

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
F25B 39/02 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810152158.5

[43] 公开日 2009年2月18日

[11] 公开号 CN 101368775A

[22] 申请日 2008.10.8

[21] 申请号 200810152158.5

[71] 申请人 天津商业大学

地址 300134 天津市北辰区津霸公路东口

[72] 发明人 臧润清 孙志利

[74] 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司

代理人 肖莉丽

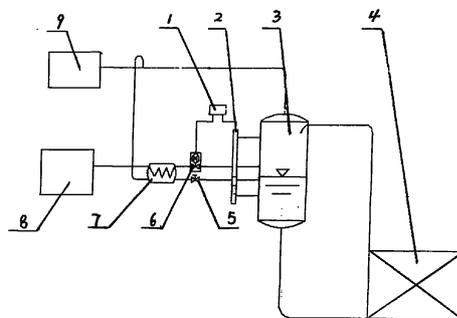
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## [54] 发明名称

自然循环重力供液蒸发器

## [57] 摘要

本发明公开了一种自然循环重力供液蒸发器，旨在提供一种能够提高蒸发器的传热系数，从而提高整个制冷装置性能和效率的蒸发器。气液分离器的低压液体制冷剂出口与蒸发器的制冷剂进口连接，蒸发器的制冷剂出口通过回气管与气液分离器的进口连接，气液分离器的气体出口与压缩机回气管路连接；在气液分离器的外侧设有液位传感器，液位传感器与液位控制器连接，液位控制器的控制信号输出端与电子膨胀阀的控制端连接，电子膨胀阀一端与气液分离器的低压液体制冷剂进口连接，另一端与气液热交换器的管程出口连接。该蒸发器增大了蒸发器内液体制冷剂流量，制冷剂流速高，与制冷剂蒸发管路的内壁接触完全，使换热表面得到较高利用，传热系数较高。



1、一种自然循环重力供液蒸发器，其特征在于，包括蒸发器、气液分离器、液位控制器、液位传感器、电子膨胀阀、气液热交换器，所述气液分离器的低压液体制冷剂出口与蒸发器的制冷剂进口连接，所述蒸发器的制冷剂出口通过回气管与气液分离器的进口连接，所述气液分离器的气体出口与压缩机回气管路连接；在气液分离器的侧部设置有液位传感器，所述液位传感器与液位控制器连接，所述液位控制器的控制信号输出端与电子膨胀阀的控制端连接，所述电子膨胀阀一端与气液分离器的低压液体制冷剂入口连接，另一端与气液热交换器的管程出口连接，所述气液热交换器管程入口与高压储液器连接。

2、根据权利要求1所述的自然循环重力供液蒸发器，其特征在于，手动节流阀一端与气液分离器的液体制冷剂回油端口连接，另一端与气液热交换器壳程进口连接，气液热交换器壳程出口与压缩机回气管路连接。

## 自然循环重力供液蒸发器

### 技术领域

本发明涉及一种蒸发器系统，更具体的说，是涉及一种能够提高整个制冷装置性能和效率的自然循环重力供液蒸发器系统。

### 背景技术

蒸发器是制冷装置中的关键设备，其性能的优劣对整个制冷装置的成本和效率有非常大的影响，它是提高整体性能和效率必须重视的环节。

作为制冷装置的重要组成部件，蒸发器性能的提高尤为重要。蒸发温度每升高 $1^{\circ}\text{C}$ ，制冷装置的性能系数可增大4%左右。蒸发器的强化换热是提高蒸发器性能的主要手段，蒸发器传热系数的提高主要取决于制冷剂侧的换热系数。目前主要是在蒸发器中的制冷剂侧，采用扩大传热面积和增大对传热介质的扰动来实现强化换热。但是，扩大传热面积会增加材料的消耗，同时蒸发器的体积也会相应的增加，占用空间较大；增加扰动都会增大工质的流动阻力，对蒸发器而言，增大流动阻力意味进出口间有更大的压力差，出口的制冷剂压力和温度会更低，平均的蒸发温度必然降低，从这一点说明，在蒸发器中的制冷剂侧，采用扩大面积和增大扰动的强化换热手段，对整个系统装置而言，其效果并不十分显著。

### 发明内容

本发明是为了克服现有技术中的不足之处，提供一种能够提高蒸发器的传热系数，从而提高整个制冷装置性能和效率，节省电力消耗，而且可以减少负面影响的自然循环重力供液蒸发器。

本发明通过下述技术方案实现：

一种自然循环重力供液蒸发器，其特征在于，包括蒸发器、气液分离器、液位控制器、液位传感器、电子膨胀阀、气液热交换器，所述气液分离器的低压液体制冷剂出口与蒸发器的制冷剂进口连接，所述蒸发器的制冷剂出口通过回气管与气液分离器的进口连接，所述气液分离器的气体出口与压缩机回气管路连接；在气液分离器的侧部设置有液位传感器，所述液位传感器与

液位控制器连接,所述液位控制器的控制信号输出端与电子膨胀阀的控制端连接,电子膨胀阀一端与气液分离器的低压液体制冷剂入口连接,另一端与气液热交换器的管程出口连接,气液热交换器管程入口与高压储液器连接。

手动节流阀一端与气液分离器的液体制冷剂回油端口连接,另一端与气液热交换器壳程进口连接,气液热交换器壳程出口与压缩机回气管路连接。

本发明具有下述技术效果:

1. 本发明的自然循环重力供液蒸发器中,将蒸发器与气液分离器连接,气液分离器中的低压液体制冷剂在重力的作用下通过输液管进入蒸发器,液体制冷剂沿蒸发器管路吸收环境热量逐渐汽化,形成气液两相制冷剂,气液两相制冷剂在压力差的作用下通过回气管进入气液分离器,并通过分离将液体再供入蒸发器,从而形成液体制冷剂在蒸发器与气液分离器所形成的回路中的自然循环,增大了蒸发器内液体制冷剂流量,使制冷剂数倍于蒸发量,制冷剂流速高,与蒸发管子的内壁完全湿润,使换热表面得到较高利用,蒸发器有较高的传热系数,从而能够提高整个制冷装置性能和效率,节省电力消耗。

2. 本发明的自然循环重力供液蒸发器中,用手动节流阀每次将少量制冷剂液体和油抽出,液体制冷剂在气液热交换器中完全汽化与油一起随蒸发器回气进入压缩机同时解决了压缩机回油的问题。

3. 本发明的自然循环重力供液蒸发器中,将气液分离器与液位控制部分连接,可以实现气液分离器液面的恒定。

4. 本发明的自然循环重力供液蒸发器中,蒸发器的供液动力为重力作用,在不增加耗能的基础上增大了制冷剂侧的传热系数,与传统的增大换热面积和增强扰动强化换热的方法相比,其带来的负面影响大大降低。

#### 附图说明

图1为本发明自然循环重力供液蒸发器工作原理图。

#### 具体实施方式

以下结合附图和具体实施例对本发明详细说明。

图1为本发明自然循环重力供液蒸发器工作原理图,包括液位控制器1、液位传感器2、气液分离器3、蒸发器4、电子膨胀阀6、气液热交换器7。

气液分离器3的低压液体制冷剂出口与蒸发器4的制冷剂进口连接,蒸发器4的制冷剂出口通过回气管与气液分离器的进口连接,气液分离器的气体出口与相应系统的压缩机9的回气管路连接,从而形成液体制冷剂在蒸发器与气液分离器所形成的回路中的自然循环。为了保持气液分离器的液面恒定,在气液分离器的外侧设置有液位传感器2,液位传感器2与液位控制器1连接,液位控制器的控制信号输出端与电子膨胀阀6的控制端连接,电子膨胀阀6一端与气液分离器3的低压液体制冷剂入口连接,另一端与气液热交换器7的管程出口连接,所述气液热交换器管程入口与高压储液器8连接,液位控制器根据液位传感器传来的信号控制电子膨胀阀的开启和关闭,从而对气液分离器的液面进行控制。

为了解决压缩机回油的问题,手动节流阀5一端与气液分离器的液体制冷剂回油端口连接,另一端与气液热交换器7的壳程入口连接,气液热交换器的壳程出口与压缩机的回气管路连接。用手动节流阀每次将少量制冷剂液体和油从气液分离器中抽出,送到气液热交换器中,液体制冷剂在气液热交换器中完全汽化与油一起随蒸发器回气进入压缩机。

在使用过程中,蒸发器与气液分离器连接,气液分离器中的低压液体制冷剂在重力的作用下通过输液管进入蒸发器,液体制冷剂沿蒸发器管路吸收环境热量逐渐汽化,形成气液两相制冷剂;气液两相制冷剂在压力差的作用下通过回气管进入气液分离器进行气液分离,分离后的液体再供入蒸发器,从而形成液体制冷剂在蒸发器与气液分离器所形成的回路中的再循环。为保持气液分离器的液面恒定,使电子膨胀阀与气液分离器连接,控制气液分离器的液位。气液热交换器通过手动节流阀与气液分离器连接,用手动节流阀每次将少量制冷剂液体和油从气液分离器中抽出,送到气液热交换器中,液体制冷剂在气液热交换器中完全汽化与油一起随蒸发器回气进入压缩机。

尽管参照实施例对所公开的涉及一种自然循环重力供液蒸发器进行了特别描述,以上描述的实施例是说明性的而不是限制性的,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,所有的变化和修改都在本发明的范围之内。

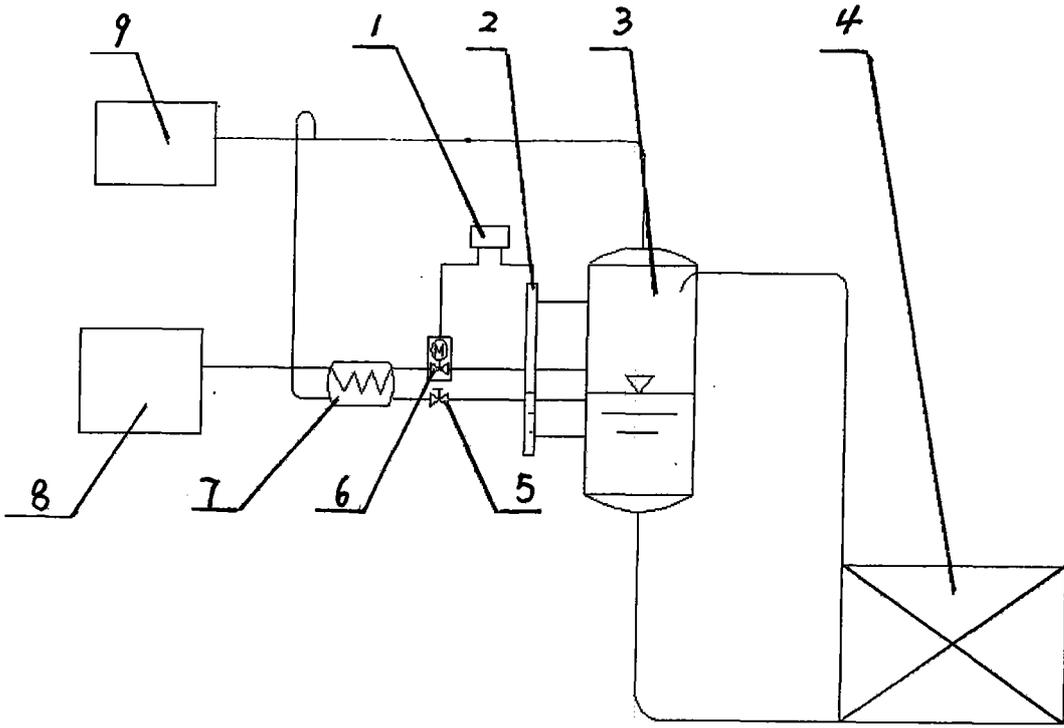


图 1