如下的热水供给系统:在例如热水用尽时,能够使包括热泵式热水器和燃气热水器的系统的总能量效率最适宜。因此,本发明的热水供给系统具备热水存积箱(5)、热泵式加热单元(2)和辅助加热单元(6),能够进行热泵单独运转和使热泵式加热单元(2)和辅助加热单元(6)同时运转的辅助加热运转,在外部空气温度相同的情况下,辅助加热运转时的热泵式加热单元(2)的压缩机频率大于热泵单独运转时的热泵式加热单元(2)的压缩机频率,并且辅助加热运转时的热泵式加热单元(2)的热泵效率低于热泵单独运转时的热泵式加热单元(2)的热泵效率。

一次能量效率



1. 一种热水供给系统,其特征在于,  
该热水供给系统具备:  
热水存积箱,其存积温水;  
热泵式加热单元,其能够向所述热水存积箱提供温水;和  
辅助加热单元,其能够对从所述热水存积箱向热水供给终端提供的温水进行加热,  
该热水供给系统能够进行使所述热泵式加热单元单独运转的热泵单独运转和使所述  
热泵式加热单元及所述辅助加热单元同时运转的辅助加热运转,

在外部空气温度相同的情况下,所述辅助加热运转时的所述热泵式加热单元的压缩机  
频率大于所述热泵单独运转时的所述热泵式加热单元的压缩机频率,并且所述辅助加热运  
转时的所述热泵式加热单元的热泵效率低于所述热泵单独运转时的所述热泵式加热单元  
的热泵效率,

所述辅助加热运转时的所述热泵式加热单元的加热能力以如下方式被导出:大于在那  
时的外部空气温度下制热能效比为最大的加热能力,并且为所述热泵式加热单元的一次能  
量效率与所述辅助加热单元的一次能量效率成为相等时的加热能力以下。

2. 根据权利要求1所述的热水供给系统,其特征在于,

在从所述热水供给终端流出温水并且所述热水存积箱的热水存积量少于规定量的情  
况下,进行所述辅助加热运转。

## 热水供给系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及热水供给系统,其具备能够向热水存积箱提供温水的热泵式加热单元。

### 背景技术

[0002] 有一种热水供给系统,该热水供给系统具备:热水存积箱,其存积温水;热泵式热水器,其能够向热水存积箱提供温水;和燃气热水器,其能够对从热水存积箱向热水供给终端提供的温水进行加热。在该热水供给系统中,在未流出温水的状态下,单独地运转热泵式热水器而进行沸腾运转。相对于此,在流出温水时热水用尽的情况下,同时地运转热泵式热水器和燃气式热水器而进行沸腾运转。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2013-113495号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 通常,热泵式热水器根据外部空气温度而以热泵效率(COP)为最大的加热能力(频率)运转。这是因为,在单独地运转热泵式热水器来进行沸腾运转的情况下、在同时运转热泵式热水器和燃气热水器来进行沸腾运转的情况下均同样地以COP为最大的加热能力(频率)运转。在该情况下,在热水用尽的情况下,作为包括热泵式热水器和燃气热水器在内的系统的总的能量效率,有时不能说最合适。

[0008] 因此,本发明的目的在于,提供在例如热水用尽时能够使包括热泵式热水器和燃气热水器在内的系统的总的能量效率最合适热水供给系统。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的第一方面的热水供给系统的特征在于,该热水供给系统具备:热水存积箱,其存积温水;热泵式加热单元,其能够向所述热水存积箱提供温水;和辅助加热单元,其能够对从所述热水存积箱向热水供给终端提供的温水进行加热,该热水供给系统能够进行使所述热泵式加热单元单独运转的热泵单独运转和使所述热泵式加热单元及所述辅助加热单元同时运转的辅助加热运转,在外部空气温度相同的情况下,所述辅助加热运转时的所述热泵式加热单元的压缩机频率大于所述热泵单独运转时的所述热泵式加热单元的压缩机频率,并且所述辅助加热运转时的所述热泵式加热单元的热泵效率低于所述热泵单独运转时的所述热泵式加热单元的热泵效率。

[0011] 根据该热水供给系统,在例如热水用尽时同时运转热泵式加热单元和辅助加热单元来进行沸腾运转的情况下,由于降低热泵式加热单元的热泵效率并提高压缩机频率而运转,因此,作为热泵式加热单元的加热能力增加。因此,整个热水供给系统中的热泵式加热单元的加热比率增加,能够使包括热泵式加热单元和辅助加热单元在内的热水供给系统的

总的能量效率最合适。

[0012] 本发明的第二方面的热水供给系统在本发明的第一方面的热水供给系统中,其特征在于,在从所述热水供给终端流出温水并且所述热水存积箱的热水存积量少于规定量的情况下,进行所述辅助加热运转。

[0013] 根据该热水供给系统,由于在从热水供给终端流出温水并且热水存积箱的热水存积量少于规定量的情况下进行辅助加热运转,因此,即使在热水存积箱的热水存积量少的情况下,也能够持续从热水供给终端流出温水。

[0014] 本发明的第三方面的热水供给系统的特征在于,所述辅助加热运转时的所述热泵式加热单元的加热能力以如下方式被导出:大于在那时的外部空气温度下制热能效比(COP)为最大的加热能力,并且,所述热泵式加热单元的一次能量效率为所述辅助加热单元的一次能量效率以上。

[0015] 根据该热水供给系统,以如下方式被导出:大于COP为最大的加热能力,并且,热泵式加热单元的一次能量效率为辅助加热单元的一次能量效率以上。由此,能够防止热泵式加热单元的一次能量效率低于辅助加热单元的一次能量效率,并能够防止热泵式加热单元的一次能量效率变低而热水供给系统整体的能量效率降低。

[0016] 发明效果

[0017] 如以上说明中所述,根据本发明,可得到下面的效果。

[0018] 根据本发明的第一方面,在例如热水用尽时同时运转热泵式加热单元和辅助加热单元来进行沸腾运转的情况下,由于降低热泵式加热单元的热泵效率并提高压缩机频率而运转,因此,作为热泵式加热单元的加热能力增加。因此,整个热水供给系统中的热泵式加热单元的加热比率增加,能够使包括热泵式加热单元和辅助加热单元在内的热水供给系统的总的能量效率最合适。

[0019] 根据本发明的第二方面,由于在从热水供给终端流出温水并且热水存积箱的热水存积量少于规定量的情况下进行辅助加热运转,因此,即使在热水存积箱的热水存积量少的情况下,也能够持续从热水供给终端流出温水。

[0020] 根据本发明的第三方面,以如下方式被导出:大于COP为最大的加热能力,并且,热泵式加热单元的一次能量效率为辅助加热单元的一次能量效率以上。由此,能够防止热泵式加热单元的一次能量效率低于辅助加热单元的一次能量效率,并能够防止热泵式加热单元的一次能量效率变低而热水供给系统整体的能量效率降低。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明的实施方式的热水供给系统的构成图。

[0022] 图2是示出图1的热水供给系统的控制部的结构的图。

[0023] 图3是示出热泵部的加热能力变化时的COP的变化的图。

[0024] 图4是示出热泵部的加热能力变化时的一次能量效率的变化的图。

[0025] 图5是说明图1的热水供给系统的动作的流程图。

## 具体实施方式

[0026] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0027] 图1示出了本发明的实施方式的热热水供给系统的构成图。热水供给系统1具有热泵部2和水单元部3。热泵部2具有压缩机11、室外热交换器12、膨胀阀13、热水供给用热交换器16、风扇15、制冷剂配管40和控制器20(参照图2)。另外,控制器20可兼用于热泵部2和水单元部3。

[0028] 在热泵部2中,在将压缩机11、室外热交换器12、膨胀阀13和热水供给用热交换器16连接起来的制冷剂配管40内构成有供制冷剂循环的制冷剂回路41。在该制冷剂回路41中,在压缩机11的排出侧连接有热水供给用热交换器16的制冷剂流入口,在压缩机11的吸入侧连接有室外热交换器12的一端。并且,在室外热交换器12的另一端连接有膨胀阀13的一端,在膨胀阀13的另一端连接有热水供给用热交换器16的制冷剂流出口。风扇15被配置成与室外热交换器12对置。

[0029] 在热水供给系统1的加热运转中,如图1中的箭头所示,形成有如下的加热循环(正循环):从压缩机11排出的制冷剂顺次地流向热水供给用热交换器16、膨胀阀13、室外热交换器12,经过了室外热交换器12的制冷剂回到压缩机11中。即,热水供给用热交换器16作为冷凝器发挥作用,室外热交换器12作为蒸发器发挥作用。在该加热运转中,通过在热水供给用热交换器16中在从压缩机11的排出侧流入的制冷剂与热水供给用温水之间进行热交换,从而热水供给用温水被加热。

[0030] 水单元部3具有泵17、热水供给箱5、燃气热水器6、热水供给终端10、水配管45、46、热水流出温度传感器22和控制器20。在水单元部3中,在将泵17与热水供给用热交换器16连接起来的水配管45内构成有供温水循环的温水回路48。在该温水回路48中,泵17的排出侧被连接于热水供给用热交换器16的温水流入口,泵17的吸入侧被连接于热水供给箱5的一端。热水供给用热交换器16的温水流出口被连接于热水供给箱5的另一端。

[0031] 在温水回路48中,与在热水供给用热交换器16流动的制冷剂进行热交换的温水进行循环。具体而言,在执行加热运转时,利用泵17将从热水供给箱5流出的热水供给用温水提供至热水供给用热交换器16,在热水供给用热交换器16中被加热的温水回到热水供给箱5中。另外,通过水配管46被连接于热水供给箱5的燃气热水器6具有加热器6a,被连接于热水供给终端10。因此,燃气热水器6能够将热水供给箱5提供的热水供给用温水在被提供至热水供给终端10之前进行加热。热水供给终端10能够将热水供给箱5内的温水供使用者使用。

[0032] 外部空气温度传感器21检测外部空气温度并输出至控制部30。热水流出温度传感器22被配置在热水供给用热交换器16的温水流出口的附近,检测从热水供给用热交换器16流出的温水的温度并输出至控制部30。另外,外部空气温度传感器21和热水流出温度传感器22只要能够将检测到的温度输出至控制部30,则怎样的结构都可以。

[0033] 如以上说明的那样,热水供给系统1具有:热泵部2(热泵式加热单元),其能够向热水存积箱5提供温水;和燃气热水器6(辅助加热单元),其能够对向热水供给终端10提供的温水进行加热。这里,热水供给系统1能够进行使热水存积箱5内的温水或向热水供给终端10提供的温水沸腾的沸腾运转,作为沸腾运转,能够进行单独地运转热泵部2的热泵单独运转和同时运转热泵部2和燃气热水器6的辅助加热运转。

[0034] 如图2所示,热水供给系统的控制部30具有热水用尽判断部31、COP曲线存储部32、COP曲线计算部33、效率计算部34、能力导出部35和沸腾控制部36。控制部30的输入侧被连

接于安装在热水供给箱5的侧面上部的温度传感器5a、控制器20、外部空气温度传感器21和热水流出温度传感器22。控制部30的输出侧被连接于压缩机11、加热部6a和泵17。

[0035] 热水用尽判断部31判断热水供给箱5内的热水存积量是否减少(热水供给箱5内的热水的比率减少)并且热水用尽(是否需要进行沸腾运转)。在本实施方式中,在通过被安装于热水供给箱5的侧面上部的温度传感器5a检测出的温度比热水存积目标温度低规定温度以上的情况下,热水用尽判断部31判断为热水供给箱5内的热水的比率减少并且热水用尽而需要进行沸腾运转。热水流出目标温度由使用者通过操作控制器20来输入。

[0036] COP曲线存储部32存储多个COP曲线,该多个COP曲线分别与各种外部空气温度及热水流出目标温度对应。如图3所示,COP曲线中横轴为加热能力(压缩机频率)、纵轴为COP,示出了热泵部2的加热能力及在该加热能力下的COP。如图3所示,热泵部2的COP在加热能力为a1时为最大值b。

[0037] 在热水开始流出、并且热水用尽判断部31判断为需要进行沸腾运转的情况下,COP曲线计算部33计算出基于那时的外部空气温度及热水流出目标温度的COP曲线。在本实施方式中,由于COP曲线存储部32存储了多个COP曲线,因此,COP曲线计算部33从COP曲线存储部32中存储的COP曲线中取得基于那时的外部空气温度及热水流出目标温度的COP曲线。外部空气温度是通过外部空气温度传感器21检测出的温度,热水流出目标温度是通过控制器20输入的温度。

[0038] 效率计算部34根据通过COP曲线计算部33取得的COP曲线计算出热泵部2的一次能量效率。在本实施方式中,效率计算部34针对各个COP曲线使用一次能量换算系数0.369计算出一次能量效率。因此,根据COP曲线计算出的一次能量效率的曲线如图4所示横轴为加热能力(压缩机频率)、纵轴为一次能量效率,示出了热泵部2的加热能力和在该加热能力下的一次能量效率。如图4所示,根据COP曲线计算出的一次能量效率的曲线在加热能力为a1时为最大值c。在图4中,图示了燃气热水器6的一次能量效率为d。

[0039] 在进行单独地运转热泵部2的热泵单独运转的情况下,能力导出部35将热泵式热水器2的加热能力导出为a1,使得在图3的COP曲线中成为COP为最大的加热能力。

[0040] 相对于此,在进行同时运转热泵部2和燃气热水器6的辅助加热运转的情况下,能力导出部35导出热泵部2的加热能力,使得热泵部2的一次能量效率与燃气热水器6的一次能量效率相同。因此,如图4所示,能力导出部35根据基于COP曲线计算出的一次能量效率的曲线将热泵部2的加热能力导出为a2,使得热泵部2的一次能量效率与燃气热水器6的一次能量效率d相同。

[0041] 这样,在外部空气温度相同的情况下,在进行单独地运转热泵部2的热泵单独运转的情况下,能力导出部35将热泵部2的加热能力导出为a1,相对于此,在进行同时运转热泵部2和燃气热水器6的辅助加热运转的情况下,将热泵部2的加热能力导出为a2。因此,能力导出部35导出热泵部2的加热能力,使得辅助加热运转时的热泵部2的压缩机频率大于热泵单独运转时的热泵部2的压缩机频率、并且辅助加热运转时的热泵部2的热泵效率低于热泵单独运转时的热泵部2的热泵效率。

[0042] 此外,能力导出部35在如上所述地导出辅助加热运转时的热泵部2的加热能力后,根据以热泵部2的加热能力不足的部分的加热能力导出燃气热水器6的加热能力来作为沸腾运转的加热能力。

[0043] 沸腾控制部36在热泵单独运转时和辅助加热运转时控制压缩机11的频率和泵17的转速。具体而言,沸腾控制部36根据能力导出部35导出的热泵部2的加热能力控制压缩机11的频率,并根据能力导出部35导出的燃气热水器6的加热能力控制燃气热水器6的加热部6a来进行沸腾运转。此外,沸腾控制部36将压缩机11的频率维持成固定,并控制泵17的转速以成为热水流出目标温度。

[0044] 在热泵单独运转时,如前面所述,通过能力导出部35使热泵式热水器2的加热能力被导出为a1,使得成为COP为最大的加热能力。因此,根据加热能力a1控制压缩机11的频率直至热水流出温度传感器22检测出的热水流出温度成为目标热水流出温度。

[0045] 在辅助加热运转时,如前面所述,通过能力导出部35使热泵部2的加热能力被导出为a2。因此,根据加热能力a2控制压缩机11的频率直至热水流出温度传感器22检测出的热水流出温度成为目标热水流出温度。在通过热水流出温度传感器22检测出的热水流出温度到达目标热水流出温度后,以大于热泵单独运转时的频率(基于加热能力a1的频率)的频率(基于加热能力a2的频率)控制压缩机11,此外,以大于热泵单独运转时的泵17的转速的转速控制泵17。这样,由于在辅助加热运转时泵17以大的转速被驱动,因此,在水单元部3中循环的温水的流量多,能够将热水流出温度维持为固定,并且与热泵单独运转时相比能够增多每单位时间存积到热水供给箱5中的温水的量。

[0046] 根据图5对本实施方式的热水供给系统的动作进行说明。

[0047] 在步骤S1中,判断来自热水供给终端10的温水是否开始流出。在步骤S1中,在判断为来自热水供给终端10的温水开始流出的情况下,进入到步骤S2,来自热水供给终端10的温水开始流出。在步骤S3中,判断热水供给箱5内的热水存积量是否减少并且热水用尽。在步骤S3中,在判断为热水用尽的情况下,进入到步骤S4,计算出基于那时的外部空气温度及热水流出目标温度的COP曲线。然后,在步骤S5中,根据COP曲线计算出热泵部2的一次能量效率。

[0048] 这里,由于在进行来自热水供给终端10的温水的流出时热水用尽的情况下进行同时运转热泵部2和燃气热水器6的辅助加热运转,因此,在步骤S6中,导出热泵部2的加热能力,并且导出燃气热水器6的加热能力。在步骤S7中,根据这样被导出的热泵部2的加热能力控制压缩机11的频率,并根据能力导出部35导出的燃气热水器6的加热能力控制燃气热水器6的加热部6a来进行沸腾运转。然后,在步骤S8中,判断来自热水供给终端10的温水的流出是否结束。在步骤S8中,在判断为来自热水供给终端10的温水的流出结束的情况下,结束来自热水供给终端10的温水的流出。

[0049] <本实施方式的热水供给系统的特征>

[0050] 根据本实施方式的热水供给系统,在热水用尽时同时运转热泵部2和燃气热水器6来进行沸腾运转的情况下,由于降低热泵部2的热泵效率并提高压缩机频率而运转,因此,作为热泵部2的加热能力增加。因此,整个热水供给系统中的热泵部2的加热比率增加,能够使包括热泵部2和燃气热水器6在内的热水供给系统1的总的能量效率最合适。

[0051] 根据本实施方式的热水供给系统,由于在从热水供给终端10流出温水并且热水存积箱5的热水存积量少于规定量的情况下进行辅助加热运转,因此,即使在热水存积箱5的热水存积量少少的情况下,也能够持续从热水供给终端10流出温水。

[0052] 根据本实施方式的热水供给系统,在进行同时运转热泵部2和燃气热水器6的辅助

加热运转的情况下,以如下方式被导出:大于COP为最大的加热能力,并且,热泵部2的一次能量效率为燃气热水器6的一次能量效率以上。由此,能够防止热泵部2的一次能量效率低于燃气热水器6的一次能量效率,并能够防止热泵部2的一次能量效率变低而热水供给系统整体的能量效率降低。

[0053] 以上根据附图对本发明的实施方式进行了说明,但应考虑到具体的结构不限于这些实施方式。本发明的范围通过权利要求书而非上述的实施方式的说明来表示,并且包括所有与权利要求书同等意思和范围内的变更。

[0054] 在上述实施方式中,导出热泵部2的加热能力,使得辅助加热运转时的加热能力为(a2)(与之对应的压缩机频率)、并且一次能量效率为燃气热水器6的一次能量效率d。但是,不限于此,在外部空气温度相同的情况下,辅助加热运转时的热泵部2的加热能力(与之对应的压缩机频率)大于热泵单独运转时的加热能力(a1)(与之对应的压缩机频率),并且在辅助加热运转时的热泵部2的热泵效率低于热泵单独运转时的热泵部2的热泵效率的情况下,可得到本发明的效果。

[0055] 在上述实施方式中,说明了在温水从热水供给终端10流出、并且热水存积箱5的热水存积量少于规定量的情况下作为热水用尽,进行同时运转热泵部2和燃气热水器6的辅助加热运转的情况,但也可以通过其它方法作为热水用尽而进行同时运转热泵部2和燃气热水器6的辅助加热运转。

[0056] 在上述的实施方式中,对热水供给系统具有燃气热水器6作为辅助加热单元的情况进行了说明,但辅助加热单元不限于燃气热水器。因此,热水供给系统也可以具有电加热器等其它加热单元作为辅助加热单元。

[0057] 产业上的可利用性

[0058] 若使用本发明,则在同时运转热泵式加热单元和辅助加热单元进行沸腾运转的情况下,通过增加热泵式加热单元的加热比率,从而能够提高能量效率。

[0059] 标号说明

[0060] 2 热泵部(热泵式加热单元)

[0061] 5 热水存积箱

[0062] 6 燃气热水器(辅助加热单元)



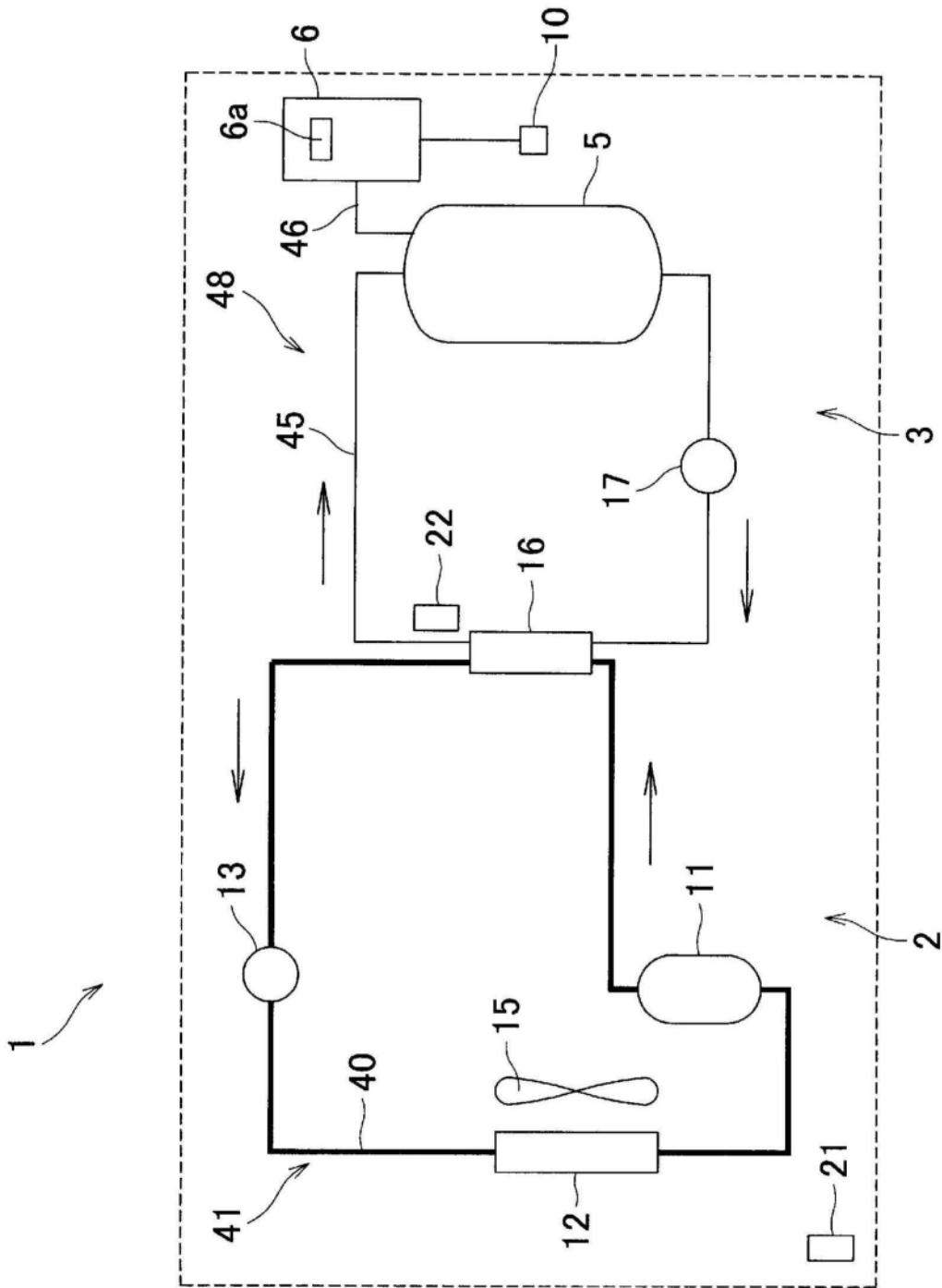


图1

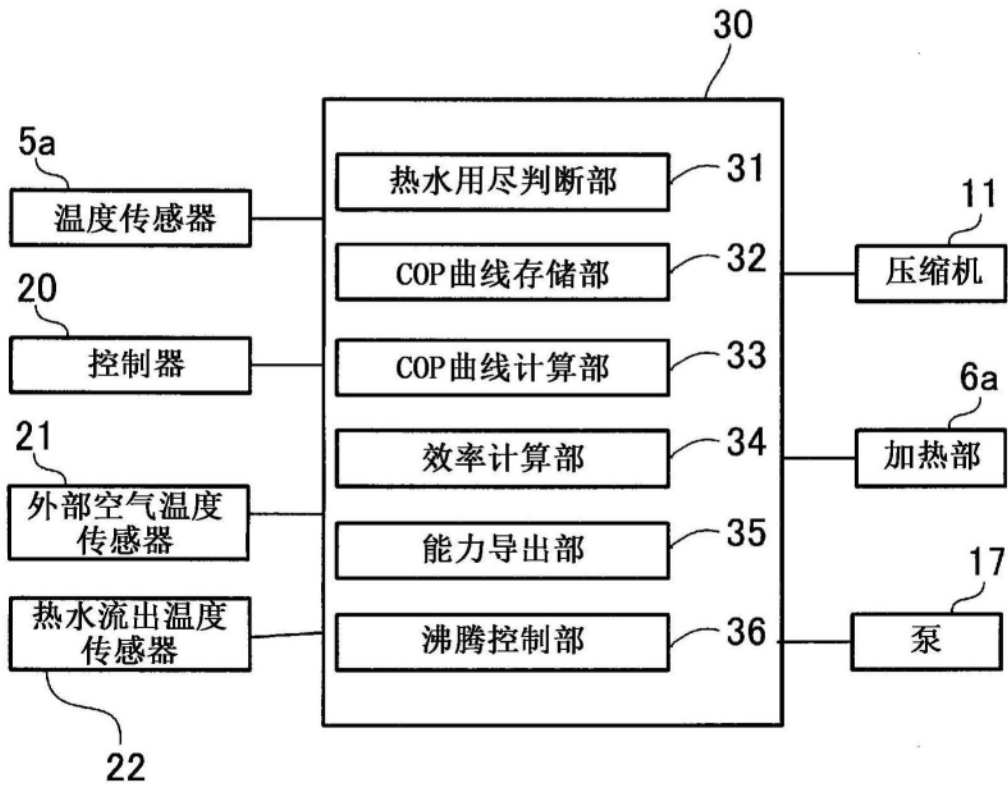


图2

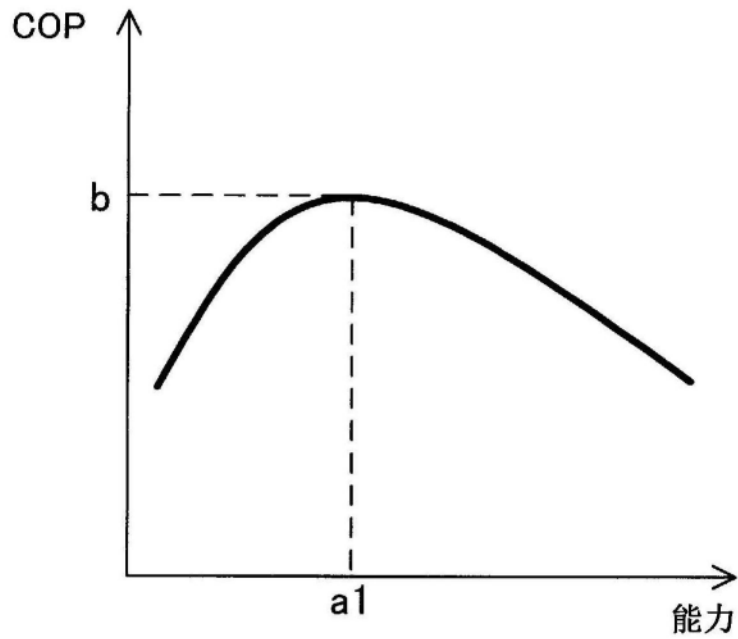


图3

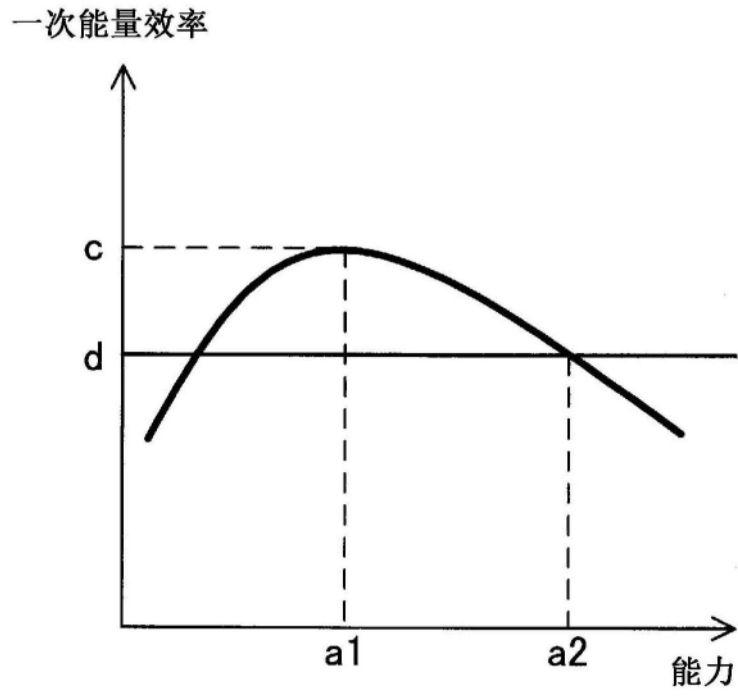


图4

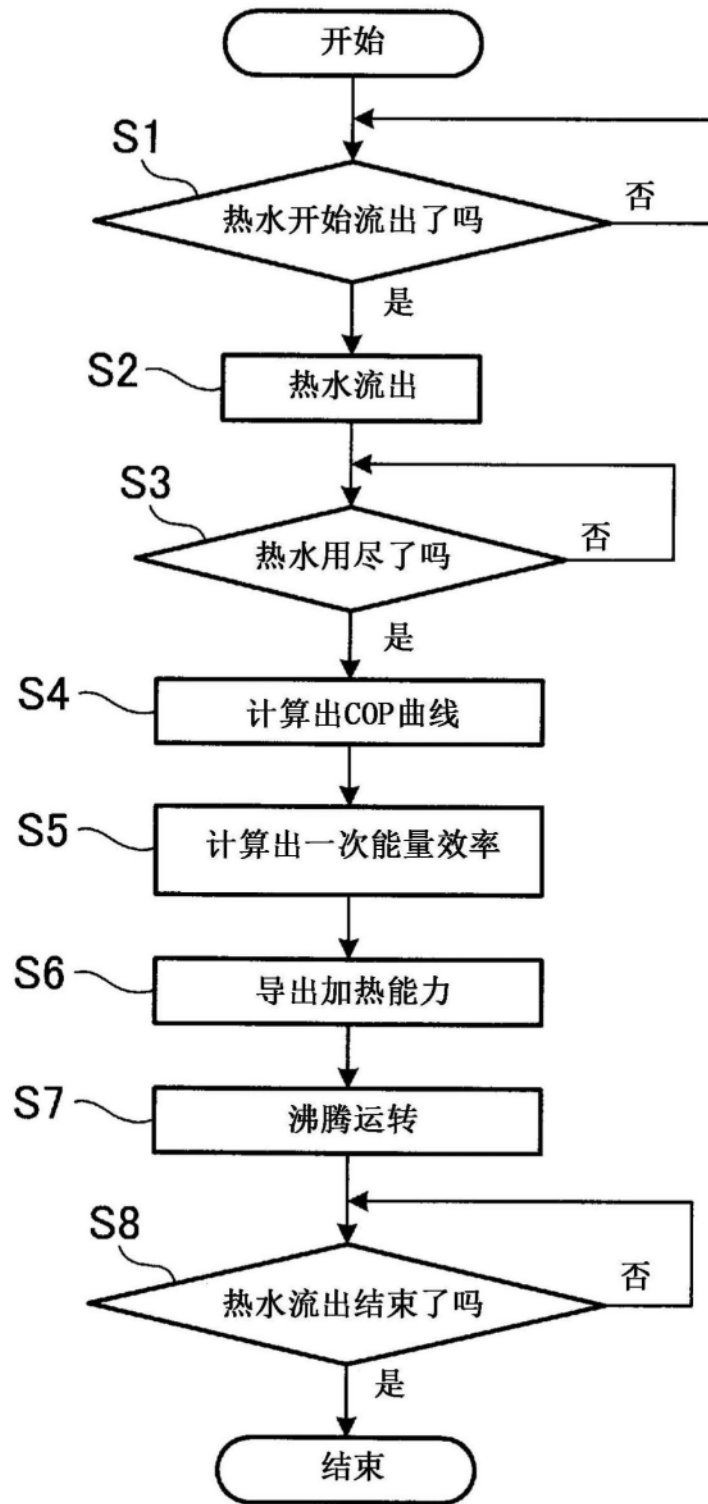


图5