

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F25B 47/02 (2006.01)

F25B 47/00 (2006.01)

F24H 4/04 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720071121.0

[45] 授权公告日 2008年4月16日

[11] 授权公告号 CN 201047687Y

[22] 申请日 2007.6.15

[21] 申请号 200720071121.0

[73] 专利权人 江苏天舒电器有限公司

地址 226010 江苏省南通市经济技术开发区  
光机电工业园20号

[72] 发明人 王天舒 王玉军 顾小刚

[74] 专利代理机构 上海泰能知识产权代理事务所  
代理人 黄志达 谢文凯

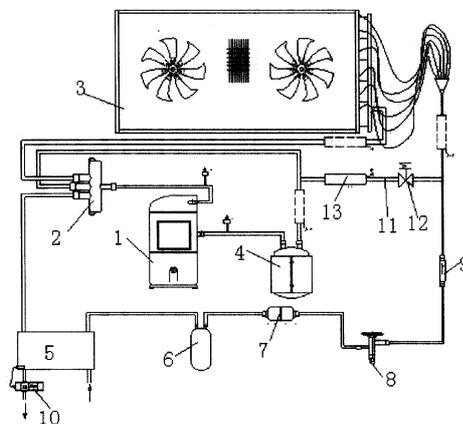
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## [54] 实用新型名称

热气旁通回气补热除霜恒温热水系统

## [57] 摘要

本实用新型涉及一种热气旁通回气补热除霜恒温热水系统，包括四通阀，翅片蒸发器，气液分离器，水冷冷凝器，电加热等，其特点是：水冷冷凝器进出水口接有水流量调节装置；在气液分离器进口管路与翅片蒸发器分液头之间增设旁通管路和旁通阀，并在该段管路之间任何位置设置电加热管（包括气液分离器内部），电加热管的表面温度受监控。本实用新型通过调节水流量装置控制出水温度保持恒定，使即热式空气源热泵热水机能达到出水温度始终恒定的目的；除霜时启动电加热补偿热量，除霜效果好，除霜时不影响水温。



1. 一种热气旁通回气补热除霜恒温热水系统，包括四通阀（2），翅片蒸发器（3），气液分离器（4），水冷冷凝器（5），电加热管（13）等，其特征在于，所述水冷冷凝器（5）进口或出口接有水流量调节装置（10）；在所述气液分离器（4）进口管路与翅片蒸发器（3）分液头之间增设旁通管路（11）和旁通阀（12），在该段管路之间任何位置设置电加热管（13）（包括气液分离器内部）；电加热管（13）表面温度受到监控，防止与制冷剂接触的电加热管表面温度过高，保证系统内的润滑油不被高温碳化；单向阀（9）防止制冷剂反向流动。
2. 根据权利要求 1 所述的热气旁通回气补热除霜恒温热水系统，其特征在于，所述水流量调节装置（10）为出水温度调节阀，冷凝压力调节阀，步进电机控制阀中的任一种。
3. 根据权利要求 1 所述的热气旁通回气补热除霜恒温热水系统，其特征在于，所述旁通阀（12）为电磁阀，并使用四通阀（2）切换制冷剂流动方向。
4. 根据权利要求 1 所述的热气旁通回气补热除霜恒温热水系统，其特征在于，在所述在气液分离器（4）进口管路与翅片蒸发器（3）分液头之间的管路（包括气液分离器内部）中接有电加热管（13）用于除霜热量补偿。
5. 根据权利要求 1 所述的热气旁通回气补热除霜恒温热水系统，其特征在于，所述电加热管（13）用于除霜热量补偿时，电加热管（13）表面温度受到监控，防止与制冷剂接触的电加热管表面温度过高而使系统内的润滑油被碳化。

## 热气旁通回气补热除霜恒温热水系统

### 技术领域

本实用新型涉及一种即热式空气源热泵热水机的恒温热水系统，尤其是一种采用热气旁通补热除霜的恒温热水系统。

### 背景技术

由于即热式空气源热泵热水机与循环式空气源热泵热水机相比，即热式机组小流量大温差，在较低的进水温度下就能获得很高温度的热水，出水就能达到用户的使用要求。

但是优化完善设计的即热式空气源热泵热水机应该能达到出水温度始终恒定、除霜效果好的要求，并且除霜时不影响水温。出水温度控制方面就需要根据出水温度（或其它条件）来调节水流量，也就是要使用水流量调节装置，保证出水温度能始终恒定。除霜时不能采取循环式空气源热泵热水机使用的从水中吸热的方式，这种除霜方式会影响水箱内的水温。

### 发明内容

本实用新型是要解决热泵热水系统的出水温度恒定和除霜不影响水温的技术问题，而提供一种热气旁通回气补热除霜恒温热水系统，该系统适用于风冷热泵冷热水机组、低温恒温恒湿机机组以及低温冷库的除霜。

为实现上述目的，本实用新型的技术方案是：一种热气旁通回气补热除霜恒温热水系统，包括四通阀，翅片蒸发器，气液分离器，水冷冷凝器，电加热管等，其特点是：水冷冷凝器进出口接有水流量调节装置；在气液分离器进口与翅片蒸发器分液头之间增设旁通管路和旁通阀及电加热管。

水流量调节装置为出水温度调节阀，冷凝压力调节阀，步进电机控制阀中的任一种；旁通阀为电磁阀；在旁通管路或气液分离器进口管路或翅片蒸发器进出口管路中接有受温度控制的电加热管。

本实用新型的有益效果是：

(1) 水冷冷凝器进出口接水流量调节装置：通过调节水流量装置控制出水温度保持恒定，使即热式空气源热泵热水机能达到出水温度始终恒定；

(2) 普通的热气旁通除霜方式效果差， $-2^{\circ}\text{C}$ 以下时不仅除霜时间长，有时甚至除不了霜，影响机组使用，而本实用新型采用在吸气侧的气液分离器进口与翅片蒸发器分液头之间增加旁通管路和旁通阀，而且还使用四通阀换向，除霜效果好，并且除霜时不影响水温。另外，为了弥补热气旁通除霜方式的不足，本实用新型的除霜方式在气液分离器进口与翅片

蒸发器分液头之间（包括气液分离器内部）增加辅助电加热来补偿除霜需求热量。

### 附图说明

图 1 是本实用新型的工作原理图。

### 具体实施方式

下面结合具体实施例，进一步阐述本实用新型。应理解，这些实施例仅用于说明本实用新型而不适用于限制本实用新型的范围。此外应理解，在阅读了本实用新型讲授的内容之后，本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改，这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

如图 1 所示，本实用新型的热气旁通回气补热除霜恒温热水系统，包括翅片蒸发器 3，气液分离器 4，水冷冷凝器 5，压缩机 1，储液器 6，干燥过滤器 7，膨胀阀 8，单向阀 9，四通阀 2 等。

水冷冷凝器 5 出水口（也可在进水口）接水流量调节装置 10；在气液分离器 4 进口与翅片蒸发器 3 分液头之间增设旁通管路 11、旁通阀 12 和电加热管 13。

水流量调节装置 10 有三种形式：即可选用三种不同型式的水流量调节元件，具体如下：

a. 出水温度调节阀：该阀通过出水温度感温包感温调节阀的开度来调节进出水流量，该阀可以设定出水温度值，为机械式调节，通常设定后不需要再次调节。该阀调节方式简单，安装也简单，不需要外加电气控制。（图 1 所示）

b. 冷凝压力调节阀：该阀通过感应排气压力来调节进出水流量达到控制出水温度的目的，该阀可以设定初始压力值，不同压力对应不同出水温度，也是机械式调节，通常设定后也不需要再次调节。该阀调节方式简单，安装也简单，不需要外加电气控制。

c. 步进电机控制阀：该阀通过控制器检测出水温度，出水温度发生变化，控制器控制步进电机调节阀的开度来调节水流量达到控制出水温度的目的，为电子调节，需要外加电气控制。

以上 3 种方式可以根据具体情况选择使用。

本实用新型热气旁通回气补热除霜

当环境温度低于 5℃ 时，机组的翅片蒸发器 3 运行一段时间后会结霜而影响换热或不能正常运行，此时就必须除霜；普通的四通阀 2 换向除霜方式不能在即热式热泵机组中使用，普通的热气旁通除霜方式效果差，-2℃ 以下时不仅除霜时间长，有时甚至除不了霜，影响机组使用。本实用新型中的热气旁通方式在结构上与普通旁通方式完全不同，不仅不

是在排气管路上增加旁通管路和旁通阀，而是在气液分离器 4 进口与翅片蒸发器 3 分液头之间增加旁通管路 11 和旁通阀 12，而且还使用四通阀 2 换向，如图 1 所示，旁通阀 12 为电磁阀。

另外，为了弥补热气旁通除霜方式的不足，本除霜方式在气液分离器 4 进口与翅片蒸发器 3 分液头之间（包括气液分离器内部）增加辅助电加热管 13 来补偿除霜需求热量。电加热管 13 有多种安装位置可供选择，如图 1 中所示，电加热管 13 有多种可选安装位置：旁通管路 11，气液分离器 4 内部或进口管路，翅片蒸发器 3 进出口管路。由于旁通管路 11 位置附近的管路温度低，容易吸热，因而为首选位置。

为了防止电加热管温度过高而使系统的润滑油碳化，与制冷剂接触的电加热管表面温度受到监控，当温度高于监控温度（该温度低于润滑油的碳化温度）时，电加热停止使用，直到满足启动条件再次启动加热。

本实用新型的热气旁通回气补热除霜方式也非常适用于风冷热泵冷热水机组、低温恒温恒湿机机组以及低温冷库的除霜。

本实用新型的工作流程：

A. 冷水加热运行：压缩机 1——四通阀 2——水冷冷凝器 5（用于加热水）——储液器 6——干燥过滤器 7——膨胀阀 8——单向阀 9——翅片蒸发器 3——四通阀 2——气液分离器 4——压缩机 1。

此时电磁阀 12 关闭，电加热管 13 不加热，冷水进出水流量受出水温度调节阀控制。

B. 低温除霜运行：压缩机 1——四通阀 2——翅片蒸发器 3——电磁阀 12——电加热管 13——气液分离器 4——压缩机 1。

此时单向阀 9 反向不通，水冷冷凝器 5 没有高温气体流过，所以此时不进行加热，不供水，除霜时风机停止运转。

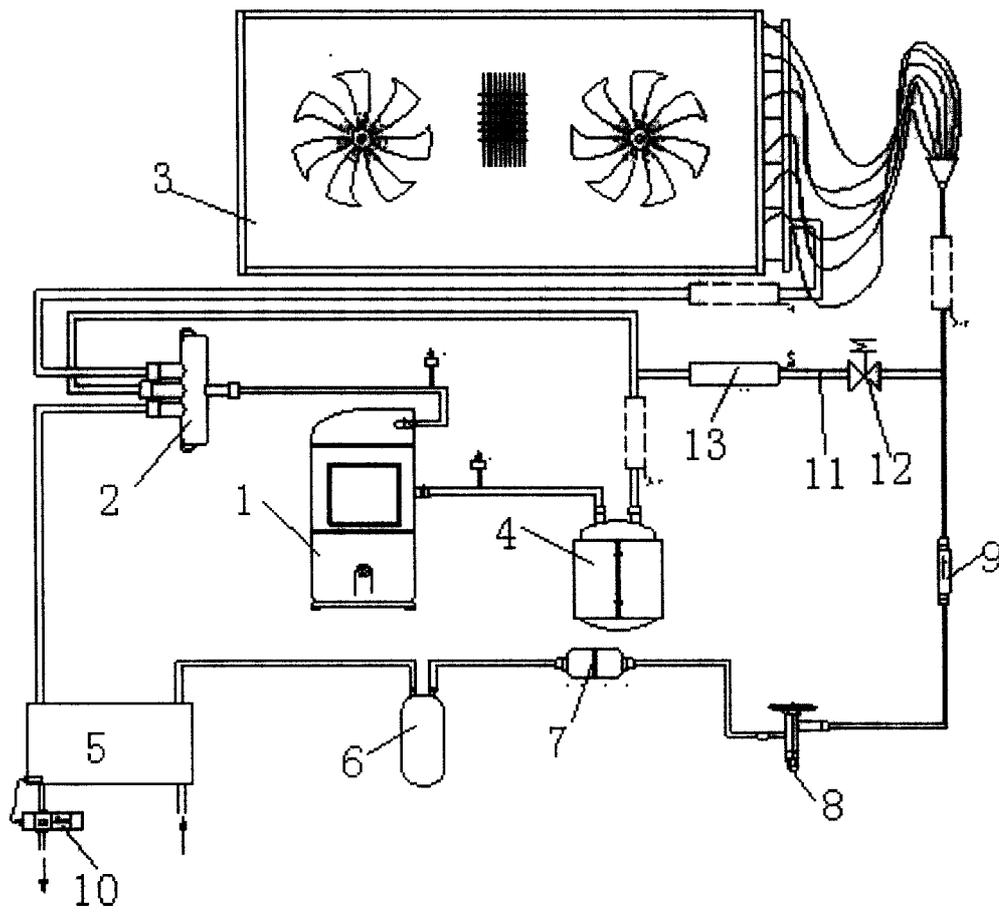


图 1