



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203489560 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201320478062. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 08. 07

(73) 专利权人 洛阳中懋环保设备有限公司

地址 471003 河南省洛阳市汝阳县产业集聚区(洛阳英德机械有限公司办公楼4楼)

(72) 发明人 曹辉 刘军 冯俊乐 徐春堂 师莉丽 程利平

(74) 专利代理机构 洛阳明律专利代理事务所 41118

代理人 智宏亮

(51) Int. Cl.

F25B 47/02 (2006. 01)

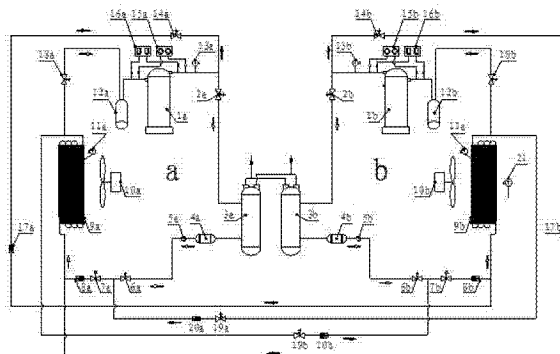
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

双系统热泵除霜装置

(57) 摘要

本实用新型公开的双系统热泵除霜装置包括两个制热回路和两套除霜机构,所述的两套除霜机构的翅片温度传感器(11a/11b)设置在所述制热回路的翅片蒸发器(9a/9b)上;融霜旁通电磁阀(18a/18b)串接在所述制热回路的翅片蒸发器(9a/9b)和气液分离器(12a/12b)之间;第一融霜电磁阀(14a/14b)和第一融霜单向阀(17a/17b)串接在其中一个制热回路中的压缩机(1a/1b)和另外一个制热回路中的翅片蒸发器(9b/9a)之间;第二融霜电磁阀(19a/19b)和第二融霜单向阀(20a/20b)串接在其中一个制热回路中的膨胀阀(7a/7b)和另外一个制热回路中的翅片蒸发器(9b/9a)之间。解决了现有蒸发器除霜时造成的停机保护以及液压缩现象,达到节能降耗、降低成本,缩短融霜时间,在环境温度低于0℃时运行安全、稳定、可靠的目的。



1. 一种双系统热泵除霜装置,包括两个制热回路,其特征是:还包括两套除霜机构,所述的两套除霜机构均主要由翅片温度传感器(11a/11b)、第一融霜电磁阀(14a/14b)、第一融霜单向阀(17a/17b)、融霜旁通电磁阀(18a/18b)、第二融霜电磁阀(19a/19b)、第二融霜单向阀(20a/20b)和环境温度传感器(21a/21b)组成,其中:翅片温度传感器设置在所述制热回路的翅片蒸发器(9a/9b)上;融霜旁通电磁阀串接在所述制热回路的翅片蒸发器(9a/9b)和气液分离器(12a/12b)之间;第一融霜电磁阀和第一融霜单向阀串接在其中一个制热回路中的压缩机(1a/1b)和另外一个制热回路中的翅片蒸发器(9b/9a)之间;第二融霜电磁阀和第二融霜单向阀串接在其中一个制热回路中的膨胀阀(7a/7b)和另外一个制热回路中的翅片蒸发器(9b/9a)之间。

## 双系统热泵除霜装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及空气源热泵除霜技术领域,主要涉及的是双系统热泵除霜装置,适用于所有空气源双系统热泵热水器。

### 背景技术

[0002] 公知的空气源热泵热水器在低温环境下运行制热,当蒸发器表面温度低于空气露点温度且小于 $0^{\circ}\text{C}$ 时,蒸发器表面就会结霜。结霜初期,由于结霜增加了传热表面的粗糙度及表面积,使总的传热系数有所增加,但随着霜层的逐渐增厚,空气流过翅片管的阻力增大,空气流量降低,导致翅片管内制冷剂蒸发不充分,蒸发温度降低,蒸发器出口过热度减小,制冷剂流量降低,制热量衰减,严重时导致压缩机故障。因此,要保证热泵在低温环境下正常、稳定运行,必须要考虑蒸发器的除霜问题。目前,空气源热泵热水器最常用的除霜方式有三种:自然除霜、逆循环除霜、热气旁通除霜。

[0003] 自然除霜:在高于 $0^{\circ}\text{C}$ 环境温度中,当系统需要除霜时停止运行一定时间,利用周围环境中的热量,使蒸发器温度恢复到 $0^{\circ}\text{C}$ 以上,将结在蒸发器表面的霜层融化掉,这是一种最简单的方法。除霜结束后,重新启动制热系统进行工作。此除霜方式最大的优点在于方法简单,且不消耗额外的能量。但这种除霜方式存在一定的缺陷,除霜时间越长则热量损失越多,导致热泵制热效率下降。空气源热泵热水器的蒸发器多以露天放置为主,在北方温度较低的地区,冬季温度大多能够到达 $0^{\circ}\text{C}$ 以下,无法采用此种方式进行除霜。

[0004] 逆循环除霜:当系统需要除霜时,通过四通换向阀来改变制冷剂的流向,使机组由制热循环变为制冷循环,同时风机停止工作,压缩机排出的高温气体进入翅片换热器进行化霜。在除霜循环的化霜过程中,机组从水系统中吸收热量提供到翅片换热器去除霜,机组产生的热量是负数,负热量的数量与机组在同样时间内产生的正热量的数量大致相当,所以从能量角度来讲,这种除霜过程的损失相当于两倍除霜时间的停机,使机组的供热量下降10%左右。另外,四通阀频繁换向会影响其寿命和可靠性。

[0005] 热气旁通除霜:该除霜方法不改变制冷剂的流向,机组在除霜过程中保持制热工作状态不变,在一个制冷回路中,将压缩机排出的高温气体直接旁通一部分至翅片蒸发器中进行融霜。这种除霜方式,由于高压侧冷媒放出的热量还是来自于蒸发器吸收的热量,当环境温度较低,除霜速度不够快时,将没有足够的热量吸收,会使热泵主机发生保护性停机。如采用简单的旁通,即将压缩机排出的高温气体全部旁通至翅片蒸发器进行快速融霜,气体冷媒释放热量后部分转化为高压液体,在除霜模式切换为制热模式的瞬间,这部分高压液体极易通过系统管路进入压缩机,使压缩机出现液压缩现象,降低了系统的安全性,为解决此种隐患可在翅片蒸发器和压缩机之间安装冷媒加热装置,此装置只在除霜模式时运行,从而有效地避免了融霜后的液体冷媒直接进入压缩机,但冷媒加热装置的使用增加了系统的制造成本和融霜成本。

### 发明内容

[0006] 本实用新型的目的是针对上述几种除霜方式存在的不足,提出一种双系统热泵除霜装置。解决了现有蒸发器除霜时造成的停机保护以及液压缩现象,达到节能降耗、降低成本,缩短融霜时间,在环境温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ 时运行安全、稳定、可靠的目的。

[0007] 本实用新型实现上述目的采取的技术方案是:一种双系统热泵除霜装置,包括两个制热回路和两套除霜机构,所述的两套除霜机构均主要由翅片温度传感器、第一融霜电磁阀、第一融霜单向阀、融霜旁通电磁阀、第二融霜电磁阀、第二融霜单向阀和环境温度传感器组成,其中:翅片温度传感器设置在所述制热回路的翅片蒸发器上;融霜旁通电磁阀(串接在所述制热回路的翅片蒸发器和气液分离器之间;第一融霜电磁阀和第一融霜单向阀串接在其中一个制热回路中的压缩机和另外一个制热回路中的翅片蒸发器之间;第二融霜电磁阀和第二融霜单向阀串接在其中一个制热回路中的膨胀阀和另外一个制热回路中的翅片蒸发器之间。

[0008] 本实用新型在两个制热回路中又设置了两套除霜机构,同时使用了自然除霜和热气除霜两种除霜模式,当翅片蒸发器的翅片温度连续低于 $0^{\circ}\text{C}$ 达4小时且环境温度高于 $5^{\circ}\text{C}$ 低于 $10^{\circ}\text{C}$ 时,被融霜的翅片蒸发器所在制热回路停止工作,进入自然除霜模式,不消耗额外的能量;当翅片蒸发器的翅片温度连续低于 $0^{\circ}\text{C}$ 达4小时且环境温度低于 $5^{\circ}\text{C}$ 时,进入热气除霜模式,被融霜的翅片蒸发器切换成另一回路中的冷凝器,另一回路中的冷凝器停止工作,由另一回路中的压缩机排出的高温气体提供融霜热量,融霜期间,被融霜翅片蒸发器所在回路停止工作,不消耗任何电能,该装置不存在因除霜造成的停机保护以及液压缩现象,该装置成本低,只需要通过电磁阀和单向阀的控制便可实现除霜功能,结构简单,系统运行更加安全、稳定、可靠。此种融霜方式所需的融霜时间只有传统融霜方式所需时间的 $1/4$ ,所耗的融霜能量只有逆循环除霜以及传统意义上的热气旁通除霜所耗电能的 $1/4$ 。

## 附图说明

[0009] 图1为本实用新型的结构原理图。

[0010] 图中:1a/1b、压缩机,2a/2b、辅助电磁阀,3a/3b、水冷冷凝器,4a/4b、干燥过滤器,5a/5b、视液镜,6a/6b、制热电磁阀,7a/7b、膨胀阀,8a/8b、制热单向阀,9a/9b、翅片蒸发器,10a/10b、轴流风机,11a/11b、翅片温度传感器,12a/12b、气液分离器,13a/13b、排气温度传感器,14a/14b、第一融霜电磁阀,15a/15b、高低压力表,16a/16b、高低压力控制器,17a/17b、第一融霜单向阀,18a/18b、融霜旁通电磁阀,19a/19b、第二融霜电磁阀,20a/20b、第二融霜单向阀,21a/21b、环境温度传感器。

## 具体实施方式

[0011] 结合附图,给出本实用新型的实施例如下:

[0012] 如图1所示:本实施例所述的双系统热泵除霜装置包括两个制热回路和两套除霜机构。两个制热回路(a系统制热回路和b系统制热回路)的构成和运行方式都是一样的,均包括压缩机1a/1b、辅助电磁阀2a/2b、水冷冷凝器3a/3b、干燥过滤器4a/4b、视液镜5a/5b、制热电磁阀6a/6b、膨胀阀7a/7b、制热单向阀8a/8b、翅片蒸发器9a/9b、轴流风机10a/10b、气液分离器12a/12b、排气温度传感器13a/13b、高低压力表15a/15b和高低压力控制器16a/16b。两套除霜机构的构成和运行方式也都是是一样的,均包括翅片温度传感器

11a/11b、第一融霜电磁阀 14a/14b、第一融霜单向阀 17a/17b、融霜旁通电磁阀 18a/18b、第二融霜电磁阀 19a/19b、第二融霜单向阀 20a/20b 和环境温度传感器 21a/21b。翅片温度传感器 11a/11b 设置在翅片蒸发器 9a/9b 上；融霜旁通电磁阀 18a/18b 串接在翅片蒸发器 9a/9b 和气液分离器 12a/12b 之间；第一融霜电磁阀 14a/14b 和第一融霜单向阀 17a/17b 串接在其中一个制热回路中的压缩机 1a/1b 和另外一个制热回路中的翅片蒸发器 9b/9a 之间；第二融霜电磁阀 19a/19b 和第二融霜单向阀 20a/20b 串接在其中一个制热回路中的膨胀阀 7a/7b 和另外一个制热回路中的翅片蒸发器 9b/9a 之间。本实施例所述的两个制热回路为公知技术，在此不再详细赘述。

[0013] 当环境温度高于 10℃时，双系统热泵除霜装置处于正常工作状态，两个制热回路各自独立运行，独立控制，a 系统中水冷冷凝器 3a 的进、出水口和 b 系统中水冷冷凝器 3b 的进、出水口对应并联在一起形成循环水总进、出水口。a 系统和 b 系统的制热工作原理是一样的。现以 a 系统为例进行说明，它是由压缩机 1a、辅助电磁阀 2a、水冷冷凝器 3a、干燥过滤器 4a、视液镜 5a、制热电磁阀 6a、膨胀阀 7a、制热单向阀 8a、翅片蒸发器 9a、轴流风机 10a、气液分离器 12a、排气温度传感器 13a、高低压力表 15a、高低压力控制器 16a 及其管路构成的封闭回路，在制热模式下，辅助电磁阀 2a、制热电磁阀 6a 和融霜旁通电磁阀 18a 都处于开启状态，第一融霜电磁阀 14a/14b 和第二融霜电磁阀 19a/19b 均处于关闭状态，压缩机 1a 排出的高温高压气体进入水冷冷凝器 3a 被循环水冷却后变为高温高压液体，冷媒放出的热量被循环水带走，高温高压液体冷媒经过膨胀阀 7a 节流后变为低温低压雾状液体进入翅片蒸发器 9a，翅片蒸发器 9a 通过轴流风机 10a 的辅助作用从周围环境中吸收大量的空气能，使低温低压的液态冷媒发生汽化变为低温低压的气体进入压缩机 1a，由此完成一个制热循环。

[0014] 当翅片蒸发器 9a 或 9b 的翅片温度连续低于 0℃达 4 小时且环境温度高于 5℃低于 10℃时，热泵主机就会出现轻微的结霜现象，这时待融霜的翅片蒸发器 9a 或 9b 所在制热回路停止工作，进入自然除霜模式。

[0015] 当蒸发器翅片温度连续低于 0℃达 4 小时且环境温度低于 5℃时，进入热气除霜模式，被融霜的翅片蒸发器 9a 或 9b 由另一回路中压缩机 1b 或 1a 排出的高温气体提供融霜热量，以 b 系统中翅片蒸发器 9b 需要融霜为例进行融霜原理介绍，融霜期间，翅片蒸发器 9b 所在 b 系统停止工作，不消耗任何电能，与此同时，关闭 a 系统中的辅助电磁阀 2a 和制热电磁阀 6a，打开第一融霜电磁阀 14a、融霜旁通电磁阀 18a 和第二融霜电磁阀 19a，此时压缩机 1a 排出的高温气体冷媒流经翅片蒸发器 9b 实现除霜功能，当翅片温度传感器 11a 的温度高于 8℃时，融霜结束，融霜时间只有传统融霜方式所需时间的 1/4，此融霜原理同样适用于 a 系统中被融霜的翅片蒸发器 9a。该装置通过电磁阀的切换来控制热泵主机的制热回路和除霜机构，所用元器件均为通用元器件，采用的是公知的控制方式。

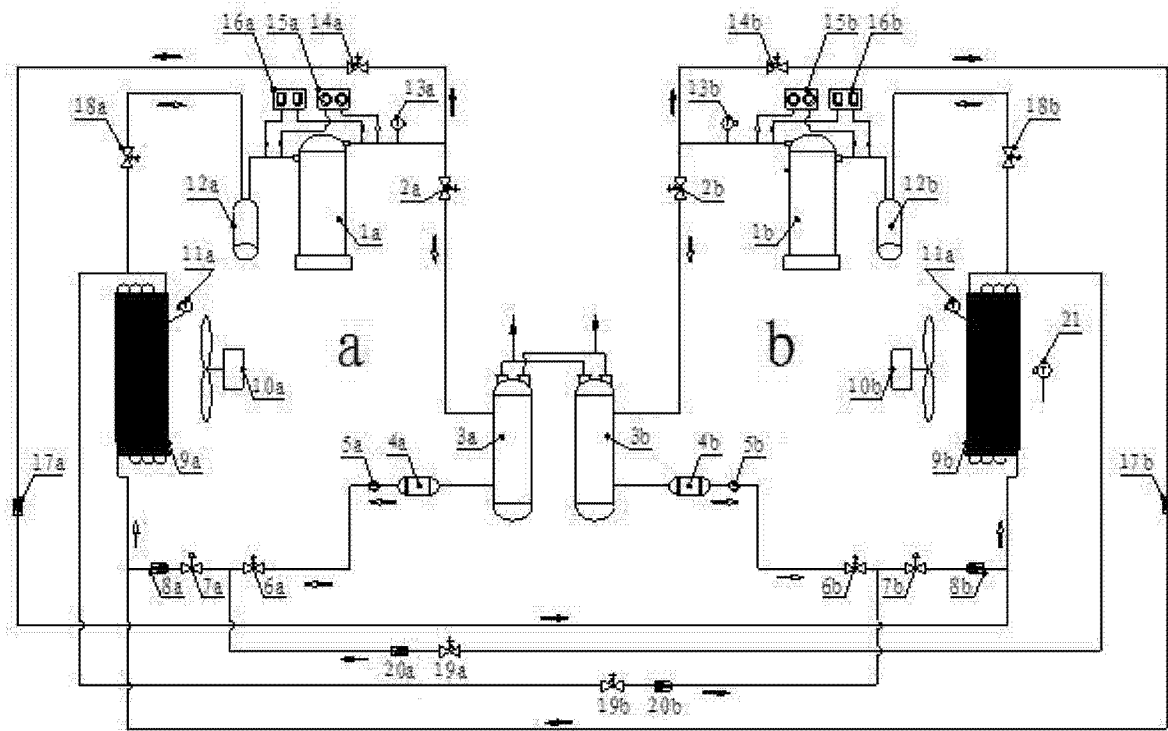


图 1