



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106196878 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610634529.8

(22)申请日 2016.08.04

(71)申请人 航天新长征电动汽车技术有限公司

地址 100076 北京市大兴区北京经济技术
开发区永昌南路17号院2幢4003房间

(72)发明人 余慧娟 郭春立 刘照智 曹岭
毛家伟 陈喜宝 何燚 赵明朝
郝兴华

(74)专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公
司 11403

代理人 李弘

(51)Int. Cl.

F25D 29/00(2006.01)

F25D 3/10(2006.01)

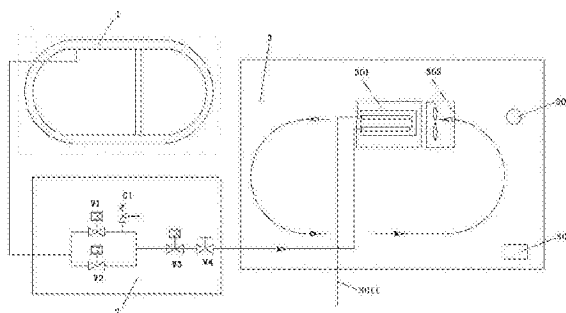
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种冷藏冷冻装置及其液氮制冷方法

(57)摘要

本发明公开了一种冷藏冷冻装置及其液氮制冷方法,包括:用于存储输送定压液氮的液氮储液罐、用于控制液氮流量的低温电磁阀箱、用于提供冷藏冷冻空间的保温箱;所述保温箱内设置有蒸发器和风机;所述液氮储液罐、低温电磁阀箱、蒸发器之间通过管道顺次连接;所述风机设置在所述蒸发器一侧;所述蒸发器还包括与外部连通的排气管路;本发明通过液氮供给蒸发器换热后快速冷却特定空间内的温度,制冷效率高、降温速度快、结构简单、维修性好,且满足低碳环保的要求。



1. 一种冷藏冷冻装置,其特征在于,包括:用于存储输送定压液氮的液氮储液罐、用于控制液氮流量的低温电磁阀箱、用于提供冷藏冷冻空间的保温箱;所述保温箱内设置有蒸发器和风机;所述液氮储液罐、低温电磁阀箱、蒸发器之间通过管道顺次连接;所述风机设置在所述蒸发器一侧;所述蒸发器还包括与外部连通的排气管路。

2. 根据权利要求1所述的冷藏冷冻装置,其特征在于,所述保温箱内还设置有温度传感器和温控器;所述温度传感器用于实时采集所述保温箱内的温度信号并发送至所述温控器,所述温控器用于根据所述温度信号控制所述低温电磁阀箱调节液氮流量。

3. 根据权利要求1所述的冷藏冷冻装置,其特征在于,所述蒸发器设置在所述保温箱的侧壁上。

4. 根据权利要求3所述的冷藏冷冻装置,其特征在于,所述保温箱为车载保温箱、铁路保温箱、保温集装箱;当所述保温箱为车载保温箱时,所述蒸发器设置在所述保温箱靠近车头的侧壁上。

5. 根据权利要求1所述的冷藏冷冻装置,其特征在于,所述低温电磁阀箱包括:大口径常闭低温电动电磁阀、小口径常闭低温电动电磁阀、大口径常开低温电动电磁阀、低温手动电磁阀、安全阀;所述液氮储液罐出口分别与所述大口径常闭低温电动电磁阀和小口径常闭低温电动电磁阀连接,所述大口径常闭低温电动电磁阀和小口径常闭低温电动电磁阀出口与所述大口径常开低温电动电磁阀进口相连,所述大口径常开低温电动电磁阀出口与所述低温手动电磁阀进口相连,所述低温手动电磁阀出口与所述蒸发器相连;所述安全阀串联在所述大口径常闭低温电动电磁阀的管路上。

6. 一种基于权利要求1至5任意一项所述的冷藏冷冻装置的液氮制冷方法,包括:
液氮储液罐进行自增压,使其内存储的液氮经管路进入低温电磁阀箱;
所述低温电磁阀箱对液氮进行流量控制后,使液氮经管路进入保温箱内的蒸发器;
所述蒸发器使液氮吸热蒸发,降低所述蒸发器周围空气温度,冷却所述保温箱内流过所述蒸发器表面的空气;蒸发生成的氮气经由所述蒸发器的排气管路排出至外部;
风机工作使所述保温箱内的空气连续经过所述蒸发器并持续进行热交换,实现所述保温箱内的制冷和保温。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,还包括:
所述保温箱内的温度传感器实时采集所述保温箱内的温度值并发送至所述温控器;
所述温控器根据所述温度信号控制所述低温电磁阀箱调节液氮流量,进而调节制冷温度。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述温控器根据所述温度信号控制所述低温电磁阀箱调节液氮流量,进而调节制冷温度,具体包括:

在保温箱预冷阶段,小口径常闭低温电动电磁阀关闭,所述温控器将所述温度传感器的温度信号与设定温度值比较,若所述温度信号大于设定温度值,则打开大口径常闭低温电动电磁阀,输出大流量液氮;若所述温度信号小于设定温度值,则关闭大口径常闭低温电动电磁阀,不再输出液氮;

在保温箱运输阶段,所述大口径常闭低温电动电磁阀关闭,所述温控器将所述温度传感器的温度信号与设定温度值比较,所述温度信号大于设定温度值,则打开所述小口径常闭低温电动电磁阀,输出小流量液氮;若所述温度信号小于设定温度值,则关闭所述小口径

常闭低温电动电磁阀,不再输出液氮;

根据实际过程,手动调整低温手动电磁阀的开度,以调节液氮流量、控制制冷温度。

一种冷藏冷冻装置及其液氮制冷方法

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷技术领域,特别是指一种冷藏冷冻装置及其液氮制冷方法。

背景技术

[0002] 随着社会进步和人类物质生活水平的不断提高,冷藏/冷冻运输行业得到了不断发展和进步,目前,通过机械制冷机组进行制冷是现有技术中最为常用的制冷方式。发明人在实现本发明的过程中,发现上述现有技术目前存在制冷能力与行车速度关联的缺陷,同时还存在降温速度慢、机械结构复杂、维修性差、碳排放高、噪音大等缺点。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提出一种制冷效率高、结构简单、维修性好,且满足低碳环保要求的冷藏冷冻装置及其液氮制冷方法。

[0004] 基于上述目的本发明提供一种冷藏冷冻装置,包括:用于存储输送定压液氮的液氮储液罐、用于控制液氮流量的低温电磁阀箱、用于提供冷藏冷冻空间的保温箱;所述保温箱内设置有蒸发器和风机;所述液氮储液罐、低温电磁阀箱、蒸发器之间通过管道顺次连接;所述风机设置在所述蒸发器一侧;所述蒸发器还包括与外部连通的排气管路。

[0005] 在一些实施方式中,所述保温箱内还设置有温度传感器和温控器;所述温度传感器用于实时采集所述保温箱内的温度信号并发送至所述温控器,所述温控器用于根据所述温度信号控制所述低温电磁阀箱调节液氮流量。

[0006] 在一些实施方式中,所述蒸发器设置在所述保温箱的侧壁上。

[0007] 在一些实施方式中,所述保温箱为车载保温箱、铁路保温箱、保温集装箱;当所述保温箱为车载保温箱时,所述蒸发器设置在所述保温箱靠近车头的侧壁上。

[0008] 在一些实施方式中,所述低温电磁阀箱包括:大口径常闭低温电动电磁阀、小口径常闭低温电动电磁阀、大口径常开低温电动电磁阀、低温手动电磁阀、安全阀;所述液氮储液罐出口分别与所述大口径常闭低温电动电磁阀和小口径常闭低温电动电磁阀连接,所述大口径常闭低温电动电磁阀和小口径常闭低温电动电磁阀出口与所述大口径常开低温电动电磁阀进口相连,所述大口径常开低温电动电磁阀出口与所述低温手动电磁阀进口相连,所述低温手动电磁阀出口与所述蒸发器相连;所述安全阀串联在所述大口径常闭低温电动电磁阀的管路上。

[0009] 另一方面,本发明实施例还提供了一种基于前述任意一项所述的冷藏冷冻装置的液氮制冷方法,包括:

[0010] 液氮储液罐进行自增压,使其内存储的液氮经管路进入低温电磁阀箱;

[0011] 所述低温电磁阀箱对液氮进行流量控制后,使液氮经管路进入保温箱内的蒸发器;

[0012] 所述蒸发器使液氮吸热蒸发,降低所述蒸发器周围空气温度,冷却所述保温箱内流过所述蒸发器表面的空气;蒸发生成的氮气经由所述蒸发器的排气管路排出至外部;

[0013] 风机工作使所述保温箱内的空气连续经过所述蒸发器并持续进行热交换,实现所述保温箱内的制冷和保温。

[0014] 在一些实施方式中,所述方法还包括:

[0015] 所述保温箱内的温度传感器实时采集所述保温箱内的温度值并发送至温控器;

[0016] 所述温控器根据所述温度信号控制所述低温电磁阀箱调节液氮流量,进而调节制冷温度。

[0017] 在一些实施方式中,所述温控器根据所述温度信号控制所述低温电磁阀箱调节液氮流量,进而调节制冷温度,具体包括:

[0018] 在保温箱预冷阶段,小口径常闭低温电动电磁阀关闭,所述温控器将所述温度传感器的温度信号与设定温度值比较,若所述温度信号大于设定温度值,则打开大口径常闭低温电动电磁阀,输出大流量液氮;若所述温度信号小于设定温度值,则关闭大口径常闭低温电动电磁阀,不再输出液氮;

[0019] 在保温箱运输阶段,所述大口径常闭低温电动电磁阀关闭,所述温控器将所述温度传感器的温度信号与设定温度值比较,所述温度信号大于设定温度值,则打开所述小口径常闭低温电动电磁阀,输出小流量液氮;若所述温度信号小于设定温度值,则关闭所述小口径常闭低温电动电磁阀,不再输出液氮。

[0020] 根据实际过程,手动调整低温手动电磁阀的开度,以调节液氮流量、控制制冷温度。

[0021] 从上面所述可以看出,本发明提供的冷藏冷冻装置及其液氮制冷方法,通过液氮供给蒸发器换热后快速冷却特定空间内的温度,制冷效率高、降温速度快、结构简单、维修性好,且满足低碳环保的要求。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明实施例的冷藏冷冻装置结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0025] 氮的标准沸点为 -196°C ,常压下 -196°C 的液氮是无色透明、易于流动的液体,汽化潜热为 $199\text{kJ}/\text{kg}$,变为 -5°C 的氮气时可吸收 $397\text{kJ}/\text{kg}$ 的热量,吸热潜力大,冷却效率高。因此以液氮为主要能源的液氮制冷系统,具有降温速度快、调温范围宽的优点。同时液氮来源广泛,是安全、高效、环保的制冷剂,零排放无污染是液氮制冷系统的又一大特点。

[0026] 基于氮的上述特点,本发明实施例提供了一种冷藏冷冻装置。参考图1,为本发明实施例的冷藏冷冻装置结构示意图。

[0027] 所述冷藏冷冻装置,包括:液氮储液罐1、低温电磁阀箱2、保温箱3。保温箱3内设置

有蒸发器301和风机302。其中,液氮储液罐1、低温电磁阀箱2、蒸发器301之间通过管道顺次连接。

[0028] 液氮储液罐1为本实施例的冷藏冷冻装置输送定压的液氮,为圆柱形压力容器,真空绝热结构,设计容积根据具体制冷时间确定。液氮储液罐1内层由不锈钢板制成,直接与液氮接触;外层为普通钢板或不锈钢板,内外层之间缠绕绝热材料、设置吸附剂盒和绝热支撑,并抽成真空。液氮储液罐1的输出端通过管路连接低温电磁阀箱2。

[0029] 低温电磁阀箱2为本实施例的冷藏冷冻装置控制相应的液氮流量,安装在液氮输送管路上。低温电磁阀箱2输入端通过管路连接液氮储液罐1,输出端通过管路连接蒸发器301。通过控制低温电磁阀箱2内电磁阀的开关来安全控制液氮进入蒸发器301中的液氮量。

[0030] 保温箱3为被冷却件,可以为车载保温箱、铁路保温箱、保温集装箱等。其中,为了使液氮的进出管布置于最安全的位置上,当保温箱3为车载保温箱时,蒸发器301设置在保温箱3靠近车头的侧壁上,保证液氮的进出管不易损坏。

[0031] 蒸发器301为本实施例的冷藏冷冻装置气化液氮吸热,冷却流过蒸发器301表面的空气,实现制冷,安装于保温箱3内。蒸发器301输入端通过管路连接低温电磁阀箱2。输出端通过与外部连通的排气管路3011将蒸发过程生成的氮气排出至外部。

[0032] 风机302的位置与蒸发器301的位置相对应,用于将保温箱3内的热量吸入蒸发器301中进行换热,安装于蒸发器301的侧面。

[0033] 进一步的,所述冷藏冷冻装置还包括:设置在保温箱3内的温度传感器303和温控器304。

[0034] 温度传感器303安装于保温箱3内,用于监测保温箱3的温度,且与温控器304相连。温度传感器303实时的采集保温箱3内的温度信号并发送至温控器304。

[0035] 温控器304安装于保温箱3内,用于在接收到温度传感器303发送来的温度信号后,根据该温度信号控制所述低温电磁阀箱的电磁阀动作来调节液氮流量,进而调节制冷温度。

[0036] 本发明实施例中,连接各部分的管路均为不锈钢管路,管径根据液氮流量确定,管路上包裹海绵进行隔热,可以有效地防止管路结霜漏冷,保证良好的制冷效果。

[0037] 制冷时,液氮储液罐1进行自增压,罐内液氮经管路进入低温电磁阀箱2后,由低温电磁阀箱2进行流量控制后,液氮进入保温箱3内的蒸发器301内气化吸热,冷却流过蒸发器301表面的空气,保温箱3内流过蒸发器301表面的空气也不断被冷却,从而达到对空气降温的目的。保温箱3内空气通过风机302的引导,流过蒸发器301表面时温度被降低后,再被送回保温箱3中,如此反复循环,达到降低保温箱3内空气温度的目的。保温箱3内的温度传感器303监测温度,并通过温控器304控制保温箱3内的温度,温控器304接收来自温度传感器的温度信号,并通过控制低温电磁阀箱内的电磁阀开关调节保温箱3内的温度,从而实现调节制冷温度的目的。

[0038] 作为一个可选的实施例,参考图1,所述低温电磁阀箱2具体包括:大口径常闭低温电动电磁阀V1、小口径常闭低温电动电磁阀V2、大口径常开低温电动电磁阀V3、低温手动电磁阀V4、安全阀S1;所述液氮储液罐1出口分别与所述大口径常闭低温电动电磁阀V1和小口径常闭低温电动电磁阀V2连接,所述大口径常闭低温电动电磁阀V1和小口径常闭低温电动电磁阀V2出口与所述大口径常开低温电动电磁阀V3进口相连,所述大口径常开低温电动电

磁阀V3出口与所述低温手动电磁阀V4进口相连,所述低温手动电磁阀V4出口与所述蒸发器301相连;所述安全阀S1串联在所述大口径常闭低温电动电磁阀V1的管路上。

[0039] 工作时,在保温箱3预冷阶段,小口径常闭低温电动电磁阀V2关闭,控制器7根据保温箱3温度传感器6的温度值与设定温度值比较,若保温箱3内温度高于设定值,则打开大口径常闭低温电动电磁阀V1,输出大流量液氮;若保温箱3内温度低于设定值,则关闭大口径常闭低温电动电磁阀V1,不再输出液氮。在保温箱3运输阶段,大口径常闭低温电动电磁阀V1关闭,控制器7根据保温箱3温度传感器6的温度值与设定温度值比较,若保温箱3内温度高于设定值,则打开小口径常闭低温电动电磁阀V2,输出小流量液氮;若保温箱3内温度低于设定值,则关闭小口径常闭低温电动电磁阀V2,不再输出液氮。低温手动电磁阀V4根据实际过程手动控制开度调节。

[0040] 由上述实施例可见,本发明的冷藏冷冻装置,通过液氮供给蒸发器换热后快速冷却特定空间内的温度,制冷效率高、降温速度快、结构简单、维修性好,且满足低碳环保的要求。

[0041] 另一方面,基于前述实施例所述的冷藏冷冻装置,本发明实施例还提供了一种液氮制冷方法,包括以下步骤:

[0042] 液氮储液罐进行自增压,使其内存储的液氮经管路进入低温电磁阀箱;

[0043] 所述低温电磁阀箱对液氮进行流量控制后,使液氮经管路进入保温箱内的蒸发器;

[0044] 所述蒸发器使液氮吸热蒸发,降低所述蒸发器周围空气温度,冷却所述保温箱内流过所述蒸发器表面的空气;蒸发生成的氮气经由所述蒸发器的排气管路排出至外部;

[0045] 风机工作使所述保温箱内的空气连续经过所述蒸发器并持续进行热交换,实现所述保温箱内的制冷和保温。

[0046] 可见,本发明实施例的液氮制冷方法,通过液氮供给蒸发器换热后快速冷却特定空间内的温度,制冷效率高、降温速度快、结构简单、维修性好,且满足低碳环保的要求。

[0047] 在一些实施例中,所述方法还包括调节制冷温度的步骤,具体包括:

[0048] 所述保温箱内的温度传感器实时采集所述保温箱内的温度值并发送至温控器;

[0049] 所述温控器根据所述温度信号控制所述低温电磁阀箱调节液氮流量,进而调节制冷温度。

[0050] 在一些实施例中,当所述冷藏冷冻装置中的低温电磁阀箱进一步包括有大口径常闭低温电动电磁阀、小口径常闭低温电动电磁阀、大口径常开低温电动电磁阀、低温手动电磁阀、安全阀时,所述方法还包括对于液氮流量的控制步骤,具体包括:

[0051] 在保温箱预冷阶段,小口径常闭低温电动电磁阀关闭,所述温控器将所述温度传感器的温度信号与设定温度值比较,若所述温度信号大于设定温度值,则打开大口径常闭低温电动电磁阀,输出大流量液氮;若所述温度信号小于设定温度值,则关闭大口径常闭低温电动电磁阀,不再输出液氮;

[0052] 在保温箱运输阶段,所述大口径常闭低温电动电磁阀关闭,所述温控器将所述温度传感器的温度信号与设定温度值比较,所述温度信号大于设定温度值,则打开所述小口径常闭低温电动电磁阀,输出小流量液氮;若所述温度信号小于设定温度值,则关闭所述小口径常闭低温电动电磁阀,不再输出液氮。

[0053] 根据实际过程,手动调整低温手动电磁阀的开度,以调节液氮流量、控制制冷温度。

[0054] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。

[0055] 本发明的实施例旨在涵盖落入所附权利要求的宽泛范围之内的所有这样的替换、修改和变型。因此,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

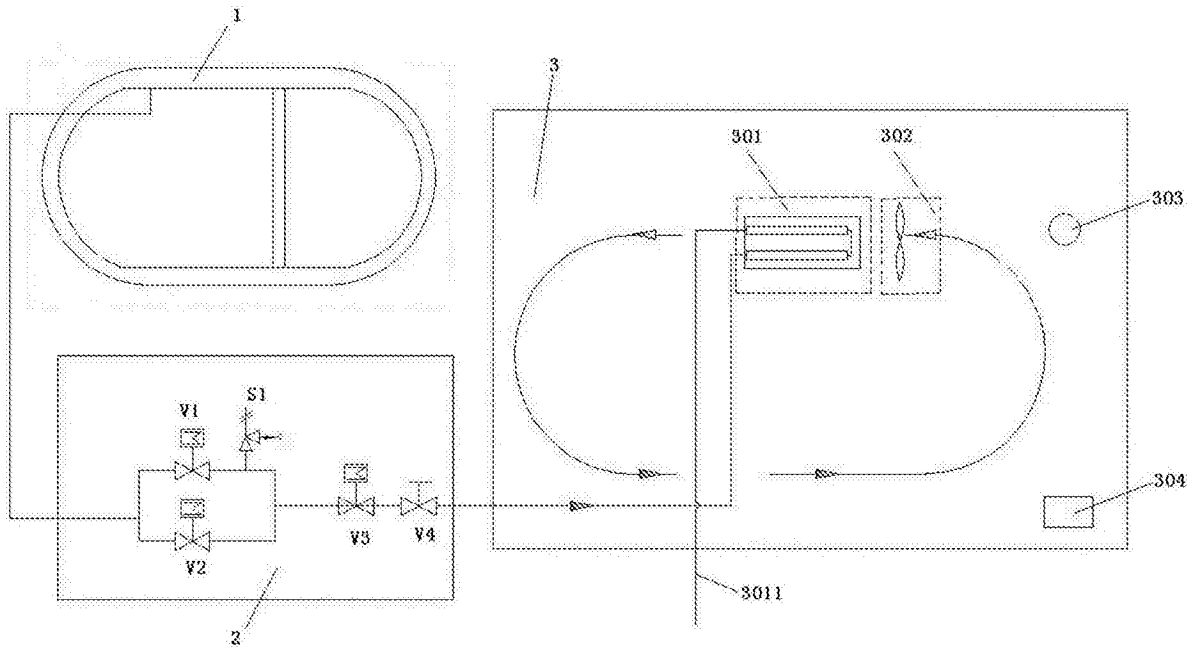


图1