



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110940136 A

(43)申请公布日 2020.03.31

(21)申请号 201911260309.3

(22)申请日 2019.12.10

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519000 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 卢起彪 刘华 韩鹏 邓涵

(74)专利代理机构 深圳市康弘知识产权代理有限公司 44247

代理人 孙洁敏

(51)Int.Cl.

F25D 21/06(2006.01)

F25B 47/02(2006.01)

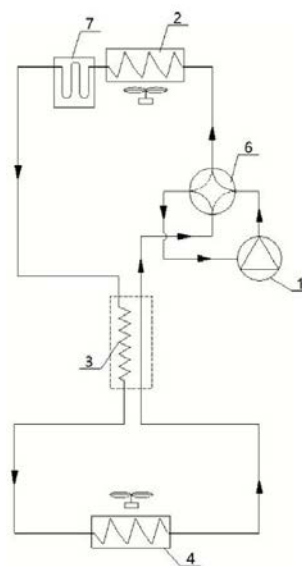
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

冰箱制冷系统及其化霜控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种冰箱制冷系统及其化霜控制方法。所述冰箱制冷系统包括冷凝器、节流装置和四通阀,其中,所述冷凝器和所述四通阀在所述节流装置一侧的连接管道上设有冷媒加热模块,用于当系统排气压力低,无法使四通阀换向时对冷媒进行加热。本发明通过设置冷媒加热模块,在排气压力低的时候对冷媒加热,保证四通阀的换向控制,实现逆循环除霜,从而提高冰箱的保鲜效果。



1. 一种冰箱制冷系统,包括冷凝器、节流装置和四通阀,其特征在于,所述冷凝器和所述四通阀在所述节流装置一侧的连接管道上设有冷媒加热模块,用于当系统排气压力低,无法使四通阀换向时对冷媒进行加热。

2. 如权利要求1所述的冰箱制冷系统,其特征在于,所述冷媒加热模块采用电加热装置。

3. 如权利要求1所述的冰箱制冷系统,其特征在于,所述冷媒加热模块串联在所述冷凝器和所述节流装置之间。

4. 如权利要求1所述的冰箱制冷系统,其特征在于,还包括蒸发器,所述冷媒加热模块串联在所述节流装置和所述蒸发器之间。

5. 如权利要求1所述的冰箱制冷系统,其特征在于,还包括蒸发器,所述冷媒加热模块串联在所述蒸发器和所述四通阀之间。

6. 一种冰箱化霜控制方法,其特征在于,当冰箱进入化霜或退出化霜操作时,检测系统排气压力 P_d ,当所述排气压力小于等于第一预设值 P_1 时,启动冷媒加热模块,待系统排气压力大于等于第二预设值 P_2 时,四通阀进行换向操作,并关闭所述冷媒加热模块。

7. 如权利要求6所述的冰箱化霜控制方法,其特征在于,包括:

步骤1. 当冰箱进入化霜模式时,判断系统排气压力 P_d 是否小于等于第一预设值 P_1 ,如是,则转步骤2;如否,则四通阀换向进入逆循环除霜操作;

步骤2. 启动冷媒加热模块,对冷媒进行加热,当系统排气压力 P_d 大于等于第二预设值 P_2 时,关闭冷媒加热模块,四通阀换向系统进入逆循环除霜操作。

8. 如权利要求7所述的冰箱化霜控制方法,其特征在于,步骤2中,冷媒加热模块启动时,关闭冷凝器风机和蒸发器风机。

9. 如权利要求7所述的冰箱化霜控制方法,其特征在于,还包括:

步骤3. 当系统满足退出化霜条件时,判断排气压力 P_d 是否小于等于第一预设值 P_1 ,如是,则转步骤4;如否,则四通阀换向进入制冷操作模式;

步骤4. 启动冷媒加热模块,对冷媒进行加热,当系统排气压力 P_d 大于等于第二预设值 P_2 时,关闭冷媒加热模块,四通阀换向系统进入制冷操作模式。

10. 如权利要求9所述的冰箱化霜控制方法,其特征在于,步骤4中,冷媒加热模块启动时,关闭冷凝器风机和蒸发器风机。

冰箱制冷系统及其化霜控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷技术领域,尤其涉及一种冰箱制冷系统及其化霜控制方法。

背景技术

[0002] 风冷冰箱具有自动除霜功能,普遍采用的除霜方式是电加热器除霜。电加热管布置在蒸发器下方,通过加热空气形成自然对流和电热管的热辐射对蒸发器进行除霜,其除霜效率低,除霜时间长,除霜功耗高。除霜期间受自然对流的热空气影响,冷冻室回升温度较高,细菌繁殖速度加快,缩短食材的保质期。

[0003] 中国专利200420051976.3公开了一种用四通阀除霜的冰箱,该冰箱在冷凝器和蒸发器之间设置了四通换向阀,其除霜的方法是采用逆循环除霜,理论上除霜效率远高于电加热器除霜,可避免电加热器除霜导致的除霜时间长,除霜功耗高、除霜期间冷冻室温度回升较高等问题。但是由于冰箱普遍采用低温冷媒,在环境温度较低时,冰箱系统的冷凝压力和蒸发压力的压力差很低,往往由于压力较低无法达到四通阀换向所需的最小压力,导致四通阀无法换向,实现不了制冷和逆循环化霜之间的切换。

发明内容

[0004] 本发明提出一种冰箱制冷系统及其化霜控制方法,以解决现有技术中存在的冰箱系统在环境温度较低时由于排气压力低,无法采用四通阀换向进行制冷和逆循环除霜之间的切换问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提出一种冰箱制冷系统,包括冷凝器、节流装置、蒸发器和四通阀,其中,所述冷凝器和所述四通阀在所述蒸发器一侧的连接管道上设置冷媒加热模块,用于系统进入化霜或退出化霜操作,当排气压力低,无法使四通阀换向时对冷媒进行加热。

[0006] 优选地,所述冷媒加热模块采用电加热装置。

[0007] 在第一实施例中,所述冷媒加热模块串联在所述冷凝器和所述节流装置之间。

[0008] 在第二实施例中,所述冷媒加热模块串联在所述节流装置和所述蒸发器之间。

[0009] 在第三实施例中,所述冷媒加热模块串联在所述蒸发器和所述四通阀之间。

[0010] 本发明还提出一种冰箱化霜控制方法,该控制方法当冰箱进入化霜或退出化霜操作时,检测系统排气压力,并当所述排气压力小于等于第一预设值时,启动电加热化霜模式,待排气压力大于等于第二预设值时,四通阀进行换向操作,并关闭所述冷媒加热模块。

[0011] 在一实施例中,本发明提出的冰箱化霜控制方法包括:

步骤1.当冰箱进入化霜模式时,判断系统排气压力是否小于等于第一预设值P1,如是,则转步骤2;如否,则四通阀换向进入逆循环除霜操作;

步骤2.启动冷媒加热模块,对冷媒进行加热,当系统排气压力大于等于第二预设值P2时,关闭冷媒加热模块,四通阀换向系统进入逆循环除霜操作。

[0012] 所述步骤2中,冷媒加热模块启动时,关闭冷凝器风机和蒸发器风机。

[0013] 本发明提出的冰箱化霜控制方法还包括：

步骤3. 当系统满足退出化霜条件时，判断排气压力是否小于等于第一预设值P1，如是，则转步骤4；如否，则四通阀换向进入制冷操作模式；

步骤4. 启动冷媒加热模块，对冷媒进行加热，当系统排气压力大于等于第二预设值P1时，关闭冷媒加热模块，四通阀换向系统进入制冷操作模式。

[0014] 所述步骤4中，冷媒加热模块启动时，关闭冷凝器风机和蒸发器风机。

[0015] 上述第一预设值P1小于第二预设值P2。

[0016] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

本发明在系统中设置冷媒加热模块，在进入或退出化霜模式时通过对冷媒进行加热，以及控制冷凝风机和蒸发风机的开、停，使得冰箱系统的排气压力在环境温度低时也能保证四通阀换向，实现逆循环除霜，提高冰箱系统除霜效率，降低除霜功耗，降低除霜期间冷冻室温度回升，从而提高冰箱的保鲜效果。

附图说明

[0017] 图1为本发明提出的冰箱系统示意图；

图2为本发明冰箱除霜循环示意图；

图3为本发明冰箱除霜控制方法的流程图。

具体实施方式

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚，以下结合附图和实施例对本发明进行详细的说明。应当理解，以下具体实施例仅用以解释本发明，并不对本发明构成限制。

[0019] 图1显示本发明提出的带冷媒加热模块的冰箱系统，该系统包括压缩机1、冷凝器2、节流装置3、蒸发器4、四通阀6和冷媒加热模块7。该实施例中冷媒加热模块采用电加热装置并设置在冷凝器出口管道上（按制冷流向），串联在冷凝器2和节流装置3之间。冷媒加热模块7也可以根据需要串联在节流装置3和蒸发器4之间的管道上，或串联在蒸发器4和四通阀6之间的管道上。

[0020] 冰箱压缩机排气管道上设有排气压力传感器。在系统进入除霜和恢复制冷过程中，实时检测排气压力，通过控制冷媒加热模块与冷凝风机的开、停，使得冰箱系统的排气压力满足四通阀换向要求，从而实现冰箱系统逆循环除霜操作。

[0021] 如图1所示，冰箱制冷时，压缩机1运行，冷凝器2和蒸发器4的风机均处于工作状态，压缩机排气通过四通阀导向冷凝器，冷媒经压缩机压缩后变成高温高压气体，高温高压气态冷媒进入冷凝器2，在冷凝器中放热冷凝变为中温高压液态冷媒，然后经节流装置3节流降压成为低温低压的液体进入蒸发器4，冷媒在蒸发器中吸热蒸发，变为低温低压气态冷媒，然后经四通阀6回到压缩机进行压缩成为高温高压的气体，周而复始，持续给冰箱提供冷量。在冰箱制冷过程中，冷媒加热模块7不启动，处于断电状态。

[0022] 由于冰箱蒸发温度远低于零度，冰箱内的湿空气流经蒸发器时在蒸发器表面结霜，霜层越结越厚，当霜层厚度满足除霜进入条件时，控制器控制四通阀切换到除霜模式。

[0023] 如图2所示，当系统满足进入除霜模式时，通过四通阀6换向，进入逆循环除霜模

式。由于冰箱普遍采用低温冷媒,在环境温度较低时,冰箱系统的冷凝压力和蒸发压力的压力差很低,而四通阀换向的基本条件是活塞两端的压力差(即冷凝压力与蒸发压力的压力差)必须大于摩擦阻力,否则,四通阀将不会换向。摩擦阻力与四通阀的类型有关。当系统排气压力较低无法达到四通阀换向所需的最小压力时,导致四通阀无法换向,实现不了逆循环除霜操作。

[0024] 本发明通过在系统中设置冷媒加热模块提高压缩机吸气压力,进而提高排气压力,使四通阀能克服换向所需要的阻力,进行换向操作。

[0025] 当冰箱系统进入除霜模式时,首先判断排气压力 P_d 是否满足四通阀换向压力,当排气压力小于等于第一预设值 P_1 时,启动冷媒加热模块7运行,对冷媒进行加热。当排气压力 P_d 提高至满足四通阀换向压力,也就是排气压力大于等于第二预定值 P_2 时,冷媒加热模块停止加热。此时,四通阀换向进行逆循环操作,冷媒流路形成除霜回路,压缩机排出的高温冷媒经过四通阀换向进入蒸发器进行除霜。

[0026] 上述第一预设值 P_1 小于第二预设值 P_2 。

[0027] 当冰箱系统满足退出除霜模式恢复制冷条件时,判断排气压力 P_d 是否满足四通阀换向压力,当排气压力 P_d 小于等于第一预设值 P_1 时,启动冷媒加热模块运行对冷媒进行加热。当排气压力 P_d 大于等于第二预定值 P_2 时,冷媒加热模块7停止加热。四通阀6换向,冷媒流路形成制冷回路,压缩机排出的高温冷媒经过四通阀换向进入冷凝器2。

[0028] 在图3所示的实施例中,本发明冰箱除霜控制方法包括以下步骤:

步骤1. 当冰箱满足化霜条件进入化霜模式时,判断系统排气压力是否小于等于第一预设值 P_1 ,如是,则转步骤2;如否,则四通阀换向进入逆循环除霜操作;

步骤2. 启动冷媒加热模块,对冷媒进行加热,当系统排气压力大于第一预设值 P_1 时,关闭冷媒加热模块,四通阀换向系统进入逆循环除霜操作;

冷媒加热模块启动时,关闭冷凝器风机和蒸发器风机。

[0029] 步骤3. 当系统满足退出化霜条件时,判断排气压力是否小于等于第一预设值 P_1 ,如是,则转步骤4;如否,则四通阀换向进入制冷操作模式;

步骤4. 启动冷媒加热模块,对冷媒进行加热,当系统排气压力大于等于第二预设值 P_2 时,关闭冷媒加热模块,四通阀换向系统进入制冷操作模式。

[0030] 冷媒加热模块启动时,关闭冷凝器风机和蒸发器风机。

[0031] 本发明通过设置冷媒加热模块,在排气压力低的时候对冷媒加热,保证对四通阀的换向控制,实现逆循环除霜,从而提高冰箱的保鲜效果。

[0032] 以上所述仅为本发明的具体实施方式。应当指出的是,凡在本发明构思的精神和框架内所做出的任何修改、等同替换和变化,都应包含在本发明的保护范围之内。

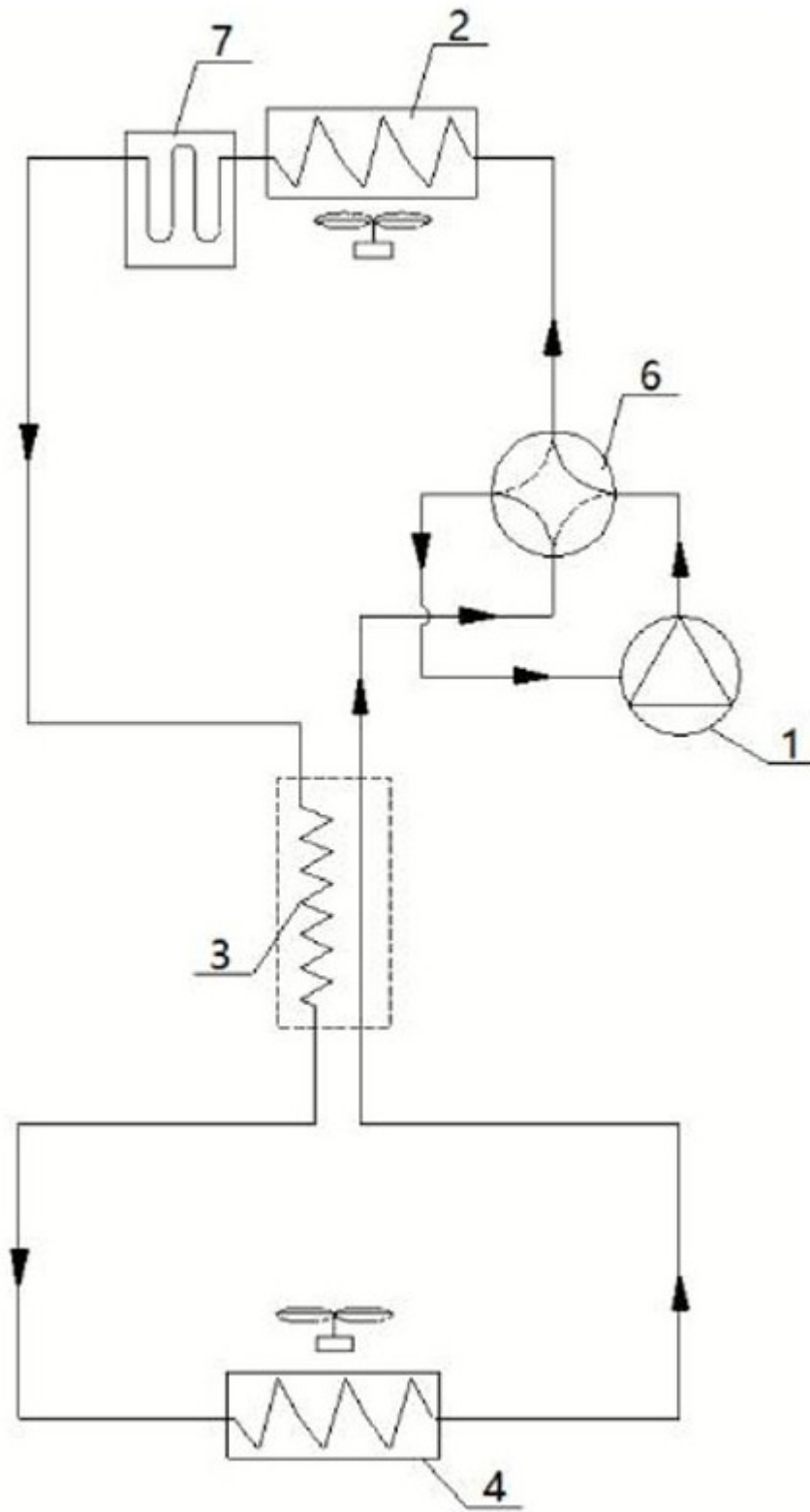


图1

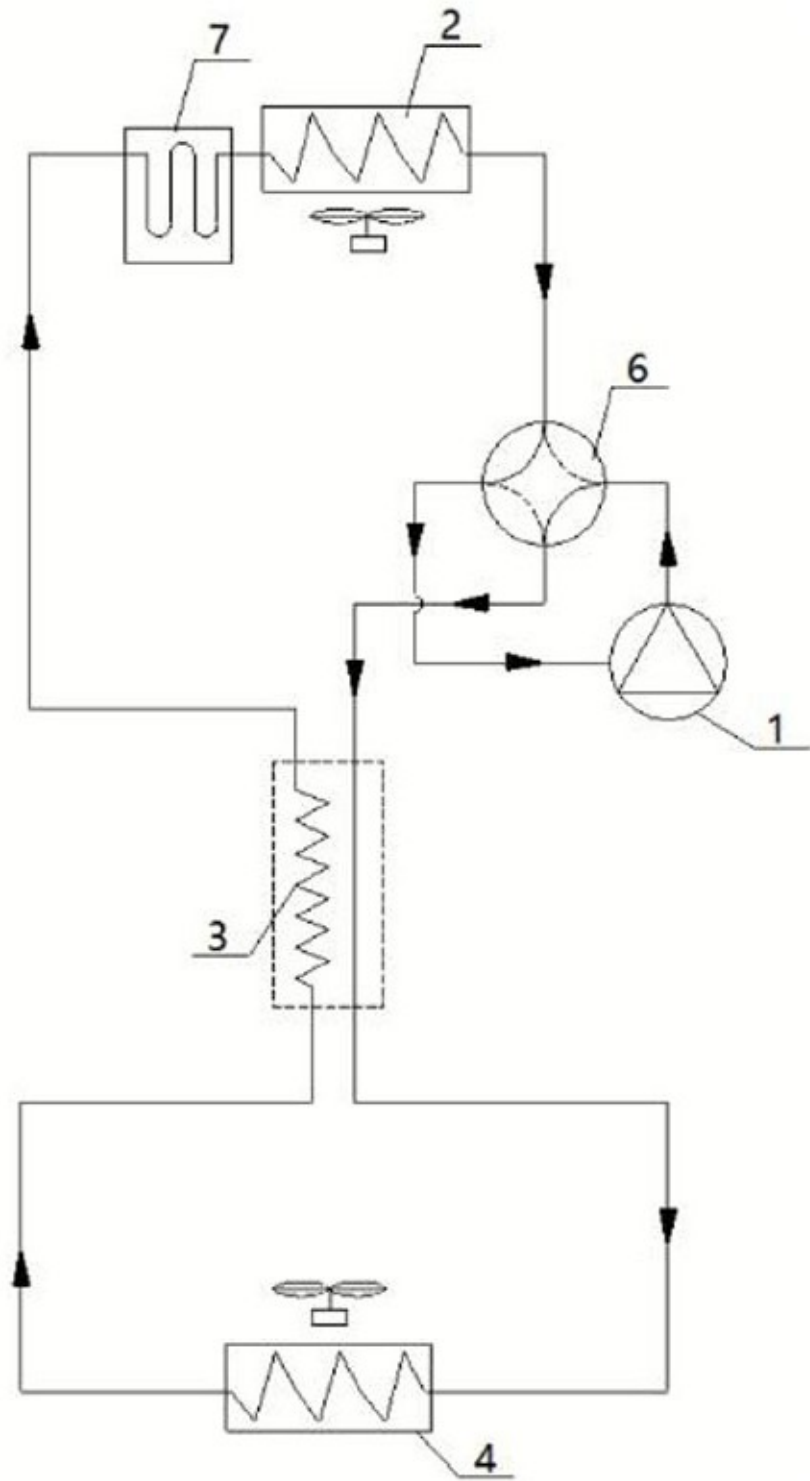


图2

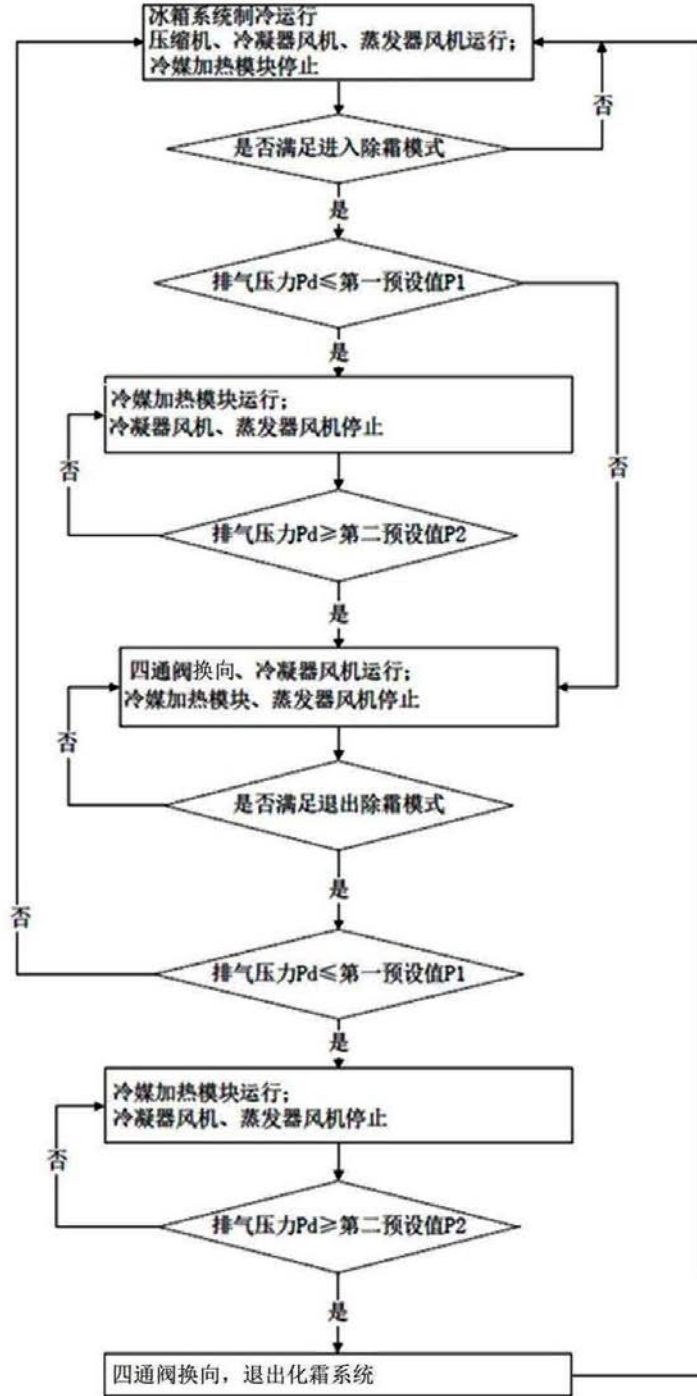


图3