



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112146302 B

(45) 授权公告日 2022.03.04

(21) 申请号 202011003671.5

F25B 39/04 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.22

F25B 41/20 (2021.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F25B 41/30 (2021.01)

申请公布号 CN 112146302 A

F25B 47/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.12.29

(56) 对比文件

(73) 专利权人 浙江国祥股份有限公司

CN 103791654 A, 2014.05.14

地址 312300 浙江省绍兴市上虞区曹娥街  
道高新路18号

CN 1987297 A, 2007.06.27

CN 205747570 U, 2016.11.30

(72) 发明人 章立标 韩伟达 唐进军 金成召  
孙春霞 梁书成 经武辉 严冬君

US 2005252226 A1, 2005.11.17

WO 2018020654 A1, 2018.02.01

审查员 马俊琳

(74) 专利代理机构 绍兴上虞诚知创专利代理事  
务所(普通合伙) 33354

代理人 刘鸿西

(51) Int. Cl.

F25B 13/00 (2006.01)

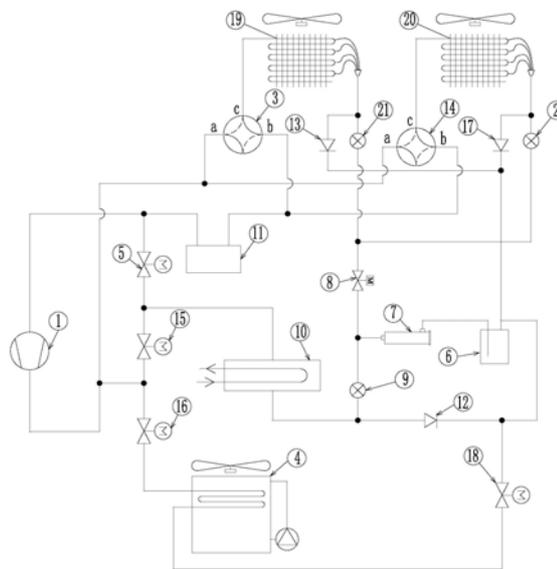
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种蒸发冷热泵机组

(57) 摘要

本发明公开了一种蒸发冷热泵机组,包括连接在制冷循环回路中的压缩机、第一四通阀、第二四通阀、蒸发式冷凝器、第一电动阀、第二电动阀、第三电动阀、电磁阀、第一节流阀、第二节流阀、第三节流阀、空调水侧换热器、第一翅片换热器、第二翅片换热器、气液分离器;本发明处于制冷模式时,压缩机排出的高温高压气体进入蒸发式冷凝器将热量排放给室外空气和循环水后冷凝为高压液体,之后经节流阀节流为低温低压气液混合制冷剂,再经空调水侧换热器吸收空调冷冻水热量将其进行降温冷却后蒸发为低压气体,之后经电动阀直接回到压缩机;采用蒸发式冷凝技术,提高了空调制冷效果,更加节能。



1. 一种蒸发冷热泵机组,包括连接在制冷循环回路中的压缩机(1)、第一四通阀(3)、第二四通阀(14)、蒸发式冷凝器(4)、第一电动阀(5)、第二电动阀(16)、第三电动阀(18)、电磁阀(8)、第一节流阀(9)、第二节流阀(21)、第三节流阀(2)、空调水侧换热器(10)、第一翅片换热器(19)及第二翅片换热器(20);其特征在于:机组处于制冷模式时,所述压缩机(1)排出的高温高压气体进入蒸发式冷凝器(4)将热量排放给室外空气和循环水后冷凝为高压液体,之后经节流阀(9)节流为低温低压气液混合制冷剂,再经空调水侧换热器(10)吸收空调冷冻水热量将其进行降温冷却后蒸发为低压气体,之后经电动阀(5)直接回到压缩机(1);

蒸发式冷凝器(4)出口连接电动阀(18)的进口,空调水侧换热器(10)制热模式液侧出口连接单向阀(12),单向阀(12)和电动阀(18)的出口并接后与储液器(6)相连接,储液器(6)的出口连接干燥过滤器(7),再分别与第一节流阀(9)和电磁阀(8)的进口相连接;

所述第一翅片换热器(19)、第二翅片换热器(20)气侧接口分别与对应的第一四通阀(3)、第二四通阀(14)的接口c相连接,第一四通阀(3)、第二四通阀(14)的低压接口b分别与气液分离器(11)的进口相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种蒸发冷热泵机组,其特征在于:所述电磁阀(8)出口分别与第二节流阀(21)、第三节流阀(2)的进口相连接,再分别连接对应的第一翅片换热器(19)、第二翅片换热器(20)的液侧接口;第一单向阀(13)、第二单向阀(17)的进口分别与节流阀第二节流阀(21)、第三节流阀(2)的出口相连接;第一单向阀(13)、第二单向阀(17)的出口并接后与储液器(6)的进口相连接。

3. 根据权利要求1所述的一种蒸发冷热泵机组,其特征在于:当机组进入制冷模式时,第一电动阀(5)、第二电动阀(16)、第三电动阀(18)通电,第四电动阀(15)、电磁阀(8)断电;压缩机(1)排出的高温高压气体制冷剂经第二电动阀(16)后进入蒸发式冷凝器(4)被冷凝成高压液体,高压液体经第三电动阀(18)进入储液器(6),再经干燥过滤器(7)后进入第一节流阀(9),被节流降压为低温低压气液混合制冷剂后进入空调水侧换热器(10)蒸发为低压气体,之后再经第一电动阀(5)进入压缩机(1)的吸气口被压缩成高温高压气体制冷剂。

4. 根据权利要求1所述的一种蒸发冷热泵机组,其特征在于:当机组进入制热模式时,第一电动阀(5)、第二电动阀(16)、第三电动阀(18)断电,第四电动阀(15)、电磁阀(8)通电;压缩机(1)排出的高温高压气体制冷剂经第四电动阀(15)后进入空调水侧换热器(10)被冷凝成高压液体;高压液体经单向阀(12)、储液器(6)、干燥过滤器(7)、电磁阀(8)后进入第三节流阀(2)及第二节流阀(21),被节流降压为低温低压气液混合制冷剂后分别进入翅片式第一换热器(20)及第二换热器(19)蒸发为低压气体制冷剂,然后再经过第一四通阀(14)及第二四通阀(3)的接口c、低压接口b后进入气液分离器(11),然后再进入压缩机(1)被压缩成高温高压气体制冷剂。

## 一种蒸发冷热泵机组

### 技术领域

[0001] 本发明属于热泵系统机械技术领域,尤其是涉及一种蒸发冷热泵机组。

### 背景技术

[0002] 现有技术中常规中央空调系统一般采用以下两种方式:

[0003] (1).水冷冷水机组

[0004] 该系统制冷时由水冷冷水机组向风机盘管等空调末端提供7℃冷冻水以对房间空气进行冷却,水冷冷凝器将冷凝热传递给冷却水,冷却水再被冷却水泵送到冷却塔将冷凝热排放给室外大气。因此,水冷系统增加了冷却水中间换热环节,机组冷凝温度高,且需要大功率水泵驱动冷却水循环,导致系统能效较低,功耗较高。

[0005] 为满足冬季及过渡季节的采暖,水冷冷水系统需另外配置锅炉等采暖设备,能源效率低,污染大,操作维护复杂;

[0006] (2).风冷热泵机组

[0007] 夏季制冷时风冷热泵机组通过翅片换热器将经压缩机压缩后的高温高压气体在冷凝过程中释放的大量热量排放给室外空气,空气比热容和密度较低,其温升一般高达10℃左右,故进出风平均温度较高;同时,空气侧传热系数较低,所需的换热温差较大。因此,风冷热泵机组的冷凝温度很高,制冷能效通常仅在2.6~3.0之间,系统能耗过大,不符合国家节能减排政策。

[0008] 同时,常规风冷热泵机组一般采用四通阀逆循环化霜,进入或退出除霜模式四通阀转换时,大量液体制冷剂进入气液分离器,引起压缩机带湿运行,严重影响机组制热量和压缩机运行可靠性。同时,机组在化霜期间处于制冷运行,空调热水温度迅速下降,将影响水温稳定性和供热舒适性。

[0009] 常规风冷热泵机组夏季制冷运行时,从空调水侧换热器出来的低压气体制冷剂一般需先后经过四通阀、气液分离器后再进入压缩机,低压吸气管路的沿程阻力和局部阻力较大,引起压缩机吸气压力和机组制冷能效的下降。

### 发明内容

[0010] 本发明为了克服现有技术的不足,提供一种提高制冷效果,节省能耗的蒸发冷热泵机组。

[0011] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种蒸发冷热泵机组,包括连接在制冷循环回路中的压缩机、第一四通阀、第二四通阀、蒸发式冷凝器、第一电动阀、第二电动阀、第三电动阀、电磁阀、第一节流阀、第二节流阀、第三节流阀、空调水侧换热器、第一翅片换热器及第二翅片换热器。

[0012] 进一步的,蒸发式冷凝器出口连接电动阀的进口,空调水侧换热器制热模式液侧出口连接单向阀,单向阀和电动阀的出口并接后与储液器相连接,储液器的出口连接干燥过滤器,再分别与第一节流阀和电磁阀的进口相连接。

[0013] 进一步的,所述电磁阀出口分别与第二节流阀、第三节流阀的进口相连接,再分别连接对应的第一翅片换热器、第二翅片换热器的液侧接口;所述第一单向阀、第二单向阀的进口分别与节流阀第二节流阀、第三节流阀的出口相连接;第一单向阀、第二单向阀的出口并接后与储液器的进口相连接。

[0014] 进一步的,所述第一翅片换热器、第二翅片换热器气侧接口分别与对应的第一四通阀、第二四通阀的接口c相连接,第一四通阀、第二四通阀的低压接口b分别与气液分离器的进口相连接。

[0015] 进一步的,当机组进入制冷模式时,第一电动阀、第二电动阀、第三电动阀通电,第四电动阀、电磁阀断电;压缩机排出的高温高压气体制冷剂经第二电动阀后进入蒸发式冷凝器被冷凝成高压液体,高压液体经第三电动阀进入储液器,再经干燥过滤器后进入第一节流阀,被节流降压为低温低压气液混合制冷剂后进入空调水侧换热器蒸发为低压气体,之后再经第一电动阀进入压缩机的吸气口被压缩成高温高压气体制冷剂;简化从空调水侧换热器到压缩机之间的低压吸气管路,有效减少从低压吸气管路的沿程阻力及四通阀、气液分离器等部件的局部阻力,以有效提高压缩机吸气压力及吸气饱和温度,从而提高机组制冷能效;采用蒸发式冷凝技术,提高了冷凝效果,进一步提高了制冷效果;相对于风冷热水机组节省能耗

[0016] 进一步的,当机组进入制热模式时,第一电动阀、第二电动阀、第三电动阀断电,第四电动阀、电磁阀通电;压缩机排出的高温高压气体制冷剂经第四电动阀后进入空调水侧换热器被冷凝成高压液体;高压液体经单向阀、储液器、干燥过滤器、电磁阀后进入第三节流阀及第二节流阀,被节流降压为低温低压气液混合制冷剂后分别进入翅片式第一换热器及第二换热器蒸发为低压气体制冷剂,然后再经过第一四通阀及第二四通阀的接口c、低压接口b后进入气液分离器,然后再进入压缩机被压缩成高温高压气体制冷剂;通过该方式可对四通阀进行切换,实现对翅片表面的霜层进行加热将霜融化后也冷凝为高压液体,两路高压液体混合后再进入其它无需化霜的分量化霜单元;使得在对相关的翅片换热器进行分量独立化霜的同时,机组仍可对卫生、工艺热水或空调热水进行加热,以维持正常供热能力。

[0017] 综上所述本发明具有以下优点:本发明通过对第一电动阀、第二电动阀、第三电动阀、第四电动阀及电磁阀的通断电状态控制,可实现制冷、制热两种功能及运行模式之间的切换;通过四通阀通断电控制,可实现翅片换热器分量独立化霜功能,即对某个翅片换热器进行除霜时机组仍可正常输出空调热水,热水温度的稳定性较高,且可有效避免常规风冷热泵机组四通阀逆循环化霜引起的压缩机湿冲击带来的可靠性问题及制热性能的衰减;夏季制冷通过蒸发式冷凝技术,提高了冷凝效果,同时提高了制冷效果;同为热泵型冷热水机组,节能优势明显,且系统循环流程简单,可靠性高,调节性好;从空调水侧换热器出来的低压气体经电动阀后直接进入压缩机,无需再经过四通阀和气液分离器,故可简化从空调水侧换热器到压缩机的低压吸气管路,有效降低低压吸气管路的沿程阻力和四通阀、气液分离器等部件的局部阻力,以提高螺杆压缩机吸气压力和吸气饱和温度,从而提高机组的制冷量和制冷能效。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明的回路图。

## 具体实施方式

[0019] 如图1所示,一种蒸发冷热泵机组,包块连接在制冷循环回路中的压缩机1、第一四通阀3、第二四通阀14、蒸发式冷凝器4、第一电动阀5、第二电动阀16、第三电动阀18、电磁阀8、第一节流阀9、第二节流阀21、第三节流阀2、空调水侧换热器10、第一翅片换热器19及第二翅片换热器20;具体的,蒸发式冷凝器4出口连接电动阀18的进口,空调水侧换热器10制热模式液侧出口连接了单向阀12,单向阀12和电动阀18的出口并接后再与储液器6相连接,储液器6的出口连接了干燥过滤器7,再分别与第一节流阀9及电磁阀8的进口相连接。

[0020] 具体的,电磁阀8出口分别与第二节流阀21、第三节流阀2的进口相连接,进而再分别连接对应的第一翅片换热器19、第二翅片换热器20的液侧接口,第一单向阀13、第二单向阀17的进口则分别与节流阀第二节流阀21、第三节流阀2的出口相连接,第一单向阀13、第二单向阀17的出口则并接后再与储液器6的进口相连接;第一翅片换热器19、第二翅片换热器20气侧接口分别与对应的第一四通阀3、第二四通阀14的接口c相连接,第一四通阀3、第二四通阀14的低压接口b则分别与气液分离器11的进口相连接。

[0021] 以下为机组在制热、制热、制冷+全热回收、热水四种功能模式下的工作原理:

### [0022] 1、制冷模式

[0023] 当机组进入制冷模式的时候,第一电动阀5、第二电动阀16、第三电动阀18通电,第四电动阀15、电磁阀8断电;压缩机1排出的高温高压气体制冷剂经第二电动阀16后进入蒸发式冷凝器4被冷凝成高压液体,高压液体经第三电动阀18进入储液器6,再经干燥过滤器7后进入第一节流阀9,被节流降压为低温低压气液混合制冷剂后进入空调水侧换热器10,吸收温度相对较高的空调冷冻水热量对其进行降温冷却后蒸发为低压气体,之后再经第一电动阀5进入压缩机1的吸气口被压缩成高温高压气体制冷剂,如此反复循环。

### [0024] 2、制热模式

[0025] 当进入制热模式的时候,第一电动阀5、第二电动阀16、第三电动阀18断电,第四电动阀15、电磁阀8通电;压缩机1排出的高温高压气体制冷剂经第四电动阀15后进入空调水侧换热器10,与温度相对较低的空调热水进行换热,将大量冷凝热量排放给空调热水对其进行升温加热后被冷凝成高压液体。高压液体经单向阀12、储液器6、干燥过滤器7、电磁阀8后进入第三节流阀2及第二节流阀21,被节流降压为低温低压气液混合制冷剂后分别进入翅片式第一换热器20及第二换热器19,与温度相对较高的室外空气进行换热,吸收室外空气热量对其进行降温冷却后蒸发为低压气体制冷剂,然后再经过第一四通阀14及第二四通阀3的接口c、低压接口b后进入气液分离器11,然后再进入压缩机1被压缩成高温高压气体制冷剂,如此反复循环。

[0026] 假如第一翅片换热器19结霜较为严重时,则其对应的第一四通阀3切换,从压缩机1排出的大部分高温高压气体进入空调水侧换热器10以加热空调热水后冷凝成高压液体,其余部分高温高压气体则经第一四通阀3高压接口a、接口c后进入第一翅片换热器19,对翅片表面的霜层进行加热将霜融化后也冷凝为高压液体,两路高压液体混合后再进入其它无需化霜的分量化霜单元;此时该分量化霜单元的第二翅片换热器20被用作蒸发器,高压液

体被该分量化霜单元的第三节流阀2节流降压为低温低压气液混合制冷剂,之后进入第二翅片换热器20从温度相对较高的室外空气吸收热量后蒸发为低压气体,再经该分量化霜单元的第二四通阀14接口c、低压接口b后进入气液分离器11,最终回到压缩机1低压吸气口被压缩成高温高压气体。

[0027] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点,对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0028] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

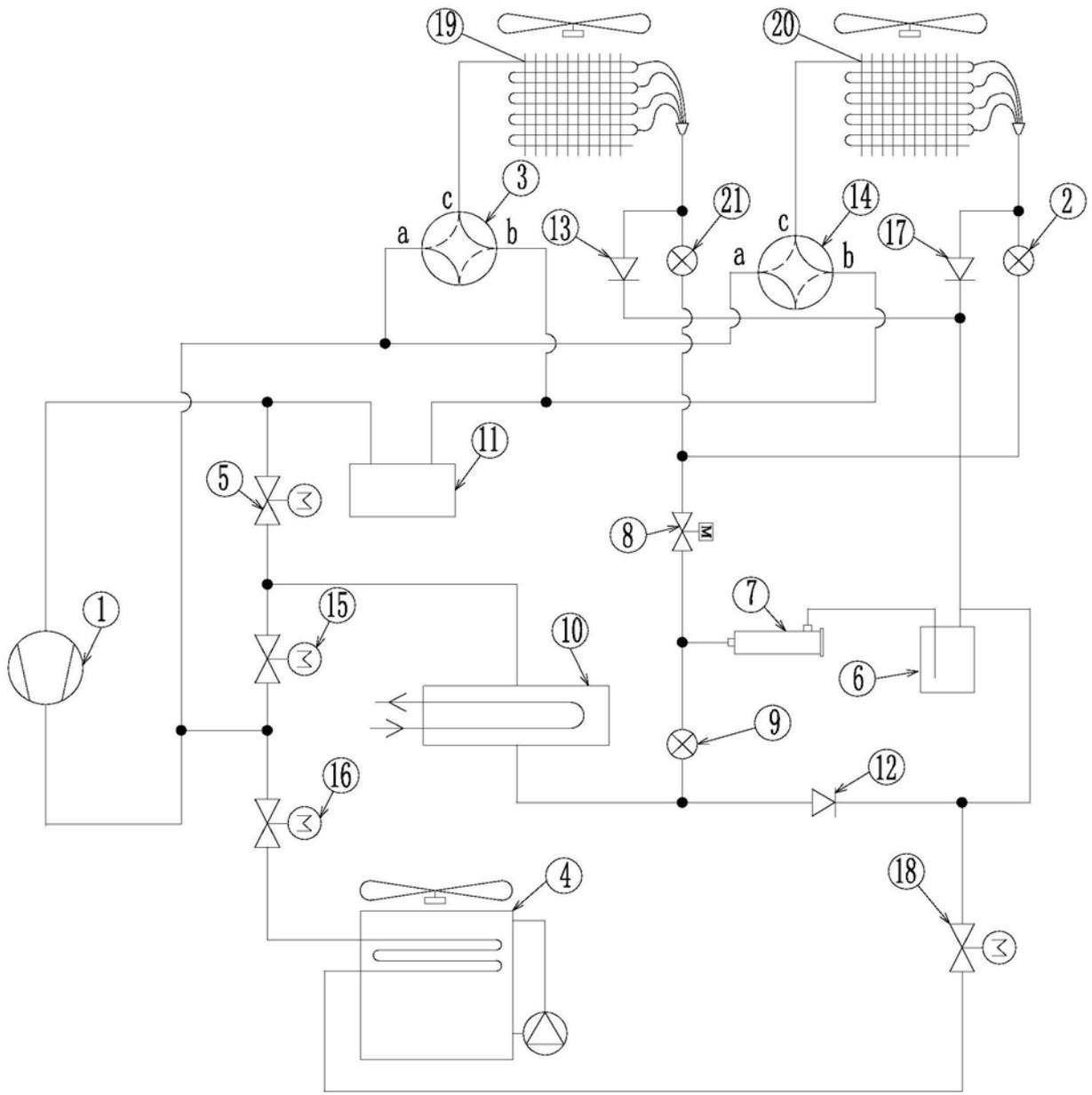


图1