



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110567296 A

(43)申请公布日 2019.12.13

(21)申请号 201810575492.5

(22)申请日 2018.06.06

(71)申请人 中国科学院广州能源研究所

地址 510640 广东省广州市天河区五山能源路2号

(72)发明人 刘世杰 朱冬生 尹应德 李修真

(74)专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001

代理人 莫瑶江

(51)Int.Cl.

F28D 7/16(2006.01)

F28F 9/02(2006.01)

F28F 21/08(2006.01)

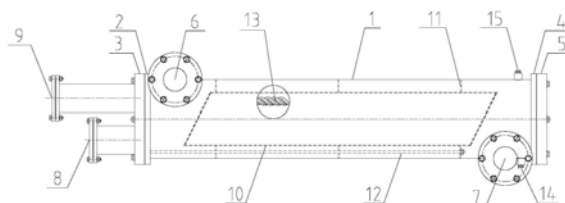
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

高效低阻的滑油冷却器

(57)摘要

本发明公开了一种高效低阻的滑油冷却器,包括壳体和冷却芯体;壳体左端设置有左管板、与左管板连接的左管箱,壳体右端设置有右管板、与右管板连接的右管箱;左管箱上设置有管程冷却水入口、管程冷却水出口;壳体上侧面切向设有壳程润滑油入口,其下侧面切向设有壳程润滑油出口;冷却芯体包括导流紧固筒和若干根并列设置的换热管,换热管的两端分别与左管板、右管板连接,导流紧固筒包裹在换热管外;导流紧固筒焊接有环形支撑挡板,环形支撑挡板通过拉杆焊接固定在左管板上;壳体开有排液口和排气口。本发明换热效率高,流动阻力小,体积紧凑,重量轻,成本低,安全可靠等优点,非常适用于舰船、飞机、汽车等移动工具受限空间内的高效换热。



1. 高效低阻的滑油冷却器,其特征在於:包括壳体和设在壳体內的冷却芯体;所述壳体左端设置有左管板以及与所述左管板连接的左管箱,所述壳体右端设置有右管板以及与所述右管板连接的右管箱;所述左管箱上设置有管程冷却水入口、管程冷却水出口;所述壳体上侧面切向设有壳程润滑油入口,其下侧面切向设有壳程润滑油出口;所述冷却芯体包括导流紧固筒和若干根并列设置的换热管,所述换热管的两端分别与所述左管板、右管板连接,所述导流紧固筒包裹在所述换热管外;所述导流紧固筒焊接有环形支撑挡板,所述环形支撑挡板通过拉杆焊接固定在所述左管板上;所述壳体开有排液口和排气口。

2. 根据权利要求1所述的高效低阻的滑油冷却器,其特征在於:所述换热管采用螺旋外肋膨胀管。

3. 根据权利要求1或2所述的高效低阻的滑油冷却器,其特征在於:所述换热管外表面设有外螺纹,所述外螺纹的高度为1.0-1.5mm,其螺纹间距为1.0-1.2mm。

4. 根据权利要求3所述的高效低阻的滑油冷却器,其特征在於:所述换热管分为三段,分别为入口端圆管段、位于中间部分用于支撑换热管的螺旋外肋膨胀管段、以及出口端圆管段;所述换热管为非对称结构,入口端圆管段与出口端圆管段长度不相同,越靠近所述壳程润滑油入口或壳程润滑油出口处,所述换热管的圆管段越长;所述换热管与所述左管板、右管板采用焊接或胀接。

5. 根据权利要求4所述的高效低阻的滑油冷却器,其特征在於:相邻的所述换热管通过螺旋外肋膨胀管段相互支撑和阻挡,形成网格状的一体化结构。

6. 根据权利要求1所述的高效低阻的滑油冷却器,其特征在於:所述换热管采用三角形或正方形排列。

7. 根据权利要求4所述的高效低阻的滑油冷却器,其特征在於:所述导流紧固筒的横截面为平行四边形,越靠近所述壳程润滑油入口的导流紧固筒体与所述左管板之间的距离越长,或越靠近所述壳程润滑油出口处的导流紧固筒体与所述右管板之间的距离越长。

8. 根据权利要求1所述的高效低阻的滑油冷却器,其特征在於:所述管程冷却水入口的高度低于所述管程冷却水出口的高度。

9. 根据权利要求1所述的高效低阻的滑油冷却器,其特征在於:所述换热管的材质采用紫铜管、白铜管、海军铜管或钛管。

高效低阻的滑油冷却器

技术领域

[0001] 本发明涉及换热器制造技术领域,尤其涉及一种高效低阻的滑油冷却器。

背景技术

[0002] 滑油冷却器是舰船用柴油机冷却系统的重要组成部分,目前常采用的有管壳式和板式两种类型。板式换热器具有效率高,结构紧凑的优势,但由于舰船用换热设备常用海水作为冷却介质,具有很强的腐蚀性,因此当采用板式滑油冷却器时,板材必须采用钛合金,导致设备制造成本高,而且板式换热器密封周边太长,泄露机会大,存在隐患,难以保证舰船在海上的安全航行。管壳式滑油冷却器具有结构简单、操作安全可靠,耐高温高压,选材范围广等特点,从而成为舰船用换热设备的首选。当前各舰船柴油机冷却系统趋向于高效化、紧凑化和轻量化,对安装空间和总体重量提出了更高的限制要求,但传统折流板管壳式滑油冷却器,存在换热效率低,流动阻力大,耗材多,体积大等缺陷,限制了舰船柴油机冷却系统的快速发展。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服上述现有技术的不足,提供一种高效低阻的滑油冷却器,该冷却器采用螺旋外肋膨胀管替代传统换热管,并改变壳程支撑形式,对冷却芯体进行优化设计,从而提高滑油冷却器的换热效率,降低压降,达到紧凑化和轻量化的目的。

[0004] 本发明是通过以下技术方案来实现的:高效低阻的滑油冷却器,包括壳体和设在壳体内部的冷却芯体;所述壳体左端设置有左管板以及与所述左管板连接的左管箱,所述壳体右端设置有右管板以及与所述右管板连接的右管箱;所述左管箱上设置有管程冷却水入口、管程冷却水出口;所述壳体上侧面切向设有壳程润滑油入口,其下侧面切向设有壳程润滑油出口;所述冷却芯体包括导流紧固筒和若干根并列设置的换热管,所述换热管的两端分别与所述左管板、右管板连接,所述导流紧固筒包裹在所述换热管外;所述导流紧固筒焊接有环形支撑挡板,所述环形支撑挡板通过拉杆焊接固定在所述左管板上;所述壳体开有排液口和排气口。

[0005] 壳程润滑油和管程冷却介质为纯逆流换热,最大化进行换热。

[0006] 所述换热管采用螺旋外肋膨胀管。

[0007] 所述换热管外表面设有外螺纹,所述外螺纹的高度为1.0-1.5mm,其螺纹间距为1.0-1.2mm。

[0008] 所述换热管分为三段,分别为入口端圆管段、位于中间部分用于支撑换热管的螺旋外肋膨胀管段、以及出口端圆管段;所述换热管为非对称结构,入口端圆管段与出口端圆管段长度不相同,越靠近所述壳程润滑油入口或壳程润滑油出口处,所述换热管的圆管段越长;所述换热管与所述左管板、右管板采用焊接或胀接。

[0009] 相邻的所述换热管通过螺旋外肋膨胀管段相互支撑和阻挡,形成网格状的一体化结构。

[0010] 所述换热管采用三角形或正方形排列。

[0011] 所述导流紧固筒的横截面为平行四边形,越靠近所述壳程润滑油入口的导流紧固筒体与所述左管板之间的距离越长,或越靠近所述壳程润滑油出口处的导流紧固筒体与所述右管板之间的距离越长。

[0012] 所述管程冷却水入口的高度低于所述管程冷却水出口的高度。

[0013] 所述换热管的材质采用紫铜管、白铜管、海军铜管或钛管。

[0014] 与现有技术对比,本发明的优点在于:

[0015] 1) 本滑油冷却器省去了传统滑油冷却器的折流板结构,利用螺旋外肋膨胀管的特殊几何形状达到自支撑的目的,使得管内外流体由传统换热器的反复折流碰撞换热变为纵向螺旋纯逆流换热,提高了有效换热温差,同时降低了壳程流动阻力。

[0016] 2) 管程流体在换热管膨胀区内产生显著的二次流,不断冲刷热边界层,强化传热,且不易结垢,换热管外为螺纹和螺旋两种复合强化技术,综合换热性能优于单一的强化技术。

[0017] 3) 螺旋外肋膨胀管可增大管程流通截面积30-50%,相应地减小壳程润滑油流通截面积30-50%,达到管内外流动空间定向可调控的功能,从而提高了程润滑油流速,强化润滑油侧放热,整体换热效率可提高30-40%,体积缩小20-30%,重量减轻15-20%,降低了设备制造成本。

[0018] 4) 螺旋外肋膨胀管每隔半个扭程,都会与上下左右相邻的换热管于膨胀点处接触,换热管间距更小,结构更紧凑,增强了换热管的刚度,例如2m的换热管沿长度方向支撑点多达50个,相当于壳程拥有50多块折流板,从四面将换热管牢牢固定,彻底消除换热管发生任何位移的可能性,可以很好地解决换热器的振动问题,运行更加安全可靠。

[0019] 5) 对于现有壳程无折流板的纵向流换热器,壳程进出口压降损失占壳程流体总压降的50-60%。在本发明中,壳程润滑油进出口设计为与壳体侧面相切,使润滑油从换热管四周环形进出,同时将导流紧固筒横截面设计为平行四边形,从而保证在不降低管束进出口处换热效率的情况下,减少润滑油在进出口处的流阻,使得流体的压降全部纵向作用于螺旋外肋膨胀管粗糙表面上,达到强化传热和降低壳程压降双重目的。

附图说明

[0020] 图1为本发明实施例的结构示意图;

[0021] 图2为本发明实施例换热管的结构示意图。

[0022] 图中附图标记含义:1、壳体;2、左管板;3、左管箱;4、右管板;5、右管箱;6、壳程润滑油入口;7、壳程润滑油出口;8、管程冷却水入口;9、管程冷却水出口;10、导流紧固筒;11、环形支撑挡板;12、拉杆;13、换热管;131、入口端圆管段;132、螺旋外肋膨胀管段;133、出口端圆管段;14、排液口;15、排气口。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的内容做进一步详细说明。

[0024] 实施例

[0025] 参阅图1及图2,为一种高效低阻的滑油冷却器,包括壳体1和设在壳体1内的冷却

芯体;壳体1左端设置有左管板2以及与左管板2连接的左管箱3,壳体1右端设置有右管板4以及与右管板4连接的右管箱5;左管箱3上设置有管程冷却水入口8、管程冷却水出口9;壳体1上侧面切向设有壳程润滑油入口6,其下侧面切向设有壳程润滑油出口7;冷却芯体包括导流紧固筒10和若干根并列设置的换热管13,换热管13的两端分别与左管板2、右管板4连接,导流紧固筒10包裹在换热管13外;导流紧固筒10焊接有环形支撑挡板11,环形支撑挡板11通过拉杆12焊接固定在左管板2上;壳体1开有排液口14和排气口15。本实施例中,环形支撑挡板11上开有拉杆12孔,拉杆12连接环形支撑挡板11,通过焊接固定在管板的拉杆12孔上。

[0026] 壳程润滑油和管程冷却介质为纯逆流换热,最大化进行换热。

[0027] 换热管13采用螺旋外肋膨胀管。

[0028] 换热管13外表面设有外螺纹,外螺纹的高度为1.0-1.5mm,其螺纹间距为1.0-1.2mm。

[0029] 换热管13分为三段,分别为入口端圆管段131、位于中间部分用于支撑换热管13的螺旋外肋膨胀管段132、以及出口端圆管段133;换热管13为非对称结构,入口端圆管段131与出口端圆管段133长度不相同,越靠近壳程润滑油入口6或壳程润滑油出口7处,换热管13的圆管段越长;换热管13与左管板2、右管板4采用焊接或胀接。本实施例中,入口端圆管段131长度为200-80mm,出口端圆管段133长度为80-200mm;靠近壳程润滑油出入口处的换热管13圆管段更长,远离壳程润滑油出入口处的换热管13圆管段更短,从而保证在不降低管束进出口处换热效率的情况下,减少润滑油在进出口处的阻力损失。

[0030] 相邻的换热管13通过螺旋外肋膨胀管段132相互支撑和阻挡,形成网格状的一体化结构。

[0031] 换热管13采用三角形或正方形排列。

[0032] 导流紧固筒10的横截面为平行四边形,越靠近壳程润滑油入口6的导流紧固筒10体与左管板2之间的距离越长,或越靠近壳程润滑油出口7处的导流紧固筒10体与右管板4之间的距离越长。

[0033] 管程冷却水入口8的高度低于管程冷却水出口9的高度。

[0034] 换热管13的材质采用紫铜管、白铜管、海军铜管或钛管。

[0035] 本发明高效低阻的滑油冷却器具有换热效率高,压降小,体积紧凑,重量轻,成本低,无振动,安全可靠等优点。管程走冷却介质,壳程走润滑油。需冷却的润滑油从壳程润滑油入口6进入高效低阻滑油冷却器(高效节材节能滑油冷却器),流经导流紧固筒10与换热管13之间的通道被冷却后,从壳程润滑油出口7流出高效低阻滑油冷却器。壳程润滑油由于螺旋外肋膨胀管的自支撑作用,呈现出纵向变空间螺旋流动形态,螺旋外肋膨胀管可增大管程流通截面积30-50%,相应地减小壳程润滑油流通截面积30-50%,从而提高了壳程润滑油流速,有效强化传热,降低压降,同时换热管13外加工有螺纹,螺纹和螺旋两种复合强化技术,综合换热性能优于单一的强化技术,整体换热效率可提高30-40%,体积缩小20-30%,重量减轻15-20%,降低设备制造成本。

[0036] 将壳程润滑油入口6和壳程润滑油出口7设计为与壳体1相切,润滑油从换热管13四周环形进出,而且靠近壳程润滑油入口6的换热管13的入口端圆管段131更长,远离壳程润滑油出口7处的换热管13的出口端圆管段133更短,同时将导流紧固筒10的横截面设计为

平行四边形,从而保证在不降低换热管13进出口处换热效率的情况下,减少滑油冷却器壳程进出口处压降,达到降低壳程润滑油总压降。

[0037] 冷却介质从管程冷却水入口8进入,流经换热管13内部,从管程冷却水出口9流出,冷却介质在换热管13膨胀区内产生显著的二次流,不断冲刷热边界层,强化传热,且不易结垢。壳程排气口15为开始运行时,排除壳体1内的空气,壳程排液口14旨在换热器停止工作后,排净壳程内介质。

[0038] 上列详细说明是针对本发明可行实施例的具体说明,该实施例并非用以限制本发明的专利范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均应包含于本案的专利范围中。

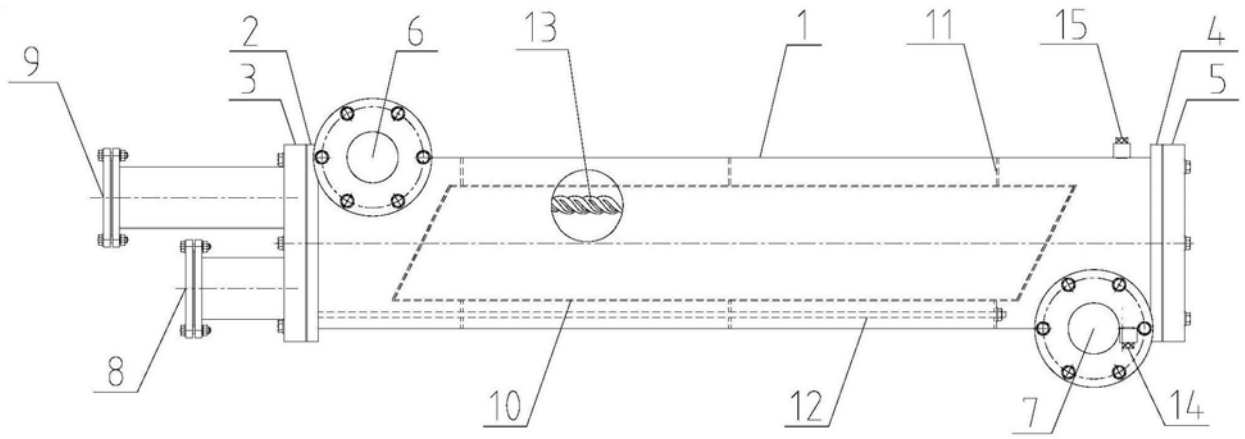


图1

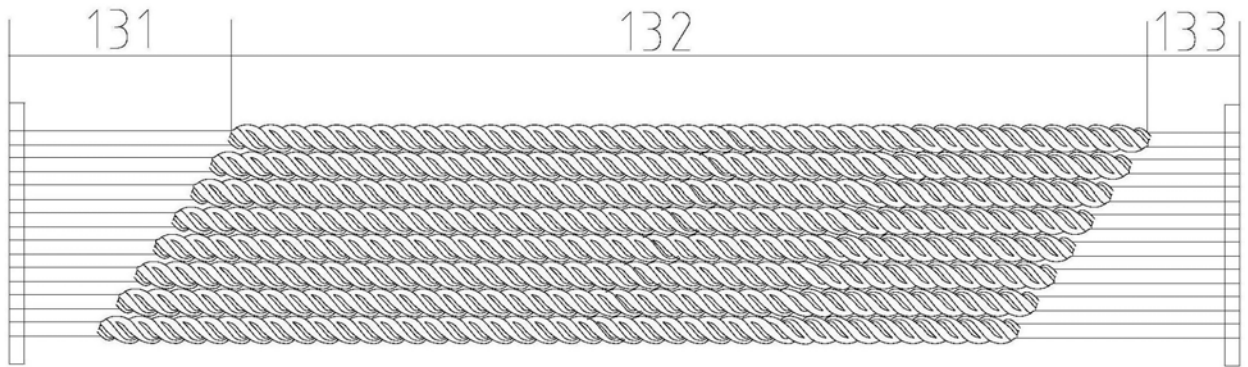


图2