



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114111081 A

(43) 申请公布日 2022.03.01

(21) 申请号 202111606539.8

(22) 申请日 2021.12.26

(71) 申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市高新园区凌工
路2号

(72) 发明人 刘凤霞 胡大鹏 于洋 刘培启
赵一鸣

(74) 专利代理机构 大连星海专利事务所有限公
司 21208

代理人 杨翠翠 花向阳

(51) Int. Cl.

F25B 9/00 (2006.01)

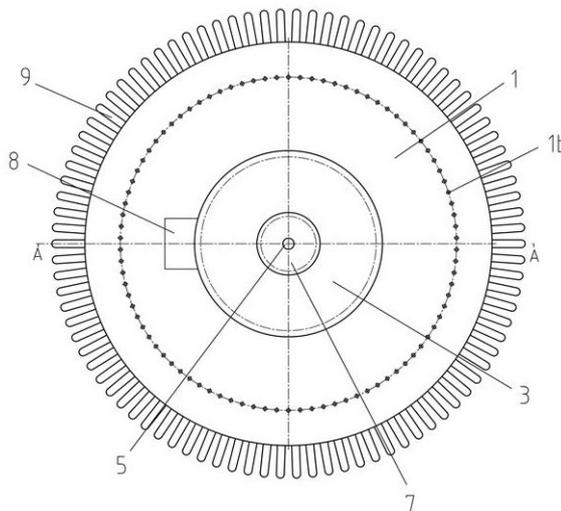
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种曲线通道热阻隔型气波制冷机

(57) 摘要

一种曲线通道热阻隔型气波制冷机,其属于气体膨胀制冷技术领域。该制冷剂采用上壳体、下壳体与气波机主体焊接,主轴穿过上下壳体,主轴的周向设置喷嘴,喷嘴间隙性的与气波机主体内的曲线通道连接,被压缩气体的热量通过气波管外壁对外界进行热量耗散,可以通过外加翅片或者水冷方式进行强化换热。曲线通道可以缩短气波机主体径向尺寸,可以通过曲线角度控制气波主机体通道长度,适应气波制冷机冷热分界面位置,降低制造以及运输成本。气波机主机体上开设热阻隔孔,用于降低气波机内部冷热能量交换,降低气波制冷机内部冷量损失,提升气波制冷机制冷效率。



1. 一种曲线通道热阻隔型气波制冷机,它包括气波机主体(1)、上壳体(2)和下壳体(10),其特征在于:所述气波机主体(1)与上壳体(2)、下壳体(10)采用焊接,主轴(5)穿过上壳体(2)和下壳体(3);上壳体(2)通过螺栓与上轴承座(3)连接,上轴承座(3)上设置上轴承(5),固定在上轴(5)的上轴承内圈压盖(6)与固定在上轴承座(3)的上轴承外圈压盖(7)压紧上轴承(4);下壳体(10)通过螺栓与下轴承座(11)连接,固定在下轴承座(11)上的下轴承压盖(12)压紧下轴承(14);

所述主轴(5)的周向均布喷嘴(5b);主轴(5)的底部设置高压气入口(13),高压气入口(13)连通主轴(5)内部的高压气腔(5a),高压气腔(5a)连通喷嘴(5b);所述主轴(5)的上部与上壳体(2)形成低温气腔(8a),低温气腔(8a)设置低温出口(8);

所述气波机主体(1)内部设置曲线通道(1a),曲线通道(1a)的一端设置用于与喷嘴(5b)配合的通道内口(1c)和用于连接气波管(9)的通道外口(1d);气波机主体(1)的曲线通道(1a)间隔处设置隔热孔(1b)。

2. 根据权利要求1所述的一种曲线通道热阻隔型气波制冷机,其特征在于:所述曲线通道(1a)采用倾斜通道、圆弧通道或螺旋线通道。

一种曲线通道热阻隔型气波制冷机

技术领域

[0001] 本发明专利涉及一种曲线通道热阻隔型气波制冷机,其属于气体膨胀制冷技术领域。

背景技术

[0002] 大体积流量气体膨胀制冷常常采用大型透平膨胀制冷机与气波制冷机实现。相对于大型透平膨胀机,气波制冷机具有结构简单,携带液体能力强,使用过程中维护便捷,具备完全自主知识产权等优势,在大体积流量气体膨胀制冷领域占有重要的地位,尤其在国防制冷领域。大型气波制冷机内部存在冷热气体分界面,冷热气体会产生热量交换,引起气波机制冷性能降低;另一方面冷热分界面影响气波机主机体直径的大小。降低大型气波膨胀制冷机内部热量交换损失,提升大型气波制冷机膨胀制冷性能,优化气波制冷机结构是本领域研究人员需要解决的技术问题,同样也是本发明需要解决的关键问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种曲线通道热阻隔型气波制冷方法及其装置。能够有效缩小气波制冷机主机体直径,降低制造以及运输成本,降低气波制冷机内部由于冷热交换引起的冷量损失,提升大型气波制冷机制冷效率。

[0004] 本发明的技术方案:一种曲线通道热阻隔型气波制冷机,它包括气波机主体、上壳体和下壳体,所述气波机主体与上壳体、下壳体采用焊接,主轴穿过上壳体和下壳体;上壳体通过螺栓与上轴承座连接,上轴承座上设置上轴承,固定在主轴的上轴承内圈压盖与固定在上轴承座的上轴承外圈压盖压紧上轴承;下壳体通过螺栓与下轴承座连接,固定在下轴承座上的下轴承压盖压紧下轴承;

所述主轴的周向均布喷嘴;主轴的底部设置高压气入口,高压气入口连通主轴内部的高压气腔,高压气腔连通喷嘴;所述主轴的上部与上壳体形成低温气腔,低温气腔设置低温出口;

所述气波机主体内部设置曲线通道,曲线通道的一端设置用于与喷嘴配合的通道内口和用于连接气波管的通道外口;气波机主体的曲线通道间隔处设置隔热孔。所述曲线通道采用倾斜通道、圆弧通道或螺旋线通道。

[0005] 本发明的有益效果为:该制冷剂采用上壳体、下壳体与气波机主体焊接,主轴穿过上下壳体,主轴的周向设置喷嘴,喷嘴间隙性的与气波机主体内的曲线通道连接,被压缩气体的热量通过气波管外壁对外界进行热量耗散,可以通过外加翅片或者水冷方式进行强化换热。曲线通道可以缩短气波机主体径向尺寸,可以通过曲线角度控制气波主机体通道长度,适应气波制冷机冷热分界面位置,降低制造以及运输成本。气波机主机体上开设热阻隔孔,用于降低气波机内部冷热能量交换,降低气波制冷机内部冷量损失,提升气波制冷机制冷效率。

附图说明

[0006] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0007] 图1是一种曲线通道热阻隔型气波制冷机的俯视图。

[0008] 图2是图1中A-A的剖视图。

[0009] 图3是图2中B-B的剖视图。

[0010] 图中:1、气波机主体,1a、曲线通道,1b、隔热控,1c、通道口,2、上壳体,3、上轴承座,4、上轴承,5、主轴,5a、高压气腔,5b、喷嘴,6、上轴承内圈压盖,7、上轴承外圈压盖,8、低温出口,8a、低温气腔,9、气波管,10、下壳体,11、下轴承座,12、下轴承压盖,13、高压气入口,14、下轴承。

具体实施方式

[0011] 为了可以更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,本方案不局限于这一种实施方式,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0012] 如图1-图3所示,本发明的实施提供了一种曲线通道热阻隔型气波制冷机,该气波制冷机包括气波机主体1、上壳体2和下壳体10,气波机主体1与上壳体2、下壳体10采用焊接,主轴5穿过上壳体2和下壳体3;上壳体2通过螺栓与上轴承座3连接,上轴承座3上设置上轴承5,固定在上壳体2的上轴承内圈压盖6与固定在上轴承座3的上轴承外圈压盖7压紧上轴承4;下壳体10通过螺栓与下轴承座11连接,固定在下轴承座11上的下轴承压盖12压紧下轴承14。

[0013] 主轴5的周向均布喷嘴5b;主轴5的底部设置高压气入口13,高压气入口13连通主轴5内部的高压气腔5a,高压气腔5a连通喷嘴5b;主轴5的上部与上壳体2形成低温气腔8a,低温气腔8a设置低温出口8。

[0014] 气波机主体1内部设置曲线通道1a,曲线通道1a的一端设置用于与喷嘴5b配合的通道内口1c和用于连接气波管9的通道外口1d;气波机主体1的曲线通道1a间隔处设置隔热孔1b。

[0015] 气波机主机体1内部开设曲线通道1a,曲线通道1a与气波管9逐根焊接。气波机主机体1与上壳体2、下壳体10焊接连接。下壳体10通过螺栓与下轴承座11,下轴承座11与下轴承压盖12通过螺栓连接且二者压紧下轴承14。上壳体2通过螺栓与上壳体轴承座3连接,轴承压盖7与上轴承座3通过螺栓连接且二者压紧上轴承4。主轴5与喷嘴5b通过螺栓连接也可以通过焊接方式进行连接形成一个整体。主轴5与喷嘴5b通过上轴承4以及下轴承14固定,悬挂在气波机内部。

[0016] 图2中采用的曲线通道1a为倾斜通道,曲线通道1a可以缩短气波机主体1径向尺寸,可以通过曲线角度控制气波主机体1通道长度,适应气波制冷机冷热分界面位置,降低制造以及运输成本。气波机主体1上开设热阻隔孔1b,用于降低气波机内部冷热能量交换,降低气波制冷机内部冷量损失,提升气波制冷机制冷效率。

[0017] 采用上述技术方案工作时,高压气体从曲线通道热阻隔型气波制冷机高压气入口13流入,进入主轴5的高压气腔5a,主轴5前端的喷嘴5b与气波机主体1的曲线通道1a间歇接通,高压气体通过喷嘴5b口对气波机主体1曲线通道1a进行间歇射流,高压气体压缩气波机

主机体曲线通道1a内部气体,被压缩的气体温度升高,被压缩的气体流入气波管9中。被压缩气体的热量通过气波管外壁对外界进行热量耗散,可以通过外加翅片或者水冷方式进行强化换热。入射的高压气体在气波机主体曲线通道1a内部发生膨胀,温度降低,低温气体从两个喷嘴5b间隙排出进入到低温气腔8a,最终低温气体从低温出口8排出,完成一个制冷过程。

[0018] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术人员无需创造性劳动就可以根据本发明的构思做出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域中技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

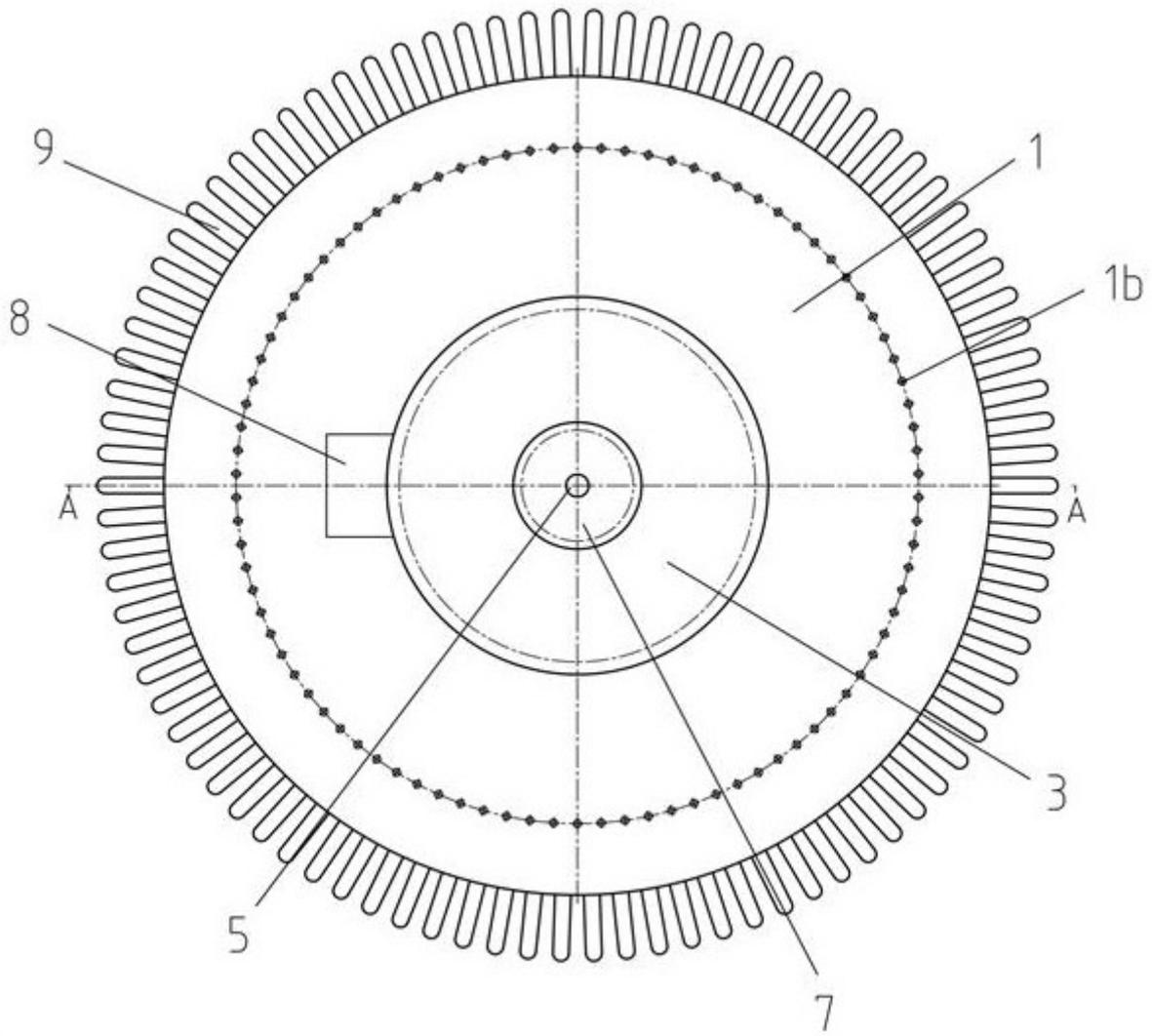


图1

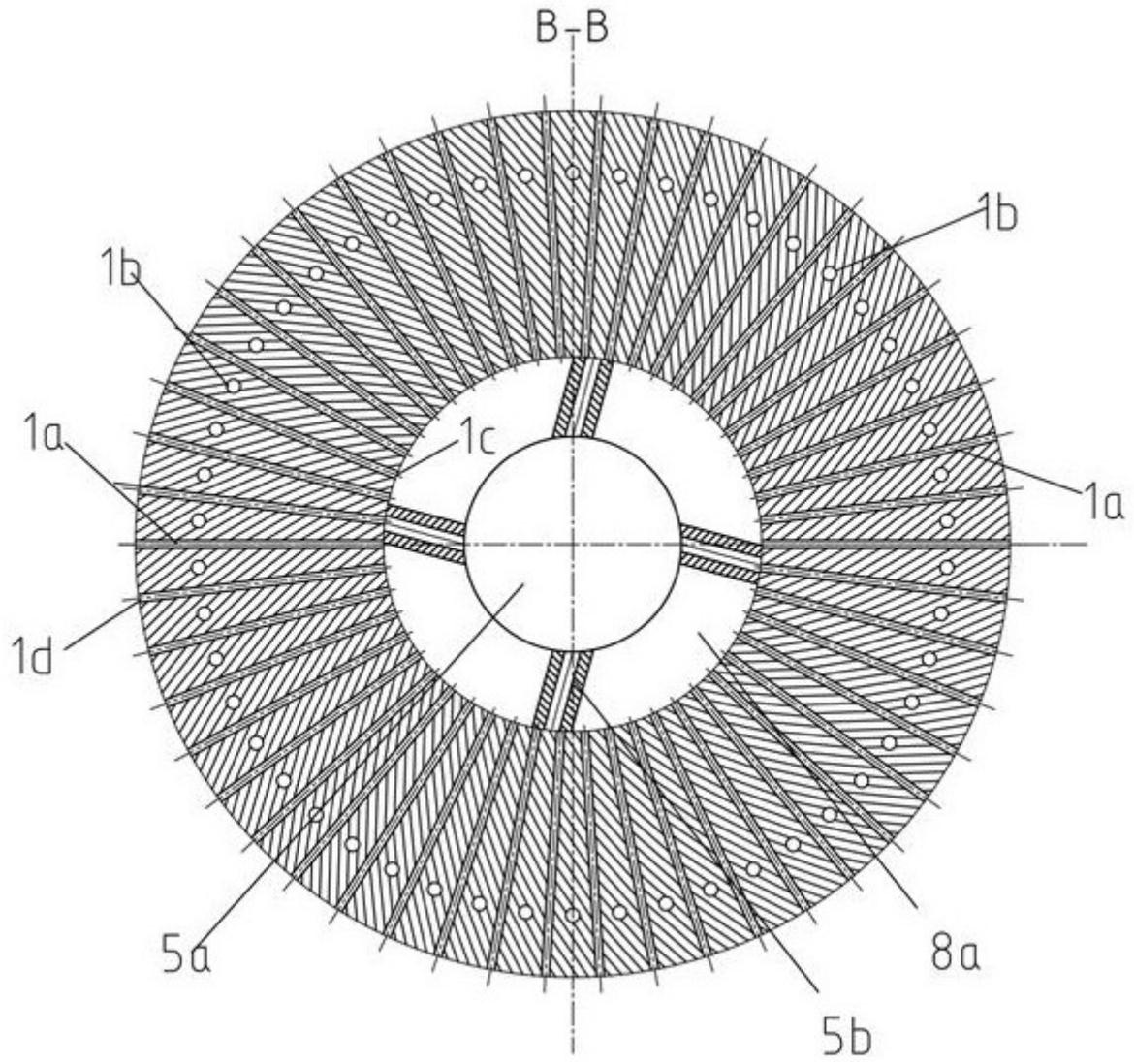


图3