



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101413730 B

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200810223232.8

US 20080229764 A1, 2008.09.25, 说明书第 0012 段到第 0022 段、附图 1.

(22) 申请日 2008.09.27

CN 1256557 C, 2006.05.17, 全文.

(73) 专利权人 北京库蓝科技有限公司

JP 2223755 A, 1990.09.06, 全文.

地址 100085 北京市海淀区上地信息路甲 28 号科实大厦 C 座 9 层 B

审查员 王颖

(72) 发明人 杨雁梅 钱晓峰 柯钢

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 王凤华

(51) Int. Cl.

F25B 13/00 (2006.01)

F25B 40/06 (2006.01)

B01D 53/26 (2006.01)

(56) 对比文件

US 20060090507 A1, 2006.05.04, 说明书第 0018 段到第 0025 段、附图 1-2.

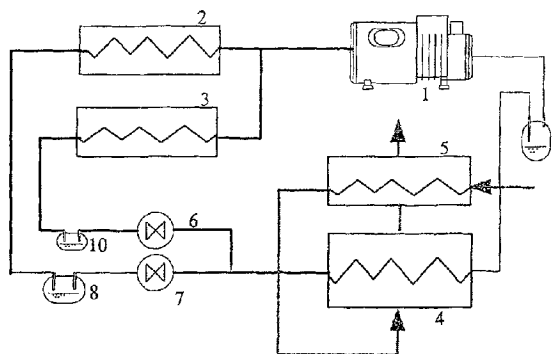
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

节能型冷冻除湿一体机

(57) 摘要

本发明属于制冷技术领域,具体设计一种节能冷冻除湿一体机。由压缩机、室外冷凝器、室内冷凝器、回热器、蒸发器、电子膨胀阀构成,其中室内冷凝器与室外冷凝器并联,每个冷凝器对应一个电子膨胀阀。当有升温或恒温除湿需求时,室内冷凝器、回热器工作。本发明设计既可以实现制冷除湿功能,也可以实现升温或恒温除湿功能,并具有低温除湿功能。室内冷凝器和回热器的使用不仅降低了能耗,还提高了除湿能力。本发明通过优化控制,可在不同运行工况下调节制冷剂的配比,实现了能量的最佳利用和回收。可用于有除湿需求的冷库、人工气候室等领域。



1. 一种节能冷冻除湿一体机,其特征在于,包括:依次相连并形成制冷回路的压缩机(1)、室外冷凝器(2)、储液器(8)、第一电子膨胀阀(7)、蒸发器(4)和气液分离器(9);以及依次连接于压缩机(1)输出端和蒸发器(4)输入端的室内冷凝器(3)和第二电子膨胀阀(6);还包括一回热器(5);所述回热器(5)通过风道与所述蒸发器(4)连接;所述室外冷凝器(2)、室内冷凝器(3)和回热器(5)均装有风机;所述回热器(5)新风进口和旧风出气口与室内相通;回热器(5)新风出气口与蒸发器(4)进气口相连,蒸发器(4)出气口与回热器(5)旧风进气口相连;室内冷凝器(3)进气口、室内冷凝器(3)出气口与室内相通;

所述回热器(5)旧风进气口和室内冷凝器(3)的出气口与室内相通,回热器(5)新风出气口与蒸发器(4)进气口相连,蒸发器(4)出气口与回热器(5)旧风进气口相连,回热器(5)旧风出气口与室内冷凝器(3)进气口相连。

2. 根据权利要求1所述的节能冷冻除湿除湿一体机,其特征在于,所述室内冷凝器(3)与第二电子膨胀阀(6)连接管路上装有第二储液器(10)。

3. 根据权利要求1所述的节能冷冻除湿除湿一体机,其特征在于,还包括四通阀(13)、热泵电子膨胀阀(11)、电磁阀(12)、第一单向阀(16)、第二单向阀(17)、第三单向阀(18)、第四单向阀(19)、第5单向阀(20)、第一三通阀(14)和第二三通阀(15);

所述四通阀(13)安装于所述压缩机(1)输出端,并同时与气液分离器(9)、蒸发器(4)和室外冷凝器(2)相连;

所述电磁阀(12)和第三单向阀(18)、所述第一单向阀(16)和所述第四单向阀(19)依次串联地连接于储液器(8)出口和蒸发器(4)出口之间的旁路连接管路上;

所述热泵电子膨胀阀(11)和所述第二单向阀(17)并联地连接于所述室外冷凝器(2)与所述第一储液器(8)之间的连接管路上;

所述第一三通阀(14)和第二三通阀(15)分别安装于所述回热器(5)的新风进气口端和回热器(5)的旧风出气口端。

4. 根据权利要求1、2或3所述的节能冷冻除湿除湿一体机,其特征在于,所述第一电子膨胀阀(7)和第二电子膨胀阀(6)的开度可调。

## 节能型冷冻除湿一体机

### 技术领域

[0001] 本发明属于制冷技术领域的冷冻除湿机,特别涉及一种节能型的冷冻除湿一体机,用于具有低温或低湿需求的冷库、人工气候室等场合。

### 背景技术

[0002] 冷冻除湿是一种使用最早较为普遍的除湿方法,广泛应用于机械制造、光学仪器、电子、食品、化学、医药、设施农业等生产领域。冷冻除湿是利用湿空气被冷却到露点温度以下,将冷凝水脱除的除湿方法。

[0003] 节能和环保是我国的长期国策,目前国内大多数制冷系统没有安装热回收装置,大量的冷凝热直接排入大气,白白散失掉,造成极大的能源浪费,这些热量的散发又造成周围环境温度升高,造成严重的环境热污染。若使用热回收技术,把制冷循环中工质冷凝放热过程放出的热量予以回收,可大大提高能源利用率,减少能源消耗和对环境的污染。在国外,对于制冷机组冷凝热回收技术的研究已取得显著成就,而在国内,对于冷凝热回收装置方面的研究和应用并不多见。对于冷冻除湿机,在除湿过程中,为了满足恒温或者升温需求,必须进行热量补偿,常规方法是采用电加热等方式进行热量补偿,这种热补方式会造成额外能量的消耗。因此通过增设室内冷凝器,对冷凝热进行回收利用,成为一种有效的节能措施。现有采用室内冷凝器和室外冷凝器并联利用冷凝热的系统如图 4、图 5 所示,流经两个冷凝器(图 4、图 5 中的室内冷凝器 3 和室外冷凝器 2)的制冷剂流量的分配是在压缩机后和两冷凝器前的连接管路中进行(图 4),或者是在两个冷凝器后,节流阀 7 前的连接管路中进行(图 5);通过对电磁阀一 21 和电磁阀二 22 开度的调节实现室内外冷凝器制冷剂流量的分配。由于两个冷凝器的差异、连接管道的差异(包括管径和管长)、安装差异(包括安装高度、工艺)等会造成两条并联支路阻力的不一致,而这种流量分配结构不能很好地消除或减小两条并联支路阻力的不一致,因此在应用中往往会出现制冷剂只从一个冷凝器流过的现象,而且第一种分配方式由于是对气体直接进行分流,容易造成阀后压力的不均匀,很难对制冷剂流量进行平滑的分配控制。

[0004] 此外,对于恒温或升温冷冻除湿而言,特别是低露点除湿,由于蒸发器出口的空气温度较低,势必会带来高热补需求,通过配备回热装置,如图 3 所示,蒸发器出来的干冷空气经过回热器加热后,温度升高,降低了排入室内的冷负荷;室内空气经回热器降温后进入蒸发器,虽然制冷量会稍降低,但是蒸发器出后温度降低,有利于除湿,因此回热器的加装,提高了机组的除湿能力,然而对于使用了回热装置的系统,系统性能虽然提高了,但是在低温除湿和低露点除湿时,由于除霜需求的存在,往往通过电加热进行融霜,这不仅造成了能量的大量消耗,还存在安全隐患。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种更节能、应用更广泛的节能型冷冻除湿一体机;该节能型冷冻除湿一体机能平滑地调节温度,并能将部分系统工作的热量回收;与同等制冷除

湿机相比,除湿能力更强,尤其适用低温、低露点除湿。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 本发明提供的节能冷冻除湿一体机,包括:依次相连并形成制冷回路的压缩机 1、室外冷凝器 2、储液器 8、第一电子膨胀阀 7、蒸发器 4 和气液分离器 9;以及依次连接于压缩机 1 输出端和蒸发器 4 输入端的室内冷凝器 3 和第二电子膨胀阀 6;本发明提供的节能冷冻除湿一体机,还可包括一回热器 5;所述回热器 5 通过风道与所述蒸发器 4 连接;所述室外冷凝器 2、室内冷凝器 3 和回热器 5 均装有风机;

[0008] 所述回热器 5 新风进口和回热器 5 旧风出气口与室内相通;回热器 5 新风出气口与蒸发器 4 进气口相连,蒸发器 4 出气口与回热器 5 旧风进气口相连;室内冷凝器 3 进气口、室内冷凝器 3 出气口与室内相通;

[0009] 所述回热器 5 旧风进气口和室内冷凝器 3 的出气口与室内相通,回热器 5 新风出气口与蒸发器 4 进气口相连,蒸发器 4 出气口与回热器 5 旧风进气口相连,回热器 5 旧风出气口与室内冷凝器 3 进气口相连。

[0010] 所述室内冷凝器 3 与第二电子膨胀阀 6 连接管路上装有第二储液器 10。

[0011] 本发明提供的节能冷冻除湿一体机,还可包括四通阀 13、热泵电子膨胀阀 11、电磁阀 12、第一单向阀 16、第二单向阀 17、第三单向阀 18、第四单向阀 19、第 5 单向阀 20、第一三通阀 14 和第二三通阀 15;

[0012] 所述四通阀 13 安装于所述压缩机 1 输出端,并同时与气液分离器 9、蒸发器 4 和室外冷凝器 2 相连;

[0013] 所述电磁阀 12 和第三单向阀 18、所述第一单向阀 16 和所述第四单向阀 19 依次串联地连接于储液器 8 出口和蒸发器 4 出口之间的旁路连接管路上;

[0014] 所述热泵电子膨胀阀 11 和所述第二单向阀 17 并联地连接于所述室外冷凝器 2 与所述第一储液器 8 之间的连接管路上;

[0015] 所述第一三通阀 14 和第二三通阀 15 分别安装于所述回热器 5 的新风进气口端和回热器 5 的旧风出气口端。

[0016] 与现有的冷凝热回收系统相比,本发明中的双冷凝器和双电子膨胀阀结构通过电子膨胀阀的调节,可连续、平滑地对室内冷凝器和室外冷凝器的冷媒分配量进行调节;与现有制冷系统相比,本发明的热补能量来自于冷凝热的回收,不用采用额外的加热措施进行热补,回热器的使用,提高了制冷系统的除湿能力,降低了热补需求,节能效果显著;此外,蒸发器和回热器同时融霜使得本发明的应用范围得到扩展,可应用于低温除湿、低露点除湿。

#### 附图说明

[0017] 图 1 为实施例 1 的结构示意图;

[0018] 图 2 为本发明的结构示意图;

[0019] 图 3 为实施例 3 的结构示意图;

[0020] 图 4 现有方法 1 采用室内冷凝器回收冷凝热的系统结构示意图;

[0021] 图 5 现有方法 2 采用室内冷凝器回收冷凝热的系统结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 实施例 1 :

[0023] 实施例 1 的节能型冷冻除湿一体机,其结构如图 1 所示,包括:依次相连并形成制冷回路的压缩机 1、室外冷凝器 2、储液器 8、第一电子膨胀阀 7、蒸发器 4 和气液分离器 9 ;以及依次连接于压缩机 1 输出端和蒸发器 4 输入端的室内冷凝器 3 和第二电子膨胀阀 6 ;所述室外冷凝器 2、室内冷凝器 3 和回热器 5 均装有风机 ;

[0024] 所述室内冷凝器 3 与所述第一电子膨胀阀 6 的连接管路上还可装有第二储液器 10 ;

[0025] 当有降温需求时,本装置进入制冷工况,第二电子膨胀阀 6 关闭;当有升温或恒温需求时,第二电子膨胀阀 6 开启;可根据室内温度与设定温度的差值,运行状态,按特定算法,对两个电子膨胀阀(第一电子膨胀阀 7 和第二电子膨胀阀 6 的开度进行动态控制,可得到连续、平滑地调节室内冷凝器 3 和室外冷凝器 2 之间的冷媒分配量,实现制冷系统的调温。

[0026] 实施例 2 :

[0027] 实施例 2 的节能型冷冻除湿一体机,其结构如图 2 所示,该节能型冷冻除湿一体机包括:

[0028] 包括:依次相连并形成制冷回路的压缩机 1、室外冷凝器 2、储液器 8、第一电子膨胀阀 7、蒸发器 4 和气液分离器 9 ;以及依次连接于压缩机 1 输出端和蒸发器 4 输入端的室内冷凝器 3 和第二电子膨胀阀 6 ;所述室外冷凝器 2、室内冷凝器 3 和回热器 5 均装有风机 ;

[0029] 与实施列 1 不同在于还包括回热器 5,所述的室内冷凝器 3 进气口与室内相通;所述的回热器 5 新风进气口、旧风出气口均与室内相通,所述的回热器 5 新风出气口与蒸发器 4 进气口相连,蒸发器 4 出气口与回热器 5 旧风进气口相连,所述的室内冷凝器 3 进出气口与室内相通 ;

[0030] 所述的室内冷凝器 3 进气口可以与回热器旧风出气口相连;所述的回热器 5 新风进气口与室内相通,所述的回热器 5 新风出气口与蒸发器 4 进气口相连,蒸发器 4 出气口与回热器 5 旧风进气口相连,所述的室内冷凝器 3 出气口与室内相通 ;

[0031] 本实施例回热器 5 的采用,可降低进入蒸发器 4 的空气温度,可提高除湿能力,蒸发器 4 出来的低温空气经回热器 5 加热后,减小了热补需求。

[0032] 实施例 3 :

[0033] 1、实施列 3 的节能型冷冻除湿一体机结构如图 3 所示,不同在于:在实施例 2 的技术上增加了:四通阀 13、热泵电子膨胀阀 11、电磁阀 12、第一单向阀 16、第二单向阀 17、第三单向阀 18、第四单向阀 19、第 5 单向阀 20、第一三通阀 14 和第二三通阀 15 ;

[0034] 所述四通阀 13 安装于所述压缩机 1 输出端,并同时与气液分离器 9、蒸发器 4 和室外冷凝器 2 相连 ;

[0035] 所述电磁阀 12 和第三单向阀 18、所述第一单向阀 16 和所述第四单向阀 19 依次串联地连接于储液器 8 出口和蒸发器 4 出口之间的旁路连接管路上 ;

[0036] 所述热泵电子膨胀阀 11 和所述第二单向阀 17 并联地连接于所述室外冷凝器 2 与所述第一储液器 8 之间的连接管路上 ;

[0037] 所述第一三通阀 14 和第二三通阀 15 分别安装于所述回热器 5 的新风进口端和旧

风出口端。

[0038] 其中,压缩机 1 与四通阀 13、蒸发器 4、第一储液器 8、热泵电子膨胀阀 11、室外冷凝器 2、以及四个单向阀(第一单向阀 16、第二单向阀 17、第三单向阀 18、和第四单向阀 19、)和电磁阀 12 构成融霜热泵回路;

[0039] 回热器 5 旧风出口通过第二三通阀 15、第一三通阀 14 与回热器 5 新风进口相连;回热器 5 新风入口通过第一三通阀 14 与室内大气相连,回热器 5 旧风出口通过第二三通阀 15 与室内大气相连;

[0040] 蒸发器 4 和回热器 5 间的连接风道中风机的安装位置应当能够确保非融霜和融霜时风道内的空气循环能够进行;

[0041] 蒸发器 4 和回热器 5 可以同时进行热气融霜;当融霜时,调节电子膨胀阀 6 关闭;第一三通阀 14 和第二三通阀 15 换向,使得风道 e 连通,风道 f、g 关闭;四通换向阀 13 换向,制冷系统进入热泵循环,蒸发器 4 通过高温制冷剂进行融霜,蒸发器 4 和回热器 5 间的空气循环继续,回热器 5 通过热空气进行融霜。

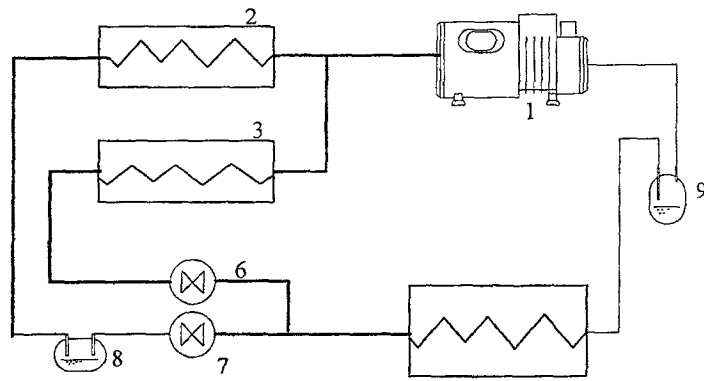


图 1

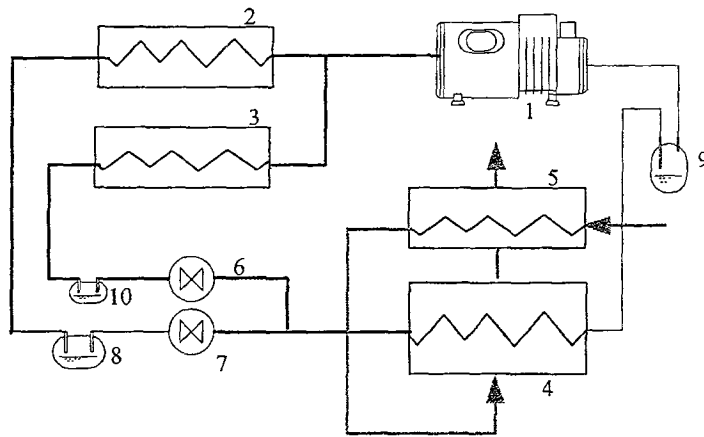


图 2

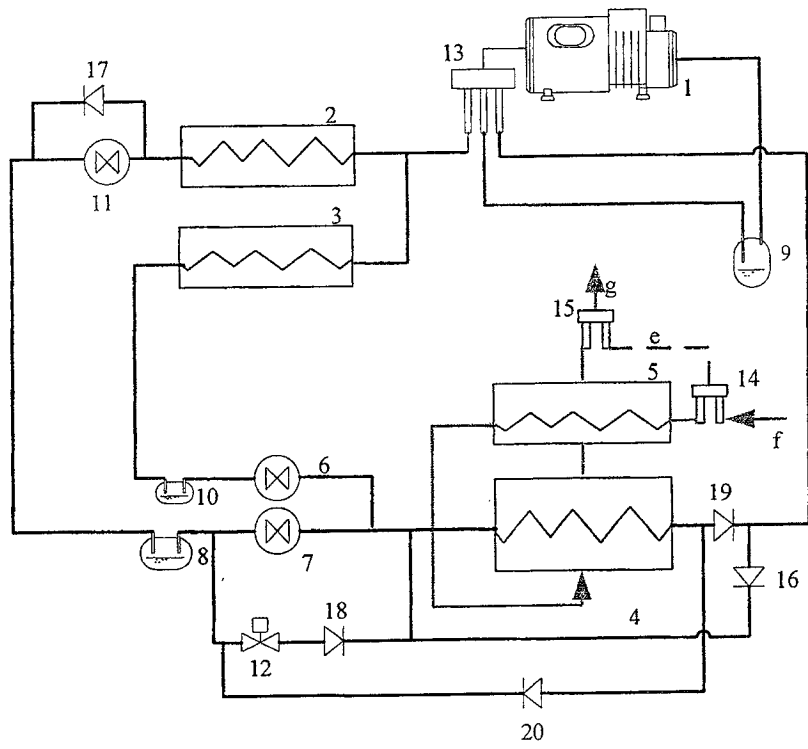


图 3

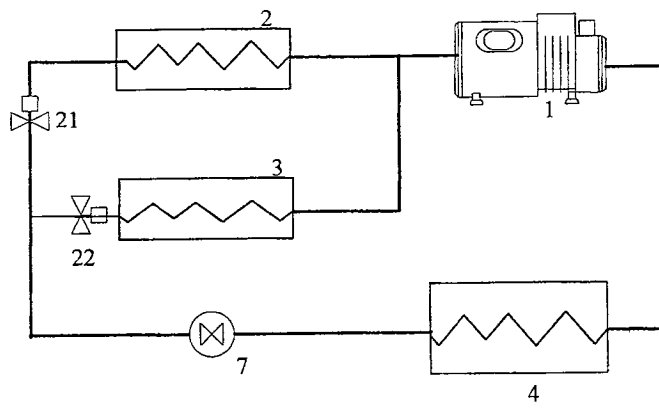


图 4



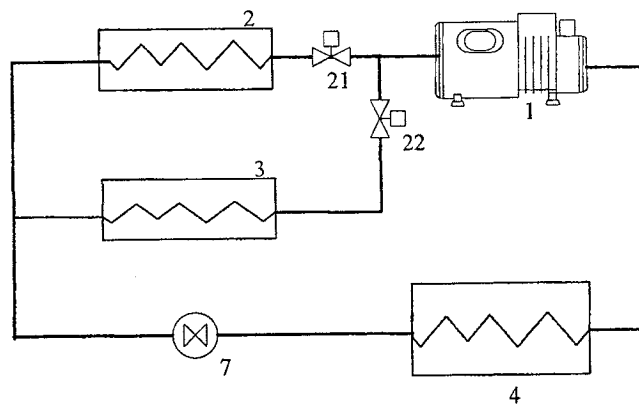


图 5