



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104879975 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201510329005. 3

(22) 申请日 2015. 06. 15

(71) 申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 刘忠宝 郭领波 李骛 赵丹峰

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 沈波

(51) Int. Cl.

F25B 47/02(2006. 01)

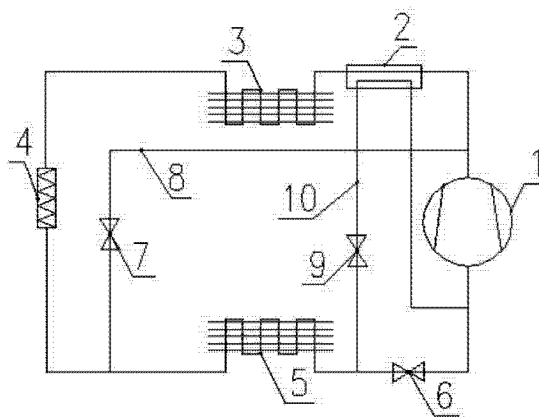
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种应用于冰箱的热气旁通联合相变蓄热除霜系统

(57) 摘要

一种应用于冰箱的热气旁通联合相变蓄热除霜系统,相变蓄热包设置在压缩机的出口管段与冷凝器之间,制冷剂过热旁通管一端安装在压缩机的入口管段,另一端安装在蒸发器与常开电磁阀之间的制冷剂管道上;压缩机的出口管段及制冷剂过热旁通管被相变蓄热包包裹;相变蓄热包中装有适合压缩机排气温度的相变材料;热气旁通管连接在压缩机的出口与蒸发器的进口处,在热气旁通管中间安装常闭电磁阀 a;制冷剂过热旁通管的中间安装有常闭电磁阀 b;常开电磁阀安装在连接蒸发器出口与压缩机进口的制冷管道中间。压缩机排气废热回收利用,将此热量通过相变潜热的形式储存起来用于化霜,具有节能理念。



1. 一种应用于冰箱的热气旁通联合相变蓄热除霜系统,其特征在于:该系统包括压缩机(1)、冷凝器(3)、节流装置(4)、蒸发器(5)、相变蓄热包(2)、热气旁通管(8)、制冷剂过热旁通管(10)、常闭电磁阀a(7)、常闭电磁阀b(9)、常开电磁阀(6),压缩机(1)、冷凝器(3)、节流装置(4)、蒸发器(5)依次相互通过制冷剂管道连接;

相变蓄热包(2)设置在压缩机(1)的出口管段与冷凝器(3)之间,制冷剂过热旁通管(10)一端安装在压缩机(1)的入口管段,另一端安装在蒸发器(5)与常开电磁阀(6)之间的制冷剂管道上;压缩机(1)的出口管段及制冷剂过热旁通管(10)被相变蓄热包(2)包裹;相变蓄热包(2)中装有适合压缩机(1)排气温度的相变材料;热气旁通管(8)连接在压缩机(1)的出口与蒸发器的进口处,在热气旁通管(8)中间安装常闭电磁阀a(7);制冷剂过热旁通管(10)的中间安装有常闭电磁阀b(9);常开电磁阀(6)安装在连接蒸发器(5)出口与压缩机(1)进口的制冷管道中间。

2. 根据权利要求1所述的一种应用于冰箱的热气旁通联合相变蓄热除霜系统,其特征在于:制冷系统正常制冷的状态,常闭电磁阀a(7)关闭,常闭电磁阀b(9)关闭,常开电磁阀(6)打开;从蒸发器(5)中流出的低压气态制冷剂进入压缩机(1)中,被压缩后低压气态制冷剂变为高温高压状态,在流经压缩机的出口管段时对相变蓄热包(2)中的蓄热材料进行加热,相变材料经过加热后由固态变为液态,通过相变潜热的形式将热量储存起来,高温高压制冷剂随后进入冷凝器(3)中进行冷凝换热,高温高压气态制冷剂变为高压液态制冷剂,液态制冷剂流入节流装置(4)进行节流降压,从节流装置(4)流出的液态制冷剂变为低压状态,随后进入蒸发器(5)中蒸发吸热,制冷剂由液态变为气态,进而进入压缩机(1),如此进行制冷循环;

除霜工作状态,随着制冷时间的延长,在蒸发器(5)外表面会形成霜层,此时常闭电磁阀a(7)打开,常闭电磁阀b(9)打开,常开电磁阀(6)关闭;从压缩机(1)流出的高温高压制冷剂通过旁通管(8)进入蒸发器中,高温制冷剂气体与蒸发器(5)外表面的霜层进行换热,使其溶化,随后从蒸发器(5)流出的制冷剂流经过热旁通管(10)在相变蓄热包中进行受热处于过热状态,然后进入压缩机(1),如此制冷剂进行除霜循环;

待除霜结束后,常闭电磁阀a(7)关闭,常闭电磁阀b(9)关闭,常开电磁阀(6)打开,进入蒸发器(5)的正常制冷循环状态。

3. 一种应用于冰箱的热气旁通联合相变蓄热除霜系统的简化方案,其特征在于:

压缩机(1)、冷凝器(3)、节流装置(4)、蒸发器(5)依次相互通过制冷剂管道连接;相变蓄热包(2)设置在压缩机(1)的出口管段与冷凝器(3)之间;压缩机(1)的出口管段被相变蓄热包2包裹,相变蓄热包(2)中装有适合压缩机(1)排气温度的相变材料;热气旁通管(8)连接在冷凝器(3)的进口与蒸发器(5)的进口处,在热气旁通管(8)中间安装常闭电磁阀a(7);蒸发器(5)与压缩机(1)之间连接气液分离器(11)。

4. 根据权利要求3所述的一种应用于冰箱的热气旁通联合相变蓄热除霜系统的简化方案,制冷系统正常制冷的状态:常闭电磁阀a(7)关闭,从蒸发器(5)中流出的低压制冷剂进入气液分离器(11),液态制冷剂留在气液分离器(11)中,气态制冷剂进入压缩机(1)中,被压缩后低压气态制冷剂变为高温高压状态,在流经压缩机(1)的出口管段时对相变蓄热包(2)中的蓄热材料进行加热,相变材料经过加热后由固态变为液态,通过相变潜热的形式将热量储存起来,高温高压制冷剂随后进入冷凝器(3)中进行冷凝换热,高温高压气态

制冷剂变为高压液态制冷剂,液态制冷剂流入节流装置(4)进行节流降压,从节流装置流出的液态制冷剂变为低压状态,随后进入蒸发器(5)中蒸发吸热,制冷剂由液态变为气态,进而进入压缩机(1),如此进行制冷循环;

除霜工作状态:随着制冷时间的延长,在蒸发器(5)外表面会形成霜层,此时常闭电磁阀 a(7)打开,从压缩机(1)流出的高温高压制冷剂先通过装有相变蓄热包(2)的管段,再通过旁通管(8)进入蒸发器中,高温制冷剂气体与蒸发器外表面的霜层进行换热,使其溶化,随后从蒸发器流出的制冷剂流经过气液分离器(11),再进入压缩机(1),如此制冷剂进行除霜循环。

一种应用于冰箱的热气旁通联合相变蓄热除霜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带除霜功能的制冷系统,属于冰箱制冷技术领域。

背景技术

[0002] 冰箱制冷系统的除霜问题一直是制冷行业关注的热点问题。在冰箱制冷系统工作的过程中,由于蒸发器表面温度较低,在其表面附近空气中的水蒸汽容易凝结成液体进而在蒸发器表面形成霜层,随着时间的进行,霜层不断形成与增长,就会加大蒸发器表面与空气间的传热热阻,导致由空气和蒸发器之间换热量下降,从而影响制冷效果,增加耗电量。因而,必须对冰箱制冷系统进行除霜。

[0003] 为了解决冰箱制冷系统的除霜问题,一系列的除霜技术应运而生,本发明就是一种新型的除霜系统。使压缩机出口管段的废热及压缩机的压缩功作为除霜技术的热源,通过旁通管道使得高温制冷剂直接进入蒸发器进行除霜。在压缩机废热回收方面,主要利用相变材料在相变过程中的吸放热的特点。通过利用该除霜系统可以较快的实现除霜效果并且还体现了节能环保的理念,完全可以解决冰箱制冷系统中除霜的这一难题。

发明内容

[0004] 该新型除霜技术主要应用在压缩式制冷系统中,是在原有的压缩式制冷系统中安装相变蓄热包、热气旁通管、制冷剂过热旁通管、两个常闭电磁阀、一个常开电磁阀,得以实现。

[0005] 具体的连接方式如附图 1 所示。一种应用于冰箱的热气旁通联合相变蓄热除霜系统,一般制冷系统包括压缩机 1、冷凝器 3、节流装置 4、蒸发器 5,压缩机 1、冷凝器 3、节流装置 4、蒸发器 5 依次相互通过制冷剂管道连接。

[0006] 原冰箱制冷系统中安装相变蓄热包 2、热气旁通管 8、制冷剂过热旁通管 10、常闭电磁阀 a7、常闭电磁阀 b9、常开电磁阀 6。

[0007] 相变蓄热包 2 设置在压缩机 1 的出口管段与冷凝器 3 之间,制冷剂过热旁通管 10 一端安装在压缩机 1 的入口管段,另一端安装在蒸发器 5 与常开电磁阀 6 之间的制冷剂管道上;压缩机 1 的出口管段及制冷剂过热旁通管 10 被相变蓄热包 2 包裹;相变蓄热包 2 中装有适合压缩机 1 排气温度的相变材料;热气旁通管 8 连接在压缩机 1 的出口与蒸发器的进口处,在热气旁通管 8 中间安装常闭电磁阀 a7;制冷剂过热旁通管 10 的中间安装有常闭电磁阀 b9;常开电磁阀 6 安装在连接蒸发器 5 出口与压缩机 1 进口的制冷管道中间。

[0008] 在冰箱正常工作的条件下,相变材料吸收压缩机出口管段的热量,相变材料由固态变为液态,存储热量;在化霜阶段制冷剂通过制冷剂过热旁通管 10 时,吸收液态相变材料的热量,使得制冷剂处于过热状态。

[0009] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果。

[0010] 1、压缩机排气废热回收利用,将此热量通过相变潜热的形式储存起来用于化霜,具有节能理念。

[0011] 2、相比较简单的热气旁通除霜技术,本发明完全排除了制冷剂进入压缩机前冷凝成液态的问题,保证压缩机不会产生湿冲现象。

[0012] 3、由于充分利用压缩机排气废热以及压缩机的压缩功,此新型除霜技术可以缩短除霜时间。

[0013] 4、在蒸发器除霜过程中热量由内而外传递,对制冷空间温度场的影响较小,尤其是在冰箱制冷领域,有利于食物的长时间保存。

附图说明

[0014] 图 1 为该除霜系统的结构原理图。

[0015] 图 2 为该除霜系统的结构简化图。

[0016] 图中:1、压缩机,2、相变蓄热包,3、冷凝器,4、节流装置,5、蒸发器,6、常开电磁阀,7、常闭电磁阀 a,8、热气旁通管,9、常闭电磁阀 b,10、制冷剂过热旁通管,11、气液分离器。

具体实施方式

[0017] 制冷系统正常制冷的状态:常闭电磁阀 a7 关闭,常闭电磁阀 b9 关闭,常开电磁阀 6 打开;从蒸发器 5 中流出的低压气态制冷剂进入压缩机 1 中,被压缩后低压气态制冷剂变为高温高压状态,在流经压缩机的出口管段时对相变蓄热包 2 中的蓄热材料进行加热,相变材料经过加热后由固态变为液态,通过相变潜热的形式将热量储存起来,高温高压制冷剂随后进入冷凝器 3 中进行冷凝换热,高温高压气态制冷剂变为高压液态制冷剂,液态制冷剂流入节流装置 4 进行节流降压,从节流装置 4 流出的液态制冷剂变为低压状态,随后进入蒸发器 5 中蒸发吸热,制冷剂由液态变为气态,进而进入压缩机 1,如此进行制冷循环。

[0018] 除霜工作状态:随着制冷时间的延长,在蒸发器 5 外表面会形成霜层,此时常闭电磁阀 a7 打开,常闭电磁阀 b9 打开,常开电磁阀 6 关闭;从压缩机 1 流出的高温高压制冷剂通过旁通管 8 进入蒸发器中,高温制冷剂气体与蒸发器 5 外表面的霜层进行换热,使其溶化,随后从蒸发器 5 流出的制冷剂流经过热旁通管 10 在相变蓄热包中进行受热处于过热状态,然后进入压缩机 1,如此制冷剂进行除霜循环。

[0019] 待除霜结束后,常闭电磁阀 a7 关闭,常闭电磁阀 b9 关闭,常开电磁阀 6 打开,进入蒸发器 5 的正常制冷循环状态。

[0020] 简化方案

[0021] 压缩机 1、冷凝器 3、节流装置 4、蒸发器 5 依次相互通过制冷剂管道连接;相变蓄热包 2 设置在压缩机 1 的出口管段与冷凝器 3 之间;压缩机 1 的出口管段被相变蓄热包 2 包裹,相变蓄热包 2 中装有适合压缩机 1 排气温度的相变材料;热气旁通管 8 连接在冷凝器 3 的进口与蒸发器 5 的进口处,在热气旁通管 8 中间安装常闭电磁阀 a7;蒸发器 5 与压缩机 1 之间连接气液分离器 11。

[0022] 1) 简化方案的工作模式

[0023] 冰箱制冷系统正常制冷的状态:常闭电磁阀 a7 关闭,从蒸发器 5 中流出的低压制冷剂进入气液分离器 11,液态制冷剂留在气液分离器 11 中,气态制冷剂进入压缩机 1 中,被压缩后低压气态制冷剂变为高温高压状态,在流经压缩机 1 的出口管段时对相变蓄热包 2 中的蓄热材料进行加热,相变材料经过加热后由固态变为液态,通过相变潜热的形式将热

量储存起来,高温高压制冷剂随后进入冷凝器 3 中进行冷凝换热,高温高压气态制冷剂变为高压液态制冷剂,液态制冷剂流入节流装置 4 进行节流降压,从节流装置流出的液态制冷剂变为低压状态,随后进入蒸发器 5 中蒸发吸热,制冷剂由液态变为气态,进而进入压缩机 1,如此进行制冷循环。

[0024] 冰箱除霜工作状态:随着制冷时间的延长,在蒸发器 5 外表面会形成霜层,此时常闭电磁阀 a7 打开,从压缩机 1 流出的高温高压制冷剂先通过装有相变蓄热包 2 的管段,再通过旁通管 8 进入蒸发器中,高温制冷剂气体与蒸发器外表面的霜层进行换热,使其溶化,随后从蒸发器流出的制冷剂流经过气液分离器 11,再进入压缩机 1,如此制冷剂进行除霜循环。

[0025] 2) 简化方案的特点

[0026] 1、该方案结构简单,改装方便,只需在原有的冰箱制冷系统中添加旁通管、一个电磁阀、一个相变蓄热包即可。

[0027] 2、有气液分离器的存在可以避免压缩机的液击现象。

[0028] 3、随着除霜过程的进行,压缩机的排气温度会越来越低,此时相变蓄热包就会起到补充热源的作用。

[0029] 4、该方案的除霜时间相比较原方案较长,除霜效率相比较原方案较低。

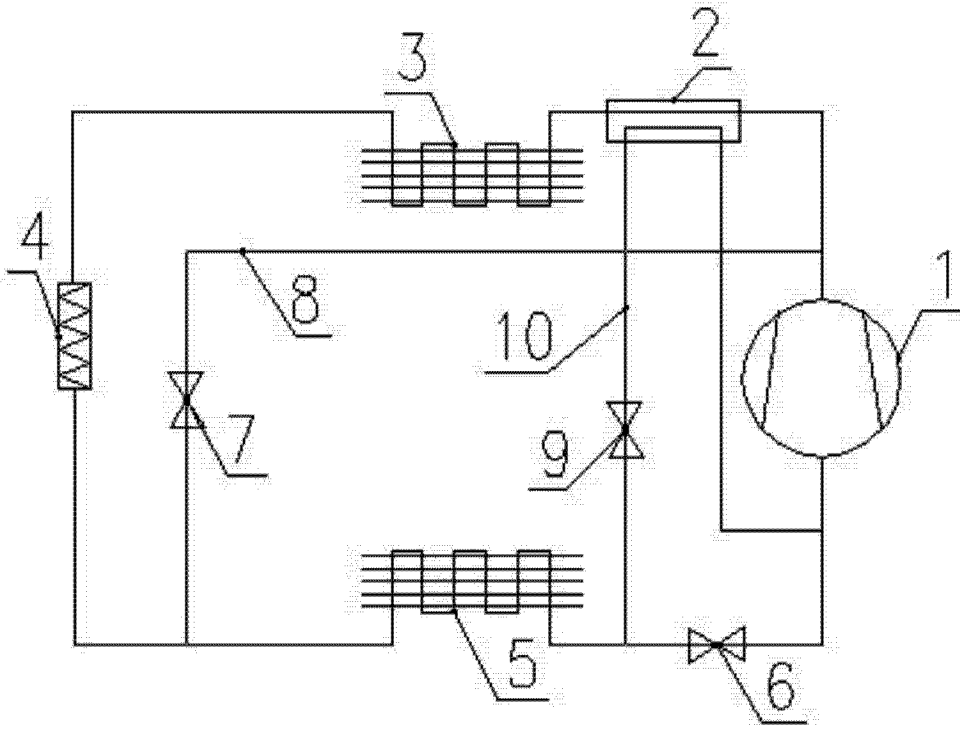


图 1

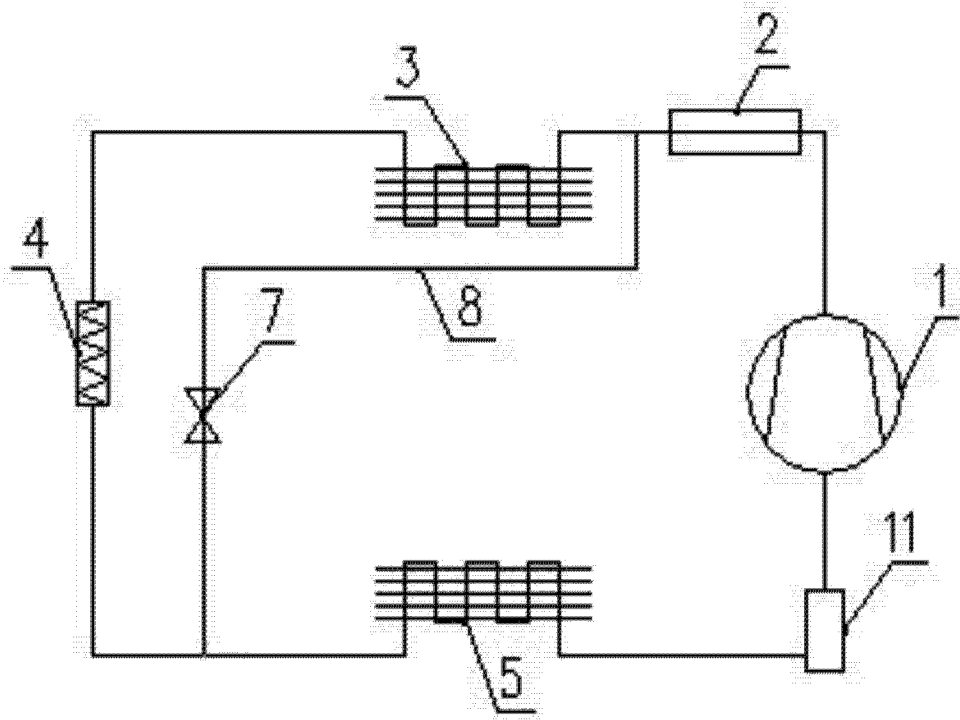


图 2