



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211953322 U

(45) 授权公告日 2020. 11. 17

(21) 申请号 201922489555.8

F25B 49/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.31

A01G 9/24 (2006.01)

(73) 专利权人 北京华誉能源技术股份有限公司  
地址 100083 北京市海淀区中关村东路18号财智国际大厦A座10层

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 王建凯 黄智强 张军 兰英  
丁财丰 孙吉富 邸灵

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278

代理人 刘小峰

(51) Int. Cl.

F25B 30/02 (2006.01)

F25B 41/04 (2006.01)

F25B 41/06 (2006.01)

F25B 47/02 (2006.01)

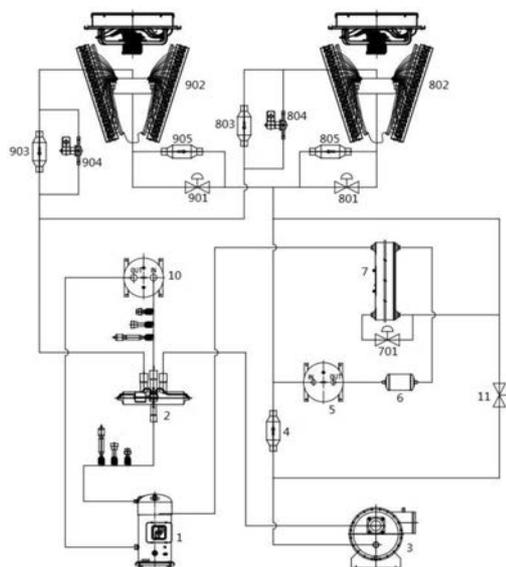
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种适用于温室的热泵机组

(57) 摘要

本实用新型提出了一种适用于温室的热泵机组,该热泵机组包括:压缩机、第一换热单元、第二换热单元、第三换热单元以及辅助换热单元;其中压缩机、第一换热单元、第三换热单元以及辅助换热单元依次串联形成第一换热回路;压缩机、第一换热单元、第二换热单元以及辅助换热单元依次串联形成第二换热回路。该热泵机组可以根据温室内温度变化切换两条换热回路的工作模式,利用温室内的余热提高热泵机组能效,同时调整温室内的温度;另外,该热泵机组同时具有除霜功能对室外第三换热单元进行除霜。



1. 一种热泵机组,其特征在于,  
包括压缩机(1)、第一换热单元(3)、第二换热单元(802)、第三换热单元(902)以及辅助换热单元(7);

所述压缩机(1)、所述第一换热单元(3)、所述第三换热单元(902)以及所述辅助换热单元(7)依次串联形成第一换热回路;

所述压缩机(1)、所述第一换热单元(3)、所述第二换热单元(802)以及所述辅助换热单元(7)依次串联形成第二换热回路。

2. 根据权利要求1所述的热泵机组,其特征在于,

还包括:第一电子膨胀阀(801)和第一单向阀(805),所述第一电子膨胀阀(801)和第一单向阀(805)并联后与所述第二换热单元(802)的第一端口串联;

以及第一电磁阀(804)和第二单向阀(803),所述第一电磁阀(804)和第二单向阀(803)并联后与所述第二换热单元(802)的第二端口串联。

3. 根据权利要求1所述的热泵机组,其特征在于,还包括:

第二电子膨胀阀(901)与第三单向阀(905),所述第二电子膨胀阀(901)与第三单向阀(905)并联后与所述第三换热单元(902)的第一端口串联;

以及,第二电磁阀(904)与第四单向阀(903),所述第二电磁阀(904)与第四单向阀(903)并联后与所述第二换热单元(802)的第二端口串联。

4. 根据权利要求1所述的热泵机组,其特征在于,

所述压缩机(1)的出口设置四通换向阀(2),所述压缩机(1)的进口设置气液分离器(10)。

5. 根据权利要求1所述的热泵机组,其特征在于,

所述第一换热单元(3)与所述辅助换热单元(7)之间设置依次串联有第五单向阀(4)、储液器(5)以及干燥过滤器(6);

所述第一换热单元(3)与所述第二换热单元(802)之间设置第三电子膨胀阀(11)。

6. 根据权利要求4所述的热泵机组,其特征在于,

所述第一换热单元(3)为壳管换热器,所述第二换热单元(802)与所述第三换热单元(902)为翅片换热器,所述辅助换热单元(7)为板式换热器。

7. 根据权利要求4所述的热泵机组,其特征在于,所述压缩机(1)的出口与所述四通换向阀(2)的第一端口连接,所述压缩机(1)的入口与所述气液分离器(10)的出口连接。

8. 根据权利要求7所述的热泵机组,其特征在于,所述四通换向阀(2)的第二端口与气液分离器(10)的入口连接。

9. 根据权利要求8所述的热泵机组,其特征在于,所述四通换向阀(2)的第三端口与壳管换热器的入口连接。

10. 根据权利要求9所述的热泵机组,其特征在于,所述壳管换热器的出口依次连接第五单向阀(4)、储液器(5)以及干燥过滤器(6)。

## 一种适用于温室的热泵机组

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及热能工程热泵技术领域,特别是涉及一种热泵机组。

### 背景技术

[0002] 随着空气源热泵机组技术的不断革新,空气源热泵机组越来越多被成功应用在北方解决冬季采暖问题,常规空气源热泵机组通常在环境温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 室外环境空气中提取能量,环境温度越高,机组能效也就越高。而如何提高机组能效也一直是行业工程师不断追求和探索的方向。

[0003] 而温室大棚技术在冬季的北方也逐渐实现了规模化推广应用,大棚内绿植生长的温度一般在 $23\sim 25^{\circ}\text{C}$ 左右,超过这个温度后对植物生长是不利的,当棚内温度超过 $30^{\circ}\text{C}$ 时传统技术一般都是通过给大棚通风达到散热效果,该温度区间的能量白白散发到空气中。现如今空气源热泵技术正好既可以有效解决大棚内超过 $30^{\circ}\text{C}$ 区间的温度能量,又能实现空气源热泵运行节能环保提效的目的。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型提出了一种适用于温室的热泵机组,该热泵机组包括:压缩机、第一换热单元、第二换热单元、第三换热单元以及辅助换热单元;其中压缩机、第一换热单元、第三换热单元以及辅助换热单元位于温室外,第二换热单元位于温室内;第二换热单元、第三换热单元并联后与压缩机、第一换热单元、辅助换热单元串联形成两条换热回路。该热泵机组可以根据温室内温度变化切换两条换热回路的工作模式,利用温室内的余热提高热泵机组能效,同时调整温室内的温度;另外,该热泵机组同时具有除霜功能对室外第三换热单元进行除霜。本实用新型同时公开了该热泵机组的工作方法。

[0005] 根据本实用新型,提供一种适用于温室的热泵机组,

[0006] 包括压缩机、第一换热单元、第二换热单元、第三换热单元以及辅助换热单元;其中压缩机、第一换热单元、辅助换热单元依次串联形成第一换热回路;

[0007] 第二换热单元与第三换热单元并联后与主通路串联形成第二换热回路。

[0008] 根据本实用新型的热泵机组的实施例,其中还包括:第一电子膨胀阀和第一单向阀,第一电子膨胀阀和第一单向阀并联后与第二换热单元的第一端口串联;

[0009] 以及第一电磁阀和第二单向阀,第一电磁阀和第二单向阀并联后与第二换热单元的第二端口串联。

[0010] 根据本实用新型的热泵机组的实施例,其中还包括:

[0011] 第二电子膨胀阀与第三单向阀,第二电子膨胀阀与第三单向阀并联后与第三换热单元的第一端口串联;

[0012] 以及,第二电磁阀与第四单向阀,第二电磁阀与第四单向阀并联后与第二换热单元的第二端口串联。

[0013] 根据本实用新型的热泵机组的实施例,其中,压缩机的出口设置四通换向阀,压缩

机的进口设置气液分离器。

[0014] 根据本实用新型的热泵机组的实施例,其中,第一换热单元与辅助换热单元之间设置依次串联有第五单向阀、储液器以及干燥过滤器;

[0015] 第一换热单元与第二换热单元之间设置第三电子膨胀阀。

[0016] 根据本实用新型的热泵机组的实施例,其中,第一换热单元为壳管换热器,第二换热单元与第三换热单元为翅片换热器,辅助换热单元为板式换热器。

[0017] 根据本实用新型的热泵机组的实施例,其中,压缩机的出口与四通换向阀的第一端口连接,压缩机的入口与气液分离器的出口连接。

[0018] 根据本实用新型的热泵机组的实施例,其中,四通换向阀的第二端口与气液分离器的入口连接。

[0019] 根据本实用新型的热泵机组的实施例,其中,四通换向阀的第三端口与壳管换热器的入口连接。

[0020] 根据本实用新型的热泵机组的实施例,其中,壳管换热器的出口依次连接第五单向阀、储液器以及干燥过滤器。

[0021] 本实用新型公开的适用于温室的热泵机组及其工作方法的有益效果为:

[0022] (1) 利用温室内的余热可以提高热泵机组的能效;

[0023] (2) 通过室内翅片换热器换热可以将温室温度调整在合理范围之内;

[0024] (3) 室内翅片换热器位于温室,无需进行除霜,提高使用效果,节省能耗;

[0025] (4) 换热回路设置多个电子膨胀阀,使得设备运行更稳定可靠。

## 附图说明

[0026] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得显而易见和容易理解,其中:

[0027] 图1是根据本实用新型的热泵机组的实施例的系统示意图。

[0028] 附图标记说明:

[0029] 1压缩机,2四通换向阀,3壳管换热器,4单向阀,5储液器,6干燥过滤器,7板式换热器,701电子膨胀阀,801电子膨胀阀,802翅片换热器,803单向阀,804电磁阀,805单向阀,901电子膨胀阀,902翅片换热器,903单向阀,904电磁阀,905单向阀,10气液分离器,11电子膨胀阀。

## 具体实施方式

[0030] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本实用新型实施例进一步详细说明。

[0031] 需要说明的是,本实用新型实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量,可见“第一”、“第二”仅为了表述的方便,不应理解为对本实用新型实施例的限定,后续实施例对此不再一一说明。

[0032] 基于上述目的,一种适用于温室的热泵机组。下面详细描述本实用新型的实施例,该实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本

实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0033] 如图1所示,依据本实用新型的适用于温室的热泵机组的一个实施例可以包括压缩机1、壳管换热器3、室内翅片换热器802、室外翅片换热器902以及板式换热器7。其中,压缩机1的出口与四通换向阀2的第一端口连接,四通换向阀2的第二端口与气液分离器10的入口连接,气液分离器10的出口与压缩机1的入口连接;四通换向阀2的第三端口与壳管换热器3的入口连接,壳管换热器3的出口依次连接第五单向阀4、储液器5、干燥过滤器6,干燥过滤器6与板式换热器7的第一端口连接,板式换热器7的第二端口与壳管换热器3的出口之间设置第三电子膨胀阀11;压缩机1、四通换向阀2、气液分离器10、壳管换热器3、储液器5、干燥过滤器6、板式换热器7之间连接组成了主通路。第一电子膨胀阀801与第一单向阀805并联后与室内翅片换热器802的第一端口连接,第一电磁阀804与第二单向阀803并联后与室内翅片换热器802的第二端口连接;第二电子膨胀阀901与第三单向阀905并联后与室外翅片换热器902的第一端口连接,第二电磁阀904与第四单向阀903并联后与室外翅片换热器902的第二端口连接。室内翅片换热器802与室外翅片换热器902并联后,串联在主通路上四通换向阀2的第四端口与板式换热器7的第二端口之间,组成了室内与室外两条换热回路。

[0034] 室内翅片换热器802工作流程:

[0035] 当热泵机组的室内感温包检测到温室内的温度大于30℃时,热泵机组切换室内翅片换热器工作。具体地,第一电磁阀804与第二电磁阀904关闭,第一电子膨胀阀801得电开启,第二电子膨胀阀901、第三电子膨胀阀11不得电;由压缩机1将低压液态冷媒压缩为高温高压汽态冷媒,高温高压汽态冷媒通过四通换向阀2进入壳管换热器3,在壳管换热器3中高温高压冷媒与水进行热交换将水加热,加热后的水可作生活热水或采暖使用,散热后的冷媒为液态,经过第五单向阀4进入储液器5,储液器5中可以根据能效调整液态冷媒的用量,冷媒从储液器5流出后进入干燥过滤器6中,干燥过滤器6可去除冷媒中的水蒸汽,冷媒从干燥过滤器6中流出后,进入板式换热器7,在板式换热器7中与空气进行热交换,吸热后的一部分冷媒再次汽化,通过第一电子膨胀阀801节流控压后,冷媒进入室内翅片换热器802,吸收温室内多余的热量,将温室内的温度降至25℃以下,然后冷媒经过第一单向阀805、四通换向阀2进入气液分离器10,气液分离器10将液态冷媒与汽态冷媒分离,保证回流至压缩机1的冷媒不含液态冷媒,至此,室内换热回路完成一个换热工作循环。

[0036] 室外翅片换热器902工作流程:

[0037] 当热泵机组的室内感温包检测到温室内的温度小于25℃时,热泵机组切换室外翅片换热器工作。具体地,第一电磁阀804与第二电磁阀904关闭,第二电子膨胀阀901得电开启,第一电子膨胀阀801、第三电子膨胀阀11不得电;由压缩机1将低压液态冷媒压缩为高温高压汽态冷媒,高温高压汽态冷媒通过四通换向阀2进入壳管换热器3,在壳管换热器3中高温高压冷媒与水进行热交换将水加热,加热后的水可作生活热水或采暖使用,散热后的冷媒为液态,经过第五单向阀4进入储液器5,储液器5中可以根据能效调整液态冷媒的用量,冷媒从储液器5流出后进入干燥过滤器6中,干燥过滤器6可去除冷媒中的水蒸汽,冷媒从干燥过滤器6中流出后,进入板式换热器7,在板式换热器7中与空气进行热交换,吸热后的一部分冷媒再次汽化,通过第二电子膨胀阀901节流控压后,冷媒进入室外翅片换热器902,与室外空气进行热交换,然后冷媒经过第四单向阀903、四通换向阀2进入气液分离器10,气液

分离器10将液态冷媒与汽态冷媒分离,保证回流至压缩机1的冷媒不含液态冷媒,至此,室外换热回路完成一个换热工作循环。

[0038] 室外翅片换热器902除霜流程:

[0039] 当热泵机组的室外感温包检测到温室外的温度在 $-15^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ 之间时,热泵机组进入除霜模式。具体地,第一电磁阀804关闭,第二电磁阀904开启,第一电子膨胀阀801、第二电子膨胀阀901不得电关闭,第三电子膨胀阀11得电开启,由压缩机1将低压液态冷媒压缩为高温高压汽态冷媒,高温高压汽态冷媒通过四通换向阀2、第二电磁阀904进入室外翅片换热器902,高温汽态冷媒与室外翅片换热器902进行热交换去除室外翅片上的霜,散热后的冷媒为液态,经过第三单向阀905进入储液器5,储液器5中可以根据能效调整液态冷媒的用量,冷媒从储液器5流出后进入干燥过滤器6中,干燥过滤器6可去除冷媒中的水蒸汽,冷媒从干燥过滤器6中流出后,进入板式换热器7,在板式换热器7中与空气进行热交换,吸热后的一部分冷媒再次汽化,通过第三电子膨胀阀11节流控压后,冷媒进入壳管换热器3、四通换向阀2、气液分离器10回到压缩机1,完成除霜回路循环。

[0040] 以上是本实用新型公开的示例性实施例,但是应当注意,在不背离权利要求限定的本实用新型实施例公开的范围的前提下,可以进行多种改变和修改。尽管本实用新型实施例公开的元素可以以个体形式描述或要求,但除非明确限制为单数,也可以理解为多个。

[0041] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本实用新型实施例公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本实用新型实施例的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,并存在如上所描述的本实用新型实施例的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。因此,凡在本实用新型实施例的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型实施例的保护范围之内。

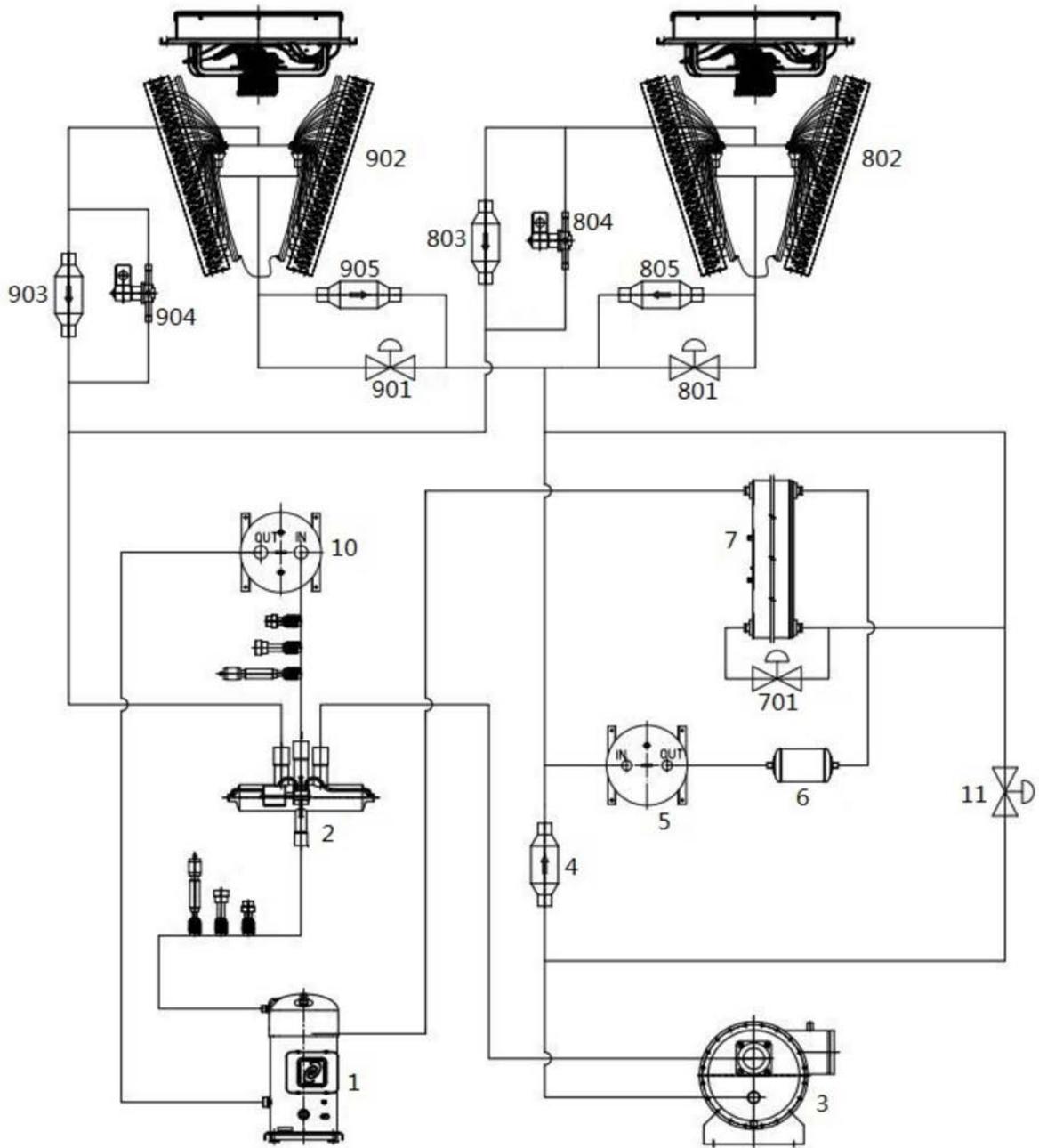


图1