



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104235978 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201410414429.5

(22)申请日 2014.08.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104235978 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(73)专利权人 海信(山东)空调有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路  
151号

(72)发明人 侯志辉 郑学利 赵宇开 吴林涛

詹跃航 陈兴虎 赵静 刘东来

(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有

限公司 37101

代理人 张少凤

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 1281128 A,2001.01.24,

JP 200350059 A,2003.02.21,

CN 1825011 A,2006.08.30,

JP 特开2003-50059 A,2003.02.21,

CN 101788172 A,2010.07.28,

WO 2013042273 A1,2013.03.28,

审查员 李志强

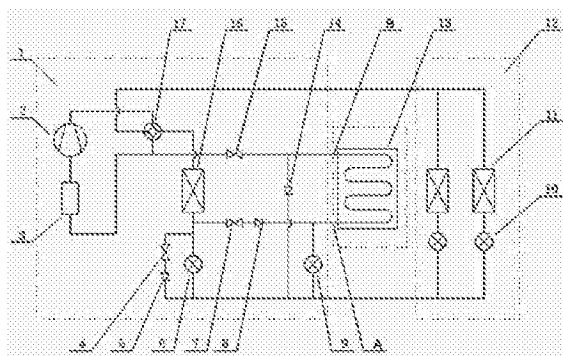
权利要求书1页 说明书16页 附图10页

(54)发明名称

蓄冷蓄热型空调机

(57)摘要

本发明涉及一种蓄冷蓄热型空调机,包括室外机模块、蓄热槽和室内机模块,室外机模块包括压缩机、电磁阀、电子膨胀阀、单向阀和室外换热器,蓄热槽内装有换热器和蓄热介质,室内机模块包括室内换热器和电子膨胀阀;压缩机、室外换热器、电磁阀、单向阀、电子膨胀阀以及室内换热器依次连接形成制冷回路,蓄热槽直接连接在室外机模块,室外换热器通过电磁阀、单向阀与蓄热槽的A端相接,蓄热槽A端通过电子膨胀阀连接至单向阀和电子膨胀阀之间,蓄热槽的B端通过电磁阀与压缩机的回气管相接,蓄热槽的B端通过单向阀连接至单向阀和电子膨胀阀之间。本发明在正常制冷运行和制热运行时,制冷剂无需流经蓄热槽,有效提高系统能效。



1. 一种蓄冷蓄热型空调机,包括至少一个室外机模块(1)、蓄热槽(13)和室内机模块(12),其中,室外机模块(1)包括第一电磁阀(4)、第二电磁阀(7)、第三电磁阀(15)、室外电子膨胀阀(9)、第一单向阀(5)、第二单向阀(8)、第三单向阀(14)、室外换热器(16)和至少一个压缩机(2),在蓄热槽(13)内装有换热器和蓄热介质,室内机模块(12)包括至少一个室内换热器(11)和与其数量相等的室内电子膨胀阀(10);所述压缩机(2)、室外换热器(16)、第一电磁阀(4)、第一单向阀(5)、电子膨胀阀(10)以及室内换热器(11)依次连接形成制冷回路,其特征在于:所述蓄热槽(13)与室外机模块(1)相接,所述蓄热槽(13)并接于所述室外换热器(16)与压缩机(2)的两端;所述蓄热槽(13)的A端通过第二电磁阀(7)、第二单向阀(8)与室外换热器(16)相接,通过室外电子膨胀阀(9)连接至第一单向阀(5),所述蓄热槽(13)的B端通过第三电磁阀(15)与压缩机(2)的回气管相接,通过第三单向阀(14)连接至第一单向阀(5)和室外电子膨胀阀(10)之间;

空调机在制冷运行时,室外电子膨胀阀(9)关闭,室内电子膨胀阀(10)开启,第一电磁阀(4)开启,第二电磁阀(7)、第三电磁阀(15)关闭;

空调机在蓄冷运行时,室外电子膨胀阀(9)开启,室内电子膨胀阀(10)关闭,第一电磁阀(4)、第三电磁阀(15)开启,第二电磁阀(7)关闭;

空调机在取冷运行时,室外电子膨胀阀(9)关闭,室内电子膨胀阀(10)开启,第一电磁阀(4)、第三电磁阀(15)关闭,第二电磁阀(7)开启;

空调机在部分蓄冷运行时,室外电子膨胀阀(9)开启,室内电子膨胀阀(10)开启,第一电磁阀(4)、第三电磁阀(15)开启,第二电磁阀(7)关闭。

2. 根据权利要求1所述的蓄冷蓄热型空调机,其特征在于,所述室外机模块还包括四通阀,所述压缩机的排气管与四通阀的进口相接,四通阀的三个出口分别与室外换热器、室内换热器以及压缩机的回气管相接。

3. 根据权利要求1或2所述的蓄冷蓄热型空调机,其特征在于:所述第一电磁阀和第一单向阀的两端并接有电子膨胀阀。

4. 根据权利要求3所述的蓄冷蓄热型空调机,其特征在于:所述第一电磁阀和第一单向阀的两端并接有泄压阀。

5. 根据权利要求1或2所述的蓄冷蓄热型空调机,其特征在于:所述制冷回路上连接有过冷却器。

6. 根据权利要求1或2所述的蓄冷蓄热型空调机,其特征在于:所述室外换热器的两端并接有至少一组水循环系统。

7. 根据权利要求6所述的蓄冷蓄热型空调机,其特征在于:所述水循环系统包括并接的加热装置和冷却装置,所述加热装置和冷却装置的两端分别通过水阀、水泵与室外换热器的两端相接。

8. 根据权利要求1或2所述的蓄冷蓄热型空调机,其特征在于:所述蓄热槽连接有外界热源。

9. 根据权利要求1或2所述的蓄冷蓄热型空调机,其特征在于:所述压缩机的出口处连接有油分离装置,所述压缩机的回气管连接有气液分离装置。

10. 根据权利要求1或2所述的蓄冷蓄热型空调机,其特征在于:所述制冷回路上连接有储液器。

## 蓄冷蓄热型空调机

### 技术领域

[0001] 本发明属于空调器技术领域,具体地说,是涉及一种能够进行蓄冷蓄热的空调机。

### 背景技术

[0002] 随着经济的高速发展,世界各国面临电力供应紧张局面。与此同时,电力的使用呈现峰谷差越来越大,对电力建设效率及发电效率均带来了严峻的挑战。因此,电力供电网上的“移峰填谷”是亟待解决的问题。随着世界范围内的峰谷电价的实施,蓄冷蓄热型空调机开始得到发展。

[0003] 因而,现在已经出现由室外机、蓄热槽和室内机模块成的蓄冷蓄热空调机,在室外机和室内机之间连接有蓄热槽,蓄热槽分别与室外机和室内机相接,存在系统复杂,零部件众多,安装难度大,可靠性较低等问题。上述空调机能够实现制冷、完全蓄冷运行、部分蓄冷运行、制热、完全蓄热运行和部分蓄热运行。但是,无论在何种运行模式下,制冷剂均需要通过蓄热槽才能够完成循环。增加系统阻力损失,降低了系统能效。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种蓄冷蓄热型空调机,解决了现有空调器系统复杂,存在阻力损失,能效较低的技术问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0006] 一种蓄冷蓄热型空调机,包括至少一个室外机模块、蓄热槽和室内机模块,其中,室外机模块包括电磁阀、室外电子膨胀阀、单向阀、室外换热器和至少一个压缩机,在蓄热槽内装有换热器和蓄热介质,室内机模块包括至少一个室内换热器和与其数量相等的室内电子膨胀阀;所述压缩机、室外换热器、第一电磁阀、第一单向阀、电子膨胀阀以及室内换热器依次连接形成制冷回路,所述蓄热槽与室外机模块相接,蓄热槽的A端通过第二电磁阀、第二单向阀与室外换热器相接,通过室外电子膨胀阀连接至第一单向阀,蓄热槽的B端通过第三电磁阀与压缩机的回气管相接,通过第三单向阀连接至第一单向阀和室外电子膨胀阀之间。

[0007] 进一步的,室外机模块还包括四通阀,所述压缩机的排气管与四通阀的进口相接,四通阀的三个出口分别与室外换热器、室内换热器以及压缩机的回气管相接。

[0008] 更进一步的,电磁阀和单向阀的两端并接有电子膨胀阀。

[0009] 优选的,电磁阀和单向阀的两端并接有泄压阀。可在系统压力过高时实现自动泄压控制。

[0010] 为了实现长距离安装场合,实现两级过冷,制冷回路上连接有过冷却器。

[0011] 为了提高室外换热器的换热效率,室外换热器的两端并接有至少一组水循环系统。

[0012] 优选的,水循环系统包括并接的加热装置和冷却装置,所述加热装置和冷却装置的两端分别通过水阀、水泵与室外换热器的两端相接。

[0013] 优选的,蓄热槽连接有外界热源,可以实现空调机对外界热源的蓄热、取热功能,还可以实现空调机对室外机换热器和外界热源的同时取热。

[0014] 为了避免压缩机的润滑油被制冷剂带走,在压缩机的出口处连接有油分离装置。

[0015] 为了对进入压缩机的制冷剂进行气液分离,在压缩机的回气管连接有气液分离装置。

[0016] 为了防止液体制冷剂流入压缩机而产生液击,制冷回路上连接有储液器。

[0017] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:

[0018] 1、本发明系统简单可靠、功能齐全、蓄热槽系统和室内机模块系统可从系统管路上分开、容量适应范围宽广;本发明在普通制冷或制热的工况下,制冷剂无需流经蓄热槽,有效提高系统能效。该系统可以实现制冷、取冷、蓄冷、部分蓄冷、制热等功能,蓄热槽结合其它热源可以再增加蓄热、取热、部分取热等功能。

[0019] 2、本发明可使该系统利用夜间廉价电力进行蓄冷,将冷量储存在蓄热介质中,在高峰用电期,从蓄热介质中吸取冷量。在制冷、取冷模式运行时降低系统的冷凝温度,增大过冷度,从而增大制冷量。

[0020] 3、通过增加外部热源,在取热、部分取热模式运行时提高系统的蒸发温度,减小压缩机吸气比容,增大制冷剂循环量,从而增大制热量。降低冷凝温度或提高蒸发温度均能减小系统的压缩比,在制冷、制热运行模式下,均能降低系统的运行能耗,提高制冷制热能力,对于制冷运行,实现了电力系统的“移峰填谷”,对于制热运行,在以正常制热为基础的前提下可实现低位热源或废弃热源向制热采暖所需的高位热源或有效热源转化。

[0021] 4、本发明可依据实际使用环境自由决定是否连接蓄热槽或者连接匹配一个或多个蓄热槽,蓄热槽容量可在相当范围内自由匹配,以利于蓄冷技术的大规模应用。

[0022] 5、本发明可实现多个系统的并联,灵活实现大容量或小容量的蓄冷系统。

[0023] 6、本发明可结合低位热源或废弃热源对蓄热槽供给热量,在以正常制热为基础的前提下可实现低位热源或废弃热源向制热采暖所需的高位热源或有效热源转化。

[0024] 7、本发明在室外机系统内仅采用三个电磁阀和两个电子膨胀阀即可实现包括制冷制热在内的七种系统循环方式,全面地简化了系统设计,大幅提高系统的可靠性,减少了系统流程损耗,提高了系统的灵活程度,更好的实现节能减排,对全面推广蓄冷空调有重要意义。

[0025] 8、本发明在蓄热槽内设置有换热器和蓄热介质,无任何需动作的元器件,大幅提高系统运行的可靠性。

[0026] 9、本发明在设计有过冷却器。在主回路过冷的基础上,利用辅回路的电子膨胀阀节流实现对主回路再次实现过冷,实现2级过冷。可实现长距离安装场合。

[0027] 10、本发明有泄压阀设计,可实现压力过高时的自动泄压控制功能。

[0028] 11、本发明在室外换热器增加水循环系统,提高了室外换热器的换热效率,节省了大量能源。

[0029] 12、本发明可灵活应用于各类空调系统,如多联空调、单元空调、机房空调、屋顶机空调等,适用范围宽广,所有的氟系统空调形式都可采用本发明实现蓄冷蓄热功能。

[0030] 因而,本发明不仅结构简单,可靠性提高、能效增加、成本下降、模块化拼装、可适用范围宽广,而且可实现蓄冷型热泵多联机空调机的全部功能,并能扩展应用各类低位热

源或废弃热源予以制热。对降低电力系统的配置容量、均衡电力负荷、推广新能源应用、广泛采用各类废热余热回收方法都将产生巨大的社会效益和经济效益。具有广泛推广应用的价值。

### 附图说明

- [0031] 图1为本发明具体实施例一的原理图。
- [0032] 图2为本发明具体实施例二的原理图。
- [0033] 图3为本发明具体实施例二增加储液器的原理图。
- [0034] 图4为本发明具体实施例二蓄热槽连接外接热源的原理图。
- [0035] 图5为本发明具体实施例二室外机并联和蓄热槽并联的原理图。
- [0036] 图6-9为本发明具体实施例三的原理图。
- [0037] 图10-11为本发明具体实施例四的原理图。
- [0038] 图12为本发明具体实施例四室外机并联和蓄热槽并联的原理图。
- [0039] 图13-15为本发明具体实施例五的原理图。
- [0040] 图16-17为本发明具体实施例六的原理图。
- [0041] 图18为本发明具体实施例六室外机并联和蓄热槽并联的原理图。

### 具体实施方式

[0042] 下面对本发明的具体实施方式进行详细地描述。

[0043] 具体实施例1：

[0044] 参见图1所示，本实施例以单冷型空调机为例进行说明，空调机包括室外机模块1、蓄热槽13和室内机模块12，室外机模块1与室内机模块12相接，蓄热槽13与室外机模块1相接。其中，室外机模块1包括压缩机2、电磁阀4、7、15、电子膨胀阀9、单向阀5、8、14和室外换热器16。蓄热槽13内装有换热器和蓄热介质。室内机模块12包括至少一个室内换热器11和与其数量相等的电子膨胀阀10。

[0045] 制冷回路由室外机模块1的气液分离器3、压缩机2、室外换热器16、电磁阀4、单向阀5、室内机模块12的电子膨胀阀10以及室内换热器11依次连接形成。其中，室内机模块12包括两组室内换热器11，其分别串接电子膨胀阀10后并联，然后与室外机模块1相接。室外换热器16与压缩机2的两端并接有蓄热槽13，室外换热器16通过电磁阀7、单向阀8与蓄热槽13的A端相接，蓄热槽13的A端通过电子膨胀阀9连接至单向阀5和电子膨胀阀10之间，蓄热槽13的B端通过电磁阀15与气液分离器3相接，蓄热槽13的B端通过单向阀14连接至单向阀5和电子膨胀阀9之间。室内机模块12的一个或多个室内换热器11分别与各自电子膨胀阀10串接后并联于室外机模块1，即室内换热器11连接于气液分离器3和电磁阀15之间，电子膨胀阀10连接于单向阀5和电子膨胀阀9之间。

[0046] 使用本实施例制冷时有四种运行模式。制冷运行模式有：(1) 制冷运行；(2) 蓄冷运行；(3) 取冷运行；(4) 部分蓄冷运行。下面对四种运行模式分别加以叙述。

[0047] 在本实施例中如室内机模块12是由两个换热器11组成的，在具体描述中如果要求电子膨胀阀10开启，则不要求所有的电子膨胀阀10均处于开启状态，允许部分电子膨胀阀10处于关闭状态。如果要求电子膨胀阀10关闭，则要求所有的电子膨胀阀10均处于关闭状

态。对于电子膨胀阀在运行过程中的具体调节方式可采用常规方式,本实施例不予具体阐述。

[0048] (1) 制冷运行。空调机在制冷运行时,电子膨胀阀9关闭,电子膨胀阀10开启,电磁阀4开启,电磁阀7、15关闭。

[0049] 压缩机2将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管进入室外换热器16冷凝为制冷剂液体,再经电磁阀4、单向阀5流入室内机模块12,制冷剂经室内电子膨胀阀10节流降压,在室内换热器11内吸热蒸发成低压气体,再经气液分离器3、回气管流回压缩机2,完成制冷循环。

[0050] (2) 蓄冷运行。空调机在蓄冷运行时,电子膨胀阀9开启,电子膨胀阀10关闭,电磁阀4、15开启,电磁阀7关闭。

[0051] 压缩机2将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管进入室外换热器16,制冷剂蒸气在室外换热器16中冷凝成液体后,通过电磁阀4、单向阀5,经电子膨胀阀9节流降压,在蓄热槽13中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀15、气液分离器3后流回压缩机2,完成制冷循环。蓄热槽13中的蓄热介质吸收冷量,温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,将冷量存储在蓄热介质中,供系统取冷运行时使用。

[0052] (3) 取冷运行。空调机在取冷运行时,电子膨胀阀9关闭,电子膨胀阀10开启,电磁阀4、15关闭,电磁阀7开启。

[0053] 压缩机2将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管进入室外换热器16,制冷剂蒸气在室外换热器16中冷凝成液体后,通过电磁阀7、单向阀8,进入蓄热槽13进一步过冷,再经过单向阀14流向室内机模块12,制冷剂经室内电子膨胀阀10节流降压,在室内换热器11内吸热蒸发成低压气体,再经气液分离器3、回气管流回压缩机2,完成制冷循环。蓄热槽13中的蓄热介质吸收热量,温度逐渐升高或相变融化成液态介质,将冷量传递给制冷剂,以增大系统制冷量。

[0054] 在取冷运行过程中,制冷剂通过蓄热槽13换热达到大幅度过冷的目标,降低了液态制冷剂焓值,可实现大幅提高制冷量和提高能效比。从而实现将蓄冷运行中储存的冷量逐步释放到室内机模块。

[0055] (4) 部分蓄冷运行。空调机在部分蓄冷运行时,电子膨胀阀9开启,电子膨胀阀10开启,电磁阀4、15开启,电磁阀7关闭。

[0056] 压缩机2将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管进入换热器16,制冷剂蒸气在换热器16中冷凝成液体后,通过电磁阀4、单向阀5,之后分两路流向,一路至室内机模块12,制冷剂经室内电子膨胀阀10节流降压,在室内换热器11内吸热蒸发成低压气体,再经气液分离器3、回气管流回压缩机2。另一路经电子膨胀阀9节流降压,在蓄热槽13中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀15、在气液分离器3前和第一路制冷剂汇合后至气液分离器3,后流回压缩机2,完成制冷循环。

[0057] 在此循环中,一部分制冷剂流经室内机模块12对室内机模块制冷,另一部分制冷剂经过蓄热槽13中的蓄热介质,使蓄热介质温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,以备系统取冷运行时使用。

[0058] 在本实施例中,压缩机2为可变容量输出装置,具体可为但不限于变频压缩机、数码压缩机、螺杆压缩机、离心压缩机等,也可为多台压缩机的组合形式。室外换热器16的实现方式可以不具体限定,只要能实现将换热器内的冷量或热量传递给外界即可,具体可为

但不限于风冷式换热器、水冷式换热器、蒸发式冷凝换热器等。蓄热槽13的蓄热实现方式只要能实现机组整体性能所要求的蓄热能力即可,具体可为但不限于冰蓄冷方式、相变材料蓄冷方式、水蓄冷方式等。

[0059] 具体实施例2:

[0060] 参见图2所示,本实施例以制冷制热型空调机为例进行说明,空调机包括室外机模块1、蓄热槽13和室内机模块12,室外机模块1与室内机模块12相接,蓄热槽13与室外机模块1相接。其中,室外机模块1包括压缩机2、四通阀17、电磁阀4、7、15、电子膨胀阀6、电子膨胀阀9、单向阀5、8、14和室外换热器16。蓄热槽13内装有换热器和蓄热介质。室内机模块12包括至少一个室内换热器11和与其数量相等的电子膨胀阀10。

[0061] 制冷回路由室外机模块1的气液分离器3、压缩机2、四通阀17、室外换热器16、电磁阀4、单向阀5、室内机模块12的电子膨胀阀10以及室内换热器11、四通阀17依次连接形成,电磁阀4和单向阀5的两端并接有电子膨胀阀6。压缩机2的排气管与四通阀17的进口相接,四通阀17的三个出口分别与室外换热器16、室内换热器11以及压缩机2的回气管相接。其中,室内机模块12包括两组室内换热器11,其分别串接电子膨胀阀10后并联,并与室外机模块1相接。室外换热器16与压缩机2的两端并接有蓄热槽13,室外换热器16通过电磁阀7、单向阀8与蓄热槽13的A端相接,蓄热槽13的A端通过电子膨胀阀9连接至单向阀5和电子膨胀阀10之间,蓄热槽13的B端通过电磁阀15与气液分离器3相接,蓄热槽13的B端通过单向阀14连接至单向阀5和电子膨胀阀9之间。室内机模块12的一个或多个室内换热器11分别与各自电子膨胀阀10串接后并联于室外机模块1,即室内换热器11连接于四通阀17,电子膨胀阀10连接于单向阀5和电子膨胀阀9之间。

[0062] 本实施例在制冷时有四种运行模式,在制热时有一种运行模式。制冷运行模式有:(1)制冷运行;(2)蓄冷运行;(3)取冷运行;(4)部分蓄冷运行。制热运行模式有:(5)制热运行。如增加外界热源,则制热时还可再增加两种运行模式,分别为(6)取热运行;(7)部分取热运行。对于蓄热槽蓄热运行的方式以及同外界热源热交换的方式本发明不予具体限定。下面按照七种运行模式分别加以叙述。

[0063] 在本实施例中室内机模块12是由两个换热器11组成,在具体描述中如果要求电子膨胀阀10开启,则不要求所有的电子膨胀阀10均处于开启状态,允许部分电子膨胀阀10处于关闭状态。如果要求电子膨胀阀10关闭,则要求所有的电子膨胀阀10均处于关闭状态。对于电子膨胀阀在运行过程中的具体调节方式本实施例不予具体阐述。

[0064] (1) 制冷运行。空调机在制冷运行时,四通阀12处于断电状态,电子膨胀阀6、9关闭,电子膨胀阀10开启,电磁阀4开启,电磁阀7、15关闭。

[0065] 压缩机将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管进四通阀17进入室外换热器16冷凝为制冷剂液体,再经电磁阀4、单向阀5流入室内机模块12,制冷剂经室内电子膨胀阀10节流降压,在室内机模块12的换热器11内吸热蒸发成低压气体,再经四通阀17、气液分离器3、回气管流回压缩机2,完成制冷循环。

[0066] (2) 蓄冷运行。空调机在蓄冷运行时,四通阀17处于断电状态,电子膨胀阀6、10关闭,电子膨胀阀9开启,电磁阀4、15开启,电磁阀7关闭。

[0067] 压缩机2将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管进四通阀17流入换热器16,制冷剂蒸气在换热器16中冷凝成液体后,通过电磁阀4、单向阀5,经电子膨胀阀9节流降压,在蓄热槽13

中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀15、气液分离器3后流回压缩机2,完成制冷循环。蓄热槽13中的蓄热介质吸收冷量,温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,将冷量存储在蓄热介质中,供系统取冷运行时使用。

[0068] (3)取冷运行。空调机在取冷运行时,四通阀12处于断电状态,电子膨胀阀6、9关闭,电子膨胀阀10开启,电磁阀4、15关闭,电磁阀7开启。

[0069] 压缩机2将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管进四通阀17流入换热器16,制冷剂蒸气在换热器16中冷凝成液体后,通过电磁阀7、单向阀8,进入蓄热槽13进一步过冷,再经过单向阀14流向室内机模块12,制冷剂经室内电子膨胀阀10节流降压,在室内机模块12的换热器11内吸热蒸发成低压气体,再经四通阀、气液分离器、回气管流回压缩机2,完成制冷循环。蓄热槽13中的蓄热介质吸收热量,温度逐渐升高或相变融化成液态介质,将冷量传递给制冷剂,以增大系统制冷量。

[0070] 在取冷运行过程中,制冷剂通过蓄热槽换热达到大幅度过冷的目标,降低了液态制冷剂焓值,可实现大幅提高制冷量和提高能效比。从而实现将蓄冷运行中储存的冷量逐步释放到室内机模块。

[0071] (4)部分蓄冷运行。空调机在部分蓄冷运行时,四通阀12处于断电状态,电子膨胀阀6关闭,电子膨胀阀9、10开启,电磁阀4、15开启,电磁阀7关闭。

[0072] 压缩机2将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管进四通阀17流入换热器16,制冷剂蒸气在换热器16中冷凝成液体后,通过电磁阀4、单向阀5,之后分两路流向,一路至室内机模块12,制冷剂经室内电子膨胀阀10节流降压,在室内机模块12的换热器11内吸热蒸发成低压气体,再经四通阀、气液分离器3、回气管流回压缩机2。另一路经电子膨胀阀9节流降压,在蓄热槽13中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀15、在气液分离器3前和第一路制冷剂汇合后至气液分离器3,后流回压缩机2,完成制冷循环。

[0073] 在此循环中,一部分制冷剂流经室内机模块12对室内侧制冷,另一部分制冷剂经过蓄热槽13中的蓄热介质,使蓄热介质温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,以备系统取冷运行时使用。

[0074] (5)制热运行。空调机在制热运行时,四通阀12处于通电状态,电子膨胀阀6、10开启,电子膨胀阀9关闭,电磁阀4、7、15关闭。

[0075] 压缩机2将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管进四通阀17流向室内机模块12,进入室内换热器11冷凝为制冷剂液体,再经电子膨胀阀10流回室外机模块1,经电子膨胀阀6节流降压后进入室外换热器16,在室外换热器16内吸热蒸发成低压气体,再经四通阀17、气液分离器3、回气管流回压缩机2,完成制热循环。

[0076] (6)取热运行。在存在外界热源的情况下,如图4所示,空调机允许运行取热运行模式。空调机在取热运行时,四通阀12处于通电状态,电子膨胀阀6关闭,电子膨胀阀9、10开启,电磁阀4、7关闭,电磁阀15开启。

[0077] 压缩机2将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管进四通阀17流向室内机模块12,进入室内换热器11冷凝为制冷剂液体,再经电子膨胀阀10流回室外机模块1,经电子膨胀阀9节流降压后进入蓄热槽13,在蓄热槽13内吸热蒸发成低压气体,再经电磁阀15、气液分离器、回气管流回压缩机2,完成取热循环。

[0078] 在取热循环过程中,蓄热槽13内的蓄热介质释放热量逐渐降低温度或凝固成固态



介质,需外界热源及时补充。采用取热循环,可大幅提高系统循环的蒸发温度,提高系统的制热量及能效,同时对外界的低位热源或废弃热源进行有效热回收,达到良好的新能源应用及节能减排效果。

[0079] (7)部分取热运行。在存在外界热源的情况下,如图4所示,空调机允许运行部分取热运行模式。空调机在部分取热运行时,四通阀12处于通电状态,电子膨胀阀6、9、10开启,电磁阀4、7关闭,电磁阀15开启。

[0080] 压缩机2将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管进四通阀17流向室内机模块12,进入室内换热器11冷凝为制冷剂液体,再经电子膨胀阀10流回室外机模块1,进入室外机模块1后制冷剂分为两路,一路经电子膨胀阀9节流降压后进入蓄热槽13,在蓄热槽13内吸热蒸发成低压气体,再经电磁阀15、气液分离器3、回气管流回压缩机2。另一路经电子膨胀阀6进入室外换热器16,吸收热量后蒸发成低压气体,再经四通阀17,在进入气液分离器3之前和第一路制冷剂汇合,一同进入气液分离器,再流回压缩机2,完成部分取热循环。

[0081] 在部分取热循环过程中,低温低压的制冷剂同时对蓄热槽13内的蓄热介质和室外换热器16外部的外界环境吸收热量,在部分运行工况下可在普通制热循环的基础上大幅提高系统的制热量,提高运行能效,同时有效利用外界热源,实现有效热回收,达到良好的新能源应用及节能减排效果。

[0082] 其中,如图4所示,蓄热槽13连接有外界热源的情况下,蓄热槽13可连接的外界热源所需达到的蓄热及取热目标温度只需达到或高于系统制热要求的系统循环蒸发温度即可,可以为高位热源,也可以为低位热源。具体的外界热源来源方式不限定。

[0083] 本实施例图2所示的系统循环方式只是实现本发明的一种基础的实现方式,在不改变本发明的基本系统循环方式的基础上,对系统进行的一些局部的增减零部件或增加部分循环管路或改变部分循环管路,均属于本发明的保护范围之内。如图3所示,为在本实施例基础上增加储液器18的一种系统实现方法。

[0084] 如图5所示,为采用室外机并联和蓄热槽并联的原理图,依次串接的三个蓄热槽13与依次串接的三个室外机模块1相接。其具体实现方式与本实施例类似,此处不再详细描述。

[0085] 本发明可应用但不限于多联式空调机组、单元式空调机组、螺杆式空调机组、机房空调、冷冻冷藏用制冷机组等。

[0086] 具体实施例3:

[0087] 参见图6所示,本实施例以单冷型空调机为例进行说明,空调机包括室外机模块1、蓄热槽19和室内机模块18,室外机模块1与室内机模块18相接,蓄热槽19与室外机模块1相接。其中,室外机模块1包括油分离器2、压缩机3、电磁阀4、5、7、13、21、单向阀8、14、20、24、气液分离器6、电子膨胀阀9、12、15、泄压阀10、过冷却器11、室外换热器22和回油毛细管25。蓄热槽19内装有换热器和蓄热介质。室内机模块18包括至少一个室内换热器17和与其数量相等的电子膨胀阀16。

[0088] 压缩机3的排气管与油分离器2相连,油分离器包括两个出口,其一出口与室外换热器22相接,其二出口通过回油毛细管25与压缩机3的回气管相连,换热器22的另一端与电磁阀7、电子膨胀阀9、泄压阀10进口和电磁阀13相接,电子膨胀阀9另一端与过冷却器11、单向阀8出口、泄压阀10出口和电子膨胀阀12进口相接,电子膨胀阀12的出口与过冷却器11相

接,电磁阀7另一端与单向阀8进口相接,电磁阀13另一端与单向阀14进口相接,单向阀14出口与电子膨胀阀15一端及蓄热槽19A端相接,蓄热槽19B端与电磁阀21一端及单向阀20进口相接,电磁阀21的另一端与气液分离器6的进口相接,单向阀20的出口与过冷却器11相接,过冷却器11与气液分离器6的进口相接,气液分离器6出口与压缩机3吸气口、电磁阀4和电磁阀5相接。室内机模块18的一个或多个室内换热器17分别与各自电子膨胀阀16串接后并联于室外机模块1,即室内换热器17连接于气液分离器3和过冷却器11之间,电子膨胀阀16连接于单向阀20和电子膨胀阀15之间。

[0089] 使用本实施例制冷时有四种运行模式。制冷运行模式有:(1)制冷运行;(2)蓄冷运行;(3)取冷运行;(4)部分蓄冷运行。下面对四种运行模式分别加以叙述。

[0090] 在本实施例中如室内机模块18是由两个换热器17组成的,在具体描述中如果要求电子膨胀阀16开启,则不要求所有的电子膨胀阀16均处于开启状态,允许部分电子膨胀阀16处于关闭状态。如果要求电子膨胀阀16关闭,则要求所有的电子膨胀阀16均处于关闭状态。对于电子膨胀阀在运行过程中的具体调节方式可采用常规方式,本实施例不予具体阐述。

[0091] (1)制冷运行。空调机在制冷运行时,电子膨胀阀9、15关闭,电子膨胀阀12、16开启,电磁阀7开启,电磁阀13、21关闭。

[0092] 压缩机3将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24进入室外换热器22冷凝为制冷剂液体,再经电磁阀7、单向阀8、过冷却器11流入室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内换热器17内吸热蒸发成低压气体,再经气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成制冷循环。

[0093] (2)蓄冷运行。空调机在蓄冷运行时,电子膨胀阀15开启,电子膨胀阀9、16关闭,电磁阀7、21开启,电磁阀13关闭。

[0094] 压缩机3将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24进入室外换热器22,制冷剂蒸气在室外换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀7、单向阀8、过冷却器11,经电子膨胀阀15节流降压,在蓄热槽19中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀21、气液分离器6后流回压缩机3,完成制冷循环。蓄热槽19中的蓄热介质吸收冷量,温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,将冷量存储在蓄热介质中,供系统取冷运行时使用。

[0095] (3)取冷运行。空调机在取冷运行时,电子膨胀阀9、15关闭,电子膨胀阀16开启,电磁阀7、21关闭,电磁阀13开启。

[0096] 压缩机3将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24进入室外换热器22,制冷剂蒸气在室外换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀13、单向阀14,进入蓄热槽19进一步过冷,再经过单向阀20流向室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内换热器17内吸热蒸发成低压气体,再经气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成制冷循环。蓄热槽19中的蓄热介质吸收热量,温度逐渐升高或相变融化成液态介质,将冷量传递给制冷剂,以增大系统制冷量。

[0097] 在取冷运行过程中,制冷剂通过蓄热槽19换热达到大幅度过冷的目标,降低了液态制冷剂焓值,可实现大幅提高制冷量和提高能效比。从而实现将蓄冷运行中储存的冷量逐步释放到室内机模块。

[0098] (4)部分蓄冷运行。空调机在部分蓄冷运行时,电子膨胀阀9关闭,电子膨胀阀15、

16开启,电磁阀7、21开启,电磁阀13关闭。

[0099] 压缩机3将低压制冷剂蒸气压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24进入换热器22,制冷剂蒸气在换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀7、单向阀8、过冷却器11,之后分两路流向,一路至室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内换热器17内吸热蒸发成低压气体,再经气液分离器6、回气管流回压缩机3。另一路经电子膨胀阀15节流降压,在蓄热槽19中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀21、在气液分离器6前和第一路制冷剂汇合后至气液分离器6,后流回压缩机3,完成制冷循环。

[0100] 在此循环中,一部分制冷剂流经室内机模块18对室内机模块制冷,另一部分制冷剂经过蓄热槽19中的蓄热介质,使蓄热介质温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,以备系统取冷运行时使用。

[0101] 在本实施例中,压缩机3为可变容量输出装置,具体可为但不限于变频压缩机、数码压缩机、螺杆压缩机、离心压缩机等。当然,本实施例对压缩机、油分离器、气液分离器的组合方式并不限定,可以为其他方式,如图7-9所示,均在本发明的保护范围之内。室外换热器22的实现方式可以不具体限定,只要能实现将换热器内的冷量或热量传递给外界即可,具体可为但不限于风冷式换热器、水冷式换热器、蒸发式冷凝换热器等。蓄热槽19的蓄热实现方式只要能实现机组整体性能所要求的蓄热能力即可,具体可为但不限于冰蓄冷方式、相变材料蓄冷方式、水蓄冷方式等。

[0102] 具体实施例4:

[0103] 参见图10所示,本实施例以制冷制热型空调机为例进行说明,空调机包括室外机模块1、蓄热槽19和室内机模块18,室外机模块1与室内机模块18相接,蓄热槽19与室外机模块1相接。其中,室外机模块1包括压缩机2、四通阀23、电磁阀4、5、7、13、21、电子膨胀阀9、12、15、单向阀8、14、20、24、气液分离器6、泄压阀10、过冷却器11、回油毛细管25和室外换热器22。蓄热槽19内装有换热器和蓄热介质。室内机模块18包括至少一个室内换热器17和与其数量相等的电子膨胀阀16。

[0104] 压缩机3排气管与油分离器2相连,油分离器包括两个出口,其一出口与四通阀23进口相接,其二出口通过回油毛细管25与压缩机的回气管相连,四通阀23三个出口分别与换热器22、气液分离器6进口和电磁阀21、室内机模块18出口相接,换热器22另一端与电磁阀7、电子膨胀阀9、泄压阀10进口和电磁阀13相接,电子膨胀阀9另一端与过冷却器11、单向阀8出口、泄压阀10出口和电子膨胀阀12进口相接,电磁阀7另一端与单向阀8进口相接,电磁阀13另一端与单向阀14进口相接,单向阀14出口与电子膨胀阀15一端及蓄热槽模块19A端相接,蓄热槽模块B端与电磁阀21另一端及单向阀20进口相接,气液分离器6出口与压缩机3吸气口、电磁阀4和电磁阀5相接。室内机模块18的一个或多个室内换热器17分别与各自电子膨胀阀16串接后并联于室外机模块1,即室内换热器17连接于四通阀23,电子膨胀阀16连接于单向阀20和电子膨胀阀15之间。

[0105] 本实施例在制冷时有四种运行模式,在制热时有一种运行模式。制冷运行模式有:(1)制冷运行;(2)蓄冷运行;(3)取冷运行;(4)部分蓄冷运行。制热运行模式有:(5)制热运行。如增加外界热源,则制热时还可再增加两种运行模式,分别为(6)取热运行;(7)部分取热运行。对于蓄热槽蓄热运行的方式以及同外界热源热交换的方式本发明不予具体限定。下面按照七种运行模式分别加以叙述。

[0106] 在本实施例中室内机模块18是由两个换热器17组成的,在具体描述中如果要求电子膨胀阀16开启,则不要求所有的电子膨胀阀16均处于开启状态,允许部分电子膨胀阀16处于关闭状态。如果要求电子膨胀阀16关闭,则要求所有的电子膨胀阀16均处于关闭状态。对于电子膨胀阀在运行过程中的具体调节方式本实施例不予具体阐述。

[0107] (1) 制冷运行。空调机在制冷运行时,四通阀23处于断电状态,电子膨胀阀9、15关闭,电子膨胀阀16、12开启,电磁阀7开启,电磁阀13、21关闭。

[0108] 压缩机将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后经过四通阀23进入室外换热器22冷凝为制冷剂液体,再经电磁阀7、单向阀8、过冷却器11流入室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内机模块18的换热器17内吸热蒸发成低压气体,再经四通阀23、气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成制冷循环。

[0109] (2) 蓄冷运行。空调机在蓄冷运行时,四通阀23处于断电状态,电子膨胀阀9、16关闭,电子膨胀阀15开启,电磁阀7、21开启,电磁阀13关闭。

[0110] 压缩机3将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后经过四通阀23流入换热器22,制冷剂蒸气在换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀7、单向阀8、过冷却器11,经电子膨胀阀15节流降压,在蓄热槽19中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀21、气液分离器6后流回压缩机3,完成制冷循环。蓄热槽19中的蓄热介质吸收冷量,温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,将冷量存储在蓄热介质中,供系统取冷运行时使用。

[0111] (3) 取冷运行。空调机在取冷运行时,四通阀23处于断电状态,电子膨胀阀9、15关闭,电子膨胀阀16开启,电磁阀7、21关闭,电磁阀13开启。

[0112] 压缩机3将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后经过四通阀23流入换热器22,制冷剂蒸气在换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀13、单向阀14,进入蓄热槽19进一步过冷,再经过单向阀20流向室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内机模块18的换热器17内吸热蒸发成低压气体,再经四通阀23、气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成制冷循环。蓄热槽19中的蓄热介质吸收热量,温度逐渐升高或相变融化成液态介质,将冷量传递给制冷剂,以增大系统制冷量。

[0113] 在取冷运行过程中,制冷剂通过蓄热槽换热达到大幅度过冷的目标,降低了液态制冷剂焓值,可实现大幅提高制冷量和提高能效比。从而实现将蓄冷运行中储存的冷量逐步释放到室内机模块侧的目标。

[0114] (4) 部分蓄冷运行。空调机在部分蓄冷运行时,四通阀23处于断电状态,电子膨胀阀9关闭,电子膨胀阀15、16开启,电磁阀7、21开启,电磁阀13关闭。

[0115] 压缩机3将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后经过四通阀23流入换热器22,制冷剂蒸气在换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀7、单向阀8、过冷却器11,之后分两路流向,一路至室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内机模块18的换热器17内吸热蒸发成低压气体,再经四通阀23、气液分离器6、回气管流回压缩机3。另一路经电子膨胀阀15节流降压,在蓄热槽19中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀21、在气液分离器6前和第一路制冷剂汇合后至气液分离器6,后流回压缩机3,完成制冷循环。

[0116] 在此循环中,一部分制冷剂流经室内机模块18对室内侧制冷,另一部分制冷剂经

过蓄热槽19中的蓄热介质,使蓄热介质温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,以备系统取冷运行时使用。

[0117] (5)制热运行。空调机在制热运行时,四通阀23处于通电状态,电子膨胀阀9、16、12开启,电子膨胀阀15关闭,电磁阀7、13、21关闭。

[0118] 压缩机将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后经过四通阀23流向室内机模块18,进入室内换热器17冷凝为制冷剂液体,再经电子膨胀阀16流回室外机模块1,流经过冷却器11后,经电子膨胀阀9节流降压后进入换热器22,在换热器22内吸热蒸发成低压气体,再经四通阀23、气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成制热循环。

[0119] (6)取热运行。在存在外界热源的情况下,空调机允许运行取热运行模式。空调机在取热运行时,四通阀23处于通电状态,电子膨胀阀9关闭,电子膨胀阀15、16开启,电磁阀7、13关闭,电磁阀21开启。

[0120] 压缩机将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后经过四通阀23流向室内机模块18,进入室内换热器17冷凝为制冷剂液体,再经电子膨胀阀16流回室外机模块1,经电子膨胀阀15节流降压后进入蓄热槽19,在蓄热槽19内吸热蒸发成低压气体,再经电磁阀21、气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成取热循环。

[0121] 在取热循环过程中,蓄热槽19内的蓄热介质释放热量逐渐降低温度或凝固成固态介质,需外界热源及时补充。采用取热循环,可大幅提高系统循环的蒸发温度,提高系统的制热量及能效,同时对外界的低位热源或废弃热源进行有效热回收,达到良好的新能源应用及节能减排效果。

[0122] (7)部分取热运行。在存在外界热源的情况下,空调机允许运行部分取热运行模式。空调机在部分取热运行时,四通阀23处于通电状态,电子膨胀阀9、15、16开启,电磁阀7、13关闭,电磁阀21开启。

[0123] 压缩机3将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后经过四通阀23流向室内机模块18,进入室内换热器17冷凝为制冷剂液体,再经电子膨胀阀16流回室外机模块1,进入室外机后制冷剂分为两路,一路经电子膨胀阀15节流降压后进入蓄热槽19,在蓄热槽19内吸热蒸发成低压气体,再经电磁阀21、气液分离器6、回气管流回压缩机3。另一路经过冷却器11、电子膨胀阀9进入换热器22,吸收热量后蒸发成低压气体,再经四通阀23在进入气液分离器6之前和第一路制冷剂汇合,一同进入气液分离器6,再流回压缩机3,完成部分取热循环。

[0124] 在部分取热循环过程中,低温低压的制冷剂同时对蓄热槽19内的蓄热介质和换热器22外部的外界环境吸收热量,在部分运行工况下可在普通制热循环的基础上大幅提高系统的制热量,提高运行能效,同时有效利用外界热源,实现有效热回收,达到良好的新能源应用及节能减排效果。

[0125] 本实施例图10所示的系统循环方式只是实现本发明的一种基础的实现方式,在不改变本发明的基本系统循环方式的基础上,对系统进行的一些局部的增减零部件或增加部分循环管路或改变部分循环管路,均属于本发明的保护范围之内。如图11所示,为在本实施例基础上增加储液器、仅采用一个压缩机的一种系统实现方法。

[0126] 如图12所示,为采用室外机并联和蓄热槽并联的原理图,依次串接的三个蓄热槽19与依次串接的三个室外机模块1相接。其具体实现方式与本实施例类似,此处不再详细描

述。

[0127] 本发明可应用但不限于多联式空调机组、单元式空调机组、螺杆式空调机组、机房空调、冷冻冷藏用制冷机组等。

[0128] 具体实施例5:

[0129] 如图13所示,本实施例与具体实施例3的区别在于:本实施例室内换热器22的两端连接有水循环系统29,水循环系统29是由一个或多个冷却塔31和锅炉30、水阀26、28、32、33和水泵27、34、35组成。

[0130] 本实施例制冷时有四种运行模式,制冷运行模式有:(1)制冷运行;(2)蓄冷运行;(3)取冷运行;(4)部分蓄冷运行。下面对四种运行模式分别加以叙述。

[0131] 在本实施例中如室内机模块18是由两个换热器17组成的,在具体描述中如果要求电子膨胀阀16开启,则不要求所有的电子膨胀阀16均处于开启状态,允许部分电子膨胀阀16处于关闭状态。如果要求电子膨胀阀16关闭,则要求所有的电子膨胀阀16均处于关闭状态。对于电子膨胀阀在运行过程中的具体调节方式本实施例不予具体阐述。

[0132] (1)制冷运行。空调机在制冷运行时,电子膨胀阀9、15关闭,电子膨胀阀12、16开启,电磁阀7开启,电磁阀13、21关闭,冷却塔31开启,锅炉30关闭,水泵27、35开启,水泵34关闭,水阀26、32关闭,水阀28、33开启。

[0133] 压缩机将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后进入室外换热器22冷凝为制冷剂液体,再经电磁阀7、单向阀8、过冷却器11流入室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内机模块18的换热器17内吸热蒸发成低压气体,再经气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成制冷循环。

[0134] (2)蓄冷运行。空调机在蓄冷运行时,电子膨胀阀9、16关闭,电子膨胀阀15开启,电磁阀7、21开启,电磁阀13关闭,冷却塔31开启,锅炉30关闭,水泵27、35开启,水泵34关闭,水阀26、32关闭,水阀28、33开启。

[0135] 压缩机3将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后流入换热器22,制冷剂蒸气在换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀7、单向阀20、过冷却器11,经电子膨胀阀15节流降压,在蓄热槽19中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀21、气液分离器6后流回压缩机3,完成制冷循环。蓄热槽19中的蓄热介质吸收冷量,温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,将冷量存储在蓄热介质中,供系统取冷运行时使用。

[0136] (3)取冷运行。空调机在取冷运行时,电子膨胀阀9、15关闭,电子膨胀阀16开启,电磁阀7、21关闭,电磁阀13开启,冷却塔31开启,锅炉30关闭,水泵27、35开启,水泵34关闭,水阀26、32关闭,水阀28、33开启。

[0137] 压缩机3将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后流入换热器22,制冷剂蒸气在换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀13、单向阀20,进入蓄热槽19进一步过冷,再经过单向阀20流向室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内机模块18的换热器17内吸热蒸发成低压气体,再经气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成制冷循环。蓄热槽19中的蓄热介质吸收热量,温度逐渐升高或相变融化成液态介质,将冷量传递给制冷剂,以增大系统制冷量。

[0138] 在取冷运行过程中,制冷剂通过蓄热槽换热达到大幅度过冷的目标,降低了液态制冷剂焓值,可实现大幅提高制冷量和提高能效比。从而实现将蓄冷运行中储存的冷量逐

步释放到室内机模块侧的目标。

[0139] (4) 部分蓄冷运行。空调机在部分蓄冷运行时,电子膨胀阀9关闭,电子膨胀阀15、16开启,电磁阀7、21开启,电磁阀13关闭,冷却塔31开启,锅炉30关闭,水泵27、35开启,水泵34关闭,水阀26、32关闭,水阀28、33开启。

[0140] 压缩机3将低压制冷剂蒸气压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后流入换热器22,制冷剂蒸气在换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀7、单向阀8、过冷却器11,之后分两路流向,一路至室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内机模块18的换热器17内吸热蒸发成低压气体,再经气液分离器、回气管流回压缩机3。另一路经电子膨胀阀15节流降压,在蓄热槽19中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀21、在气液分离器6前和第一路制冷剂汇合后至气液分离器6,后流回压缩机3,完成制冷循环。

[0141] 在此循环中,一部分制冷剂流经室内机模块18对室内侧制冷,另一部分制冷剂经过蓄热槽19中的蓄热介质,使蓄热介质温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,以备系统取冷运行时使用。

[0142] 在本实施例中,压缩机3为可变容量输出装置,具体可为但不限于变频压缩机、数码压缩机、螺杆压缩机、离心压缩机等。当然,本实施例对压缩机、油分离器、气液分离器的组合方式并不限定,可以为其他方式,如图14-15所示,均在本发明的保护范围之内。室外换热器22的实现方式可以不具体限定,只要能实现将换热器内的冷量或热量传递给外界即可,具体可为但不限于风冷式换热器、水冷式换热器、蒸发式冷凝换热器等。蓄热槽19的蓄热实现方式只要能实现机组整体性能所要求的蓄热能力即可,具体可为但不限于冰蓄冷方式、相变材料蓄冷方式、水蓄冷方式等。

[0143] 具体实施例6:

[0144] 如图16所示,本实施例与具体实施例4的区别在于:本实施例室内换热器22的两端连接有水循环系统29,水循环系统29是由一个或多个冷却塔31和锅炉30、水阀26、28、32、33和水泵27、34、35组成。

[0145] 本实施例在制冷时有四种运行模式,制热时有一种运行模式。制冷运行模式有:(1)制冷运行;(2)蓄冷运行;(3)取冷运行;(4)部分蓄冷运行。制热运行模式有:(5)制热运行。如系统增加外界热源,则制热时还可再增加两种运行模式,分别为(6)取热运行;(7)部分取热运行。对于蓄热槽蓄热运行的方式以及同外界热源热交换的方式本发明不予具体规定。下面按照七种运行模式分别加以叙述。

[0146] 在本实施例中如室内机模块18是由多个换热器17组成的,在具体描述中如果要求电子膨胀阀16开启,则不要求所有的电子膨胀阀16均处于开启状态,允许部分电子膨胀阀16处于关闭状态。如果要求电子膨胀阀16关闭,则要求所有的电子膨胀阀16均处于关闭状态。对于电子膨胀阀在运行过程中的具体调节方式本发明不予具体阐述。

[0147] (1) 制冷运行。空调机在制冷运行时,四通阀23处于断电状态,电子膨胀阀9、15关闭,电子膨胀阀12、16开启,电磁阀7开启,电磁阀13、21关闭,冷却塔31开启,锅炉30关闭,水泵27、35开启,水泵34关闭,水阀26、32关闭,水阀28、33开启。

[0148] 压缩机将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后进四通阀23进入室外换热器22冷凝为制冷剂液体,再经电磁阀7、单向阀8、过冷却器11流入室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内机模块18的换热器17内吸热蒸发成低压

气体,再经四通阀23、气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成制冷循环。

[0149] (2) 蓄冷运行。空调机在蓄冷运行时,四通阀23处于断电状态,电子膨胀阀9、16关闭,电子膨胀阀15开启,电磁阀7、21开启,电磁阀13关闭,冷却塔31开启,锅炉30关闭,水泵27、35开启,水泵34关闭,水阀26、32关闭,水阀28、33开启。

[0150] 压缩机3将低压制冷剂蒸气压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后进入四通阀23流入换热器22,制冷剂蒸气在换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀7、单向阀20、过冷却器11,经电子膨胀阀15节流降压,在蓄热槽19中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀21、气液分离器6后流回压缩机3,完成制冷循环。蓄热槽19中的蓄热介质吸收冷量,温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,将冷量存储在蓄热介质中,供系统取冷运行时使用。

[0151] (3) 取冷运行。空调机在取冷运行时,四通阀23处于断电状态,电子膨胀阀9、15关闭,电子膨胀阀16开启,电磁阀7、21关闭,电磁阀13开启,冷却塔31开启,锅炉30关闭,水泵27、35开启,水泵34关闭,水阀26、32关闭,水阀28、33开启。

[0152] 压缩机3将低压制冷剂蒸气压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后流入换热器22,制冷剂蒸气在换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀13、单向阀20,进入蓄热槽19进一步过冷,再经过单向阀20流向室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内机模块18的换热器17内吸热蒸发成低压气体,再经四通阀23、气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成制冷循环。蓄热槽19中的蓄热介质吸收热量,温度逐渐升高或相变融化成液态介质,将冷量传递给制冷剂,以增大系统制冷量。

[0153] 在取冷运行过程中,制冷剂通过蓄热槽换热达到大幅度过冷的目标,降低了液态制冷剂焓值,可实现大幅提高制冷量和提高能效比。从而实现将蓄冷运行中储存的冷量逐步释放到室内机模块侧的目标。

[0154] (4) 部分蓄冷运行。空调机在部分蓄冷运行时,四通阀23处于断电状态,电子膨胀阀9关闭,电子膨胀阀15、16开启,电磁阀7、21开启,电磁阀13关闭,冷却塔31开启,锅炉30关闭,水泵27、35开启,水泵34关闭,水阀26、32关闭,水阀28、33开启。

[0155] 压缩机3将低压制冷剂蒸气压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后流入换热器22,制冷剂蒸气在换热器22中冷凝成液体后,通过电磁阀7、单向阀8、过冷却器11,之后分两路流向,一路至室内机模块18,制冷剂经室内电子膨胀阀16节流降压,在室内机模块18的换热器17内吸热蒸发成低压气体,再经四通阀、气液分离器、回气管流回压缩机3。另一路经电子膨胀阀15节流降压,在蓄热槽19中吸收蓄热介质的热量而蒸发成低压气体,通过电磁阀21、在气液分离器6前和第一路制冷剂汇合后至气液分离器6,后流回压缩机3,完成制冷循环。

[0156] 在此循环中,一部分制冷剂流经室内机模块18对室内侧制冷,另一部分制冷剂经过蓄热槽19中的蓄热介质,使蓄热介质温度逐渐降低或相变凝固成固态介质,以备系统取冷运行时使用。

[0157] (5) 制热运行。空调机在制热运行时,四通阀23处于通电状态,电子膨胀阀9、12、16开启,电子膨胀阀15关闭,电磁阀7、13、21关闭,冷却塔31关闭,锅炉30开启,水泵27、开启,水泵35关闭,水阀26、32开启,水阀28、33关闭。

[0158] 压缩机将低压制冷剂蒸气压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后流向室内机模块18,进入室内换热器17冷凝为制冷剂液体,再经电子膨胀阀16流回室外机模块1,流经过



冷却器11后,经电子膨胀阀9节流降压后进入换热器22,在换热器22内吸热蒸发成低压气体,再经四通阀23、气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成制热循环。

[0159] (6)取热运行。在存在外界热源的情况下,空调机允许运行取热运行模式。空调机在取热运行时,四通阀23处于通电状态,电子膨胀阀9关闭,电子膨胀阀15、16开启,电磁阀7、13关闭,电磁阀21开启,冷却塔31关闭,锅炉30关闭,水泵27、34、35关闭,水阀26、32开启,水阀28、33关闭。

[0160] 压缩机将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后流向室内机模块18,进入室内换热器17冷凝为制冷剂液体,再经电子膨胀阀16流回室外机模块1,经电子膨胀阀15节流降压后进入蓄热槽19,在蓄热槽19内吸热蒸发成低压气体,再经电磁阀21、气液分离器6、回气管流回压缩机3,完成取热循环。

[0161] 在取热循环过程中,蓄热槽19内的蓄热介质释放热量逐渐降低温度或凝固成固态介质,需外界热源及时补充。采用取热循环,可大幅提高系统循环的蒸发温度,提高系统的制热量及能效,同时对外界的低位热源或废弃热源进行有效热回收,达到良好的新能源应用及节能减排效果。

[0162] (7)部分取热运行。在存在外界热源的情况下,空调机允许运行部分取热运行模式。空调机在部分取热运行时,四通阀23处于通电状态,电子膨胀阀9、15、16开启,电磁阀7、13关闭,电磁阀21开启,冷却塔31关闭,锅炉30关闭,水泵27、34、35关闭,水阀26、32开启,水阀28、33关闭。

[0163] 压缩机3将低压制冷剂蒸汽压缩,经排气管、油分离器2和单向阀24后流向室内机模块18,进入室内换热器17冷凝为制冷剂液体,再经电子膨胀阀16流回室外机模块1,进入室外机后制冷剂分为两路,一路经电子膨胀阀15节流降压后进入蓄热槽19,在蓄热槽19内吸热蒸发成低压气体,再经电磁阀21、气液分离器、回气管流回压缩机3。另一路经过冷却器11、电子膨胀阀9进入换热器22,吸收热量后蒸发成低压气体,再经四通阀23在进入气液分离器之前和第一路制冷剂汇合,一同进入气液分离器,再流回压缩机3,完成部分取热循环。

[0164] 在部分取热循环过程中,低温低压的制冷剂同时对蓄热槽19内的蓄热介质和换热器22外部的外界环境吸收热量,在部分运行工况下可在普通制热循环的基础上大幅提高系统的制热量,提高运行能效,同时有效利用外界热源,实现有效热回收,达到良好的新能源应用及节能减排效果。

[0165] 本实施例图16所示的系统循环方式只是实现本发明的一种基础的实现方式,在不改变本发明的基本系统循环方式的基础上,对系统进行的一些局部的增减零部件或增加部分循环管路或改变部分循环管路,均属于本发明的保护范围之内。如图17所示,为在本实施例基础上仅采用一个压缩机的一种系统实现方法。

[0166] 如图18所示,为采用室外机并联和蓄热槽并联的原理图,依次串接的三个蓄热槽19与依次串接的三个室外机模块1相接。其具体实现方式与本实施例类似,此处不再详细描述。

[0167] 本发明可应用但不限于多联式空调机组、单元式空调机组、螺杆式空调机组、机房空调、冷冻冷藏用制冷机组等。

[0168] 综上所述,本发明不仅结构简单,可靠性提高、能效增加、成本下降、模块化拼装、可适用范围宽广,而且可实现蓄冷型热泵空调机的全部功能,并能扩展应用各类低位热源

或废弃热源予以制热。对降低电力系统的配置容量、均衡电力负荷、推广新能源应用、广泛采用各类废热余热回收方法都将产生巨大的社会效益和经济效益。具有广泛推广应用的价值。

[0169] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

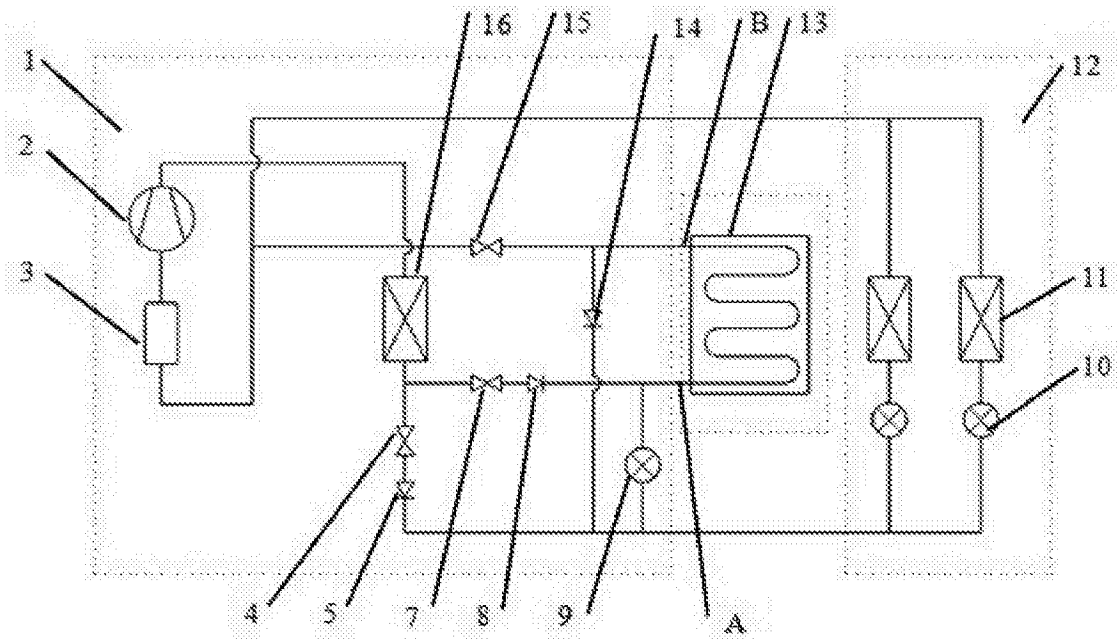


图1

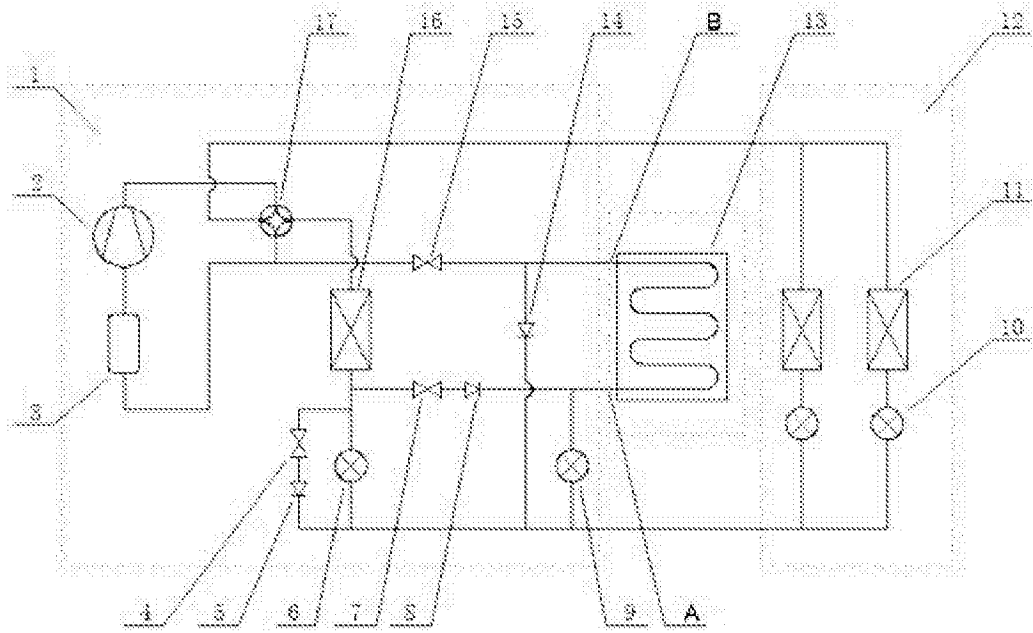


图2

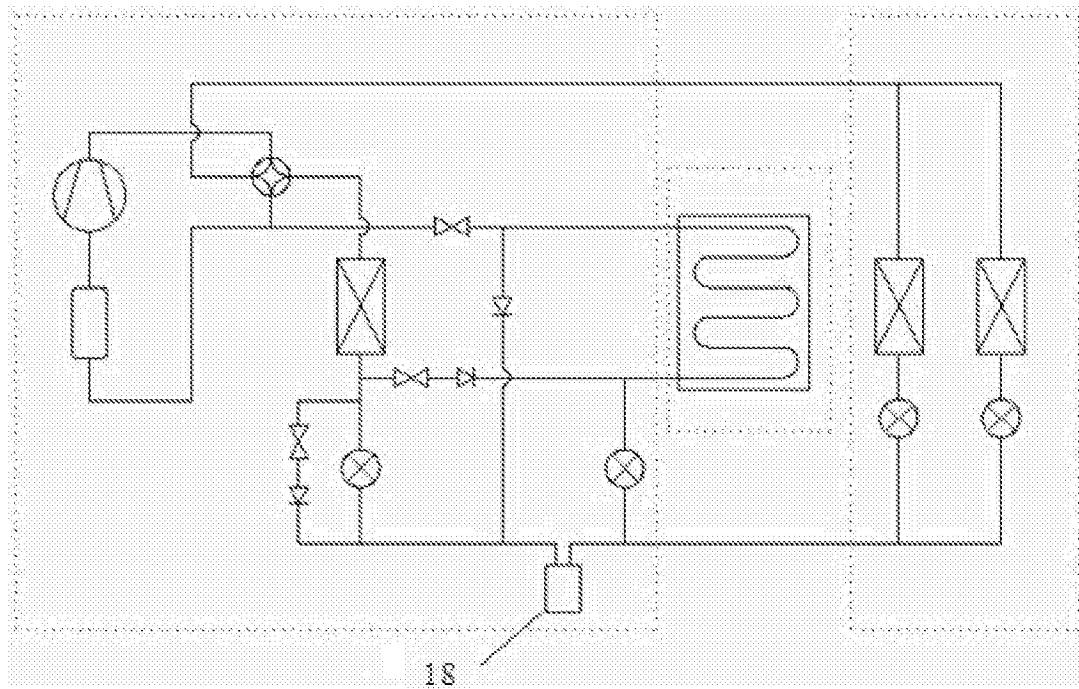


图3

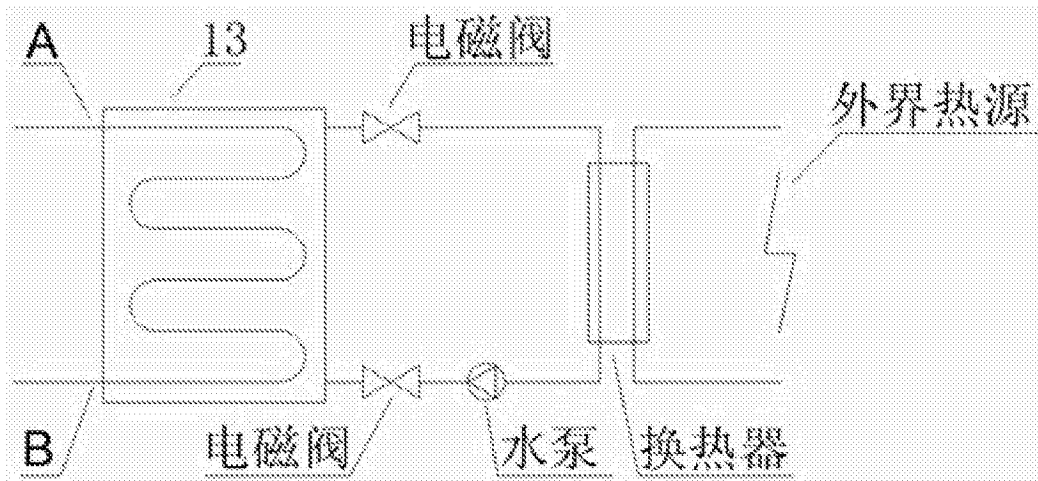


图4

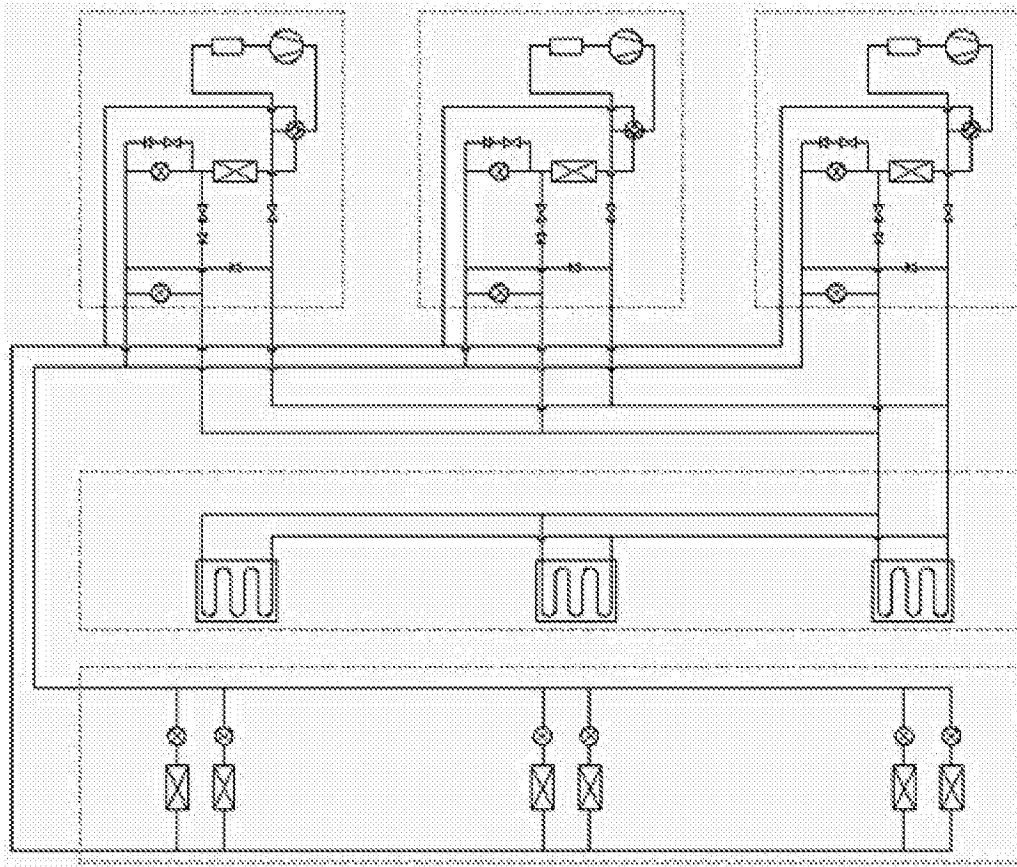


图5

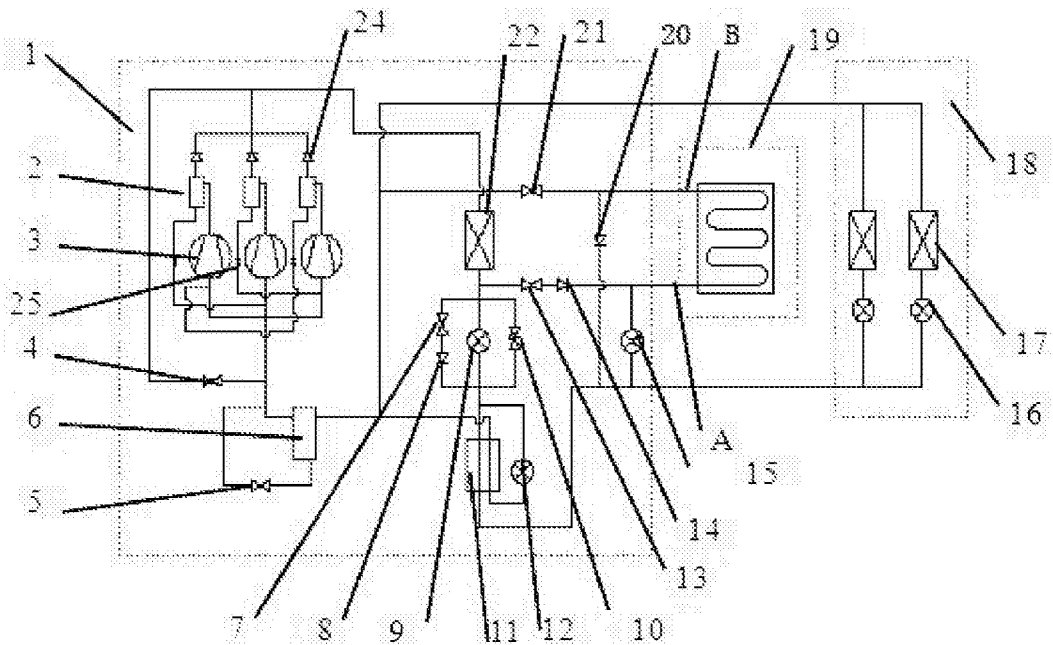


图6

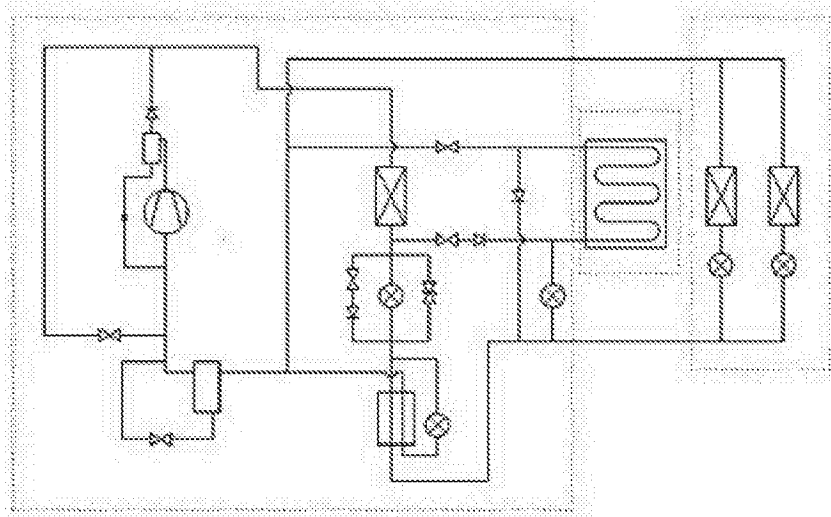


图7

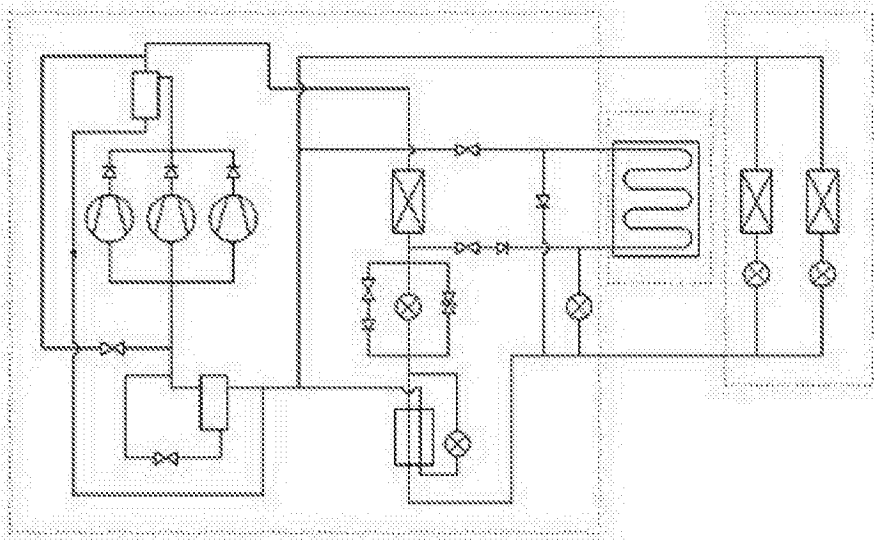


图8

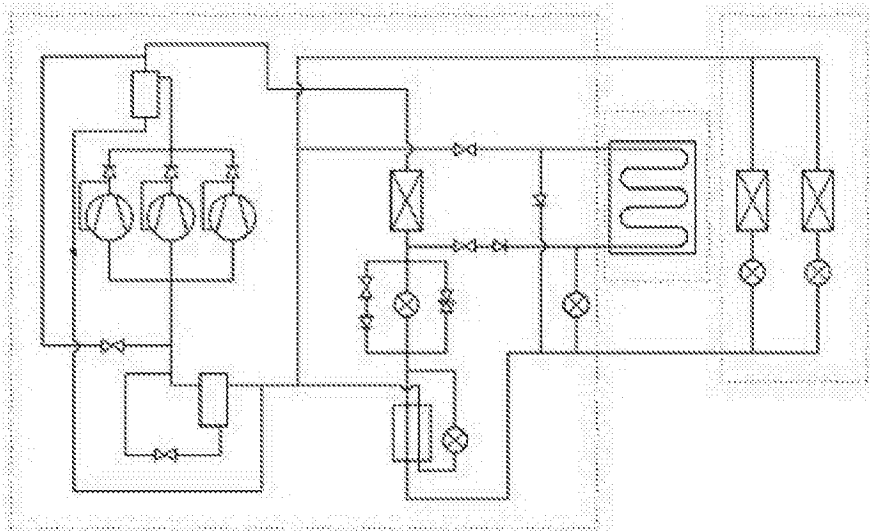


图9

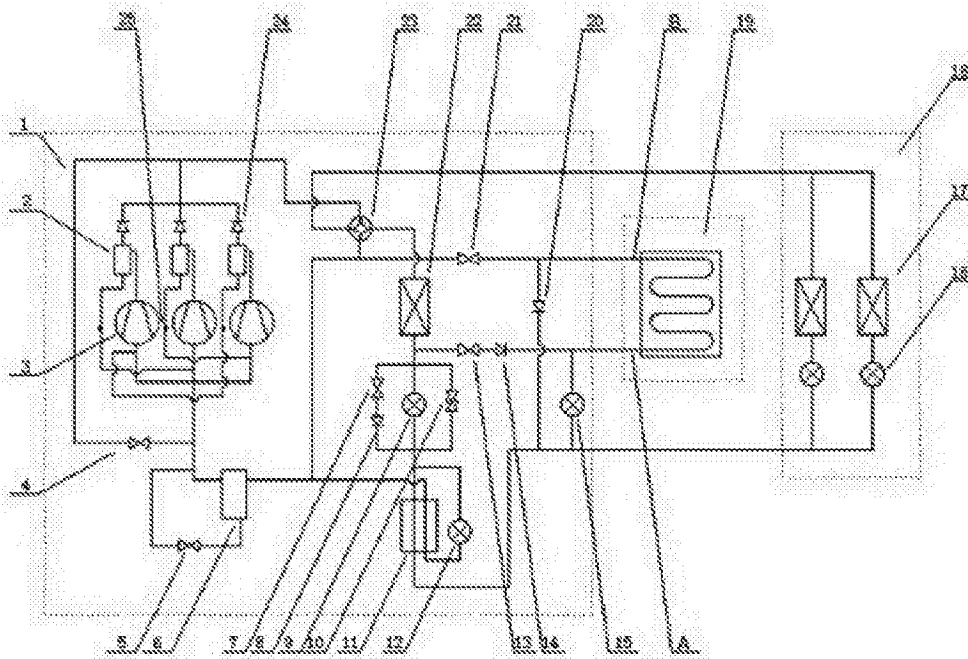


图10

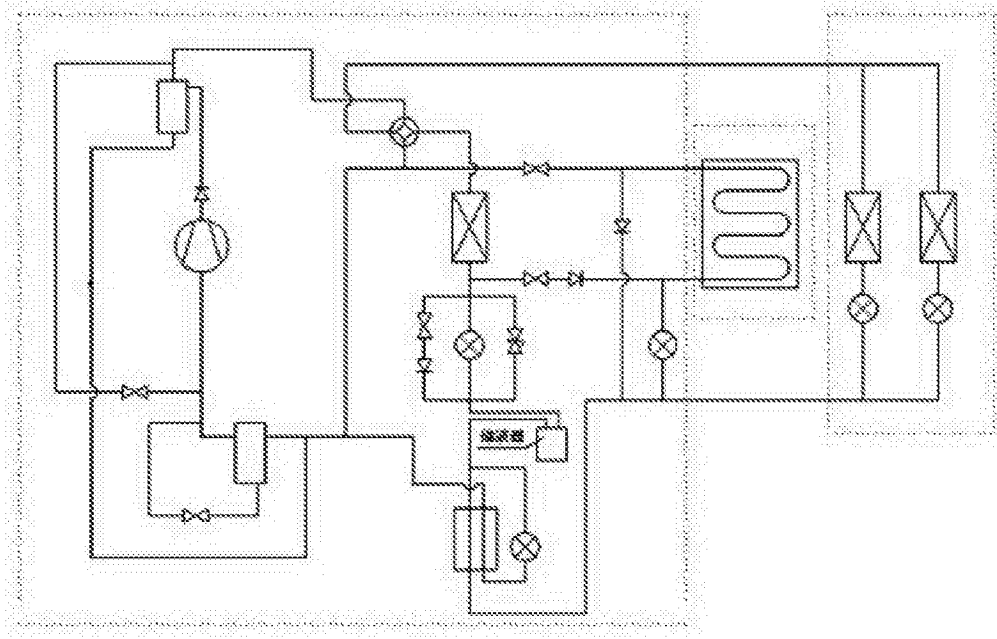


图11



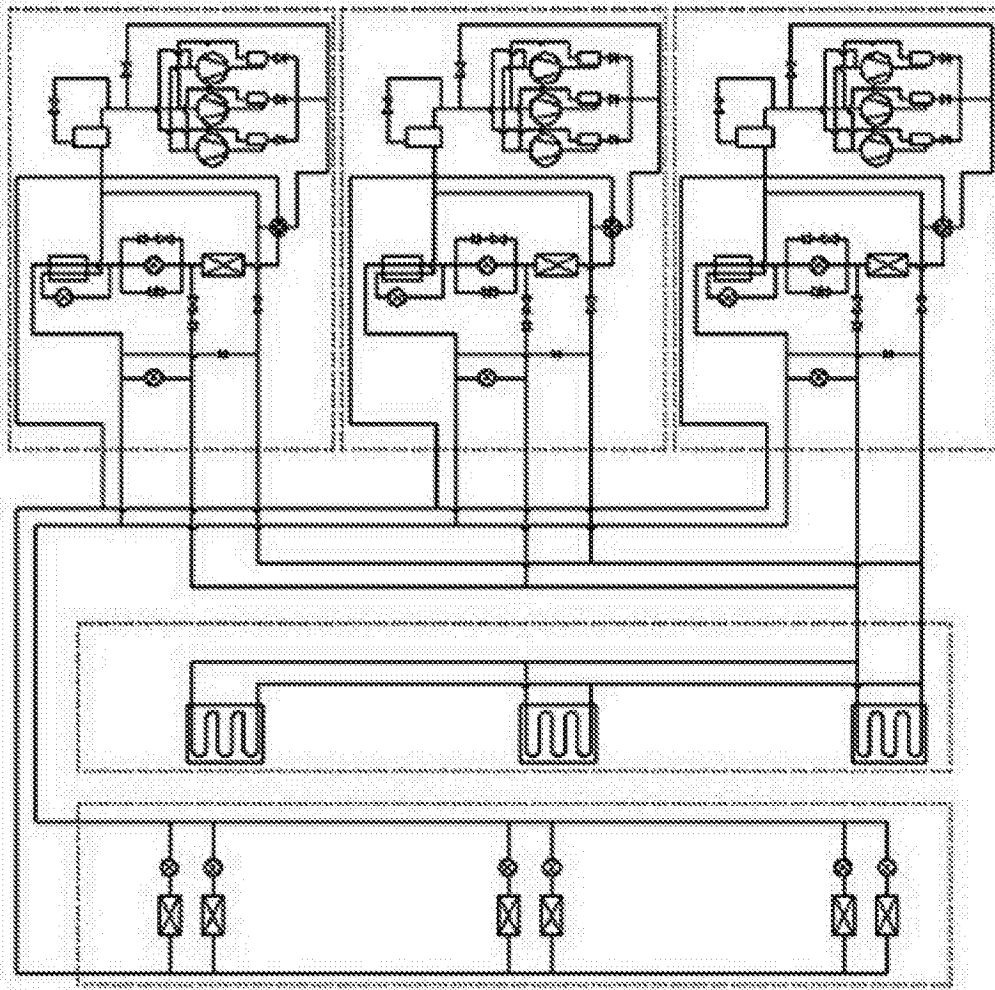


图12

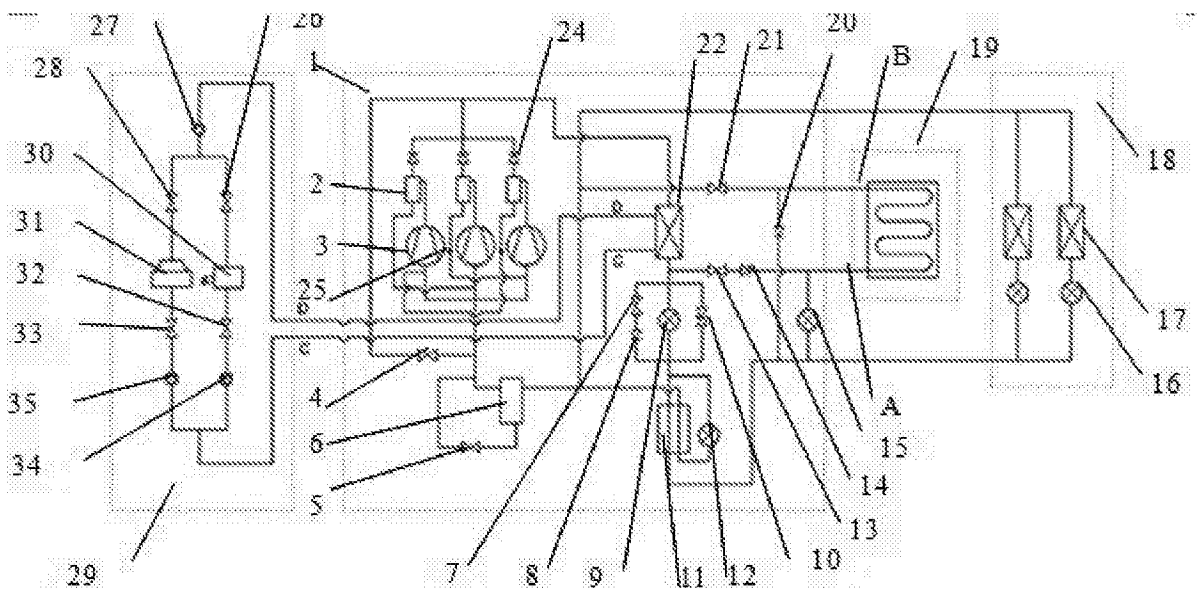


图13

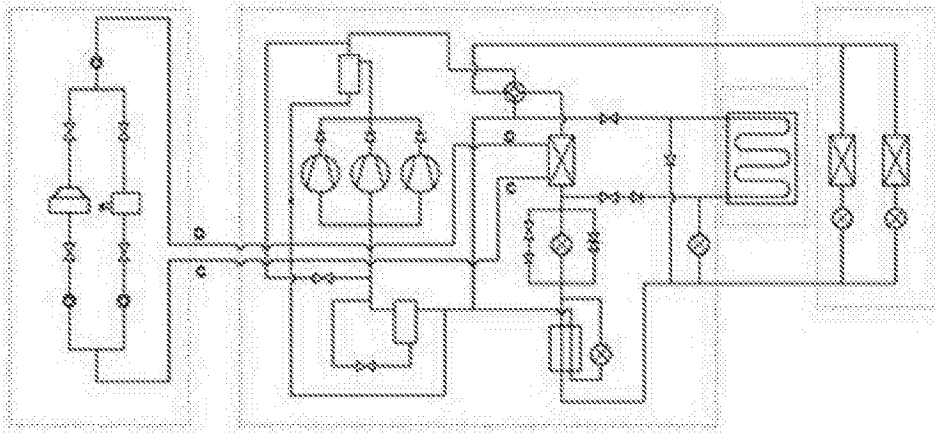


图14

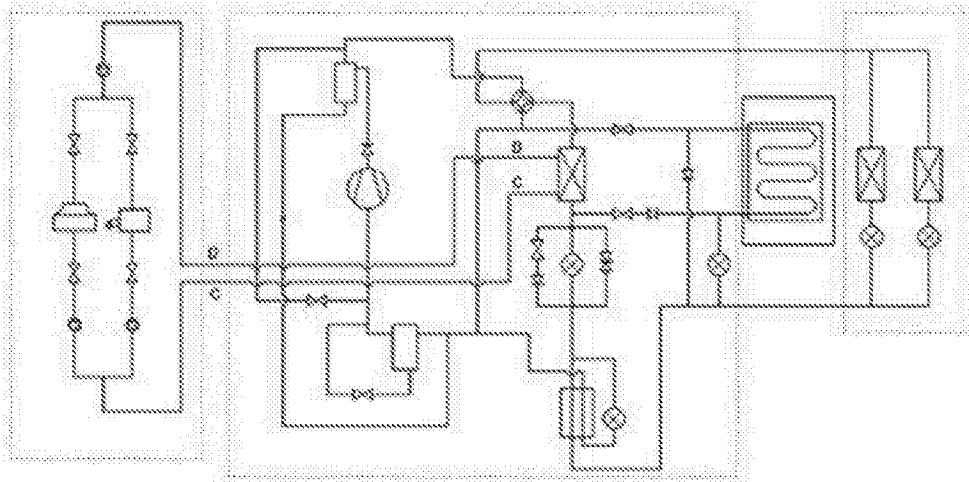


图15

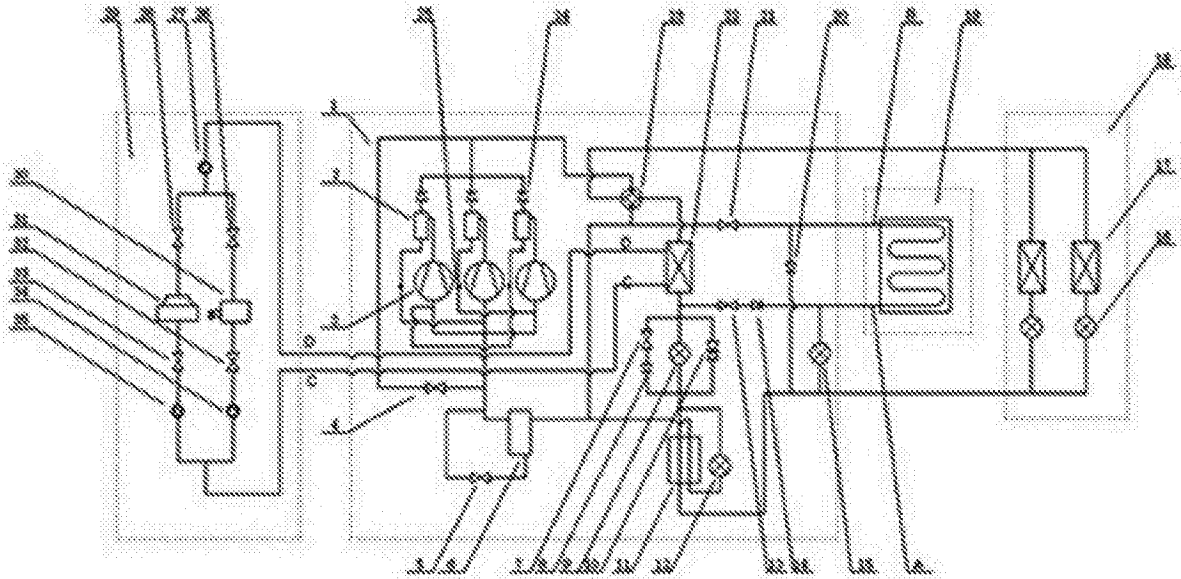


图16

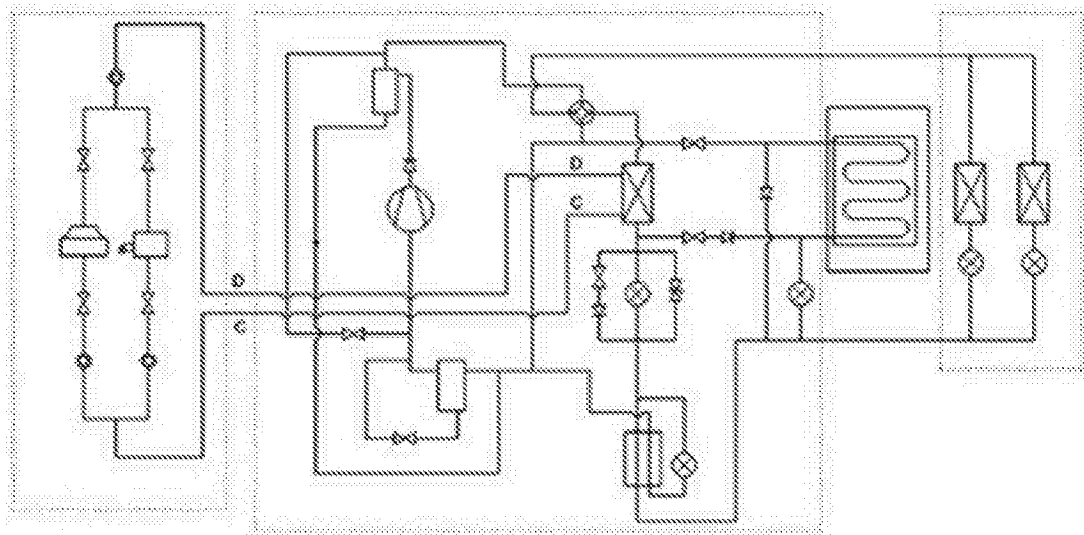


图17

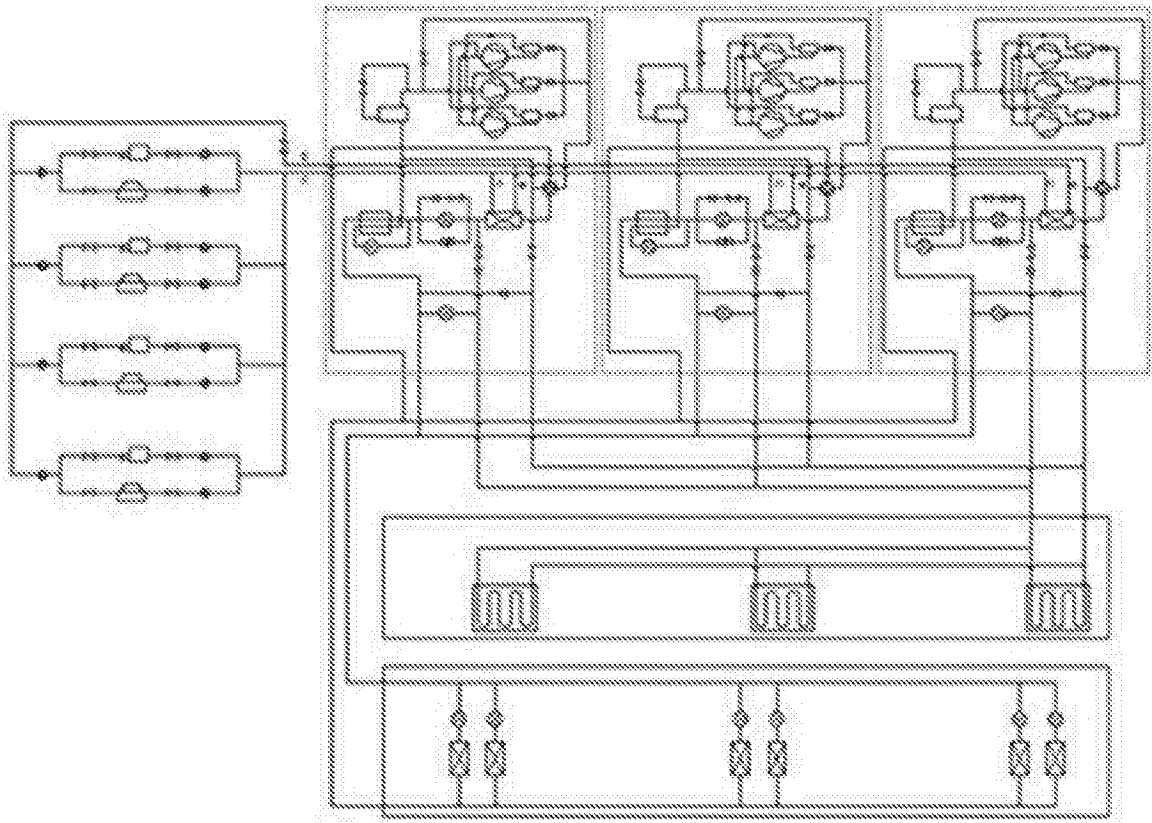


图18