



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109163471 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201810791256.7

F24F 11/67(2018.01)

(22)申请日 2018.07.18

(71)申请人 嘉兴学院

地址 314001 浙江省嘉兴市南湖区越秀南路56号

(72)发明人 陈轶光 张叶 江清阳 阳季春 周湘江

(74)专利代理机构 浙江永鼎律师事务所 33233

代理人 张建 王金林

(51) Int. Cl.

F25B 13/00(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

F25B 47/02(2006.01)

F24F 1/42(2011.01)

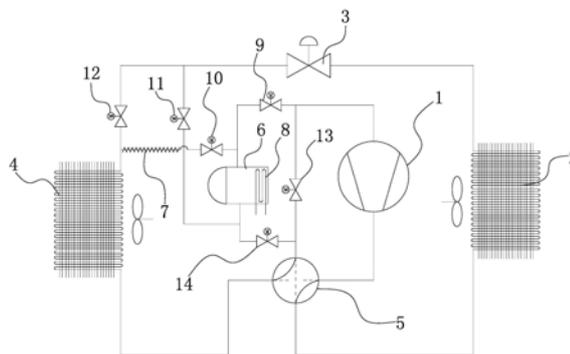
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

节能舒适型分体热泵空调系统及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种节能舒适型分体热泵空调系统及其控制方法。它解决了现有热泵空调系统运行效果差等技术问题。包括压缩机、四通换向阀、室内翅片管换热器、电子膨胀阀、气液分离器、室外翅片管换热器、液体收集分布器、第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀、第五电磁阀、第六电磁阀等。优点在于：通过液体收集分布器将回收的冷凝水分布到室外换热器翅片表面，冷凝水沿着翅片表面一边流动一边蒸发，利用蒸发潜热带走部分空气和翅片表面的热量，从而降低系统冷凝温度，提高空调机组夏季运行的COP。能够实现除霜和供热同时进行，向室内连续不间断供热，有效的解决由于除霜而引起的室内温度波动问题，大大提高房间的热舒适性。



1. 一种节能舒适型分体热泵空调系统,包括压缩机(1),其特征在于,所述的压缩机(1)通过管路依次与四通换向阀(5)、室内翅片管换热器(2)和电子膨胀阀(3)相连,所述的电子膨胀阀(3)出口管路分成两路,一路通过管路与第一电磁阀(11)以及气液分离器(6)进口管路相连,另一路通过管路与第二电磁阀(12)相连,所述的第二电磁阀(12)出口管路上分为两路,一路通过管路与第三电磁阀(10)和气液分离器(6)出口管路相连,另一路通过管路依次与室外翅片管换热器(4)和四通换向阀(5)相连,在所述的四通换向阀(5)出口管路上分为两路,一路通过管路与第四电磁阀(13)和所述的压缩机(1)进口管路相连,另一路通过管路与所述的第五电磁阀(14)和所述的气液分离器(6)进口管路相连,所述的气液分离器(6)出口管路与第六电磁阀(9)和压缩机(1)进口管路相连,且所述的室外翅片管换热器(4)顶部设有与室内翅片管换热器(2)相连的液体收集分布器(15)。

2. 根据权利要求1所述节能舒适型分体热泵空调系统,其特征在于,所述的气液分离器(6)底部设置有电加热管(8)。

3. 根据权利要求2所述节能舒适型分体热泵空调系统,其特征在于,所述的第二电磁阀(12)与第三电磁阀(10)相连的管路上设置有电加热丝(7)。

4. 根据权利要求1或2或3所述节能舒适型分体热泵空调系统,其特征在于,所述的液体收集分布器(15)具有至少一个收集通道(16),且所述的收集通道(16)分别和若干液体均布通道(17)相连通,所述的收集通道(16)一端具有凝结水接口(18),所述的室内翅片管换热器(2)的散热翅片下方设有集水盘,且所述的集水盘均和凝结水接口(18)相连通。

5. 根据权利要求4所述节能舒适型分体热泵空调系统,其特征在于,所述的液体收集分布器(15)包括若干呈齿状的凸起部(151),且所述的凸起部(151)依次分布设置从而形成锯齿状的液体均布通道(17),所述的液体均布通道(17)分别形成于相邻两个凸起部(151)之间,且所述的室外翅片管换热器(4)的翅片(152)分别设置在液体均布通道(17)中。

6. 根据权利要求5所述节能舒适型分体热泵空调系统,其特征在于,所述的室外翅片管换热器(4)的翅片(152)通过焊接方式设置在相邻两个凸起部(151)之间,且所述的室外翅片管换热器(4)的翅片(152)的高度和凸起部(151)的高度齐平。

7. 根据权利要求5所述节能舒适型分体热泵空调系统,其特征在于,所述的室外翅片管换热器(4)具有若干个翅片组,且每一个翅片组具有若干依次等间距设置翅片(152),且所述的收集通道(16)形成于相邻两个翅片组之间。

8. 一种根据权利要求1-7中任意一项所述的节能舒适型分体热泵空调系统的节能舒适型分体热泵空调控制方法,其特征在于,本方法包括以下步骤:

A、夏季运行时,系统处于制冷模式,打开第六电磁阀(9)、第二电磁阀(12)、第五电磁阀(14),关闭第三电磁阀(10)、第一电磁阀(11)、第四电磁阀(13);压缩机(1)出口的高温高压的制冷剂蒸汽进入到室外翅片管换热器(4)中冷凝成高温高压的液体,高温高压的制冷剂液体经过电子膨胀阀(3)节流后变成低温低压的气液两相制冷剂,低温低压的气液两相制冷剂进入到室内翅片管换热器(2)吸热后变成低温低压的气态制冷剂,低温低压的气态制冷剂被压缩机(1)吸入后压缩成高温高压的气态制冷剂形成一个制冷循环;

B、冬季运行时,系统处于制热模式,四通换向阀(5)换向,同时打开第六电磁阀(9)、第二电磁阀(12)、第五电磁阀(14),关闭第三电磁阀(10)、第一电磁阀(11)、第四电磁阀(13);压缩机(1)出口的高温高压的制冷剂蒸汽进入到室内翅片管换热器(2)中,通过向室内放热

冷凝成高温高压的液体,高温高压的制冷剂液体经过电子膨胀阀(3)节流后变成低温低压的气液两相制冷剂,低温低压的气液两相制冷剂进入到室外翅片管换热器(4)吸热后变成低温低压的气态制冷剂,低温低压的气态制冷剂被压缩机(1)吸入后压缩成高温高压的气态制冷剂形成一个制热循环。

9. 根据权利要求8所述节能舒适型分体热泵空调控制方法,其特征在于,在步骤A中,在制冷循环过程中,由于室内翅片管换热器(2)表面翅片温度低于室内空气露点温度,室内空气中的水蒸气凝结成水后进入到集水盘中,在重力的作用下通过管道进入到嵌入在室外翅片管换热器(4)顶部的液体收集分布器(15)中,冷凝水在液体收集分布器(15)的收集通道(16)中流动,并通过收集通道(16)两边的锯齿型液体均布通道(17)分布到室外翅片管换热器(4)的翅片(152)表面,并在翅片(152)表面形成膜状流动。

10. 根据权利要求8所述节能舒适型分体热泵空调控制方法,其特征在于,在步骤B中,冬季运行时,系统处于除霜供热模式,四通换向阀(5)不换向,同时关闭第六电磁阀(9)、第二电磁阀(12)、第五电磁阀(14),打开第三电磁阀(10)、第一电磁阀(11)、第四电磁阀(13),压缩机(1)出口的高温高压制冷剂蒸汽进入到室内翅片管换热器(2)中,通过向室内放热冷凝成高温高压的液态制冷剂,高温高压的液态制冷剂经过电子膨胀阀(3)节流后变成低温低压的气液两相制冷剂,低温低压的气液两相制冷剂经过第一电磁阀(11)进入气液分离器(6)中,低温液态制冷剂在气液分离器(6)中被电加热管(8)加热后变成饱和气态制冷剂,饱和气态制冷剂经过第三电磁阀(10)后被电加热丝(7)加热成高温气态制冷剂后进入室外翅片管换热器(4)中,高温气态制冷剂放出热量变成低温气态制冷剂流出室外翅片管换热器(4)后进入压缩机(1),压缩成高温高压的气态制冷剂,形成一个循环,直到室外翅片管换热器(4)表面霜层全部除净系统切换成制热模式。

节能舒适型分体热泵空调系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于热泵空调设备技术领域,尤其是涉及一种节能舒适型分体热泵空调系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的不断提高,人们对生活和工作环境的舒适度及洁净度要求愈来愈高。因此,我国大部分地区的建筑都具有冬季供热、夏季空调及全年提供生活热水的多重需求,由于热泵空调在冷热源及系统内部采用了各种较为先进的节能技术,这使得其具有较高的能量利用率。现有热泵空调主要包括室外机和室内机,室外机里的换热器称为冷凝器,而室内机里的换热器称为蒸发器。冷凝器在工作时,必须对冷凝器进行散热,以使冷凝器正常工作;散热越充分,冷凝器与空气热交换效果越好,且使冷凝器的耗能越小。现有室内机里的蒸发器在与室内空气热交换时,空气中的水蒸气会液化形成冷凝水,常见的热泵空调系统没有对冷凝水进行收集,冷凝水直接排放掉,既造成水资源浪费,也没有合理地利用冷凝水,这样就使得现有热泵空调系统存在:运行效果差,稳定性低等问题。

[0003] 为了解决现有技术存在的问题,人们进行了长期的探索,提出了各式各样的解决方案。例如,中国专利文献公开了一种可回收利用冷凝水的空调[申请号:201721586006.7],包括室外机以及用于安装室外机的墙体,所述室外机包括外壳以及位于外壳内的冷凝器;还包括设于墙体的储水箱,所述墙体贯穿有用于回收冷凝水的收集管,所述收集管与储水箱相连通;所述储水箱设有增压水泵以及与增压水泵相连接的出水管,所述出水管贯穿外壳;所述出水管远离增压水泵的端部设有位于外壳内的雾化喷头,所述雾化喷头的喷雾口朝向冷凝器。上述方案在一定程度上解决了现有空调热泵系统冷凝水无法合理利用的问题,但是该方案依然存在着:稳定性差,运行效果差的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对上述问题,提供一种结构简单合理,稳定好的节能舒适型分体热泵空调系统。

[0005] 本发明的另一个目的是针对上述问题,提供一种构思合理,运行效果好的节能舒适型分体热泵空调控制方法。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用了下列技术方案:本节能舒适型分体热泵空调系统,包括压缩机,其特征在于,所述的压缩机通过管路依次与四通换向阀、室内翅片管换热器和电子膨胀阀相连,所述的电子膨胀阀出口管路分成两路,一路通过管路 with 第一电磁阀以及气液分离器进口管路相连,另一路通过管路 with 第二电磁阀相连,所述的第二电磁阀出口管路上分为两路,一路通过管路 with 第三电磁阀和气液分离器出口管路相连,另一路通过管路依次与室外翅片管换热器和四通换向阀相连,在所述的四通换向阀出口管路上分为两路,一路通过管路 with 第四电磁阀和所述的压缩机进口管路相连,另一路通过管路 with 所述的第五电磁阀和所述的气液分离器进口管路相连,所述的气液分离器出口管路与第六电磁阀和压

压缩机进口管路相连,且所述的室外翅片管换热器顶部设有与室内翅片管换热器相连的液体收集分布器。本系统在夏季运行时能够充分回收和利用室内翅片管换热器冷凝水,不但解决现有分体式空调系统冷凝水直接排放造成能源浪费,而且可以降低室外翅片管换热器的冷凝温度,提高系统COP。

[0007] 在上述节能舒适型分体热泵空调系统中,所述的气液分离器底部设置有电加热管。本系统在除霜供热模式下运行时,经过电子膨胀阀节流后的低温低压的气液两相制冷剂不进入到室外翅片管换热器进行吸热蒸发,而是通过切换不同的电磁阀直接进入气液分离器,利用气液分离器内的电加热管进行加热汽化液态制冷剂,其中电加热管的加热功率通过室内负荷进行控制。

[0008] 在上述节能舒适型分体热泵空调系统中,所述的第二电磁阀与第三电磁阀相连的管路上设置有电加热丝。显然,在气液分离器出口通往室外翅片管换热器进口的支管上设置有电加热丝,其主要目的是本系统在除霜供热模式下运行时,加热从气液分离器出来的饱和制冷剂蒸汽,为室外翅片管换热器除霜提供所需的热量,电加热丝的加热功率由室外翅片管换热器出口制冷剂过热度进行控制。

[0009] 在上述节能舒适型分体热泵空调系统中,所述的液体收集分布器具有至少一个收集通道,且所述的收集通道分别和若干液体均布通道相连通,所述的收集通道一端具有凝结水接口,所述的室内翅片管换热器的散热翅片下方设有集水盘,且所述的集水盘均和凝结水接口相连通。

[0010] 在上述节能舒适型分体热泵空调系统中,所述的液体收集分布器包括若干呈齿状的凸起部,且所述的凸起部依次分布设置从而形成锯齿状的液体均布通道,所述的液体均布通道分别形成于相邻两个凸起部之间,且所述的室外翅片管换热器的翅片分别设置在液体均布通道中。

[0011] 在上述节能舒适型分体热泵空调系统中,所述的室外翅片管换热器的翅片通过焊接方式设置在相邻两个凸起部之间,且所述的室外翅片管换热器的翅片的高度和凸起部的高度齐平。这样可以保证液体能顺着翅片表面均匀流动。

[0012] 在上述节能舒适型分体热泵空调系统中,所述的室外翅片管换热器具有若干个翅片组,且每一个翅片组具有若干依次等间距设置翅片,且所述的收集通道形成于相邻两个翅片组之间。

[0013] 上述的节能舒适型分体热泵空调系统的节能舒适型分体热泵空调控制方法如下所述:

[0014] 本节能舒适型分体热泵空调控制方法,包括以下步骤:

[0015] A、夏季运行时,系统处于制冷模式,打开第六电磁阀、第二电磁阀、第五电磁阀,关闭第三电磁阀、第一电磁阀、第四电磁阀;压缩机出口的高温高压的制冷剂蒸汽进入到室外翅片管换热器中冷凝成高温高压的液体,高温高压的制冷剂液体经过电子膨胀阀3节流后变成低温低压的气液两相制冷剂,低温低压的气液两相制冷剂进入到室内翅片管换热器吸热后变成低温低压的气态制冷剂,低温低压的气态制冷剂被压缩机吸入后压缩成高温高压的气态制冷剂形成一个制冷循环;

[0016] B、冬季运行时,系统处于制热模式,四通换向阀换向,同时打开第六电磁阀、第二电磁阀、第五电磁阀,关闭第三电磁阀、第一电磁阀、第四电磁阀;压缩机出口的高温高压的

制冷剂蒸汽进入到室内翅片管换热器中,通过向室内放热冷凝成高温高压的液体,高温高压的制冷剂液体经过电子膨胀阀节流后变成低温低压的气液两相制冷剂,低温低压的气液两相制冷剂进入到室外翅片管换热器吸热后变成低温低压的气态制冷剂,低温低压的气态制冷剂被压缩机吸入后压缩成高温高压的气态制冷剂形成一个制热循环。

[0017] 在上述节能舒适型分体热泵空调控制方法中,在步骤A中,在制冷循环过程中,由于室内翅片管换热器表面翅片温度低于室内空气露点温度,室内空气中的水蒸气凝结成水后进入到集水盘中,在重力的作用下通过管道进入到嵌入在室外翅片管换热器顶部的液体收集分布器中,冷凝水在液体收集分布器的收集通道中流动,并通过收集通道两边的锯齿型液体均布通道分布到室外翅片管换热器的翅片表面,并在翅片表面形成膜状流动。

[0018] 在上述节能舒适型分体热泵空调控制方法中,在步骤B中,冬季运行时,系统处于除霜供热模式,四通换向阀不换向,同时关闭第六电磁阀、第二电磁阀、第五电磁阀,打开第三电磁阀、第一电磁阀、第四电磁阀,压缩机出口的高温高压制冷剂蒸汽进入到室内翅片管换热器中,通过向室内放热冷凝成高温高压的液态制冷剂,高温高压的液态制冷剂经过电子膨胀阀节流后变成低温低压的气液两相制冷剂,低温低压的气液两相制冷剂经过第一电磁阀进入气液分离器中,低温液态制冷剂在气液分离器中被电加热管加热后变成饱和气态制冷剂,饱和气态制冷剂经过第三电磁阀后被电加热丝加热成高温气态制冷剂后进入室外翅片管换热器中,高温气态制冷剂放出热量变成低温气态制冷剂流出室外翅片管换热器后进入压缩机,压缩成高温高压的气态制冷剂,形成一个循环,直到室外翅片管换热器表面霜层全部除净系统切换成制热模式。

[0019] 与现有的技术相比,本节能舒适型分体热泵空调系统及其控制方法的优点在于:

[0020] 1. 本发明无需额外增加水泵、雾化器等动力设备,在基本不增加空调使用和制造成本的前提下,利用室内外换热器的安装高度差,将室内翅片管换热器的冷凝水回收到安装在室外翅片管换热器顶部的液体收集分布器中,通过液体收集分布器将回收的冷凝水分布到室外翅片管换热器翅片表面,冷凝水沿着翅片表面一边流动一边蒸发,利用蒸发潜热带走部分空气和翅片表面的热量,从而降低系统冷凝温度,提高空调机组夏季运行的COP。

[0021] 2. 本发明在冬季运行时,与传统除霜方式相比,能够实现除霜和供热同时进行,向室内连续不间断供热,有效的解决由于除霜而引起的室内温度波动问题,大大提高房间的热舒适性。

[0022] 3. 本发明在除霜模式运行时,供热量和除霜耗热量实现分开控制,大大提高系统的稳定、高效、安全运行。

附图说明

[0023] 图1为本发明提供的结构示意图;

[0024] 图2为本发明室外翅片管换热器俯视图;

[0025] 图3为本发明室外翅片管换热器侧视图;

[0026] 图4为本发明室外翅片管换热器A-A剖视图。

[0027] 图中,压缩机1、室内翅片管换热器2、电子膨胀阀3、室外翅片管换热器4、四通换向阀5、气液分离器6、电加热丝7、电加热管8、第六电磁阀9、第三电磁阀10、第一电磁阀11、第二电磁阀12、第四电磁阀13、第五电磁阀14、液体收集分布器15、凸起部151、翅片152、收集

通道16、液体均布通道17、凝结水接口18。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细的说明。

[0029] 如图1-4所示,本节能舒适型分体热泵空调系统,包括压缩机1,压缩机1通过管路依次与四通换向阀5、室内翅片管换热器2和电子膨胀阀3相连,电子膨胀阀3出口管路分成两路,一路通过管路与第一电磁阀11以及气液分离器6进口管路相连,另一路通过管路与第二电磁阀12相连,第二电磁阀12出口管路上分为两路,一路通过管路与第三电磁阀10和气液分离器6出口管路相连,另一路通过管路依次与室外翅片管换热器4和四通换向阀5相连,在四通换向阀5出口管路上分为两路,一路通过管路与第四电磁阀13和压缩机1进口管路相连,另一路通过管路与第五电磁阀14和气液分离器6进口管路相连,气液分离器6出口管路与第六电磁阀9和压缩机1进口管路相连,且室外翅片管换热器4顶部设有与室内翅片管换热器2相连的液体收集分布器15。本系统在夏季运行时能够充分回收和利用室内翅片管换热器2冷凝水,不但解决现有分体式空调系统冷凝水直接排放造成能源浪费,而且可以降低室外翅片管换热器4的冷凝温度,提高系统COP。

[0030] 进一步地,这里的气液分离器6底部设置有电加热管8。本系统在除霜供热模式下运行时,经过电子膨胀阀3节流后的低温低压的气液两相制冷剂不进入到室外翅片管换热器4进行吸热蒸发,而是通过切换不同的电磁阀直接进入气液分离器6,利用气液分离器6内的电加热管8进行加热汽化液态制冷剂,其中电加热管8的加热功率通过室内负荷进行控制。其中,这里的第二电磁阀12与第三电磁阀10相连的管路上设置有电加热丝7。显然,在气液分离器6出口通往室外翅片管换热器4进口的支管上设置有电加热丝7,其主要目的是本系统在除霜供热模式下运行时,加热从气液分离器6出来的饱和制冷剂蒸汽,为室外翅片管换热器4除霜提供所需的热量,电加热丝的加热功率由室外翅片管换热器4出口制冷剂过热度进行控制。这样在冬季运行时,该系统可以实现在除霜模式下不但不需向室内吸热,而且还可以不间断的向室内送入热风,从而保证室内舒适的热环境。

[0031] 进一步地,为了实现冷凝水的收集与分布,这里的液体收集分布器15具有至少一个收集通道16,且收集通道16分别和若干液体均布通道17相连通,收集通道16一端具有凝结水接口18,室内翅片管换热器2的散热翅片下方设有集水盘,且集水盘均和凝结水接口18相连通。其中,液体收集分布器15包括若干呈齿状的凸起部151,且凸起部151依次分布设置从而形成锯齿状的液体均布通道17,液体均布通道17分别形成于相邻两个凸起部151之间,且室外翅片管换热器4的翅片152分别设置在液体均布通道17中。

[0032] 优选地,这里的室外翅片管换热器4的翅片152通过焊接方式设置在相邻两个凸起部151之间,且室外翅片管换热器4的翅片152的高度和凸起部151的高度齐平。这样可以保证液体能顺着翅片表面均匀流动。优选地,这里的室外翅片管换热器4具有若干个翅片组,且每一个翅片组具有若干依次等间距设置翅片152,且收集通道16形成于相邻两个翅片组之间。

[0033] 这样无需额外增加水泵、雾化器等动力设备,在基本不增加空调使用和制造成本的前提下,利用室内外换热器的安装高度差,将室内翅片管换热器2的冷凝水回收安装在室外翅片管换热器4顶部的液体收集分布器15中,通过液体收集分布器15将回收的冷凝水

分布到室外翅片管换热器4翅片表面,冷凝水沿着翅片表面一边流动一边蒸发,利用蒸发潜热带走部分空气和翅片表面的热量,从而降低系统冷凝温度,提高空调机组夏季运行的COP。

[0034] 本实施例中的节能舒适型分体热泵空调控制方法,包括以下步骤:

[0035] A、夏季运行时,系统处于制冷模式,打开第六电磁阀9、第二电磁阀12、第五电磁阀14,关闭第三电磁阀10、第一电磁阀11、第四电磁阀13;压缩机1出口的高温高压的制冷剂蒸汽进入到室外翅片管换热器4中冷凝成高温高压的液体,高温高压的制冷剂液体经过电子膨胀阀3节流后变成低温低压的气液两相制冷剂,低温低压的气液两相制冷剂进入到室内翅片管换热器2吸热后变成低温低压的气态制冷剂,低温低压的气态制冷剂被压缩机1吸入后压缩成高温高压的气态制冷剂形成一个制冷循环;

[0036] 在制冷循环过程中,由于室内翅片管换热器2表面翅片温度低于室内空气露点温度,室内空气中的水蒸气凝结成水后进入到集水盘中,在重力的作用下通过管道进入到嵌入在室外翅片管换热器4顶部的液体收集分布器15中,冷凝水在液体收集分布器15的收集通道16中流动,并通过收集通道16两边的锯齿型液体均布通道17分布到室外翅片管换热器4的翅片152表面,利用液体在翅片152表面的膜状流动蒸发充分利用冷凝水的低温冷量和液体蒸发的汽化潜热,提高机组夏季运行的COP,节约能源。

[0037] B、冬季运行时,系统处于制热模式,四通换向阀5换向,同时打开第六电磁阀9、第二电磁阀12、第五电磁阀14,关闭第三电磁阀10、第一电磁阀11、第四电磁阀13;压缩机1出口的高温高压的制冷剂蒸汽进入到室内翅片管换热器2中,通过向室内放热冷凝成高温高压的液体,高温高压的制冷剂液体经过电子膨胀阀3节流后变成低温低压的气液两相制冷剂,低温低压的气液两相制冷剂进入到室外翅片管换热器4吸热后变成低温低压的气态制冷剂,低温低压的气态制冷剂被压缩机1吸入后压缩成高温高压的气态制冷剂形成一个制热循环。

[0038] 由于热泵空调在冬季运行时,当室外翅片管换热器4表面温度低于室外空气露点温度且低于零度时,室外翅片管换热器4表面就会结霜,当霜层厚度达到一定厚度后机组就必须除霜。

[0039] 冬季运行时,系统处于除霜供热模式,四通换向阀5不换向,同时关闭第六电磁阀9、第二电磁阀12、第五电磁阀14,打开第三电磁阀10、第一电磁阀11、第四电磁阀13,压缩机1出口的高温高压制冷剂蒸汽进入到室内翅片管换热器2中,通过向室内放热冷凝成高温高压的液态制冷剂,高温高压的液态制冷剂经过电子膨胀阀3节流后变成低温低压的气液两相制冷剂,低温低压的气液两相制冷剂经过第一电磁阀11进入气液分离器6中,低温液态制冷剂在气液分离器6中被电加热管8加热后变成饱和气态制冷剂,饱和气态制冷剂经过第三电磁阀10后被电加热丝7加热成高温气态制冷剂后进入室外翅片管换热器4中,高温气态制冷剂放出热量变成低温气态制冷剂流出室外翅片管换热器4后进入压缩机1,压缩成高温高压的气态制冷剂,形成一个循环,直到室外翅片管换热器4表面霜层全部除净系统切换成制热模式。在除霜供热模式下,电加热丝7控制除霜耗热量,通过测量室外翅片管换热器4出口制冷剂的过热度来调节电加热丝7的加热电功率;电加热管8控制热泵机组的供热量,通过调节电加热管8的加热功率来调节热泵空调系统循环制冷剂流量,从而调节机组供热量。

[0040] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领

域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0041] 尽管本文较多地使用了压缩机1、室内翅片管换热器2、电子膨胀阀3、室外翅片管换热器4、四通换向阀5、气液分离器6、电加热丝7、电加热管8、第六电磁阀9、第三电磁阀10、第一电磁阀11、第二电磁阀12、第四电磁阀13、第五电磁阀14、液体收集分布器15、凸起部151、翅片152、收集通道16、液体均布通道17、凝结水接口18等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

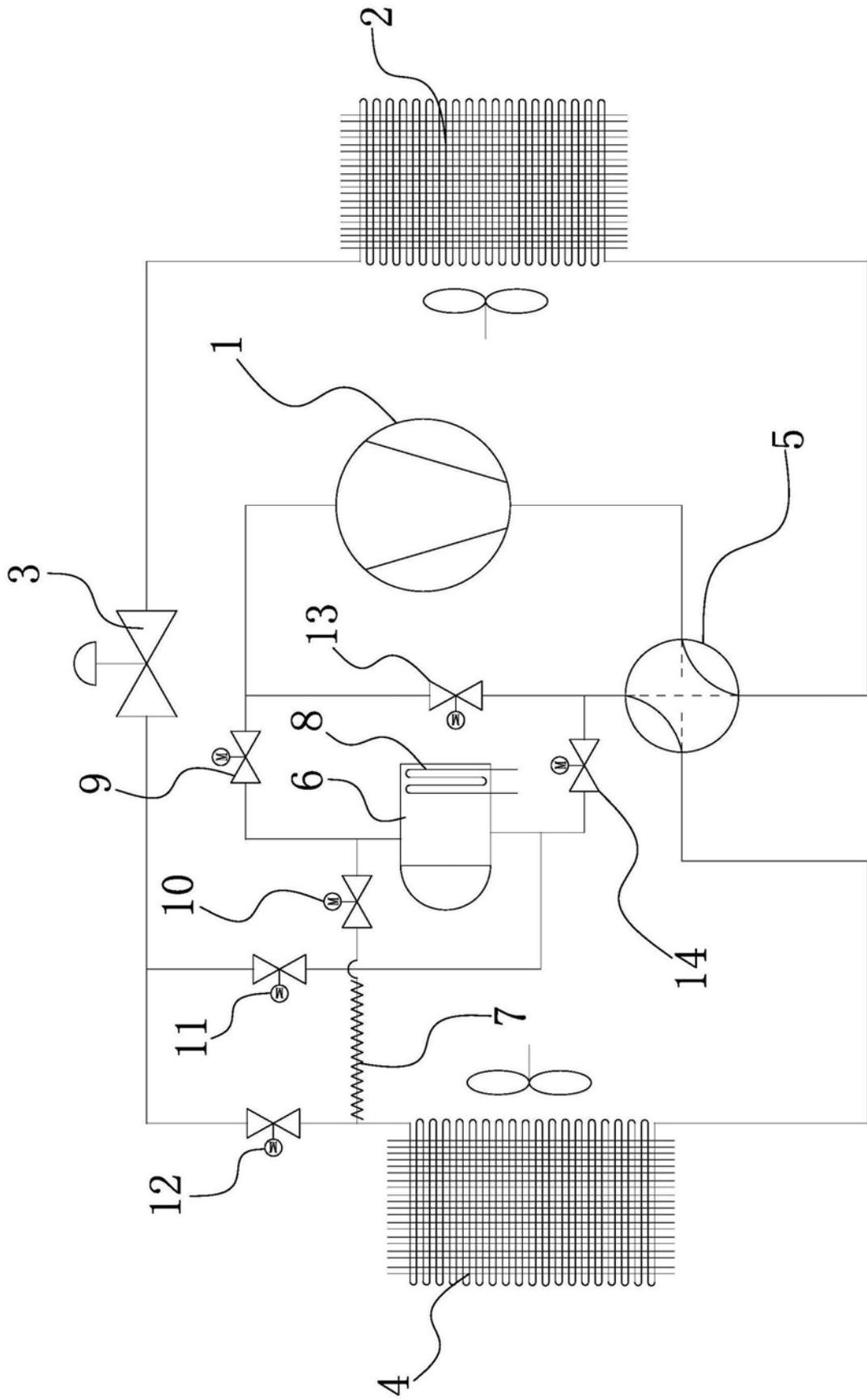


图1

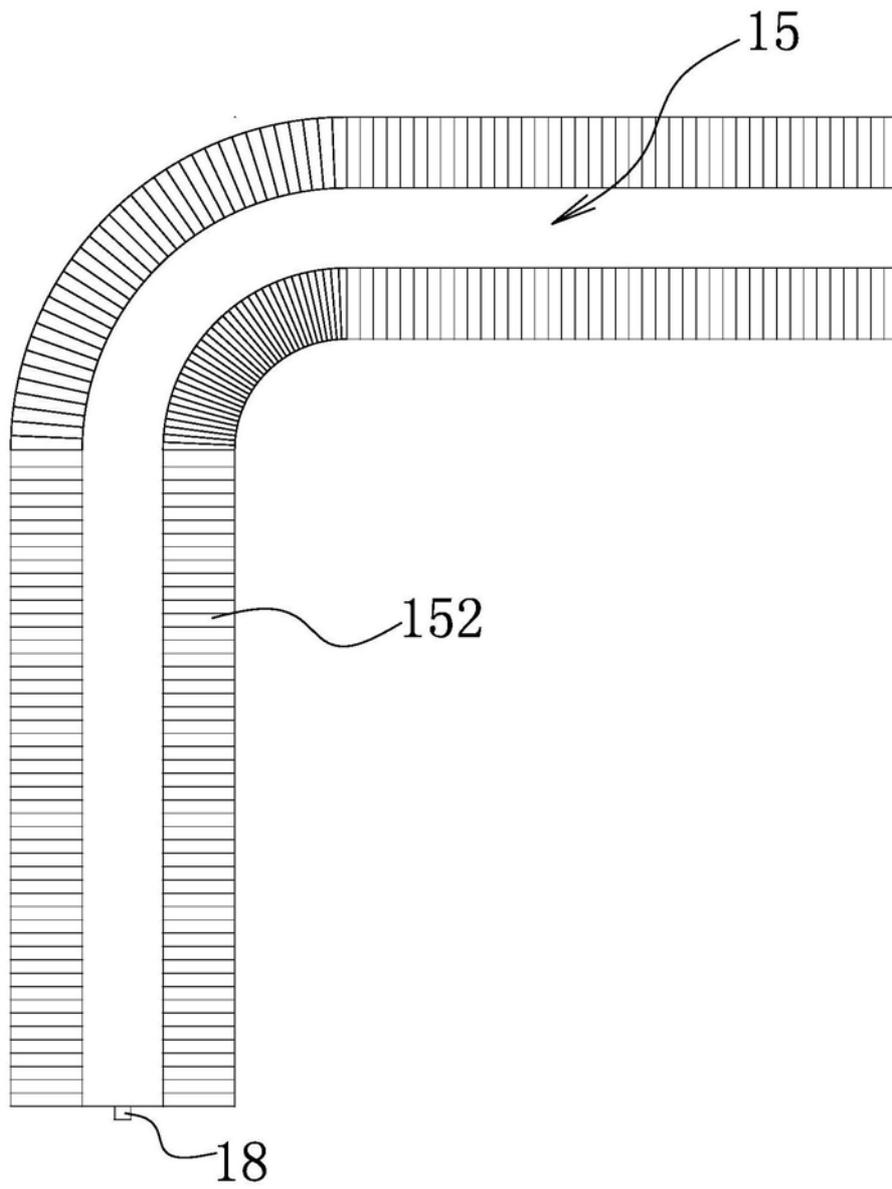


图2

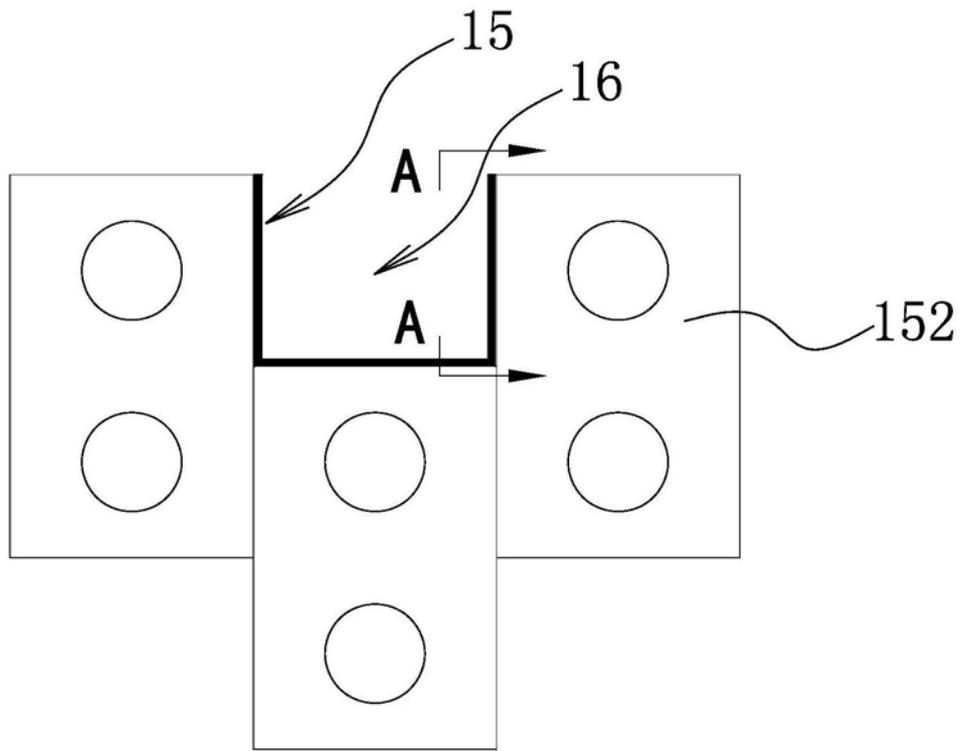


图3

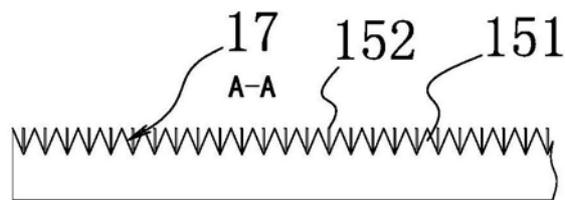


图4