



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109465161 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201811234088.8

B05D 1/00(2006.01)

(22)申请日 2018.10.23

B05D 1/12(2006.01)

F16L 58/10(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109465161 A

(56)对比文件

CN 1557565 A,2004.12.29,

CN 205217274 U,2016.05.11,

GB 2236997 A,1991.04.24,

赵三元等.环氧树脂和聚氯乙烯粉末涂料.

《钢管》.2000,第29卷(第3期),57-60.

肖善红,等.镀锌自来水管内壁涂塑技术.

《造船技术》.2003,(第254期),21-24.

(43)申请公布日 2019.03.15

(73)专利权人 济南德士净水管道制造有限公司

地址 250220 山东省济南市章丘区圣井街道圣井高科技园

审查员 李晓璐

(72)发明人 徐允霞

(74)专利代理机构 北京君慧知识产权代理事务所(普通合伙) 11716

代理人 王宽

(51)Int.Cl.

B05C 13/02(2006.01)

B05C 19/04(2006.01)

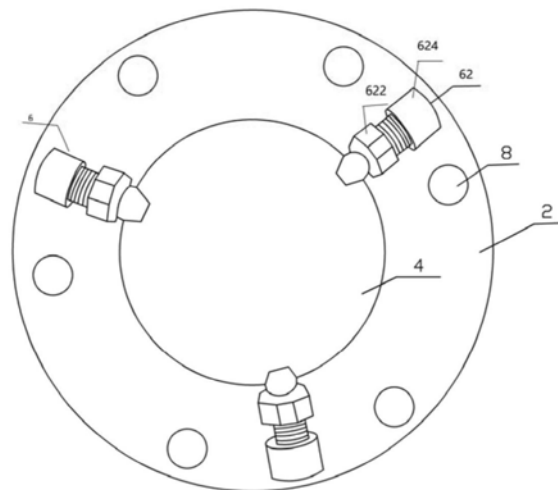
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种钢管的涂塑方法和涂塑装置

(57)摘要

本申请公开了一种钢管的涂塑方法及涂塑装置,属于钢管涂装技术领域。该用以涂塑钢管的外壁的涂塑方法包括:将钢管加热至预定温度后,旋转该钢管并在钢管表面喷涂防腐层;将喷涂结束的钢管移送至固化阶段;其中,在该至少部分移送阶段该钢管安装有管道固定装置,该管道固定装置可使钢管不与运送装置接触从而避免损伤钢管表面的防腐层。该涂塑方法防止了在移送涂塑钢管时损坏未固化的防腐层,自动化程度高,施工费用低,经济效益高,方法简单;该涂塑方法制造的防腐管道的表面均匀,防腐层与钢管的结合牢固,防腐层致密耐磨损抗腐蚀,防腐管道的使用寿命长。



1. 一种涂塑方法,用以涂塑钢管的外壁,该涂塑方法包括:
将钢管加热至预定温度后,旋转该钢管并在钢管表面喷涂防腐层;
将喷涂结束的钢管移送至固化阶段;
其中,在至少部分移送阶段的钢管安装有管道固定装置,所述管道固定装置可使钢管不与运送装置接触从而避免损伤钢管表面的防腐层;
所述管道固定装置包括:
主体、夹持单元和被获取机构;
所述主体为具有至少一个第一通孔的圆盘形结构,所述管道可穿过所述第一通孔,所述主体在安装管道后可滚动;
所述夹持单元与所述主体连接,所述夹持单元与所述第一通孔配合使用,用于固定所述管道;
所述被获取机构用于所述管道固定装置的运送;
所述第一通孔的内直径大于所述管道的外直径。
2. 根据权利要求1所述的涂塑方法,其特征在于,所述管道固定装置在所述钢管加热前安装或在所述钢管加热后安装。
3. 根据权利要求1所述的涂塑方法,其特征在于,所述主体为圆环,所述第一通孔为圆形孔,所述第一通孔与所述主体的外轮廓同圆心;
所述被获取机构包括所述主体上的至少一个第二通孔;
所述夹持单元包括至少一个夹持件,
所述夹持件包括限位机构和伸缩机构,所述限位机构固定在所述主体的表面,所述伸缩机构可沿着所述限位机构的限定路径伸缩,所限定路径为大致沿着所述第一通孔的径向在第一位置和第二位置之间伸缩,
在所述第一位置中,所述伸缩机构可固定所述管道,
在所述第二位置中,所述伸缩机构与所述管道不接触,所述管道可自由移动。
4. 根据权利要求3所述的涂塑方法,其特征在于,所述限位机构为螺母,所述伸缩机构为螺栓;
所述伸缩机构与所述管道接触的端面具有第一截面积,所述伸缩机构的主体具有第二截面积,所述第一截面积小于所述第二截面积的最小值。
5. 根据权利要求1所述的涂塑方法,其特征在于,所述主体至少包括第一圆环和第二圆环,所述第一圆环的直径大于第二圆环的直径并且大致同圆心,所述第一圆环与所述第二圆环通过至少一处径向连接部固定;
所述夹持单元固定连接在所述径向连接部和/或第二圆环的表面;
所述第一圆环与所述第二圆环之间的空隙形成所述被获取机构。
6. 根据权利要求1所述的涂塑方法,其特征在于,所述钢管的预定温度为180-260℃,所述钢管的旋转速度为70-100转/min。
7. 根据权利要求1所述的涂塑方法,其特征在于,所述防腐层的材料为环氧树脂粉末,所述环氧树脂涂料的粒径范围为100-120目。
8. 根据权利要求1所述的涂塑方法,其特征在于,所述钢管的防腐层是由喷枪将涂料喷射至钢管制得;

所述固化阶段为在170-190℃下保持10-20min。

9. 一种涂塑钢管的装置,其特征在于,包括:机架、运送装置、辊轮装置、表面处理装置和权利要求1-8中任一项所述的涂塑方法中使用的管道固定装置;

所述运送装置固定在所述机架上,所述运送装置可获取并转移固定管道的管道固定装置;

所述管道的两端分别固定所述管道固定装置,所述辊轮装置带动已安装好管道的管道固定装置滚动;

所述表面处理装置对在辊轮装置上滚动的管道进行处理。

一种钢管的涂塑方法和涂塑装置

技术领域

[0001] 本申请涉及一种钢管的涂塑方法和涂塑装置,属于钢管涂装技术领域。

背景技术

[0002] 目前,涂塑钢管是一种新型的高效防腐钢材,具有防腐性能优良,耐压强度高,使用寿命长,内表面光滑,液体流动性能良好等特点,使其迅速得到市场的认可。目前国内涂塑钢管的生产方法大致有八种:①静电喷涂法;②挤压包覆法;③压送涂覆法;④幕帘式涂覆法;⑤旋转涂覆法;⑥流动槽涂覆法;⑦火焰喷涂法;⑧负压法;这八种涂覆方法都各具优点和适宜涂覆范围。钢管包括小口径钢管和大口径钢管,小口径钢管是指口径为15~50mm的钢管。

[0003] 幕帘散布涂覆法是通过安装在旋转钢管上部的一排可调节漏斗,将塑粉呈幕帘状均匀地散布在已加热的钢管外壁上,由于钢管的转动,就会将撒在其上的塑粉熔融于外表面上,形成所需的涂塑膜。这种适用于较大直径直管外表面涂塑的方法,即为幕帘散布涂覆法。幕帘散布涂覆机是专门为直管(包括带法兰直管)的内外表面涂覆而设计的设备。一般而言,涂覆钢管的直径应大于76mm(3in),长度3~12 m。

[0004] 钢管外壁热涂塑需要在钢管喷涂结束后防腐层需要一段时间固化,然而传统的钢管喷涂结束后会将涂覆钢管放置到传送带上运送至固定区,在此过程中钢管表面未固化的防腐层易磨损。并且传统的防腐管道的涂层与钢管粘合度低、喷涂质量不佳、涂层不均匀。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本申请提出了一种涂塑方法,该涂塑方法防止了在移送涂塑钢管时损坏未固化的防腐层,自动化程度高,施工费用低,经济效益高,方法简单。

[0006] 根据本申请的一个方面,该种涂塑方法,用以涂塑钢管的外壁,该涂塑方法包括:将钢管加热至预定温度后,旋转该钢管并在钢管表面喷涂防腐层;将喷涂结束的钢管移送至固化阶段;其中,在所述至少部分移送阶段的钢管安装有管道固定装置,所述管道固定装置可使钢管不与运送装置接触从而避免损伤钢管表面的防腐层。

[0007] 可选地,所述管道固定装置在所述钢管加热前安装或在所述钢管加热后安装。

[0008] 可选地,所述管道固定装置包括:主体、夹持单元和被获取机构;所述主体为具有至少一个第一通孔的圆盘形结构,所述管道可穿过所述第一通孔,所述主体在安装管道后可滚动;所述夹持单元与所述主体连接,所述夹持单元与所述第一通孔配合使用,用于固定所述管道;所述被获取机构用于所述管道固定装置的运送;所述第一通孔的内直径大于所述管道的外直径。

[0009] 可选地,所述主体为圆环,所述第一通孔为圆形孔,所述第一通孔与所述主体的外轮廓同心;所述被获取机构包括所述主体上的至少一个第二通孔。

[0010] 所述夹持单元包括至少一个夹持件;所述夹持件包括限位机构和伸缩机构,所述限位机构固定在所述主体的表面,所述伸缩机构可沿着所述限位机构的限定路径伸缩,所

限定路径为大致沿着所述第一通孔的径向在第一位置和第二位置之间伸缩；在所述第一位置中，所述伸缩机构可固定所述管道；在所述第二位置中，所述伸缩机构与所述管道不接触，所述管道可自由移动。

[0011] 可选地，所述限位机构为螺母，所述伸缩机构为螺栓；所述伸缩机构与所述管道接触的端面具有第一截面积，所述伸缩机构的主体具有第二截面积，所述第一截面积小于所述第二截面积的最小值。

[0012] 可选地，所述主体至少包括第一圆环和第二圆环，所述第一圆环的直径大于第二圆环的直径并且大致同圆心，所述第一圆环与所述第二圆环通过至少一处径向连接部固定；所述夹持单元固定连接在所述径向连接部和/或第二圆环的表面；所述第一圆环与所述第二圆环之间的空隙形成所述被获取机构。

[0013] 可选地，所述钢管的预定温度为180-260℃，所述钢管的旋转速度为70-100转/min。优选地，所述钢管的预定温度为180℃-220℃，所述钢管的旋转速度为80-90转/min。更优选地，所述钢管的预定温度为190℃-220℃。

[0014] 可选地，所述防腐层的材料为环氧树脂粉末，所述环氧树脂涂料的粒径范围为100-120目。进一步地，所述环氧树脂的密度为1.4-1.5g/cm³。

[0015] 可选地，所述钢管的防腐层是由喷枪将涂料喷射至钢管制得；所述固化阶段为在170-190℃下保持10-20min。更进一步地，所述固化阶段为在180℃下保持15min。该固化方式使得钢管表面的防腐层流平且对钢管的附着力增加。

[0016] 作为一种实施方式，该管道固定装置包括：法兰和夹持单元。

[0017] 根据本申请的另一个方面，提供了一种涂塑钢管的装置，其特征在于，包括：机架、运送装置、辊轮装置、表面处理装置和上述任一项所述的管道固定装置；所述运送装置固定在所述机架上，所述运送装置可获取并转移固定管道的管道固定装置；所述管道的两端分别固定所述管道固定装置，所述辊轮装置带动已安装好管道的管道固定装置滚动；所述表面处理装置对在辊轮装置上滚动的管道进行处理。

[0018] 本申请能产生的有益效果包括但不限于：

[0019] 1. 该涂塑方法防止了在移送涂塑钢管时损坏未固化的防腐层，自动化程度高，施工费用低，经济效益高，方法简单。

[0020] 2. 该涂塑方法制造的防腐管道的表面均匀，防腐层与钢管的结合牢固，防腐层致密耐磨损抗腐蚀，防腐管道的使用寿命长。

[0021] 3. 本申请所提供的涂塑装置结构简单，自动化程度高，操作方便，容易控制。

附图说明

[0022] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

[0023] 图1为本申请实施例涉及的一种管道固定装置示意图。

[0024] 图2为本申请实施例涉及的一种管道固定装置示意图。

具体实施方式

[0025] 下面结合实施例详述本申请，但本申请并不局限于这些实施例。

[0026] 如无特别说明,本申请的实施例中的原料和催化剂均通过商业途径购买,其中,环氧树脂粉末购自上海唯扬公司,WHITE10-2001型号的粒径为100-120目;钢管购自天津利达公司的材质Q235B, DN15-DN600型号;加热炉购自浙江长兴兴达电动长公司,功率为56/30 KW。

[0027] 根据本申请的一种实施方式,一种钢管外壁的涂塑方法,该涂塑方法包括步骤:

[0028] 1) 对钢管表面做磷化处理或抛丸处理;

[0029] 2) 将钢管加热至预定温度;

[0030] 3) 将加热的钢管的两端分别安装管道固定装置;

[0031] 4) 将已安装管道固定装置的钢管转移至喷涂室;

[0032] 5) 在喷涂室内将喷枪中的环氧树脂粉末喷涂到旋转钢管的表面,喷涂结束后将钢管移出喷涂室运送至固化区,钢管表面的涂层固化形成防腐层。

[0033] 实施例1 钢管涂塑装置

[0034] 钢管外壁涂塑装置包括:喷涂室,喷涂室内设置内喷装置和外喷装置,喷涂室内设置辊轮装置,辊轮装置可带动待喷涂的钢管旋转以将钢管的表面喷涂均匀。

[0035] 钢管外壁涂塑过程为:

[0036] 参考图1,本申请的实施例公开了一种用于管道表面处理的管道固定装置,包括:主体2,具有第一通孔4的圆盘形结构,管道可穿过第一通孔4,第一通孔4的直径大于管道的外径;夹持单元6与主体2连接,夹持单元6可拆卸的固定管道;被获取机构8,其与管道固定装置的运送装置配合连接的圆孔;夹持单元6在固定管道后夹持单元6在主体1的外边缘在主体轴线延伸的空间内。管道固定装置在固定安装管道后可以自由滚动。

[0037] 夹持单元6与主体2的连接方式可以为焊接和卡扣连接等本领域技术人员可以实施的方式。本实施例的管道固定装置的材料为铁材质但不限于铁材质,其材料可以选自任意满足工程力学的材料。本领域技术人员可以理解的是,本申请实施例中第一通孔4不限于圆形,第一通孔4还可以为正方形、三角形、多边形等,管道可以穿过第一通孔4的构型。

[0038] 作为一种实施方式,运送装置为机械手,管道固定装置分别固定在管道的两端后,机械手两端的圆柱抓手部插入管道固定装置的被获取机构8后移动转移管道,机械手的圆柱抓手部与被获取机构8的位置、数量相匹配。

[0039] 进一步地,夹持单元6具有三个均匀分布的夹持件62,夹持单元6具有的夹持件62的数量可以为任意,夹持单元6在固定管道时与管道的接触面积小于第一通孔4到管道的投影面积,管道处理完成后需要修补的面积小。

[0040] 夹持件62包括螺母622和螺栓624,螺栓624可沿着主体2的径向旋进或旋出。螺栓624与管道接触的第一截面积为圆形,第一截面积小于螺栓624主体的第二截面积。本领域技术人员可以理解的是,本申请实施例中第一截面积不限于圆形,可以为任意形状。

[0041] 在一个实施方式中,管道固定装置由平焊法兰的表面焊接螺母制备。

[0042] 参考图2,在另一个实施例中,主体2包括第一圆环22和第二圆环24,第一圆环22的内表面与第二圆环24的外表面焊接的三个径向连接部26;夹持单元6固定连接在径向连接部26和第二圆环24的表面;第一圆环22与第二圆环24之间的空隙形成被获取机构8。

[0043] 在使用本申请的管道固定装置时,通常需要两个管道固定装置配合使用。比如,在进行管道表面喷涂处理时,可将两个管道固定装置分别固定在管道的两端,然后采用运送

装置如机械手,抓取管道固定装置上的被获取机构,从而将管道连同管道固定装置放置在喷涂设备中,喷涂室内的辊轮装置带动管道固定装置滚动,从而使得钢管滚动;由于管道固定装置的主体采用圆盘或圆环状结构,被固定的管道可与管道固定装置同时旋转,从而便于管道的表面喷涂;管道喷涂结束后,机械抓手抓取管道两端的管道固定装置并将管道移出喷涂设备。管道表面喷涂处理时通常需要高温,管道表面喷涂完毕后需要固化处理;管道固定装置可防止管道表面直接接触地面或其他操作台,避免管道表面的磨损。

[0044] 在整个喷涂处理过程中,待喷涂的管道不与任何操作台接触,并且管道可与管道固定装置同时旋转,可方便快捷的实现管道表面的喷涂;本申请的管道固定装置上还包括被获取机构,可便于管道在处理过程中的运输;此外,管道固定装置上的夹持件与管道的接触点少、接触面积小,拆卸后,管道上的破损点较小,便于后期的修补。

[0045] 实施例2 钢管表面的预处理

[0046] 对小口径钢管进行表面预处理,处理过程为:将小口径钢管试样放入5 %-7%的NaOH溶液中浸泡30分钟以除去基体表面残留的油污以及其它污染物;经清洗干燥后,进行喷砂粗化处理,要求待喷表面呈均匀的银白色。喷砂参数如表1所示。

表 1 喷砂工艺参数

[0047]	材料	粒度	气体	气压	喷砂距离	喷砂时间	喷砂时间
	棕刚玉	16 目	压缩空气	0.8~0.9MPa	100~150m	70~80°	30~4s

[0048] 实施例3 钢管的涂塑

[0049] 将经过实施例1预处理的钢管进行涂塑处理,涂塑步骤如下:

[0050] 1) 将处理后的钢管加热至预定温度;

[0051] 2) 将加热的钢管的两端分别安装管道固定装置;

[0052] 4) 将已安装管道固定装置的钢管转移至喷涂室;

[0053] 5) 在喷涂室内将喷枪中的环氧树脂粉末喷涂到旋转钢管的表面,喷涂结束后将钢管移出喷涂室并且运送至固化区,钢管表面的涂层固化成防腐层,即制得防腐管道。

[0054] 具体以防腐管道外喷为例进行说明,防腐管道制造使用的钢管的长度为6m,钢管的公称通径DN为100mm。喷枪的设置于钢管的上方,喷枪的大致与钢管的中心线重合。防腐管道制造的环氧树脂粒径、环氧树脂喷涂所述钢管使用的环氧树脂的量、喷枪喷涂实验条件和钢管喷涂实验条件如表2所示。

表 2

样品编号	钢管涂塑条件		固化阶段条件	环氧树脂粉末
	钢管温度 /℃	外喷旋转 速度/(转 /min)	温度/时间	粒径/目
样品 1	200	85	180℃/ 15min	110
样品 2	180	70	170℃/ 20min	100
样品 3	190	80	190℃/ 10min	120
样品 4	230	90	180℃/ 15min	100
样品 5	260	100	180℃/ 15min	120
对比样品 1	170	85	180℃/ 15min	110
对比样品 2	200	65	180℃/ 15min	110
对比样品 3	200	85	160℃/ 15min	110

[0055]

[0056] 外观目测:样品1-5无鼓包,平整、光滑、无流挂;对比样品1有鼓包,对比样品2有不平整,对比样品3有鼓包。

[0057] 实施例4 涂塑钢管的针孔实验、弯曲实验、压扁实验

[0058] 根据标准CJ/T 120-2008,进行针孔实验,涂塑钢管内面用电火花检测仪检测,样品1-5均无电火花产生,对比样品1-3均产生电火花。根据标准CJ/T 120-2008,进行弯曲实验,样品1-5内涂层无裂纹和剥离出现,对比样品1-3产生裂纹和剥离出现。根据标准CJ/T 120-2008,进行压扁实验,样品1-5内涂层无裂纹和剥离出现,对比样品1-3产生裂纹和剥离出现。

[0059] 实施例5 钢管涂塑防腐层的拉伸实验检测

[0060] 拉伸试样的制备

[0061] 喷涂前将小口径钢管表面先用丙酮进行除油处理,然后用粒度为16目的棕刚玉进行喷砂除锈及表面粗化处理。喷涂结束后应保持涂层表面清洁。实验中的粘结剂采用E44环氧树脂胶和聚酰胺固化剂,粘结过程中应保证粘结剂涂抹均匀、无气泡。粘结完成后应在60℃下对其进行为期3天的加热固化。固化过程中应保证试样与对偶件的同轴度。

[0062] (2) 拉伸试验

[0063] 结合强度测试参照GB/T 8642-2002中规定的对偶件拉伸试验法,在WE-100型万能试验机上进行。此方法是在垂直与基体表面的方向施加拉力,拉伸涂层,使其从基体表面剥离,以此检验涂层与基体或涂层内部的结合能力,试验时应保持垂直载入。根据试样断裂位置,可以判断结合强度类型。

[0064] 剥离法定性测量高密度聚乙烯涂层的结合强度结果如表3所示。

表 3 涂层剥离试验结果

[0065]

制备混度	剥离情况	得分	等级
样品 1	无法撬起涂层, 点状剥落	9	最难
样品 2	较费力, 较大面积片状剥落	7	中等
样品 3	费力撬起一角, 再施力, 涂层断裂	8	较难
样品 4	费力撬起一角, 再施力, 涂层断裂	8	较难
样品 5	费力撬起一角, 再施力, 涂层断裂	8	较难
对比样 1	轻松用力, 涂层全部剥落, 最容易	2	容易
对比样 1	轻松用力, 涂层全部剥落, 最容易	2	容易
对比样 3	轻松用力, 涂层全部剥落, 最容易	2	容易

[0066] 以上所述, 仅是本申请的几个实施例, 并非对本申请做任何形式的限制, 虽然本申请以较佳实施例揭示如上, 然而并非用以限制本申请, 任何熟悉本专业的技术人员, 在不脱离本申请技术方案的范围, 利用上述揭示的技术内容做出些许的变动或修饰均等同于等效实施案例, 均属于技术方案范围内。

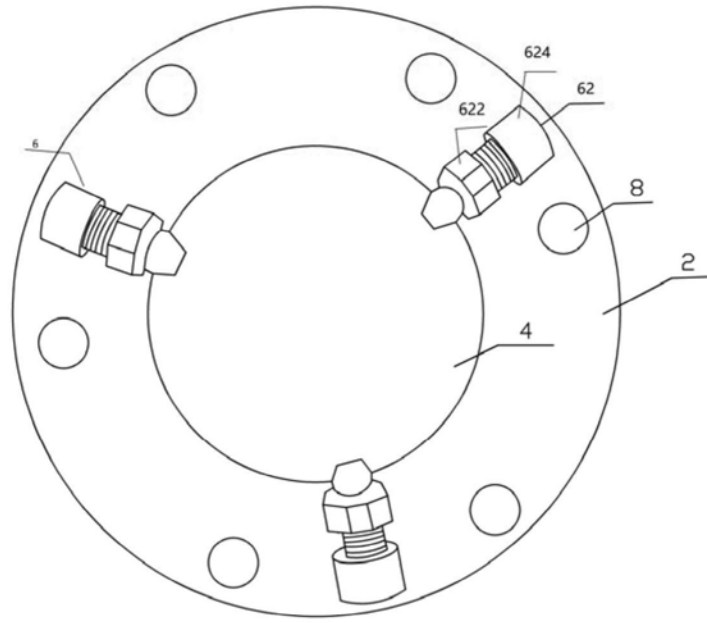


图1

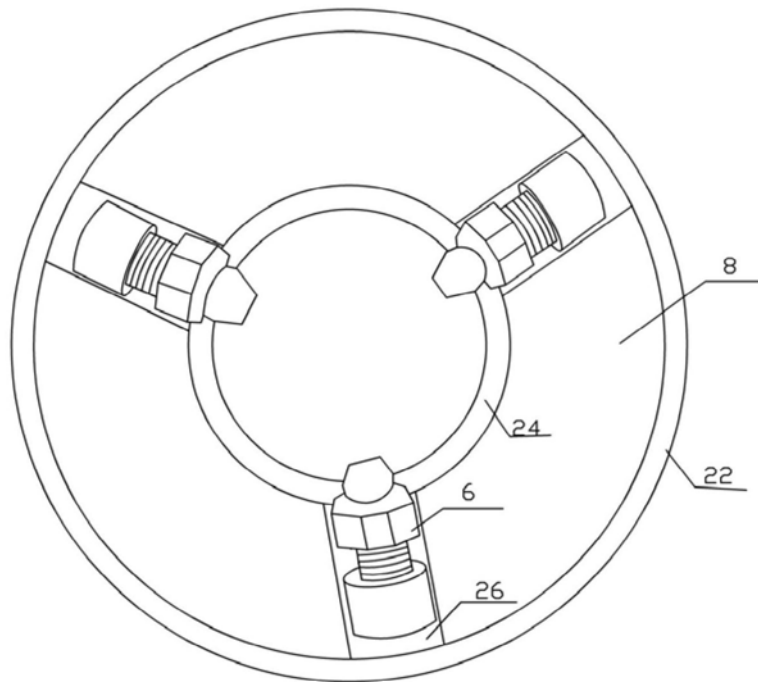


图2