



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106197083 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610773452.2

F28F 1/40(2006.01)

(22)申请日 2016.08.30

(71)申请人 中国海洋石油总公司

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街  
25号

申请人 中海石油气电集团有限责任公司  
江苏中圣压力容器装备制造有限公  
司

(72)发明人 陈海平 郭宏新 屈长龙 刘丰  
黄宇 刘世平 高辉

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限  
公司 11245

代理人 徐宁 何家鹏

(51)Int.Cl.

F28D 7/10(2006.01)

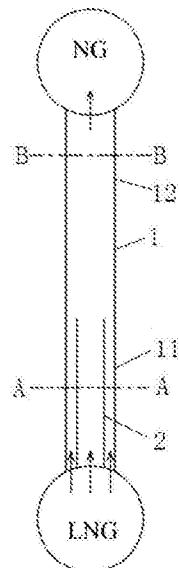
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种开架式气化器用换热管

(57)摘要

本发明涉及一种开架式气化器用换热管，其特征在于：它包括换热外管，所述换热外管包括气化段和紧固连接所述气化段的加热段；在所述气化段的内部紧密安装有换热内管，在所述换热内管的内壁上设置有内螺纹或波纹，在所述加热段的内部紧密安装有内插肋片，所述换热内管的末端与所述内插肋片的始端接触。本发明换热效果好且容易安装。



1. 一种开架式气化器用换热管,其特征在于:它包括换热外管,所述换热外管包括气化段和紧固连接所述气化段的加热段;在所述气化段的内部紧密安装有换热内管,在所述换热内管的内壁上设置有内螺纹或波纹,在所述加热段的内部紧密安装有内插肋片,所述换热内管的末端与所述内插肋片的始端接触。

2. 如权利要求1所述的一种开架式气化器用换热管,其特征在于:所述内插肋片为横截面呈米字形的螺旋米字形内插肋片。

3. 如权利要求1所述的一种开架式气化器用换热管,其特征在于:所述换热内管的内壁上设置内螺纹时,所述内螺纹的高度大于等于所述换热内管内径的1/5。

4. 如权利要求1所述的一种开架式气化器用换热管,其特征在于:所述换热内管的内壁上设置内螺纹时,所述内螺纹为水平纹或斜纹。

5. 如权利要求1所述的一种开架式气化器用换热管,其特征在于:所述换热内管的内壁上设置波纹时,所述波纹采用双层波纹,每层波纹的高度大于等于所述换热内管内径的1/4。

## 一种开架式气化器用换热管

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种开架式气化器用换热管，属于液化天然气气化技术领域。

### 背景技术

[0002] 气态天然气(NG)在被冷却至-162摄氏度后会转变为液态天然气(LNG)，同时，其体积会缩小约620倍。LNG是天然气储存和运输的主要形态，在使用LNG时必须经过LNG接收站气化器转化为NG。随着中国LNG接收站建设数量的飞速增加，对LNG气化器的市场需求也在不断扩大。

[0003] LNG接收站气化器是整个LNG供应流程中的关键设备，开架式气化器(ORV)是LNG接收站的主要气化器，由于可以用海水作热源，因此很多LNG生成装置和接受装置都是靠海建设。另外，由于海水温度比较稳定，热容量大，是取之不尽的热源，所以适合于基本负荷型的大型气化供应系统，LNG气化能力可以达180吨/小时以上。气化量可以在0~100%的负荷范围内运行。

[0004] 开架式气化器的基本单元为换热管，由翅片管、内管和内插件三部分组成，功能上可以划分为气化段和加热段。由于换热管作为高效换热的重要元件，因此内管尺寸要求精度高。不仅要求内管与翅片管和管内肋片准确装配，而且要求在使用过程中，在内部螺旋上升LNG和NG作用下内管的位置不能发生变动，否则将会直接影响设备运行的稳定性。目前，市场上所用的开架式气化器用换热管，由于气化段和加热段内部皆设定管内肋片，加大了设备的制造难度，而且增加了设备的成本。因此，设计一种简化易安装且换热效果好的开架式气化器用换热管迫在眉睫。

### 发明内容

[0005] 针对上述问题，本发明的目的是提供一种简化易安装且换热效果好的开架式气化器用换热管。

[0006] 为实现上述目的，本发明采取以下技术方案：一种开架式气化器用换热管，其特征在于：它包括换热外管，所述换热外管包括气化段和紧固连接所述气化段的加热段；在所述气化段的内部紧密安装有换热内管，在所述换热内管的内壁上设置有内螺纹或波纹，在所述加热段的内部紧密安装有内插肋片，所述换热内管的末端与所述内插肋片的始端接触。

[0007] 所述内插肋片为横截面呈米字形的螺旋米字形内插肋片。

[0008] 所述换热内管的内壁上设置内螺纹时，所述内螺纹的高度大于等于所述换热内管内径的1/5。

[0009] 所述换热内管的内壁上设置内螺纹时，所述内螺纹为水平纹或斜纹。

[0010] 所述换热内管的内壁上设置波纹时，所述波纹采用双层波纹，每层波纹的高度大于等于所述换热内管内径的1/4。

[0011] 本发明由于采取以上技术方案，其具有以下优点：1、本发明设置了换热内管，在换热内管上设置了内螺纹或波纹，能够增加换热内管内流体的加热面积，同时加强流体的流

动扰动，换热效果好。2、本发明设置了内插肋片，内插肋片沿换热外管的内壁呈螺旋状布置，内插肋片的横截面呈米字形，能够进一步增加换热外管内部流体的流动扰动，提高了换热效果。3、本发明设置了换热外管，在换热外管的内部设置了换热内管和内插肋片，本发明压力降降低，结构简单，容易安装。

## 附图说明

- [0012] 图1是本发明的结构示意图
- [0013] 图2是图1的A-A截面的示意图
- [0014] 图3是图1的B-B截面的示意图
- [0015] 图4是本发明内螺纹内管的剖视示意图
- [0016] 图5是本发明内螺纹内管的左视示意图
- [0017] 图6是本发明内插肋片的结构示意图
- [0018] 图7是图6的横截面示意图
- [0019] 图8是本发明波纹内管的剖视示意图
- [0020] 图9是本发明波纹内管的左视示意图

## 具体实施方式

- [0021] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的描述。
- [0022] 实施例一
- [0023] 图1~3所示，本发明提出的开架式气化器用换热管，它包括换热外管1，换热外管1包括气化段11和连接气化段11的加热段12。在换热外管1气化段11的内部紧密安装有换热内管2，在换热内管2的内壁上设置有内螺纹21(如图4、图5所示)，能够增加换热内管2内流体的加热面积，同时加强流体的流动扰动。在换热外管1加热段12的内部紧密安装有内插肋片3。其中，换热内管2的末部与内插肋片3的始部接触。
- [0024] 上述实施例中，如图6、图7所示，内插肋片3为横截面呈米字形的螺旋米字形内插肋片，能够进一步增加换热外管1内部流体的流动扰动。
- [0025] 上述实施例中，内螺纹21为水平纹或斜纹。
- [0026] 上述实施例中，内螺纹21的高度不小于换热内管2内径的1/5。
- [0027] 实施例二
- [0028] 如图2、图8、图9所示，实施例二与实施例一的不同之处在于：将换热内管2的内壁上的内螺纹替换为波纹22，能够增加换热内管2内流体的加热面积，同时加强流体的流动扰动。
- [0029] 上述实施例中，波纹22为双层波纹。
- [0030] 上述实施例中，每层波纹22的高度不小于换热内管2内径的1/4。
- [0031] 如图1所示，本发明使用时需要放置在海水中，LNG首先进入换热外管1内部的气化段11，在换热外管1外部海水的作用下，在内管2的内部实现部分LNG进行气化，此时内管2内LNG与NG共存。继而进入加热段12，在外部海水和内插肋片3的作用下，能够实现所有LNG气化成NG，同时降低了本发明的整体压力降，换热效果明显。
- [0032] 上述各实施例仅用于说明本发明，其中各部件的结构、连接方式等都是可以有所

变化的,凡是在本发明技术方案的基础上进行的等同变换和改进,均不应排除在本发明的保护范围之外。

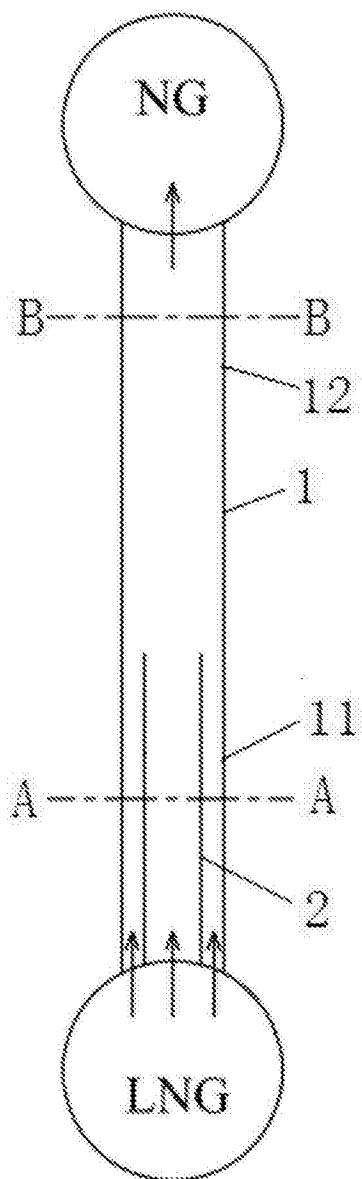


图1

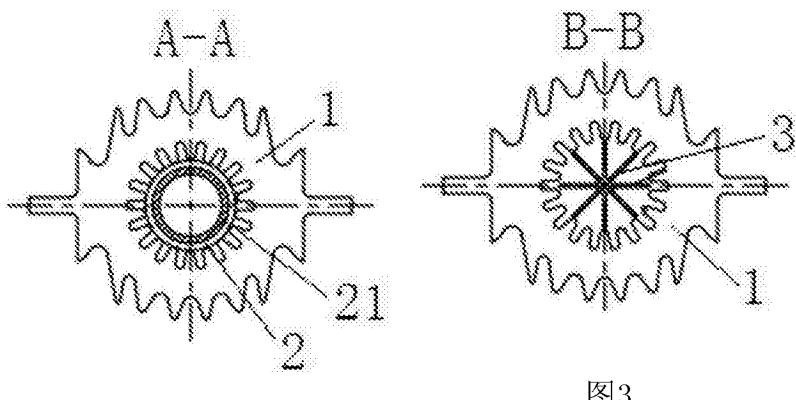


图2

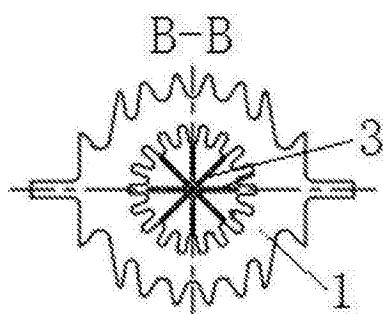


图3

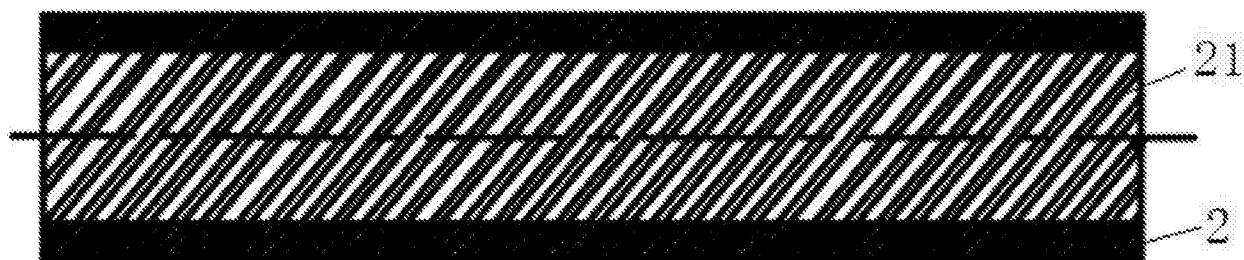


图4

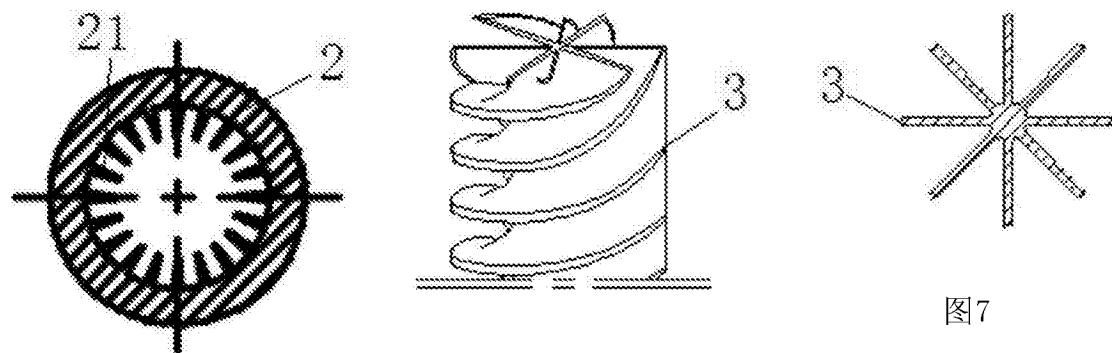


图6

图7

图5

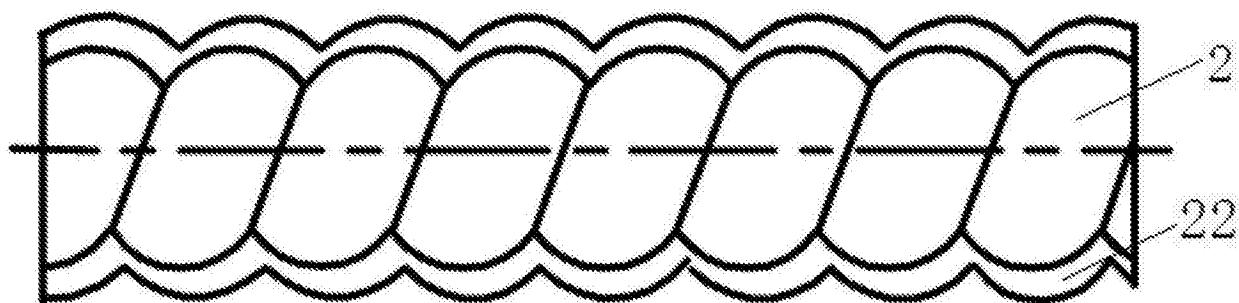


图8

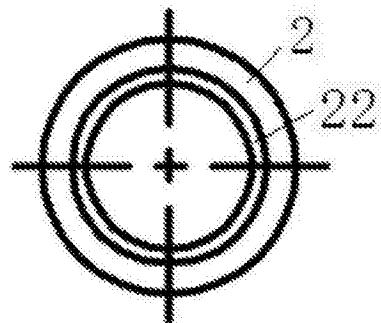


图9