[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16L 23/032 (2006.01)
F16L 39/00 (2006.01)
F16L 59/16 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720186323.X

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 201141487Y

[22] 申请日 2007.12.26

[21] 申请号 200720186323.X

[73] 专利权人 北京航天试验技术研究所

地址 100074 北京市丰台区云岗田城中里一号院

[72] 发明人 韩战秀 王 森 刘玉涛 瞿 骞 孙万民

[74] 专利代理机构 核工业专利中心

代理人 高尚梅

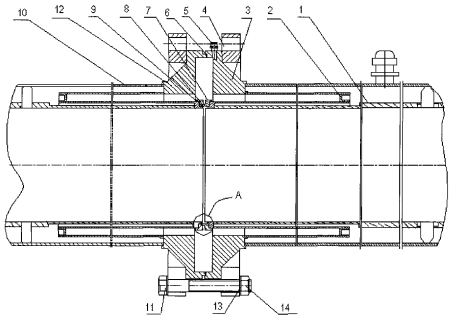
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种低漏热率的多层真空绝热管的法兰连接结构

[57] 摘要

本实用新型属于绝热管的连接结构，具体公开了一种低漏热率的多层真空绝热管的法兰连接结构，包括与左侧外管接头焊接的外凸肩圈，与右侧外管接头焊接的外凹肩圈，外凸肩圈、外凹肩圈之间的外垫片和夹紧外凸肩圈、外凹肩圈的法兰及螺栓；左右侧接头附近的外管和内管间设有两个 U 形热桥，两个热桥一端分别与外凹肩圈、外凸肩圈焊接，另一端与内管焊接；外凹肩圈上钻有连通外凹肩圈内外的通孔，通孔上安装有抽空接嘴；内管接头处还设有内凹肩圈和内凸肩圈，内凹肩圈和内凸肩圈间设有内垫片。 本实用新型的优点在于：密封性能好，漏热率低、使用寿命长、拆装方便。



1.一种低漏热率的多层真空绝热管的法兰连接结构，包括与左侧外管(10)接头焊接的外凸肩圈(12)，与右侧外管(10)接头焊接的外凹肩圈(3)，设在外凸肩圈(12)、外凹肩圈(3)之间的外垫片(6)和用于夹紧外凸肩圈(12)、外凹肩圈(3)的法兰(4)及螺栓(11)、螺母(14)；在外凸肩圈(12)的左侧和外凹肩圈(3)的右侧的外管(10)和内管(1)之间分别设有U形热桥(2)，两个热桥(2)一端分别与外凹肩圈(3)、外凸肩圈(12)焊接，另一端与内管(1)焊接，其特征在于：外凹肩圈(3)上钻有连通外凹肩圈(3)内外的通孔，通孔上安装有抽空接嘴(5)；内管(1)接头处还设有内凹肩圈(8)和与其相吻合的内凸肩圈(7)，内凹肩圈(8)和内凸肩圈(7)间设有内垫片(9)。

2．如权利要求 1 所述的一种低漏热率的多层真空绝热管的法兰连接结构，其特征在于：所述的内凹肩圈(8)和内凸肩圈(7)与内垫片(9)接触面上设有密封凸线。

3.如权利要求1或2所述的一种低漏热率的多层真空绝热管的法兰连接结构，其特征在于：所述的内垫片(9)材料为紫铜，外垫片(6)材料为真空橡胶。

一种低漏热率的多层真空绝热管的法兰连接结构

技术领域

本实用新型属于绝热管的连接结构，具体涉及一种多层真空绝热管的连接结构。

背景技术

随着低温流体介质（如液氮，液氧，液氢，液氦等）在国防、化工、航天和其他尖端科学技术领域的广泛应用，而输送介质时如何减少管道内介质与外界环境的传热是关键的技术问题之一，要保证良好的绝热效果输送管多采用的是多层真空绝热形式。国内外多层真空绝热管道连接结构通常采用：承插式、真空法兰、焊接结构三种结构形式。焊接结构漏热小，但是装拆不方便；承插式装拆方便但需要较大的空间；真空法兰连接装拆方便，是传统的管道连接形式，但是现有真空法兰结构在上述三种连接形式中漏热率较大。在本申请人同期提交的一份名为"一种多层真空绝热管的法兰连接结构"的实用新型专利申请中提出了一种两层密封，中间具有隔热套的真空绝热管的法兰连接结构，这种连接结构具有真空管段安装和拆卸方便，并能实现可靠密封和绝热的有点，但是在一些特殊情况下会出现问题，如：1）内密封不严，外密封良好，则低温介质漏入热桥中，由于常温的法兰与热桥相连，低温介质与法兰接触使得法兰表面温度降低出现严重的结霜；2）内密封良好，外密封不严，常温气体进入热桥内，内管与外界气体出现热交换，使内管温度升高，进而导致管内低温介质温度升高，出现气化，管内出现液、气两相流，降低低温介质品质；3）内、外密封均不严，则不仅法兰会严重结霜，且在法兰连接处出现漏液。所以真空管道在焊接完全后需要进行机械加工，真空法兰内外管之间为空气，管道输送低温介质时，内外管道之间的不凝气将增加真空法兰的导热。

发明内容

本实用新型的目的在于提供一种密封有效的低漏热率的多层真空绝热管的法兰连接结构。

本实用新型的技术方案如下：

一种低漏热率的多层真空绝热管的法兰连接结构，包括与左侧外管接头焊接的外凸肩圈，与右侧外管接头焊接的外凹肩圈，设在外凸肩圈、外凹肩圈之间的外垫片和用于夹紧外凸肩圈、外凹肩圈的法兰及螺栓、螺母；在外凸肩圈的左侧和外凹肩圈的右侧的外管和内管之间分别设有 U 形热桥，两个热桥一端分别与外凹肩圈、外凸肩圈焊接，另一端与内管焊接，其特征在于：外凹肩圈上钻有连通外凹肩圈内外的通孔，通孔上安装有抽空接嘴；内管接头处还设有内凹肩圈和与其相吻合的内凸肩圈，内凹肩圈和内凸肩圈间设有内垫片。

所述的内凹肩圈和内凸肩圈与内垫片接触面上设有密封凸线。

所述的内垫片材料为紫铜，外垫片材料为真空橡胶。

本实用新型的优点在于：1、由于内、外肩圈之间的法兰腔抽空后，充入二氧化碳，减少了不凝气体导热，降低了该连接结构的漏热率；2、内凹肩圈和内凸肩圈与内垫片接触面上设有密封凸线，将原来的平面刻水线密封面形式，改为平面预留密封凸线的形式，克服了真空法兰预紧力较大导致的热桥使用寿命降低的问题；3、内垫片材料为紫铜，外垫片材料为真空橡胶，内密封为硬密封，外密封为软密封，克服了现有真空法兰内密封为软密封，隔液不隔气的问题，进一步降低了漏热率；此外，本实用新型中，内凹肩圈和内凸肩圈与内管不焊接，拆卸组装方便。

附图说明

图 1 是本实用新型提供的一种低漏热率的多层真空绝热管的法兰连接结构的示意图；

图 2 是图 1 中 A 处的放大示意图。

图中，1、内管；2、热桥；3、外凹肩圈；4、法兰；5、抽空接嘴；6、外垫片；7、内凸肩圈；8、内凹肩圈；9、内垫片；10、外管；11、螺栓；12、外凸肩圈；13、垫片；14、螺母；15、密封凸线

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步地详细描述。

如图 1 所示，一种低漏热率的多层真空绝热管的法兰连接结构，包括与左侧外管 10 接头焊接的外凸肩圈 12，与右侧外管 10 接头焊接的外凹肩圈 3，

设在外凸肩圈 12、外凹肩圈 3 之间的真空橡胶制的外垫片 6 和用于夹紧外凸肩圈 12、外凹肩圈 3 的法兰 4 及螺栓 11；在外凸肩圈 12 的左侧外凹肩圈 3 的右侧的外管 10 和内管 1 之间分别设有 U 形热桥 2，两个热桥 2 的一端分别与外凸肩圈 12、外凹肩圈 3 焊接，另一端与内管 1 焊接；外凹肩圈 3 上钻有连通外凹肩圈 3 内外的通孔，通孔上安装有抽空接嘴 5；内管 1 接头处还设有内凹肩圈 8 和与其相吻合的内凸肩圈 7，内凹肩圈 8 和内凸肩圈 7 间设有紫铜制的内垫片 9；在内凹肩圈 8 和内凸肩圈 7 与内垫片 9 接触面上设有密封凸线 15。

上述的低漏热率的多层真空绝热管的法兰 4 连接结构装配、焊接完成后，预紧该结构，如果发现内外密封尺寸不匹配，拧开法兰 4 螺栓 11，将内凸肩圈 7 或内凹肩圈 8 取下，进行加工，直到尺寸匹配；结构预紧后，进行常温密封性能检查，通过抽空接管嘴观察内密封工作性能，如果不密封，重新安装。内密封安装就位后，进行低温密封性能检查，通过抽空接管嘴观察内密封的密封状态，如果泄露，增加预紧力，直到内密封符合密封性能检查；内密封性能检查完后，通过抽空接管嘴将密封腔抽空，动真空压力 1.33×10^{-3}Pa，再充填纯度 99.999%的二氧化碳至 1000Pa 后，封闭抽空接嘴 5。

本实用新型的工作原理在于：低温介质流经该连接结构时，内管 1 被冷却到介质温度，法兰封闭腔内的二氧化碳冷凝结霜，进一步提高了法兰封闭腔的真空度，金属材料释放微量的气体，主要为 H_2， H_2 及其他不凝气体经由二氧化碳凝霜的捕集，进一步降低了封闭腔的真空度，降低了该结构的气体导热率，因此在大大提高了绝热效果。

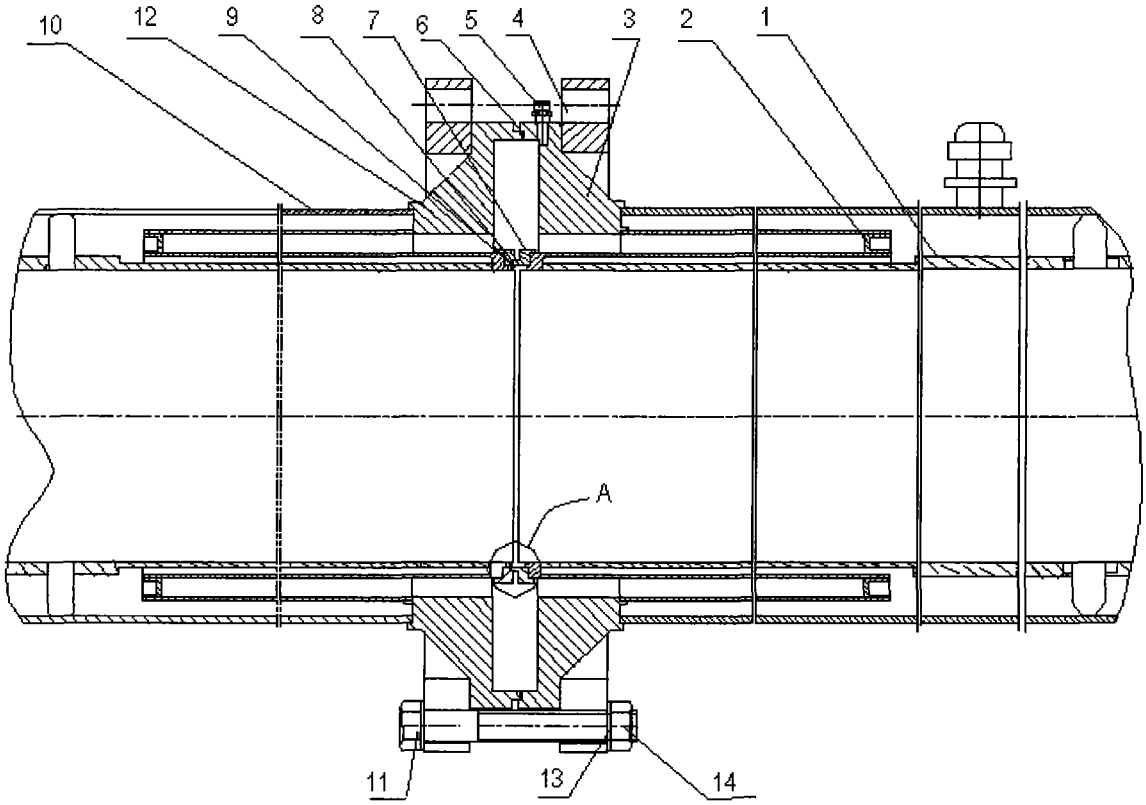


图 1

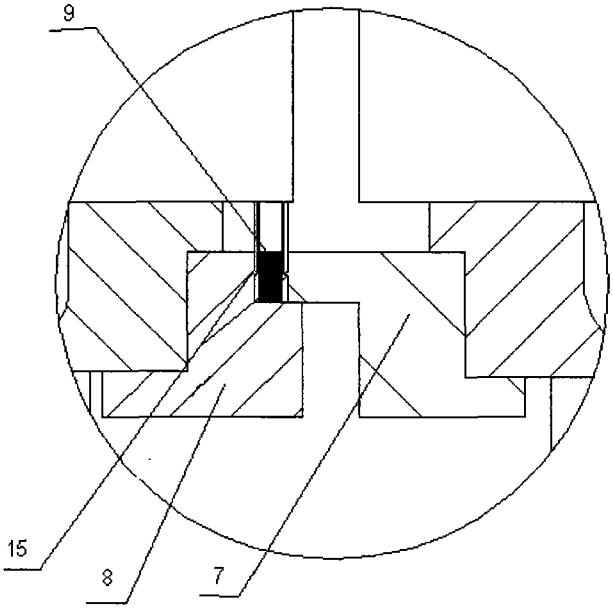


图 2