



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103225936 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201310145255. 2

(22) 申请日 2013. 04. 24

(73) 专利权人 青岛海尔空调电子有限公司

地址 266101 山东省青岛市崂山区高科园海尔路1号海尔工业园

专利权人 海尔集团公司

(72) 发明人 刘志胜 刘辉忠 李太军 何建奇 卢大海 毛守博 国德防

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332

代理人 胡彬

(51) Int. Cl.

F25B 47/00(2006. 01)

F25B 41/04(2006. 01)

F24F 1/16(2011. 01)

F24F 11/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101329129 A , 2008. 12. 24, 全文 .

CN 102809255 A , 2012. 12. 05, 全文 .

CN 201697394 U , 2011. 01. 05,

CN 201935471 U , 2011. 08. 17, 全文 .

CN 202692529 U , 2013. 01. 23,

JP 2001263848 A , 2001. 09. 26,

JP 2008249236 A , 2008. 10. 16, 全文 .

JP 2012127542 A , 2012. 07. 05,

审查员 牛梅梅

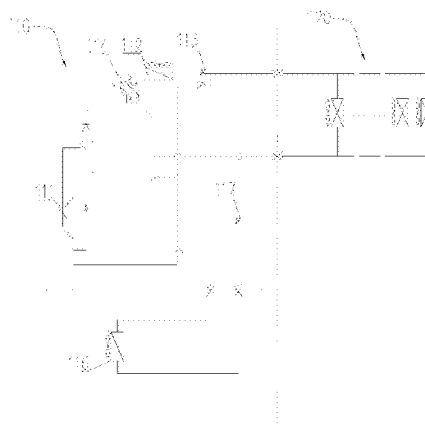
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种具有除霜装置的空调系统及其除霜方法

(57) 摘要

本发明公开了一种具有除霜装置的空调系统及其除霜方法,包括室外机和室内机组,所述室内机组包括至少一台室内机,所述室外机包括压缩机、室外换热器和室外节流装置,其中,所述室外机还包括设置于压缩机和室外换热器的第一端之间的切换装置,其用于将室外换热器的第一端切换连接于压缩机的进气口或出气口,所述室外换热器的第二端至少通过所述室外节流装置连接所述室内机组的液管,所述室内机组的气管与所述压缩机的出气口相连;所述空调系统还包括除霜换热器,所述除霜换热器的第一端与压缩机的进气口连通,其第二端与所述室内机组和所述室外节流装置之间的管路连通。上述空调系统能够实现在不改变室内机运行模式的情况下,对室外机进行除霜。



1. 一种具有除霜装置的空调系统,包括室外机(110)和室内机组(120),所述室内机组包括至少一台室内机,所述室外机(110)包括压缩机(111,211,311)、室外换热器(112)和室外节流装置(113),其特征在于,

所述室外机(110)还包括设置于压缩机(111,211,311)和室外换热器(112)的第一端之间的切换装置,其用于将室外换热器(112)的第一端切换连接于压缩机(111,211,311)的进气口或出气口,所述室外换热器的第二端通过所述室外节流装置(113)连接所述室内机组的液管,所述室内机组的气管与所述压缩机的出气口相连;

所述空调系统还包括除霜换热器(116),所述除霜换热器(116)的第一端与压缩机的进气口连通,其第二端与所述室内机组(120)和所述室外节流装置(113)之间的管路连通;

所述切换装置为第一四通阀(114,214),所述第一四通阀包括D口、C口、S口和E口,所述第一四通阀(114,214)的D口与所述压缩机(111,211,311)的出气口连通,所述第一四通阀(114,214)的C口与所述室外机换热器(112)的第一端连通,所述第一四通阀(114,214)的S口与所述压缩机(111,211,311)的进气口连通,所述第一四通阀(114,214)的E口和S口之间通过第一毛细管连通;

所述室外机还包括第二四通阀(218),所述第二四通阀包括D口、C口、S口和E口,所述第二四通阀(218)的D口与所述压缩机的出气口连通,所述第二四通阀(218)的S口与所述压缩机(111,211,311)的进气口连通,所述第二四通阀(218)的E口与所述除霜换热器的第一端连通,所述第二四通阀(218)的C口与S口之间通过第二毛细管连通;

空调处于室外换热器除霜状态时,第一四通阀、第二四通阀均处于关闭状态;当除霜换热器上产生积霜时,通过控制第一四通阀和第二四通阀均打开实现对除霜换热器的除霜。

2. 根据权利要求1所述的具有除霜装置的空调系统,其特征在于,所述室外机还包括第三四通阀(319),所述第三四通阀(319)包括D口、C口、S口和E口,所述第三四通阀(319)的D口与所述压缩机(111,211,311)的出气口连通,所述第三四通阀(319)的S口与所述压缩机的进气口连通,所述第三四通阀(319)的E口与室内机组的气管连通,所述第三四通阀(319)的C口与S口通过第三毛细管连通。

3. 根据权利要求2所述的具有除霜装置的空调系统,其特征在于,还包括控制系统,其用于控制所述第一四通阀(114,214)、第二四通阀(218)和第三四通阀(319)的状态切换。

4. 根据权利要求3所述的具有除霜装置的空调系统,其特征在于,所述第一四通阀(114,214)、第二四通阀(218)和第三四通阀(319)均可在打开或关闭两种状态之间切换:打开状态下,D口和E口连通,C口与S口连通;关闭状态下,D口和C口连通,E口和S口连通。

5. 根据权利要求4所述的具有除霜装置的空调系统,其特征在于,还包括温度传感器,其用于测量室内换热器盘管温度和室外温度。

6. 根据权利要求1所述的具有除霜装置的空调系统,其特征在于,所述室内机组(120)包括至少两台并联设置的室内机。

7. 根据权利要求1所述的具有除霜装置的空调系统,其特征在于,所述除霜换热器(116)的液管上设置有供液节流阀。

8. 一种空调的除霜方法,其应用于如权利要求5所述的具有除霜装置的空调系统,其

特征在于,包括以下步骤:

步骤 A:控制系统控制第一四通阀、第三四通阀打开,第二四通阀关闭,空调处于制热状态,当温度传感器检测到室内机的温度与室外温度温差小于设定值时,转到步骤 B;

步骤 B:空调进入除霜模式,此时,控制系统控制第一四通阀关闭,关闭室外换热器的风机,若温度传感器检测到室内机的温度与室外温度温差大于等于所述设定值后,转到步骤 C;

步骤 C:控制系统控制第一四通阀开启,打开室外换热器的风机,除霜模式结束。

## 一种具有除霜装置的空调系统及其除霜方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调除霜技术领域,尤其涉及一种具有除霜装置的空调系统及其除霜方法。

### 背景技术

[0002] 随着经济水平的发展,多联机系统以其节省安装空间,节能环保,便于控制和管理等优势,在商业和办公场所获得大量应用。

[0003] 一拖多空调器是多联机的一种,普通系统由一个室外机系统,和多台安装在不同应用空间的室内机系统组成。普通的一拖多空调器系统所有的室内机都只能运行在同一个换热模式(制冷或制热)。室内机运行在制热模式时,室外机吸收热量,室内机放出热量;运行在制冷模式时,室外机放热室内机吸收热量。

[0004] 室内机运行在制热模式时,当室外环境湿度大,气温过低时,空气中水分就会在外机换热器上凝结,堵塞换热器的换热通路,最终导致室外换热器丧失换热能力,所以外机运行一段时间必须进入除霜控制模式。

[0005] 普通一拖多空调器系统除霜控制方式是通过转换室内机的换热模式实现的。室内机制热运行时,当系统判定需要进行除霜时,必须将室内机由制热状态转为制冷状态,依靠室内机吸热和压缩机做功产生的热量,将附着在室外机换热器的霜融掉,然后再转化为普通的制热运行。

[0006] 在除霜过程中,内机不能向室内机提供热量,还要从室内机吸收热量,造成室内温度下降,会导致室内供热不足,空调系统无法达到制热效果。特别是在空气湿度大的地区,时常出现因除霜时间过长,室内机制热运行断断续续,严重影响系统总体的制热量,导致制热效果差,引起用户的抱怨。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种具有除霜装置的空调系统及其除霜方法,该空调系统在除霜过程中,不需要改变室内机的运行模式,能够在对室内机供热的同时,对室外机进行除霜,其极大的提高了空调对室内的总体制热量。

[0008] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0009] 一种具有除霜装置的空调系统,包括室外机(110)和室内机组(120),所述室内机组包括至少一台室内机,所述室外机(110)包括压缩机(111, 211, 311)、室外换热器(112)和室外节流装置(113),其中,所述室外机(110)还包括设置于压缩机(111, 211, 311)和室外换热器(112)的第一端之间的切换装置,其用于将室外换热器(112)的第一端切换连接于压缩机(111, 211, 311)的进气口或出气口,所述室外换热器的第二端通过所述室外节流装置(113)连接所述室内机组的液管,所述室内机组的气管与所述压缩机的出气口相连;所述空调系统还包括除霜换热器(116),所述除霜换热器(116)的第一端与压缩机的进气口连通,其第二端与所述室内机组(120)和所述室外节流装置(113)之间的管路连通。

[0010] 作为上述具有除霜装置的空调系统的一种优选方案,所述切换装置为第一四通阀(114,214),所述第一四通阀包括D口、C口、S口和E口,所述第一四通阀(114,214)的D口与所述压缩机(111,211,311)的出气口连通,所述第一四通阀(114,214)的C口与所述室外机换热器(112)的第一端连通,所述第一四通阀(114,214)的S口与所述压缩机(111,211,311)的进气口连通,所述第一四通阀(114,214)的E口和S口之间通过第一毛细管连通。

[0011] 作为上述具有除霜装置的空调系统的一种优选方案,所述室外机还包括第二四通阀(218),所述第二四通阀包括D口、C口、S口和E口,所述第二四通阀(218)的D口与所述压缩机的出气口连通,所述第二四通阀(218)的S口与所述压缩机(111,211,311)的进气口连通,所述第二四通阀(218)的E口与所述除霜换热器的第一端连通,所述第二四通阀(218)的C口与S口之间通过第二毛细管连通。

[0012] 作为上述具有除霜装置的空调系统的一种优选方案,所述室外机还包括第三四通阀(319),所述第三四通阀(319)包括D口、C口、S口和E口,所述第三四通阀(319)的D口与所述压缩机(111,211,311)的出气口连通,所述第三四通阀(319)的S口与所述压缩机的进气口连通,所述第三四通阀(319)的E口与室内机组的气管连通,所述第三四通阀(319)的C口与S口通过第三毛细管连通。

[0013] 作为上述具有除霜装置的空调系统的一种优选方案,还包括控制系统,其用于控制所述第一四通阀(114,214)、第二四通阀(218)和第三四通阀(319)的状态切换。

[0014] 作为上述具有除霜装置的空调系统的一种优选方案,所述第一四通阀(114,214)、第二四通阀(218)和第三四通阀(319)均可在打开或关闭两种状态之间切换:打开状态下,D口和E口连通,C口与S口连通;关闭状态下,D口和C口连通,E口和S口连通。

[0015] 作为上述具有除霜装置的空调系统的一种优选方案,还包括温度传感器,其用于测量室内换热器盘管温度和室外温度。

[0016] 作为上述具有除霜装置的空调系统的一种优选方案,所述室内机组(120)包括至少两台并联设置的室内机。

[0017] 作为上述具有除霜装置的空调系统的一种优选方案,所述除霜换热器(116)的液管上设置有供液节流阀。

[0018] 一种如以上所述的具有除霜装置的空调系统的除霜方法,其包括以下步骤:

[0019] 步骤A:控制系统控制第一四通阀、第三四通阀打开,第二四通阀关闭,空调处于制热状态,当温度传感器检测到室内机的温度与室外温度温差小于设定值时,转到步骤B;

[0020] 步骤B:空调进入除霜模式,此时,控制系统控制第一四通阀关闭,关闭室外换热器的风机,若温度传感器检测到室内机的温度与室外温度温差大于等于所述设定值后,转到步骤C;

[0021] 步骤C:控制系统控制第一四通阀开启,打开室外换热器的风机,除霜模式结束。

[0022] 本发明的有益效果为:本发明通过提供一种具有除霜装置的空调系统及其除霜方法,通过切换装置切换室外换热器的一端切换连接于压缩机的进气口或出气口来改变室外换热器的吸热或放热模式;增加了除霜换热器,其在室外换热器除霜过程中能够同时对室内机和室外换热器提供热量。因此当空调室外机出现积霜的时候,能够实现在不改变室内机制热运行模式的情况下,依靠除霜换热器吸热对室外机进行除霜。

## 附图说明

[0023] 图 1 是本发具体实施方式一提供的具有除霜装置的空调系统的结构示意图；

[0024] 图 2 是本发具体实施方式二提供的具有除霜装置的空调系统的结构示意图；

[0025] 图 3 是本发具体实施方式三提供的具有除霜装置的空调系统的结构示意图；

[0026] 其中：

[0027] 110：室外机；120：室内机组；111：压缩机；112：室外换热器；113：室外机节流装置；114：第一四通阀；116：除霜换热器；117：供液节流装置；

[0028] 211：压缩机；214：第一四通阀；218：第二四通阀；

[0029] 311：压缩机；319：第三四通阀；

## 具体实施方式

[0030] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0031] 实施方式一

[0032] 如图 1 所示，本实施方式提供了一种具有除霜装置的空调系统，其增加了除霜换热器、切换装置，并通过切换装置切换室外换热器与压缩机进气口或出气口之间的连通状态，当空调室外机出现积霜的时候，能够实现在不改变室内机运行模式的情况下，对室外机进行除霜。

[0033] 上述具有除霜装置的空调系统包括室外机 110 和室内机组 120，其中室外机 110 主要包括压缩机 111、室外换热器 112 和室外机节流装置 113。上述室外机 110 还包括设置于压缩机 111 和室外换热器 112 的第一端之间的切换装置，该切换装置用于将室外换热器 112 的上述室外换热器 112 的第一端切换连接于压缩机 111 的进气口或出气口，室外换热装置 112 的第二端通过室外节流装置 113 连接室内机组 120 的液管，室内机组 120 的气管与压缩机 111 的出气口相连。

[0034] 在此实施方式中，切换装置为第一四通阀 114，该第一四通阀 114 包括 D 口、C 口、S 口和 E 口，第一四通阀 114 的 D 口与压缩机 111 的出气口连通，第一四通阀 114 的 C 口与室外机换热器 112 的第一端连通，第一四通阀 114 的 S 口与压缩机 111 的进气口连通，第一四通阀 114 的 E 口和 S 口之间通过第一毛细管 115 连通。该第一四通阀可在打开和关闭两种状态之间切换：在打开状态下，D 口和 E 口连通，C 口与 S 口连通，关闭状态下：D 口和 C 口连通，E 口和 S 口连通，且 E 口与 S 口之间的第一毛细管 115 为限流毛细管。

[0035] 该空调系统还包括控制系统（未示出），其用于控制第一四通阀 114 的换向。具体的控制方式为：控制系统控制第一四通阀 114 打开，D 口和 E 口接通，C 口与 S 口接通，从而使室外换热 112 与压缩机 111 的进气口处于连通状态；第一四通阀 114 关闭，D 口和 C 口接通，E 口和 S 口接通，从而使室外换热器 112 与压缩机 111 的出气口处于连通状态。

[0036] 上述具有除霜装置的空调系统，还包括除霜换热器 116，该除霜换热器 116 的第一端与压缩机 111 的进气口连通，其第二端与室内机组 120 和室外节流装置 113 之间的管路连通。并且于除霜换热器 116 远离压缩机 111 的管路上设置有供液节流装置 117。

[0037] 空调系统还包括温度传感器（未示出），其用于测量室内换热器盘管和室外大气的温度，并根据两者的温度差控制霜状态的运行和停止。此控制技术为常用技术，在此不详细

叙述。

[0038] 室内机组 120 还包括至少两台并联设置的室内机。且空调系统还包括气液分离器、储液器、过冷却器等部件,以及室内机、室外机和除霜换热器之间的连接均通过截止阀相连。

[0039] 本实施方式还提供了一种上述具有除霜装置的空调系统的制热、除霜方法,其包括以下步骤:

[0040] 步骤 A:空调处于制热状态,控制系统控制第一四通阀打开;

[0041] 步骤 B:压缩机吸收来自室外换热器和除霜换热器内的冷媒,压缩后进入室内机组;

[0042] 步骤 C:冷媒经室内机组放热后分成两部分,一部分进入室外换热器蒸发,另一部进入除霜换热器蒸发,最后再回到压缩机完成一次制热循环;

[0043] 步骤 D:在空调系统制热循环过程中,温度传感器检测到室内机盘管的温度与室外温度差小于设定值时,空调进入除霜模式,此时,控制系统控制第一四通阀关闭,关闭室外换热器的风机;

[0044] 步骤 E:压缩机仅吸收来自室外换热器和除霜换热器内的冷媒,压缩后的冷媒一部分进入室内机组冷凝放热,另一部分通过第一四通阀进入室外换热器冷凝放热,经室内机组和室外换热器冷媒流回除霜换热器蒸发吸热,吸热后的冷媒重新流回到压缩机,完成一次对室外换热器的除霜循环。

[0045] 步骤 F:温度传感器检测到室内机盘管的温度与室外温度差大于等于设定值时,控制系统控制第一四通阀打开,打开室外换热器的风机,除霜模式结束。

[0046] 实施方式二

[0047] 如图 2 所示,在此实施方式中,空调系统中增加了第二四通阀 218,该第二四通阀 218 包括 D 口、C 口、S 口和 E 口,且第二四通阀 218 的 D 口与压缩机 211 的出气口连通,第二四通阀 218 的 S 口与压缩机 211 的进气口连通,第二四通阀 218 的 E 口与除霜换热器的第一端连通,第二四通阀 218 的 C 口与 S 口之间通过第二毛细管连通,且该第二毛细管为限流毛细管。

[0048] 且第二四通阀 218 可在打开或关闭两种状态之间切换:打开状态下,D 口和 E 口连通,C 口与 S 口连通;关闭状态下,D 口和 C 口连通,E 口和 S 口连通。其打开和关闭状态的切换,是在控制系统控制控制下转换的。

[0049] 本实施方式通过增加第二四通阀 218,空调系统处于制热循环过程中,第一四通阀 214 处于打开状态,第二四通阀 218 处于关闭状态,其冷媒的流向与实施方式一中的流向相同;空调处于室外换热器除霜状态时,第一四通阀 214、第二四通阀 218 均处于关闭状态,其冷媒的流向与实施方式一中的相同;当除霜换热器上产生积霜时,通过控制第一四通阀 214 和第二四通阀 218 均打开实现对除霜换热器的除霜,其除霜过程是压缩机 211 仅吸收来自室外换热器内的冷媒,压缩后的冷媒一部分进入室内机组冷凝放热,另一部分通过第二四通阀 218 进入除霜换热器冷凝放热,然后流回室外换热器蒸发吸热,蒸发后的冷媒经除霜换热器后回到压缩机 211,完成对除霜换热器的除霜循环。

[0050] 此实施方式中除了增加了第二四通阀 218,其它结构均与实施方式一相同,通过上述对两个四通阀的控制方式,可以实现空调系统的制热、室外换热器的除霜以及除霜换热

器的除霜。

[0051] 实施方式三

[0052] 此实施方式是在实施方式二的基础上增加了第三四通阀 319, 该第三四通阀 (319) 包括 D 口、C 口、S 口和 E 口, 第三四通阀 319 的 D 口与压缩机 311 的出气口连通, 第三四通阀 319 的 S 口与压缩机 311 的进气口连通, 第三四通阀 319 的 E 口与室内机组气管连通, 第三四通阀 319 的 C 口与 S 口通过第三毛细管连通, 且该毛细管为限流毛细管。

[0053] 且第三四通阀 319 可在打开或关闭两种状态之间切换: 打开状态下, D 口和 E 口连通, C 口与 S 口连通; 关闭状态下, D 口和 C 口连通, E 口和 S 口连通。其打开和关闭状态的切换, 是在控制系统控制控制下转换的。

[0054] 通过设置第一、第二和第三四通阀, 可以实现对室内的制冷、制热, 并不影响室内换热器组对室内制热的条件下, 实现室外换热器、除霜换热器的除霜。

[0055] 本实施方式还提供了一种具有除霜装置的空调系统的制热、除霜方法, 其包括以下步骤:

[0056] 步骤 A: 空调处于制热状态, 控制系统控制第一四通阀、第三四通阀打开, 第二四通阀关闭;

[0057] 步骤 B: 压缩机吸收来自室外换热器和除霜换热器内的冷媒, 压缩后通过第三四通阀进入室内机组;

[0058] 步骤 C: 经室内机组放热后冷媒分成两部分, 一部分进入室外换热器蒸发, 另一部分进入除霜换热器蒸发, 最后再回到压缩机完成制热循环;

[0059] 步骤 D: 在空调系统制热循环过程中, 温度传感器检测到室内机的温度与室外温差小于设定值时, 空调进入除霜模式, 此时, 控制系统控制第一四通阀关闭, 关闭室外换热器的风机;

[0060] 步骤 E: 压缩机仅吸收来自除霜换热器内的冷媒, 压缩后的冷媒一部分通过第三四通阀进入室内机组冷凝放热, 另一部分通过第一四通阀进入室外换热器冷凝放热, 然后流回除霜换热器蒸发吸热, 蒸发后的冷媒经除霜换热器后回到压缩机, 完成除霜循环。

[0061] 步骤 F, 当温度传感器检测到室内机盘管的温度与室外温度差大于等于设定值时, 控制系统控制第一四通阀打开, 打开室外换热器的风机, 除霜模式结束。

[0062] 此实施方式中除了上述空调制热功能外, 还可以通过控制第一四通阀、第二四通阀和第三四通阀打开, 实现对除霜换热器的除霜。同时也可以控制第一四通阀、第三四通阀关闭, 第二四通阀打开, 可实现空调系统的制冷循环。

[0063] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理, 而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释, 本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式, 这些方式都将落入本发明的保护范围之内。



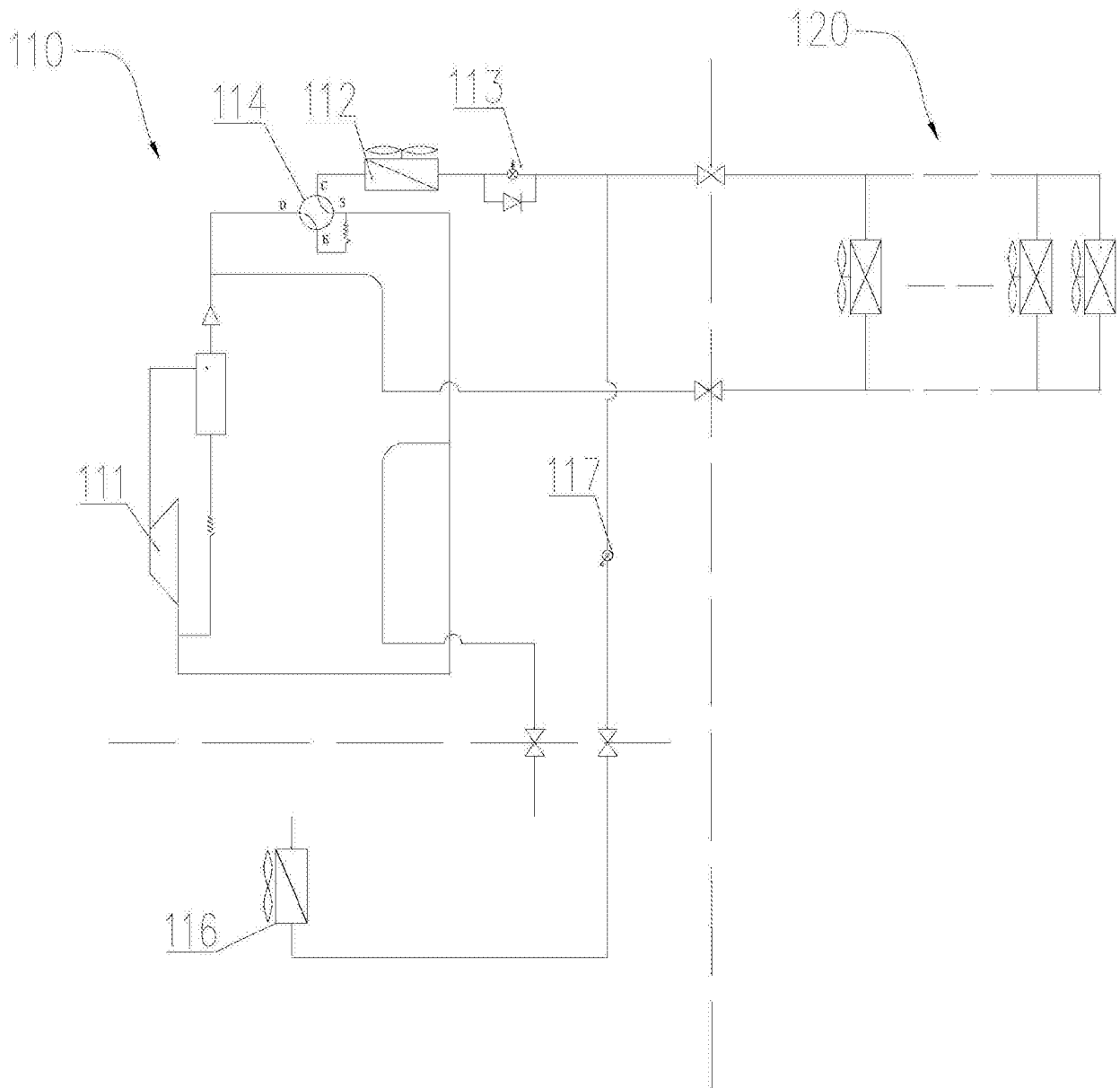


图 1

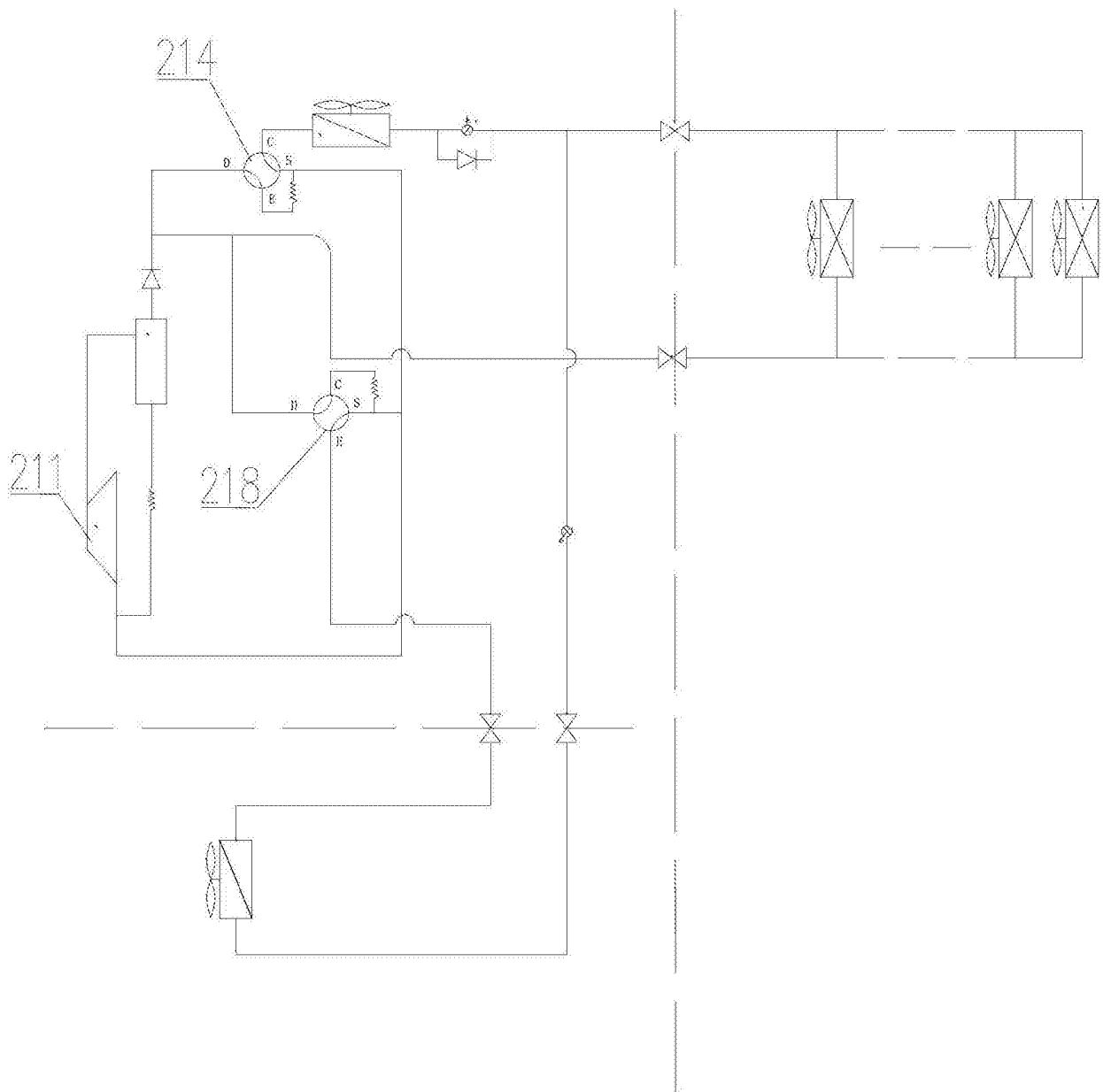


图 2

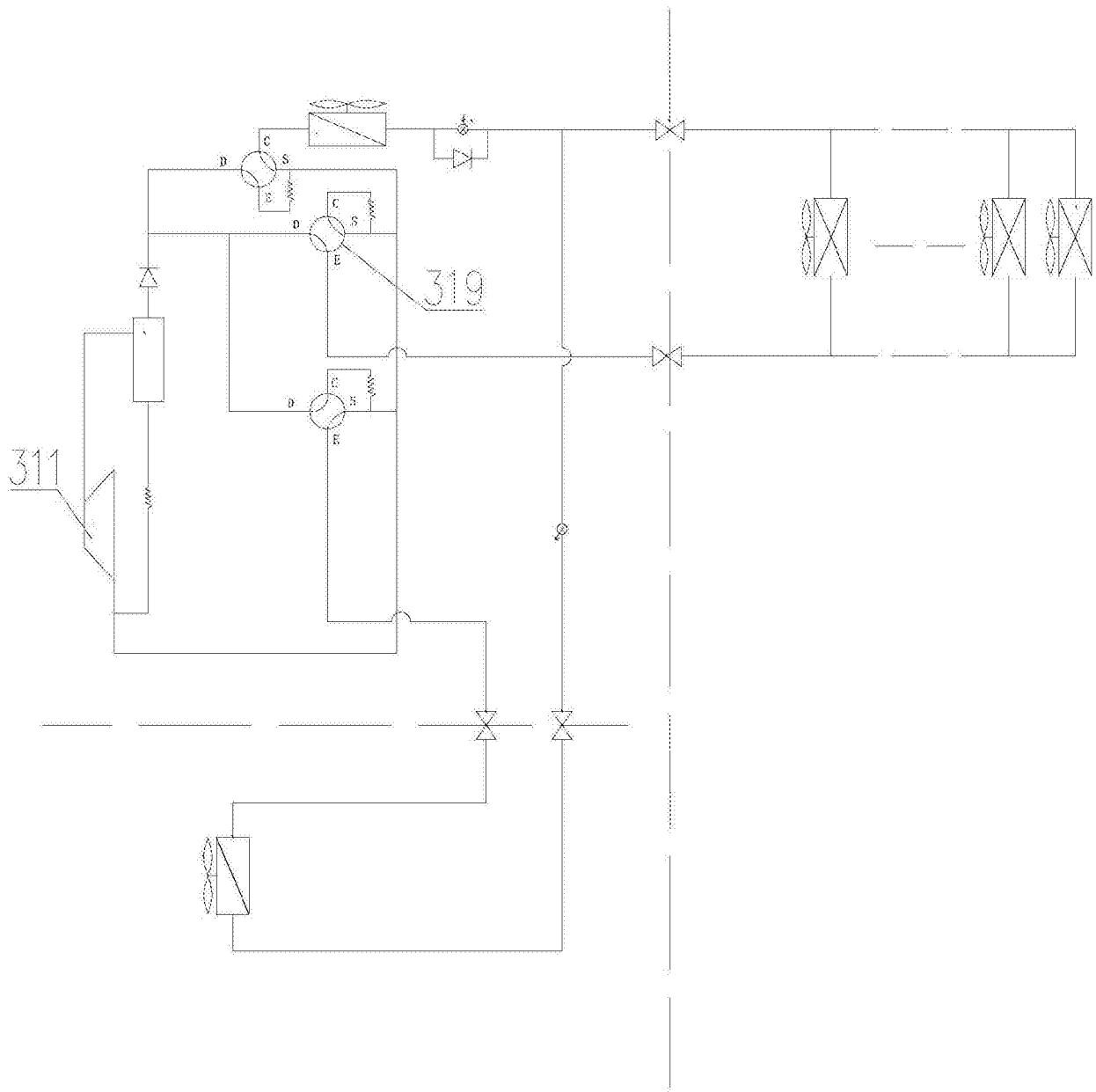


图 3