



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205641629 U

(45)授权公告日 2016.10.12

(21)申请号 201620280000.6

(22)申请日 2016.04.06

(73)专利权人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇

美的工业城东区制冷综合楼

专利权人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 刘博

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

F25B 1/10(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

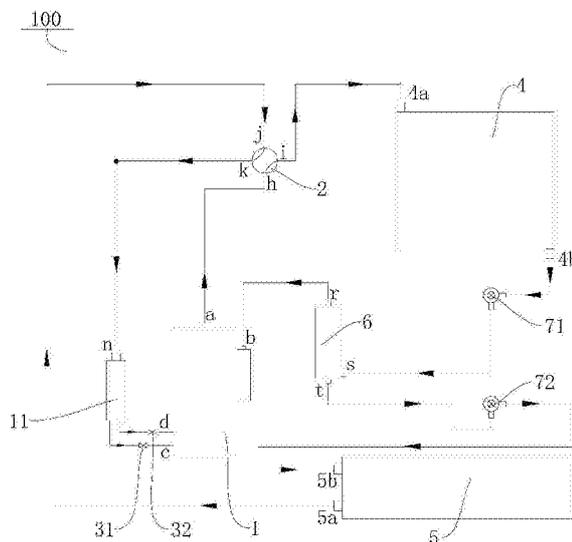
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

空调系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种空调系统,所述空调系统包括:喷气增焓压缩机、换向组件、两个换热器、闪蒸器和控制装置,其中,喷气增焓压缩机包括壳体、第一级压缩组件和第二级压缩组件,壳体上具有排气口、补气口和二个吸气口,两个吸气口分别与第一级压缩组件和第二级压缩组件的吸气通道相连,第一级压缩组件的排气通道与第二级压缩组件的吸气通道相连;每个吸气口和换向组件的第四阀口之间串联有控制阀;控制装置与两个控制阀相连以控制两个控制阀的工作状态。根据本实用新型的空调系统,在中高频时采用双级压缩运行模式,提高制冷制热速度;在低频时切换单级压缩运行模式,节能舒适。



1. 一种空调系统,其特征在于,包括:

喷气增焓压缩机,所述喷气增焓压缩机包括壳体、第一级压缩组件和第二级压缩组件,所述壳体上设有排气口、补气口和两个吸气口,所述两个吸气口分别与所述第一级压缩组件和所述第二级压缩组件的吸气通道相连,所述第一级压缩组件的排气通道与所述第二级压缩组件的吸气通道相连;

换向组件,所述换向组件具有第一阀口至第四阀口,所述第一阀口与第二阀口和第三阀口中的其中一个连通,所述第四阀口与所述第二阀口和所述第三阀口中的另一个连通,所述第一阀口与所述排气口相连,所述第四阀口与两个吸气口相连,每个所述吸气口和所述第四阀口之间串联有控制阀;

两个换热器,所述两个换热器的第一端分别与所述第二阀口和所述第三阀口相连;

闪蒸器,所述闪蒸器具有气体出口和两个出入口,所述气体出口与所述补气口相连,所述两个出入口分别与所述两个换热器的第二端相连,每个所述出入口和相应的所述换热器之间串联有节流元件;

控制装置,所述控制装置与两个所述控制阀相连以控制两个所述控制阀的工作状态。

2. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述两个控制阀均为电磁阀。

3. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述换向组件为四通阀。

4. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,每个所述节流元件为电子膨胀阀。

5. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述控制装置根据所述喷气增焓压缩机的运行频率控制两个所述控制阀的工作状态。

6. 根据权利要求5所述的空调系统,其特征在于,当所述喷气增焓压缩机的运行频率 f 大于切换频率 $F1$ 时,控制与所述第一级压缩组件相连的所述吸气口与所述第四阀口连通且阻断另一个吸气口与所述第四阀口,实现双级压缩;

当所述喷气增焓压缩机的运行频率 f 小于切换频率 $F1$ 时,控制与所述第二级压缩组件相连的所述吸气口与所述第四阀口连通且阻断另一个吸气口和所述第四阀口,实现单级压缩;其中切换频率为所述喷气增焓压缩机双级压缩和单级压缩切换时的频率值。

7. 根据权利要求6所述的空调系统,其特征在于,所述切换频率 $F1$ 的取值范围为 $25\text{Hz} \sim 35\text{Hz}$ 。

空调系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷设备技术领域,尤其是涉及一种空调系统。

背景技术

[0002] 随着生活水平的提高,人们对家用空调的要求也越来越高。例如要求家用空调不仅高温时可以强劲制冷、在低温时还可以强劲制热,而且还要节能省电等。普通变频空调,由于成本原因多数采用单级压缩机,由于转子单向受力,振动和噪音都比较大,高温制冷和低温制热不能保证特殊用户需求;若采用普通的双级压缩机,在低频运行下,系统稳定性太差。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型在于提出一种空调系统,所述空调系统可以在中高频下大能力的输出,在低频下高效率平稳运行。

[0004] 根据本实用新型的空调系统,包括:喷气增焓压缩机,所述喷气增焓压缩机包括壳体、第一级压缩组件和第二级压缩组件,所述壳体上设有排气口、补气口和两个吸气口,所述两个吸气口分别与所述第一级压缩组件和所述第二级压缩组件的吸气通道相连,所述第一级压缩组件的排气通道与所述第二级压缩组件的吸气通道相连;换向组件,所述换向组件具有第一阀口至第四阀口,所述第一阀口与第二阀口和第三阀口中的其中一个连通,所述第四阀口与所述第二阀口和所述第三阀口中的另一个连通,所述第一阀口与所述排气口相连,所述第四阀口与两个吸气口相连,每个所述吸气口和所述第四阀口之间串联有控制阀;两个换热器,所述两个换热器的第一端分别与所述第二阀口和所述第三阀口相连;闪蒸器,所述闪蒸器具有气体出口和两个出入口,所述气体出口与所述补气口相连,所述两个出入口分别与所述两个换热器的第二端相连,每个所述出入口和相应的所述换热器之间串联有节流元件;控制装置,所述控制装置与两个所述控制阀相连以控制两个所述控制阀的工作状态。

[0005] 根据本实用新型的空调系统,在中高频系统采用双级压缩喷气增焓运行模式,特别在超高温和超低温,高压比时实现大能力的输出,提高制冷制热速度;在低频时自动切换单级压缩喷气增焓运行模式,不仅振动小,而且实现低功率,在空调负荷较小时,能实现不停机工作,保持温度的稳定性,温差波动小,节能、舒适。

[0006] 优选地,所述两个控制阀均为电磁阀。

[0007] 可选地,所述换向组件为四通阀。

[0008] 可选地,每个所述节流元件为电子膨胀阀。

[0009] 在本实用新型的一些实施例中,所述控制装置根据所述喷气增焓压缩机的运行频率控制两个所述控制阀的工作状态。

[0010] 在本实用新型的一些实施例中,当所述喷气增焓压缩机的运行频率 f 大于切换频

率 $F1$ 时,控制与所述第一级压缩组件相连的所述吸气口与所述第四阀口连通且阻断另一个吸气口与所述第四阀口,实现双级压缩;当所述喷气增焓压缩机的运行频率 f 小于切换频率 $F1$ 时,控制与所述第二级压缩组件相连的所述吸气口与所述第四阀口连通且阻断另一个吸气口和所述第四阀口,实现单级压缩;其中切换频率为所述喷气增焓压缩机双级压缩和单级压缩切换时的频率值。

[0011] 进一步地,所述切换频率 $F1$ 的取值范围为 $25\text{Hz}\sim 35\text{Hz}$ 。

[0012] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0013] 图1是根据本实用新型实施例的空调系统在制冷模式时的示意图;

[0014] 图2是根据本实用新型实施例的空调系统在制热模式时的示意图;

[0015] 图3是根据本实用新型实施例的空调系统的控制流程图。

[0016] 附图标记:

[0017] 空调系统100,

[0018] 喷气增焓压缩机1,排气口a,补气口b,第一吸气口c,第二吸气口d,

[0019] 储液器11,回气口n,

[0020] 换向组件2,第一阀口h,第二阀口i,第三阀口j,第四阀口k,

[0021] 第一控制阀31,第二控制阀32,

[0022] 室外换热器4,室内换热器5,

[0023] 闪蒸器6,气体出口r,第一出入口s,第二出入口t,

[0024] 第一节流元件71,第二节流元件72。

具体实施方式

[0025] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0026] 下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本实用新型的不同结构。为了简化本实用新型的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本实用新型。此外,本实用新型可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。此外,本实用新型提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的可应用于性和/或其他材料的使用。

[0027] 下面参考图1-图3描述根据本实用新型实施例的空调系统100。

[0028] 如图1所示,根据本实用新型实施例的空调系统100,包括:喷气增焓压缩机1、换向组件2、两个换热器(如图1中所示的室外换热器4和室内换热器5)、闪蒸器6和控制装置。

[0029] 具体地,喷气增焓压缩机1包括壳体、第一级压缩组件和第二级压缩组件,壳体上设有排气口a、补气口b和两个吸气口(例如图1中所示的第一吸气口c和第二吸气口d),两个

吸气口分别与第一级压缩组件和第二级压缩组件的吸气通道相连,第一级压缩组件的排气通道与第二级压缩组件的吸气通道相连。

[0030] 如图1所示,吸气口包括第一吸气口c和第二吸气口d,第一吸气口c与第一级压缩组件的吸气通道相连,第二吸气口d与第二级压缩组件的吸气通道相连,且第一压缩组件的排气通道与第二压缩组件的吸气通道相连。当冷媒从第一吸气口c进入喷气增焓压缩机1后,冷媒依次经过第一级压缩组件和第二级压缩组件两级压缩,即双级压缩;当冷媒从第二吸气口d进入喷气增焓压缩机1,冷媒仅在第二级压缩组件压缩,即单级压缩。也就是说,喷气增焓压缩机1具有双级压缩模式和单级压缩模式,且喷气增焓压缩机1可以在上述两种模式之间进行切换。可以理解的是,本实用新型的喷气增焓压缩机1可以采用现有的具有双级压缩模式和单级压缩模式的压缩机,压缩机对冷媒的具体压缩原理已为现有技术,这里就不详细描述。

[0031] 换向组件2具有第一阀口h、第二阀口i、第三阀口j和第四阀口k,第一阀口h与第二阀口i和第三阀口j中的其中一个连通,第四阀口k与第二阀口i和第三阀口j中的另一个连通,也就是说,当第一阀口h与第二阀口i连通时,第四阀口k则与第三阀口j连通,当第一阀口h与第三阀口j连通时,第四阀口k则与第二阀口i连通。

[0032] 第一阀口h与排气口a相连,第四阀口k与两个吸气口相连,每个吸气口和第四阀口k之间串联有控制阀,由此,冷媒可以通过控制阀选择从其中一个吸气口回到喷气增焓压缩机1中,实现单级压缩或双级压缩。如图1所示,第四阀口k与第一吸气口c之间串接有第一控制阀31,第四阀口k与第二吸气口d之间串接有第二控制阀32,冷媒可以从换向组件2的第四阀口k经第一控制阀31和第一吸气口c进入喷气增焓压缩机1,进行双级压缩;冷媒也可以从换向组件2的第四阀口k经第二控制阀32和第二吸气口d进入喷气增焓压缩机1,进行单级压缩。在气缸内压缩后形成的高温高压的冷媒,从排气口a排出至第一阀口h。

[0033] 优选地,换向组件2为四通阀,当空调系统100采用制冷模式时,第一阀口h与第二阀口i连通,第三阀口j与第四阀口k连通,当空调系统100采用制热模式时,第一阀口h与第三阀口j连通,第二阀口i与第四阀口k连通。当然,本实用新型不限于此,换向组件2也可以形成为其他元件,只要具有第一阀口h至第四阀口k且可实现换向即可。

[0034] 两个换热器(例如图1中所示的室外换热器4和室内换热器5)的第一端分别与第二阀口i和第三阀口j相连。如图1所示,室外换热器4的第一端4a与第二阀口i相连,室内换热器5的第一端5a与第三阀口j相连。

[0035] 闪蒸器6具有气体出口r和两个出入口(例如图1中所示的第一出入口s和第二出入口t),气体出口r与补气口b相连,这样,从闪蒸器6分离出的汽态冷媒可以从补气口b回到喷气增焓压缩机1中进行压缩,以实现喷气增焓。

[0036] 两个出入口分别与两个换热器的第二端相连,每个出入口和相应的换热器之间串联有节流元件(例如图1中所示的第一节流元件71和第二节流元件72)。如图1所示,第一出入口s与室外换热器4的第二端4b相连,第一出入口s与室外换热器4之间串接有第一节流元件71,第二出入口t和室内换热器5的第二端5b相连,且第二出入口t与室内换热器5之间串接有第二节流元件72,其中,第一节流元件71和第二节流元件72均起到节流降压的作用。

[0037] 优选地,每个节流元件可以为电子膨胀阀。当然,本实用新型不限于此,节流元件还可以为毛细管或毛细管与电子膨胀阀的组合等结构,只要能起到节流降压的作用即可。

[0038] 控制装置与两个控制阀相连以控制两个控制阀的工作状态,进而控制喷气增焓压缩机1的工作状态。例如,当控制装置控制第一控制阀31打开且第二控制阀32关闭时,喷气增焓压缩机1为双级压缩模式;当控制装置控制第一控制阀31关闭且第二控制阀32打开时,喷气增焓压缩机1为单级压缩模式。

[0039] 根据本实用新型实施例的空调系统100,可以在中高频时采用双级压缩喷气增焓运行模式,特别在超高温和超低温,高压比时实现大能力的输出,提高制冷制热速度;在低频时自动切换单级压缩喷气增焓运行模式,不仅振动小,而且实现低功率,且在空调系统100负荷较小时,能实现不停机工作,保持温度的稳定性,温差波动小,节能、舒适。

[0040] 优选地,两个控制阀均可以为电磁阀,由此可以提高控制阀的控制精度、安全性和可靠性。

[0041] 在本实用新型的一个实施例中,控制装置可以根据喷气增焓压缩机1的运行频率控制两个控制阀的工作状态。当然,本实用新型不限于此,控制装置还可以根据室内环境温度控制两个控制阀的工作状态。

[0042] 进一步地,当喷气增焓压缩机1的运行频率 f 大于切换频率 $F1$ 时,控制与第一级压缩组件相连的吸气口(图1中所示的第一吸气口 c)与第四阀口 k 连通且阻断另一个吸气口(图1中所示的第二吸气口 d)与第四阀口 k ,实现双级压缩。

[0043] 当喷气增焓压缩机1的运行频率 f 小于切换频率 $F1$ 时,控制与第二级压缩组件相连的吸气口(图1中所示的第二吸气口 d)与第四阀口 k 连通且阻断另一个吸气口(图1中所示的第一吸气口 c)和第四阀口 k ,实现单级压缩;其中切换频率为喷气增焓压缩机1双级压缩和单级压缩切换时的频率值。由此,实现根据喷气增焓压缩机1的运行频率,切换喷气增焓压缩机1的单双级压缩模式:中高频时双级压缩,低频时单级压缩。

[0044] 优选地,根据制热和热冷的特点,并结合喷气增焓压缩机1的能效曲线特性,切换频率 $F1$ 的取值范围可以为 $25\text{Hz}\sim 35\text{Hz}$ 。

[0045] 下面将参考图1-图3描述根据本实用新型一个具体实施例的空调系统100。

[0046] 参照图1,空调系统100包括喷气增焓压缩机1、换向组件2、室外换热器4、室内换热器5、闪蒸器6、第一节流元件71、第二节流元件72、第一控制阀31、第二控制阀32和控制装置。其中,换向组件2为四通阀,第一节流元件71和第二节流元件72均为电子膨胀阀,第一控制阀31和第二控制阀32均为电磁阀,且控制装置根据喷气增焓压缩机1的运行频率 f 控制第一控制阀31和第二控制阀32的工作状态。

[0047] 具体地,如图1所示,喷气增焓压缩机1包括壳体、储液器11、第一级压缩组件和第二级压缩组件,壳体上设有排气口 a 、补气口 b 、第一吸气口 c 和第二吸气口 d ,储液器11上设有回气口 n ;四通阀具有第一阀口 h 、第二阀口 i 、第三阀口 j 和第四阀口 k ,闪蒸器6具有气体出口 r 、第一出入口 s 和第二出入口 t 。

[0048] 其中,第一吸气口 c 与第一级压缩组件的吸气通道连通,第二吸气口 d 与第二级压缩组件的吸气通道连通,且第一级压缩组件的排气通道与第二级压缩组件的吸气通道相连;四通阀的第一阀口 h 与排气口 a 相连;第二阀口 i 与室外换热器4的第一端 $4a$ 相连,第三阀口 j 与室内换热器5的第一端 $5a$ 相连,第四阀口 k 与回气口 n 相连;储液器11和第一吸气口 c 之间串接有第一控制阀31,储液器11与第二吸气口 d 之间串接有第二控制阀32;闪蒸器6的气体出口 r 与补气口 b 相连,第一出入口 s 与室外换热器4的第二端 $4b$ 之间串接有第一节流元件

71,第二出入口t与室内换热器5的第二端5b之间串接第二节流元件72。

[0049] 如图1所示,当空调系统100为制冷模式时,四通阀的第一阀口h与第二阀口i导通且第四阀口k和第三阀口j导通。

[0050] 冷媒的流向如下:从喷气增焓压缩机1的排气口a排出的高温高压冷媒经四通阀的第一阀口h和第二阀口i进入到室外换热器4中冷凝,冷媒在室外换热器4中与室外环境进行换热后从室外换热器4的第二端4b排出,然后排出的液相冷媒经过第一节流元件71的节流降压,节流后的气液两相冷媒从第一出入口s进入闪蒸器6,并在闪蒸器6内进行气液分离。

[0051] 从闪蒸器6中分离出的汽态冷媒从气体出口r经补气口b,回到喷气增焓压缩机1中,经过压缩后从喷气增焓压缩机1的排气口a排出继续进行循环。

[0052] 从闪蒸器6中分离出的液态冷媒从第二出入口t流出,然后冷媒经过第二节流元件72的节流降压后进入到室内换热器5中,冷媒在室内换热器5中与室内环境进行换热发生相变,并对室内环境进行制冷,使用户获得制冷温度和制冷量,从室内换热器5排出的气相冷媒经过四通阀的第三阀口j和第四阀口k,再从回气口n进入储液器11中,完成制冷循环。

[0053] 如图2所示,当空调系统100为制热模式时,四通阀的第一阀口h和第三阀口j导通且第四阀口k与第二阀口i导通。

[0054] 冷媒的流向如下:从喷气增焓压缩机1的排气口a排出的高温高压气态冷媒,经过四通阀的第一阀口h和第三阀口j进入室内换热器5中,室内换热器5中的高温高压的冷媒与室内环境进行相变换热,以对室内环境进行制热,从室内换热器5排出的液相冷媒经过第二节流元件72进行第一次节流,节流后的气液两相混合冷媒进入到闪蒸器6中,闪蒸器6对冷媒进行气液分离。

[0055] 从闪蒸器6中分离出的汽态冷媒从气体出口r经补气口b,回到喷气增焓压缩机1中,经过压缩后从喷气增焓压缩机1的排气口a排出继续进行循环。

[0056] 从闪蒸器6中分离出的液态冷媒从第一出入口s流出,经第一节流元件71二次节流降压后进入到室外换热器4中,室外换热器4中的冷媒蒸发换热之后,经四通阀的第二阀口i和第四阀口k,从回气口n进入储液器11中,完成制热循环。

[0057] 如图3所示,空调系统100在制冷和制热时,设定喷气增焓压缩机1的单双级切换频率为F1,且F1的取值范围为25Hz~35Hz。

[0058] 检测喷气增焓压缩机1的实际运行频率为f,当 $f > F1$ 时,控制装置控制打开第一控制阀31且关闭第二控制阀32,此时,储液器11与第一吸气口c连通且与第二吸气口d断开,冷媒经第一控制阀31和第一吸气口c进入第一级压缩组件压缩,然后从第一级压缩组件的排气通道进入第二级压缩组件进行压缩,压缩后的高温高压冷媒从排气口a排出,喷气增焓压缩机1为双级压缩模式。

[0059] 当 $f < F1$ 时,控制装置控制关闭第一控制阀31且打开第二控制阀32,此时,储液器11与第一吸气口c断开且与第二吸气口d连通,冷媒经第二控制阀32和第二吸气口d进入第二级压缩组件压缩,压缩后的高温高压冷媒从排气口a排出,喷气增焓压缩机1为单级压缩运行模式。

[0060] 根据本实用新型实施例的空调系统100,在高频率时使用双级压缩模式,实现快速制冷或制热,尤其是在超高温制冷和超低温制热时,空调性能更加强劲,提高使用的舒适性,在低频率时使用单级压缩模式,减小输出,达到节能目的。

[0061] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0062] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0063] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接,还可以是通信;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0064] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0065] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0066] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

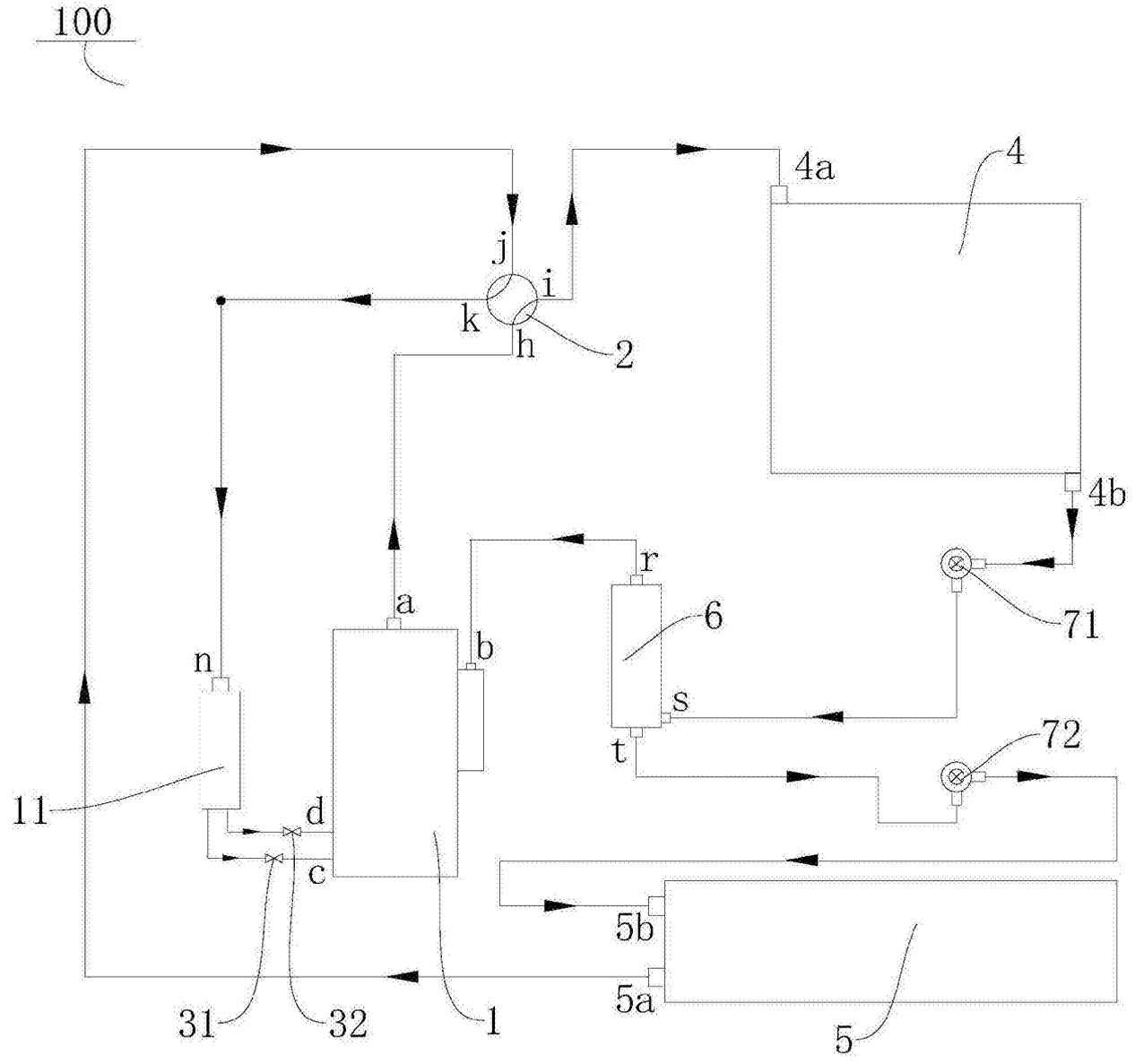


图1

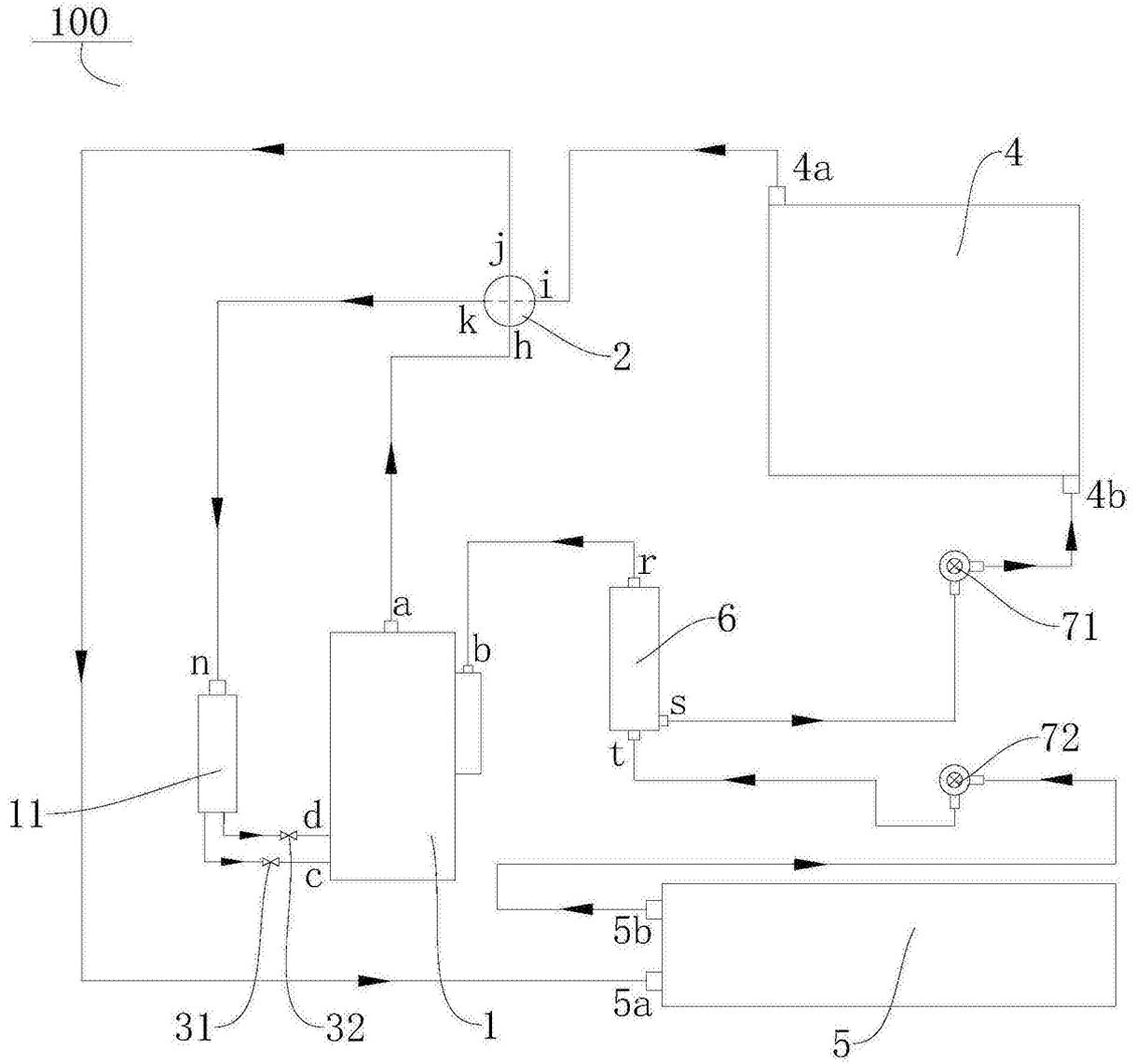


图2

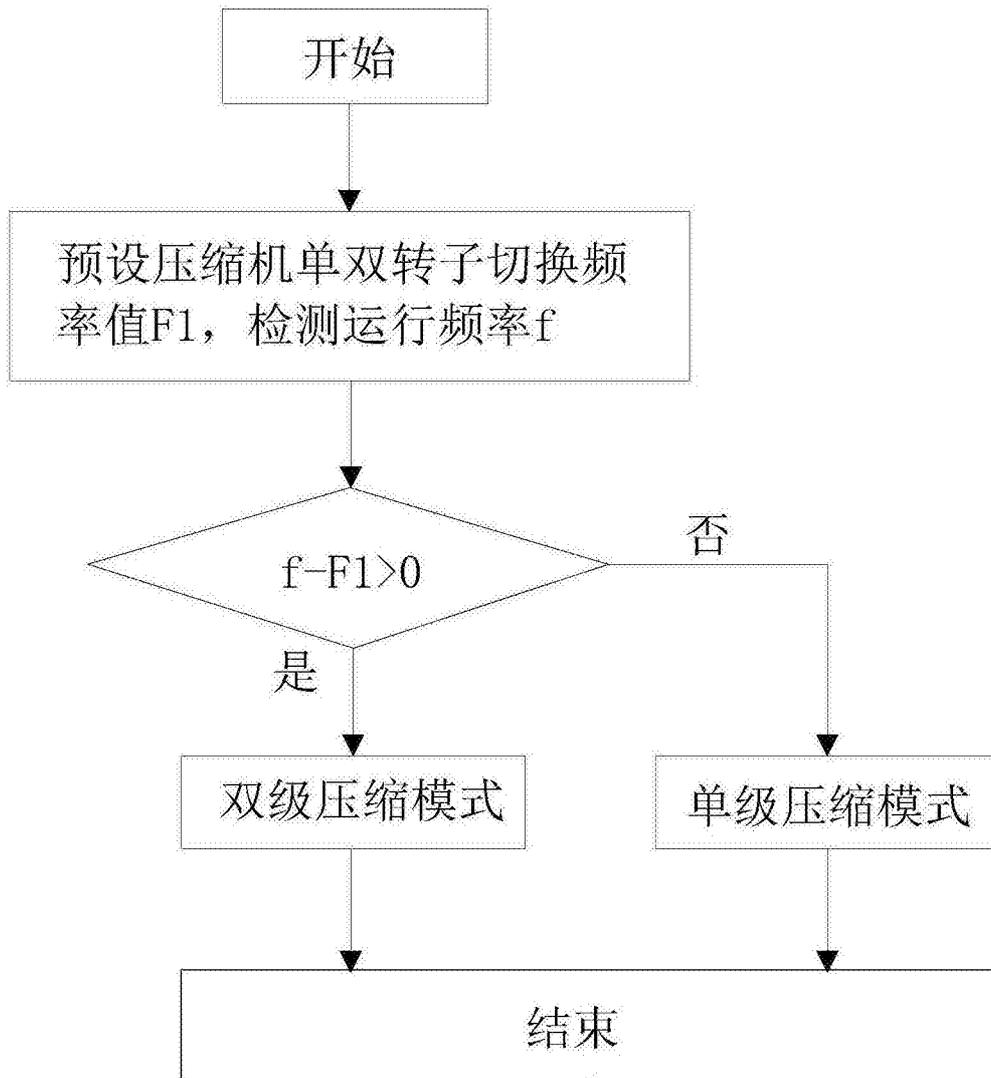


图3