



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102575883 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 25

(21) 申请号 200980162074. 2

(22) 申请日 2009. 10. 23

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2012. 04. 23

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2009/068256 2009. 10. 23

(87) PCT国际申请的公布数据
W02011/048695 JA 2011. 04. 28

(73) 专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 竹中直史 若本慎一 山下浩司
森本裕之 岛津裕辅

(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 黄永杰

(56) 对比文件

CN 1530590 A, 2004. 09. 22, 全文.
CN 201059703 Y, 2008. 05. 14, 全文.
CN 101344338 A, 2009. 01. 14, 全文.

审查员 刘庆

(51) Int. Cl.

F25B 1/00 (2006. 01)

F25B 29/00 (2006. 01)

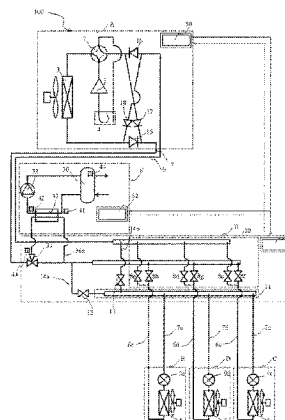
权利要求书2页 说明书16页 附图28页

(54) 发明名称

空调装置

(57) 摘要

本发明提供一种空调装置,在热源机和中继机由2根配管连接了的空调装置中,能够简易地追加热水供给功能。中继机(B)在第一分支部(10)与第二连接配管(7)之间具备能够连接使制冷剂与水进行热交换的水热交换器(31)的连接回路。



1. 一种空调装置,具备热源机、多个室内机、中继机以及热水供给装置,

该热源机具有对制冷剂进行压缩的压缩机、热源机侧热交换器以及对前述制冷剂的流路进行切换的第一流路切换装置;

该多个室内机具有使前述制冷剂与室内的空气进行热交换的室内机侧热交换器以及对前述制冷剂的流量进行控制的第一流量控制装置;

该中继机具有分支装置和第二流路切换装置,该分支装置由 2 根热源机侧制冷剂配管与前述热源机进行连接,在各前述多个室内机使该热源机侧制冷剂配管分支,分别由 2 根室内机侧制冷剂配管与前述各室内机连接;该第二流路切换装置分别切换向前述各室内机流动的制冷剂的流路;

该热水供给装置具有使前述制冷剂与水进行热交换的水热交换器,

该空调装置能够实施制热运行模式、制冷运行模式和制冷制热混合存在运行模式,

该制热运行模式使从前述压缩机排出了的高温·高压的制冷剂流往全部前述多个室内机侧热交换器,对室内的空气进行加热;

该制冷运行模式使低温·低压的制冷剂流往全部前述多个室内机侧热交换器,对室内的空气进行冷却;

该制冷制热混合存在运行模式使从前述压缩机排出了的高温·高压的制冷剂流往前述多个室内机侧热交换器的一部分,对室内的空气进行加热,使低温·低压的制冷剂流往前述多个室内机侧热交换器的另一部分,对室内的空气进行冷却,该空调装置的特征在于:

前述中继机在前述分支装置与前述热源机侧制冷剂配管之间具备连接回路,该连接回路能够连接使前述制冷剂与水进行热交换的水热交换器,

前述制冷制热混合存在运行模式能够实施热源机侧热交换器由前述第一流路切换装置与前述压缩机的排出侧连接而作为冷凝器起作用的制冷主体运行模式,

在前述制冷主体运行模式及前述制冷运行模式下,在前述热水供给装置中存在热水供给负荷的场合,

由前述第一流路切换装置对前述制冷剂的流路进行切换,使流入前述水热交换器的制冷剂侧的制冷剂温度变化。

2. 根据权利要求 1 所述的空调装置,其特征在于:

前述热水供给装置具备对流入前述水热交换器的水温或流出的水温进行检测的水温检测装置;

在流入前述水热交换器的水温比规定值高的场合或从前述水热交换器流出的水温比规定值低的场合,

由前述第一流路切换装置对前述制冷剂的流路进行切换,使流入前述水热交换器的制冷剂侧的制冷剂温度变化。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的空调装置,其特征在于:

作为前述制冷剂,使用了在前述压缩机的排出侧的制冷剂状态成为超临界状态的制冷剂。

4. 根据权利要求 2 所述的空调装置,其特征在于:

前述热源机至少具有对前述第一流路切换装置的动作进行控制的热源机侧控制装置;

前述热水供给装置具有向前述热源机侧控制装置发送至少包含前述水温度检测装置的水温数据的与运行状况相关的数据的热水供给装置侧控制装置；

前述热源机侧控制装置相应于从前述热水供给装置侧控制装置获得了的与前述运行状况相关的数据由前述第一流路切换装置切换制冷剂的流路。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的空调装置,其特征在于:

前述制冷制热混合存在运行模式能够实施热源机侧热交换器由前述第一流路切换装置与前述压缩机的吸入侧连接而作为蒸发器起作用的制热主体运行模式;

前述热水供给装置的前述水热交换器在前述制冷运行模式、前述制热运行模式、前述制冷主体运行模式、前述制热主体运行模式的各种运行模式下,与从前述压缩机排出了的高温·高压的制冷剂到达前述室内机侧热交换器的流路中的、前述室内机侧热交换器的上游侧连接。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的空调装置,其特征在于:

前述热水供给装置具备第三流路切换装置,

该第三流路切换装置在前述制冷运行模式、前述制热运行模式、前述制冷制热混合存在运行模式的各种运行模式下,

对前述水热交换器与从前述压缩机排出了的高温·高压的制冷剂流入的前述室内机侧热交换器的上游侧连接的制冷剂流路,和

前述水热交换器与从前述压缩机排出了的高温·高压的制冷剂流入的前述室内机侧热交换器并联连接的制冷剂流路进行切换。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的空调装置,其特征在于:

前述中继机具备泵和进行前述制冷剂与第二制冷剂的热交换的中间热交换器;

前述第一流量控制装置配置在前述中继机中替代配置在前述室内机中;

该空调装置形成连接前述压缩机、前述热源机侧热交换器、前述第一流量控制装置以及前述中间热交换器而使前述制冷剂循环的循环回路,和

连接前述泵、前述室内机侧热交换器以及前述中间热交换器而使前述第二制冷剂循环的循环回路;

前述室内机侧热交换器使前述第二制冷剂与室内的空气进行热交换。

8. 根据权利要求 7 所述的空调装置,其特征在于:前述中继机具备多个前述中间热交换器;

前述第二流路切换装置分别对从前述分支装置向前述各中间热交换器流动的制冷剂的流路进行切换;

在前述制热运行模式下,使从前述压缩机排出了的高温·高压的制冷剂流往全部前述多个中间热交换器,对前述第二制冷剂进行加热;

在前述制冷运行模式下,使低温·低压的制冷剂流往全部前述多个中间热交换器,对前述第二制冷剂进行冷却;

在前述制冷制热混合存在运行模式下,使从前述压缩机排出了的高温·高压的制冷剂流往前述多个中间热交换器的一部分,对前述第二制冷剂进行加热,使低温·低压的制冷剂流往前述多个中间热交换器的另一部分,对前述第二制冷剂进行冷却。

空调装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热源机与中继机、单独地进行制冷制热的多台室内机分别用 2 根制冷剂配管进行连接的空调装置。

背景技术

[0002] 如专利文献 1 所示,以往存在这样的空调装置,该空调装置使用在超临界状态下工作的制冷剂,热源机与中继机、单独地进行制冷制热的多台室内机分别用 2 根制冷剂配管进行连接。另外,在专利文献 2 的空调装置中,在与专利文献 1 同样的回路中安装负荷侧制冷剂回路,对供给的水进行加热、冷却。

[0003] 另外,在使用在超临界状态下工作的制冷剂,热源机与多台室内机由高压管、低压管、液管连接,多台室内机同时地进行制冷制热的空调装置中,存在使前述空调装置的制冷剂与流入水热交换器的水直接进行热交换而进行热水供给的空调装置。在专利文献 3 的空调装置中,在压缩机的排出配管上设置水热交换器,从水热交换器出口连接与室外热交换器连接的配管和对室外热交换器进行旁通的配管,在通过制冷、热水供给的同时运行使水热交换器的出口制冷剂温度比外气温度高的场合和低的场合,进行判定是否使得室外热交换器旁通的控制。另外,通过制热、热水供给运行由水热交换器进行了热水供给后的制冷剂在制热室内机中进行制热。另外,在专利文献 4 的空调装置中,热源机与多台室内机由高压管、低压管以及液管进行连接,同时,以连接高压管与液管的方式连接热水供给单元,进行热水供给。

[0004] 先有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1:日本再表 2006/057141 号公报(第 5~6 页、图 1)

[0007] 专利文献 2:国际公开第 2008/117408 号公报(第 11~14 页、图 3)

[0008] 专利文献 3:日本特开 2005-106360 号公报(第 6~7 页、图 1~图 4)

[0009] 专利文献 4:日本特开 2004-226018 号公报(第 4~5 页、图 1)

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 在专利文献 1 的空调装置中,希望确立不选择设置场所地能够容易地追加热水供给功能的制冷剂回路和其控制方法。在如专利文献 2 那样安装了负荷侧制冷剂回路的场合,通过新追加制冷剂回路使得成本大幅度增大。

[0012] 另外,在如专利文献 3 那样在压缩机排出配管上设置了水热交换器的场合,空调装置的热水供给功能被限定于热源机内,在热源机中需要热水供给单元的空间,并且需要在产品出厂后分解热源机、对压缩机的排出配管进行追加施工,或者使搭载了热水供给单元的机种一致。

[0013] 另外,在专利文献 4 中,用 3 根配管连接热源机与中继机,从而使从压缩机排出了

的制冷剂直接流入热水供给装置,但在专利文献 1 中,还存在从压缩机排出了的制冷剂由热源机侧热交换器冷却后流入热水供给装置的运行模式,该场合的水热交换器的热交换性能下降。

[0014] 本发明就是为了解决上述的那样的问题而作出的,其目的在于提供一种空调装置,该空调装置由 2 根配管连接热源机与中继机,能够简易地追加热水供给功能。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 本发明的空调装置具备热源机、多个室内机以及中继机;该热源机具有对制冷剂进行压缩的压缩机、热源机侧热交换器以及对前述制冷剂的流路进行切换的第一流路切换装置;该多个室内机具有使前述制冷剂与室内的空气进行热交换的室内机侧热交换器以及对前述制冷剂的流量进行控制的第一流量控制装置;该中继机具有分支装置和第二流路切换装置,该分支装置由 2 根热源机侧制冷剂配管与前述热源机进行连接,在各前述多个室内机使该热源机侧制冷剂配管分支,分别由 2 根室内机侧制冷剂配管与前述各室内机连接;该第二流路切换装置分别切换向前述各室内机流动的制冷剂的流路,该空调装置能够实施制热运行模式、制冷运行模式、制冷制热混合存在运行模式;该制热运行模式使从前述压缩机排出了的高温·高压的制冷剂流往全部前述多个室内机侧热交换器,对室内的空气进行加热;该制冷运行模式使低温·低压的制冷剂流往全部前述多个室内机侧热交换器,对室内的空气进行冷却;该制冷制热混合存在运行模式使从前述压缩机排出了的高温·高压的制冷剂流往前述多个室内机侧热交换器的一部分,对室内的空气进行加热,使低温·低压的制冷剂流往前述多个室内机侧热交换器的另一部分,对室内的空气进行冷却,其中:前述中继机在前述分支装置与前述热源机侧制冷剂配管之间设置了能够连接使得前述制冷剂与水进行热交换的水热交换器的连接回路。

[0017] 发明效果

[0018] 按照本发明的空调装置,在分支装置与热源机侧制冷剂配管之间设置了能够连接使得制冷剂与水进行热交换的水热交换器的连接回路,所以,能够简易地追加热水供给功能。

附图说明

[0019] 图 1 为表示实施方式 1 的空调装置的制冷剂回路构成的制冷剂回路图。

[0020] 图 2 为表示实施方式 1 的空调装置的制冷运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。

[0021] 图 3 为表示实施方式 1 的空调装置的制冷运行时的 P-h 线图。

[0022] 图 4 为表示在实施方式 1 的空调装置的制冷运行时进行了热水供给的场合的制冷剂的流动的制冷剂回路图。

[0023] 图 5 为表示在实施方式 1 的空调装置的制冷运行时进行了热水供给的场合的 P-h 线图。

[0024] 图 6 为表示实施方式 1 的空调装置的制热运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。

[0025] 图 7 为表示实施方式 1 的空调装置的制热运行时的 P-h 线图。

[0026] 图 8 为表示在实施方式 1 的空调装置的制热运行时进行了热水供给的场合的制冷

剂的流动的制冷剂回路图。

[0027] 图 9 为表示在实施方式 1 的空调装置的制热运行时进行了热水供给的场合的 P-h 线图。

[0028] 图 10 为表示实施方式 1 的空调装置的制冷主体运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。

[0029] 图 11 为实施方式 1 的空调装置的制冷主体运行时的 P-h 线图。

[0030] 图 12 为表示在实施方式 1 的空调装置的制冷主体运行时进行了热水供给的场合的制冷剂的流动的制冷剂回路图。

[0031] 图 13 为在实施方式 1 的空调装置的制冷主体运行时进行了热水供给的场合的 P-h 线图。

[0032] 图 14 为表示实施方式 1 的空调装置的制热主体运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。

[0033] 图 15 为实施方式 1 的空调装置的制热主体运行时的 P-h 线图。

[0034] 图 16 为表示在实施方式 1 的空调装置的制热主体运行时进行了热水供给的场合的制冷剂的流动的制冷剂回路图。

[0035] 图 17 为在实施方式 1 的空调装置的制热主体运行时进行了热水供给的场合的 P-h 线图。

[0036] 图 18 为在实施方式 1 的空调装置的制冷运行、制冷主体运行时使制冷剂的温度上升的控制流程图。

[0037] 图 19 为使实施方式 1 的空调装置的室外热交换器旁通的场合的制冷剂回路图。

[0038] 图 20 为在实施方式 1 的空调装置的制冷运行、制冷主体运行时使制冷剂的温度上升的控制流程图。

[0039] 图 21 为表示实施方式 2 的空调装置的制冷剂回路构成的制冷剂回路图。

[0040] 图 22 为表示实施方式 2 的空调装置的制热运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。

[0041] 图 23 为表示实施方式 2 的空调装置的制冷主体运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。

[0042] 图 24 为表示实施方式 2 的空调装置的制热主体运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。

[0043] 图 25 为在实施方式 2 的空调装置各运行模式下进行了热水供给的场合的串联连接、并联连接的选择控制流程图。

[0044] 图 26 为表示实施方式 3 的空调装置的制冷剂回路构成的制冷剂回路图。

[0045] 图 27 为表示实施方式 4 的空调装置的制冷剂回路构成的制冷剂回路图。

[0046] 图 28 为表示实施方式 4 的空调装置的制冷剂回路构成的制冷剂回路图。

[0047] 图 29 为表示实施方式 4 的空调装置的制冷剂回路构成的制冷剂回路图。

具体实施方式

[0048] 下面,根据附图说明本发明的实施方式。而且,在以下的图中,有时各构成部件的大小的关系与实际的大小关系不同。

[0049] 实施方式 1.

[0050] 图 1 为表示实施方式 1 的空调装置的制冷剂回路构成的制冷剂回路图。基于图 1 对空调装置 100 的回路构成进行说明。在图 1 中,符号 A 为热源机,B 为中继机,C ~ E 为相互并联连接了的室内机,F 为热水供给装置。在空调装置 100 的制冷剂回路中使用二氧化碳等在排出压力比临界压力更高的状态下工作的制冷剂。而且,在此实施方式中,说明对于 1 台热源机连接了 1 台中继机、3 台室内机、1 台热水供给装置の場合,但连接了 2 台以上的热源机、2 台以上的中继机、2 台以上的室内机、以及 2 台以上的热水供给装置の場合也相同。

[0051] 热源机 A 内装压缩机 1、作为对热源机的制冷剂流通方向进行切换的切换阀的四通切换阀 2、作为热源机侧热交换器的室外热交换器 3、以及储液器 4。压缩机 1 吸入制冷剂,对该制冷剂进行压缩,使其成为高温·高压的状态,压缩机 1 最好由例如容量可控制的变频压缩机等构成。四通切换阀 2 为对制热运行时(全制热运行模式时及制热主体运行模式时)的制冷剂的流动与制冷运行时(全制冷运行模式时及制冷主体运行模式时)的制冷剂的流动进行切换的切换阀。室外热交换器 3 在制热运行时作为蒸发器起作用,在制冷运行时作为冷凝器(或散热器)起作用,在从风扇等送风机供给的空气与制冷剂之间进行热交换,使该制冷剂蒸发气化或冷凝液化。储液器 4 设在压缩机 1 的吸入侧,对过剩的制冷剂进行储存。而且,以后作为热源机侧热交换器的一例,使用空冷式的室外热交换器 3 进行说明,但若为制冷剂与其它的流体进行热交换的方式,则也可为水冷式等其它的方式。

[0052] 符号 6 为连接四通切换阀 2 与中继机 B 的粗的第一连接配管。符号 7 为连接室外热交换器 3 与中继机 B 的比前述第一连接配管 6 细的第二连接配管。由这些第一连接配管、第二连接配管构成热源机侧制冷剂配管。

[0053] 符号 15 为设在室外热交换器 3 与第二连接配管 7 之间的单向阀。单向阀 15 仅容许从室外热交换器 3 向第二连接配管 7 的制冷剂的流通。符号 16 为设在热源机 A 的四通切换阀 2 与第一连接配管 6 之间的单向阀。单向阀 16 仅容许从第一连接配管 6 向四通切换阀 2 的制冷剂的流通。符号 17 为设在热源机 A 的四通切换阀 2 与第二连接配管 7 之间的单向阀。单向阀 17 仅容许从四通切换阀 2 向第二连接配管 7 的制冷剂的流通。符号 18 为设在室外热交换器 3 与第一连接配管 6 之间的单向阀。单向阀 18 仅容许从第一连接配管 6 向室外热交换器 3 的制冷剂的流通。由这些单向阀 15、16、17、18 和四通切换阀 2 构成第一流路切换装置。

[0054] 中继机 B 内装第一分支部 10、第二流量控制装置 12、第二分支部 11、以及第三流量控制装置 13。室内机 C、D、E 分别内装第一流量控制装置 9c、9d、9e、作为室内机侧热交换器的室内热交换器 5c、5d、5e。

[0055] 符号 6c、6d、6e 为对应于室内机 C、D、E 进行设置的、分别连接室内机 C、D、E 的室内热交换器 5c、5d、5e 与中继机 B 的第一室内机侧连接配管。符号 7c、7d、7e 为对应于室内机 C、D、E 设置的、分别连接室内机 C、D、E 的第一流量控制装置 9c、9d、9e 与中继机 B 的第二室内机侧连接配管。由这些第一室内机侧连接配管 6c、6d、6e、第二室内机侧连接配管 7c、7d、7e 构成室内机侧制冷剂配管。

[0056] 第一流量控制装置 9c、9d、9e 具有作为减压阀、膨胀阀的功能,对制冷剂进行减压而使其膨胀。第一流量控制装置 9c、9d、9e 分别与第二室内机侧连接配管 7c、7d、7e 连接。第一流量控制装置 9c、9d、9e 在制冷运行时的制冷剂的流动中设在室内热交换器 5c、5d、5e

的上游侧。第一流量控制装置 9c、9d、9e 靠近室内热交换器 5c、5d、5e 并与其连接,制冷时由室内热交换器 5 的出口侧过热度进行调整,制热时由过冷度进行调整。第一流量控制装置 9c、9d、9e 最好由开度能够可变地控制的阀,例如电子式膨胀阀等构成。

[0057] 第一分支部 10 具备电磁阀 8c、8d、8e、8f、8g、8h。电磁阀 8c、8d、8e 分别连接第一室内机侧连接配管 6c、6d、6e 与第一连接配管 6。电磁阀 8f、8g、8h 分别连接第一室内机侧连接配管 6c、6d、6e 与第二连接配管 7。通过对电磁阀 8c、8d、8e、8f、8g、8h 的开闭进行切换,按可切换的方式将第一室内机侧连接配管 6c、6d、6e 分别与第一连接配管 6 或第二连接配管 7 连接。第二分支部 11 由第二室内机侧连接配管 7c、7d、7e、后述的中继机 B 内的第一旁通配管 14a、第二旁通配管 14b 的汇合部构成。由这些第一分支部 10 及第二分支部 11 构成分支装置。而且,也可设置与室内机对应的个数的三通阀代替电磁阀 8c、8d、8e、8f、8g、8h。在此场合,三方中的一方与第一连接配管 6 连接,三方中的一方与第二连接配管 7 连接,三方中的一方与第一室内机侧连接配管 6c、6d、6e 连接。

[0058] 符号 14a 为连接中继机 B 内的第二连接配管 7 与第二分支部 11 的第一旁通配管。符号 14b 为连接中继机 B 内的第一连接配管 6 与第二分支部 11 的第二旁通配管。符号 12 为设在第一旁通配管 14a 的途中的开闭自如的第二流量控制装置。符号 13 为设在第二旁通配管 14b 的途中的开闭自如的第三流量控制装置。第二流量控制装置 12 及第三流量控制装置 13 例如由使用了步进马达的二通阀等构成,可改变配管的开度,对制冷剂的流量进行调整。由这些第二流量控制装置 12、第三流量控制装置 13、第一旁通配管 14a、第二旁通配管 14b、以及电磁阀 8c、8d、8e、8f、8g、8h 构成第二流路切换装置。

[0059] 另外,在空调装置 100 中设置有作为热源机侧控制装置的热源机的控制构件 50、中继机的控制构件 51。虽然省略检测器的详细的说明,但这些控制构件 50、51 根据由设在了空调装置 100 中的各种检测器检测出了的信息(制冷剂压力信息、制冷剂温度信息、室外温度信息、以及室内温度信息)对压缩机 1 的驱动、四通切换阀 2 的切换、室外风扇的风扇马达的驱动、各流量控制装置的开度、室内风扇的风扇马达的驱动进行控制。而且,控制构件 50、51 由微型计算机等构成,具备对用于决定各控制值的函数等进行存放的存储器 50a、51a。按照上述的控制方法,以使得室内机 C、D、E 进行规定的制冷、制热的方式对热源机 A 的压缩机 1 的频率、室外热交换器 3 的热交换量进行控制。

[0060] 另外,在热水供给装置 F 中设置有热水供给箱 30、水与制冷剂进行热交换的水热交换器 31、对水进行驱动的泵 32。而且,在热水供给箱 30 中,在箱上部设置热水的取水口。在箱上部的另一方设置从水热交换器 31 返回的热水的流入口。在箱的下部设置用于对箱的水进行补充的供水口。在箱下部的另一方,设置向水热交换器 31 供给箱内的水的流出口。另外,以从热水供给箱 30 的流出口起,水热交换器 31、泵 32、热水供给箱 30 的流入口被连接成环状的方式布置水配管。而且,泵 32 也可处在箱流出口与水热交换器 31 之间。

[0061] 在中继机 B 中,设置对向热水供给装置 F 的制冷剂的流入进行切换的流路切换阀 33。流路切换阀 33 由三通阀等构成,对制冷剂的流路进行切换。流路切换阀 33 的三方中的一方与第二连接配管 7 的热源机侧连接,三方中的一方与水热交换器 31 的制冷剂入口侧连接,三方中的一方与第二连接配管 7 的第一分支部 10 侧连接。另外,设置对热水供给装置 F 的水热交换器 31 的制冷剂出口侧与第二连接配管 7 进行连接的返回配管 36a。由这些流路切换阀 33 及返回配管 36a 构成连接回路。由该连接回路,使得可将热水供给装置 F 的

水热交换器 31 连接在分支装置与第二连接配管 7 之间。而且,流路切换阀 33 不限于三通阀,只要为组合 2 个二通阀等进行二方流路的开闭的阀等对流路进行切换的阀组合即可。

[0062] 如后述那样,在进行热水供给、存在制热的室内机的场合,水热交换器 31 被设置在制热运行的室内机的上游。而且,也可在返回配管 36a 上设置流量控制装置 34。如设置流量控制装置 34,则能够将热水供给回路截断,热水供给装置 F 的追加施工中的需要抽真空的部位仅在流路切换阀 33 与流量控制装置 34 之间,因此,能够简易地进行施工。

[0063] 在热水供给装置 F 中设置对热水供给箱 30 内的温度进行测定的箱内温度检测器 40。另外,在从热水供给箱 30 的流出口到水热交换器 31 的入口之间的配管上,设置作为水温度检测装置的水温度检测器 41。另外,在从水热交换器 31 的出口到热水供给箱 30 的流入口之间的配管上,设置作为水温度检测装置的水温度检测器 42。箱内温度检测器 40、水温度检测器 41、42 最好由例如热敏电阻等构成。另外,在中继机 B 的流路切换阀 33 的近旁,设置制冷剂温度检测器 43。制冷剂温度检测器 43 对水热交换器 31 的入口制冷剂温度进行测定。制冷剂温度检测器 43 最好由例如热敏电阻等构成。另外,设置作为热水供给装置侧控制装置的热水供给装置的控制构件 52。控制构件 52 根据热水供给箱 30 内温度与目标值的差、水热交换器出入口的水温度检测器 41、42 的温度差、或水热交换器出口的水温度检测器 42 的指示值,对泵 32 的驱动电压等进行控制,进行泵 32 的流量控制。或使得泵 32 的流量为一定速度地控制泵 32 的驱动电压等而进行流量控制。而且,控制构件 52 由微型计算机等构成,具备对用于决定各控制值的函数等进行存放的存储器 52a。

[0064] 下面对此空调装置 100 实施的各种运行时的运行动作进行说明。在空调装置 100 的运行动作中,相应于室内机的制冷运行、制热运行的设定,存在制冷运行、制热运行、制冷主体运行、以及制热主体运行这样 4 个模式,对于各个的运行模式存在进行热水供给的场合和不进行热水供给的场合。

[0065] 制冷运行为室内机仅可制冷的运行模式,进行制冷或停止。制热运行为室内机仅可制热的运行模式,进行制热或停止。作为制冷制热混合存在运行的制冷主体运行为能够对各室内机选择制冷制热的运行模式,是相比制热负荷,制冷负荷大(制冷负荷与压缩机输入的和比制热负荷大),室外热交换器 3 与压缩机 1 的排出侧连接,作为散热器(冷凝器)起作用的运行模式。作为制冷制热混合存在运行的制热主体运行为能够对各室内机选择制冷制热的运行模式,是相比制冷负荷,制热负荷大(制热负荷比制冷负荷与压缩机输入的和),室外热交换器 3 与压缩机 1 的吸入侧连接,作为蒸发器起作用的运行模式。以下根据 P-h 线图对各运行模式的制冷剂的流动进行说明。

[0066] [制冷运行]

[0067] (i) 不进行热水供给的场合

[0068] 图 2 为表示实施方式 1 的空调装置的制冷运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。在这里,对室内机 C、D、E 全部要进行制冷的场合进行说明。在进行制冷的场合,使从压缩机 1 排出了的制冷剂向室外热交换器 3 流入地对四通切换阀 2 进行切换。另外,与室内机 C、D、E 连接了的电磁阀 8c、8d、8e 打开,电磁阀 8f、8g、8h 被关闭。而且,用图 2 的粗线表示了的配管表示制冷剂的循环的配管。另外,图 3 为实施方式 1 的空调装置的制冷运行时的 P-h 线图。图 3 所示(a)~(e)的制冷剂状态分别为在图 2 所示部位的制冷剂状态。

[0069] 在此状态下,开始压缩机 1 的运行。低温低压的气体制冷剂由压缩机 1 压缩,成为

高温高压的气体制冷剂被排出。此压缩机 1 的制冷剂压缩过程以如下方式进行压缩：比以等熵线进行绝热压缩还要多加热与压缩机的绝热效率相当的量，由图 3 中的从点 (a) 到点 (b) 所示的线进行表示。

[0070] 从压缩机 1 排出了的高温高压的气体制冷剂经由四通切换阀 2 流入室外热交换器 3。此时，制冷剂一边对室外空气进行加热一边受到冷却，成为中温高压的液体制冷剂。在室外热交换器 3 中的制冷剂变化如考虑室外热交换器 3 的压力损失，则用图 3 中的从点 (b) 到点 (c) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0071] 从室外热交换器 3 中流出了的中温高压的液体制冷剂通过第二连接配管 7，旁通热水供给装置 F 地通过流路切换阀 33。此时制冷剂基本上不变化，成为图 3 的点 (d)。然后通过第一旁通配管 14a、第二流量控制装置 12，流入第二分支部 11 而分支，流入第一流量控制装置 9c、9d、9e。然后，高压的液体制冷剂在第一流量控制装置 9c、9d、9e 中受到节流而膨胀、减压，成为低温低压的气液二相状态。基于焓为一定地进行在该第一流量控制装置 9c、9d、9e 中的制冷剂的变化。此时的制冷剂变化由图 3 中的从点 (d) 到点 (e) 所示竖直线表示。

[0072] 从第一流量控制装置 9c、9d、9e 出来了的低温低压的气液二相状态的制冷剂流入室内热交换器 5c、5d、5e 中。然后，制冷剂一边对室内空气进行冷却一边受到加热，成为低温低压的气体制冷剂。在室内热交换器 5c、5d、5e 中的制冷剂的变化如考虑压力损失，则由图 3 中的从点 (e) 到点 (a) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0073] 从室内热交换器 5c、5d、5e 出来了的低温低压的气体制冷剂分别通过电磁阀 8c、8d、8e，流入第一分支部 10。在第一分支部 10 汇合了的低温低压的气体制冷剂通过第一连接配管 6 及四通切换阀 2 流入压缩机 1，受到压缩。

[0074] (ii) 进行热水供给的场合

[0075] 图 4 为表示在实施方式 1 的空调装置的制冷运行时进行了热水供给的场合的制冷剂的流动的制冷剂回路图。另外，图 5 为在实施方式 1 的空调装置的制冷运行时进行了热水供给的场合的 P-h 线图。图 5 所示 (a) ~ (e) 的制冷剂状态分别为在图 4 所示部位的制冷剂状态。在进行热水供给运行的场合，与 (i) 的未进行热水供给运行的场合的从点 (c) 到点 (d) 的变化不同。从热源机 A 流出、通过了第二连接配管 7 的制冷剂经由流路切换阀 33，流入热水供给用的水热交换器 31，与从热水供给箱 30 供给的水进行热交换而被冷却。此时的焓的变化由图 5 中的从点 (c) 到点 (d) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0076] [制热运行]

[0077] (i) 不进行热水供给的场合

[0078] 图 6 为表示实施方式 1 的空调装置的制热运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。在这里对室内机 C、D、E 全部要进行制热的场合进行说明。在进行制热运行的场合，使从压缩机 1 排出了的制冷剂向第一分支部 10 流入地对四通切换阀 2 进行切换。另外，与室内机 C、D、E 连接了的电磁阀 8c、8d、8e 关闭，电磁阀 8f、8g、8h 打开。而且，图 6 中的用粗线表示的配管表示制冷剂循环的配管。另外，图 7 为实施方式 1 的空调装置的制热运行时的 P-h 线图。图 7 所示 (a) ~ (e) 的制冷剂状态分别为在图 6 所示部位的制冷剂状态。

[0079] 在此状态下，开始压缩机 1 的运行。低温低压的气体制冷剂由压缩机 1 压缩，成为高温高压的气体制冷剂被排出。此压缩机 1 的制冷剂压缩过程由图 7 中的从点 (a) 到点

(b) 所示的线表示。

[0080] 从压缩机 1 排出了的高温高压的气体制冷剂经由四通切换阀 2 及第二连接配管 7, 旁通热水供给装置 F 地通过流路切换阀 33。此时, 制冷剂基本上不变化, 成为图 7 的点 (c)。此后, 在第一分支部 10 分支, 通过电磁阀 8f、8g、8h 流入室内热交换器 5c、5d、5e。然后, 制冷剂一边对室内空气进行冷却一边受到加热, 成为中温高压的液体制冷剂。在室内热交换器 5c、5d、5e 中的制冷剂的变化由图 7 中的从点 (c) 到点 (d) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0081] 从室内热交换器 5c、5d、5e 流出了的中温高压的液体制冷剂流入第一流量控制装置 9c、9d、9e, 在第二分支部 11 汇合, 再流入第三流量控制装置 13。于是, 高压的液体制冷剂在第一流量控制装置 9c、9d、9e 及第三流量控制装置 13 受到节流而膨胀、减压, 成为低温低压的气液二相状态。此时的制冷剂变化由图 7 中的从点 (d) 到点 (e) 所示的竖直线表示。

[0082] 从第三流量控制装置 13 出来了的低温低压的气液二相状态的制冷剂经由第一连接配管 6 流入室外热交换器 3, 制冷剂一边对室外空气进行冷却一边受到加热, 成为低温低压的气体制冷剂。在室外热交换器 3 中的制冷剂变化由图 7 中的从点 (e) 到点 (a) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0083] 从室外热交换器 3 出来了的低温低压的气体制冷剂通过四通切换阀 2, 流入压缩机 1, 受到压缩。

[0084] (ii) 进行热水供给的场合

[0085] 图 8 为表示在实施方式 1 的空调装置的制热运行时进行了热水供给的场合的制冷剂的流动的制冷剂回路图。另外, 图 9 为在实施方式 1 的空调装置的制热运行时进行了热水供给的场合的 P-h 线图。图 9 所示 (a) ~ (e) 的制冷剂状态分别为在图 9 所示部位的制冷剂状态。在进行热水供给运行的场合, 与 (i) 的未进行热水供给运行的场合的从点 (b) 到点 (c) 的变化不同。从热源机 A 流出、通过了第二连接配管 7 的制冷剂经由流路切换阀 33 流入热水供给用的水热交换器 31, 与从热水供给箱 30 供给的水进行热交换而受到冷却。此时的焓的变化由图 9 中的从点 (b) 到点 (c) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0086] [制冷主体运行]

[0087] (i) 不进行热水供给的场合

[0088] 图 10 为表示在实施方式 1 的空调装置的制冷主体运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。在这里, 说明室内机 C、D 进行制冷运行、室内机 E 进行制热运行的场合。在此场合, 使从压缩机 1 排出了的制冷剂向室外热交换器流入 3 地对四通切换阀 2 进行切换。另外, 与室内机 C、D 连接了的电磁阀 8c、8d 打开, 电磁阀 8f、8g 关闭。另外, 与室内机 E 连接了的电磁阀 8e 关闭, 电磁阀 8h 打开。而且, 图 10 中的用粗线表示的配管表示制冷剂循环的配管。图 11 为实施方式 1 的空调装置的制冷主体运行时的 P-h 线图。图 11 所示 (a) ~ (f) 的制冷剂状态分别为在图 11 所示部位的制冷剂状态。

[0089] 在此状态下, 开始压缩机 1 的运行。低温低压的气体制冷剂由压缩机 1 压缩, 成为高温高压的气体制冷剂被排出。此压缩机 1 的制冷剂压缩过程由图 11 中的从点 (a) 到点 (b) 所示的线表示。

[0090] 从压缩机 1 排出了的高温高压的气体制冷剂经由四通切换阀 2 流入室外热交换器 3。此时, 在室外热交换器 3 中, 残留制热所需要的热量, 制冷剂一边对室外空气进行加热一

边受到冷却,成为中温高压的制冷剂。在室外热交换器 3 中的制冷剂变化由图 11 中的从点 (b) 到点 (c) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0091] 从室外热交换器 3 流出了的中温高压的制冷剂通过第二连接配管 7,旁通热水供给装置 F 地通过流路切换阀 33。此时制冷剂基本上不变化,成为图 11 中的点 (d)。此后,经由第一分支部 10、电磁阀 8h 流入进行制热的室内热交换器 5e。然后,制冷剂一边对室内空气进行加热一边受到冷却,成为中温高压的气体制冷剂。在室内热交换器 5e 中的制冷剂的变化由图 11 中的从点 (d) 到点 (e) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0092] 从进行制热的室内热交换器 5e 流出了的制冷剂通过第一流量控制装置 9e,在第二分支部 11 被分支,流入进行制冷的室内机 C、E 的第一流量控制装置 9c、9d。然后,高压的液体制冷剂在第一流量控制装置 9c、9d 中受到节流而膨胀、减压,成为低温低压的气液二相状态。基于焓一定地进行在该第一流量控制装置 9c、9d 中的制冷剂的变化。此时的制冷剂变化由图 11 中的从点 (e) 到点 (f) 所示的竖直线表示。

[0093] 从第一流量控制装置 9c、9d 出来了的低温低压的气液二相状态的制冷剂流入进行制冷的室内热交换器 5c、5d。然后,制冷剂一边对室内空气进行冷却一边受到加热,成为低温低压的气体制冷剂。在室内热交换器 5c、5d 中的制冷剂的变化由图 11 中的从点 (f) 到点 (a) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0094] 从室内热交换器 5c、5d 出来了的低温低压的气体制冷剂分别通过电磁阀 8c、8d,流入第一分支部 10。在第一分支部 10 汇合了的低温低压的气体制冷剂通过第一连接配管 6 及四通切换阀 2 流入压缩机 1,受到压缩。

[0095] (ii) 进行热水供给的场合

[0096] 图 12 为表示在实施方式 1 的空调装置的制冷主体运行时进行了热水供给的场合的制冷剂的流动的制冷剂回路图。另外,图 13 为在实施方式 1 的空调装置的制冷主体运行时进行了热水供给的场合的 P-h 线图。图 13 所示的 (a) ~ (f) 的制冷剂状态分别为在图 12 所示部位的制冷剂状态。在进行热水供给运行的场合,与 (i) 的未进行热水供给运行的场合的从点 (c) 到点 (d) 的变化不同。从热源机 A 流出、通过了第二连接配管 7 的制冷剂经由流路切换阀 33 流入热水供给用的水热交换器 31,与从热水供给箱 30 供给的水进行热交换而受到冷却。此时的焓的变化由图 13 中的从点 (c) 到点 (d) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0097] [制热主体运行]

[0098] (i) 不进行热水供给的场合

[0099] 图 14 为表示实施方式 1 的空调装置的制热主体运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。在这里,说明室内机 C 进行制冷运行、室内机 D、E 进行制热运行的场合。在此场合,使从压缩机 1 排出了的制冷剂向第一分支部 10 流入地对四通切换阀 2 进行切换。另外,与室内机 C 连接了的电磁阀 8f 关闭,电磁阀 8c 打开。另外,与室内机 D、E 连接了的电磁阀 8g、8h 打开,电磁阀 8d、8e 关闭。而且,图 14 中的用粗线表示的配管表示制冷剂循环的配管。图 15 为实施方式 1 的空调装置的制热主体运行时的 P-h 线图。图 15 所示 (a) ~ (h) 的制冷剂状态分别为在图 14 所示部位的制冷剂状态。

[0100] 在此状态下,开始压缩机 1 的运行。低温低压的气体制冷剂由压缩机 1 压缩,成为高温高压的气体制冷剂被排出。此压缩机 1 的制冷剂压缩过程由图 15 中的从点 (a) 到点

(b) 所示的线表示。

[0101] 从压缩机 1 排出了的高温高压的气体制冷剂经由四通切换阀 2 及第二连接配管 7, 旁通热水供给装置 F 地通过流路切换阀 33。此时制冷剂基本上不变化, 成为图 15 的点 (c)。此后, 流入了第一分支部 10 的高温高压的气体制冷剂在第一分支部 10 被分支, 通过电磁阀 8g、8h 流入进行制热的室内热交换器 5d、5e。然后, 制冷剂一边对室内空气进行加热一边受到冷却, 成为中温高压的液体制冷剂。在室内热交换器 5d、5e 中的制冷剂的变化由图 14 中的从点 (c) 到点 (d) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0102] 从室内热交换器 5d、5e 流出了的中温高压的液体制冷剂流入第一流量控制装置 9d、9e, 在第二分支部 11 汇合。在第二分支部 11 汇合了的高压的液体制冷剂的一部分流入与进行制冷的室内机 C 连接的第一流量控制装置 9c。然后, 高压的液体制冷剂在第一流量控制装置 9c 中受到节流而膨胀、减压, 成为低温低压的气液二相状态。此时的制冷剂变化由图 15 中的从点 (d) 到点 (e) 所示的竖直线表示。从第一流量控制装置 9c 出来了的低温低压的气液二相状态的制冷剂流入进行制冷的室内热交换器 5c。然后, 制冷剂一边对室内空气进行冷却一边受到加热, 成为低温低压的气体制冷剂。此时的制冷剂变化由图 15 中的从点 (e) 到点 (f) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。从室内热交换器 5c 出来了的低温低压的气体制冷剂通过电磁阀 8c, 流入第一连接配管 6。

[0103] 另一方面, 从进行制热的室内热交换器 5d、5e 流入了第二分支部 11 的高压的液体制冷剂的余下部分流入第三流量控制装置 13。然后, 高压的液体制冷剂在第三流量控制装置 13 中受到节流而膨胀 (减压), 成为低温低压的气液二相状态。此时的制冷剂变化由图 15 中的从点 (d) 到点 (g) 所示的竖直线表示。从第三流量控制装置 13 出来了的低温低压的气液二相状态的制冷剂流入第一连接配管 6, 与从进行制冷的室内热交换器 5c 流入了的低温低压的蒸气状制冷剂汇合 (点 (h))。

[0104] 在第一连接配管 6 中汇合了的低温低压的气液二相状态的制冷剂流入室外热交换器 3。然后, 制冷剂从室外空气吸热而成为低温低压的气体制冷剂。此时的制冷剂变化由图 15 中的从点 (h) 到点 (a) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。从室外热交换器 3 出来了的低温低压的气体制冷剂通过四通切换阀 2 流入压缩机 1, 受到压缩。

[0105] (ii) 进行热水供给的场合

[0106] 图 16 为表示在实施方式 1 的空调装置的制热主体运行时进行了热水供给的场合的制冷剂的流动的制冷剂回路图。另外, 图 17 为在实施方式 1 的空调装置的制热主体运行时进行了热水供给的场合的 P-h 线图。图 16 所示 (a) ~ (h) 的制冷剂状态分别为在图 17 所示部位的制冷剂状态。在进行热水供给运行的场合, 与 (i) 的未进行热水供给运行的场合的从点 (b) 到点 (c) 的变化不同。从热源机 A 流出、通过了第二连接配管 7 的制冷剂经过流路切换阀 33 流入热水供给用的水热交换器 31, 与从热水供给箱 30 供给的水进行热交换而受到冷却。此时的焓的变化由图 17 中的从点 (b) 到点 (c) 所示稍倾斜了的接近水平的直线表示。

[0107] 以上, 对空调装置 100 实施的各运行模式的动作进行了说明。

[0108] 在这里, 在本实施方式的空调装置 100 中使用的二氧化碳制冷剂相比氟里昂制冷剂, 具有超临界状态的制冷剂的密度大、比热大的特性。另外, 相比氟里昂制冷剂, 气体的比热也大, 不增设负荷侧的制冷剂回路就可获得热水供给中的高温热水送出。利用此特性, 如

在制热运行、制热主体运行时进行热水供给,则从压缩机 1 排出了的高温高压的全部的制冷剂流入水热交换器 31,能够将温度下降了的制冷剂用于制热,进行阶梯式利用,制热、热水供给的总的性能提高。

[0109] 另一方面,在制冷运行、制冷主体运行中,在管内流动的制冷剂由室外热交换器 3 使温度下降到外气温度附近。因此,在供水温度比供给的制冷剂温度更高的场合、在热水供给箱侧需要送出热水温度高的热水的场合,需要使流入热水供给装置 F 的制冷剂的温度上升。下面,说明在制冷运行、制冷主体运行中使制冷剂的流入温度上升的两种动作。

[0110] (1) 对四通切换阀 2 进行切换,提高热水供给装置 F 的制冷剂的流入温度

[0111] 图 18 为在实施方式 1 的空调装置的制冷运行、制冷主体运行时使制冷剂的温度上升的控制流程图。首先,在步骤 1 中开始制冷运行、制冷主体运行的控制。在步骤 2 中确认与中继机 B 连接了的热水供给装置 F 是否正在运行。在没有进行热水供给的场合,在步骤 3 中继续进行通常的制冷运行、制冷主体运行(图 2 或图 10 的回路)。另一方面,在正进行热水供给的场合,在步骤 4 中根据热水供给箱 30 内的水温(箱内温度检测器 40 的指示值)、热水供给装置 F 的送出热水温度(水温度检测器 42 的指示值)判定是否可在制冷运行或制冷主体运行中进行热水供给。而且,也可通过对流入水热交换器 31 的制冷剂温度(制冷剂温度检测器 43 的指示值)与水温(水温度检测器 41 的指示值)进行比较,判定目标热水送出是否可能。在热水供给箱 30 内的水温达到规定值,例如达到箱中水温的目标值的场合,或送出热水温度达到规定值,例如达到送出热水温度的目标值的场合,判定是否可进行热水供给,在步骤 5 中,继续进行在制冷运行、制冷主体运行模式下的热水供给(图 4 或图 12 的回路)。

[0112] 另一方面,在步骤 4 中,在判断了需要更高温度的热水送出的场合,在步骤 6 中,热水供给装置 F 的控制构件 52 向热源机 A 的控制构件 50 发送与现在的热水供给状况相关的数据,控制构件 50 判断需要优先地进行热水供给,对四通切换阀 2 进行切换而形成制热回路。这样,从压缩机 1 排出了的制冷剂直接流入水热交换器 31(尽管室内机的台数与其它图不同,但为图 8 或图 16 的回路)。

[0113] 然后,经过规定时间后,或在热水供给温度、热水供给箱 30 内温度成为了规定值的场合,在步骤 7 中,判定在由上述步骤 6 进行了切换的制热运行、制热主体运行的回路中是否制冷能力下降得比目标值低,制热能力、热水供给能力是否过大。在判定了可由制热回路进行运行的场合,在步骤 8 中继续运行。另一方面,在制冷能力发生了下降等的场合,在步骤 9 中使四通切换阀 2 返回到原来的制冷回路,在制冷运行、制冷主体运行中进行热水供给。

[0114] (2) 使得室外热交换器旁通而提高热水供给装置的制冷剂的流入温度

[0115] 图 19 为使得实施方式 1 的空调装置的室外热交换器旁通的场合的制冷剂回路图。如图 19 所示,在空调装置 100 的热源机 A 中,在室外热交换器 3 与四通切换阀 2 之间设置制冷剂能够旁通室外热交换器 3 的流路切换阀 19 和旁通配管。图 20 为在实施方式 1 的空调装置的制冷运行、制冷主体运行时使制冷剂的温度上升的控制流程图。在图 20 中,步骤 1~步骤 5 由于与上述(1)的动作相同而省略了说明。在图 20 的步骤 6 中,虽然在上述(1)的动作中对四通切换阀 2 进行切换而切换成了制热回路,但在这里对流路切换阀 19 进行控制,使流入室外热交换器 3 的制冷剂流量减少,增大流入旁通配管的制冷剂。由该控制使室

外热交换器 3 中的热交换量减少,流入热水供给装置 F 的制冷剂温度(制冷剂温度检测器 43 的指示值)也上升。

[0116] 接下来,在经过规定时间后,与上述(1)的动作用的步骤 7 同样地判定是否制冷能力下降得比目标值低,制热能力、热水供给能力有没有过大。在制冷能力下降了场合,或制热能力、热水供给能力变得过大的场合,对流路切换阀 19 进行控制,使流入室外热交换器 3 的制冷剂流量增大。而且,在即使按制冷剂完全地旁通的方式对流路切换阀 19 进行控制热水供给能力也不足的场合,与上述(1)的动作同样地切换四通切换阀 2 而形成制热回路。

[0117] 如上述(1)、(2)的动作那样,在制冷运行、制冷主体运行中,通过进行使流入热水供给装置 F 的制冷剂的温度上升的控制,在热水供给装置 F 需要热水供给温度高的场合等也能够相应于负荷进行高温热水送出。

[0118] 如以上那样在本实施方式中,在中继机 B 中设置流路切换阀和返回配管 36a,使得能够在第二连接配管与第一分支部 10 之间连接水热交换器 31,所以,容易在中继机 B 中增设热水供给装置 F,能够在各运行模式下进行热水供给。

[0119] 另外,作为制冷剂使用二氧化碳制冷剂,在压缩机 1 的排出侧的制冷剂状态成为超临界状态。因此,与氟里昂制冷剂相比,气体的比热大,不增设负荷侧的制冷剂回路地就可进行热水供给中的高温热水送出。

[0120] 另外,在制冷主体运行及制冷运行中进行热水供给的场合,将本来要向室外排热的热用于热水供给,从而使制冷制热、热水供给的总能力提高,能够在 COP 高的状态下进行运行。另外,在供水温度比供给的制冷剂温度高的场合,或在热水供给箱侧需要送出热水温度高的热水时,切换四通切换阀 2,使从压缩机 1 排出了的高温·高压的制冷剂流入水热交换器 31 的制冷剂侧而使制冷剂的温度变化。因此,即使在热水供给装置 F 需要热水供给温度高的场合等,也能够相应于负荷进行高温热水送出。

[0121] 另外,热水供给装置 F 的水热交换器 31 在制热主体运行及制热运行中与从压缩机 1 排出了的高温·高压的制冷剂到达室内机(E~C)的流路中的、室内热交换器(5a~5e)的上游侧连接。因此,如在制热运行、制热主体运行时进行热水供给,则使得从压缩机 1 排出了的高温高压的全部制冷剂流往水热交换器 31,能够将温度下降了的制冷剂用于制热,进行阶梯式利用,制热、热水供给的总的性能提高。

[0122] 实施方式 2.

[0123] 图 21 为表示实施方式 2 的空调装置的制冷剂回路构成的制冷剂回路图。对与上述实施方式 1 的空调装置 100 的不同点进行说明。在本实施方式 2 的空调装置 200 的热水供给装置 F 中,除了热水供给用的水热交换器 31 与进行制热的室内机 C~E 串联地连接的返回配管 36a、流量控制装置 34 以外,还设置与进行制热的室内机 C~E 并联连接的返回配管 36b、流量控制装置 35。流量控制装置 34 及流量控制装置 35 由例如使用了步进马达的二通阀等构成,为可改变配管的开度、对制冷剂的流量进行调整的流量控制装置。由这些流量控制装置 34、流量控制装置 35、返回配管 36a、返回配管 36b 构成第三流路切换装置。

[0124] 在上述实施方式 1 中,热水供给装置 F 串联地与进行制热的室内机 C~E 的上游连接,但在实施方式 2 中,也可将热水供给装置 F 与进行制热的室内机 C~E 并联连接。

[0125] 在热水供给装置 F 中需要的送出热水温度高、希望比现在的送出热水温度进一步使送出热水温度上升的场合,将热水供给装置 F 与进行制热的室内机 C~E 的上游串联地

连接,使流入室内机 C ~ E 之前的制冷剂(高温高压的气体制冷剂)全部流入水热交换器 31,这种情况相比并联连接热水供给装置 F 的情形,性能得到改善。另一方面,在热水供给装置 F 中需要的送出热水温度低、即使比现在的送出热水温度低也没有问题的场合,或流入水热交换器 31 的水的温度低的场合,将热水供给装置 F 与室内机 C ~ E 并联连接,充分地水热交换器 31 出口的制冷剂温度进行冷却,或者使流入制热机的制冷剂的温度上升,这种情况相比串联地连接热水供给装置 F 的情形,性能得到改善。以下对热水供给装置 F 与进行制热的室内机 C ~ E 并联连接了的场合的回路和串联、并联的切换控制进行说明。

[0126] 此外,在室内机 C ~ E 的运行作为制冷或停止的制冷运行中,制冷剂通过返回配管 36a、返回配管 36B 的哪一个都相同,因此,省略说明。

[0127] 图 22 为表示实施方式 2 的空调装置的制热运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。图 23 为表示实施方式 2 的空调装置的制冷主体运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。图 24 为表示实施方式 2 的空调装置的制热主体运行时的制冷剂的流动的制冷剂回路图。而且,关于室内机 C ~ E 的制冷、制热的运行模式,与实施方式 1 同样地设定。另外,流路切换阀 33 以使得对于向热水供给装置 F 及第一分支部 10 流动的制冷剂的阻力均等的方式成为例如中间开度。在热水供给装置 F 的水热交换器 31 中受到了冷却的制冷剂由流量控制装置 35 进行流量控制,通过返回配管 36B 流入第二分支部 11。

[0128] 图 25 为在实施方式 2 的空调装置各运行模式下进行了热水供给的场合的串联连接、并联连接的选择控制流程图。首先,在步骤 1 中开始制冷运行、制热运行、制冷主体运行、制热主体运行中的设定了的运行模式的控制。在步骤 2 中判定热水供给装置 F 的供水温度是否比规定值例如制热的室内机的室内温度低,另外,必要的送出热水温度是否比规定值例如现在的水热交换器 31 的送出热水温度低。在判定了供给的水温低、而且必要的送出热水温度低、热水供给的必要能力低的场合,在步骤 3 中使热水供给装置 F 与进行制热的室内机(C ~ E)并联连接地对流量控制装置 35 进行控制,将流量控制装置 34 关闭。而且,流量控制装置 35 的控制例如根据送出热水温度等设定为与必要热水供给能力相应的开度。

[0129] 另一方面,在判定了供给的水温高或必要的送出热水温度高、热水供给的必要能力高的场合,在步骤 4 中按热水供给装置 F 与进行制热的室内机(C ~ E)串联地连接的方式将流量控制装置 35 关闭,将流量控制装置 34 完全地打开。而且,在串联地连接了的场合,与实施方式 1 同样地进行基于图 18 的控制。而且,也可与实施方式 1 同样地追加旁通室外热交换器 3 的回路,进行基于图 20 的控制。

[0130] 如以上那样,在本实施方式中,对水热交换器 31 与从压缩机 1 排出了的高温·高压的制冷剂流入的室内热交换器(5a ~ 5e)的上游侧连接的制冷剂流路和水热交换器 31 与从压缩机 1 排出了的高温·高压的制冷剂流入的室内热交换器(5a ~ 5e)并联连接的制冷剂流路进行切换。因此,能够相应于热水供给装置 F 的供水温度、必要的送出热水温度进行并联、串联的切换,能够以性能良好的状态进行热水供给。

[0131] 另外,在流入水热交换器 31 的水温比规定值低的场合或从水热交换器 31 流出的水温比规定值低的场合,将水热交换器 31 与室内机 C ~ E 并联连接。因此,在热水供给装置 F 中需要的送出热水温度低的场合、流入水热交换器 31 的水的温度低的场合,能够充分地水热交换器 31 出口的制冷剂温度进行冷却,相比串联地连接热水供给装置 F 的情形能

够改善性能。

[0132] 另外,在热水供给装置 F 不进行热水供给的场合,将流路切换阀 33 和流量控制装置 34 关闭,使流量控制装置 35 打开,由此能够连接水热交换器 31 与第二分支部 11。这样,即使流入中继机 B 的制冷剂成为 100℃ 以上也滞留在水热交换器 31 中的制冷剂的温度与进行了制热后的制冷剂通过的第二分支部 11 为同等程度,因此,即使停止泵 32,滞留在水热交换器 31 中的水也不会沸腾,能够安全地停止运行。

[0133] 实施方式 3.

[0134] 图 26 为表示实施方式 3 的空调装置的制冷剂回路构成的制冷剂回路图。下面对与上述实施方式 2 的空调装置 200 的不同点进行说明。在本实施方式 3 的空调装置 300 的热水供给装置 F 中,在中继机 B 中设置中间热交换器 20a、20b。在各中间热交换器 20a、20b 中,制冷剂与由泵 21a、21b 驱动的盐水进行热交换,生成热水、冷水。而且,作为盐水,使用防冻液、水、防冻液与水的混合液、水与防腐效果高的添加剂的混合液等,在图中的粗线部流动。

[0135] 从中继机 B 的中间热交换器 20a、20b 到室内机 C ~ E 的热传输由盐水进行,从中继机 B 通过第二室内机侧连接配管 7c ~ 7e 向室内机 C ~ E 供给盐水,进行制冷、制热,盐水通过第一室内机侧连接配管 6c ~ 6e 返回到中继机 B 中。而且,第二室内机侧连接配管 7c ~ 7e 与第一室内机侧连接配管 6c ~ 6e 的盐水的密度基本上相同,因此,配管的粗度两者也可以都相同。

[0136] 另外,在中继机 B 中设置对室内机 C ~ E 的第二室内机侧连接配管 7c ~ 7e 与中间热交换器 20a、20b 的连接进行选择电磁阀 22c ~ 22h。另外,设置对室内机 C ~ E 的第一室内机侧连接配管 6c ~ 6e 与中间热交换器 20a、20b 的连接进行选择电磁阀 22i ~ 22n。另外,在电磁阀 22c ~ 22h 与室内机 C ~ E 之间设置对流入室内机 C ~ E 的盐水的流量进行调整的流量控制装置 23c ~ 23e。

[0137] 而且,在这里,以具有 2 个中间热交换器 20a、20b 的场合为例进行说明,但不限于此。若能够对第二制冷剂进行冷却或 / 及加热地构成,则不论设置几个中间热交换器都可以。另外,泵 21a、21b 不限于各一个,也可并联、串联地排列使用多个小容量的泵。

[0138] 在室内机 C ~ E 全部进行制冷的制冷运行中,中间热交换器 20a、20b 为了生成冷水,作为蒸发器起作用。此时的冷冻循环侧的 P-h 线图在不进行热水供给的场合与图 3 相同,在进行热水供给的场合与图 5 相同。另一方面,在室内机 C ~ E 全部进行制热的制热运行中,中间热交换器 20a、20b 为了生成热水,作为散热器起作用。此时的冷冻循环侧的 P-h 线图在不进行热水供给的场合与图 7 相同,在进行热水供给的场合与图 9 相同。另外,在室内机 C ~ E 中同时地进行制冷制热的场合,中间热交换器 20a、20b 的任一方都作为蒸发器起作用,生成冷水,另一方作为冷凝器起作用,生成热水。此时,根据制冷负荷与制热负荷的比例,切换四通切换阀 2 的连接,对室外热交换器 3 是蒸发器还是散热器进行选择,进行制冷主体运行或制热主体运行。此时的冷冻循环侧的 P-h 线图在制冷主体运行中不进行热水供给的场合与图 11 相同,在进行热水供给的场合与图 13 相同,在制热主体运行中不进行热水供给的场合与图 15 相同,在进行热水供给的场合与图 17 相同。冷冻循环侧的动作与实施方式 1 或实施方式 2 基本上相同。

[0139] 以上那样,在本实施方式中,连接泵 21a、21b、室内热交换器 5c ~ 5e、以及中间热

换热器 20a、20b, 形成使第二制冷剂循环的循环回路, 室内热交换器 5c ~ 5e 使第二制冷剂与室内的空气进行热交换。因此, 即使制冷剂从配管泄漏, 也能够对制冷剂向空调对象空间的侵入进行抑制, 能够获得安全的空调装置。

[0140] 另外, 如上述实施方式 1、2 那样, 如用制冷剂进行从中继机 B 到室内机 C ~ E 的热传输, 第一流量控制装置 9c ~ 9e 被设置在室内热交换器 5c ~ 5e 近旁。另一方面, 在通过实施方式 3 由盐水进行了热传输的场合, 能够以通过作为盐水配管的第一室内机侧连接配管 6c ~ 6e、第二室内机侧连接配管 7c ~ 7e 内的压力损失也不使盐水的温度变化的方式在中继机 B 内设置流量控制装置 23c ~ 23e。而且, 若在中继机 B 内设置流量控制装置 23c ~ 23e, 进行盐水的往返的温度差控制, 则由于流量控制装置 23c ~ 23e 等控制阀从室内的空调对象空间离开, 因此, 能够使控制阀的驱动、阀通过时的制冷剂的流动音等传往室内机的噪声减轻。

[0141] 另外, 由于能够由中继机 B 统一进行流量控制, 因此, 室内机 C ~ E 中的控制只要按照室内的遥控器的状况、达温停机 (サーモオフ)、室外机是否正在进行除霜等信息仅进行风扇的控制即可。

[0142] 另外, 通过制冷剂进行从热源机 A 到中继机 B 的热传输, 能够使得用于盐水的驱动的泵小型化, 进而减少盐水的输送动力, 实现节能化。

[0143] 而且, 在本实施方式 3 中的制冷剂回路构成中, 也通过进行在上述实施方式 1 中说明了的基于图 18、图 20 的制冷剂控制, 能够容易地在中继机 B 中增设热水供给装置 F, 在各运行模式下进行热水供给。

[0144] 实施方式 4.

[0145] 图 27 ~ 图 29 为表示实施方式 4 的空调装置的制冷剂回路构成的制冷剂回路图, 分别为省略了构成实施方式 1 的图 1、实施方式 2 的图 21、实施方式 3 的图 26 的第一流路切换装置的单向阀 15 ~ 18 的制冷剂回路。在这些制冷剂回路中, 在进行制冷运行及制冷主体运行中成为与前面说明了的制冷剂回路等同的制冷剂的流动。另一方面, 在进行制热运行及制热主体运行中, 前述第一连接配管 6 和前述第二连接配管 7 及第一分支部 10 的制冷剂的压力、焓、制冷剂的流动与前面说明了的制冷剂回路反过来。

[0146] 在这些制冷剂回路中, 成为高压配管的制冷剂配管在制冷运行 (全制冷运行和制冷主体运行) 与制热运行 (全制热运行和制热主体运行) 中交换。因此, 作为热水供给装置 F 的连接回路, 除了设在前述第二连接配管 7 上的中继机 B 侧的以往的流路切换阀 33a、流量控制装置 34a (在实施方式 1 ~ 3 中记载为 33、34) 以外, 还在前述第一连接配管 6 的中继机 B 侧设置流路切换阀 33b、流量控制装置 34b, 使高温高压的制冷剂相应于运行模式流入热水供给装置 F 地对连接进行切换。通过连接以上所示热水供给用回路, 不论为什么运行模式, 由省略了单向阀 15 ~ 18 的制冷剂回路也能够进行与由从实施方式 1 ~ 实施方式 3 所示的制冷剂回路同样的热水供给运行。

[0147] 而且, 在上述实施方式 1 ~ 4 中, 以在热源机 A 中设置储液器 4 的场合为例进行了说明, 但也可不设置储液器 4。因此, 即使不设置储液器 4, 也进行同样的动作, 当然获得同样的效果。

[0148] 另外, 一般情况下, 在室外热交换器 3、室内热交换器 5c ~ 5e 中装有送风机, 通过送风促进冷凝或蒸发的场合多, 但不限于此。例如, 作为室内热交换器 5c ~ 5e, 也可使用利

用了辐射的板式散热器那样的热交换器,作为室外热交换器 3,也可使用由水、防冻液使热移动的水冷式类型的热交换器。即,作为室外热交换器 3 及室内热交换器 5c ~ 5e,只要为能够散热或吸热的构造的热交换器,不论种类都可使用。另外,不对室内热交换器 5c ~ 5e 的个数特别地进行限定。

[0149] 符号的说明

[0150] 1 压缩机,2 四通切换阀,3 室外热交换器,4 储液器,5c 室内热交换器,5d 室内热交换器,5e 室内热交换器,6 第一连接配管,6c 第一室内机侧连接配管,6d 第一室内机侧连接配管,6e 第一室内机侧连接配管,7 第二连接配管,7c 第二室内机侧连接配管,7d 第二室内机侧连接配管,7e 第二室内机侧连接配管,8c 电磁阀,8d 电磁阀,8e 电磁阀,8f 电磁阀,8g 电磁阀,8h 电磁阀,9c 第一流量控制装置,9d 第一流量控制装置,9e 第一流量控制装置,10 第一分支部,11 第二分支部,12 第二流量控制装置,13 第三流量控制装置,14a 第一旁通配管,14b 第二旁通配管,15 单向阀,16 单向阀,17 单向阀,18 单向阀,19 流路切换阀,20a 中间热交换器,20b 中间热交换器,21a 泵,21b 泵,22c ~ 22h 电磁阀,23c 流量控制装置,23d 流量控制装置,23e 流量控制装置,30 热水供给箱,31 水热交换器,32 泵,33 流路切换阀,33b 流路切换阀,34 流量控制装置,34b 流量控制装置,35 流量控制装置,36a 返回配管,36b 返回配管,40 箱内温度检测器,41 水温度检测器,42 水温度检测器,43 制冷剂温度检测器,50 控制构件,51 控制构件,52 控制构件,50a 存储器,51a 存储器,52a 存储器,100 空调装置,200 空调装置,300 空调装置,A 热源机,B 中继机,C 室内机,D 室内机,E 室内机,F 热水供给装置。

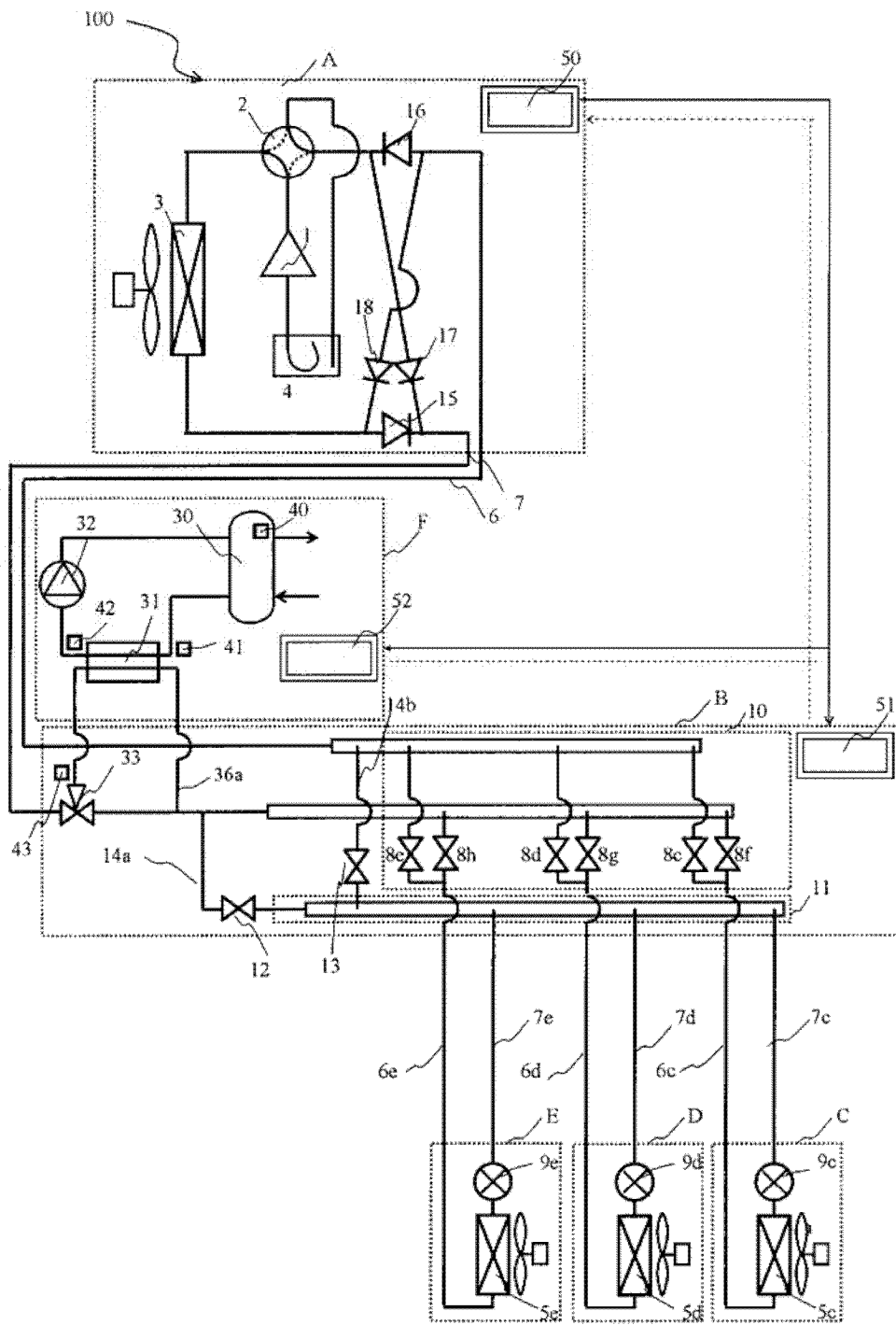


图 1

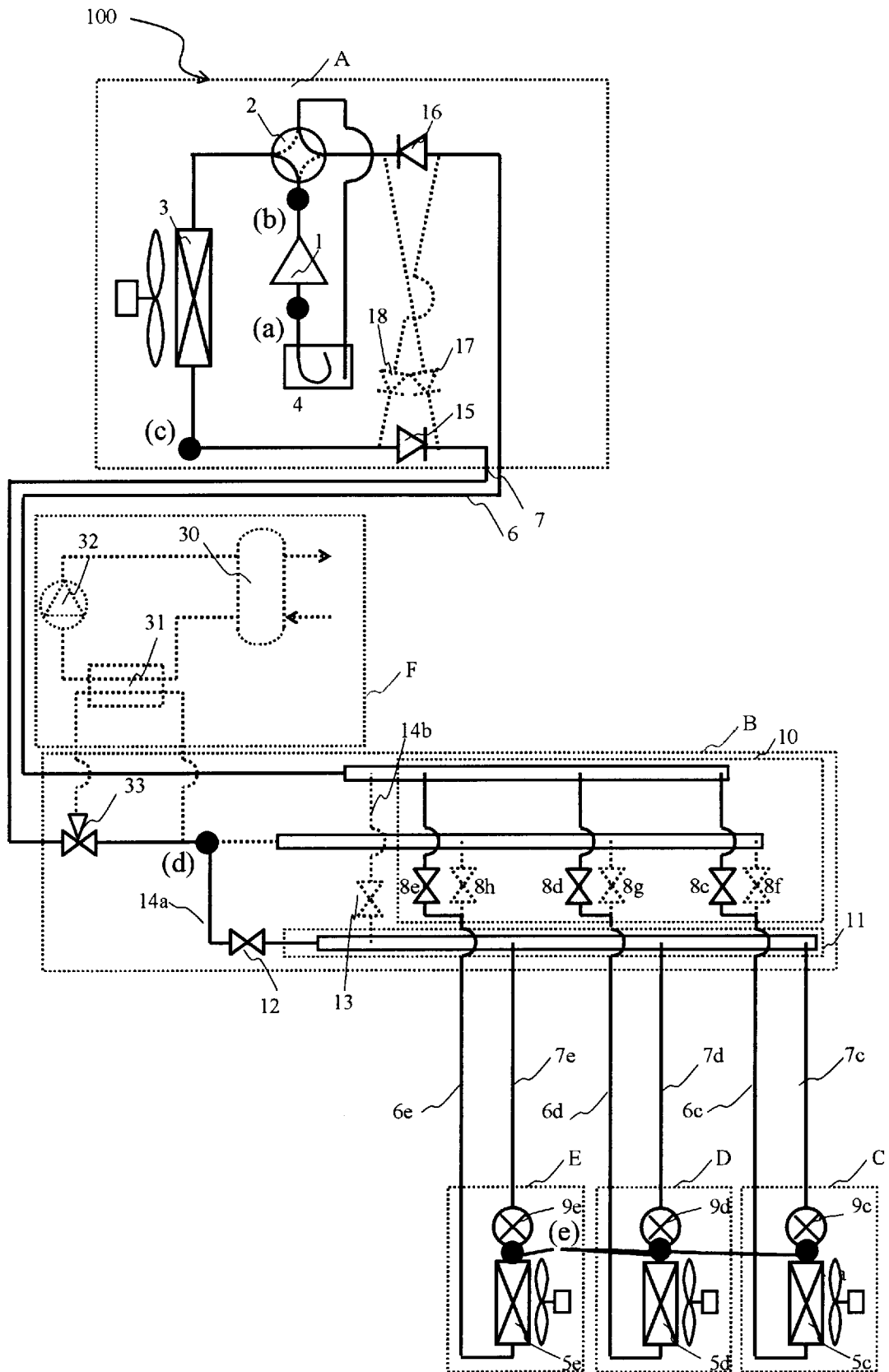


图 2

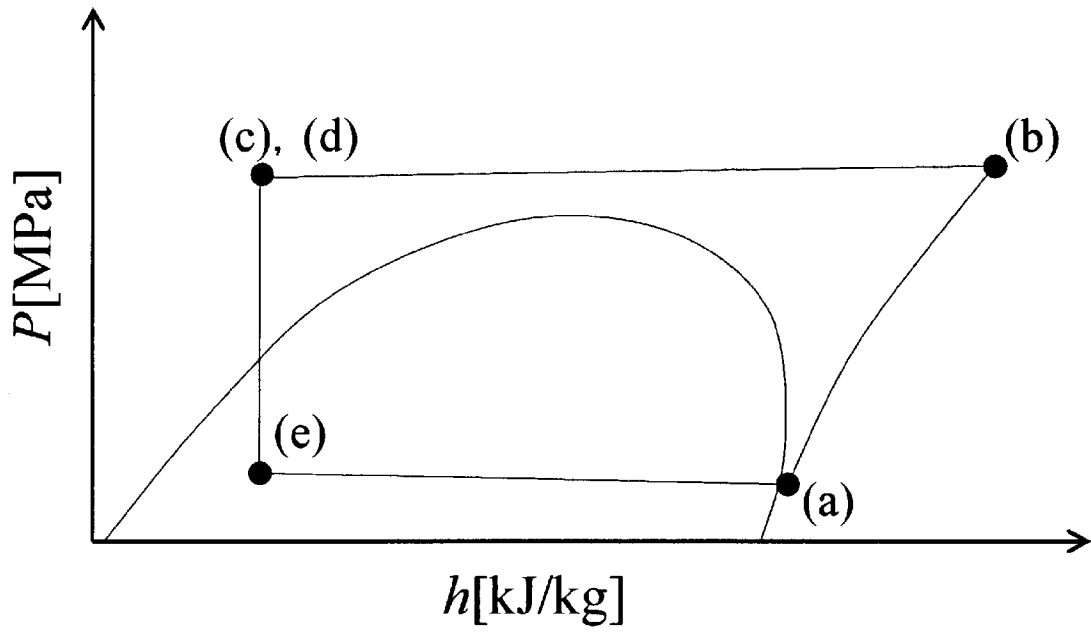


图 3

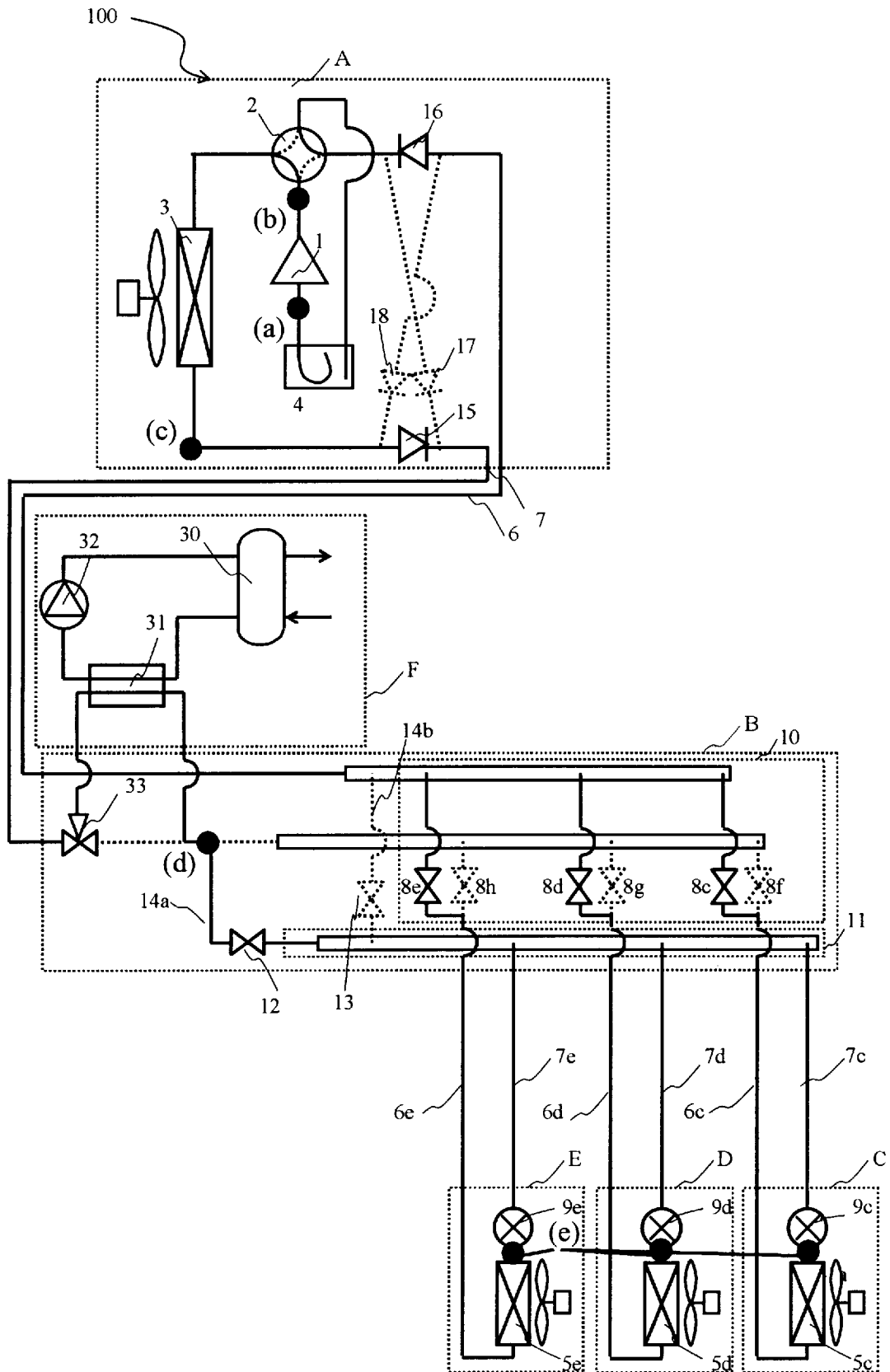


图 4

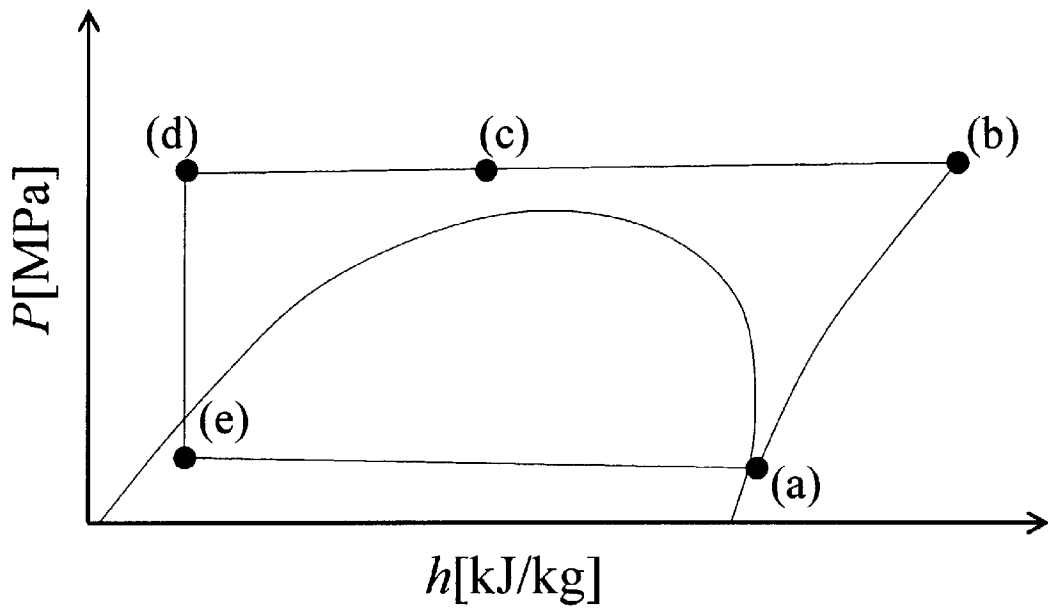


图 5

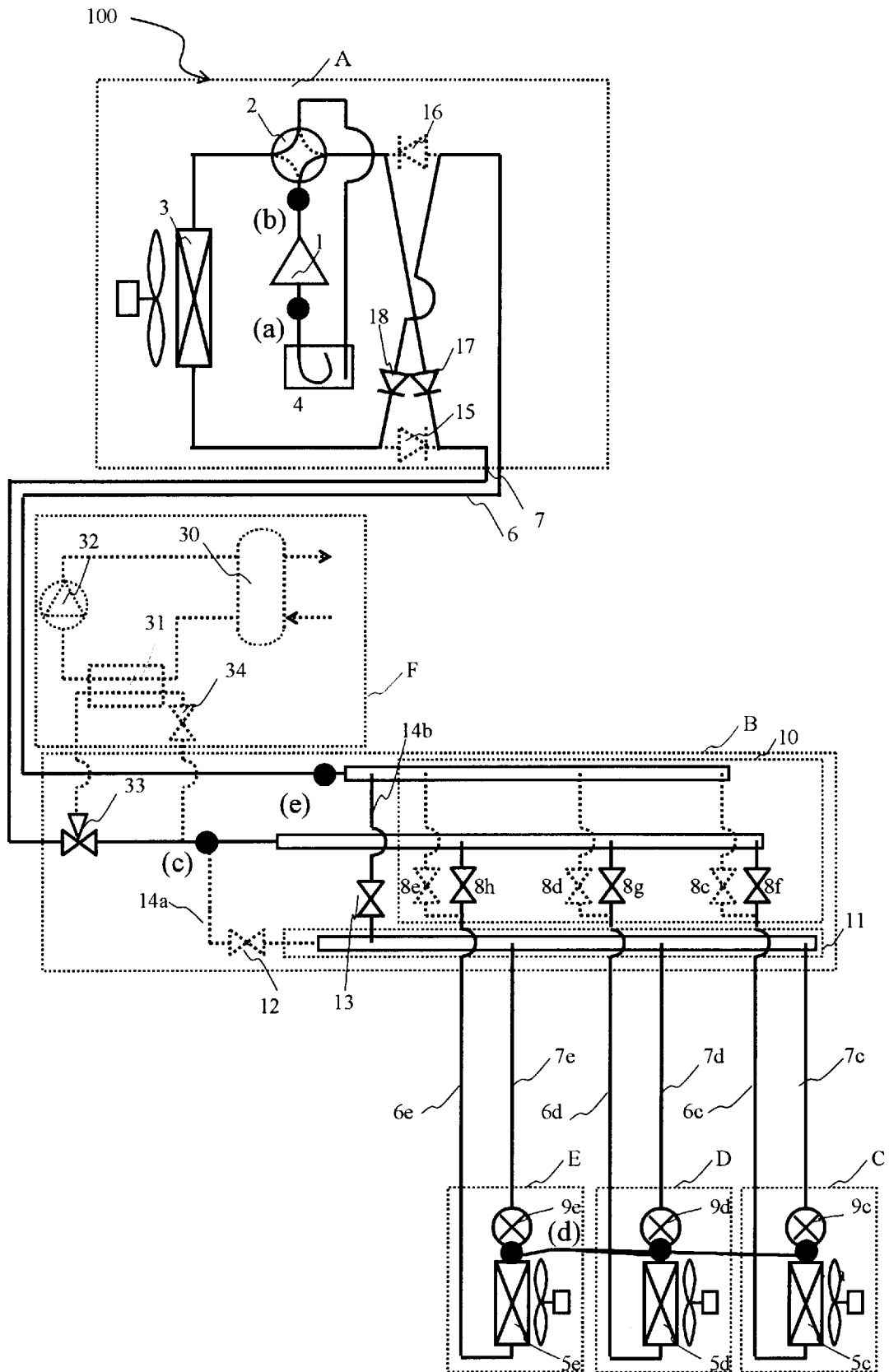


图 6

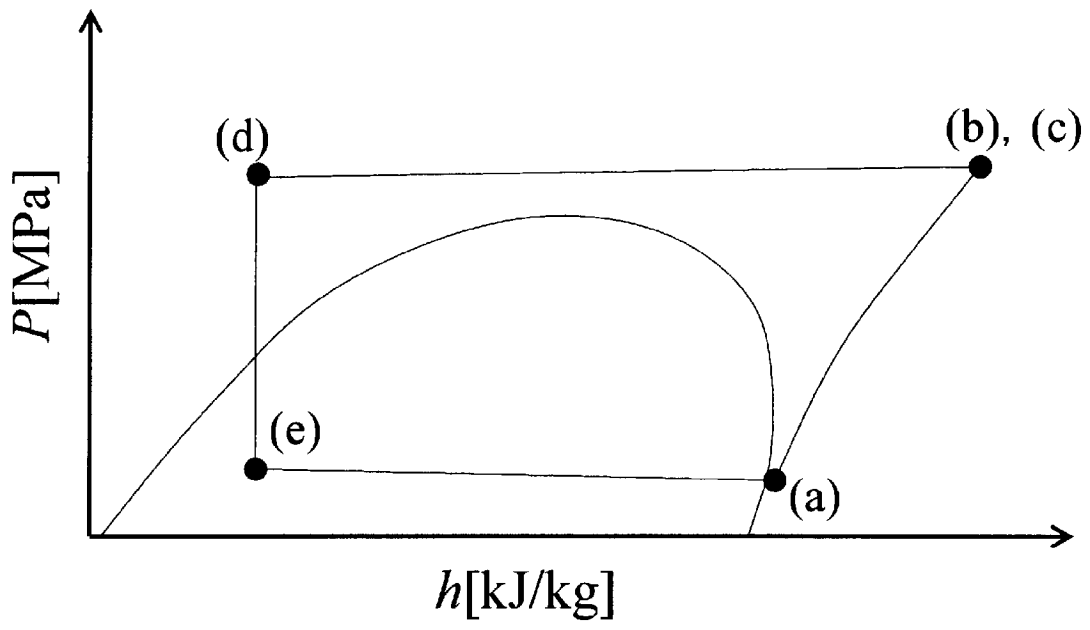


图 7

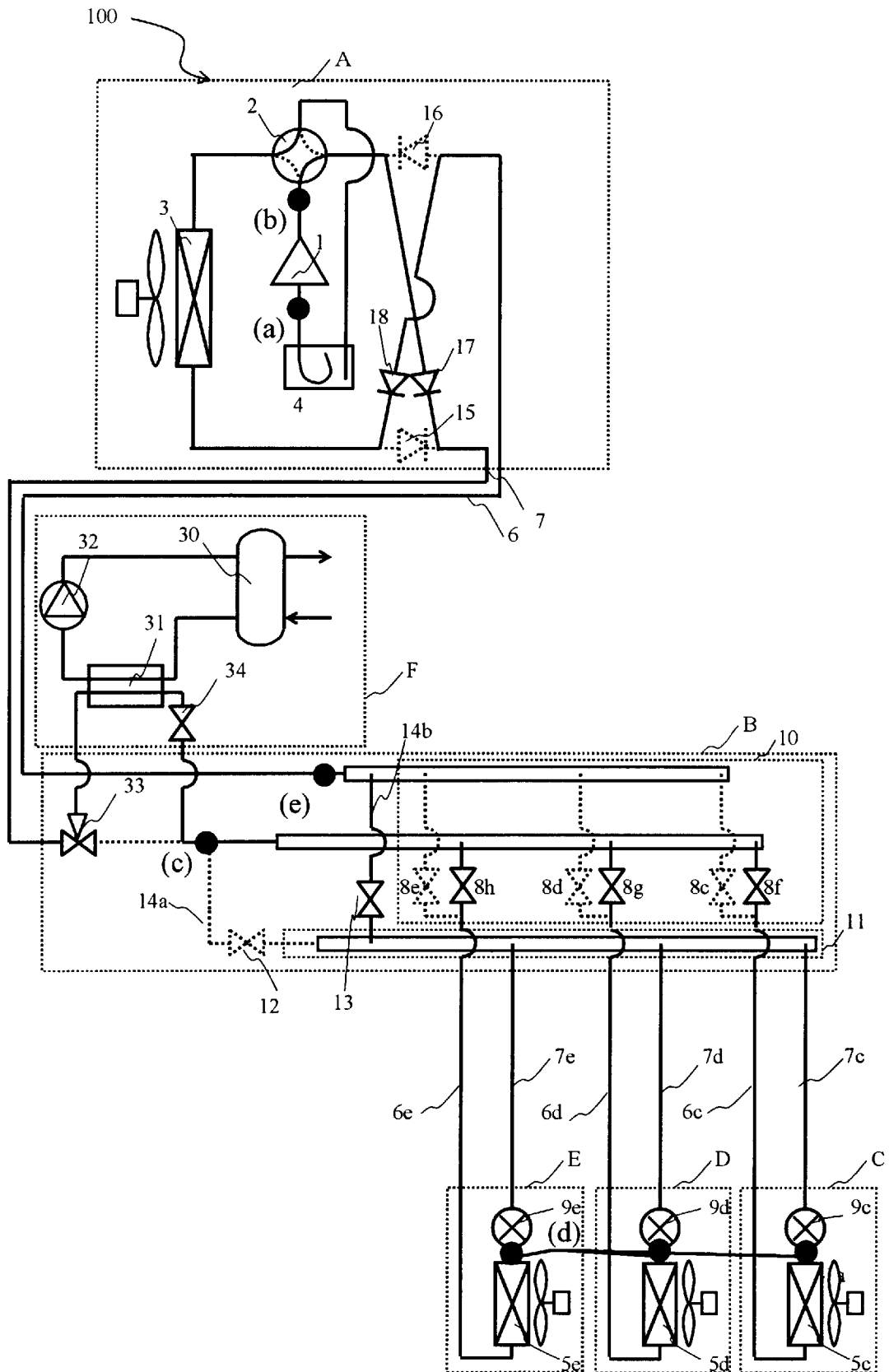


图 8

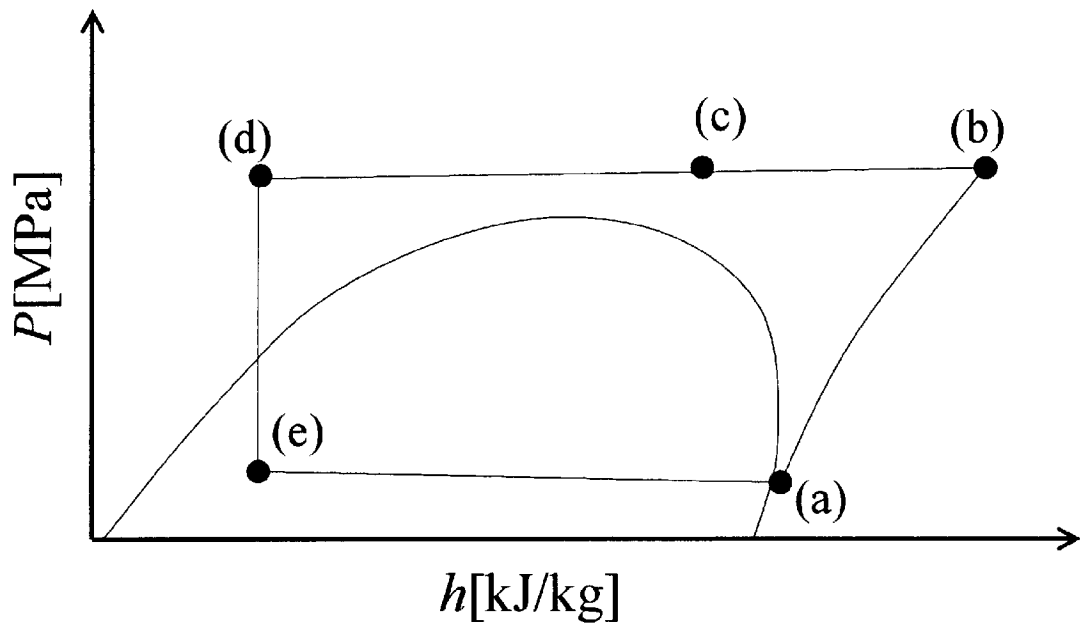


图 9

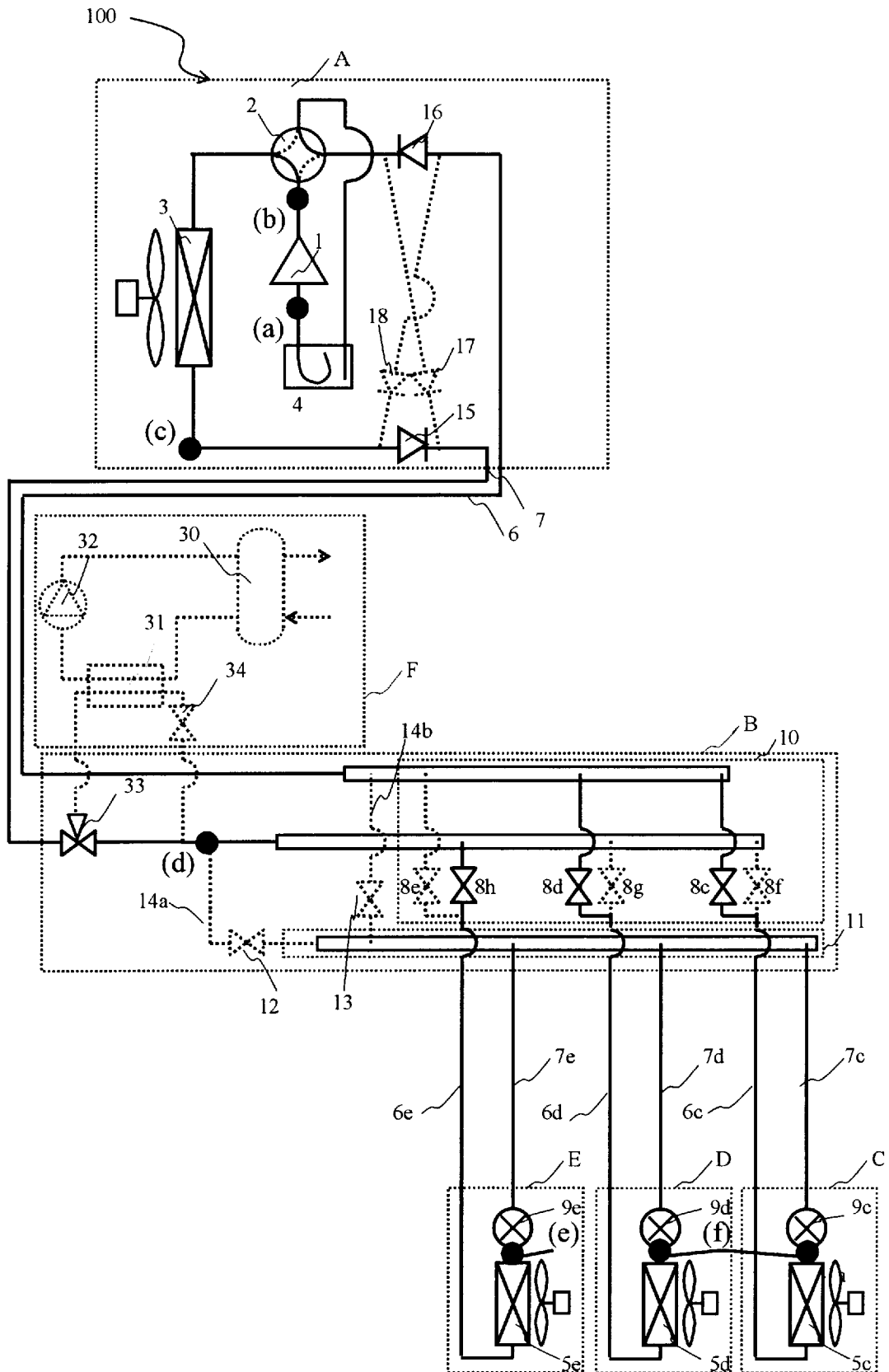


图 10

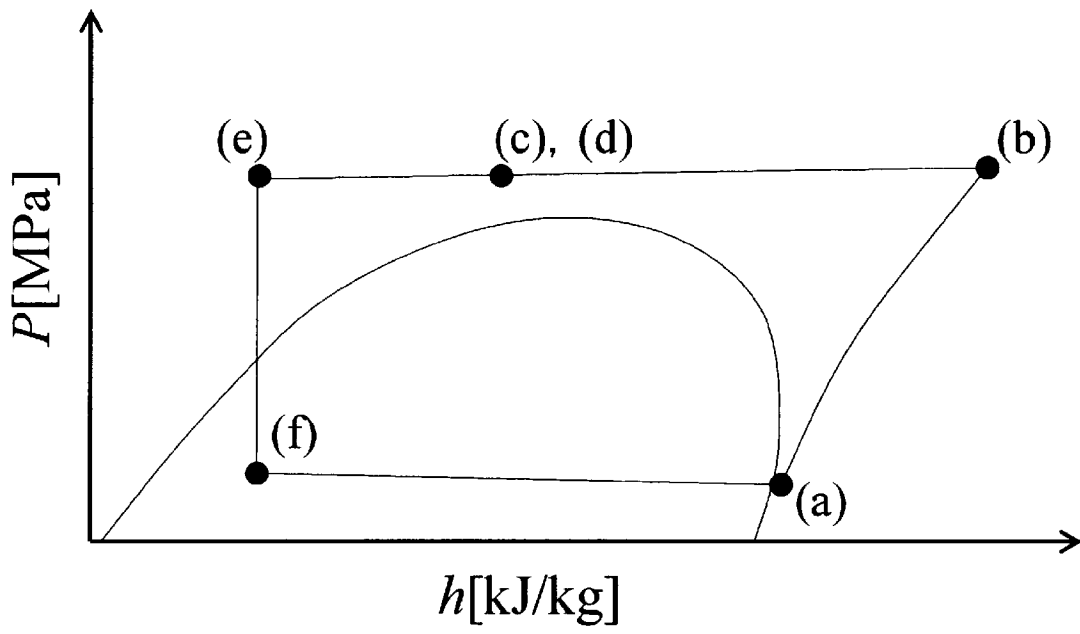


图 11

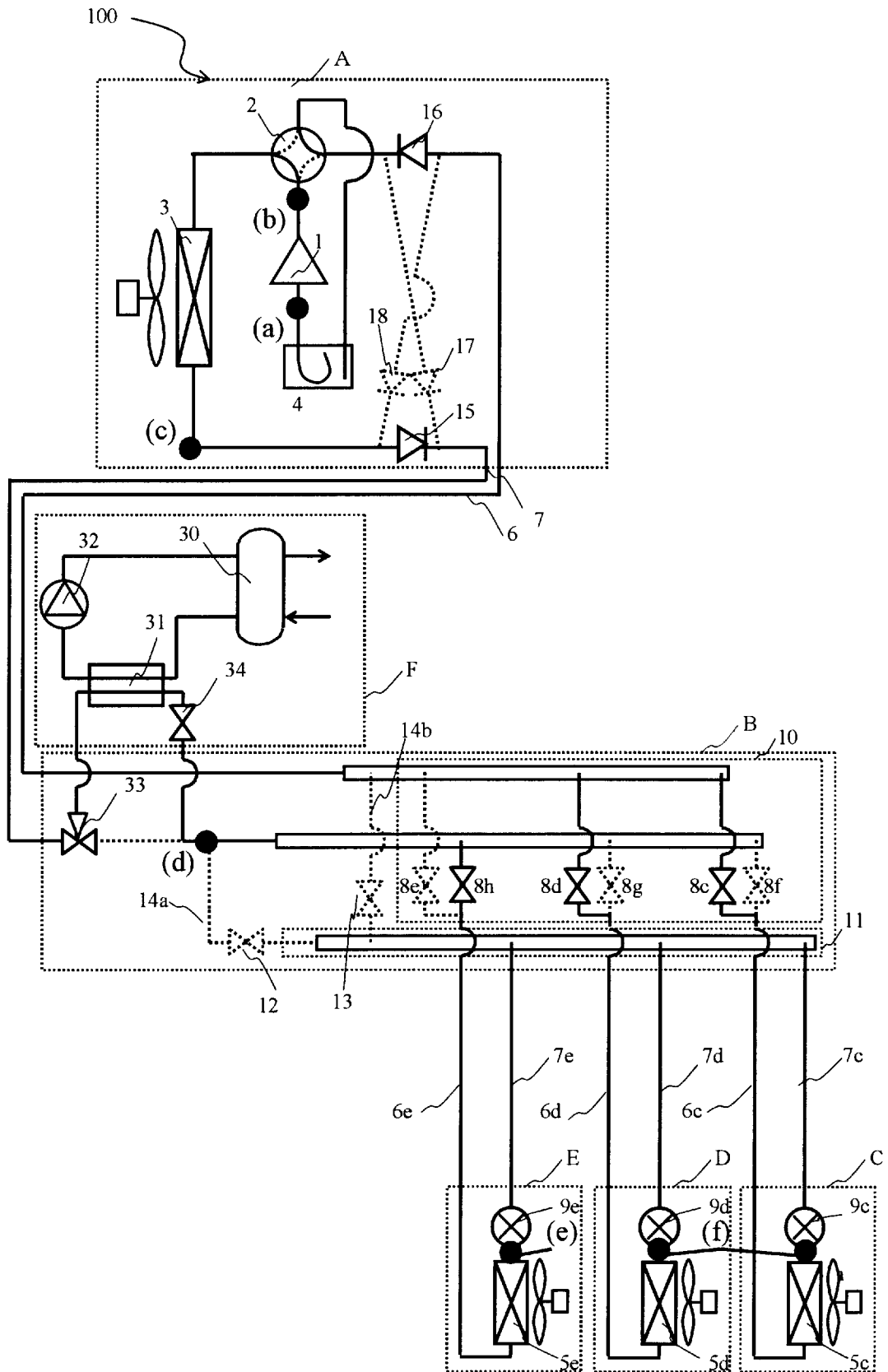


图 12

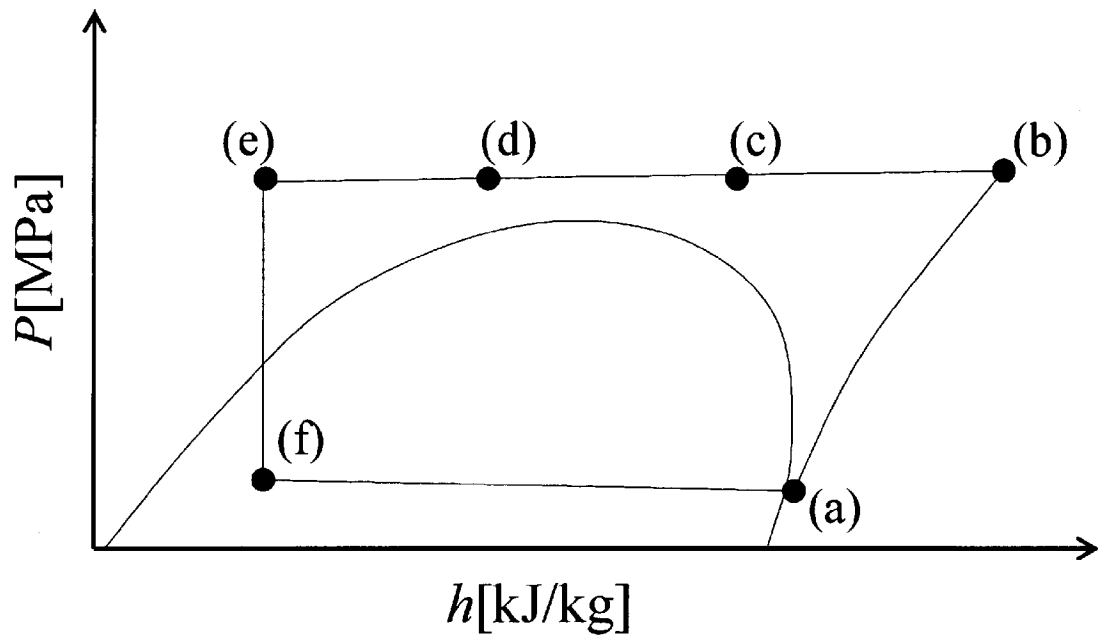


图 13

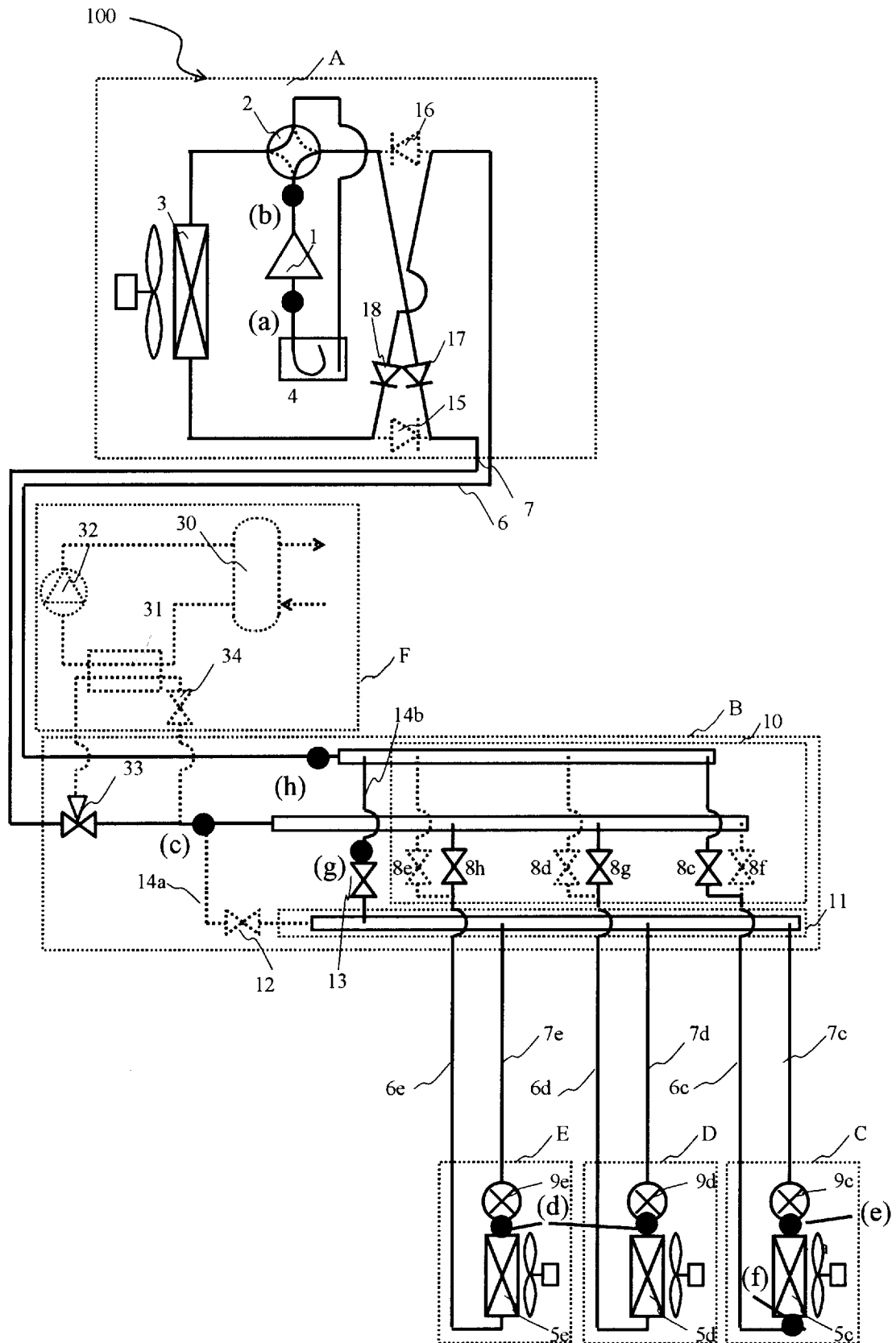


图 14

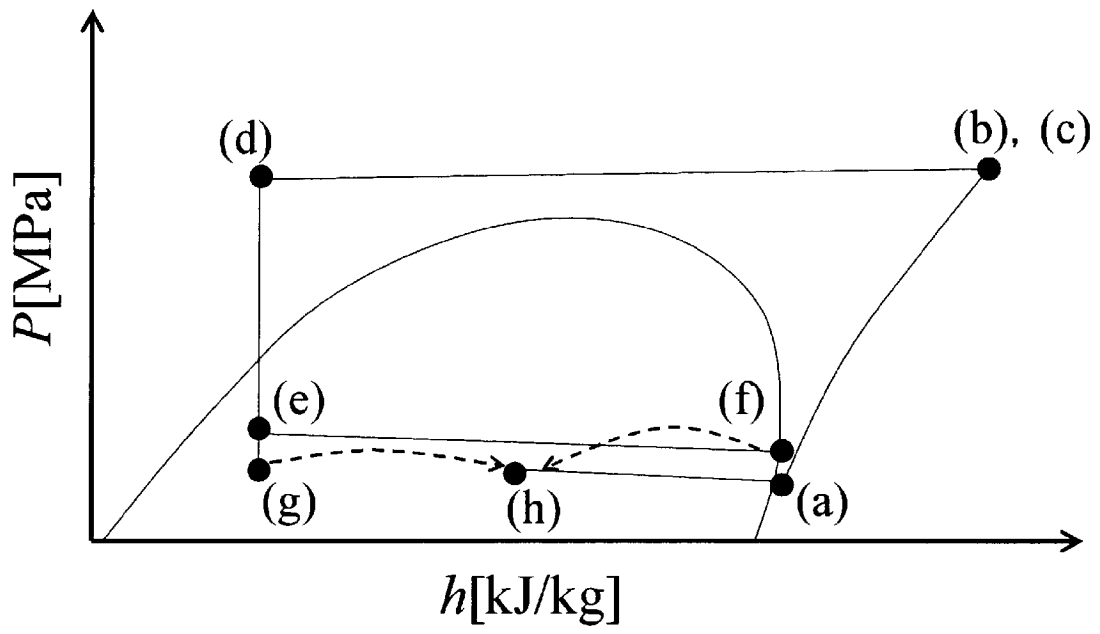


图 15

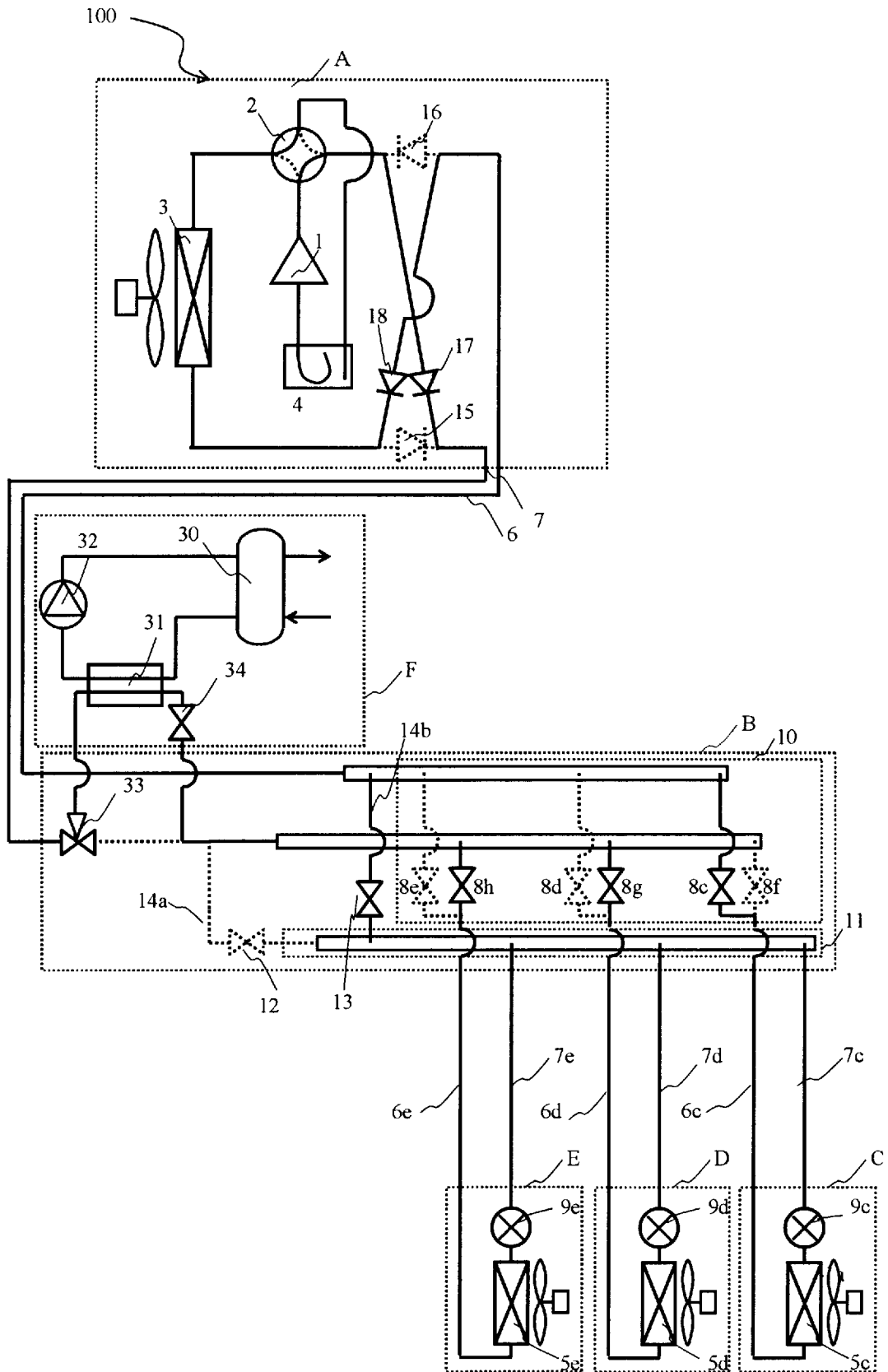


图 16

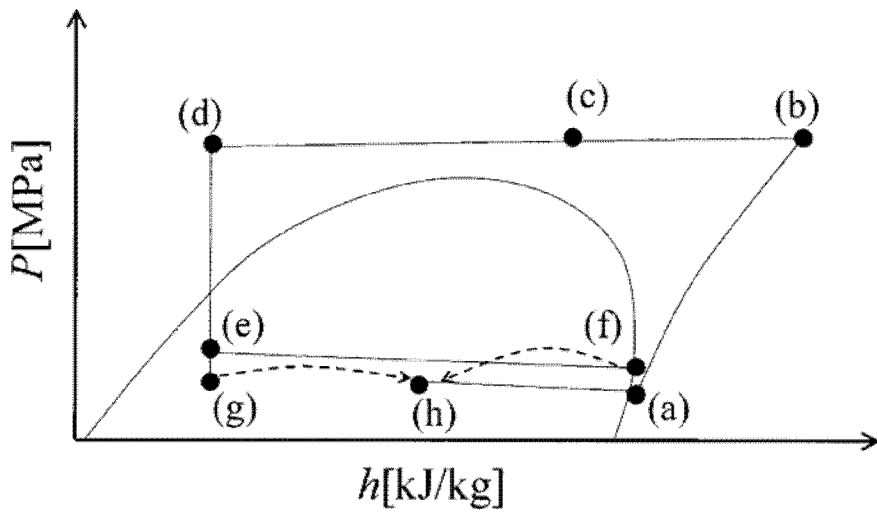


图 17

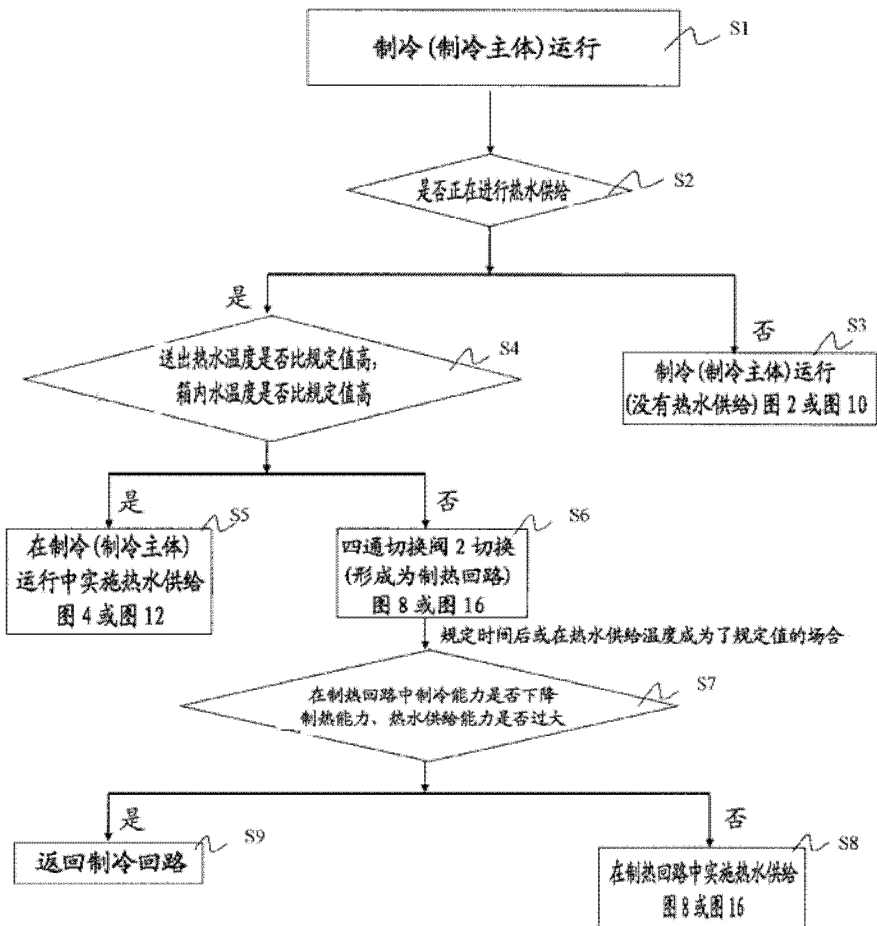


图 18

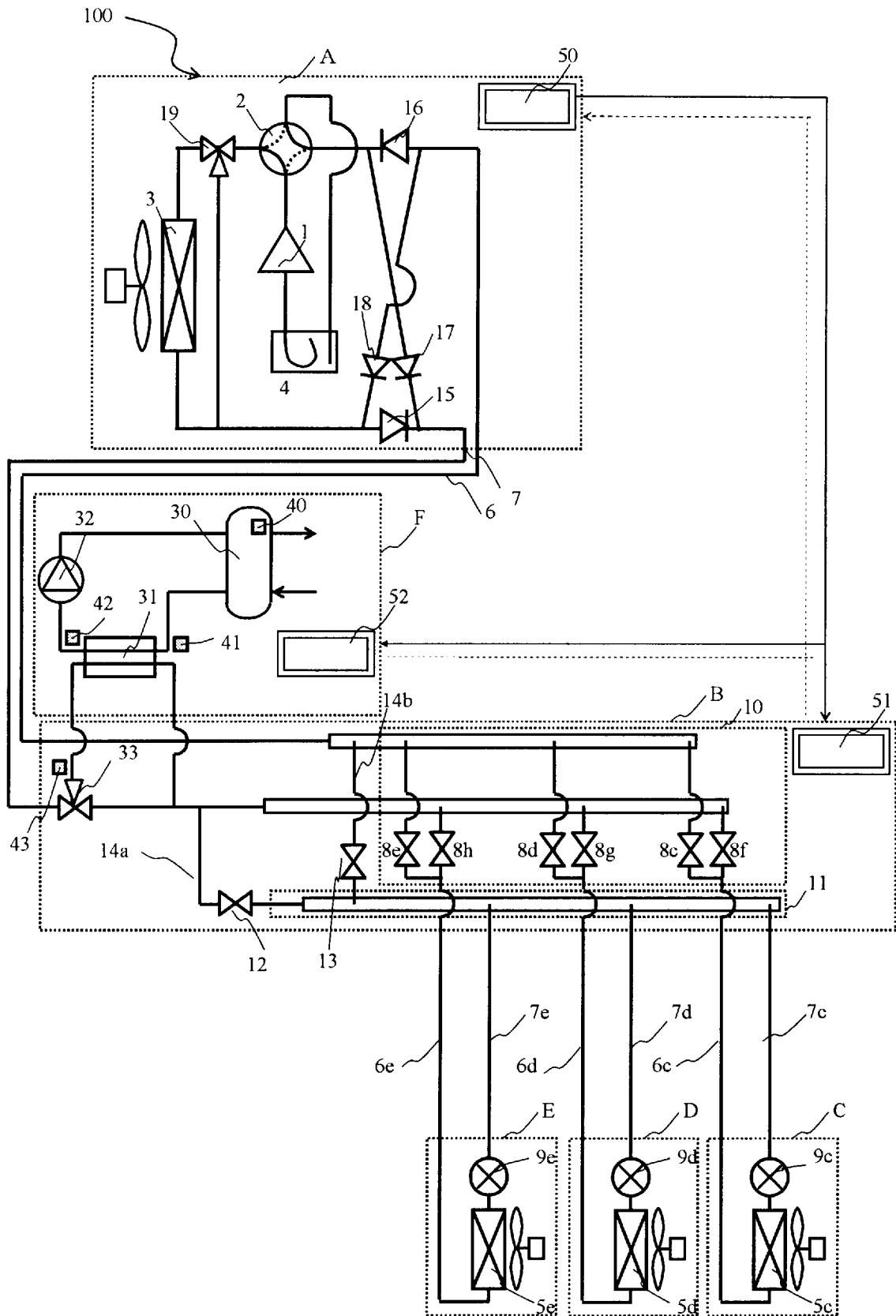


图 19

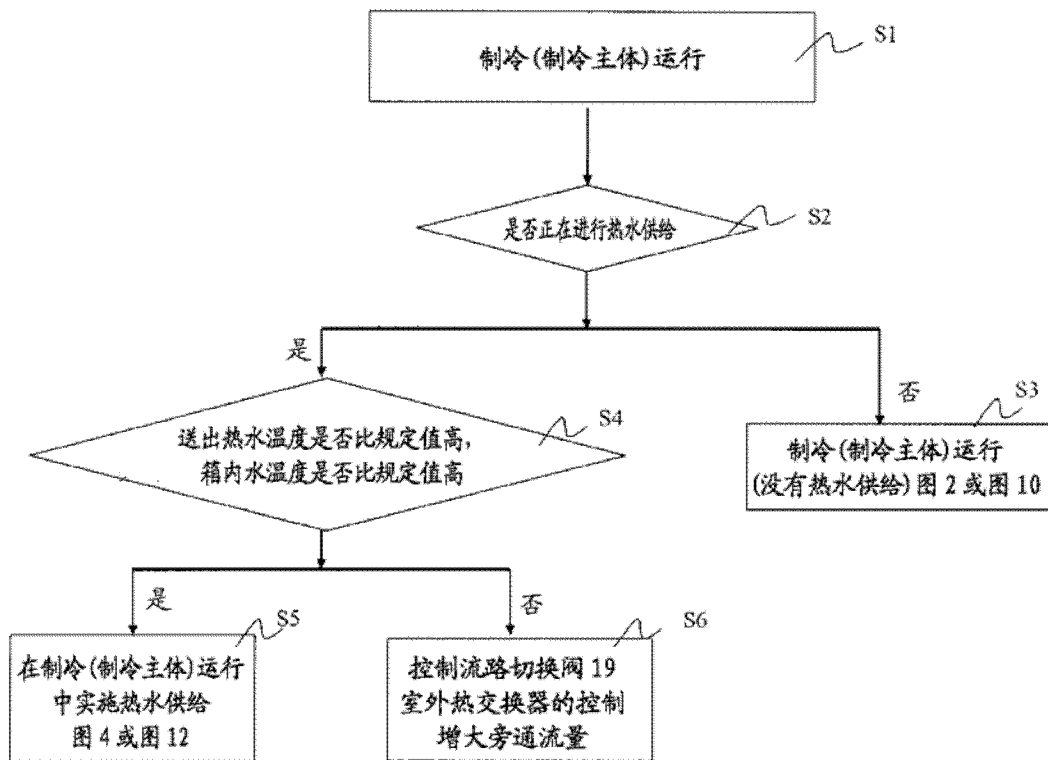


图 20

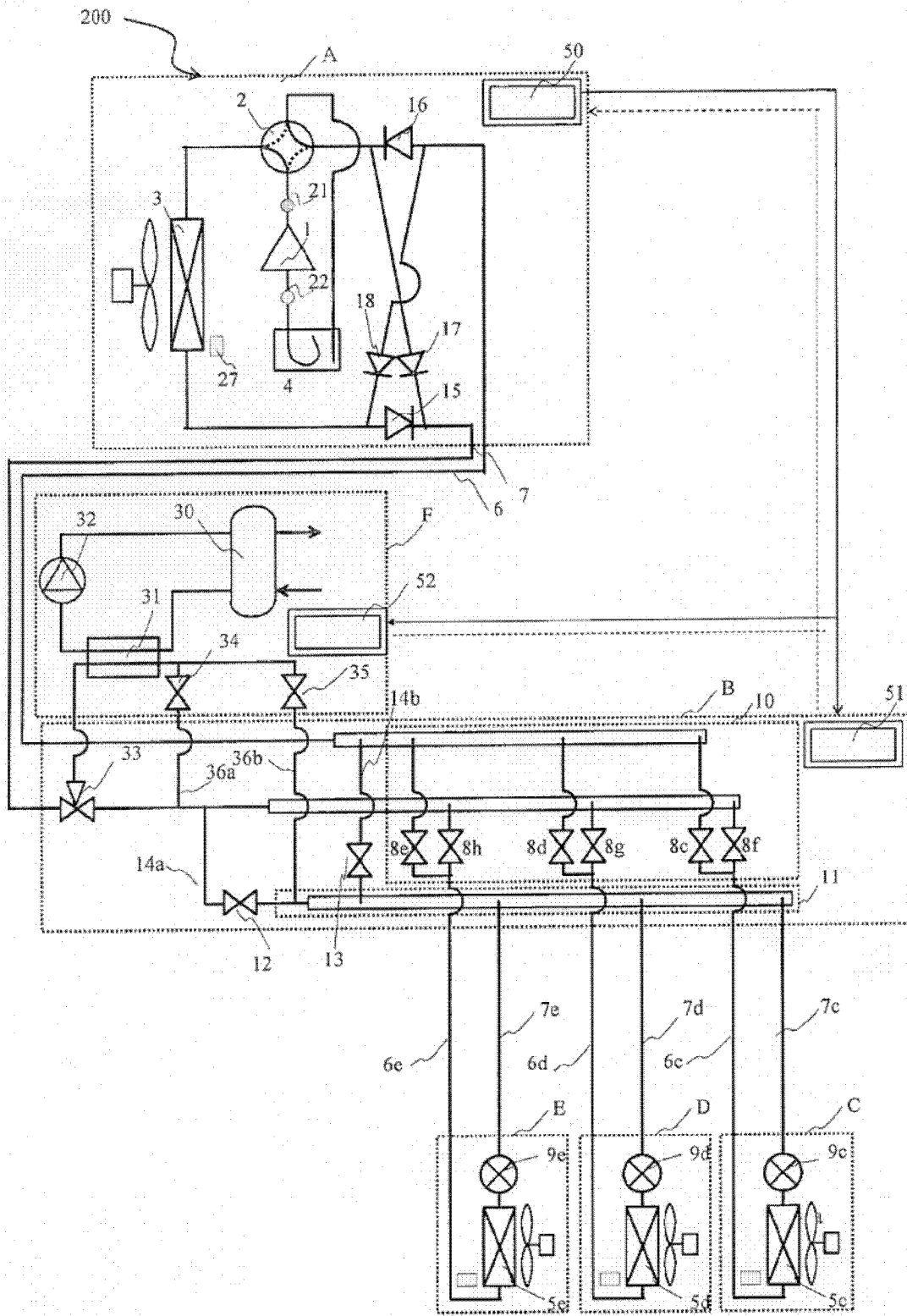


图 21

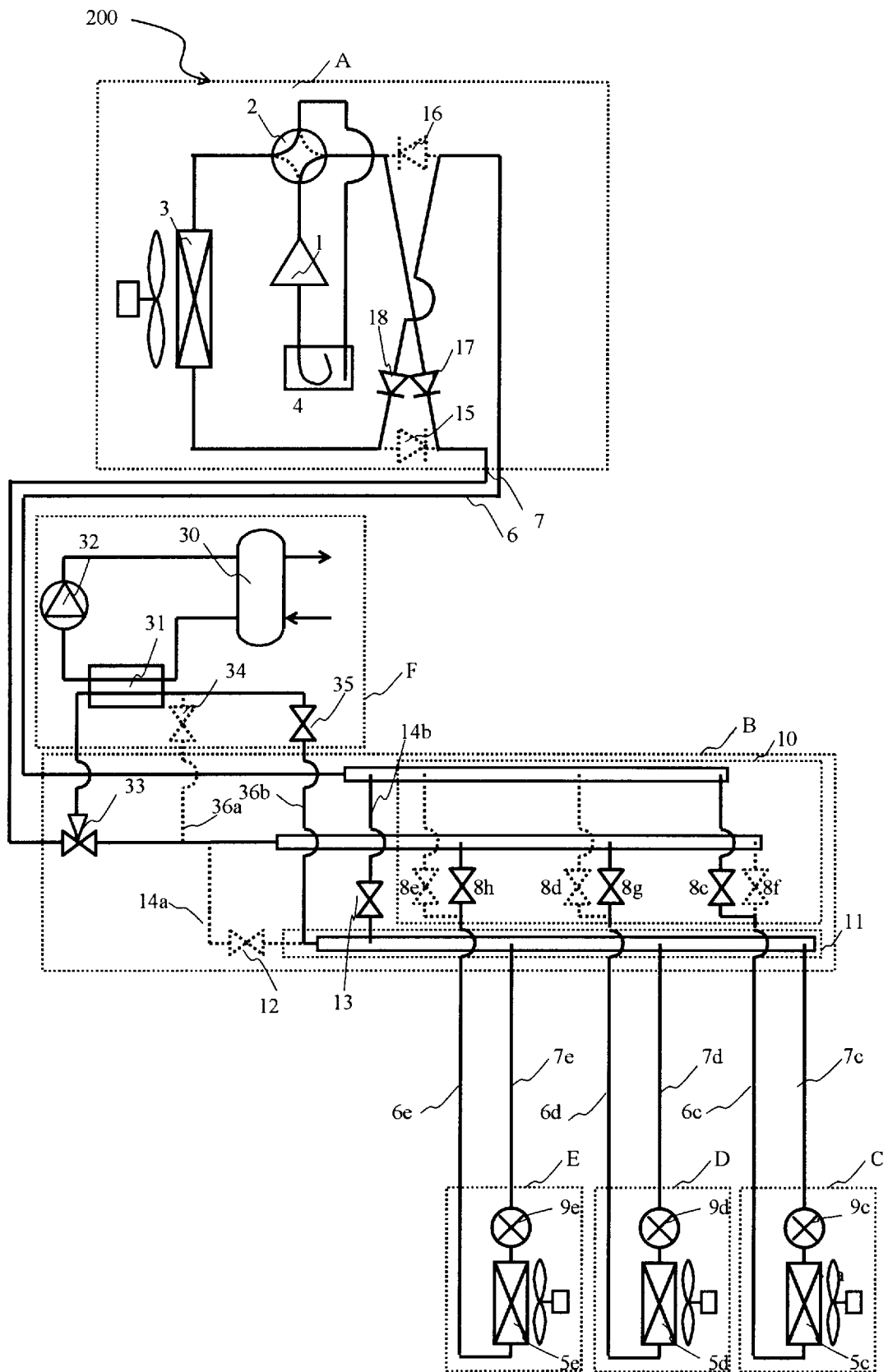


图 22

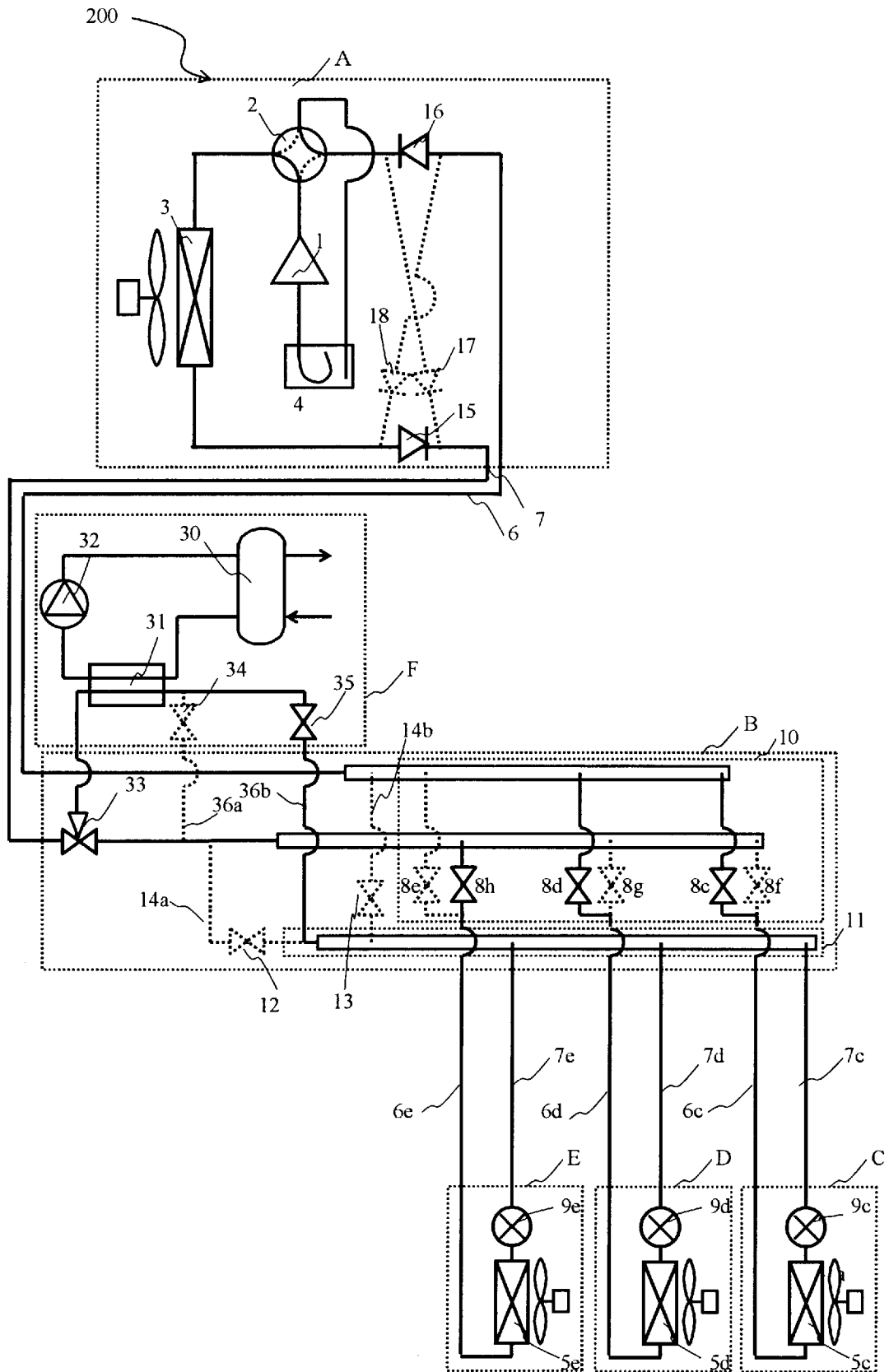


图 23

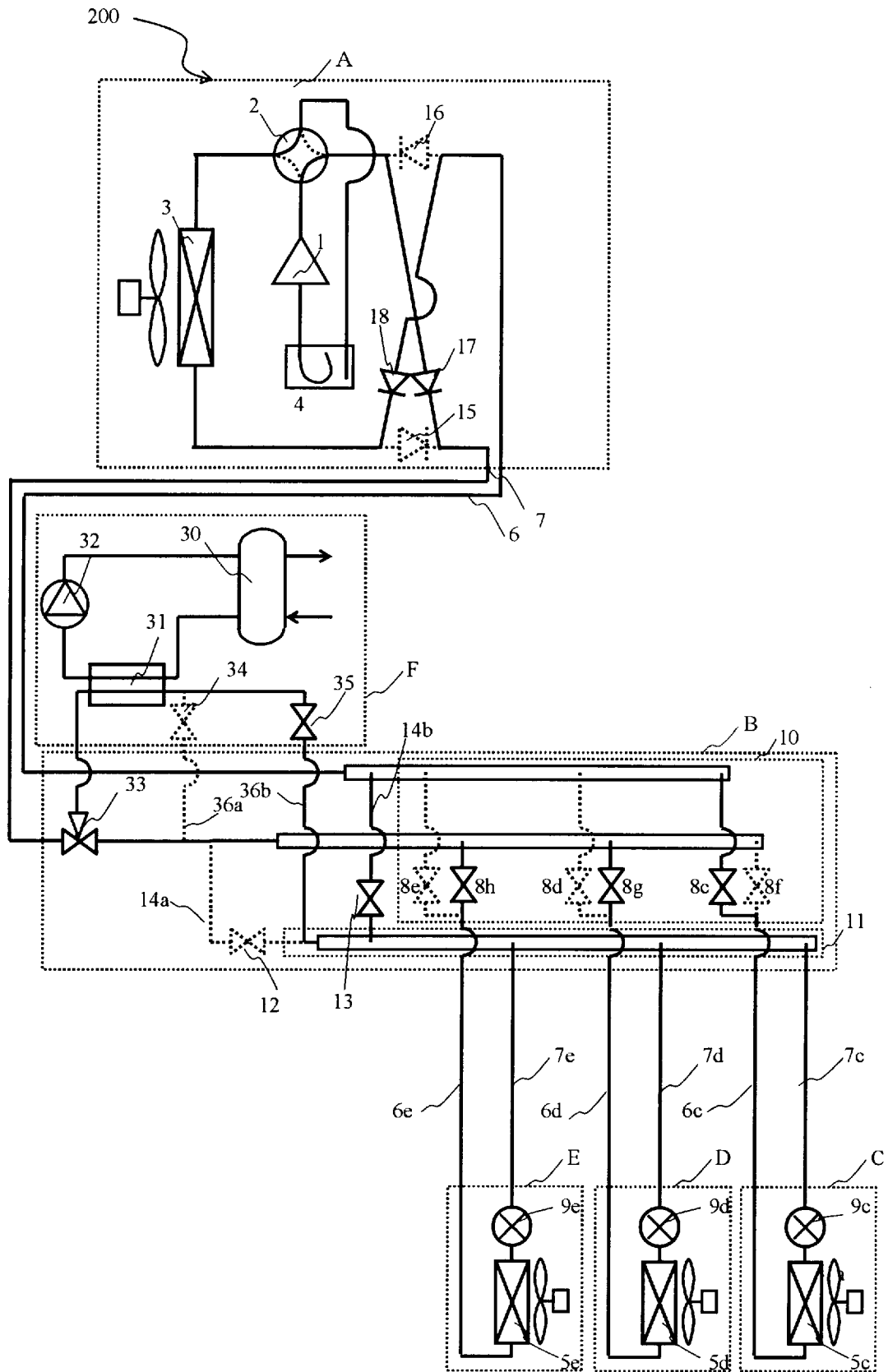


图 24

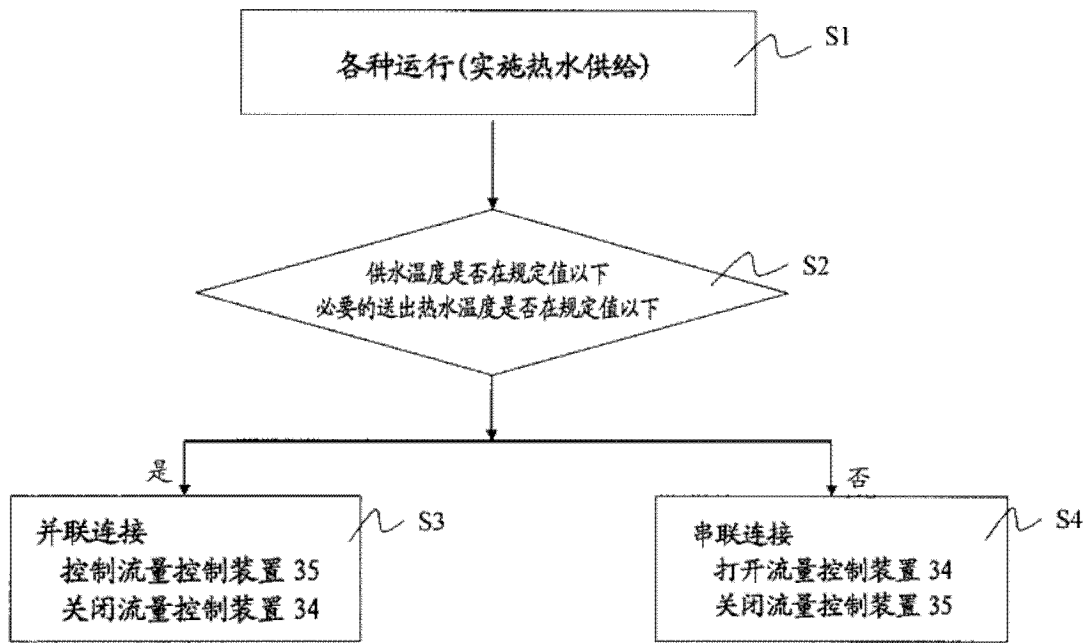


图 25

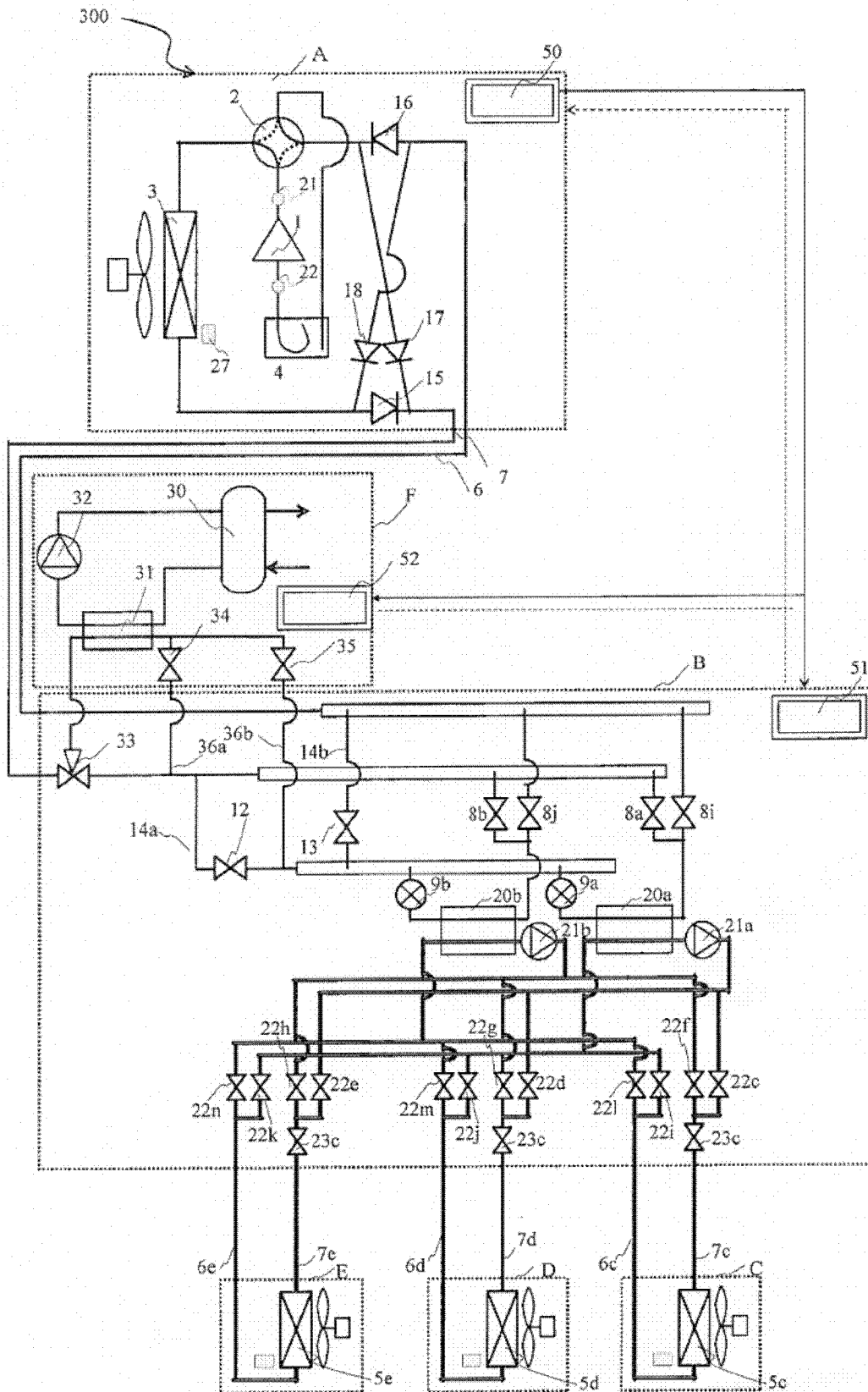


图 26

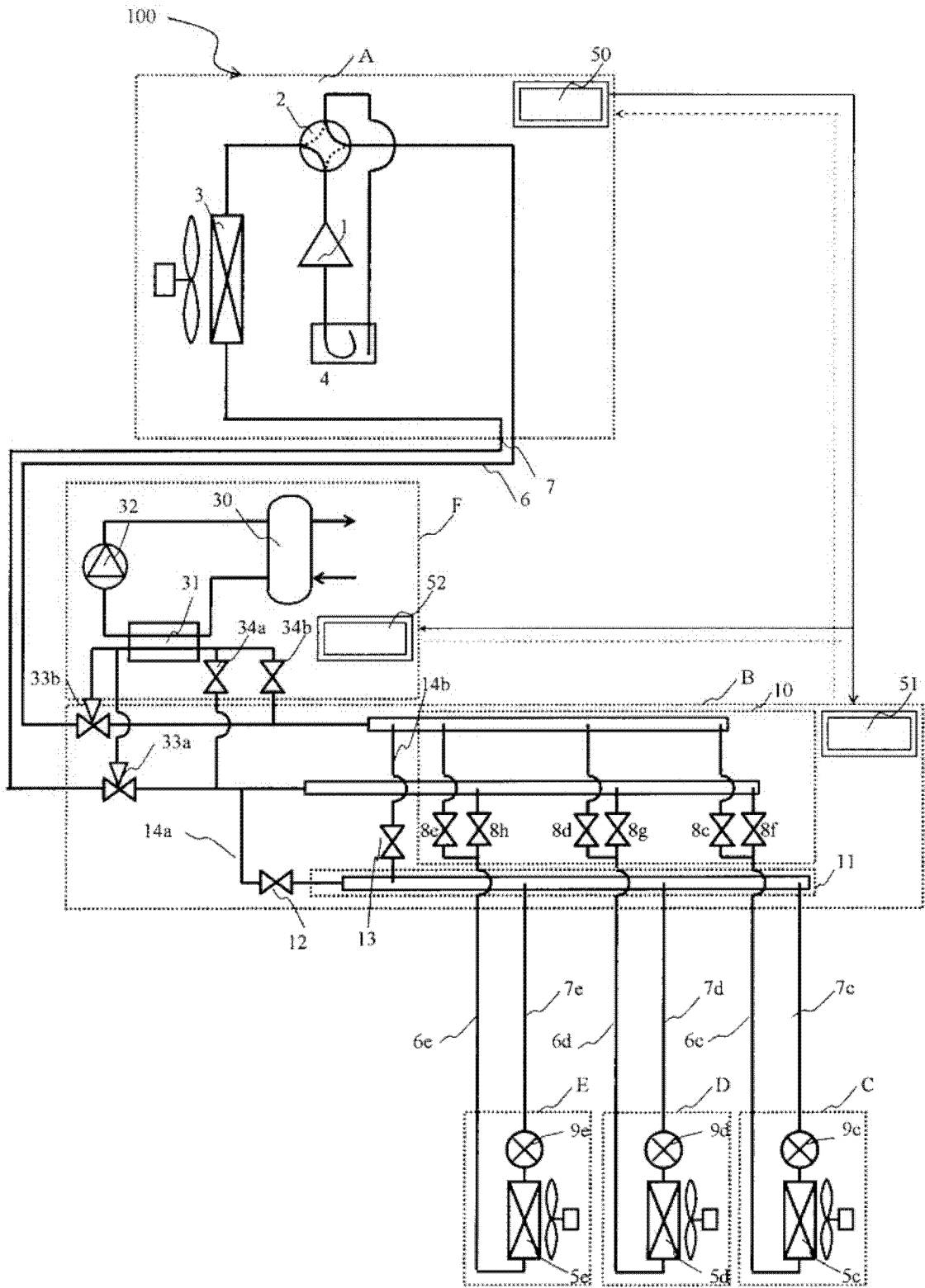


图 27

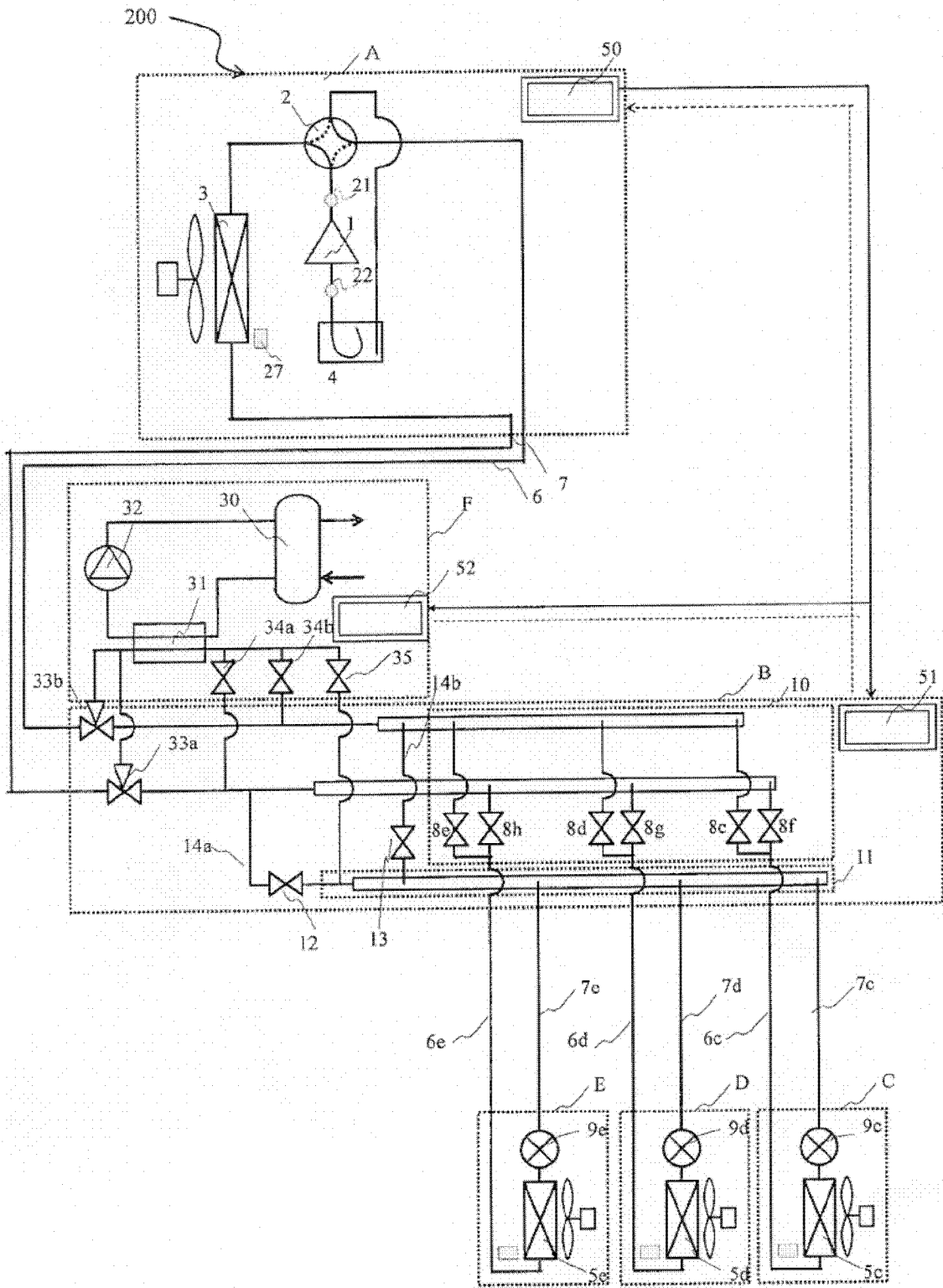


图 28

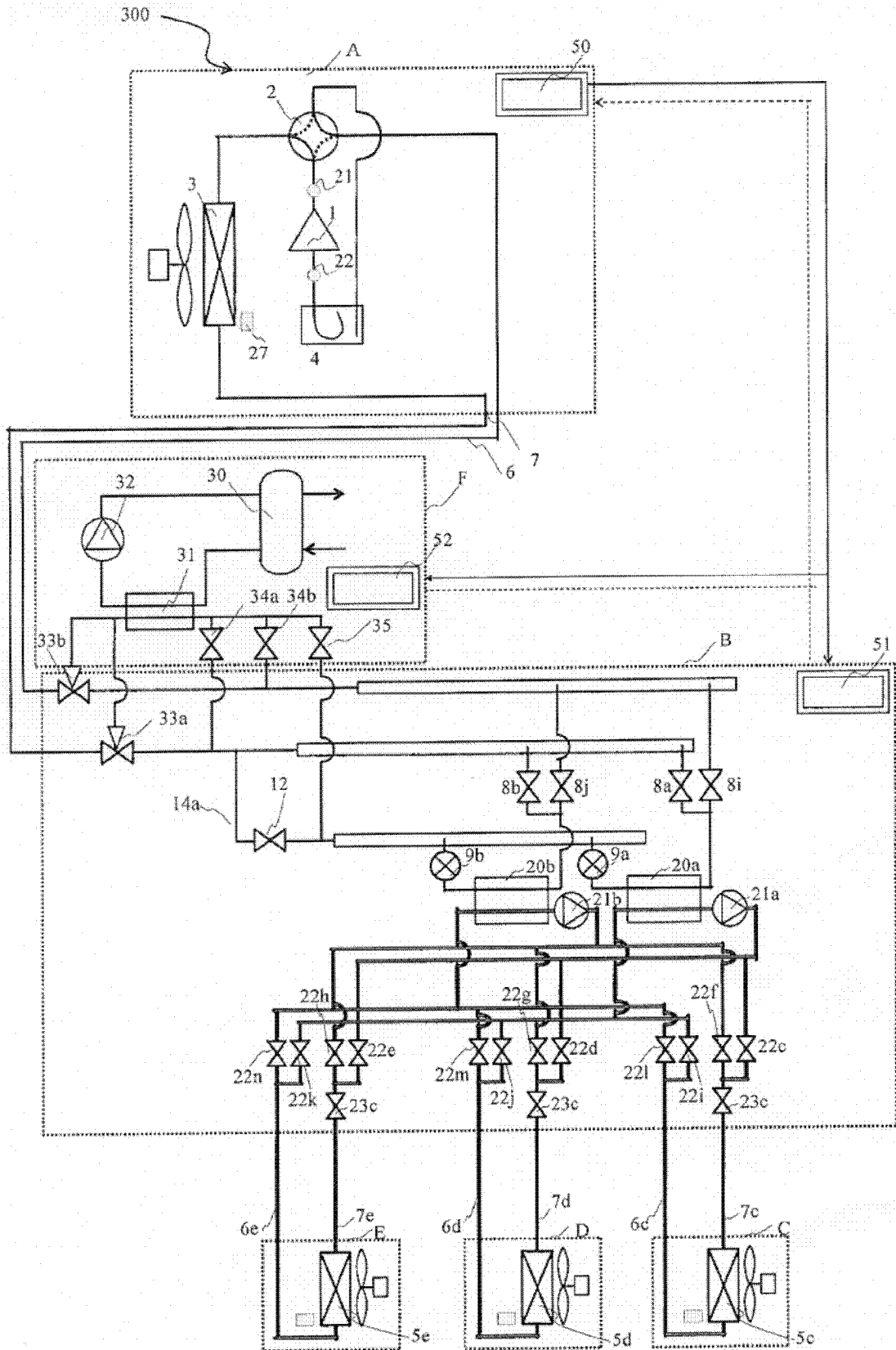


图 29