



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103913005 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201310008594. 6

(22) 申请日 2013. 01. 09

(71) 申请人 美的集团股份有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇美的
大道6号美的总部大楼B区26-28楼

(72) 发明人 黄良伟

(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 张大威 宋合成

(51) Int. Cl.

F25B 1/00(2006. 01)

F25B 49/02(2006. 01)

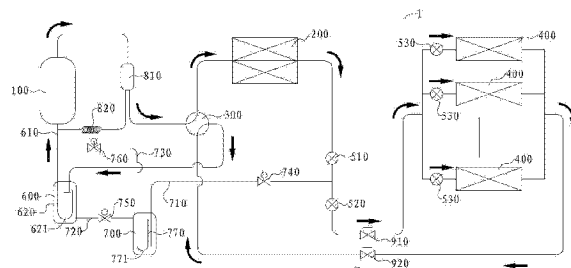
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

制冷系统及其控制方法和具该制冷系统的空调

(57) 摘要

本发明公开了一种制冷系统及其控制方法和具该制冷系统的空调。所述制冷系统包括压缩机、与所述压缩机连接的室外换热器、室内换热器、第一至第三节流件、低压罐、储液罐及控制器。该第一至第三节流件依次相连,第一节流件与室外换热器相连且第三节流件与室内换热器相连。该低压罐的出气口与压缩机相连,进液口与室内换热器相连。该储液罐的第一进液口通过第一控制阀与第一和第二节流件相连,第二进液口通过第二控制阀与低压罐的出液口相连,压力平衡口通过第三控制阀与压缩机相连。该控制器与第一至第三控制阀相连,用以控制第一至第三控制阀的打开和关闭。根据本发明的制冷系统具有稳定、容易控制等优点。



1. 一种制冷系统,其特征在于,包括:
压缩机;
与所述压缩机连接的室外换热器;
室内换热器;
第一至第三节流件,所述第一至第三节流件依次相连,所述第一节流件与所述室外换热器相连且所述第三节流件与所述室内换热器相连;
低压罐,所述低压罐具有进液口、出液口和出气口,所述出气口与所述压缩机相连,所述进液口与所述室内换热器相连;
储液罐,所述储液罐具有压力平衡口以及第一和第二进液口,所述第一进液口通过第一控制阀与所述第一和第二节流件相连,所述第二进液口通过第二控制阀与所述低压罐的出液口相连,所述压力平衡口通过第三控制阀与所述压缩机相连;和
控制器,所述控制器与所述第一至第三控制阀相连,用以控制所述第一至第三控制阀的打开和关闭。
2. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于,还包括第一进液管,所述第一进液管的第一端与所述第一和第二节流件相连且第二端穿过所述第一进液口进入所述储液罐内,所述第一控制阀设在所述第一进液管上。
3. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于,所述储液罐位于所述低压罐下方,所述出液口位于所述低压罐的下部且所述第二进液口位于所述储液罐的上部,所述第二进液口通过第二进液管与所述出液口相连且所述第二控制阀设在所述第二进液管上。
4. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于,还包括压力平衡管且所述储液罐内设有第一U形管,所述第一U形管的弧形部邻近所述储液罐的底壁,所述压力平衡管的一端与所述压缩机相连且所述压力平衡管的另一端通过所述压力平衡口与所述第一U形管相连,所述第三控制阀设在所述压力平衡管上。
5. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于,还包括出气管且所述低压罐内设有第二U形管,所述第二U形管的弧形部邻近所述低压罐的底壁,所述出气管的一端与所述压缩机相连且所述出气管的另一端通过所述出气口与所述第二U形管相连。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的制冷系统,其特征在于,所述第一至第三控制阀均为电磁阀。
7. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于,所述室外换热器通过所述四通阀与所述压缩机相连,所述低压罐的进液口通过所述四通阀与所述室内换热器相连。
8. 一种根据权利要求1-7中任一项所述的制冷系统的控制方法,其特征在于,在所述制冷系统正常运行时,所述控制器控制所述第一控制阀打开且控制所述第二和第三控制阀关闭,冷媒流入或流出所述储液罐;在所述制冷系统处于小负荷状态时,所述控制器控制所述第一控制阀关闭且控制所述第二和第三控制阀打开,所述低压罐内的冷媒流入到所述储液罐内。
9. 根据权利要求8所述的控制方法,其特征在于,还包括:在所述压缩机处于停机状态时,所述控制器控制所述第一至第三控制阀打开以便使所述制冷系统达到压力平衡。
10. 一种空调,其特征在于,包括根据权利要求1-7中任一项所述的制冷系统。

制冷系统及其控制方法和具该制冷系统的空调

技术领域

[0001] 本发明涉及家电领域,具体而言,涉及一种制冷系统及其冷媒循环控制方法,还涉及一种具该制冷系统的空调。

背景技术

[0002] 现有的空调的制冷系统对冷媒的调节范围有限,当空调的工作环境变化较大或者内机运行的负荷变化时,系统内的冷媒循环量将会不断的变化,若超出额定的运行的条件时,空调的运行系统将存在不稳定的缺陷。特别对于多联式空调机组,该机组主要通过调节冷媒流量来满足不同室内房间的需求,所以对冷媒的控制有着更高的要求。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种稳定、容易控制的制冷系统。

[0004] 本发明的另一个目的在于提出一种所述制冷系统的控制方法。

[0005] 本发明的再一个目的在于提出一种具有所述制冷系统的空调。

[0006] 根据本发明第一方面实施例的制冷系统包括:压缩机;与所述压缩机连接的室外换热器;室内换热器;第一至第三节流件,所述第一至第三节流件依次相连,所述第一节流件与所述室外换热器相连且所述第三节流件与所述室内换热器相连;低压罐,所述低压罐具有进液口、出液口和出气口,所述出气口与所述压缩机相连,所述进液口与所述室内换热器相连;储液罐,所述储液罐具有压力平衡口以及第一和第二进液口,所述第一进液口通过第一控制阀与所述第一和第二节流件相连,所述第二进液口通过第二控制阀与所述低压罐的出液口相连,所述压力平衡口通过第三控制阀与所述压缩机相连;和控制器,所述控制器与所述第一至第三控制阀相连,用以控制所述第一至第三控制阀的打开和关闭。

[0007] 根据本发明实施例的制冷系统可以自动地、更加简单地、容易地对处于循环状态的冷媒的量进行调节,并且在压缩机停机后快速地达到高低压力平衡。而且根据本发明实施例的制冷系统的控制逻辑较简单,阀类部件较少,也没有旁通压缩机的排气端和回气端。因此,根据本发明实施例的制冷系统具有稳定、容易控制等优点。

[0008] 另外,根据本发明的制冷系统还具有如下附加技术特征:

[0009] 根据本发明的一个实施例,所述制冷系统还包括第一进液管,所述第一进液管的第一端与所述第一和第二节流件相连且第二端穿过所述第一进液口进入所述储液罐内,所述第一控制阀设在所述第一进液管上。由此可以使冷媒更加容易地流出储液罐和流入储液罐。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述储液罐位于所述低压罐下方,所述出液口位于所述低压罐的下部且所述第二进液口位于所述储液罐的上部,所述第二进液口通过第二进液管与所述出液口相连且所述第二控制阀设在所述第二进液管上。由此低压罐内的液态冷媒可以在自身重力的作用下自动地流到储液罐内。

[0011] 根据本发明的一个实施例,还包括压力平衡管且所述储液罐内设有第一U形管,所述第一U形管的弧形部邻近所述储液罐的底壁,所述压力平衡管的一端与所述压缩机相连且所述压力平衡管的另一端通过所述压力平衡口与所述第一U形管相连,所述第三控制阀设在所述压力平衡管上。由此可以使储液罐内的气态冷媒更容易地进入到压缩机内。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述制冷系统还包括出气管且所述低压罐内设有第二U形管,所述第二U形管的弧形部邻近所述低压罐的底壁,所述出气管的一端与所述压缩机相连且所述出气管的另一端通过所述出气口与所述第二U形管相连。由此可以使低压罐内的气态冷媒更容易地进入到压缩机内。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述第一至第三控制阀均为电磁阀。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述室外换热器通过所述四通阀与所述压缩机相连,所述低压罐的进液口通过所述四通阀与所述室内换热器相连。由此,制冷系统的结构更加合理。

[0015] 根据本发明第二方面的控制方法包括:在所述制冷系统正常运行时,所述控制器控制所述第一控制阀打开且控制所述第二和第三控制阀关闭,冷媒流入或流出所述储液罐;在所述制冷系统处于小负荷状态时,所述控制器控制所述第一控制阀关闭且控制所述第二和第三控制阀打开,所述低压罐内的冷媒流入到所述储液罐内。

[0016] 根据本发明实施例的制冷系统可以在运行过程中根据运行环境自动地对处于循环状态的冷媒的量进行调节,而且冷媒直接在循环管路和储液罐之间流动以便可以更加简单地、容易地对处于循环状态的冷媒的量进行调节。

[0017] 根据本发明第二方面的控制方法还包括:在所述压缩机处于停机状态时,所述控制器控制所述第一至第三控制阀打开以便使所述制冷系统达到压力平衡。由于所述控制器控制第一控制阀、第二控制阀和第三控制阀打开,因此可以使制冷系统的高低压力快速达到平衡,从而确保压缩机再启动时的安全性,并提高压缩机的使用寿命,进而提高了制冷系统运行的可靠性。

[0018] 根据本发明第三方面实施例的空调包括根据本发明第一方面实施例的制冷系统。

[0019] 由于制冷系统可以自动地、简单地、容易地对处于循环状态的冷媒的量进行调节,并且在压缩机停机后快速地达到高低压力平衡。而且根据本发明实施例的制冷系统的控制逻辑较简单,阀类部件较少,也没有旁通压缩机的排气端和回气端。简言之,由于根据本发明实施例的制冷系统具有稳定、容易控制等优点,所以,根据本发明实施例的空调通过设置根据上述实施例的制冷系统,从而具有稳定容易控制等优点。

[0020] 本发明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,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0021] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0022] 图1是根据本发明实施例的制冷系统于制冷状态下的一种冷媒流向示意图;

[0023] 图2是根据本发明实施例的制冷系统于制热状态下的冷媒流向示意图;

[0024] 图3是根据本发明实施例的制冷系统于制冷状态下的另一种冷媒流向示意图;

[0025] 图 4 是根据本发明实施例的制冷系统于制冷状态下的再一种冷媒流向示意图；

[0026] 图 5 是根据本发明实施例的制冷系统于小负荷运转时的冷媒流向示意图；

[0027] 图 6 是根据本发明实施例的制冷系统在停机后的示意图。

[0028] 附图标记

[0029] 制冷系统 1、压缩机 100、室外换热器 200、四通阀 300、室内换热器 400、第一节流件 510、第二节流件 520、第三节流件 530、低压罐 600、出气管 610、第二 U 形管 620、弧形部 621、储液罐 700、第一进液管 710、第二进液管 720、压力平衡管 730、第一控制阀 740、第二控制阀 750、第三控制阀 760、第一 U 形管 770、弧形部 771、油分离器 810、毛细管 820、第一截止阀 910、第二截止阀 920。

具体实施方式

[0030] 下面详细描述本发明的实施例，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，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0031] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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发明和简化描述，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发明的限制。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。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0032] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；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。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发明中的具体含义。

[0033] 下面参考图 1-图 6 描述根据本发明实施例的制冷系统 1。如图 1-图 6 所示，根据本发明实施例的制冷系统 1 包括压缩机 100、室外换热器 200、室内换热器 400、第一节流件 510、第二节流件 520、第三节流件 530、低压罐 600、储液罐 700 和控制器(图中未示出)。

[0034] 室外换热器 200 与压缩机 100 相连。第一节流件 510、第二节流件 520 和第三节流件 530 依次相连。换言之，第二节流件 520 与第一节流件 510 相连且第三节流件 530 与第二节流件 520 相连。第一节流件 510 与室外换热器 200 相连且第三节流件 530 与室内换热器 400 相连。低压罐 600 具有进液口、出液口和出气口，所述出气口与压缩机 100 相连，所述进液口与室内换热器 400 相连。储液罐 700 具有压力平衡口、第一进液口和第二进液口，所述第一进液口通过第一控制阀 740 与第一节流件 510 和第二节流件 520 相连(也就是说，所述第一进液口通过第一控制阀 740 与第一节流件 510 和第二节流件 520 之间的管路相连，即所述第一进液口与制冷系统 1 的中压段相连)，所述第二进液口通过第二控制阀 750 与低压罐 600 的出液口相连，所述压力平衡口通过第三控制阀 760 与压缩机 100 相连。所述控

制器与第一控制阀 740、第二控制阀 750 和第三控制阀 760 相连,用以控制第一控制阀 740、第二控制阀 750 和第三控制阀 760 的打开和关闭。

[0035] 下面参考图 3 和图 4 描述根据本发明实施例的制冷系统 1 的一种控制方法。在制冷系统 1 正常运行时,所述控制器控制第一控制阀 740 打开且所述控制器控制第二控制阀 750 和第三控制阀 760 关闭,冷媒流入或流出储液罐 700。

[0036] 具体而言,在制冷系统 1 正常运行时,所述控制器控制第一控制阀 740 打开且所述控制器控制第二控制阀 750 和第三控制阀 760 关闭。当制冷系统 1 的运行环境发生变化时,制冷系统 1 所需要的处于循环状态的冷媒量也发生变化。当制冷系统 1 缺少处于循环状态的冷媒时,循环管路中的冷媒的压力偏低且储存在储液罐 700 内的冷媒的压力偏高,即储存在储液罐 700 内的冷媒的压力高于循环管路中的冷媒的压力,储存在储液罐 700 内的冷媒在压力的作用下自动地流到循环管路中(如图 3 所示)。当制冷系统 1 中的处于循环状态的冷媒偏多时,循环管路中的冷媒的压力偏高且储存在储液罐 700 内的冷媒的压力偏低,即储存在储液罐 700 内的冷媒的压力小于循环管路中的冷媒的压力,循环管路中的冷媒在压力的作用下自动地流到储液罐 700 内(如图 4 所示)。也就是说,根据本发明实施例的制冷系统 1 可以在运行过程中根据运行环境自动地对处于循环状态的冷媒的量进行调节,而且冷媒直接在循环管路和储液罐 700 之间流动以便可以更加简单地、容易地对处于循环状态的冷媒的量进行调节。

[0037] 换言之,冷媒是根据制冷系统 1 的压力自动地从循环管路进入到储液罐 700 内或者自动地从储液罐 700 释放到循环管路中,无需压力旁通,也没有阀类的控制。

[0038] 下面参考图 5 描述根据本发明实施例的制冷系统 1 的另一种控制方法。在制冷系统 1 处于小负荷状态时,所述控制器控制第一控制阀 740 关闭且控制第二控制阀 750 和第三控制阀 760 打开,低压罐 600 内的冷媒流入到储液罐 700 内。

[0039] 具体而言,当制冷系统 1 处于小负荷状态(例如在过度季节运行)时,低压罐 600 内的液态冷媒的液位逐渐升高。此时所述控制器控制第一控制阀 740 关闭且控制第二控制阀 750 和第三控制阀 760 打开,可以使低压罐 600 内的液态冷媒流入到储液罐 700 内,从而可以降低低压罐 600 内的液态冷媒的液位,由此可以减少低压罐 600 中的液态冷媒,从而降低压缩机 100 吸入液态冷媒,形成液击现象,提高压缩机 100 寿命。当达到制冷系统 1 需要的冷媒循环量时,所述控制器可以控制第二控制阀 750 和第三控制阀 760 关闭。

[0040] 下面参考图 6 描述根据本发明实施例的制冷系统 1 的再一种控制方法。在压缩机 100 处于停机状态时,所述控制器控制第一控制阀 740、第二控制阀 750 和第三控制阀 760 打开以便使制冷系统 1 达到压力平衡。

[0041] 具体而言,当制冷系统 1 处于停机状态时,高低压力不能马上得到平衡。当制冷系统 1 再次启动时,由于压缩机 100 的排气口和吸气口的压差较大,因此导致压缩机 100 的启动阻力较大,长期这样会造成压缩机 100 寿命减短。由于所述控制器控制第一控制阀 740、第二控制阀 750 和第三控制阀 760 打开,因此可以使制冷系统 1 的高低压力快速达到平衡,从而确保压缩机 100 再启动时的安全性,并提高压缩机 100 的使用寿命,进而提高了制冷系统 1 运行的可靠性。

[0042] 根据本发明实施例的制冷系统 1 可以自动地、更加简单地、容易地对处于循环状态的冷媒的量进行调节,并且在压缩机 100 停机后快速地达到高低压力平衡。而且根据本

发明实施例的制冷系统 1 的控制逻辑较简单, 阀类部件较少, 也没有旁通压缩机 100 的排气端和回气端。因此, 根据本发明实施例的制冷系统 1 具有稳定、容易控制等优点。

[0043] 具体地, 可以根据制冷系统 1 的温度或者压力对处于循环状态的冷媒的量进行调节。例如, 根据本发明实施例的制冷系统 1 还可以包括温度检测器和 / 或压力检测器, 所述温度检测器和 / 或所述压力检测器可以与所述控制器相连, 所述控制器可以根据所述温度检测器的温度检测值和 / 或所述压力检测器的压力检测值控制第一控制阀 740、第二控制阀 750 和第三控制阀 760 的打开和关闭。

[0044] 本领域技术人员可以理解的是, 根据本发明实施例的制冷系统 1 还可以包括油分离器 810、毛细管 820、第一截止阀 910、第二截止阀 920 等, 这与本发明的发明点无关, 因此不再详细地描述。

[0045] 如图 1- 图 6 所示, 室外换热器 200 通过四通阀 300 与压缩机 100 相连, 低压罐 600 的进液口通过四通阀 300 与室内换热器 400 相连。这样可以使制冷系统 1 的结构更加合理。

[0046] 有利地, 如图 1- 图 6 所示, 室内换热器 400 可以是多个且第三节流件 530 可以是多个, 每个第三节流件 530 可以与第二节流件 520 相连, 每个室内换热器 400 可以与低压罐 600 的进液口相连, 多个第三节流件 530 可以分别对应地与多个室内换热器 400 相连, 即一个第三节流件 530 可以与一个室内换热器 400 相连。换言之, 根据本发明实施例的制冷系统 1 可以是多联机制冷系统并用于多联机空调。

[0047] 具体地, 当制冷系统 1 处于制冷状态时, 第一节流件 510 可以进行调节节流, 第二节流件 520 可以完全打开。当制冷系统 1 处于制热状态时, 第一节流件 510 可以完全打开, 第二节流件 520 可以进行调节节流。

[0048] 如图 1- 图 6 所示, 在本发明的一些实施例中, 制冷系统 1 还可以包括第一进液管 710, 第一进液管 710 的第一端可以与第一节流件 510 和第二节流件 520 相连且第一进液管 710 的第二端可以穿过所述第一进液口进入储液罐 700 内, 第一控制阀 740 可以设在第一进液管 710 上。

[0049] 也就是说, 第一进液管 710 的第一端可以与第一节流件 510 和第二节流件 520 之间的管路相连。由此可以使冷媒更加容易地流出储液罐 700 和流入储液罐 700。有利地, 第一进液管 710 的第二端可以邻近储液罐 700 的底壁。

[0050] 在本发明的一个实施例中, 如图 1- 图 6 所示, 储液罐 700 可以位于低压罐 600 下方, 所述出液口可以位于低压罐 600 的下部且所述第二进液口可以位于储液罐 700 的上部, 所述第二进液口可以通过第二进液管 720 与所述出液口相连且第二控制阀 750 可以设在第二进液管 720 上。由此低压罐 600 内的液态冷媒可以在自身重力的作用下自动地流到储液罐 700 内。

[0051] 如图 1- 图 6 所示, 在本发明的一些示例中, 制冷系统 1 还可以包括压力平衡管 730, 其中压力平衡管 730 的一端可以与压缩机 100 相连且压力平衡管 730 的另一端可以与所述压力平衡口相连, 第三控制阀 760 可以设在压力平衡管 730 上。由此可以使储液罐 700 内的气态冷媒更容易地进入到压缩机 100 内。

[0052] 有利地, 如图 1- 图 6 所示, 储液罐 700 内可以设有第一 U 形管 770, 第一 U 形管 770 的弧形部 771 可以邻近储液罐 700 的底壁, 压力平衡管 730 的一端可以与压缩机 100 相连且压力平衡管 730 的另一端可以通过所述压力平衡口与第一 U 形管 770 相连。换言之, 第

一 U 形管 770 的开口可以朝上。由此可以使储液罐 700 内的气态冷媒更容易地进入到压缩机 100 内。

[0053] 在本发明的一个示例中,如图 1-图 6 所示,制冷系统 1 还可以包括出气管 610,其中出气管 610 的一端可以与压缩机 100 相连且出气管 610 的另一端可以与所述出气口相连。由此可以使低压罐 600 内的气态冷媒更容易地进入到压缩机 100 内。

[0054] 如图 1-图 6 所示,有利地,低压罐 600 内可以设有第二 U 形管 620,第二 U 形管 620 的弧形部 621 可以邻近低压罐 600 的底壁,出气管 610 的一端可以与压缩机 100 相连且出气管 610 的另一端可以通过所述出气口与第二 U 形管 620 相连。换言之,第二 U 形管 620 的开口可以朝上。由此可以使低压罐 600 内的气态冷媒更容易地进入到压缩机 100 内。

[0055] 有利地,第一控制阀 740、第二控制阀 750 和第三控制阀 760 均可以是电磁阀。

[0056] 本发明还提供了一种空调,所述空调包括根据上述实施例的制冷系统 1。根据本发明实施例的空调通过设置根据上述实施例的制冷系统 1,从而具有稳定、安全、使用寿命长、结构简单、容易控制、制造成本低等优点。

[0057] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“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发明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一定指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何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0058] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明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,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

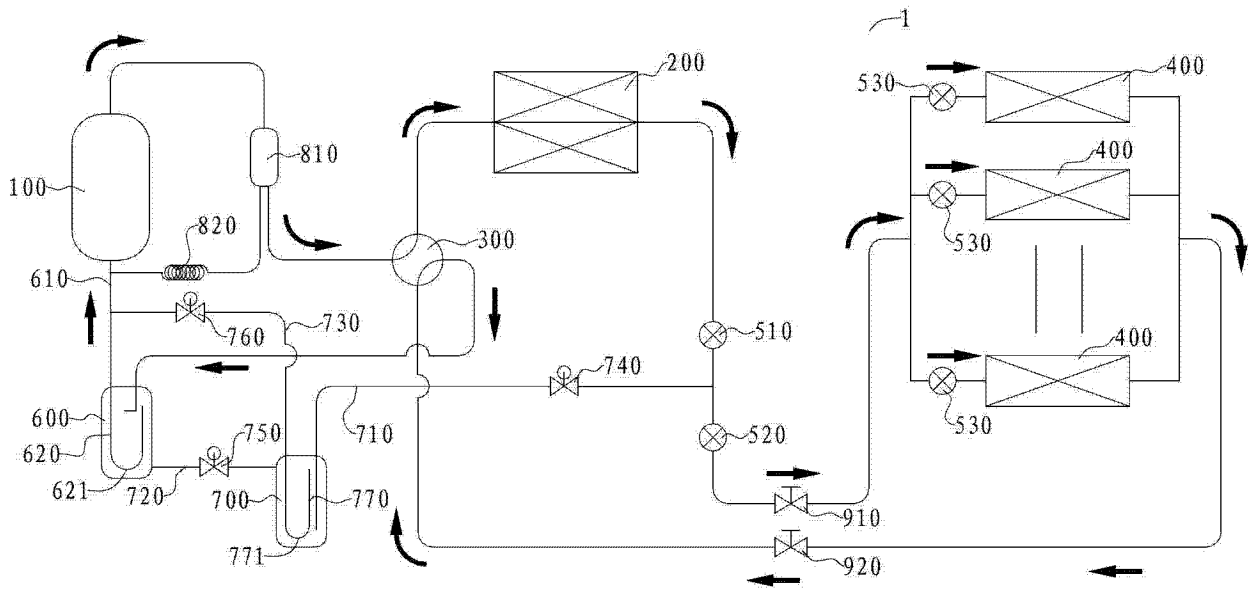


图 1

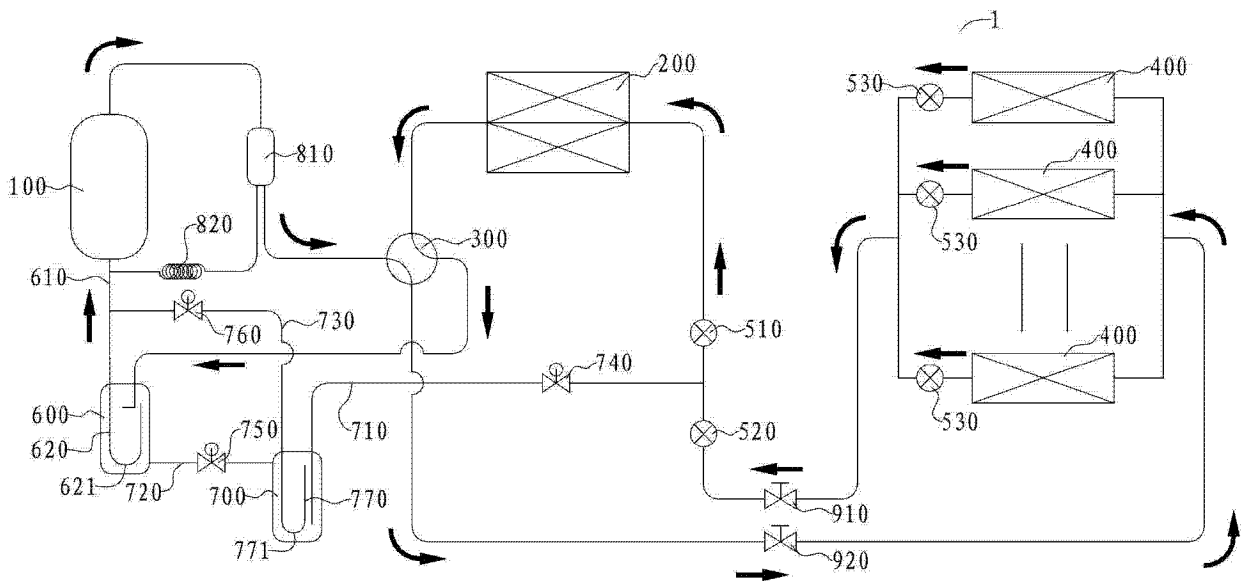


图 2

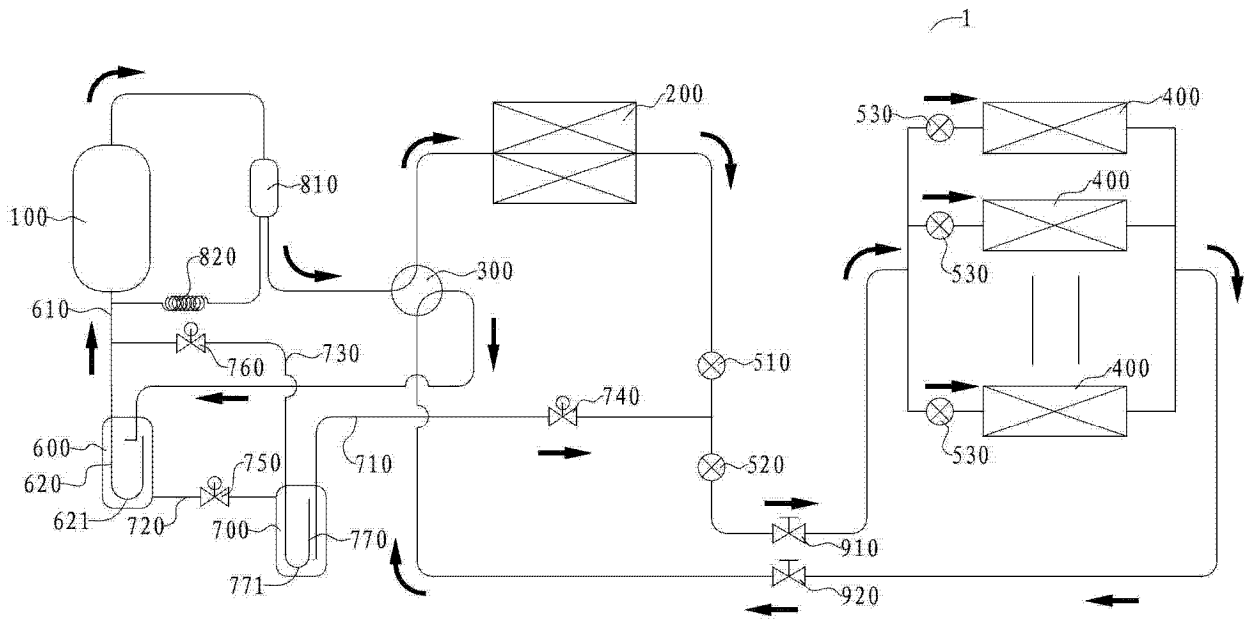


图 3

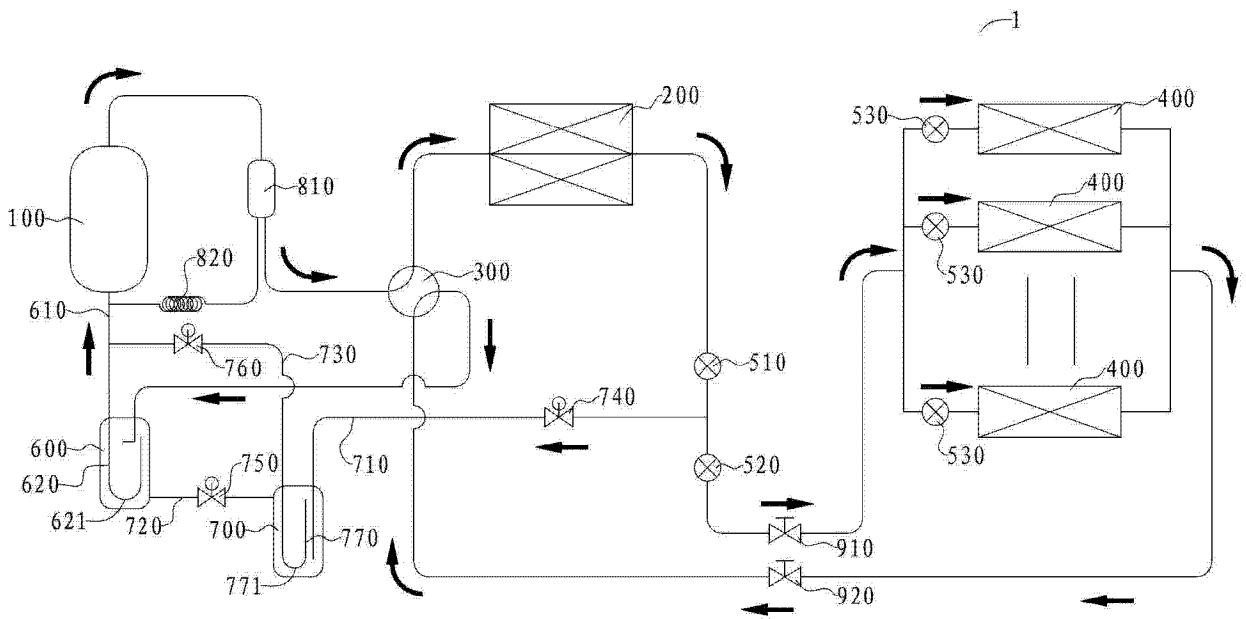


图 4

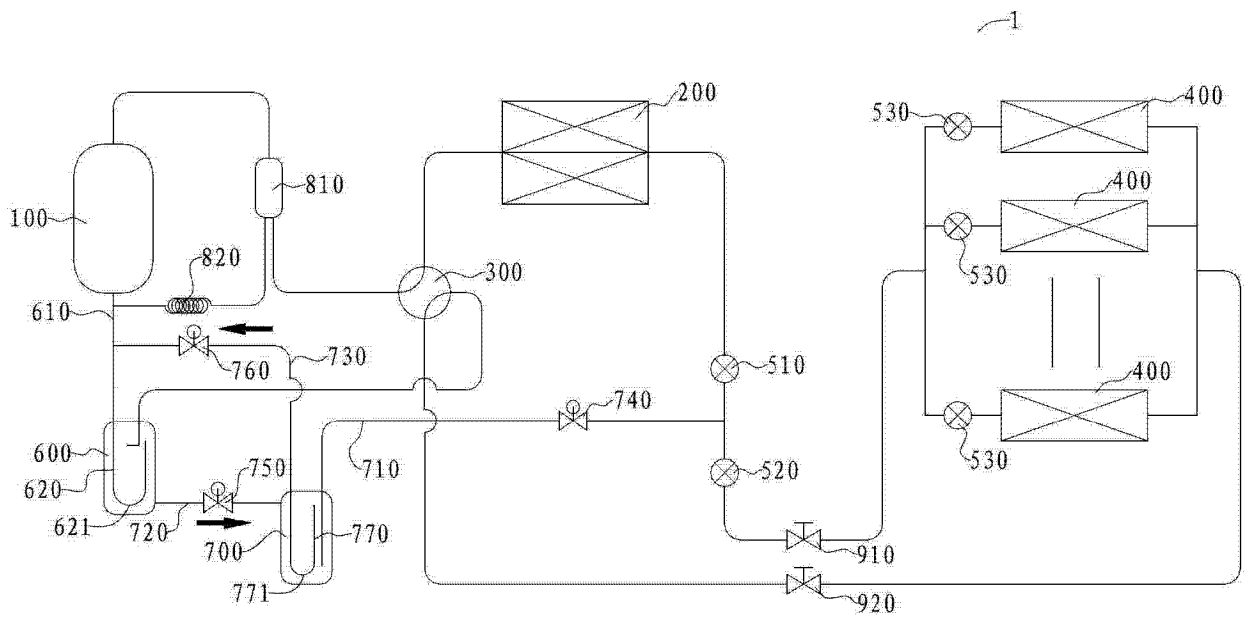


图 5

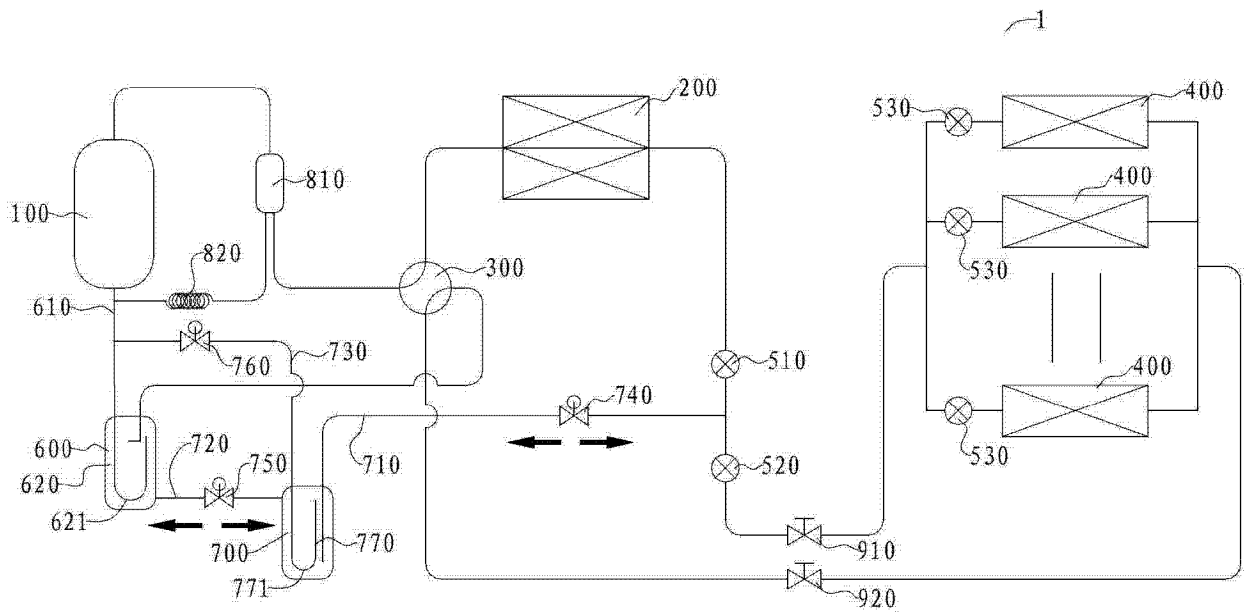


图 6