



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105972717 B

(45)授权公告日 2018.11.02

(21)申请号 201610311178.7

(22)申请日 2016.05.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105972717 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市香洲区前山金鸡西路789号

(72)发明人 熊建国 冯涛 李立民

(74)专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522

代理人 惠磊

(51)Int.Cl.

F24F 3/06(2006.01)

F24F 11/65(2018.01)

(56)对比文件

CA 1198905 A,1986.01.07,

CN 105485767 A,2016.04.13,

CN 102679609 A,2012.09.19,

CN 202083150 U,2011.12.21,

US 5,927,088 A,1999.07.27,

CN 102032698 A,2011.04.27,

审查员 李蕾

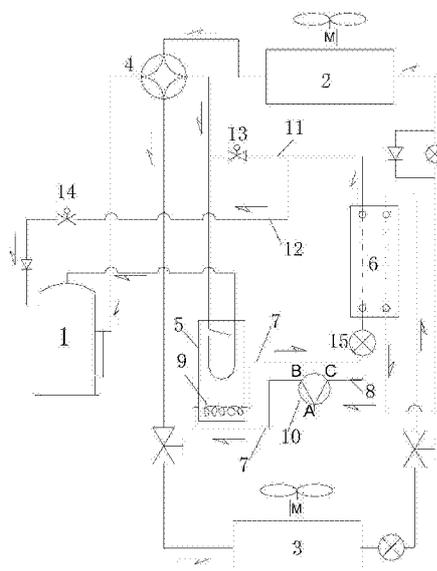
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种多联机空调系统及其控制方法

(57)摘要

本发明提供一种多联机空调系统,包括压缩机(1)、室外换热器(2)、室内换热器(3)、四通阀(4)、气分(5)、过冷器(6)和过冷膨胀阀(15),其中在所述过冷器(6)的低压管路和高压管路之间以相并联的方式连接设置有第一支路(7)和第二支路(8),第一支路(7)以贯穿气分(5)内部的形式设置,且气分(5)内部设置有换热装置(9),还包括控制第一支路(7)和第二支路(8)中的之一接通、另一断开的控制装置。通过本发明能够解决室外环境温度较低情况下其换热效果较差的技术问题,有效提高系统尤其是在低温环境中的制热效率,增强换热效果,提高能源利用率。本发明还涉及该多联机空调系统的控制方法。



1. 一种多联机空调系统,其特征在于:包括压缩机(1)、室外换热器(2)、室内换热器(3)、四通阀(4)、气分(5)、过冷器(6)和过冷膨胀阀(15),其中在所述过冷器(6)的低压管路和高压管路之间以相并联的方式连接设置有第一支路(7)和第二支路(8),第一支路(7)以贯穿气分(5)内部的形式设置,且气分(5)内部设置有换热装置(9),还包括控制第一支路(7)和第二支路(8)中的之一接通、另一断开的控制装置;所述第一支路(7)和所述第二支路(8)设置在所述过冷膨胀阀(15)一侧的所述过冷器(6)的低压管路和高压管路之间。

2. 根据权利要求1所述的多联机空调系统,其特征在于:所述控制装置为设置在所述第一支路(7)和所述第二支路(8)相接点处的三通阀(10)。

3. 根据权利要求2所述的多联机空调系统,其特征在于:所述三通阀(10)设置在所述第一支路(7)和所述第二支路(8)的两个相接点中相对远离所述过冷器(6)的其中一个的位置处。

4. 根据权利要求1-3之一所述的多联机空调系统,其特征在于:所述换热装置(9)设置在所述第一支路(7)贯穿于所述气分(5)内部的位置处,以对所述第一支路(7)内部的制冷剂进行换热。

5. 根据权利要求4所述的多联机空调系统,其特征在于:所述换热装置(9)为电加热丝。

6. 根据权利要求1-3之一所述的多联机空调系统,其特征在于:所述压缩机(1)为低温增焓压缩机,且在所述过冷器(6)的低压出口端还分支地连接有过冷回路(11)和补气增焓管路(12)。

7. 根据权利要求6所述的多联机空调系统,其特征在于:所述过冷回路(11)的一端与所述补气增焓管路(12)的一端相连,所述过冷回路(11)的另一端连至所述气分(5)的进气管路上。

8. 根据权利要求7所述的多联机空调系统,其特征在于:所述补气增焓管路(12)的另一端连至所述压缩机(1)的内部。

9. 根据权利要求6所述的多联机空调系统,其特征在于:在所述过冷回路(11)上设置有控制其通断的过冷阀(13);和/或,在所述补气增焓管路(12)上设置有控制其通断的增焓阀(14)。

10. 一种多联机空调系统的控制方法,其特征在于:使用权利要求1-9之一所述的多联机空调系统,对其处于室内制冷或室内制热的不同状态下进行分别控制调节和对其在不同状态之间切换时进行切换控制调节。

11. 根据权利要求10所述的多联机空调系统的控制方法,其特征在于:当室内制冷时,调节所述控制装置使得所述第一支路(7)断开、所述第二支路(8)接通。

12. 根据权利要求11所述的多联机空调系统的控制方法,其特征在于:当所述系统包括过冷回路(11)、补气增焓管路(12)、过冷阀(13)和增焓阀(14)时,控制所述过冷阀(13)打开以接通所述过冷回路(11)、控制增焓阀(14)关闭以断开所述补气增焓管路(12)。

13. 根据权利要求10所述的多联机空调系统的控制方法,其特征在于:当室内制热且室外环境温度高于 -15°C 时,调节所述控制装置使得所述第一支路(7)断开、所述第二支路(8)接通。

14. 根据权利要求13所述的多联机空调系统的控制方法,其特征在于:当所述系统包括过冷回路(11)、补气增焓管路(12)、过冷阀(13)和增焓阀(14)时,控制所述过冷阀(13)关闭

以断开所述过冷回路(11)、控制增焓阀(14)打开以接通所述补气增焓管路(12)。

15. 根据权利要求10所述的多联机空调系统的控制方法,其特征在于:当室内制热且室外环境温度低于 -15°C 时,调节所述控制装置使得所述第一支路(7)接通、第二支路(8)断开。

16. 根据权利要求15所述的多联机空调系统的控制方法,其特征在于:当所述系统包括过冷回路(11)、补气增焓管路(12)、过冷阀(13)和增焓阀(14)时,控制所述过冷阀(13)关闭以断开所述过冷回路(11)、控制增焓阀(14)打开以接通所述补气增焓管路(12)。

一种多联机空调系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于空调与热泵系统技术领域,具体涉及一种多联机空调系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前,国内绝大多联机外机产品,普遍使用着普通变频高压腔涡旋压缩机,即使用非增焓涡旋变频压缩机,与喷焓变频涡旋压缩机相比,有着“同频,能力低、同能力,能效低,高频排气温度高,低温工况制热能力低”的缺点。

[0003] 同时,国家已明确提出“节能减排”的要求,并已法律化、制度化,而且国家相关多联机能效标准要求,与日提高;空调行业的高能效产品,也是不断的更新换代,竞争不断加大;因此,对提升多联机产品的能效水平,也是迫在眉睫。

[0004] 另外,寒冷地带的冬天供暖,仍然使用燃烧化石原料为主,这不仅造成大量的环境污染,同时也造成了能源浪费。

[0005] 由于现有技术中的多联机空调系统的存在能源利用率低、换热效果不理想,以及环境污染等技术问题,因此本发明研究设计出一种多联机空调系统及其控制方法。

发明内容

[0006] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中的多联机空调系统存在尤其是在低温环境中能源利用率低、换热效果不理想的缺陷,从而提供一种多联机空调系统及其控制方法。

[0007] 本发明提供一种多联机空调系统,其包括压缩机、室外换热器、室内换热器、四通阀、气分、过冷器和过冷膨胀阀,其中在所述过冷器的低压管路和高压管路之间以相并联的方式连接设置有第一支路和第二支路,第一支路以贯穿气分内部的形式设置,且气分内部设置有换热装置,还包括控制第一支路和第二支路中的之一接通、另一断开的控制装置。

[0008] 优选地,所述第一支路和所述第二支路设置在所述过冷膨胀阀一侧的所述过冷器的低压管路和高压管路之间。

[0009] 优选地,所述控制装置为设置在所述第一支路和所述第二支路相接点处的三通阀。

[0010] 优选地,所述三通阀设置在所述第一支路和所述第二支路的两个相接点中相对远离所述过冷器的其中一个的位置处。

[0011] 优选地,所述换热装置设置在所述第一支路贯穿于所述气分内部的位置处,以对所述第一支路内部的制冷剂进行换热。

[0012] 优选地,所述换热装置为电加热丝。

[0013] 优选地,所述压缩机为低温增焓压缩机,且在所述过冷器的低压出口端还分支地连接有过冷回路和补气增焓管路。

[0014] 优选地,所述过冷回路的一端与所述补气增焓管路的一端相连,所述过冷回路的

另一端连至所述气分的进气管路上。

[0015] 优选地,所述补气增焓管路的另一端连至所述压缩机的内部。

[0016] 优选地,在所述过冷回路上设置有控制其通断的过冷阀;和/或,在所述补气增焓管路上设置有控制其通断的增焓阀。

[0017] 本发明还提供一种多联机空调系统的控制方法,其使用前述的多联机空调系统,对其处于室内制冷或室内制热的不同状态下进行分别控制调节和对其在不同状态之间切换时进行切换控制调节。

[0018] 优选地,当室内制冷时,调节所述控制装置使得所述第一支路断开、所述第二支路接通。

[0019] 优选地,当所述系统包括过冷回路、补气增焓管路、过冷阀和增焓阀时,控制所述过冷阀打开以接通所述过冷回路、控制增焓阀关闭以断开所述补气增焓管路。

[0020] 优选地,当室内制热且室外环境温度高于 -15°C 时,调节所述控制装置使得所述第一支路断开、所述第二支路接通。

[0021] 优选地,当所述系统包括过冷回路、补气增焓管路、过冷阀和增焓阀时,控制所述过冷阀关闭以断开所述过冷回路、控制增焓阀打开以接通所述补气增焓管路。

[0022] 优选地,当室内制热且室外环境温度低于 -15°C 时,调节所述控制装置使得所述第一支路接通、第二支路断开。

[0023] 优选地,当所述系统包括过冷回路、补气增焓管路、过冷阀和增焓阀时,控制所述过冷阀关闭以断开所述过冷回路、控制增焓阀打开以接通所述补气增焓管路。

[0024] 本发明提供的一种多联机空调系统及其控制方法具有如下有益效果:

[0025] 1.通过本发明的多联机空调系统,通过采用辅助换热配合智能控制的结构形式,能够有效地解决系统能源利用率低、换热效果不理想的技术问题,有效提高系统尤其是在低温环境中的制热效率,增强换热效果,提高能源利用率;

[0026] 2.通过本发明的多联机空调系统,通过采用增焓压缩机及配合增焓通道进行补气增焓的方式,能够有效地增加压缩机排气量,室内机热交换器制热的循环制冷剂量增加,实现制热量增加,更加适用于寒冷地区。

[0027] 3.通过本发明的多联机空调系统和控制方法,能够有效地根据系统所处的室外环境的具体温度及其他实际情况,进行智能、准确、高效地调控,且有效地实现在各种不同的运行状态及运行工况下实现高效率地换热,能源利用率得到较大的提高,尤其提高了低温环境下的制热效率;

[0028] 4.本发明的多联机空调系统和控制方法,工作过程中绿色环保、不会带来环境污染。

附图说明

[0029] 图1是现有技术中的多联机空调系统的结构示意图;

[0030] 图2是本发明的多联机空调系统在制冷状态下的结构示意图;

[0031] 图3是本发明的多联机空调系统在制热状态下且室外环境温度高于 -15°C 的结构示意图;

[0032] 图4是本发明的多联机空调系统在制热状态下且室外环境温度低于 -15°C 的结构

示意图。

[0033] 图中附图标记表示为：

[0034] 1—压缩机,2—室外换热器,3—室内换热器,4—四通阀,5—气分,6—过冷器,7—第一支路,8—第二支路,9—换热装置,10—三通阀,11—过冷回路,12—补气增焓管路,13—过冷阀,14—增焓阀,15—过冷膨胀阀。

具体实施方式

[0035] 如图2-4所示,本发明提供一种空调系统,其包括压缩机1、室外换热器2、室内换热器3、四通阀4、气分5(即气液分离器)、过冷器6和过冷膨胀阀15,其中在所述过冷器6的低压管路和高压管路之间以相并联的方式连接设置有第一支路7和第二支路8,第一支路7以贯穿气分5内部的形式设置,且气分5内部设置有换热装置9,还包括控制第一支路7和第二支路8中的之一接通、另一断开的控制装置。

[0036] 通过本发明的多联机空调系统,通过在过冷器的低压、高压管路之间并联地设置第一、第二支路,且使第一支路贯穿气分、并在气分中设置换热装置,能够对流经第一支路中的制冷剂进行换热作用,并且设置控制第一和第二支路中之一通、另一断的控制装置,能够根据需要选择第一、第二支路中之一接通,从而根据实际需要对接管中的制冷剂进行换热,能够解决室外环境温度较低情况下其换热效果较差的技术问题,即通过采用辅助换热配合智能控制的结构形式,能够根据实际需要控制该两个支路的选择性接通,进而在需要辅助换热时使得制冷剂管中的制冷剂与气分中的换热装置进行换热,能够有效地解决系统能源利用率低、换热效果不理想的技术问题,有效提高系统尤其是在低温环境中的制热效率,增强换热效果,提高能源利用率。

[0037] 优选地,所述第一支路7和所述第二支路8设置在所述过冷膨胀阀15一侧的所述过冷器6的低压管路和高压管路之间。将第一支路和第二支路设置在所述过冷膨胀阀一侧的所述过冷器的低压管路和高压管路之间,这是第一和第二支路的优选布置形式,即能够根据实际需要对接流经过冷膨胀阀之前(即进行节流降压之前)的低压管路中的制冷剂进行辅助换热的作用,更优地达到提高换热效率、节能增焓的目的。

[0038] 优选地,所述控制装置为设置在所述第一支路7和所述第二支路8相接点处的三通阀10。通过将控制装置选择为设置在第一和第二支路相接点处的三通阀,能够有效地利用三通阀的独有结构,对三路管路进行控制,有效地实现来流管路与第一支路接通、第二支路断开,或者,使得来流管路与第二支路接通、第一支路断开,实现第一、第二支路中的之一接通、另一断开的控制作用。

[0039] 优选地,所述三通阀10设置在所述第一支路7和所述第二支路8的两个相接点中相对远离所述过冷器6的其中一个的位置处,即设置在相对远离所述过冷器6的所述第一支路7和所述第二支路8的相接点处。这是三通阀的更优的具体设置位置,这样能够对来流管路流经第一支路和第二支路的相交点的位置处进行切换导向的作用,将来流方向的制冷剂导流至第一支路或第二支路。

[0040] 优选地,所述换热装置9设置在所述第一支路7贯穿于所述气分5内部的位置处,以对所述第一支路7内部的制冷剂进行换热。将换热装置设置于气分内部的位于第一支路的位置处,能够有效且充分地对接第一支路内部的制冷剂进行换热作用,实现节能增焓、提高换

热效率的效果。

[0041] 优选地,所述换热装置9为电加热丝。这是换热装置的优选种类和结构形式,将换热装置选择为电加热丝,能够有效地对流经第一支路中的制冷剂进行加热的作用,有效地提高增焓作用和提高了换热效率。

[0042] 优选地,所述压缩机1为低温增焓压缩机(即EVI压缩机),且在所述过冷器6的低压出口端还分支地连接有过冷回路11和补气增焓管路12。将压缩机选择为低温增焓压缩机(例如涡旋压缩机、旋转压缩机等)能够有效地增大排气压力,提高系统的换热能力和换热效率,并且在过冷器的低压出口端分支连接过冷回路和补气增焓管路,可以根据实际需要实现过冷回流或是补气增焓的有效作用和效果,更加适用于寒冷地区。

[0043] 优选地,所述过冷回路11的一端与所述补气增焓管路12的一端相连,所述过冷回路11的另一端连至所述气分5的进气管路上。通过将过冷回路另一端连至气分的进气管路上,能够根据实际情况(不需要补气增焓的情况)将经过过冷器的制冷剂引流至气分中,完成循环。

[0044] 优选地,所述补气增焓管路12的另一端连至所述压缩机1的内部。通过将补气增焓管路连至压缩机内部的方式,能够有效地实现对压缩机进行中压增焓补气的作用,增大压缩机的排气压力,有效提高整个多联机空调系统的换热能力和换热效率。

[0045] 优选地,在所述过冷回路11上设置有控制其通断的过冷阀13;和/或,在所述补气增焓管路12上设置有控制其通断的增焓阀14。通过在过冷回路上设置过冷阀的结构形式能够对过冷回路中的制冷剂的流通或断开进行有效的控制作用,通过在补气增焓管路上设置增焓阀的结构形式能够对补气增焓管路中的制冷剂的流通或断开进行有效的控制作用,从而根据实际情况的需要实现对该二者管路进行有效控制的作用。

[0046] 本发明还提供一种多联机空调系统的控制方法,其使用前述的多联机空调系统,对其处于室内制冷或室内制热的不同状态下进行分别控制调节和对其在不同状态之间切换时进行切换控制调节。通过本发明的多联机空调系统和控制方法,通过采用辅助换热配合智能控制的结构形式,能够有效地根据系统所处的室外环境的具体温度及其他实际情况,进行智能、准确、高效地调控,且有效地实现在各种不同的运行状态及运行工况下实现高效率地换热,能源利用率得到较大的提高,尤其提高了低温环境下的制热效率。

[0047] 优选地,当室内制冷时,调节所述控制装置使得所述第一支路7断开、所述第二支路8接通。在室内制冷情况下,即此种工况下无需进行喷气增焓作用,调节控制装置使得第一支路断开、第二支路接通,使得过冷器来流方向的制冷剂流经第二支路,不经过气分、不进行换热作用,有效地实现正常的制冷运行过程。

[0048] 优选地,当所述系统包括过冷回路11、补气增焓管路12、过冷阀13和增焓阀14时,控制所述过冷阀13打开以接通所述过冷回路11、控制增焓阀14关闭以断开所述补气增焓管路12。此种情况下打开过冷阀以打开过冷回路,能够通过过冷器6为主路制冷剂进行降温,提高系统过冷度,从而提高系统的制冷效果。

[0049] 优选地,当室内制热且室外环境温度高于 -15°C 时,调节所述控制装置使得所述第一支路7断开、所述第二支路8接通。在室内制热情况下,即此种工况下需要进行喷气增焓作用,且室外环境温度高于 -15°C 时,此时室外环境温度不是很低,只需要进行普通的喷气增焓过程便能达到提高系统换热能力和效率的目的,无需增加辅助加热以提高增焓能力,调

节控制装置使得第一支路断开、第二支路接通,使得过冷器来流方向的制冷剂流经第二支路,不经过气分、不进行换热作用(即不进行辅助换热作用),能够有效地实现正常温度下的制热运行过程。

[0050] 优选地,当所述系统包括过冷回路11、补气增焓管路12、过冷阀13和增焓阀14时,控制所述过冷阀13关闭以断开所述过冷回路11、控制增焓阀14打开以接通所述补气增焓管路12。此种情况下打开增焓阀以打开补气增焓管路,能够有效地实现在室内普通制热运行过程下将流经过冷器的制冷剂引流至压缩机中进行补气增焓,完成普通温度情况下的制热循环的过程,提高换热效率。

[0051] 优选地,当室内制热且室外环境温度低于 -15°C 时,调节所述控制装置使得所述第一支路7接通、第二支路8断开。在室内制热情况下,即此种工况下需要进行喷气增焓作用,且室外环境温度低于 -15°C 时,此时室外环境温度较低,如果只进行普通的喷气增焓过程无法达到提高系统换热能力和效率的目的,因此则需要增加辅助加热以提高增焓能力,调节控制装置使得第一支路接通、第二支路断开,使得过冷器来流方向的制冷剂流经第一支路,使其经过气分、进行换热作用(即进行辅助换热作用),能够有效地实现较低温度下的制热运行过程。

[0052] 优选地,当所述系统包括过冷回路11、补气增焓管路12、过冷阀13和增焓阀14时,控制所述过冷阀13关闭以断开所述过冷回路11、控制增焓阀14打开以接通所述补气增焓管路12。此种情况下打开增焓阀以打开补气增焓管路,能够有效地实现在室外环境温度较低情况下室内制热运行过程,将流经过冷器的制冷剂引流至压缩机中进行补气增焓,完成较低温度情况下的制热循环的过程,提高换热效率。

[0053] 下面介绍一下本发明的工作原理和优选实施例

[0054] 本发明提供一种尤其是针对寒冷地带的超低温热泵空调应用,不仅可以有效降低环境的污染,也能提高能源利用率,而低温增焓(EVI)多联机,就是针对高能效,高制热能力而研发的一款新型多联机,其核心部件在于喷焓压缩机的应用;

[0055] 其优势如下:

[0056] 低温增焓(EVI)多联机,具有提高制热能力,其基本原理如下:

[0057] 制热增焓模式下,结合带经济器的系统设计,可以提高蒸发器入口和出口之间的焓差、并增大压缩机出口的制冷剂流量和提高压缩过程的做功,从而使系统的制热量显著增加。

[0058] B、“制冷过冷或双模式增焓+带经济器”主要提高制冷能力,其基本原理如下:

[0059] 制冷模式下,从冷凝器出来的液体经过过冷器进一步冷却,增加了过冷度,蒸发器入口和出口之间的焓差增加,从室内环境中多吸收了热量,进而降低了室内温度,达到提高制冷能力的目的;

[0060] 针对以上的原理及试验实测结果,因可以有效提高制热能力,因此喷焓压缩机可以完全应用到超低制热环境中,可以比传统压缩机提高近30%的能力。

[0061] 现有系统方案,虽有30%的制热能力提升,但是仍有进一步提升制热能力的空间;本专利就是针对现有低温增焓多联机的系统方案进行优化;

[0062] 对现有低温增焓多联机系统进行系统优化,进一步提升低温制热时的系统制热能力,从而保证更低极限温度工况下,用户的制热舒适性的需求;

[0063] 在低温环境中(室外温度 -15°C 或更低的环境温度,空调机组制热运行时,因机外温度过低,机组不能从环境中吸收足够的热量,将液态制冷剂转变成气态制冷剂,这一现象会造成大量液态冷媒直接流到气液分离器(气分)中,同时,这一现象也会导致系统压力过低且排气温度也随之降低,压力与温度的降低,会直接导致制热量衰减,因此,根据这一现象,利用现有低温增焓的多联机的系统方案,进行优化;

[0064] 优化方案(见下系统方案):

[0065] 在制热运行中,只当室外环境温度低于 -15°C 时,进行“辅热开启”功能,即:从高温制冷剂经过室内换热器释放了热量,而变成了中温制冷剂;随系统进入了过冷器,经过过冷器换热作用,变成中低温制冷剂,而这部分通过三通换向阀,直接将这部分中低温流体,引入到具有换热功能气分中,对气分中极低温度的液态制冷剂(气分中极低制冷剂是因经过制热电子膨胀阀(EXV)的节流降压作用,而用中温中压制冷剂,变成了低温低压的制冷剂,其温度远低于中低温流体温度)进行加热,从而提升系统低压,进而排气温度也有一定提升,最后,提升了整机系统的制热出风温度及制热量,保证了舒适性;

[0066] 而对于室外环境温度高于 -15°C 的工况,制热运行也不进行“辅热开启”功能;同样,在制冷模式中,也不进行“辅热开启”功能。

[0067] 本专利利用增焓压缩机、三通换向阀及具有换热功能的气液分离器,来提升多联机系统的极低环境温度制热量,针对现有低温增焓多联机系统方案,进行优化,从而提高约10%的制热能力,与传统热泵相比可以提升近40%的低温制热能力。

[0068] 注:

[0069] 1、增焓压缩机是指具有增气补焓功能的一类压缩机,其特征是可以通过气态冷媒喷射技术,对气态冷媒形成二次压缩,最终造成排气量大,能力高的一类压缩机;

[0070] 2、三通换向阀是指由步进电机控制,对两个通道进行开关控制,一路通时,另一路关闭,即可以改变流体流向的阀类;

[0071] 3、具有换热功能气液分离器(简称气分):是指具备气态、液态制冷剂相分离,并把气态制冷剂分离出去,同时气分底部(内侧)带有换热管,换热管内外完全独立,但可以进行热量交换的压力容器;

[0072] 1、系统方案

[0073] A、与原低温增焓系统方案的区别在于:增设三通换向阀用于切换冷媒流向,同时更换原有气液分离器,变为具有换热功能气液分离器,两个元件组合在一起,形成“辅热开启”机构;

[0074] B、(1) 制冷流向及控制:

[0075] 如图2所示,增焓(EVI)压缩机排气,通过四通阀流入室外换热器,经过制热电子膨胀阀(EXV)在制冷剂分成两路,一路:经过过冷器,过内机电电子膨胀阀(EXV),再进入室内换热器,再过四通阀,进入气分,最后流到压机中,完成一次主循环;另一路:通过三通换向阀,此时AC通,AB断,经过过冷器EXV1,通过节流降压作用,变成低温低压气态制冷剂,再经过过冷阀,流到气分中;此模式下,“辅热开启”机构不生效;

[0076] (2) 制热流向及控制:

[0077] 如图4所示,当室外环境温度低于 -15°C ,增焓(EVI)压缩机排气,通过四通阀流入室内换热器,经过内机电电子膨胀阀(EXV)经过过冷器后,制冷剂分成两路,一路:过制热电子

膨胀阀 (EXV),再进入室外换热器,再过四通阀,进入气分,最后流到压机中,完成一次主循环;另一路:通过三通换向阀,此时AB通,AC断,先经过气分对气分中的低温制冷剂进行加热,在进入过冷器EXV1,通过节流降压作用,变成低温低压气态制冷剂,再经过喷焓阀,流到压缩机中;此模式下,“辅热开启”机构生效;

[0078] 如图3所示,当室外环境温度高于 -15°C ,增焓 (EVI) 压缩机排气,通过四通阀流入室内换热器,经过内机电子膨胀阀 (EXV) 经过过冷器后,制冷剂分成两路,一路:过制热电子膨胀阀 (EXV),再进入室外换热器,再过四通阀,进入气分,最后流到压机中,完成一次主循环;另一路:通过三通换向阀,此时AC通,AB断,经过过冷器EXV1,(不经过气分)直接进入过冷器EXV1,通过节流降压作用,变成低温低压气态制冷剂,再经过喷焓阀,流到压缩机中;此模式下,“辅热开启”机构不生效。

[0079] 2、控制方案

[0080] 1、制冷模式下,压机成功启动5s后,过冷阀开启、喷焓阀关闭,四通阀断电,过冷器三通换向阀-AC通、AB断,过冷器EXV的控制按过冷器的过热度控制开度,“辅热开启”机构不生效;

[0081] 2、制热模式下,当室外环境温度高于 -15°C 时,压机成功启动且四通阀上电并成功完成换向,喷焓阀开启、过冷阀关闭,过冷器三通换向阀-AC通、AB断,过冷器EXV的开度按吸气过热度控制开度,“辅热开启”机构不生效;

[0082] 3、制热模式下,当室外环境温度低于 -15°C 时,同上,但过冷器三通换向阀-AB通、AC断,过冷器EXV的开度按吸气过热度控制开度,“辅热开启”机构生效。

[0083] 本领域的技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0084] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

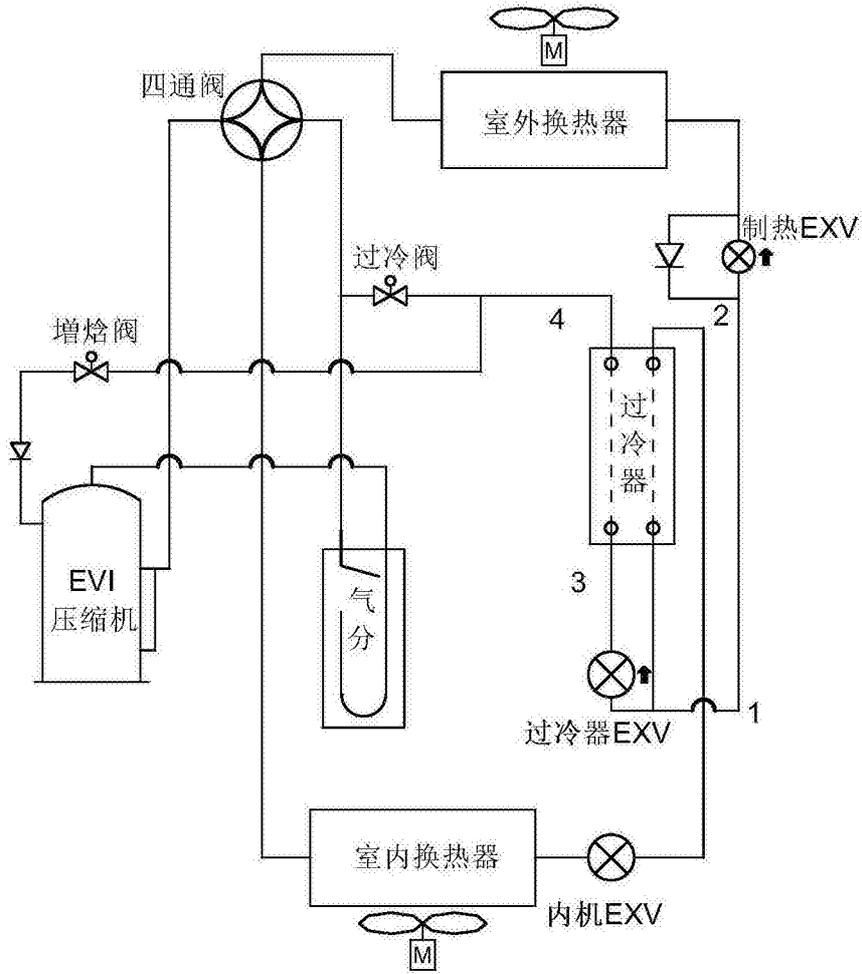


图1

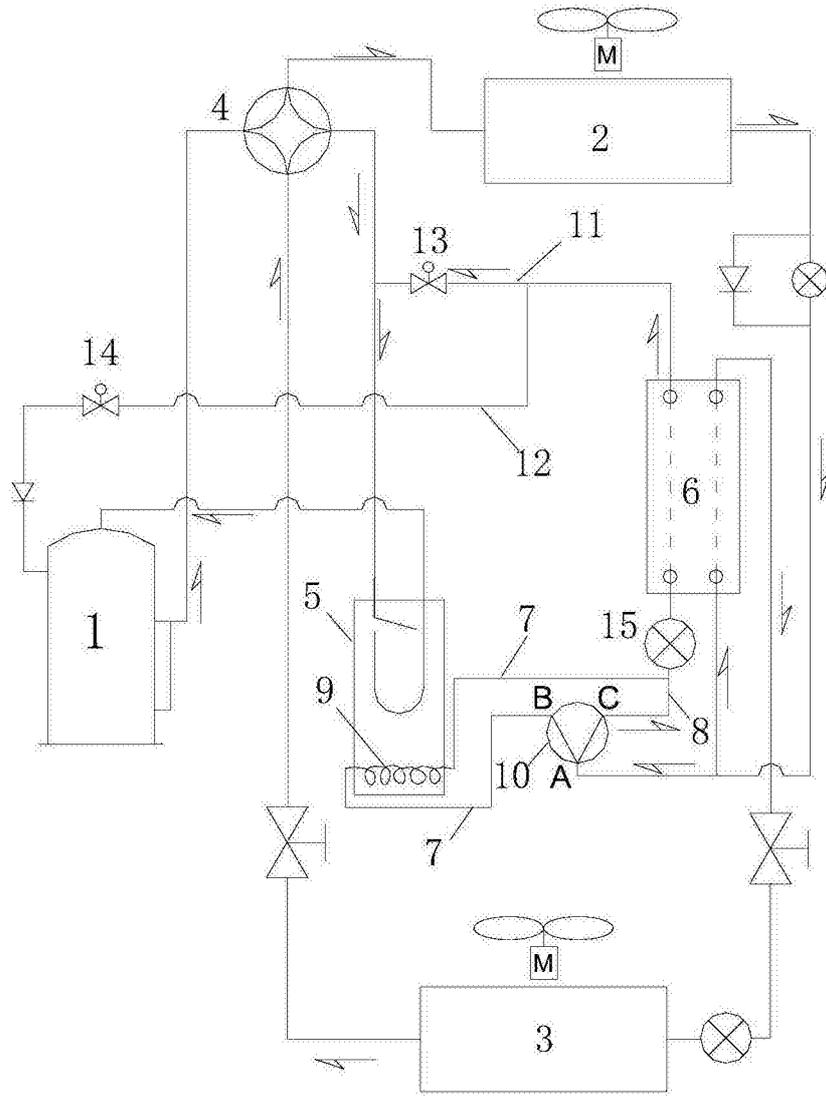


图2

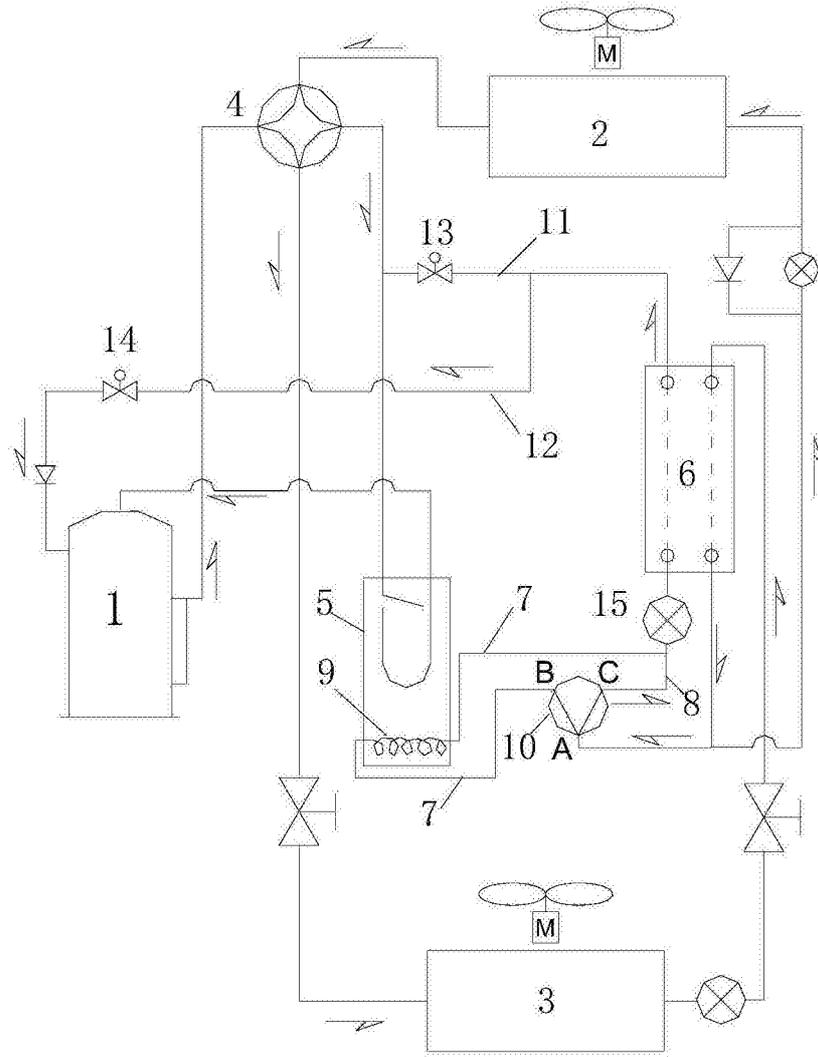


图3

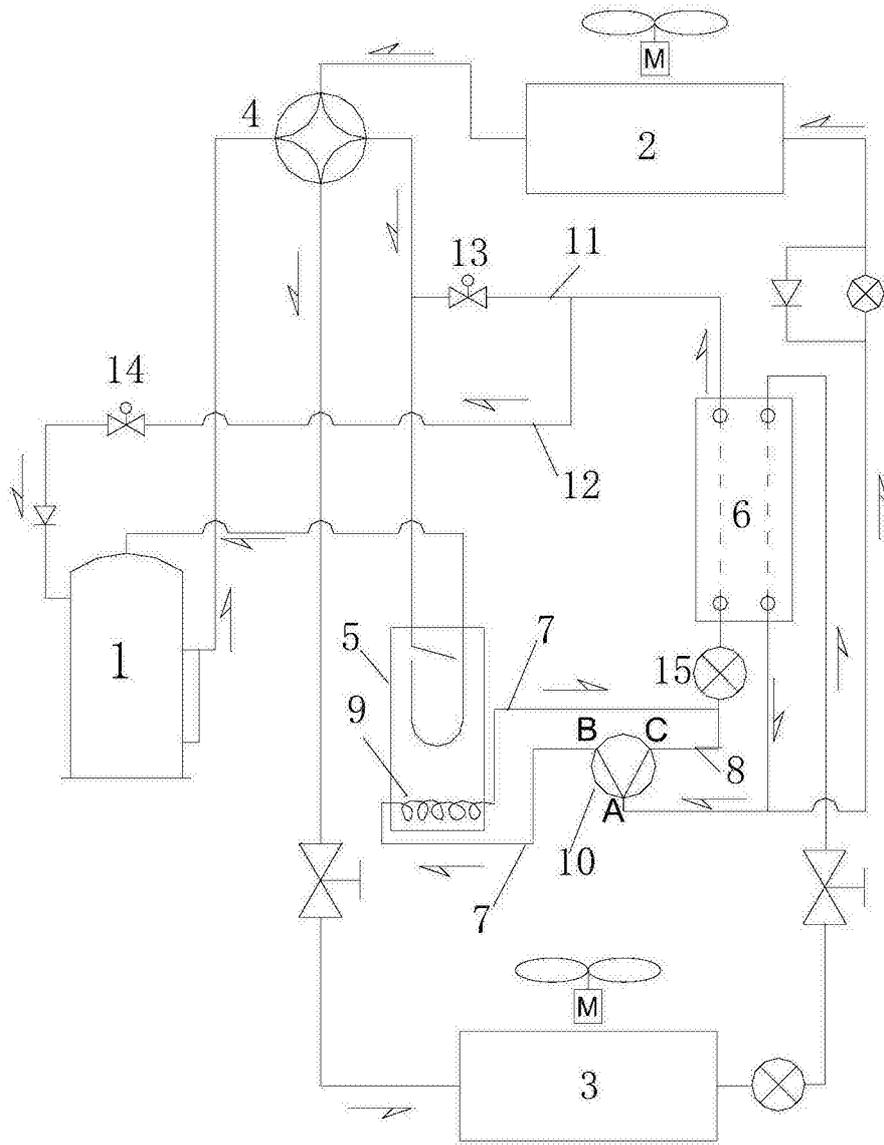


图4