



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103851945 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201210523540.9

(22)申请日 2012.12.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103851945 A

(43)申请公布日 2014.06.11

(73)专利权人 诺而达奥托铜业(中山)有限公司

地址 528429 广东省中山市黄圃镇马新工业区盛业南路1号

(72)发明人 郎言平

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 张涛

(51)Int.Cl.

F28F 1/40(2006.01)

(56)对比文件

US 6308775 B1,2001.10.30,

US 6308775 B1,2001.10.30,

US 5682946 A,1997.11.04,

US 5682946 A,1997.11.04,

CN 1158409 A,1997.09.03,

CN 1158409 A,1997.09.03,

CN 1898520 A,2007.01.17,

CN 1898520 A,2007.01.17,

CN 1463353 A,2003.12.24,

CN 1463353 A,2003.12.24,

CN 1122444 A,1996.05.15,

审查员 贾月

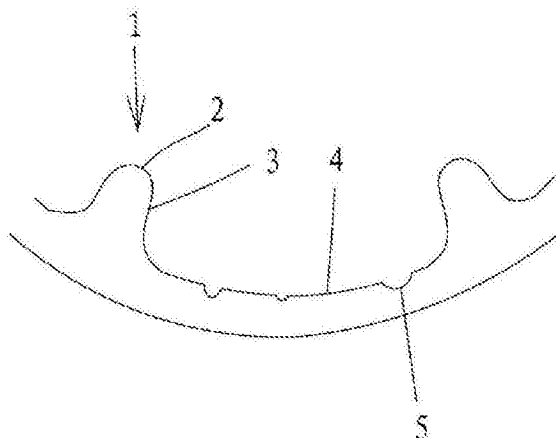
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

具有粗糙内表面的内螺纹管

(57)摘要

本发明提出了一种无缝的内螺纹管。管的内表面的沟槽成一个图案,该图案包括至少一个齿。所述至少一个齿的至少一部分被粗糙化。



1. 一种内螺纹管,所述内螺纹管的内表面上开槽成图案,所述图案包括至少一个齿,其特征在于,所述至少一个齿具有顶部、侧表面和底部,所述至少一个齿的顶部和侧表面是光滑的,所述至少一个齿的底部的至少一部分被粗糙化,所述至少一个齿的被粗糙化的部分包括不规则分布的多个凹陷或者多个突起。

2. 如权利要求1所述的内螺纹管,其特征在于,所述内螺纹管是无缝的。

3. 如权利要求1所述的内螺纹管,其特征在于,所述多个凹陷的尺寸设定为:凹陷的深度在从0.0001mm至0.01mm的范围中,凹陷的开口尺寸在从0.0001mm至0.01mm的范围中。

4. 如权利要求2所述的内螺纹管,其特征在于,所述多个凹陷的尺寸设定为:凹陷的深度在从0.0001mm至0.01mm的范围中,凹陷的开口尺寸在从0.0001mm至0.01mm的范围中。

5. 如权利要求3所述的内螺纹管,其特征在于,所述凹陷的深度在0.001mm至0.005mm的范围中,所述凹陷的开口尺寸在0.001mm至0.005mm的范围中。

6. 如权利要求4所述的内螺纹管,其特征在于,所述的凹陷的深度在0.001mm至0.005mm的范围中,所述凹陷的开口尺寸在0.001mm至0.005mm的范围中。

7. 如权利要求1所述的内螺纹管,其特征在于,所述多个突起的尺寸设定为:突起的高度在从0.0001mm至0.01mm的范围中,突起在基底处的截面的尺寸在从0.0001mm至0.01mm的范围中。

8. 如权利要求2所述的内螺纹管,其特征在于,所述多个突起的尺寸设定为:突起的高度在从0.0001mm至0.01mm的范围中,突起在基底处的截面的尺寸在从0.0001mm至0.01mm的范围中。

9. 如权利要求7所述的内螺纹管,其特征在于,所述突起的高度在0.001mm至0.005mm的范围中,所述突起在基底处的截面的尺寸在0.001mm至0.005mm的范围中。

10. 如权利要求8所述的内螺纹管,其特征在于,所述突起的高度在0.001mm至0.005mm的范围中,所述突起在基底处的截面的尺寸在0.001mm至0.005mm的范围中。

11. 如权利要求1-10中任一项所述的内螺纹管,其特征在于,所述内螺纹管是由铜或铜合金制成。

12. 如权利要求1-10中任一项所述的内螺纹管,其特征在于,所述至少一个齿被构造成在所述内螺纹管的内表面上的螺旋线。

13. 根据权利要求3-6中任一项所述的内螺纹管,其特征在于,所述至少一个齿的被粗糙化的部分是通过将所述内螺纹管拉伸穿过模具制成,所述模具的表面的至少一部分被粗糙化以使所述至少一个齿的至少一部分粗糙化。

14. 根据权利要求7-10中任一项所述的内螺纹管,其特征在于,所述至少一个齿的被粗糙化的部分是通过将金属颗粒烧结至所述至少一个齿的待被粗糙化的部分而制成。

具有粗糙内表面的内螺纹管

技术领域

[0001] 本发明涉及内螺纹管,具体地,涉及用于传热的内螺纹管,尤其是无缝内螺纹管。

背景技术

[0002] 在热交换器中,使用无缝管(尤其是由诸如铜和铝的高热传导率的材料制成无缝管)来循环载热流体以进行热交换热传递。管的内部开槽有内螺纹以增加内表面,以在载热流体和管的内表面之间获得较大的热交换表面积并制造湍流,从而提高热交换效率。

[0003] 在热交换器中,使用内螺纹管而非具有普通内表面的管显著提高热交换效率,从而节省能源保护环境。尽管如此,人们越来越关注环境,担心越来越广泛地使用热交换器会对环境产生潜在的不利影响,因而在不断地对热交换效率提出更高要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种提高热交换效率的内螺纹管。管的内表面的被开槽成图案,该图案包括至少一个齿。所述至少一个齿的至少一部分被粗糙化。

[0005] 前面的一般描述和下面的详细描述和说明仅是示例性的,并且不限制本发明。

附图说明

[0006] 附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的几个实施例,与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0007] 图1示出根据本发明的一个实施例的无缝内螺纹管的纵剖视图(顶图)和横向剖视图(底图);

[0008] 图2是根据本发明的一个实施方式的无缝内螺纹管的剖视图,示出管的粗糙内表面;

[0009] 图3是根据本发明的另一个实施例的无缝内螺纹管的剖视图,示出管的粗糙内表面。

具体实施方式

[0010] 图1示出根据本发明的一个实施例的无缝内螺纹管的纵剖视图(顶图)和横向剖视图(底图)。所示出的管是无缝管,其是通过将空心的钢坯拉过模具生成中空的壳体而制成的(相比之下,焊接管通过轧制板并焊接板的两个边缘而制成),然而,该管也可以是具有焊缝的管。管的内表面被开槽为图案。虽然图1中所示的管具有内螺纹,即,其内表面被开槽成螺纹,但本领域技术人员知道,所述内表面也可以开槽成任何合适的图案,例如,沿管的纵向轴线延伸的多个齿,或在管的内表面上的螺旋线。图1所示的开槽图案包括至少一个齿1,其包括顶部2、侧表面3和底部4。齿1增加了管的内表面的面积,从而增加了载热流体和管的内表面之间的热交换表面积,因此提供了更高的热交换效率。齿1影响载热流体的流动;一部分流体的流动须与齿1所延伸的螺旋路径一致,这在流体中导致湍流,从而也提高了热交

换效率。

[0011] 能通过使齿1的一部分粗糙化而进一步改进无缝内螺纹管的热交换效率。齿1的粗糙表面可以进一步增加载热流体和所述管的内表面之间的接触面积,从而可进一步提高热交换效率。此外,粗糙的表面提供更多的用于形成气泡的位置(形成气泡是相变过程,是所谓的“成核”过程的结果,“成核”通常发生在粗糙壁的界面上),小气泡会从表面脱离,从而加快了热交换,从而也提高了热交换效率。

[0012] 内表面的粗糙度可以以任何合适的方式分布在齿1的表面上。例如,可以使齿1的整个表面(包括顶部2、侧表面3、底部4)粗糙化;仅使齿1的侧表面2粗糙化;或者使顶部2和侧表面3粗糙化。图2和图3示出本发明的两个实施例,其中齿1的底部4的至少一部分被粗糙化,而齿1的顶部2与侧表面3是平滑的。通过仅使齿1的底部4处的内表面粗糙化,在底部4处提供了更多的热交换表面以及更多的气泡形成位置(“成核点”),这显著地提高了热交换效率,同时,由于齿1的顶部2和侧表面3仍是光滑的,因而使得对载热流体流动的影响最小化。

[0013] 粗糙表面可以采取任何合适的形式。图2图示了一种形式,其中的齿1的底部4包括的多个凹陷5。这些凹陷5在底面4上不规则分布。凹陷5可以是任何形状的;例如,凹陷5在底部4的平面处的开口可以是大致圆形、正方形或其它规则或不规则形状,所述开口向下延伸时逐渐变细,使得凹陷5形成为大致的球冠形、锥形、倒置的角锥形或其它任何规则的或不规则的形状。凹陷5可以定尺寸为:凹陷在底部4处的开口的尺寸(所测量到的开口的周延上距离彼此最远的两点之间的距离)在从0.0001mmmm到0.01mm的范围中,且凹陷5的深度(从底部4所在的平面(即,凹陷5的顶部)至凹陷5的底部所测得的距离)在0.0001mm mm到0.01mm的范围中。例如,凹陷5的开口的尺寸可以是0.0001mm、0.001mm、0.005mm或这些尺寸之间的任何值。凹陷5的深度可以是0.0001mm、0.001mm、0.005mm或这些尺寸之间的任何值。

[0014] 如上所述的无缝内螺纹管的粗糙表面可以通过任何合适的工艺制成。例如,可以通过以下方式制成粗糙表面:使管拉伸穿过一个其表面的至少一部分被粗糙化的模具,以便在拉伸过程中使得至少一个齿的至少一部分被粗糙化。

[0015] 图3图示了粗糙表面的另一实施例。齿1的底部4包括的多个突起。突起6在底面4上不规则地分布。突起6可以是任何形状的,例如,突起6的沿平行于底部4的平面截取的横截面可以是大致圆形、正方形或任何其他规则的或不规则的形状,且该横截面向尖端逐渐变细,使所述凹陷形成为大致锥形、角锥形或任何其他规则的或不规则的形状。突起6可以定尺寸为:突起6的基底处的横截面的尺寸(所测量到的横截面的周延上距离彼此最远的两点之间的距离)在0.0001mmmm到0.01mm的范围中,且突起6的高度在0.0001mm到0.01mm的范围中。例如,突起6的基底处的横截面的尺寸可以是0.0001mm、0.001mm、0.005mm或这些尺寸之间的任何值。突起6的高度可以是0.0001mm、0.001mm、0.005mm或这些尺寸之间的任何值。

[0016] 如上所述的无缝内螺纹管的粗糙表面可以通过任何合适的工艺制成。例如,其可以通过将金属颗粒烧结到的相应的内表面上而制成。具体而言,将芯杆插入无缝内螺纹管中,无缝内螺纹管的内壁和芯棒之间保留有间隙;将金属颗粒填充到间隙的对应于粗糙表面的一部分,然后,将具有所述管芯杆和金属颗粒的无缝内螺纹管加热以将所述金属颗粒烧结至内表面的待被粗糙化的一部分。

[0017] 发明人已经对7mm的内螺纹管进行实验,以比较具有粗糙内表面的内螺纹管和具有光滑的内表面的内螺纹管的热交换效率。实验表明,相对于使用具有光滑内表面的内螺

纹管的热交换器,使用上述具有粗糙内表面的内螺纹管的热交换器的热交换效率可以提高约20%,这显著地节省能源。

[0018] 在前面的说明书中,已参照附图来描述各优选实施例。然而,显而易见的是,可对其进行各种其他的修改和变化,且可以实现另外的实施例,而不脱离如在随后的权利要求中所述的本发明的更广泛的范围。例如,所述内螺纹管是无缝钢管,但是,其也可以是焊接管。本说明书和附图相应地应被视为说明性的而不是限制性的。

[0019] 根据本发明的说明书和实践,本领域的技术人员能知道其它实施例。本说明书和实施例被认为仅是示例性的,本发明的真实范围和精神由权利要求限定。

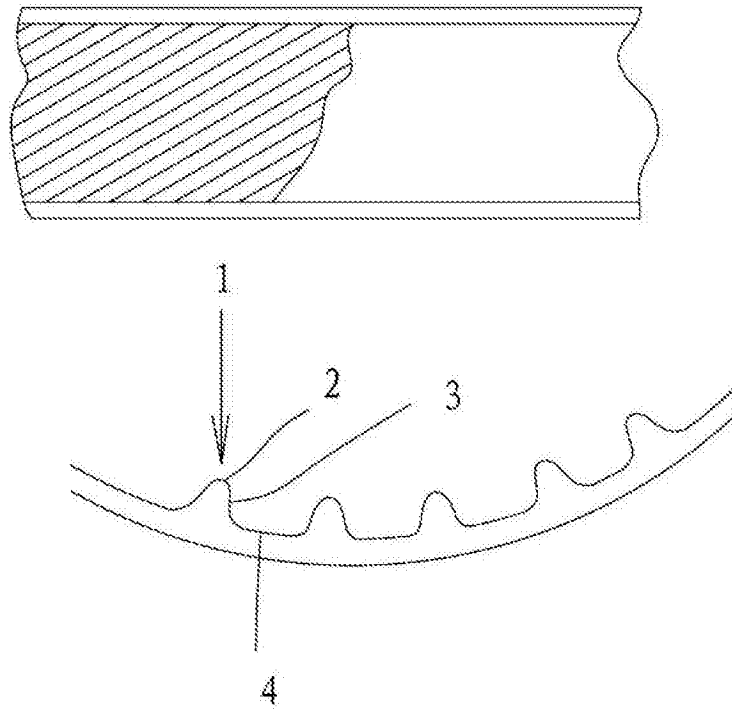


图1

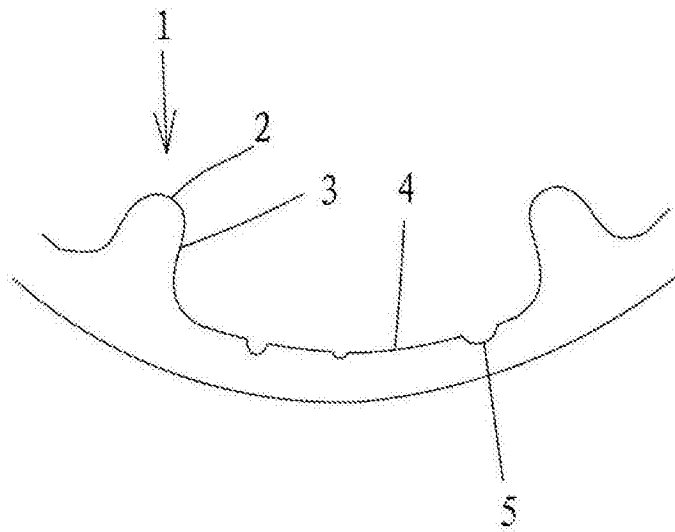


图2

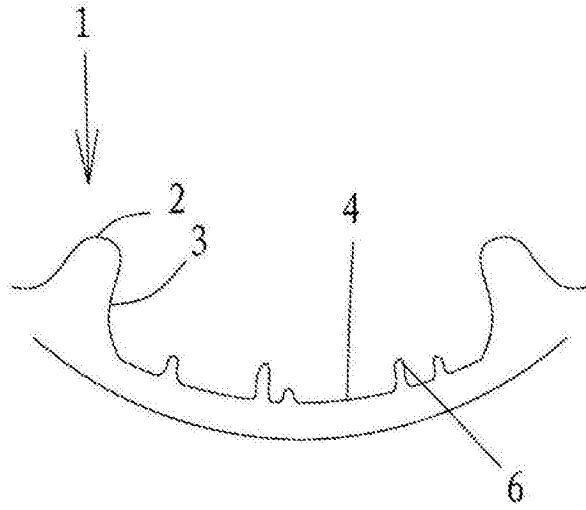


图3