



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210416130 U

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201920531915.3

(22)申请日 2019.04.18

(73)专利权人 杭州紫明冷链科技有限责任公司

地址 310030 浙江省杭州市西湖区三墩镇
西园八路3号智汇众创中心E1幢1101-
1、2、3室

(72)发明人 俞益波 张峰 郑斯璇 孙方军

(74)专利代理机构 浙江英普律师事务所 33238

代理人 王广 王炎军

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

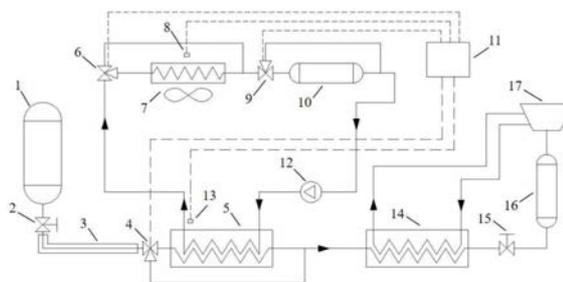
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种LNG冷链物流车冷能回收利用系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种LNG冷链物流车冷能回收利用系统,包括:LNG储液罐、截止阀、真空管、第一三通阀、载冷剂换热器、第二三通阀、风机盘管、第一温度传感器、第三三通阀、蓄冷罐、温度控制器、循环泵、第二温度传感器、发动机冷却水换热器、调压阀、缓冲罐、汽车发动机;本专利利用LNG汽化产生的冷量,对冷藏车厢进行制冷降温,冷量回收利用,代替了原本的车厢制冷机组,节约了能量,同时充分考虑实际使用情况,实现多种工作模式,满足不同的工作状态,在冷链物流领域具有非常重要的作用。



1. 一种LNG冷链物流车冷能回收利用系统,其特征在于:所述的LNG冷链物流车冷能回收利用系统包括:LNG储液罐(1)、截止阀(2)、真空管(3)、第一三通阀(4)、载冷剂换热器(5)、第二三通阀(6)、风机盘管(7)、第一温度传感器(8)、第三三通阀(9)、蓄冷罐(10)、温度控制器(11)、循环泵(12)、第二温度传感器(13)、发动机冷却水换热器(14)、调压阀(15)、缓冲罐(16)、汽车发动机(17);

所述的LNG储液罐(1)、截止阀(2)以及真空管(3)依次相连;

所述第一三通阀(4)进口连接真空管(3),一个出口连接载冷剂换热器(5),另一个出口连接旁通管路;

所述第二三通阀(6)进口连接载冷剂换热器出液管路,一个出口连接风机盘管(7),另一个出口连接旁通管路,所述风机盘管(7)位于两个三通阀之间,与旁通管路并联;

所述第三三通阀(9)进口连接风机盘管(7)及旁通管路出口,一个出口连接蓄冷罐(10),另一个出口连接旁通管路;

所述温度控制器(11)连接第一温度传感器(8)和第二温度传感器(13)以及三个三通阀。

2. 根据权利要求1所述的LNG冷链物流车冷能回收利用系统,其特征在于:所述的第一三通阀(4)、第二三通阀(6)、第三三通阀三个三通阀替换成控制两路管路的单独的两个阀门。

3. 根据权利要求1所述的LNG冷链物流车冷能回收利用系统,其特征在于:所述真空管(3)位于截止阀(2)之后,连接第一三通阀(4),所述的真空管(3)可以替换成外表面包裹保温绝热材料的金属软管。

4. 根据权利要求1所述的LNG冷链物流车冷能回收利用系统,其特征在于:所述载冷剂换热器(5)有两个进口与两个出口,分别连接真空管(3)、LNG出气管路、载冷剂进液管路、载冷剂出液管路。

5. 根据权利要求1所述的LNG冷链物流车冷能回收利用系统,其特征在于:所述蓄冷罐(10)连接第三三通阀(9)的一个出口,与旁通管路并联;蓄冷罐(10)的位置设置在系统载冷剂循环的任一位置,或者将其与载冷剂换热器(5)做成一体式蓄冷装置。

6. 根据权利要求1所述的LNG冷链物流车冷能回收利用系统,其特征在于:所述循环泵(12)设置于载冷剂进液管路上,或者是系统载冷剂循环的任一位置。

7. 根据权利要求1所述的LNG冷链物流车冷能回收利用系统,其特征在于,所述发动机冷却水换热器(14)设计在载冷剂换热器(5)之后,连接LNG进出口及发动机冷却水进出口,或者发动机冷却水换热器(14)设置在载冷剂换热器(5)之前,或者与载冷剂换热器(5)一体化设计。

8. 根据权利要求1所述的LNG冷链物流车冷能回收利用系统,其特征在于,所述调压阀(15)一端连接LNG出气管路,一端连接缓冲罐(16)。

9. 根据权利要求1所述的LNG冷链物流车冷能回收利用系统,其特征在于,所述缓冲罐(16)位于汽车发动机(17)前,调压阀(15)后。

一种LNG冷链物流车冷能回收利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于冷链物流系统领域,具体涉及到一种LNG冷链物流车冷能回收利用系统。

背景技术

[0002] 我国的冷链物流车主要以机械冷藏车为主,其制冷系统由压缩机、冷凝器、蒸发器、和膨胀阀组成,压缩机动力来源为汽车发动机驱动或独立的柴油发动机驱动。这种冷链物流车需要独立的制冷装置,结构复杂、运行费用高。

[0003] LNG冷链物流车燃料为液化天然气,LNG储存在 -160°C 的储液罐中。在进入汽车发动机前必须将LNG汽化复温至常温状态下,LNG汽化时产生大量的冷量。通常情况下,冷链物流车厢内温度在 -18°C 左右,因此LNG汽化冷量用来冷却冷链物流车厢是足够的。目前已经申请的专利仅仅是将LNG汽化产生的冷量粗犷的应用于车厢制冷,而针对实际使用中复杂的工况并没有针对性地设计出相应的解决方案,换言之,目前绝大多数专利仅停留在理论阶段,并不适用于实际使用中。

[0004] 如能设计出一套针对LNG汽化冷量回收利用的系统,满足实际使用时的各种不同工况,则不仅能降低冷链物流车的运行成本,还能有助于减少尾气排放,降低污染,符合当前冷链物流领域的迫切需求。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是克服现有技术存在的缺陷,提供一种LNG冷链物流车冷能回收利用系统,满足了实际使用时的各种不同工况,则不仅能降低冷链物流车的运行成本,还能有助于减少尾气排放,降低污染,符合当前冷链物流领域的迫切需求。具体包括如下内容:

[0006] 一种LNG冷链物流车冷能回收利用系统,包括:LNG储液罐、截止阀、真空管、第一三通阀、载冷剂换热器、第二三通阀、风机盘管、第一温度传感器、第三三通阀、蓄冷罐、温度控制器、循环泵、第二温度传感器、发动机冷却水换热器、调压阀、缓冲罐、汽车发动机。

[0007] 所述第一三通阀进口连接真空管,一个出口连接载冷剂换热器,另一个出口连接旁通管路,通过采集第二温度传感器的数据来调节第一三通阀的工作状态,防止载冷剂出现冻结。也可以采用另外的形式防止载冷剂冻结,如在载冷剂进液管路上并联一个换热器,引入温度较高的发动机冷却水或其他高温物体对载冷剂适当加热,防止LNG冷量过大造成载冷剂冻结。

[0008] 所述第二三通阀进口连接载冷剂出液管路,一个出口连接风机盘管,另一个出口连接旁通管路。所述风机盘管位于两个三通阀之间,与旁通管路并联。所述第三三通阀进口连接风机盘管及旁通管路出口,一个出口连接蓄冷罐,另一个出口连接旁通管路。调节第二三通阀和第三三通阀的工作状态,实现降温、蓄冷和停车等三种不同的工作模式。以上每一个三通阀均可换成单独的两个阀门,控制两路管路来实现同样的目的。

[0009] 所述温度控制器连接第一温度传感器和第二温度传感器以及三个三通阀,通过温度反馈调节三通阀的工作状态。

[0010] 优选地,所述截止阀位于LNG储液罐后,系统中出现LNG泄漏时马上关闭截止阀,保证安全性。

[0011] 优选地,所述真空管位于截止阀之后,连接第一三通阀,减少LNG的冷量损失。真空管也可以替换成别的保温效果良好的管路,如外表面包裹保温绝热材料的金属软管等。

[0012] 优选地,所述载冷剂换热器有两个进口与两个出口,分别连接真空管、LNG 出气管路、载冷剂进液管路、载冷剂出液管路。

[0013] 优选地,所述蓄冷罐连接第三三通阀的一个出口,与旁通管路并联。蓄冷罐的位置可以是系统载冷剂循环的任一位置,也可以将其与载冷剂换热器做成一体式或选用别的蓄冷方式,如冷板等。

[0014] 优选地,所述循环泵位于载冷剂进液管路上,为载冷剂循环提供动力。循环泵的位置包括但不限于载冷剂进液管路上,也可以是系统载冷剂循环的任一位置。

[0015] 优选地,所述发动机冷却水换热器设计在载冷剂换热器之后,连接LNG进出口及发动机冷却水进出口,利用发动机冷却水继续对汽化后的LNG加热升温至常温状态。发动机冷却水换热器的位置也可以在载冷剂换热器之前,或与载冷剂换热器集成为一体,LNG同时与载冷剂和发动机冷却水换热。

[0016] 优选地,所述调压阀一端连接LNG出气管路,一端连接缓冲罐,将汽化后的LNG压力调节至发动机允许压力下。

[0017] 优选地,所述缓冲罐位于汽车发动机前,调压阀后,将汽化后的LNG储存以供发动机使用。

[0018] 采用上述技术方案的明显优势是:利用LNG汽化产生的冷量,对冷藏车厢进行制冷降温,冷量回收利用,代替了原本的车厢制冷机组,节约了能量,同时充分考虑实际情况,实现多种工作模式,满足降温、蓄冷和停车等三种不同的工作状态,在冷链物流领域具有非常重要的作用。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本实用新型实施例1的工作原理图。

[0021] 图2为本实用新型实施例2的工作原理图。

[0022] 附图中实线为管路连接,虚线为线路连接。

[0023] 标号说明:1、LNG储液罐;2、截止阀;3、真空管;4、第一三通阀;5、载冷剂换热器;6、第二三通阀;7、风机盘管;8、第一温度传感器;9、第三三通阀;10、蓄冷罐;11、温度控制器;12、循环泵;13、第二温度传感器;14、发动机冷却水换热器;15、调压阀;16、缓冲罐;17、汽车发动机;18、流量调节阀。

具体实施方式

[0024] 下面结合实施例对本实用新型做进一步的详细说明,以下实施例是对本实用新型的解释而本实用新型并不局限于以下实施例。

[0025] 实施例1:

[0026] 如图1所示,一种LNG冷链物流车冷能回收利用系统,包括:LNG储液罐(1)、截止阀(2)、真空管(3)、第一三通阀(4)、载冷剂换热器(5)、第二三通阀(6)、风机盘管(7)、第一温度传感器(8)、第三三通阀(9)、蓄冷罐(10)、温度控制器(11)、循环泵(12)、第二温度传感器(13)、发动机冷却水换热器(14)、调压阀(15)、缓冲罐(16)、汽车发动机(17)。

[0027] 第一三通阀(4)进口连接真空管(3),一个出口连接载冷剂换热器(5),另一个出口连接旁通管路,通过采集第二温度传感器(13)的数据来调节第一三通阀(4)的工作状态,防止载冷剂出现冻结。也可以采用另外的形式防止载冷剂冻结,如在载冷剂进液管路上并联一个换热器,引入温度较高的发动机冷却水或其他高温物体对载冷剂适当加热,防止LNG冷量过大造成载冷剂冻结。第二三通阀(6)进口连接载冷剂出液管路,一个出口连接风机盘管(7),另一个出口连接旁通管路。所述风机盘管(7)位于两个三通阀之间,与旁通管路并联。所述第三三通阀(9)进口连接风机盘管(7)及旁通管路出口,一个出口连接蓄冷罐(10),另一个出口连接旁通管路。调节第二三通阀(6)和第三三通阀(9)的工作状态,实现降温、蓄冷和停车等三种不同的工作模式。以上每一个三通阀均可换成单独的两个阀门,控制两路管路来实现同样的目的。

[0028] 温度控制器(11)连接第一温度传感器(8)和第二温度传感器(13)以及三个三通阀,通过温度反馈调节三通阀的工作状态。

[0029] 截止阀(2)位于LNG储液罐(1)后,系统中出现LNG泄漏时马上关闭截止阀,保证安全性;真空管(3)位于截止阀(2)之后,连接第一三通阀(4),减少LNG的冷量损失。真空管(3)也可以替换成别的保温效果良好的管路,如外表面包裹保温绝热材料的金属软管等;载冷剂换热器(5)有两个进口与两个出口,分别连接真空管(3)、LNG出气管路、载冷剂进液管路、载冷剂出液管路。

[0030] 蓄冷罐(10)连接第三三通阀(9)的一个出口,与旁通管路并联。蓄冷罐(10)的位置可以是系统载冷剂循环的任一位置,也可以将其与载冷剂换热器(5)做成一体式或选用别的蓄冷方式,如冷板等;发动机冷却水换热器(14)设计在载冷剂换热器(5)之后,连接LNG进出口及发动机冷却水进出口,利用发动机冷却水继续对汽化后的LNG加热升温至常温状态。发动机冷却水换热器(12)的位置也可以在载冷剂换热器(5)之前,或与载冷剂换热器(5)集成为一体,LNG同时与载冷剂和发动机冷却水换热;调压阀(15)一端连接LNG出气管路,一端连接缓冲罐(16),将汽化后的LNG压力调节至发动机允许压力下;缓冲罐(16)位于汽车发动机(17)前,调压阀(15)后,将汽化后的LNG储存以供发动机使用。

[0031] 本实施例1的工作实施分为以下三个模式:

[0032] 降温模式:

[0033] LNG从储液罐流出,经第一三通阀流入载冷剂换热器,并在载冷剂换热器中汽化成气态。载冷剂吸收LNG汽化放出的冷量,经过第二三通阀流入风机盘管,与空气进行换热,将空气冷却至-18℃后,由风扇吹入冷藏车厢。升温后的载冷剂再经过第三三通阀流入蓄冷罐的旁通管路中,经循环泵后流入载冷剂换热器,形成循环。汽化后的LNG经发动机冷却水换

热器、调压阀和缓冲罐后进入汽车发动机内燃烧做功。此模式下,第一三通阀载冷剂换热器支路打开,旁通支路关闭,第二三通阀风机盘管支路打开,旁通支路关闭,第三三通阀旁通支路打开,蓄冷罐支路关闭。

[0034] 蓄冷模式:

[0035] 当第一温度传感器监测到车厢温度达到设定值后,温度控制器调控第二三通阀和第三三通阀的工作状态。此模式下,第二三通阀旁通支路打开,风机盘管支路关闭,载冷剂经由旁通支路流入第三三通阀。第三三通阀蓄冷罐支路打开,旁通支路关闭,载冷剂流入蓄冷罐,对蓄冷罐内储存的载冷剂进行降温,然后再经循环泵流入载冷剂换热器。此时,蓄冷罐可以将多余的冷量储存起来。

[0036] 停车模式:

[0037] 此模式下,汽车发动机停止工作,车厢的温度靠蓄冷罐内储存的冷量来维持。此时,第二三通阀风机盘管支路打开,旁通支路关闭,第三三通阀蓄冷罐支路打开,旁通支路关闭,循环泵将蓄冷罐内温度较低的载冷剂输送至风机盘管中,维持车厢内的温度。

[0038] 实施例2

[0039] 如图2所示,本实用新型专利提供了第二种实施方式,其中降温、蓄冷及停车等三种工作模式的实施方式不变,设置了流量调节阀18,原来的第一三通阀及其旁通管路去掉,在载冷剂进液管路上并联一个换热器,引入温度较高的发动机冷却水对载冷剂适当加热,防止LNG冷量过大造成载冷剂冻结。

[0040] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其零、部件的形状、所取名称等可以不同。凡依本实用新型专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效或简单变化,均包括于本实用新型专利的保护范围内。本实用新型所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本实用新型的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本实用新型的保护范围。

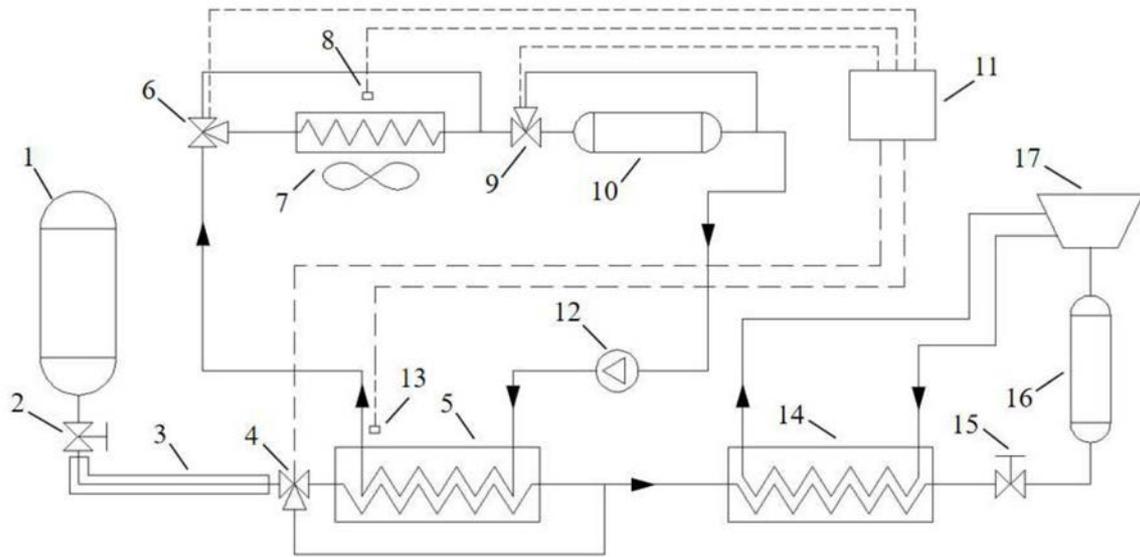


图1

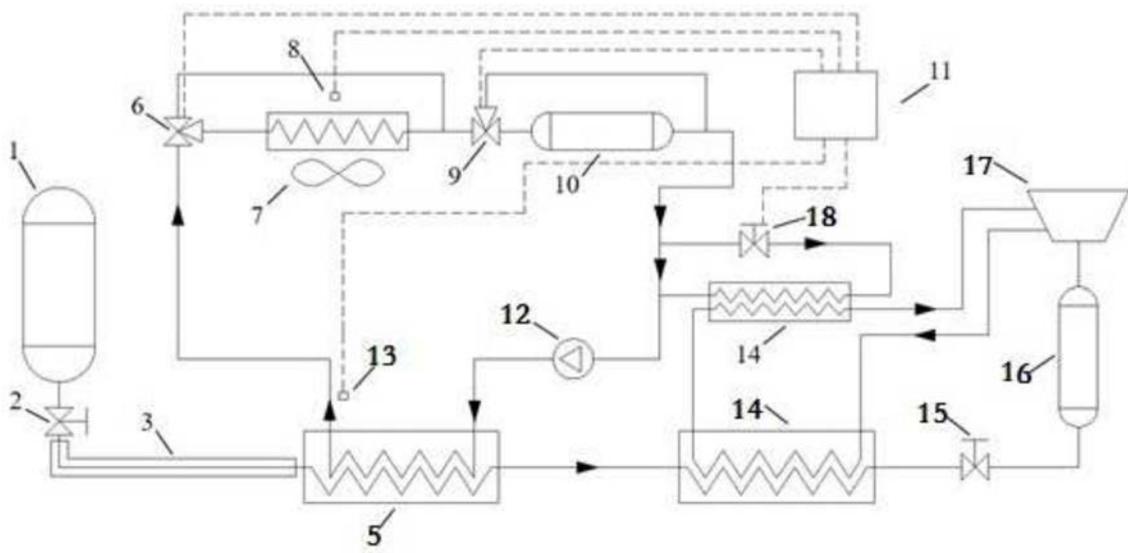


图2