(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103807526 B
(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201210454004.8

(22)申请日 2012.11.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103807526 A

(43)申请公布日 2014.05.21

(73)专利权人 中车青岛四方机车车辆股份有限公司
地址 266111 山东省青岛市城阳区棘洪滩镇锦宏东路88号

(72)发明人 李云峰 周建乐 孙忠选

(74)专利代理机构 北京元中知识产权代理有限责任公司 11223
代理人 曲艳

(51)Int.Cl.
F16L 19/08(2006.01)

(56)对比文件
DE 4238710 A1,1994.05.19,
DE 4238710 A1,1994.05.19,
US 4958859 A,1990.09.25,
CA 1122624 A1,1982.04.27,
CN 102691835 A,2012.09.26,
CN 202955363 U,2013.05.29,
JP 2009-85342 A,2009.04.23,
WO 99/66249 A1,1999.12.23,
GB 2103744 A,1983.02.23,

审查员 庄园

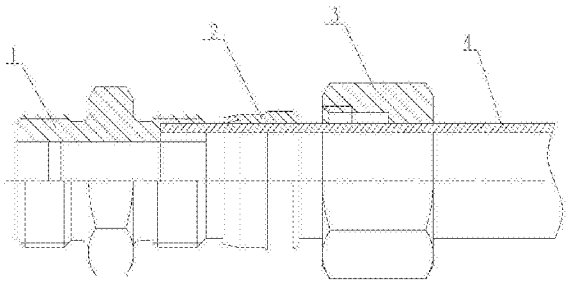
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

卡套式金属密封管接头及其使用方法

(57)摘要

本发明涉及一种卡套式金属密封管接头及其使用方法，由接头体、卡套、螺母组成，所述接头体和螺母螺纹连接，在所述接头体和螺母之间设有卡套，所述卡套为金属件，所述卡套具有前刃口和后刃口，所述卡套的前端与接头体锥面配合，所述卡套的后端与螺母内表面锥面配合，所述前刃口和后刃口切入管子外壁实现密封。本发明采用了双刃口结构，使得密封性能更为可靠，抗冲击和抗振动性能也更为优越，使用寿命长。



CN 103807526 B

1.一种卡套式金属密封管接头，由接头体、卡套、螺母组成，所述接头体和螺母螺纹连接，在所述接头体和螺母之间设有卡套，所述卡套为金属件，其特征在于：所述卡套具有两个刃口，分别为前刃口和后刃口，所述卡套的前端与接头体锥面配合，所述卡套的后端与螺母内表面锥面配合，所述前刃口和后刃口切入管子外壁实现密封，所述前刃口由形成所述卡套端面的垂直平面和斜面组成，所述后刃口由形成所述卡套内壁的水平面与前刃口尾部的弧面组成；

所述卡套内壁在拧紧后向上拱起形成两个拱起变形部位，所述卡套与管子之间具有多个接触点，所述多个接触点包括前刃口与管子之间的接触点、后刃口与管子之间的接触点、卡套的前端与接头体的内壁之间的接触点、卡套的尾部与管子之间的接触点、卡套在位于后刃口后的中间位置与管子之间的中间接触点、卡套后端的锥面与螺母的内壁之间的接触点；

所述卡套的外壁上具有向外侧凸起的用于与所述接头体配合限定所述前刃口和后刃口切入深度的止动边，所述卡套外壁的前端边缘至止动边之间为由斜面过渡，所述止动边为斜边，所述卡套的外壁与止动边之间弧线过渡连接；

所述卡套的内壁在尾部边缘处具有一个用于引导管子插入的扩口结构。

2.根据权利要求1所述的卡套式金属密封管接头，其特征在于：所述接头体内具有锥形孔，锥形孔的锥度为24度。

3.根据权利要求1所述的卡套式金属密封管接头，其特征在于：所述卡套为整体成型的不锈钢制件。

4.根据权利要求1所述的卡套式金属密封管接头，其特征在于：所述管子采用消除应力退火的精拔钢管。

5.一种如权利要求1-4任一项所述的卡套式金属密封管接头的使用方法，其特征在于，包括如下步骤：

将预装用接头体固定安装在预装机上；

将管子插入预装用接头体中，并将管子一直插至预装接头体一端的底部；

拧紧螺母，螺母推进后卡套向前运动，预装用接头体的内锥孔向内挤压卡套的前端，卡套内壁上的前刃口和后刃口随着压力的增大而切入管子外壁内实现密封；

将预装用接头体拆下，再将实际安装的接头体与螺母拧紧，完成连接。

6.根据权利要求5所述的卡套式金属密封管接头的使用方法，其特征在于：在拧紧螺母的过程中，所述卡套内壁上的前刃口和后刃口切入管子外壁内后再继续增加压力至所述卡套中间向上拱起形成拱形变形。

7.根据权利要求5所述的卡套式金属密封管接头的使用方法，其特征在于：在将管子插入所述预装用接头体和所述实际安装的接头体前还包括在所述卡套和接头体之间涂上润滑油的步骤。

8.根据权利要求5所述的卡套式金属密封管接头的使用方法，其特征在于：在拆下所述预装用接头体后，还包括检查所述卡套上可见的突起带有无填满所述卡套前端空间的步骤。

卡套式金属密封管接头及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种卡套式管接头，特别涉及一种在城轨车辆的空气制动管路上使用的卡套式金属密封管接头及其使用方法。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展，管路系统的应用范围越来越广，被广泛用于各行各业，管路之间的连接方式也在不断地增加和更新，而且对管路系统安装施工的方便性和管路系统使用的安全可靠性也提出了更高的要求。在管路系统中普遍使用的管道之间的连接器件就是管接头，管接头的基本形式为扩口式、焊接式和卡套式。其中卡套式管接头具有结构简单、使用方便和不用焊接的特点，是一种便捷、可靠、易于安装拆卸的中高压管路的连接方式，为了保证连接后的管路系统安全可靠，在管接头处均设置有相应的密封结构。

[0003] 目前在国内地铁等轨道车辆中，绝大多数项目要求空气制动管路的各管道之间的密封不允许使用TFE(聚四氟乙烯)带或类似的密封材料，也不允许使用O型橡胶密封圈或类似形式的密封，只能采用金属卡套密封的方式，而且金属卡套密封也不允许使用生锈的金属材料。

[0004] 卡套式金属管接头基本分为单卡套式结构和双卡套式结构，其中单卡套式结构是在连接管路时采用一个卡套，在卡套内壁设置有刃口，拧紧螺母使卡套内壁上的刃口切入被接管外壁形成密封。该种单卡套式结构，经多次装卸后其密封性会大大降低，使用寿命较短。为了提高管接头的密封性能，在专利申请号为201110067128.6的专利中，则公开了一种双卡套式管接头，包括前卡套和后卡套，前卡套和后卡套均为金属制件，前卡套的中空环形凸台的外环面与接头斜槽密实配合，中空环形凸台的内环面的前端刃口切入管子体表内，后卡套的前端凸耳环依序进入前卡套平台和前卡套斜槽内，并在前卡套斜槽的迫压下，凸耳环的前端刃口切入管子体表内。该双卡套式管接头的结构密封性，防脱性和防振性都有较大改善，但是，该双卡套式结构复杂，采用完全采用人工操作，安装的可靠性得不到保证，对于地铁等轨道车辆的空气制动管路来说，不能保证车辆的安全运营。

发明内容

[0005] 本发明主要目的在于解决上述问题，提供了一种密封性能可靠，抗冲击和抗振动性能优越，使用寿命长的卡套式金属密封管接头及其使用方法。

[0006] 为实现上述目的，本发明所述的技术方案是：

[0007] 一种卡套式金属密封管接头，由接头体、卡套、螺母组成，所述接头体和螺母螺纹连接，在所述接头体和螺母之间设有卡套，所述卡套为金属件，所述卡套具有前刃口和后刃口，所述卡套的前端与接头体锥面配合，所述卡套的后端与螺母内表面锥面配合，所述前刃口和后刃口切入管子外壁实现密封，所述前刃口由形成所述卡套端面的垂直平面和斜面组成，所述后刃口由形成所述卡套内壁的水平面与前刃口尾部的弧面组成。

[0008] 进一步，所述接头体内具有锥形孔，锥形孔的锥度为24度。

[0009] 进一步，所述卡套的外壁上具有向外侧凸起的用于与所述接头体配合限定所述前刃口和后刃口切入深度的止动边。

[0010] 进一步，所述卡套内壁的中部在拧紧后呈向上拱起变形。

[0011] 进一步，所述卡套为整体成型的不锈钢制件

[0012] 进一步，所述管子采用消除应力退火的精拔钢管。

[0013] 本发明的另一个技术方案是：

[0014] 一种上述的卡套式金属密封管接头的使用方法，包括如下步骤：

[0015] 将预装用接头体固定安装在预装机上；

[0016] 将管子插入预装用接头体中，并将管子一直插至预装接头体一端的底部；

[0017] 拧紧螺母，螺母推进后卡套向前运动，预装用接头体的内锥孔向内挤压卡套的前端，卡套内壁上的前刃口和后刃口随着压力的增大而切入管子外壁内实现密封；

[0018] 将预装用接头体拆下，再将实际安装的接头体与螺母拧紧，完成连接。

[0019] 进一步，在拧紧螺母的过程中，所述卡套内壁上的前刃口和后刃口切入管子外壁内后再继续增加压力至所述卡套中间向上拱起形成拱形变形。

[0020] 进一步，在将管子插入所述预装用接头体和所述实际安装的接头体前还包括在所述卡套和接头体之间涂上润滑油的步骤。

[0021] 进一步，在拆下所述预装用接头体后，还包括检查所述卡套上可见的突起带有无填满所述卡套前端空间的步骤。

[0022] 综上内容，本发明所述的卡套式金属密封管接头及其使用方法，与现有技术相比，具有如下优点：

[0023] (1)卡套的内壁上设置有前刃口和后刃口，在连接过程中，卡套的前刃口和后刃口相继切入等连接的管子外壁实现密封，使密封性能更为安全可靠。而且由于采用两个刃口，使作用于卡套的应力在多个接触点处均匀分配，加上卡套后端与螺母之间锥面配合，进而在拧紧后抱紧管子，起到了对管路振动的阻尼作用，使得卡套式接头具有特别优良的耐冲击和振动性能。

[0024] (2)在卡套的外侧壁上设置有止动边，当两个刃口都切入到设计深度时，止动边即可限制刃口过量切入对管子造成损伤的可能性，进一步确保管路连接的安全可靠。

[0025] (3)接头装配后卡套中部微微拱起形成拱形变形，由此产生的弹性效应避免了金属接触密封的应力松弛现象，从而可确保卡套长期地可靠工作和反复多次的装拆使用，有效延长了卡套的使用寿命。

附图说明

[0026] 图1是本发明管子连接结构示意图；

[0027] 图2是本发明接头体、螺母和卡套在密封前的结构状态示意图；

[0028] 图3是本发明接头体、螺母和卡套在密封后的各点受力状态示意图；

[0029] 图4是本发明卡套结构示意图；

[0030] 图5是本发明实施例一结构示意图；

[0031] 图6是本发明实施例二结构示意图；

[0032] 图7是本发明实施例三结构示意图；

[0033] 图8是本发明实施例四结构示意图；

[0034] 图9是本发明实施例五结构示意图。

[0035] 如图1至图9所示，接头体1，卡套2，螺母3，管子4，锥形孔5，锥面6，锥面7，前刃口8，后刃口9，止动边10，拱起变形11。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述：

[0037] 如图1所示，本发明所述的卡套式金属密封管接头，用于城轨车辆中空气制动系统管路的密封连接，在管路系统中需要拆卸的部位和制动设备连接处均采用该卡套式金属密封管接头。

[0038] 卡套式金属密封管接头由接头体1、卡套2、起压紧作用的螺母3组成，卡套2和螺母3套在待连接的管子4外侧与接头体1固定连接。

[0039] 如图2至图4所示，螺母3宽口的一端与接头体1的螺丝连接，螺母3窄口的一端与管子4的管径相适配，卡套2的内径也与管子4的管径相适配，卡套2固定在接头体1和螺母3之间。接头体1内具有锥形孔5，锥形孔5的锥度为24度，卡套2的前端的外侧壁具有与接头体1的锥形孔5相配合的锥面6，在拧紧过程中，卡套2的前端与接头体1的锥形孔5之间锥面配合。卡套2的后端也具有一锥面7，与螺母3内表面之间锥面配合。在卡套3的内侧壁上具有尖锐的前刃口8和后刃口9，前刃口8和后刃口9随着压力的增大均切入管子4的外壁内实现密封，使密封性能更为安全可靠。卡套2采用金属件，本实施例中，卡套2采用整体成型的不锈钢制件，加上前刃口8和后刃口9及锥面6和锥面7的结构，使得卡套2具有特别优良的弹性。

[0040] 在卡套2的外侧壁上具有向外侧凸起止动边10，在拧紧螺母3的过程中，前刃口8和后刃口9随着压力的增大相继切入管子4的外壁内，当前刃口8和后刃口9都切入到最大的设计深度时，止动边10与接头体1的前端面相抵触，即可限制前刃口8和后刃口9过量切入对管子4造成损伤的可能性，进而确保管路连接的安全可靠。

[0041] 卡套2内壁的中部在拧紧螺母3后呈向上拱起变形11，由此产生的弹性效应避免了金属接触密封的应力松弛现象，从而可确保卡套2长期地可靠工作和反复多次的装拆使用，有效延长了卡套2的使用寿命。

[0042] 管子4采用无缝钢管，且优选采用消除应力退火的精拔钢管，这样有利于卡套2的前刃口8和后刃口9嵌入管子4的外表面，起到有效密封的作用。

[0043] 如图2和图3所示，当卡套2和螺母3套在管子4上插入接头体1后，在拧紧螺母3的过程中，卡套2前端外侧与接头体1锥面贴合，随着螺母3推力的增大，卡套2向前向内运动，接头体1的锥形孔5与卡套2接触面积不断增大，更大的阻力迫使卡套2的前端向内移动，在接头体1的锥形孔5的限制下，卡套2逐渐切入管子4的外壁内，在管子4的外壁上压出一个环行凹槽，从而形成有效密封，管子4的外壁在前刃口8和后刃口9的作用下被陇起，通过卡套2消除了接头体1的内径与管子4外径之间的间隙。螺母3在前进的运动过程中，即完成了管路密封和紧固的作用。

[0044] 如图2和图3所示，卡套2的内侧壁由于采用两个刃口，使得卡套2与管子4之间有多个接触点，作用于卡套2的应力在多个接触点处均匀分配，多个接触点包括前刃口8与管子4之间的接触点、后刃口9与管子4之间的接触点、卡套2的前端与接头体1的内壁之间的接触

点、卡套2的尾部与管子4之间的接触点，加上卡套2后端的锥面7与螺母3的内壁之间的锥面配合，给卡套2一处斜向下的压力，进而在拧紧后抱紧管子4，起到了对管路振动的阻尼作用，使得卡套式接头具有特别优良的耐冲击和振动性能。

[0045] 传统的“0”型密封圈密封方式的管接头，由于“0”型密封圈是橡胶材质，需要定时更换，用户维护成本偏高。而卡套式金属密封方式，因为采用金属密封的方式，用户不需要定期检修、维护，用户维护成本低。通过综合对比，金属密封方式的管接头的性能要远远高于“0”型密封圈方式的管接头，在城轨车辆空气制动系统管路大量采用卡套式金属密封管接头，也可以极大的降低用户的维修工作及降低维护成本。

[0046] 表1为“0”型密封圈管接头与本实施例所述的卡套式管接头在整车安装后的测试结果对比，从表1的试验结果可以看出，本实施例所述的卡套式管接头的气密性能远高于0型密封圈管接头的气密性能，性能高出4到5倍。

[0047] 表1

[0048]

序号	项目	标准要求	实测结果（0型密封圈管接头）	实测结果（卡套式管接头）
1	总风管的气密性试验	a. 将整车的所有塞门均放在正常工作位置；并将总风缸压力充至900kPa。 b. 在空压机停机总风压力稳定为850kPa时，将直接接总风管的截断塞门关闭；保压5min，压力下降值不得大于20kPa。 c. 试验完成后将各截断塞门恢复到正常工作位置。	压力下降12kpa。	压力下降2kpa。

[0049]

2	总风缸、总风管及所有用风设备的气密性试验	a. 将所有塞门均放在正常工作位置；并将总风缸压力充至900kPa。 b. 在空压机停机总风压力稳定为850kPa时，将直接接总风管的截断塞门关闭； c. 将司机控制器放在紧急制动位，保压5min，总风管压力下降值不得大于10kPa。	压力下降8kpa。	压力下降2kpa。
3	制动缸和制动风缸（供风缸）的气密性	a. 将所有塞门均放在正常工作位置； b. 将司机控制器放在紧急制动位； c. 起动空压机，总风压力充至850kPa以上； d. 关闭截断塞门，保压5min，制动风缸压力下降值不得大于10kPa； e. 试验完成后将各截断塞门恢复到正常工作位置。	压力下降8kpa。	压力下降2kpa。

[0050] 如图2和图3所述，下面详细描述卡套式金属密封管接头的使用方法，该管接头安装时需要预装机，管径小的接头可以直接在台钳上进行预装。利用预装机先将卡套2与管子4之间密封做好，再连接实际安装的接头体1，预装的好坏直接影响到管路连接处的密封性能和拔脱能力。

[0051] 这种金属密封的方法对管子4的圆周度和表面的光滑度以及硬度有较高要求，无缝钢管需要无氧化退火，硬度不大于HRB75，弯曲度不大于1.5mm/m，外径偏差±0.1，壁厚偏差±0.1，符合EN10216-5标准。

[0052] 具体包括如下步骤：

[0053] 步骤1、锯下合适长度的管子4(无缝钢管)，去除端口毛刺，管子4端面要与管子4的轴线垂直，角度公差不大于0.5度。如果管子4需要折弯，则管子4端面至弯曲部位的直线段长度不能少于二倍螺母3的长度，最佳值在三位螺母3的长度以上，管子4的弯管半径也应尽可能大，其最小弯管半径约为管子4外径的2.5倍以上。

[0054] 检查管子4倒角状态，要求管子4端部无毛刺，管子4表面无腐蚀、伤痕、划伤等缺陷。

[0055] 步骤2、准备一个和实际安装的接头体1结构尺寸完全一致的预装用接头体作为母体，将预装用接头体固定安装在与接头体1和管子4直径相匹配的预装机上，对于管径小的接头体1可以直接在台钳上进行预装。

[0056] 步骤3、使用自动安装的预装机安装时，根据管子4的直径、卡套2的类型选取相应的压力值，根据预装机上的压力值明细表，找出对应的压力值，通过压力设定显示调整压力，将其压力调整至对应管径压力值。

[0057] 步骤4、把螺母3和卡套2依次套在管子4上，注意螺母3和卡套2的方向，不要装反。

[0058] 步骤5、在预装用接头体1的螺纹和卡套2的外壁上涂抹润滑油。

[0059] 步骤6、用手轻轻推进管子4，保证管路水平，将管子4插入预装用接头体中，并确保将管子4一直插至预装接头体1一端的底部。

[0060] 步骤7、把螺母3拧上接头体1，如果使用自动安装的预装机安装时，将预装机开关扳至打开位，用手扶住管子4后按住启动按钮，当压到预先设定的压力值后自动弹回，表明已经压装完成。此时，卡套2内壁上的前刃口8和后刃口9已依次切入管子4的外壁内实现密封。

[0061] 如果使用手工操作，则用扳手旋紧螺母3，随着螺母3的推进，卡套2向前运动，预装用接头体1的锥形孔5向内挤压卡套2的前端，卡套2内壁上的前刃口8和后刃口9随着压力的增大而依次切入管子4的外壁内。拧紧螺母3直至卡套2卡住管子4，这个转折点可以通过拧紧力矩的增加感受到(压力点)，达到压力点后，再将螺母3拧紧1/2圈，这样不但可以牢固固定，也可以使卡套2中间向上拱起形成拱形变形11。

[0062] 步骤8、将预装用接头体1拆下，查卡套2刃边的嵌入情况，可见的突起带必须填满卡套2前端的空间，刃口前隆起饱满、均匀，没有卷边断裂，卡套2允许在径向转动，在轴向允许轻微窜动，但是卡套不得脱离切槽，预装后管子4允许轻微扩口，但扩口后尺寸不得大于接头体1内径。

[0063] 刃口前长度符合表2：

[0064] 表2

[0065]

规格	10L	15L	18L	22L	28L
Y min(单位:mm)	2.3	2.6	3.1	2.5	2.6
Y max(单位:mm)	3.8	4.0	4.4	4.3	4.1

[0066] 步骤9、最终安装，将实际安装中的接头体1的螺纹涂上润滑油、螺母3与之配合，拧至可感觉到的拧紧力增加为止，接着再拧紧1/2圈安装完毕。

[0067] 步骤10、组装完毕后，卡套2已经嵌入到管子4之中，一旦产生泄漏，则需要切断管子4、或更换管子4来解决泄露问题。

[0068] 当制动设备需要检修时，先将与设备连接的金属密封卡套式接头的接头螺母3松开，然后将管路拆下，此时，金属卡套2不需要拆卸，最后再拆卸制动设备。

[0069] 在连接管路时，应避免使其受到侧向力，侧向力过大会造成密封不严，连接管路时，应一次性紧好，避免多次拆卸，否则也会使密封性能变弱。

[0070] 实施例一：直通接头装配

[0071] 如图5所示，主体为两根需要连接的管子4，每根管子4的端部分别设置有螺母3和卡套2，中间用一接头体1连接，接头体1为一直通接头，接头体1的两侧具有与螺母3连接的外螺纹，两侧各具有与卡套2匹配的锥形孔5，接头体1的两端各通过卡套式金属密封连接形式将两根管子连接。

[0072] 实施例二：直角接头装配

[0073] 如图6所示，主体为两根需要连接的管子4，每根管子4的端部分别设置有螺母3和卡套2，中间用一接头体1连接，接头体1为一直角接头，接头体1的两端各具有与螺母3连接的外螺纹，两端各具有与卡套2匹配的锥形孔5，接头体1的两端各通过卡套式金属密封连接形式将两根管子连接。

[0074] 实施例三：三通接头装配

[0075] 如图7所示，主体为三根需要连接的管子4，每根管子4的端部分别设置有螺母3和卡套2，中间用一接头体1连接，接头体1为一个三通接头，接头体1的三个端部均具有与螺母3连接的外螺纹，三个端部各具有与卡套2匹配的锥形孔5，接头体1的三个端部各通过卡套式金属密封连接形式将三根管子连接。

[0076] 实施例四：端式外锥直通接头装配

[0077] 如图8所示，接头体1的一端具有与螺母3连接的外螺纹，该端具有与卡套2配合的锥形孔5，另一端为用于连接的外锥螺纹，接头体1的一端各通过卡套式金属密封连接形式与管子4连接。

[0078] 实施例五：外锥螺纹直角接头装配

[0079] 如图9所示，接头体1为一直角接头，接头体1的一端具有与螺母3连接的外螺纹，该端具有与卡套2配合的锥形孔5，另一端为用于连接的外锥螺纹，接头体1的一端各通过卡套式金属密封连接形式与管子4连接。

[0080] 如上所述，结合附图和实施例所给出的方案内容，可以衍生出类似的技术方案。但凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

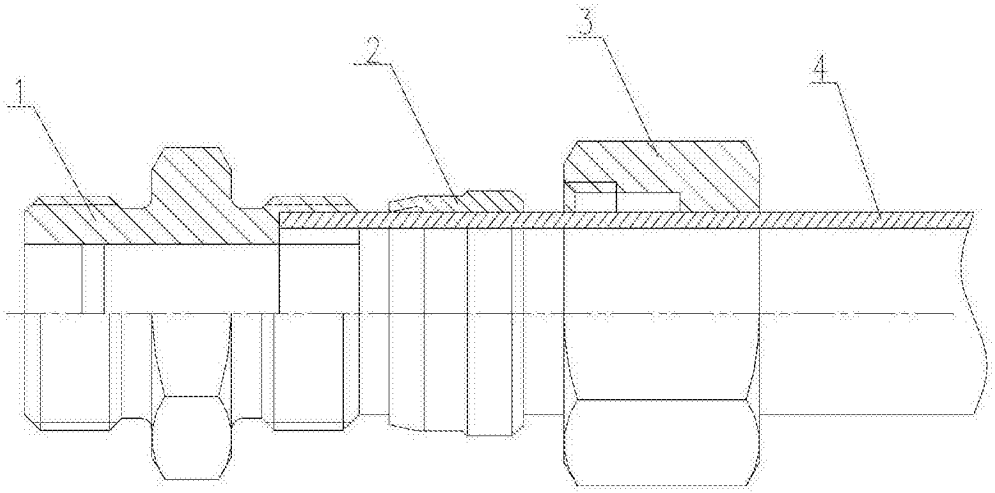


图1

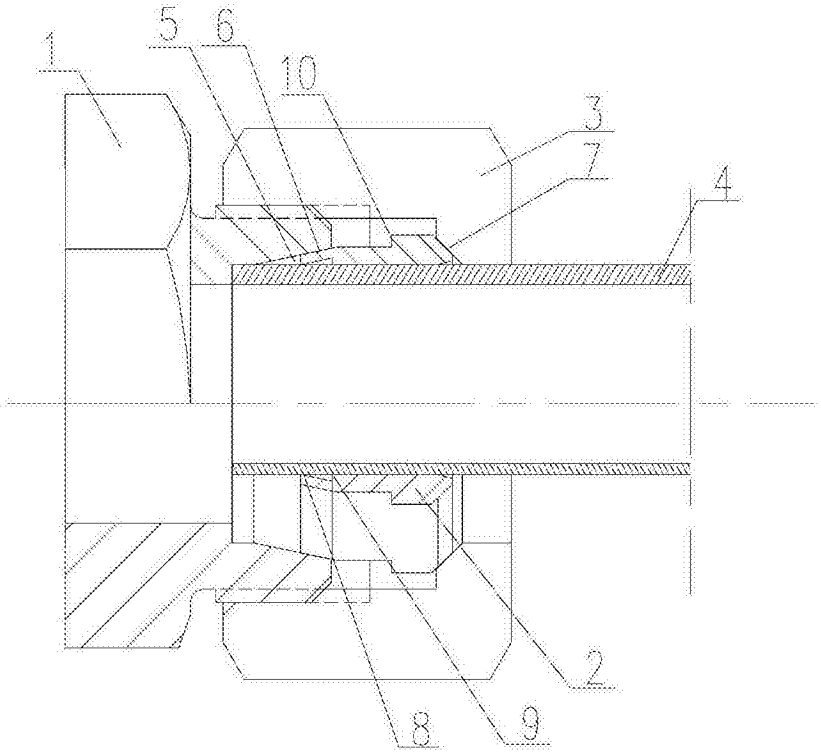


图2

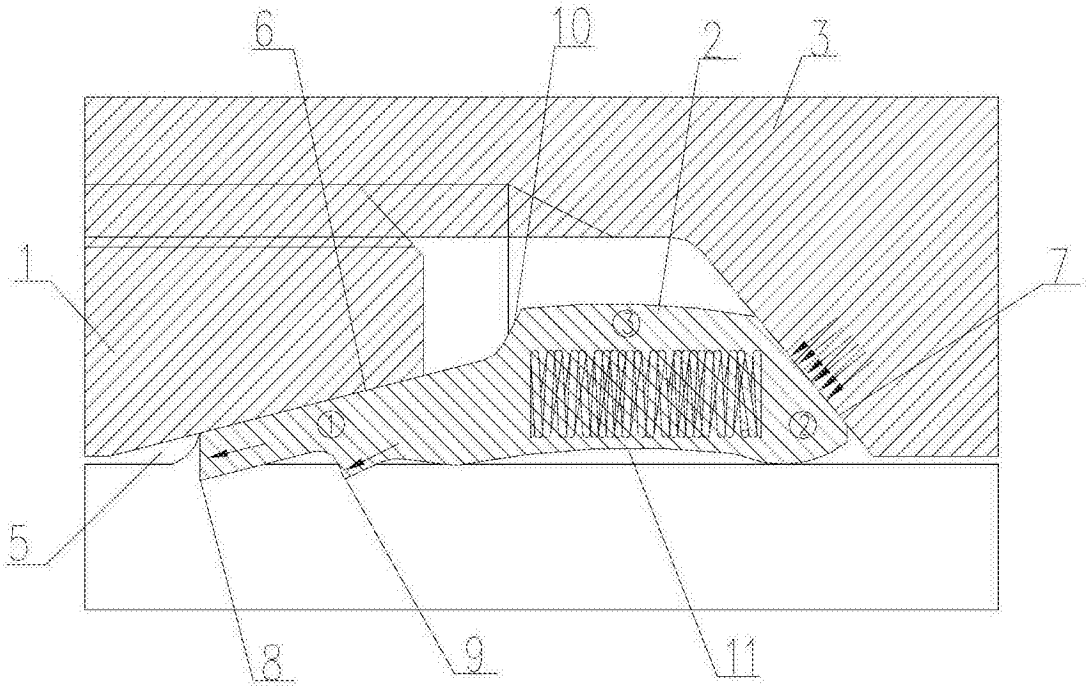


图3

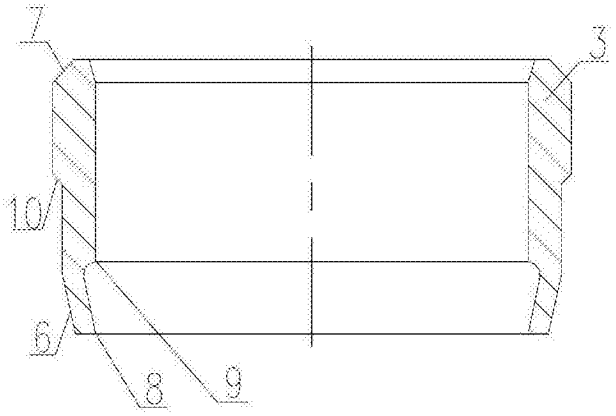


图4

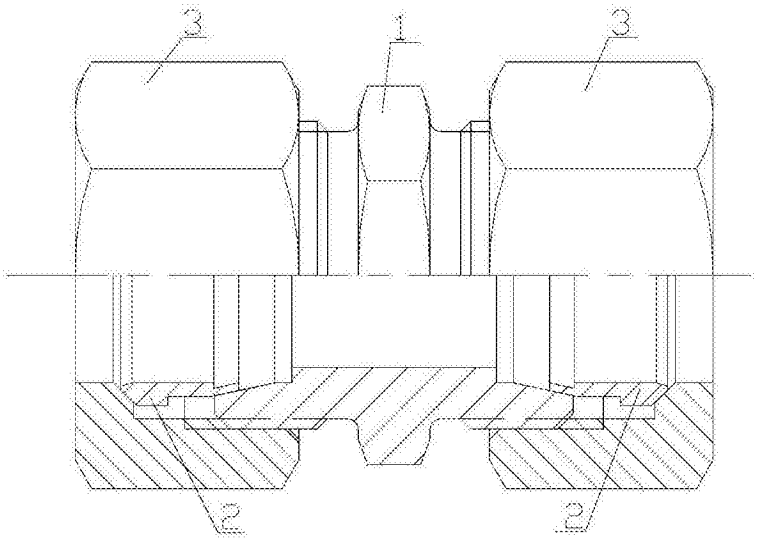


图5

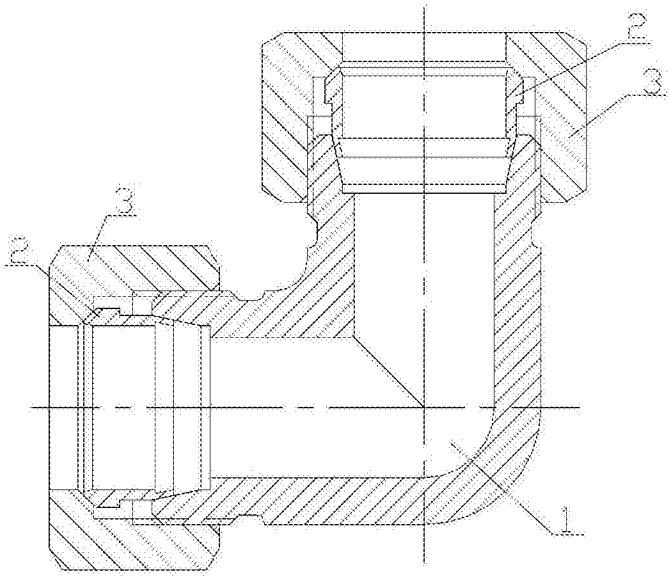


图6

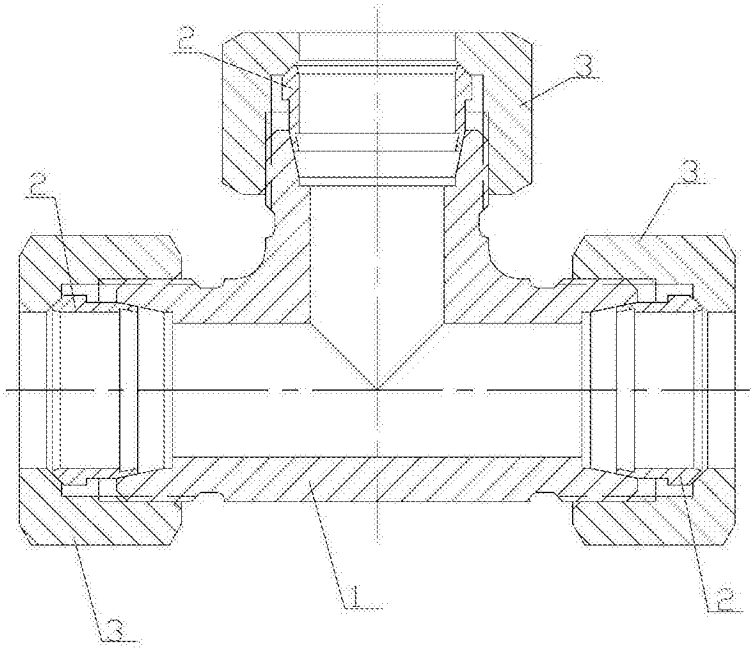


图7

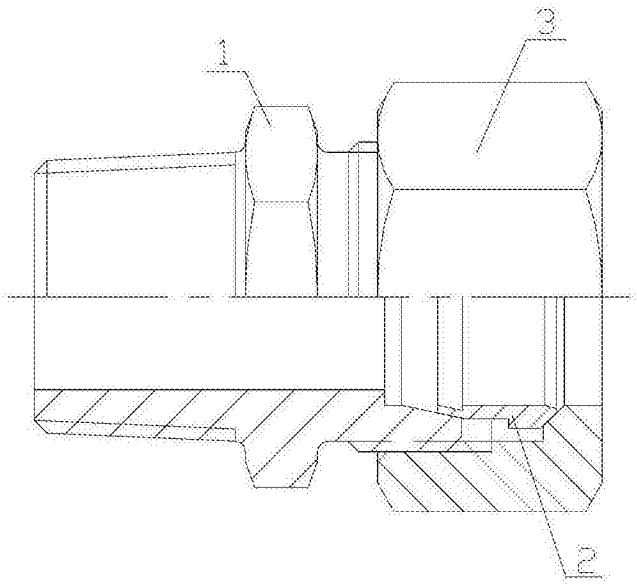


图8

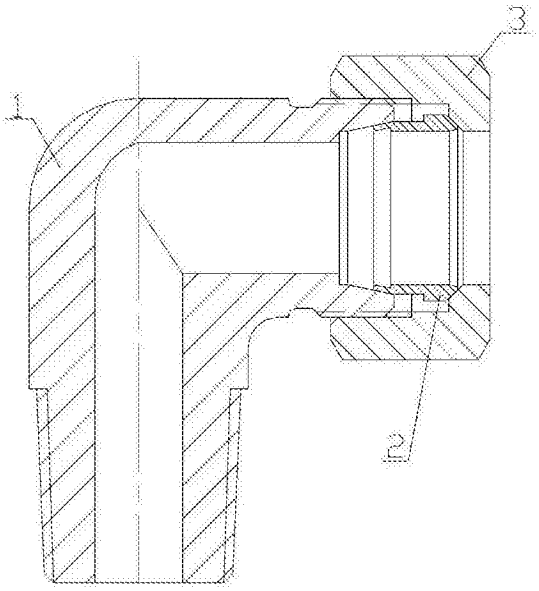


图9