



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204718472 U

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201520183699. X

(22) 申请日 2015. 03. 30

(73) 专利权人 茂名重力石化机械制造有限公司

地址 525024 广东省茂名市环市西路 91 号
茂名重力石化机械制造有限公司

(72) 发明人 陈孙艺

(74) 专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所
有限公司 44215

代理人 刘克宽

(51) Int. Cl.

F28F 11/02(2006. 01)

F28F 9/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

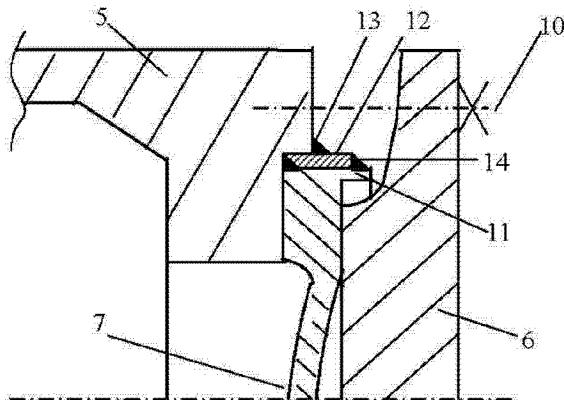
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种列管式换热器管箱密封结构

(57) 摘要

本申请的一种列管式换热器管箱密封结构，管箱筒节的端部设有凸出的箱唇，平垫边环设有凸出的垫唇，管箱筒节的端部通过箱唇和垫唇与隔膜密封盘紧密连接；或者，平垫边环设有凸出的垫唇，管箱筒节的端部通过垫唇与平垫边环紧密连接；或者，管箱筒节的端部设有凸出的箱唇，管箱筒节的端部通过箱唇与隔膜密封盘紧密连接。与现有技术相比，把原来管箱端部和平垫边环的直接焊接改为箱唇和 / 或垫唇的凸唇的焊接，避免了直接焊接对管箱端部和平垫边环的损伤，而且凸唇可反复多次使用，提高了利用率，同时该管箱密封结构集多种结构优点于一体，其设计技术简便成熟、密封性能好、结构简单、制造周期短、成本低，可进一步提高管箱的组装质量。



1. 一种列管式换热器管箱密封结构,包括有设置于管箱筒节的端部与管箱端盖之间的隔膜密封盘,隔膜密封盘包括有设置于中间的膜片和沿膜片的外周侧设置的平垫边环,平垫边环在螺柱螺母的作用下,其一端面夹紧于管箱筒节的端部,其另一端面夹紧于管箱端盖,其特征在于:所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇,所述平垫边环设置有凸出的垫唇,所述管箱筒节的端部通过所述箱唇和所述垫唇与所述隔膜密封盘紧密连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种列管式换热器管箱密封结构,其特征在于:所述平垫边环设置的凸出的垫唇、该垫唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为大于等于 0° 且小于等于 90° ;所述管箱筒节的端部设置的凸出的箱唇、该箱唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为大于等于 0° 且小于等于 90° 。

3. 根据权利要求 2 所述的一种列管式换热器管箱密封结构,其特征在于:所述垫唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为 0° ,该垫唇为轴向垫唇;所述箱唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为 0° ,该箱唇为轴向箱唇;所述管箱筒节的端部通过所述轴向箱唇和所述轴向垫唇与所述平垫边环紧密连接。

4. 根据权利要求 2 所述的一种列管式换热器管箱密封结构,其特征在于:所述垫唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为 90° ,该垫唇为径向垫唇;所述箱唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为 90° ,该箱唇为径向箱唇;所述管箱筒节的端部通过所述径向箱唇和所述径向垫唇与所述平垫边环紧密连接。

5. 根据权利要求 2 所述的一种列管式换热器管箱密封结构,其特征在于:所述垫唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为大于 0° 且小于 90° ,该垫唇为倾斜垫唇;所述箱唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为大于 0° 且小于 90° ,该箱唇为倾斜箱唇;所述管箱筒节的端部通过所述倾斜箱唇和所述倾斜垫唇与所述平垫边环紧密连接。

6. 根据权利要求 2 所述的一种列管式换热器管箱密封结构,其特征在于:所述箱唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为 0° ,该箱唇为轴向箱唇;所述垫唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为大于 0° 且小于 90° ,该垫唇为倾斜垫唇;所述管箱筒节的端部通过所述轴向箱唇和所述倾斜垫唇与所述平垫边环紧密连接。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任意一项所述的一种列管式换热器管箱密封结构,其特征在于:所述箱唇设置于所述管箱筒节的端部的密封止口台阶。

8. 一种列管式换热器管箱密封结构,包括有设置于管箱筒节的端部与管箱端盖之间的隔膜密封盘,隔膜密封盘包括有设置于中间的膜片和沿膜片的外周侧设置的平垫边环,平垫边环在螺柱螺母的作用下,其一端面夹紧于管箱筒节的端部,其另一端面夹紧于管箱端盖,其特征在于:所述平垫边环设置有凸出的垫唇,所述管箱筒节的端部通过所述垫唇与所述隔膜密封盘紧密连接。

9. 根据权利要求 8 所述的一种列管式换热器管箱密封结构,其特征在于:所述垫唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为 90° ,该垫唇为径向垫唇;所述管箱筒节的端部通过所述径向垫唇与所述平垫边环紧密连接。

10. 根据权利要求 1 或 8 所述的一种列管式换热器管箱密封结构,其特征在于:所述平垫边环设置的凸出的垫唇与所述平垫边环为一体化设置的整体结构,或者所述平垫边环设置的凸出的垫唇与所述平垫边环为分体式的组焊组合结构。

11. 一种列管式换热器管箱密封结构,包括有设置于管箱筒节的端部与管箱端盖之间的隔膜密封盘,隔膜密封盘包括有设置于中间的膜片和沿膜片的外周侧设置的平垫边环,平垫边环在螺柱螺母的作用下,其一端面夹紧于管箱筒节的端部,其另一端面夹紧于管箱端盖,其特征在于:所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇,所述管箱筒节的端部通过所述箱唇与所述隔膜密封盘紧密封连接。

12. 根据权利要求 11 所述的一种列管式换热器管箱密封结构,其特征在于:所述箱唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为 90°,该箱唇为径向箱唇;所述管箱筒节的端部通过所述径向箱唇与所述隔膜密封盘紧密封连接。

13. 根据权利要求 12 所述的一种列管式换热器管箱密封结构,其特征在于:所述径向箱唇朝向所述管箱端盖的一侧加工有至少一个台阶,所述管箱筒节的端部通过所述径向箱唇的台阶面与所述隔膜密封盘紧密封连接。

14. 根据权利要求 1 或 11 所述的一种列管式换热器管箱密封结构,其特征在于:所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇与所述管箱筒节的端部为一体化设置的整体结构,或者所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇与所述管箱筒节的端部为分体式的组焊组合结构。

一种列管式换热器管箱密封结构

技术领域

[0001] 本申请涉及装备工程中的列管式换热器管箱的密封技术,特别是涉及用于石油炼制与化工、煤化工、化肥工业、空调、空冷、电力设施的热交换节能设备专用的一种列管式换热器管箱密封结构。

背景技术

[0002] 现有技术中,列管式换热器是应用最为广泛的一种热交换器,广泛应用于化工、石油、医药、食品、轻工、冶金、焦化等领域中的“液——液”、“汽——汽”、“汽——液”热交换的对流传热,以及蒸汽冷凝和液体蒸发传热等换热冷凝流程。

[0003] 现有技术中的列管式换热器通常的结构如图1所示,一般是由管束2、管壳3、管箱4等主要构件组成,其中,管束2是列管式换热器的核心构件,管束2通常由换热管1、支持板(或者折流板)和管板组成,成排的换热管1通过支持板(或者折流板)支承,其两端穿进管板的管孔中,并与管板相连接,从而保证接头的密封性和强度。通过管束2与管箱4的隔板的组合,可以将换热管1分成几个流程,以便介质在换热管1内来回流动,从而能够延长换热流程,增加换热时间,充分地与管外的壳程介质换热。上述管板与管壳3和管箱4等通过焊接或者法兰螺栓加垫片的强制密封固定装配即得一台列管式换热器。

[0004] 当换热管1管内的热交换介质为冷介质,管外的热交换介质为强制对流的烟气时,则构成加热炉方式;当换热管1管内的热交换介质为热介质,管外的热交换介质为强制对流的空气时,则构成冷却器方式;加热炉方式和冷却器方式均为热交换器的一种热交换方式。这种列管式换热器的制造工艺较为成熟,安全性能也较高,是换热设备中关键的能耗设备。

[0005] 上述现有技术中的列管式换热器,为了避免流程物料的泄漏,其进出口接管即便口径很小,通常设计成与管线直接对焊的方式,而不采用法兰连接的方式;同样,为了避免流程物料的泄漏,大口径的管板与其两侧的管壳和管箱圆筒体进行焊接,这样使得,管箱的端部就不能与端盖之间也采用等强度焊缝焊接的方式,主要考虑到方便检修人员能从管箱的端部进去进行检测管头等修理工作。

[0006] 随之,人们一直致力于管箱的端部与管箱的端盖之间除了不可拆的强度焊接连接之外的更好的密封结构的研究。

[0007] 虽然人们在上述密封结构的研究中做了长期的努力,形成了例如:T形槽金属垫法兰密封结构、薄壁Ω环结构的密封焊法兰密封结构、螺纹锁紧环密封结构等传统强制密封结构;也形成了例如:B形环、C形环、O形环、楔形环、卡扎里密封、Bridgman密封等自紧密封结构。上述密封结构因强化效果还不够,特别是随着实践应用的深入,人们发现这些结构本身也存在一些不利的地方。主要存在的问题是:

[0008] 第一,结构复杂。螺纹锁紧环换热器管箱密封,其中所采用的压紧板、密封板和螺栓均是易损件;当密封出现泄漏时,需要人工上紧螺栓进行调节补偿,带压带温操作,使得操作麻烦又不安全。

[0009] 第二,需要高水平的焊接。如薄壁Ω环结构的密封焊,现场检修时很可能要重新更换Ω半环构件并全位置密封焊。如果管箱端部采用球面隔膜密封,现场检修不但需要去除密封焊封,重新组装后还需要重新全位置密封焊,焊工资质和工艺评定需符合国家法规标准的要求。

[0010] 第三,结构庞大。如普通大法兰型密封,法兰和端盖很厚,且无温度补偿调节。

[0011] 第四,结构常开裂,不安全,维护困难。

[0012] 于是,申请人针对上述缺陷研发了一种能够提高管箱的组装质量,结构简单、密封性能好,同时还能够降低整体制造成本的列管式换热器管箱的密封结构,该密封结构包括有管箱筒节、管箱端盖、设置于管箱筒节的端部与管箱端盖之间的球面膜密封盘,球面膜密封盘包括有设置于中间的球面膜片和沿球面膜片的外周侧设置的平垫边环,管箱筒节的端部与管箱端盖通过螺柱螺母固定连接,平垫边环在螺柱螺母的作用下,其一端面夹紧于管箱筒节的端部,其另一端面夹紧于管箱端盖,其中,管箱筒节沿管箱筒节的端面向内设置有止口台阶,止口台阶包括第一台阶面和与第一台阶面相连的第二台阶面,第二台阶面垂直于所述管箱筒节的中心轴线,止口台阶的第一台阶面与平垫边环的外周侧之间形成第一密封环槽,止口台阶的第二台阶面向内设置有第二密封环槽,第二密封环槽的槽口夹紧于平垫边环的内端面,第一密封环槽和第二密封环槽内均设置有具有弹性的金属密封环。采用具有弹性的金属密封环与密封环槽相配合进行双重密封,两个具有弹性的金属密封环可以同时与其对应的密封环槽的槽壁共同作用以产生微量胀紧变形来进一步夹紧密封,两者之间相互协同作用,不存在相互干涉影响及密封力的抵消现象,具有互相补偿的功能;然而,上述结构中的密封环槽的加工较为复杂,制造成本较高,制造周期较长,而且单纯密封环槽与金属密封环的密封为动密封,需要至少两个密封环槽搭配至少两个具有弹性的金属密封环才能实现较好的密封效果。

[0013] 进一步,申请人试图采用将管箱筒节的端部与平垫边环两者之间直接焊接以实现紧密密封连接,然而发现直接焊接对于管箱端部和平垫边环的损伤较大,使得密封膜盘的使用寿命较短,再加上管箱端部的修复,不便于实际使用中的检修和使用。

[0014] 综上,申请人再次结合隔膜密封技术与列管式换热器管箱端部存在的问题进行改进,研发一种改进的管箱端部密封结构,在工程技术领域具有极为深远和重大的意义。

发明内容

[0015] 本申请的目的在于避免现有技术中的不足之处而提供一种能够避免直接焊接带来的管箱端部和平垫边环的损伤,可反复多次使用、利用率高,同时结构简单、制造周期短、成本低、密封性能好、进一步提高管箱的组装质量的列管式换热器管箱的唇焊密封结构。

[0016] 本申请的目的通过以下技术方案实现:

[0017] 提供了一种列管式换热器管箱密封结构,包括有设置于管箱筒节的端部与管箱端盖之间的隔膜密封盘,隔膜密封盘包括有设置于中间的膜片和沿膜片的外周侧设置的平垫边环,平垫边环在螺柱螺母的作用下,其一端面夹紧于管箱筒节的端部,其另一端面夹紧于管箱端盖,其中,所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇,所述平垫边环设置有凸出的垫唇,所述管箱筒节的端部通过所述箱唇和所述垫唇与所述隔膜密封盘紧密连接。

[0018] 优选的,所述平垫边环设置的凸出的垫唇、该垫唇凸出方向与管箱筒节的轴向之

间的夹角设置为大于等于 0° 且小于等于 90° ;所述管箱简节的端部设置的凸出的箱唇、该箱唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为大于等于 0° 且小于等于 90° 。

[0019] 更优选的,所述垫唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为 0° ,该垫唇为轴向垫唇;所述箱唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为 0° ,该箱唇为轴向箱唇;所述管箱简节的端部通过所述轴向箱唇和所述轴向垫唇与所述平垫边环紧密密封连接。

[0020] 更优选的,所述垫唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为 90° ,该垫唇为径向垫唇;所述箱唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为 90° ,该箱唇为径向箱唇;所述管箱简节的端部通过所述径向箱唇和所述径向垫唇与所述平垫边环紧密密封连接。

[0021] 更优选的,所述垫唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为大于 0° 且小于 90° ,该垫唇为倾斜垫唇;所述箱唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为大于 0° 且小于 90° ,该箱唇为倾斜箱唇;所述管箱简节的端部通过所述倾斜箱唇和所述倾斜垫唇与所述平垫边环紧密密封连接。

[0022] 更优选的,所述箱唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为 0° ,该箱唇为轴向箱唇;所述垫唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为大于 0° 且小于 90° ,该垫唇为倾斜垫唇;所述管箱简节的端部通过所述轴向箱唇和所述倾斜垫唇与所述平垫边环紧密密封连接。

[0023] 上述的,所述箱唇设置于所述管箱简节的端部的密封止口台阶。

[0024] 上述的,所述平垫边环设置的凸出的垫唇与所述平垫边环为一体化设置的整体结构,或者所述平垫边环设置的凸出的垫唇与所述平垫边环为分体式的组焊组合结构。

[0025] 上述的,所述管箱简节的端部设置有凸出的箱唇与所述管箱简节的端部为一体化设置的整体结构,或者所述管箱简节的端部设置有凸出的箱唇与所述管箱简节的端部为分体式的组焊组合结构。

[0026] 又提供了一种列管式换热器管箱密封结构,包括有设置于管箱简节的端部与管箱端盖之间的隔膜密封盘,隔膜密封盘包括有设置于中间的膜片和沿膜片的外周侧设置的平垫边环,平垫边环在螺柱螺母的作用下,其一端面夹紧于管箱简节的端部,其另一端面夹紧于管箱端盖,其中,所述平垫边环设置有凸出的垫唇,所述管箱简节的端部通过所述垫唇与所述隔膜密封盘紧密密封连接。

[0027] 优选的,所述垫唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为 90° ,该垫唇为径向垫唇;所述管箱简节的端部通过所述径向垫唇与所述平垫边环紧密密封连接。

[0028] 优选的,所述平垫边环设置的凸出的垫唇与所述平垫边环为一体化设置的整体结构,或者所述平垫边环设置的凸出的垫唇与所述平垫边环为分体式的组焊组合结构。

[0029] 还提供了一种列管式换热器管箱密封结构,包括有设置于管箱简节的端部与管箱端盖之间的隔膜密封盘,隔膜密封盘包括有设置于中间的膜片和沿膜片的外周侧设置的平垫边环,平垫边环在螺柱螺母的作用下,其一端面夹紧于管箱简节的端部,其另一端面夹紧于管箱端盖,其中,所述管箱简节的端部设置有凸出的箱唇,所述管箱简节的端部通过所述箱唇与所述隔膜密封盘紧密密封连接。

[0030] 优选的,所述箱唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为 90° ,该箱唇为径向箱唇;所述管箱简节的端部通过所述径向箱唇与所述隔膜密封盘紧密密封连接。

[0031] 更优选的，所述径向箱唇朝向所述管箱端盖的一侧加工有至少一个台阶，所述管箱筒节的端部通过所述径向箱唇的台阶面与所述隔膜密封盘紧密连接。

[0032] 优选的，所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇与所述管箱筒节的端部为一体化设置的整体结构，或者所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇与所述管箱筒节的端部为分体式的组焊组合结构。

[0033] 本申请的有益效果：

[0034] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构，包括三种技术方案，其一为，所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇，所述平垫边环设置有凸出的垫唇，所述管箱筒节的端部通过所述箱唇和所述垫唇与所述隔膜密封盘紧密连接；其二为，所述平垫边环设置有凸出的垫唇，所述管箱筒节的端部通过所述垫唇与所述平垫边环紧密连接；其三为，所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇，所述管箱筒节的端部通过所述箱唇与所述隔膜密封盘紧密连接。与现有技术相比，把原来管箱端部和平垫边环的直接焊接改为箱唇和/或垫唇的凸唇的焊接，避免了直接焊接对管箱端部和平垫边环的损伤，而且凸唇可反复多次使用，提高了利用率，同时该列管式换热器管箱密封结构集多种结构优点于一体，其设计技术简便成熟、密封性能好、结构简单、制造周期短、成本低，可进一步提高管箱的组装质量。箱唇和垫唇设置有合适的高度或长度，每一次设备检修需拆下隔膜密封盘时就会去除一小段唇，按每次装拆去除 4mm 唇高，则设置 20mm 的唇高可以提供 5 次检修损耗，加上最后一次无唇组焊，共有 6 次检修，正常运行的换热器是 4 年一次检修，则管箱的唇焊密封结构则有 24 年的使用寿命，超过管束一般的使用寿命，并与换热器壳体的使用寿命相当。

附图说明

[0035] 利用附图对本申请作进一步说明，但附图中的实施例不构成对本申请的任何限制，对于本领域的普通技术人员，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0036] 图 1 是现有技术中的一种列管式换热器的结构示意图。

[0037] 图 2 是本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的其中一种局部结构示意图。

[0038] 图 3 是本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的其中一种局部结构示意图。

[0039] 图 4 是本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的其中一种局部结构示意图。

[0040] 图 5 是本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的其中一种局部结构示意图。

[0041] 图 6 是本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的其中一种局部结构示意图。

[0042] 图 7 是本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的其中一种局部结构示意图。

[0043] 图 8 是本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的其中一种局部结构示意图。

[0044] 图 9 是本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的其中一种局部结构示意图。

[0045] 图 10 是本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的其中一种局部结构示意图。

[0046] 图 11 是本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的其中一种局部结构示意图。

[0047] 在图 1 至图 11 中包括有：

[0048] 1——换热管、2——管束、3——管壳、4——管箱、

[0049] 5——管箱端部、6——端盖、

[0050] 7——隔膜密封盘、71——膜片、72——平垫边环、

- [0051] 8——O形环、9——密封焊、10——螺柱螺母、
- [0052] 11——轴向垫唇、12——轴向箱唇、
- [0053] 13——角焊接、14——轴向唇焊、15——径向唇焊、16——倾斜唇焊、
- [0054] 17——径向垫唇、18——径向箱唇、
- [0055] 19——倾斜垫唇、20——倾斜箱唇。

具体实施方式

[0056] 结合以下实施例对本申请作进一步详细描述。

[0057] 实施例 1

[0058] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之一，参考图 2 至图 7 所示，包括有设置于管箱筒节的端部与管箱端盖 6 之间的隔膜密封盘 7，隔膜密封盘 7 包括有设置于中间的膜片 71 和沿膜片 71 的外周侧设置的平垫边环 72，平垫边环 72 在螺柱螺母 10 的作用下，其一端面夹紧于管箱筒节的端部，其另一端面夹紧于管箱端盖 6，上述技术特征与现有技术中的列管式换热器管箱的密封结构相同，且本申请的一种列管式换热器管箱密封结构也具备现有技术中的列管式换热器管箱密封结构的其它基本结构。

[0059] 本申请的改进之处在于：所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇，所述平垫边环 72 设置有凸出的垫唇，所述管箱筒节的端部通过所述箱唇和所述垫唇与所述隔膜密封盘 7 紧密封连接。与现有技术相比，把原来管箱端部 5 和平垫边环 72 的直接焊接改为箱唇和垫唇的凸唇的焊接，不仅方便了焊接和拆卸操作，而且还避免了直接焊接对管箱端部 5 和平垫边环 72 的损伤，同时由于凸唇可反复多次焊接，提高了利用率，有效的延长了其使用寿命。箱唇和垫唇设置有合适的高度或长度，每一次设备检修需拆下隔膜密封盘 7 时就会去除一小段唇，按每次装拆去除 4mm 唇高，则设置 20mm 的唇高可以提供 5 次检修损耗，加上最后一次无唇组焊，共有 6 次检修，正常运行的换热器是 4 年一次检修，则管箱的唇焊密封结构则有 24 年的使用寿命，超过管束一般的使用寿命，并与换热器壳体的使用寿命相当。

[0060] 具体的，所述平垫边环 72 设置的凸出的垫唇与所述平垫边环 72 为一体化设置的整体结构，或者所述平垫边环 72 设置的凸出的垫唇与所述平垫边环 72 为分体式的组焊组合结构；所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇与所述管箱筒节的端部为一体化设置的整体结构，或者所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇与所述管箱筒节的端部为分体式的组焊组合结构。组焊组合结构可以是同种材料的直接组焊，也可以是异种材料通过过渡层材料的组焊，当两唇之一高度减少，退缩到无唇，可以在其上需密封焊 9 处先堆焊一层可焊性好的材料，另一唇再与堆焊层进行密封焊 9。上述技术方案中，凸出的箱唇与管箱筒节的端部为一体化设置的整体结构或者分体式的组焊组合结构中的任一，与凸出的垫唇与平垫边环 72 为一体化设置的整体结构或者分体式的组焊组合结构中的任一紧密封连接。

[0061] 具体的，所述箱唇可以设置于所述管箱筒节的端部的密封止口台阶，平垫边环 72 与中间的膜片 71 可以为不同厚度进行过渡；所述箱唇也可以不设置于所述管箱筒节的端部的密封止口台阶，则平垫边环 72 与中间的膜片 71 为等厚度过渡。

[0062] 本申请具体可应用于石油炼制与化工、煤化工、化肥、空调、空冷、电力设施装备等的热交换要求上，包括给介质加热或冷却等应用方式，特别适合于高温高压临氢载荷波动的工况，也适合于类似工况的承压设备人孔。同时，根据本申请的密封技术原理，本申请的

一种列管式换热器管箱密封结构可应用于平焊法兰、对焊法兰、长颈法兰、宽面法兰、窄面法兰、反向法兰和圆筒形端部、圆锥形端部、凸缘、换热器管箱、换热器管板、盲盖板等结构。

[0063] 实施例 2

[0064] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之二,本实施例的主要技术方案与实施例 1 相同,在本实施例中未解释的特征,采用实施例 1 中的解释,在此不再进行赘述。参考图 2 至图 9 所示,本实施例与实施例 1 的区别在于,所述平垫边环 72 设置的凸出的垫唇、该垫唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为大于等于 0° 且小于等于 90° ;所述管箱简节的端部设置的凸出的箱唇、该箱唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为大于等于 0° 且小于等于 90° 。

[0065] 当所述平垫边环 72 设置的凸出的垫唇的凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角等于 0° 时,垫唇沿平垫边环 72 的轴向凸出;当所述平垫边环 72 设置的凸出的垫唇的凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角等于 90° 时,垫唇沿平垫边环 72 的径向凸出;当所述平垫边环 72 设置的凸出的垫唇的凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角大于 0° 小于 90° 时,垫唇沿平垫边环 72 倾斜凸出。

[0066] 当所述管箱简节的端部设置的凸出的箱唇的凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角为 0° 时,箱唇沿管箱轴向凸出;当所述管箱简节的端部设置的凸出的箱唇的凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角为 90° 时,箱唇沿管箱径向凸出;当所述管箱简节的端部设置的凸出的箱唇的凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角为大于 0° 小于 90° 时,箱唇沿管箱倾斜凸出。

[0067] 与现有技术相比,把原来管箱端部 5 和平垫边环 72 单一的角接焊接改为两者径向的凸唇焊接、轴向的凸唇焊接或者倾斜 0° 到 90° 的倾斜凸唇焊接,不仅方便了焊接和拆卸操作,而且还避免了直接焊接对管箱端部 5 和平垫边环 72 的损伤,同时由于凸唇可反复多次焊接,提高了利用率,有效的延长了其使用寿命。箱唇和垫唇设置有合适的高度或长度,每一次设备检修需拆下隔膜密封盘 7 时就会去除一小段唇,按每次装拆去除 4mm 唇高,则设置 20mm 的唇高可以提供 5 次检修损耗,加上最后一次无唇组焊,共有 6 次检修,正常运行的换热器是 4 年一次检修,则管箱的唇焊密封结构则有 24 年的使用寿命,超过管束一般的使用寿命,并与换热器壳体的使用寿命相当。

[0068] 实施例 3

[0069] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之三,本实施例的主要技术方案与实施例 2 相同,在本实施例中未解释的特征,采用实施例 2 中的解释,在此不再进行赘述。参考图 2、图 3 和图 4 所示,本实施例与实施例 2 的区别在于,所述垫唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为 0° ,该垫唇为轴向垫唇;所述箱唇凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为 0° ,该箱唇为轴向箱唇 12 ;所述管箱简节的端部通过所述轴向箱唇 12 和所述轴向垫唇与所述平垫边环 72 紧密封连接。与现有技术相比,把原来管箱端部 5 和平垫边环 72 单一的角接焊接改为两者轴向的凸唇焊接,不仅方便了焊接和拆卸操作,而且还避免了直接焊接对管箱端部 5 和平垫边环 72 的损伤,同时由于凸唇可反复多次焊接,提高了利用率,有效的延长了其使用寿命。箱唇和垫唇设置有合适的高度或长度,每一次设备检修需拆下隔膜密封盘 7 时就会去除一小段唇,按每次装拆去除 4mm 唇高,则设置 20mm 的唇高可以提供 5 次检修损耗,加上最后一次无唇组焊,共有 6 次检修,正常运行的

换热器是 4 年一次检修，则管箱的唇焊密封结构则有 24 年的使用寿命，超过管束一般的使用寿命，并与换热器壳体的使用寿命相当。

[0070] 具体的，参考图 2 所示，上述轴向垫唇沿与平垫边环 72 的外周面平齐的平面延伸形成一体化的整体结构，轴向箱唇 12 与管箱筒节的端部分体式设置，两者之间通过角焊接 13 连接后，再通过轴向唇焊 14 与轴向垫唇焊接连接。管箱筒节的端部设置密封止口台阶，平垫边环 72 沿管箱径向的高度与轴向箱唇 12 沿管箱径向的高度叠加后正好与管箱筒节的端部设置的密封止口台阶抵顶，其中轴向箱唇 12 沿管箱轴向的长度小于平垫边环 72 沿管箱轴向的长度与轴向垫唇沿管箱轴向的长度之和。管箱筒节端部密封止口台阶的圆面上设置的凸出的箱唇是与管箱端部 5 组焊的组合结构，两者的材料可不同，管箱筒节高强度材料有利于承受高压，箱唇材料强度合适更有利于焊接。当多次检修拆装致使凸出的箱唇耗尽后，可重新制作一圈箱唇组焊上去，继续使用。

[0071] 具体的，参考图 3 所示，管箱筒节的端部设置密封止口台阶，上述轴向箱唇 12 沿与管箱轴向相平行的台阶面向管箱轴向凸出设置一体化的轴向箱唇 12，上述轴向垫唇沿与平垫边环 72 的外周面平齐的平面延伸形成一体化的整体结构，一体化的轴向箱唇 12 与一体化的轴向垫唇在外端面通过轴向唇焊 14 密封连接，平垫边环 72 沿管箱径向的高度与轴向箱唇 12 沿管箱径向的高度叠加后正好与管箱筒节的端部设置的密封止口台阶抵顶，其中轴向箱唇 12 沿管箱轴向的长度小于平垫边环 72 沿管箱轴向的长度与轴向垫唇沿管箱轴向的长度之和。管箱筒节端部密封止口台阶的圆面上设置的凸出的箱唇采用管箱筒节一体化的整体结构。当多次检修拆装致使一体化的箱唇耗尽后，可重新制作一圈箱唇组焊上去，继续使用。

[0072] 具体的，参考图 4 所示，管箱筒节的端部设置密封止口台阶，台阶的过渡面为倾斜面而非平面，轴向箱唇 12 不是抵顶并组焊在密封台阶止口处，而是沿管箱的径向外移至靠近外圆的螺柱螺母 10 的内侧在组焊至管箱筒节的端部，平垫边环 72 的轴向垫唇 11 也相应外延，与管箱筒节的端部的外移的轴向箱唇 12 进行轴向唇焊 14 以达到密封目的。

[0073] 实施例 4

[0074] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之四，本实施例的主要技术方案与实施例 2 相同，在本实施例中未解释的特征，采用实施例 2 中的解释，在此不再进行赘述。参考图 5 所示，本实施例与实施例 2 的区别在于，所述垫唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为 90°，该垫唇为径向垫唇 17，径向垫唇 17 与平垫边环 72 组焊式连接；所述箱唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为 90°，该箱唇为径向箱唇 18，径向箱唇 18 与管箱筒节的端部组焊式连接；所述管箱筒节的端部通过所述组焊式连接的径向箱唇 18 和所述组焊式连接的径向垫唇 17 与所述平垫边环 72 径向唇焊 15 实现紧密封连接。当然，上述提及的组焊式的径向箱唇 18 和组焊式的径向垫唇 17 也可以均为一体式结构。例如，参考图 9 所示，中间的膜片 71、平垫边环 72 与径向垫唇 17 均为一体式结构，即三者形成一体成为隔膜密封盘 7，此时，隔膜密封盘 7 沿管箱径向的高度低于径向箱唇 18 的高度。

[0075] 与现有技术相比，把原来管箱端部 5 和平垫边环 72 单一的角接焊接改为两者径向的凸唇焊接，不仅方便了焊接和拆卸操作，而且还避免了直接焊接对管箱端部 5 和平垫边环 72 的损伤，同时由于凸唇可反复多次焊接，提高了利用率，有效的延长了其使用寿命。箱

唇和垫唇设置有合适的高度或长度,每一次设备检修需拆下隔膜密封盘时就会去除一小段唇,按每次装拆去除 4mm 唇高,则设置 20mm 的唇高可以提供 5 次检修损耗,加上最后一次无唇组焊,共有 6 次检修,正常运行的换热器是 4 年一次检修,则管箱的唇焊密封结构则有 24 年的使用寿命,超过管束一般的使用寿命,并与换热器壳体的使用寿命相当。

[0076] 实施例 5

[0077] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之五,本实施例的主要技术方案与实施例 2 相同,在本实施例中未解释的特征,采用实施例 2 中的解释,在此不再进行赘述。参考图 6 所示,本实施例与实施例 2 的区别在于,所述垫唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为大于 0° 且小于 90°,该垫唇为倾斜垫唇 19;所述箱唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为大于 0° 且小于 90°,该箱唇为倾斜箱唇 20;所述管箱筒节的端部通过所述倾斜箱唇 20 和所述倾斜垫唇 19 与所述平垫边环 72 紧密封连接。

[0078] 管箱筒节的端部设置密封止口台阶,台阶的过渡面为倾斜面而非平面,且台阶的过渡面的方向与倾斜垫唇 19 和倾斜箱唇 20 的倾斜面的倾斜方向相同,倾斜箱唇 20 和倾斜垫唇 19 叠加后抵顶倾斜唇焊 16 以实现紧密封连接。

[0079] 与现有技术相比,把原来管箱端部 5 和平垫边环单一的角接焊接改为两者倾斜 0° 到 90° 的倾斜凸唇焊接,不仅方便了焊接和拆卸操作,而且还避免了直接焊接对管箱端部 5 和平垫边环的损伤,同时由于凸唇可反复多次焊接,提高了利用率,有效的延长了其使用寿命。箱唇和垫唇设置有合适的高度或长度,每一次设备检修需拆下隔膜密封盘 7 时就会去除一小段唇,按每次装拆去除 4mm 唇高,则设置 20mm 的唇高可以提供 5 次检修损耗,加上最后一次无唇组焊,共有 6 次检修,正常运行的换热器是 4 年一次检修,则管箱的唇焊密封结构则有 24 年的使用寿命,超过管束一般的使用寿命,并与换热器壳体的使用寿命相当。

[0080] 实施例 6

[0081] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之六,本实施例的主要技术方案与实施例 2 相同,在本实施例中未解释的特征,采用实施例 2 中的解释,在此不再进行赘述。参考图 7 所示,本实施例与实施例 2 的区别在于,所述箱唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为 0°,该箱唇为轴向箱唇 12;所述垫唇凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为大于 0° 且小于 90°,该垫唇为倾斜垫唇 19;所述管箱筒节的端部通过所述轴向箱唇 12 和所述倾斜垫唇 19 与所述平垫边环 72 紧密封连接。其中,中间的膜片 71、平垫边环 72 与倾斜垫唇 19 均为一体式结构,即三者形成一体成为隔膜密封盘 7。这里的管箱筒节的端部没有设置密封止口台阶,仅需要搭配密封槽和 O 形环 8 进行双重密封。

[0082] 与现有技术相比,把原来管箱端部 5 和平垫边环 72 单一的角接焊接改为轴向箱唇 12 和倾斜垫唇 19 的焊接,不仅方便了焊接和拆卸操作,而且还避免了直接焊接对管箱端部 5 和平垫边环 72 的损伤,同时由于凸唇可反复多次焊接,提高了利用率,有效的延长了其使用寿命。箱唇和垫唇设置有合适的高度或长度,每一次设备检修需拆下隔膜密封盘 7 时就会去除一小段唇,按每次装拆去除 4mm 唇高,则设置 20mm 的唇高可以提供 5 次检修损耗,加上最后一次无唇组焊,共有 6 次检修,正常运行的换热器是 4 年一次检修,则管箱的唇焊密封结构则有 24 年的使用寿命,超过管束一般的使用寿命,并与换热器壳体的使用寿命相当。

[0083] 实施例 7

[0084] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之七,参考图 8 所示,包括有设置于管箱筒节的端部与管箱端盖 6 之间的隔膜密封盘 7,隔膜密封盘 7 包括有设置于中间的膜片 71 和沿膜片 71 的外周侧设置的平垫边环 72,平垫边环 72 在螺柱螺母 10 的作用下,其一端面夹紧于管箱筒节的端部,其另一端面夹紧于管箱端盖 6,上述技术特征与现有技术中的列管式换热器管箱的密封结构相同,且本申请的一种列管式换热器管箱密封结构也具备现有技术中的列管式换热器管箱密封结构的其它基本结构。

[0085] 本申请的改进之处在于:所述平垫边环 72 设置有凸出的垫唇,所述管箱筒节的端部通过所述垫唇与所述平垫边环 72 紧密封连接。平垫边环 72 没有直接与管箱筒节的端部进行密封焊 9,而是通过其凸出的垫唇与管箱筒节的端部进行密封焊 9。与现有技术相比,把原来管箱端部 5 和平垫边环 72 的直接焊接改为凸出的垫唇与管箱筒节的端部进行焊接,避免了直接焊接对管箱端部 5 和平垫边环 72 的损伤,而且凸唇可反复多次使用,提高了利用率,同时该列管式换热器管箱密封结构集多种结构优点于一体,其设计技术简便成熟、密封性能好、结构简单、制造周期短、成本低,可进一步提高管箱的组装质量。垫唇设置有合适的高度或长度,每一次设备检修需拆下隔膜密封盘 7 时就会去除一小段唇,按每次装拆去除 4mm 唇高,则设置 20mm 的唇高可以提供 5 次检修损耗,加上最后一次无唇组焊,共有 6 次检修,正常运行的换热器是 4 年一次检修,则管箱的唇焊密封结构则有 24 年的使用寿命,超过管束一般的使用寿命,并与换热器壳体的使用寿命相当。

[0086] 实施例 8

[0087] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之八,本实施例的主要技术方案与实施例 7 相同,在本实施例中未解释的特征,采用实施例 7 中的解释,在此不再进行赘述。参考图 8 所示,本实施例与实施例 7 的区别在于,所述垫唇沿管箱径向凸出、且凸出方向与管箱筒节的轴向之间的夹角设置为 90°,该垫唇为径向垫唇 17;所述管箱筒节的端部设置有密封止口台阶,所述平垫边环 72 通过所述径向垫唇 17 与管箱筒节的端部密封焊 9 实现紧密连接。平垫边环 72 没有直接与管箱筒节的端部进行密封焊 9,而是通过其径向凸出的径向垫唇 17 与管箱筒节的端部进行密封焊 9。

[0088] 实施例 9

[0089] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之九,本实施例的主要技术方案与实施例 7 相同,在本实施例中未解释的特征,采用实施例 7 中的解释,在此不再进行赘述。参考图 8 所示,本实施例与实施例 7 的区别在于,所述平垫边环 72 设置的凸出的垫唇与所述平垫边环 72 为一体化设置的整体结构,或者所述平垫边环 72 设置的凸出的垫唇与所述平垫边环 72 为分体式的组焊组合结构。凸出的垫唇采用与平垫边环 72 一体化的整体结构。当多次检修拆装致使一体化的垫唇耗尽后,可重新制作一圈垫唇组焊上去,继续使用。而凸出的垫唇与平垫边环 72 组焊的组合结构,两者采用的材料可不同,靠近管箱筒节的结构采用高强度材料有利于承受高压,而其余部分材料与隔膜密封盘 7 的强度合适更有利于焊接。当多次检修拆装致使凸出的垫唇耗尽后,可重新制作一圈垫唇组焊上去,继续使用。

[0090] 实施例 10

[0091] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之十,参考图 9 所示,

包括有设置于管箱简节的端部与管箱端盖 6 之间的隔膜密封盘 7，隔膜密封盘 7 包括有设置于中间的膜片 71 和沿膜片 71 的外周侧设置的平垫边环 72，平垫边环 72 在螺柱螺母 10 的作用下，其一端面夹紧于管箱简节的端部，其另一端面夹紧于管箱端盖 6，上述技术特征与现有技术中的列管式换热器管箱的密封结构相同，且本申请的一种列管式换热器管箱密封结构也具备现有技术中的列管式换热器管箱密封结构的其它基本结构。

[0092] 本申请的改进之处在于：所述管箱简节的端部设置有凸出的箱唇，所述管箱简节的端部通过所述箱唇与所述隔膜密封盘 7 紧密封连接。管箱简节的端部没有直接与平垫边环 72 进行密封焊 9，而是通过其凸出的箱唇与隔膜密封盘 7 的平垫边环 72 进行密封焊 9。与现有技术相比，把原来管箱端部 5 和平垫边环 72 的直接焊接改为凸出的箱唇与平垫边环的焊接，避免了直接焊接对管箱端部 5 和平垫边环的损伤，而且凸唇可反复多次使用，提高了利用率，同时该列管式换热器管箱密封结构集多种结构优点于一体，其设计技术简便成熟、密封性能好、结构简单、制造周期短、成本低，可进一步提高管箱的组装质量。箱唇设置有合适的高度或长度，每一次设备检修需拆下隔膜密封盘 7 时就会去除一小段唇，按每次装拆去除 4mm 唇高，则设置 20mm 的唇高可以提供 5 次检修损耗，加上最后一次无唇组焊，共有 6 次检修，正常运行的换热器是 4 年一次检修，则管箱的唇焊密封结构则有 24 年的使用寿命，超过管束一般的使用寿命，并与换热器壳体的使用寿命相当。

[0093] 实施例 11

[0094] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之十一，本实施例的主要技术方案与实施例 10 相同，在本实施例中未解释的特征，采用实施例 10 中的解释，在此不再进行赘述。参考图 9 所示，本实施例与实施例 10 的区别在于，所述箱唇沿管箱的径向凸出、其凸出方向与管箱简节的轴向之间的夹角设置为 90°，该箱唇为径向箱唇 18；所述管箱简节的端部通过所述径向箱唇 18 与所述隔膜密封盘 7 紧密封连接。管箱简节的端部没有直接与平垫边环 72 进行密封焊 9，而是通过其径向凸出的径向箱唇 18 与隔膜密封盘 7 的平垫边环 72 进行密封焊 9，该隔膜密封盘 7 的平垫边环 72 的高度小于径向箱唇 18 沿管箱径向的高度。

[0095] 实施例 12

[0096] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之十二，本实施例的主要技术方案与实施例 10 相同，在本实施例中未解释的特征，采用实施例 10 中的解释，在此不再进行赘述。参考图 10 和图 11 所示，本实施例与实施例 10 的区别在于，所述径向箱唇 18 朝向所述管箱端盖 6 的一侧加工有至少一个台阶，所述管箱简节的端部通过所述径向箱唇 18 的台阶面与所述隔膜密封盘 7 紧密封连接。

[0097] 具体的，在管箱简节的端部内圆组焊径向箱唇 18，该径向箱唇 18 内移设置，其外侧面与管箱简节的端部的外侧面平齐，不超出该端部的外侧面，消除焊接应力热处理后在内移的径向箱唇 18 上加工出三个台阶，参考图 10 所示把隔膜垫安装到最大直径的止口台阶上，内移的径向箱唇 18 与密封边环密封焊 9，最后在安装管箱端盖 6。当需要进入管箱时，割去隔膜垫时会损坏直径最大的台阶，只要把割下来的隔膜外圆直径加工小一点，安装到直径稍小一点的第二个止口台阶上，进行密封焊 9 即可。以此类推，当需要第二次进入管箱时，重复上述过程，本技术方案可以一开始就明确了径向垫唇 17 的使用寿命，根据具体实际情况可以灵活设置，而且节约材料、减少损耗，同时部件整齐可以作为标准件使用与

推广。

[0098] 或者,参考图 11 所示,先把隔膜垫安装到直径最小而不是直径最大的止口台阶上,内移的径向箱唇 18 与密封边环密封焊 9,最后在安装管箱端盖 6。当需要进入管箱时,连同直径最小的台阶一起割去隔膜垫,制造一个直径大一点的隔膜垫安装到直径稍大一点的第二个止口台阶上,进行密封焊 9 即可。以此类推,当需要第二次进入管箱时,重复上述过程。

[0099] 实施例 13。

[0100] 本申请的一种列管式换热器管箱密封结构的具体实施方式之十三,本实施例的主要技术方案与实施例 10 相同,在本实施例中未解释的特征,采用实施例 10 中的解释,在此不再进行赘述。参考图 3 所示,本实施例与实施例 10 的区别在于,所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇与所述管箱筒节的端部为一体化设置的整体结构,或者所述管箱筒节的端部设置有凸出的箱唇与所述管箱筒节的端部为分体式的组焊组合结构。凸出的箱唇采用与管箱筒节的端部一体化的整体结构。当多次检修拆装致使一体化的箱唇耗尽后,可重新制作一圈箱唇组焊上去,继续使用。而凸出的箱唇与管箱筒节的端部组焊的组合结构,两者采用的材料可不同,管箱筒节采用高强度材料有利于承受高压,而箱唇材料强度合适更有利于焊接。当多次检修拆装致使凸出的箱唇耗尽后,可重新制作一圈箱唇组焊上去,继续使用。

[0101] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对本申请保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本申请作了详细地说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本申请的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本申请技术方案的实质和范围。

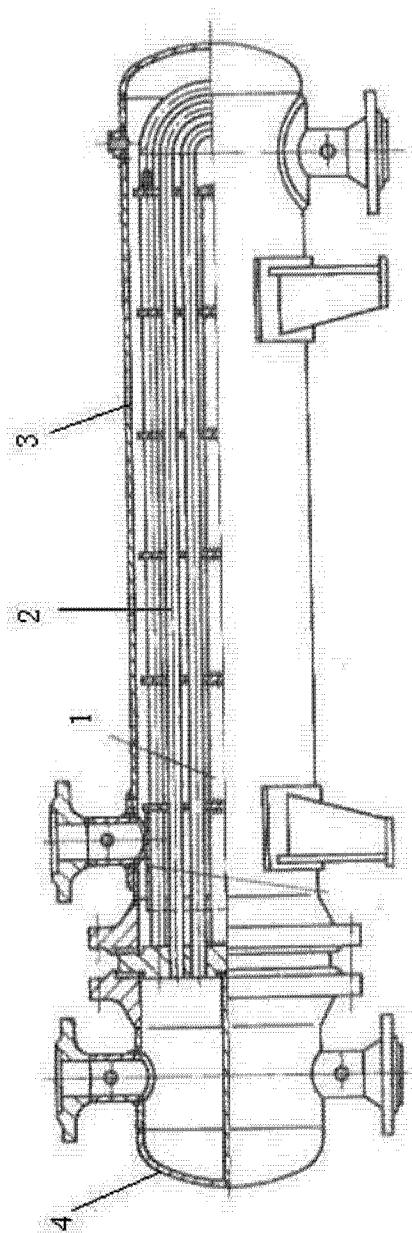


图 1

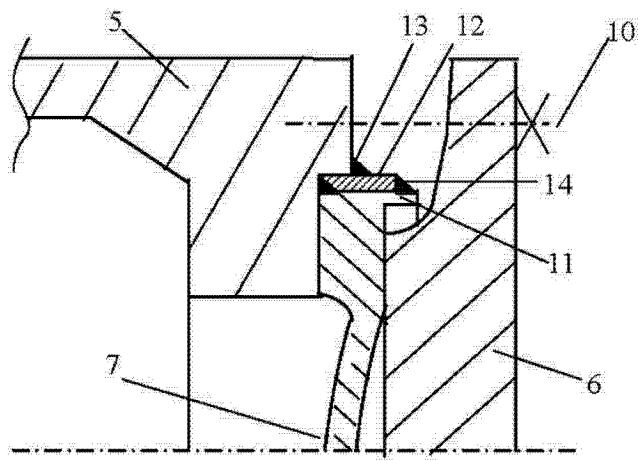


图 2

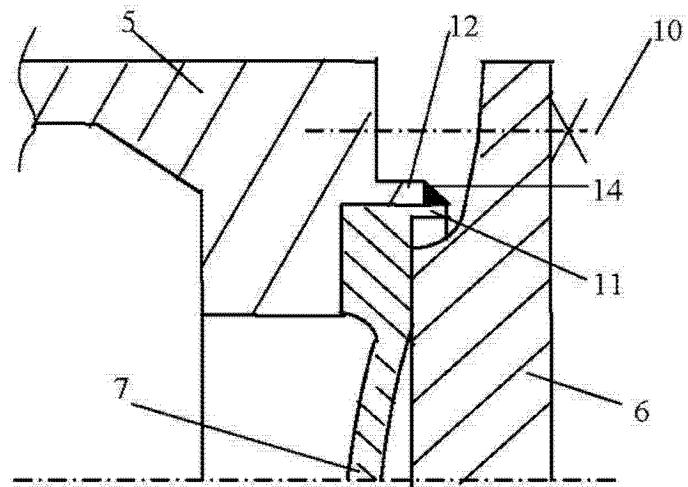


图 3

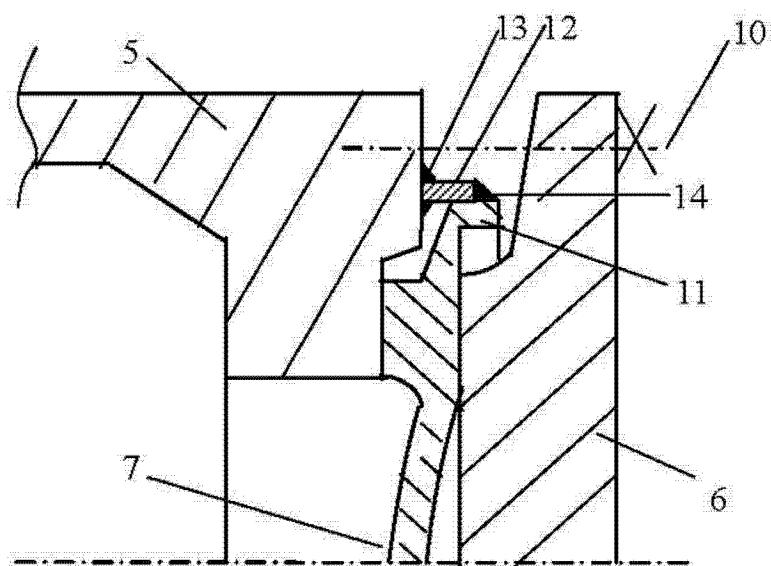


图 4

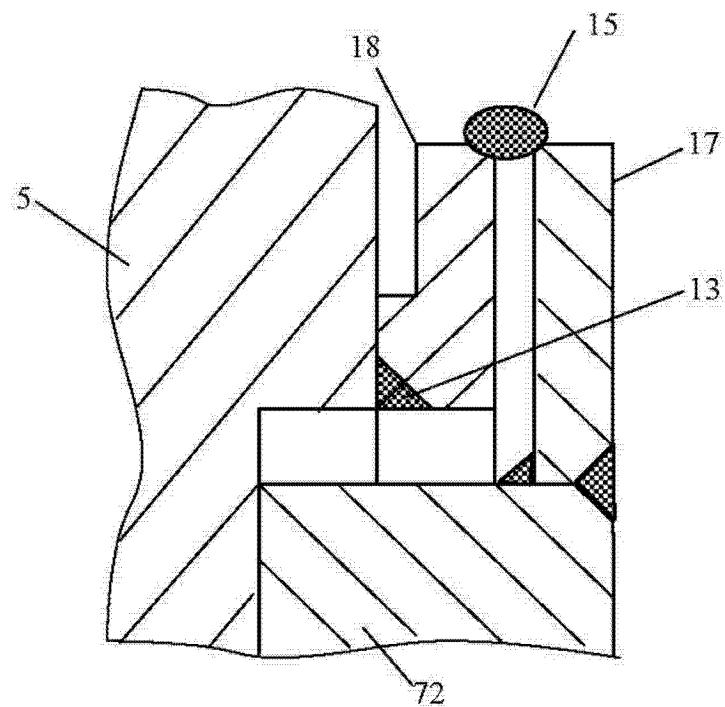


图 5

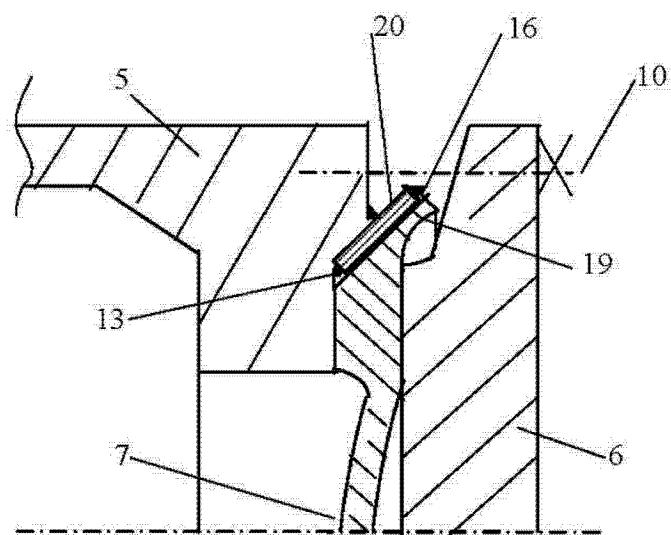


图 6

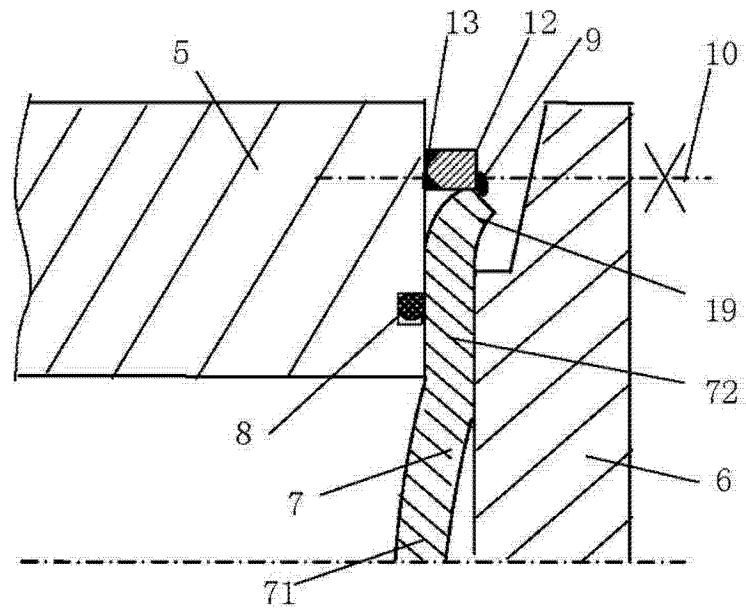


图 7

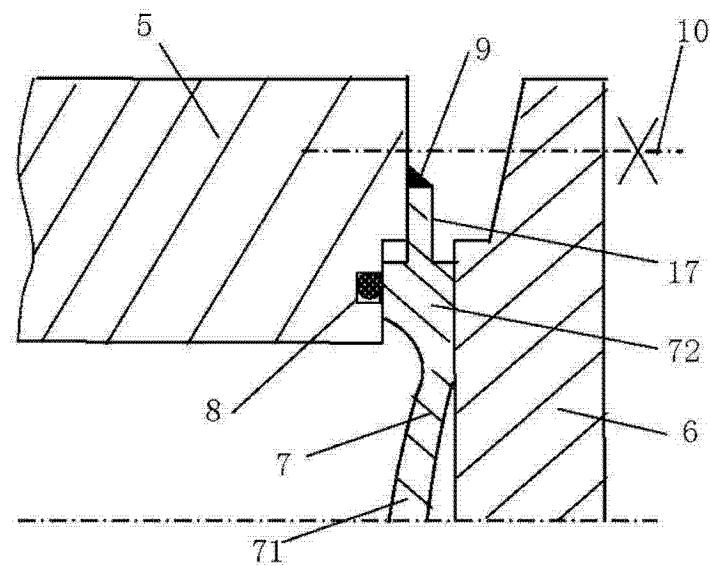


图 8

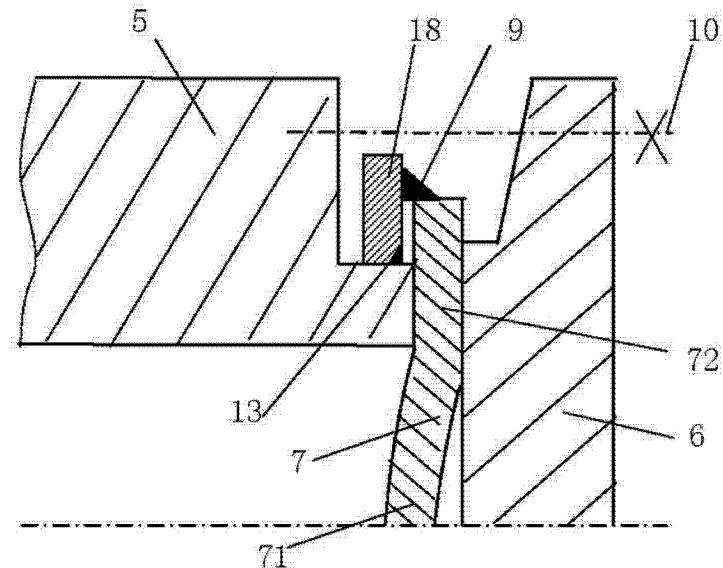


图 9

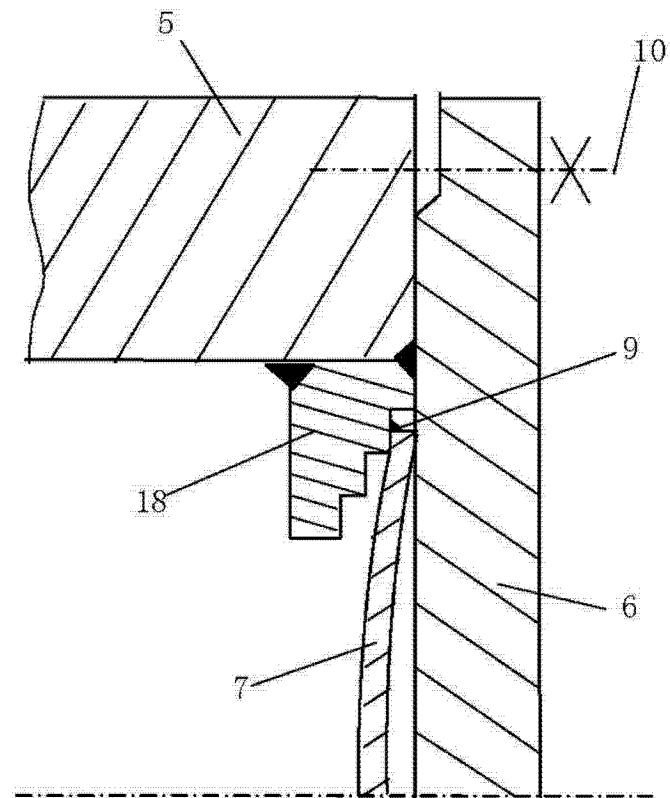


图 10

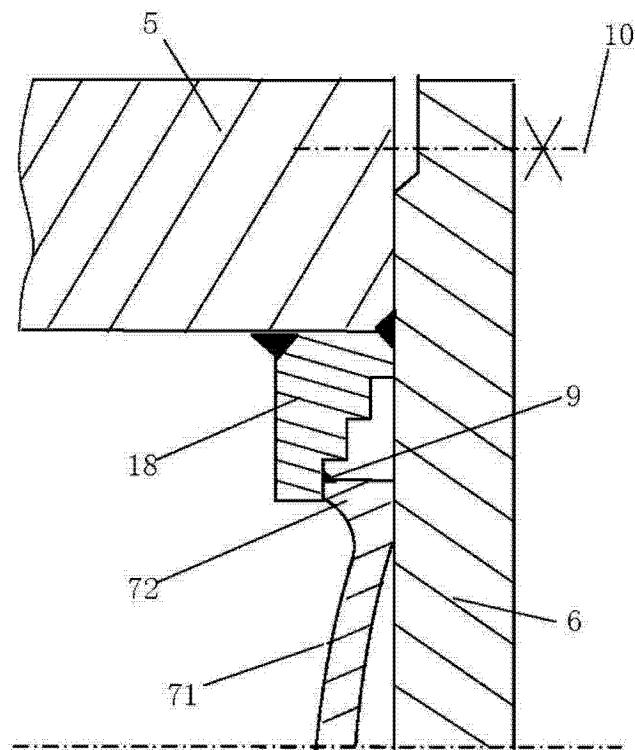


图 11