(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204301358 U
(45)授权公告日 2015.04.29

(21)申请号 201420625612.5

(22)申请日 2014.10.27

(73)专利权人 武汉三江航天远方科技有限公司
地址 430035 湖北省武汉市硚口区古田二路航天城附楼远方公司

(72)发明人 周吉成 周茜 陈小林 刘光培 陈龙

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 胡镇西

(51)Int.Cl.
F25B 27/00(2006.01)
F25D 3/10(2006.01)

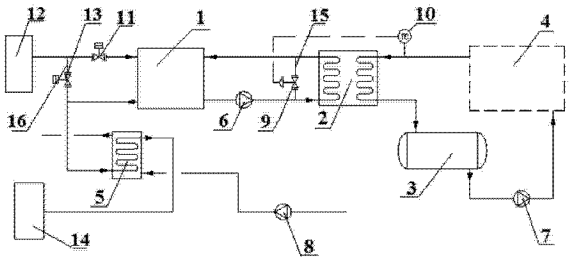
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

相变蓄冷式LNG冷能利用装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种相变蓄冷式LNG冷能利用装置，包括冰浆发生器，载冷剂换热器，载冷剂储罐和天然气换热器，冰浆发生器的冷介质输入端与低温LNG供应源相连，冰浆发生器的相变介质输入端与载冷剂换热器的冷媒输出端相连，冰浆发生器的相变介质输出端通过冰浆输送泵与载冷剂换热器的冷媒输入端相连；载冷剂换热器的载冷剂输入端与用冷设备的制冷剂出口相连，载冷剂换热器的载冷剂输出端与载冷剂存储罐的进口相连，载冷剂存储罐的出口通过载冷剂输送泵与用冷设备制冷剂入口相连。其可保证终端用气的稳定供应，并根据用冷需求实现LNG冷能的回收、储存以及利用，无需冷剂压缩机，大大降低了制冷系统能耗。



CN 204301358 U

1. 一种相变蓄冷式LNG冷能利用装置，包括冰浆发生器(1)、载冷剂换热器(2)、载冷剂存储罐(3)和天然气换热器(5)，其特征在于：

所述冰浆发生器(1)的冷介质输入端与低温LNG供应源(12)相连，所述冰浆发生器(1)的冷介质输出端与天然气换热器(5)的LNG入口相连，所述天然气换热器(5)的天然气出口与用气终端(14)相连；

所述冰浆发生器(1)的相变介质输入端与载冷剂换热器(2)的冷媒输出端相连，所述冰浆发生器(1)的相变介质输出端通过冰浆输送泵(6)与载冷剂换热器(2)的冷媒输入端相连；

所述载冷剂换热器(2)的载冷剂输入端与用冷设备(4)的制冷剂出口相连，所述载冷剂换热器(2)的载冷剂输出端与载冷剂存储罐(3)的进口相连，所述载冷剂存储罐(3)的出口通过载冷剂输送泵(7)与用冷设备(4)制冷剂入口相连。

2. 根据权利要求1所述的相变蓄冷式LNG冷能利用装置，其特征在于：所述载冷剂换热器(2)的冷媒输入端和冷媒输出端之间设置有流量调节旁路(15)，所述流量调节旁路(15)上设置有流量调节阀(9)。

3. 根据权利要求2所述的相变蓄冷式LNG冷能利用装置，其特征在于：所述载冷剂换热器(2)的载冷剂输入端设置有可通过控制单元调整所述流量调节阀(9)开启大小的测温装置(10)。

4. 根据权利要求1或2或3所述的相变蓄冷式LNG冷能利用装置，其特征在于：所述冰浆发生器(1)的冷介质输入端与低温LNG供应源(12)之间的管路上设置有第一截止阀(11)。

5. 根据权利要求1或2或3所述的相变蓄冷式LNG冷能利用装置，其特征在于：所述天然气换热器(5)的LNG入口与低温LNG供应源(12)之间设置有供气调节旁路(16)，所述供气调节旁路(16)上设置有第二截止阀(13)。

6. 根据权利要求1或2或3所述的相变蓄冷式LNG冷能利用装置，其特征在于：所述天然气换热器(5)为水浴式汽化器，其热水入口通过热水输送泵(8)与热水供应源相连。

7. 根据权利要求1或2或3所述的相变蓄冷式LNG冷能利用装置，其特征在于：所述冰浆发生器(1)是采用质量分数为55～60%的乙二醇水溶液作相变介质的冰浆发生器。

相变蓄冷式 LNG 冷能利用装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及液化天然气能量高效利用装置，具体地指一种相变蓄冷式 LNG 冷能利用装置。

背景技术

[0002] 液化天然气 (Liquefied Natural Gas，简称 LNG) 具有清洁环保、使用安全、成本经济、供应方便、技术成熟的特点。LNG 在使用前需气化升温，气化时会释放出大量冷能，其值约为 830kJ/kg，而这部分冷能往往被排放至空气或海水中，如果将这部分冷能合理回收利用，将带来可观的节能减排和社会经济效益。现有的 LNG 冷能利用方式涉及冷能发电、空气分离、冷冻仓库、低温粉碎和污水处理等各领域。我国对 LNG 冷能回收利用技术的研究起步较晚，虽然有针对各个领域 LNG 冷能回收利用技术的探讨和研发，但这些回收利用技术仍存在管系结构复杂、制造成本偏高、利用效率低下等诸多不足，尚不适于大规模商业利用。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的就是要提供一种相变蓄冷式 LNG 冷能利用装置，其结构简单、衔接紧凑、成本低廉、且能够将 LNG 中蕴含的冷能充分吸收利用。

[0004] 为实现上述目的，本实用新型所设计的相变蓄冷式 LNG 冷能利用装置，包括冰浆发生器、载冷剂换热器、载冷剂存储罐和天然气换热器，其特殊之处在于 ：

[0005] 冰浆发生器的冷介质输入端与低温 LNG 供应源相连，冰浆发生器的冷介质输出端与天然气换热器的 LNG 入口相连，天然气换热器的天然气出口与用气终端相连。

[0006] 冰浆发生器的相变介质输入端与载冷剂换热器的冷媒输出端相连，冰浆发生器的相变介质输出端通过冰浆输送泵与载冷剂换热器的冷媒输入端相连。

[0007] 载冷剂换热器的载冷剂输入端与用冷设备的制冷剂出口相连，所述载冷剂换热器的载冷剂输出端与载冷剂存储罐的进口相连，所述载冷剂存储罐的出口通过载冷剂输送泵与用冷设备制冷剂入口相连。

[0008] 本实用新型的工作原理为 ：低温 LNG 进入冰浆发生器，与相变介质进行换热，从冰浆发生器流出的天然气再进入天然气换热器继续复热升温，最后进入用气终端。相变介质进入冰浆发生器中降温并产生相变，形成固液混合状态的冰浆，然后冰浆经冰浆输送泵送至载冷剂换热器中与载冷剂进行换热，载冷剂获取冷量后进入载冷剂存储罐中储存，当需要冷能时，载冷剂经载冷剂输送泵送至用冷设备中，作为冷媒提供冷量。

[0009] 作为优选方案，载冷剂换热器的冷媒输入端和冷媒输出端之间设置有流量调节旁路，所述流量调节旁路上设置有流量调节阀。另外，载冷剂换热器的载冷剂输入端设置有可通过控制单元调整所述流量调节阀开启大小的测温装置。这样，可以通过测温装置所获取的数据适当调节冰浆流量，以适应用冷需求变化。

[0010] 进一步地，冰浆发生器的冷介质输入端与低温 LNG 供应源之间的管路上设置有第一截止阀。另外，天然气换热器的 LNG 入口与低温 LNG 供应源之间设置有供气调节旁路，所

述供气调节旁路上设置有第二截止阀。这样，第一截止阀、第二截止阀可以作切换用，当蓄冷完成时，低温 LNG 将直接通过供气调节旁路进入天然气换热器，被气化后进入用气终端，此时，低温 LNG 的冷能将不被回收。

[0011] 更进一步地，所述天然气换热器为水浴式汽化器，其热水入口通过热水输送泵与热水供应源相连。这样，其结构简单，换热容易，可为用气终端提供稳定的气源。

[0012] 再进一步地，冰浆发生器是采用质量分数为 55 ～ 60％的乙二醇水溶液作相变介质的冰浆发生器。因为利用乙二醇水溶液相变潜热大，所以可以减小蓄冷装置体积，这样就不需要冷剂压缩系统，可有效降低能耗，减少环境污染。

[0013] 运用本实用新型具有以下优势 ：

[0014] 其一，设有冰浆发生器及载冷剂换热器，通过两级换热回收 LNG 气化时产生的大量冷能，为用冷系统供冷。

[0015] 其二，设置有流量调节旁路及流量调节阀，可根据冷需求实现 LNG 冷能的回收、储存以及利用。

[0016] 其三，利用乙二醇水溶液相变潜热大的特点，减小蓄冷装置体积，所以不需要冷剂压缩系统，可有效降低能耗，减少环境污染。

附图说明

[0017] 图 1 为一种相变蓄冷式 LNG 冷能利用装置的装配结构示意图。

[0018] 图中 ：冰浆发生器 1 ；载冷剂换热器 2 ；载冷剂存储罐 3 ；用冷设备 4 ；天然气换热器 5 ；冰浆输送泵 6 ；载冷剂输送泵 7 ；热水输送泵 8 ；流量调节阀 9 ；测温装置 10 ；第一截止阀 11 ；低温 LNG 供应源 12 ；第二截止阀 13 ；用气终端 14 ；流量调节旁路 15 ；供气调节旁路 16。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步的详细描述，但该实施例不应该理解为对本实用新型的限制。

[0020] 如图 1 所示的相变蓄冷式 LNG 冷能利用装置，包括冰浆发生器 1、载冷剂换热器 2、载冷剂存储罐 3 和天然气换热器 5，冰浆发生器 1 的冷介质输入端与低温 LNG 供应源 12 相连，冰浆发生器 1 的冷介质输出端与天然气换热器 5 的 LNG 入口相连，天然气换热器 5 的天然气出口与用气终端 14 相连。

[0021] 冰浆发生器 1 的相变介质输入端与载冷剂换热器 2 的冷媒输出端相连，冰浆发生器 1 的相变介质输出端通过冰浆输送泵 6 与载冷剂换热器 2 的冷媒输入端相连。

[0022] 载冷剂换热器 2 的载冷剂输入端与用冷设备 4 的制冷剂出口相连，载冷剂换热器 2 的载冷剂输出端与载冷剂存储罐 3 的进口相连，载冷剂存储罐 3 的出口通过载冷剂输送泵 7 与用冷设备 4 制冷剂入口相连。

[0023] 为了适当调节冰浆流量以适应用冷需求变化，载冷剂换热器 2 的冷媒输入端和冷媒输出端之间设置有流量调节旁路 15，流量调节旁路 15 上设置有流量调节阀 9，并且，载冷剂换热器 2 的载冷剂输入端设置有可通过控制单元调整流量调节阀 9 开启大小的测温装置 10。

[0024] 在冰浆发生器 1 的冷介质输入端与低温 LNG 供应源 12 之间的管路上设置有第一

截止阀 11，并且，在天然气换热器 5 的 LNG 入口与低温 LNG 供应源 12 之间设置有供气调节旁路 16，供气调节旁路 16 上设置有第二截止阀 13。这样，第一截止阀 11、第二截止阀 13 可以作切换用，当蓄冷完成时，低温 LNG 将直接通过供气调节旁路 16 进入天然气换热器 5，被气化后进入用气终端 14，此时，低温 LNG 的冷能将不被回收。

[0025] 本实施例中，天然气换热器 5 为水浴式汽化器，其热水入口通过热水输送泵 8 与热水供应源相连。冰浆发生器 1 是采用质量分数为 55 ～ 60％的乙二醇水溶液作相变介质的冰浆发生器。

[0026] 本实用新型工作时，低温 LNG 进入冰浆发生器 1，与质量分数为 55 ～ 60％的乙二醇水溶液进行换热，从冰浆发生器 1 流出的天然气再进入天然气换热器 5 继续复热升温，最后进入用气终端 14。质量分数为 55 ～ 60％的乙二醇水溶液进入冰浆发生器 1 中降温并产生相变，形成固液混合状态的冰浆，然后，冰浆经冰浆输送泵 6 送至载冷剂换热器 2 中与载冷剂进行换热，载冷剂再获取冷量后进入载冷剂存储罐 3 中储存，当需要冷能时，载冷剂经载冷剂输送泵 7 送至用冷设备 4 中，作为冷媒提供冷量。

[0027] 本说明书中未作详细描述的内容，属于本专业技术人员公知的现有技术。

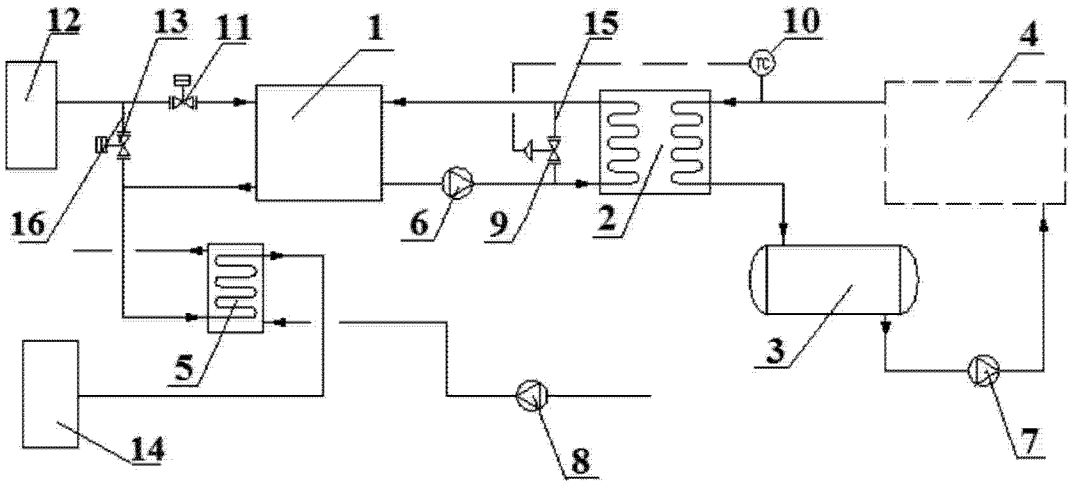


图 1