



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109668693 B

(45) 授权公告日 2020.10.30

(21) 申请号 201811634851.6

(22) 申请日 2018.12.29

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109668693 A

(43) 申请公布日 2019.04.23

(73) 专利权人 李静  
地址 450000 河南省郑州市经济技术开发  
区第四大街与经南一路

(72) 发明人 郭素琴 王彤 付明胜 陈卫红  
孙杰 李静 秦瑞红 郭勇  
单会娜 李玉真

(74) 专利代理机构 郑州博派知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 41137  
代理人 伍俊慧

(51) Int.Cl.

G01M 3/20 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 207563984 U, 2018.07.03
- CN 201749108 U, 2011.02.16
- CN 101886966 A, 2010.11.17
- CN 201304539 Y, 2009.09.09
- CN 107727321 A, 2018.02.23
- JP 2003214972 A, 2003.07.30
- US 4788857 A, 1988.12.06
- CN 205691297 U, 2016.11.16
- CN 106932489 A, 2017.07.07
- CN 205786507 U, 2016.12.07
- CN 103578587 A, 2014.02.12
- CN 101915808 A, 2010.12.15

审查员 张珊

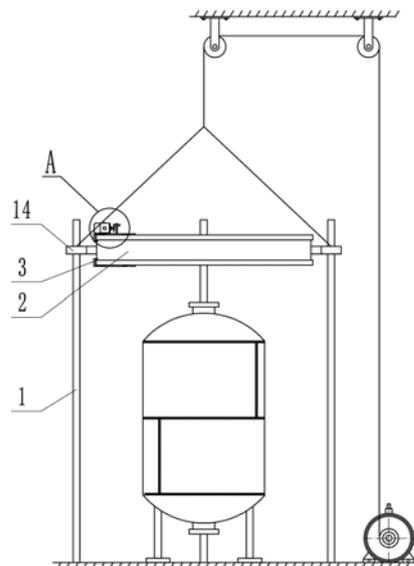
权利要求书2页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称

一种立式压力容器泄漏检测装置

(57) 摘要

本发明涉及一种立式压力容器泄漏检测装置,有效解决焊缝泄露或渗漏检测不方便的问题;其解决的技术方案是包括多个竖杆,竖杆上有一个能圆环;圆环不能转动;圆环上安装有能转动的滑动平台;平台上装有同转的主动轴和从动轴,圆环的内侧面上有轨道,从动轴上有滚轮;平台上可拆卸装有空心轴,空心轴不转,空心轴上套装有套筒,主动轴驱动套筒反向转动;套筒的外缘面上圆周均布有多个支腿,相邻两个支腿之间安装有吸盘,每个吸盘装有一个导管,导管的内端与空心轴接触;空心轴上有一个进气孔;滑动平台转动过程中,进气孔始终朝向圆环轴线;主动轴顺时针转动,滑动平台和套筒均逆时针转动,使吸盘依次交替吸附在焊缝上,本发明提高了速度和准确性。



1. 一种立式压力容器泄漏检测装置,包括多个圆周均布的竖杆(1),其特征在于,多个竖杆(1)上安装有一个能沿竖杆(1)上下移动的水平圆环(2);圆环(2)不能转动;圆环(2)上安装有能沿圆环(2)转动的滑动平台(3);滑动平台(3)上安装有竖直的主动轴(4)和从动轴(5),主动轴(4)与从动轴(5)同向转动,圆环(2)的内侧面上安装有轨道(6),从动轴(5)上安装有与轨道(6)配合的滚轮(7),滚轮(7)转动带动整个滑动平台(3)沿圆环(2)转动;

滑动平台(3)上可拆卸装有竖直的空心轴(8),空心轴(8)不可转动,空心轴(8)上套装有能转动的套筒(9),主动轴(4)驱动套筒(9)反向转动;套筒(9)的外缘面上圆周均布有多个支腿(10),相邻两个支腿(10)之间安装有吸盘(11),每个吸盘(11)的中部均安装有一个径向的导管(12),导管(12)的内端贯穿套筒(9)的侧壁并与空心轴(8)接触;空心轴(8)上开设有一个能与导管(12)对应的进气孔(13);滑动平台(3)转动过程中,进气孔(13)始终朝向圆环(2)轴线;主动轴(4)顺时针转动,滑动平台(3)和套筒(9)均逆时针转动,使吸盘(11)依次交替吸附在焊缝上。

2. 根据权利要求1所述的一种立式压力容器泄漏检测装置,其特征在于,所述的每个竖杆(1)上均套装有套管(14),圆环(2)的外侧与套管(14)固定连接;圆环(2)上连接有多个绳索,绳索的另一端经定滑轮换向后连接有电机,电机转动经绳索带动圆环(2)上下移动。

3. 根据权利要求1所述的一种立式压力容器泄漏检测装置,其特征在于,所述的滑动平台(3)包括上下两个扣在圆环(2)上的弧形板(15),上下两个弧形板(15)上均安装有固定板(16),主动轴(4)和从动轴(5)均安装在上下固定板(16)之间,主动轴(4)的上方安装有第一锥齿轮(17),上方固定板(16)的上端面固定有步进电机,步进电机上装有与第一锥齿轮(17)啮合的第二锥齿轮(18)。

4. 根据权利要求1所述的一种立式压力容器泄漏检测装置,其特征在于,所述的主动轴(4)和从动轴(5)上均安装有带轮(19),主动轴(4)和从动轴(5)经皮带和带轮(19)实现同转。

5. 根据权利要求1所述的一种立式压力容器泄漏检测装置,其特征在于,所述的主动轴(4)和套筒(9)上安装有相互啮合的齿轮(20)。

6. 根据权利要求3所述的一种立式压力容器泄漏检测装置,其特征在于,所述的上下两个固定板(16)上均安装有一个水平的导杆(21),上下两个导杆(21)均朝向圆环(2)的轴线,空心轴(8)的上下两端安装有固定块(22),固定块(22)上开设有盲孔,导杆(21)可插装在盲孔内部,固定块(22)上安装有压紧螺栓(23)。

7. 根据权利要求6所述的一种立式压力容器泄漏检测装置,其特征在于,所述的弧形板(15)上安装有与位于上方的导杆(21)后侧的固定杆(24),固定杆(24)与上方的导杆(21)相互平行。

8. 根据权利要求1所述的一种立式压力容器泄漏检测装置,其特征在于,所述的每个支腿(11)由前后两部分组成,其中一半为磁性材料,另一半为非磁性材料,其中磁性材料的一侧吸附有永磁铁(25)。

9. 根据权利要求1所述的一种立式压力容器泄漏检测装置,其特征在于,所述的支腿(10)圆周均布为六个,套筒(9)在步进电机的带动下每次转动 $60^\circ$ ,滑动平台(3)每次转动的角度与吸盘(11)所占罐体的角度相同。

10. 根据权利要求1所述的一种立式压力容器泄漏检测装置,其特征在于,所述的支腿

(10)能伸缩。

## 一种立式压力容器泄漏检测装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及压力容器检测领域,特别是一种立式压力容器泄漏检测装置。

### 背景技术

[0002] 容器需经耐压试验合格后方可进行泄露试验,泄露试验包括气密性试验、氨检漏试验、卤素检漏试验和氦检漏试验。如果介质毒性比较高,不允许有泄露或渗透,采用氨,卤素或氦气,具体由制造单位按照设计文件的规定进行。但是氦气检漏试验等实际操作起来有一定的难度。

[0003] 氦气正压法的检测标准主要有《氦质谱正压检漏方法》(QJ3089-1999)、《压力容器焊缝氦质谱吸枪罩盒检漏试验方法》(QJ2862-1996)。

[0004] 采用氦气正压法检漏时,需对被检容器内部密封室充入高于一个大气压力的氦气,当被检容器表面有泄露时,氦气就会通过内表面进入被检容器外表面的周围大气环境中,而后采用吸枪法检测被检产品周围大气环境中的氦气浓度增量,从而实现被检产品泄漏测量。正压吸枪法采用吸枪对被检产品外表面进行扫描探查,可以实现泄露部位的精确定位。

[0005] 目前在对焊缝进行正压吸枪法检测时,往往需要操作人员将吸枪的罩盖盖在焊缝上,检测完该位置以后,换位置,在继续进行检测;采用此种方法需要操作人员具有一定的经验,才能保证检测的准确;同时在检验部分处于高位的焊缝,则极为不便。一是手持不稳定,容易漏检;二是对于高处的焊缝检测时需要扶梯;尤其是对于环焊缝的检测,需要不停的更换扶梯的位置,或者搭建便于行走的脚手架;这样即不安全又额外占用了较大的空间,因此目前需要一种装置来解决此问题。

### 发明内容

[0006] 针对上述情况,为解决现有技术中存在的问题,本发明之目的就是提供一种立式压力容器泄漏检测装置,可有效解决容器焊缝泄露或渗漏检测不方便的问题。

[0007] 其解决的技术方案是包括多个圆周均布的竖杆,多个竖杆上安装有一个能沿竖杆上下移动的水平圆环;圆环不能转动;圆环上安装有能沿圆环转动的滑动平台;滑动平台上安装有竖直的主动轴和从动轴,主动轴与从动轴同向转动,圆环的内侧面上安装有轨道,从动轴上安装有与轨道配合的滚轮,滚轮转动带动整个滑动平台沿圆环转动;

[0008] 滑动平台上可拆卸装有竖直的空心轴,空心轴不可转动,空心轴上套装有能转动的套筒,主动轴驱动套筒反向转动;套筒的外缘面上圆周均布有多个支腿,相邻两个支腿之间安装有吸盘,每个吸盘的中均安装有一个径向的导管,导管的内端贯穿套筒的侧壁并与空心轴接触;空心轴上开设有一个能与导管对应的进气孔;滑动平台转动过程中,进气孔始终朝向圆环轴线;主动轴顺时针转动,滑动平台和套筒均逆时针转动,使吸盘依次交替吸附在焊缝上。

[0009] 本发明操作方便,结构巧妙,成本低廉,制造方便,安全有效,大大提高了检测的稳

定性和安全性,提高了速度和准确性,保证了操作人员的安全。

### 附图说明

- [0010] 图1为本发明的整体主视图。  
[0011] 图2为本发明图1中A处的局部放大图。  
[0012] 图3为本发明俯视图。  
[0013] 图4为图3中B处的局部放大图。  
[0014] 图5为本发明主体部分的立体示意图。  
[0015] 图6为图5中C处的局部放大图。  
[0016] 图7为套筒、空心轴、支腿、吸盘配合关系俯视图。  
[0017] 图8为图7中D处的局部放大图。

### 具体实施方式

- [0018] 以下结合附图对本发明的具体实施方式做进一步详细说明。
- [0019] 由图1至图8给出,本发明包括多个圆周均布的竖杆1,多个竖杆1上安装有一个能沿竖杆1上下移动的水平圆环2;圆环2不能转动;圆环2上安装有能沿圆环2转动的滑动平台3;滑动平台3上安装有竖直的主动轴4和从动轴5,主动轴4与从动轴5同向转动,圆环2的内侧面上安装有轨道6,从动轴5上安装有与轨道6配合的滚轮7,滚轮7转动带动整个滑动平台3沿圆环2转动;
- [0020] 滑动平台3上可拆卸装有竖直的空心轴8,空心轴8不可转动,空心轴8上套装有能转动的套筒9,主动轴4驱动套筒9反向转动;套筒9的外缘面上圆周均布有多个支腿10,相邻两个支腿10之间安装有吸盘11,每个吸盘11的中部均安装有一个径向的导管12,导管12的内端贯穿套筒9的侧壁并与空心轴8接触;空心轴8上开设有一个能与导管12对应的进气孔13;滑动平台3转动过程中,进气孔13始终朝向圆环2轴线;主动轴4顺时针转动,滑动平台3和套筒9均逆时针转动,使吸盘11依次交替吸附在焊缝上。
- [0021] 为了实现圆环2的上下移动,所述的每个竖杆1上均套装有套管14,圆环2的外侧与套管14固定连接;圆环2上连接有多个绳索,绳索的另一端经定滑轮换向后连接有电机,电机转动经绳索带动圆环2上下移动。
- [0022] 为了实现滑动,所述的滑动平台3包括上下两个扣在圆环2上的弧形板15,上下两个弧形板15上均安装有固定板16,主动轴4和从动轴5均安装在上下固定板16之间,主动轴4的上方安装有第一锥齿轮17,上方固定板16的上端面固定有步进电机,步进电机上装有与第一锥齿轮17啮合的第二锥齿轮18。
- [0023] 为了实现主动轴4与从动轴5的同转,所述的主动轴4和从动轴5上均安装有带轮19,主动轴4和从动轴5经皮带和带轮19实现同转。
- [0024] 为了实现主动轴4驱动套筒9反向转动,所述的主动轴4和套筒9上安装有相互啮合的齿轮20。
- [0025] 为了实现空心轴8的可拆卸安装,所述的上下两个固定板16上均安装有一个水平的导杆21,上下两个导杆21均朝向圆环2的轴线,空心轴8的上下两端安装有固定块22,固定块22上开设有盲孔,导杆21可插装在盲孔内部,固定块22上安装有压紧螺栓23。

[0026] 为了实现纵焊缝的检测,所述的弧形板15上安装有与位于上方的导杆21后侧的固定杆24,固定杆24与上方的导杆21相互平行;空心轴8上下两端的固定块22能安装在上方的导杆21和固定块22之间。

[0027] 为了使装置在纵焊缝检测时套筒9便于翻转,所述的每个支腿10由前后两部分组成,其中一半为磁性材料,另一半为非磁性材料,其中磁性材料的一侧吸附有永磁铁25。

[0028] 为了更好的转动同时保证进气孔13始终朝向圆环2的轴线,所述的支腿10圆周均布为六个,套筒9在步进电机的带动下每次转动 $60^\circ$ ,滑动平台3每次转动的角度与吸盘11所占罐体的角度相同。

[0029] 为了便于套筒9的反转,所述的支腿10能伸缩。

[0030] 为了便于吸气,所述的空心轴8的上端密封,下端插装有氦质谱检测仪的吸枪,吸枪与空心轴8之间经橡胶圈密封;同时氦质谱检测仪应尽可能选用便携式的,从而便于固定在滑动平台3上。

[0031] 本发明使用时,首先在使用前需要将氦质谱检测仪的吸枪插入到空心轴8的下端,连接处使用橡胶圈密封;而后将立式罐体放置于圆环2的中心,保证罐体的轴线与圆环2的轴线重合。

[0032] 在检测前,为了便于标记,可以拿一根较长的杆,在杆的端部绑上记号笔,便于氦质谱检测仪发出警报时,操作人员在下方便可以进行标记。

[0033] 首先检测环焊缝,通过启动连接有绳索的电机,使圆环2进行上升或者下降,从而使套筒9上的吸盘11与环焊缝对应;而后可以启动连接在主动轴4上的步进电机,此时主动轴4便会间歇转动,以主动轴4顺时针转动为例进行说明。

[0034] 当主动轴4顺时针转动,此时经齿轮20组作用,套筒9逆时针转动,同时由于从动轴5与主动轴4同向转动,因此滚轮7也顺时针转动,此时滚轮7通过与轨道6之间的摩擦作用,会使整个滑动平台3逆时针转动,通过调整步进电机每次转动的角度,以及齿轮20组之间的传动比,可以实现套筒9每转动 $60^\circ$ ,套筒9便会沿罐体转动 $\alpha^\circ$ ,此时滑动平台3也会转动 $\alpha^\circ$ ,依次保证空心轴8上的进气孔13适中朝向罐体的轴线;从而也保证了在每次吸盘11转动的过程中,进气孔13始终只从扣在焊缝上的吸盘11处吸气。

[0035] 在套筒9间歇转动的过程中,吸盘11会依次交替吸附在焊缝上,同时吸枪只从与焊缝贴合的吸盘11中吸收空气,进行检测;当检测完成一个地方以后,通过转动套筒9,下一个吸盘11便会再次扣在焊缝上,通过这种方式,一是避免了检测时只使用一个吸盘11造成了检测不准,尤其是当有地方泄露后,吸盘11中含有氦气,如不及时的将其中的氦气散去,便会影响下一次的检验,因此采用交替吸盘11便很好的解决了该问题;二是吸盘11的磨损问题,由于吸盘11一般与罐体上的焊缝均为接触的状态,当吸盘11不更换,装置便需要一直拖着吸盘11在焊缝上摩擦,很同意造成吸盘11的磨损和破坏;三是采用六个吸盘11交替,正好可以使焊缝被充分的检测到,不会发生漏检的情况。

[0036] 由于滑动平台3在滑动时具有一定的阻力,因此如果不采用滚轮7进行辅助推动的话,在进行环焊缝检测的时候,易发生套筒9不想对罐体转动的情况发生。

[0037] 在进行纵焊缝检测时,此时首先需要将空心轴8的方向进行调整,调整的时候,需要向空心轴8的上下两端重新固定在上方的导杆21和固定杆24上使空心轴8由竖直的状态变为水平的状态,此时便可以对纵焊缝进行检测。

[0038] 在检测纵焊缝时,需要利用绳索,使整个圆环2上下移动,从而会驱动套筒9沿着罐体的表面产生转动,实现吸盘11的交替。

[0039] 由于支腿10具有伸缩结构,类似于伸缩杆的结构,因此在套筒9沿着罐体进行转动的过程总,伸缩杆会产生一定的压缩,支腿10内部的弹簧为压簧,从而可以起到一定的支撑作用;尤其是在进行纵焊缝的检测过程中,由于支腿10是由一半磁性材料和一半非磁性材料,同时磁性材料的一侧安装有永磁铁25,因此在转动的过程中,启支撑作用的支腿10会吸附在罐体上,而需要旋转起来的支腿10由于非磁性面与罐体接触,因此吸附力小,可以便于套筒9的转动。

[0040] 当检测到泄露的时候,氦质谱检测仪会报警,当报警的时候,需要由操作人员使用带有记号笔的长杆,对泄露的位置进行标记,以便于后期的进一步维修。

[0041] 本装置提供了一种自动检测的方式来替代人工,一方面可以提高检测时的稳定性,另一方面可以检测到人工不便检测的位置,保证了操作人员的安全。

[0042] 本装置中,利用了套筒9表面圆周均布的多个吸盘11,来对罐体表面的焊缝进行检测,通过吸盘11的交替工作,可以实现焊缝的全面检测,避免漏检,同时通过吸盘11交替工作,可以将其中残留的氦气散出,不会影响下次的检验,保证了检测的准确性。

[0043] 本装置中,通过竖杆1和圆环2来支撑滑动平台3,并通过在滑动平台3上安装检测装置,从而大大的节省了空间,不需要安装脚手架等体积庞大的支撑装置,实现了对空间的节省。

[0044] 本发明操作方便,结构巧妙,成本低廉,制造方便,安全有效,大大提高了检测的稳定性和安全性,提高了速度和质量,保证了操作人员的安全。

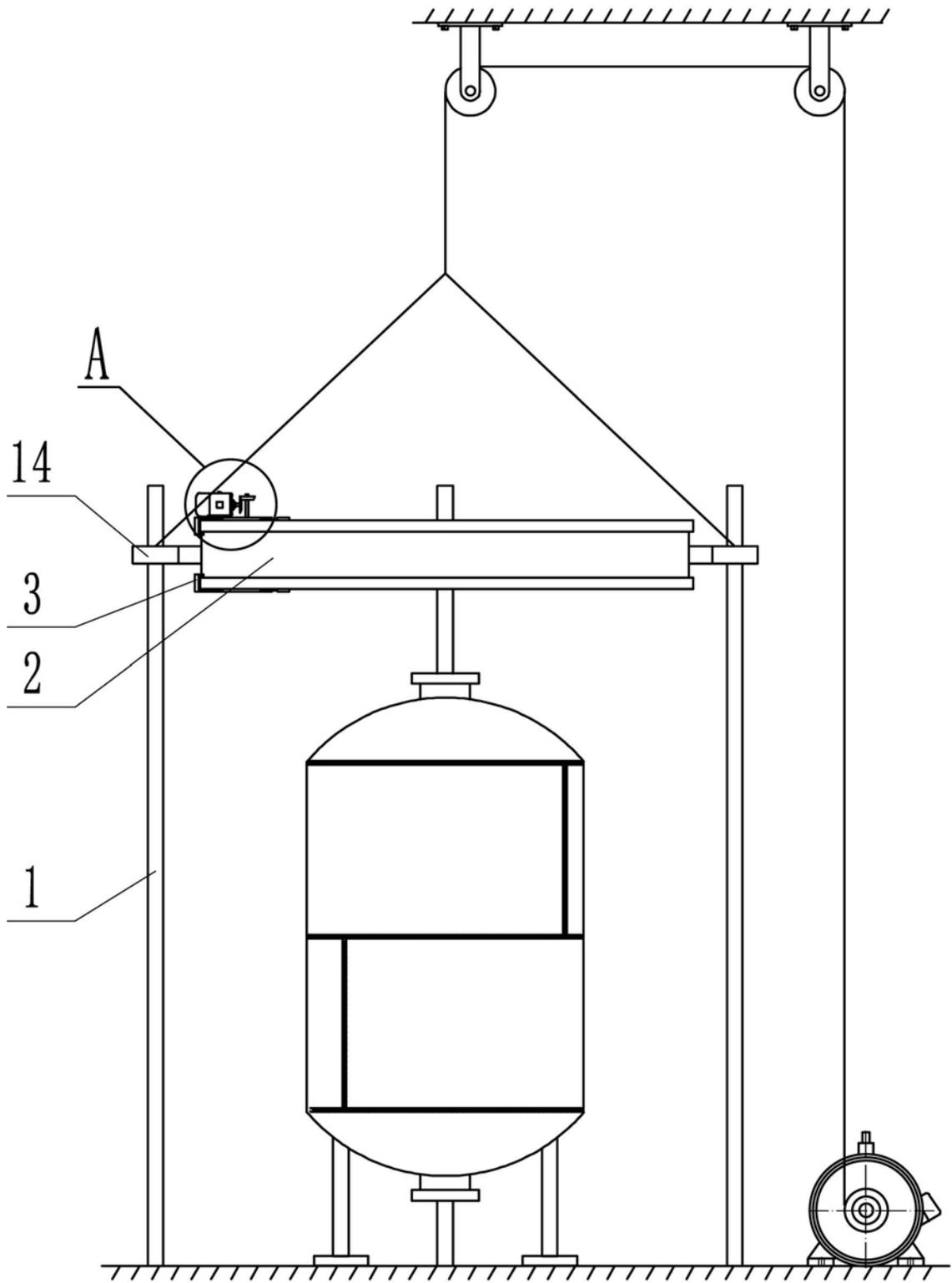


图 1

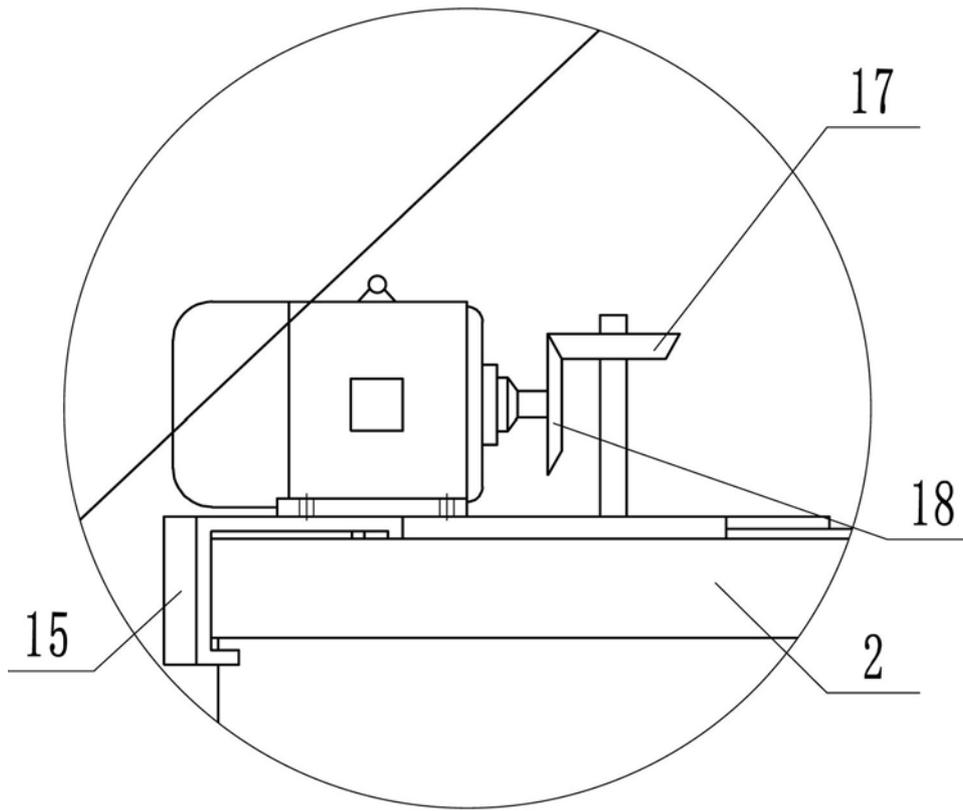


图 2

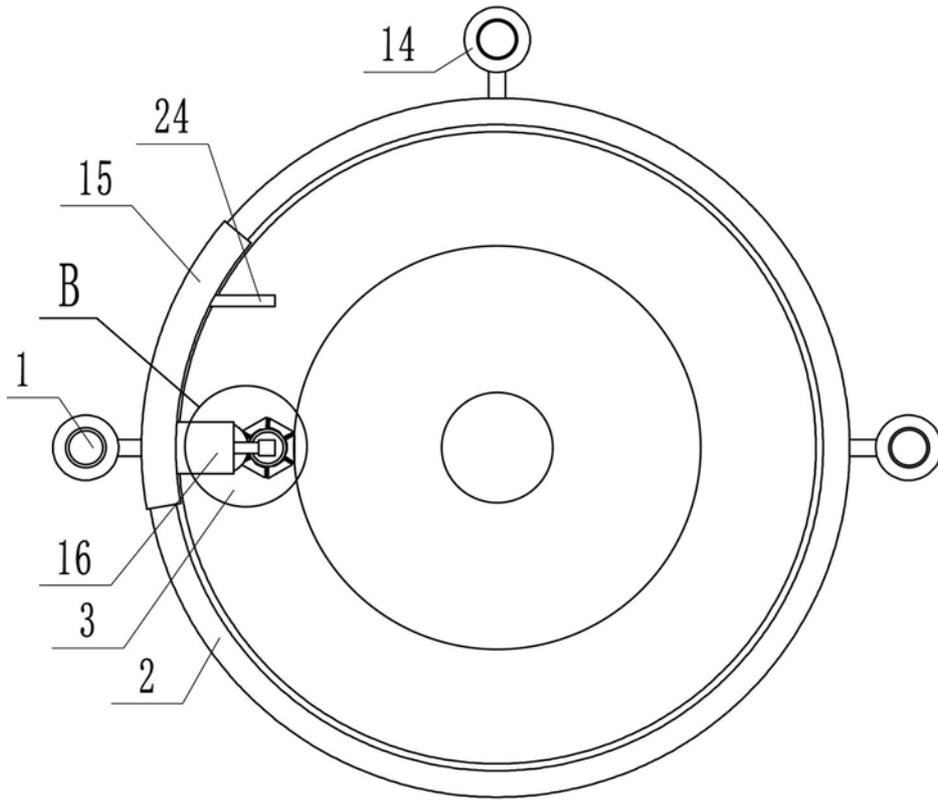


图 3

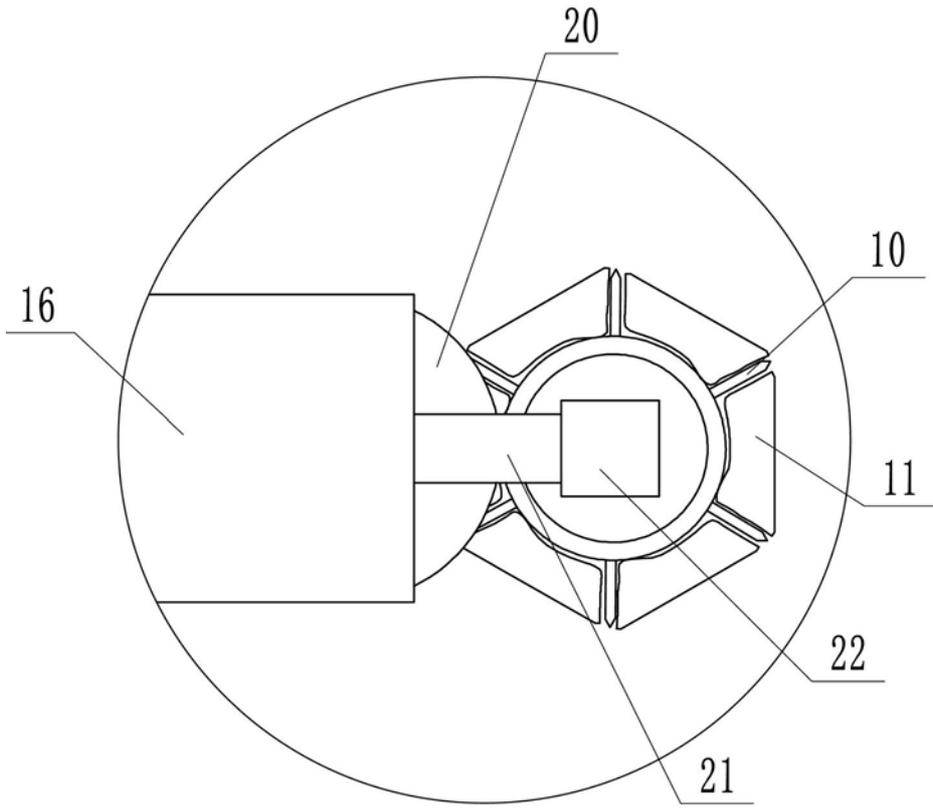


图 4

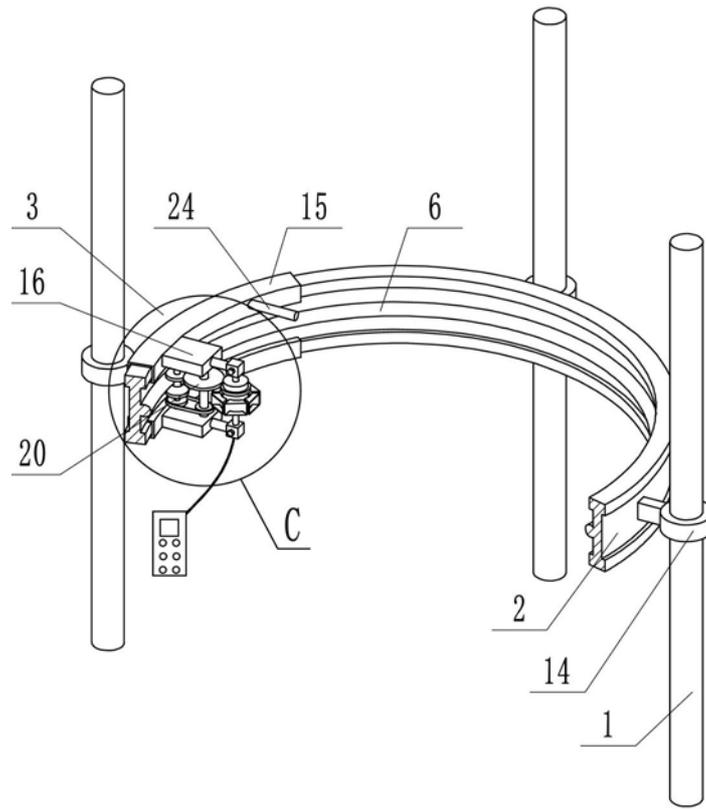


图 5

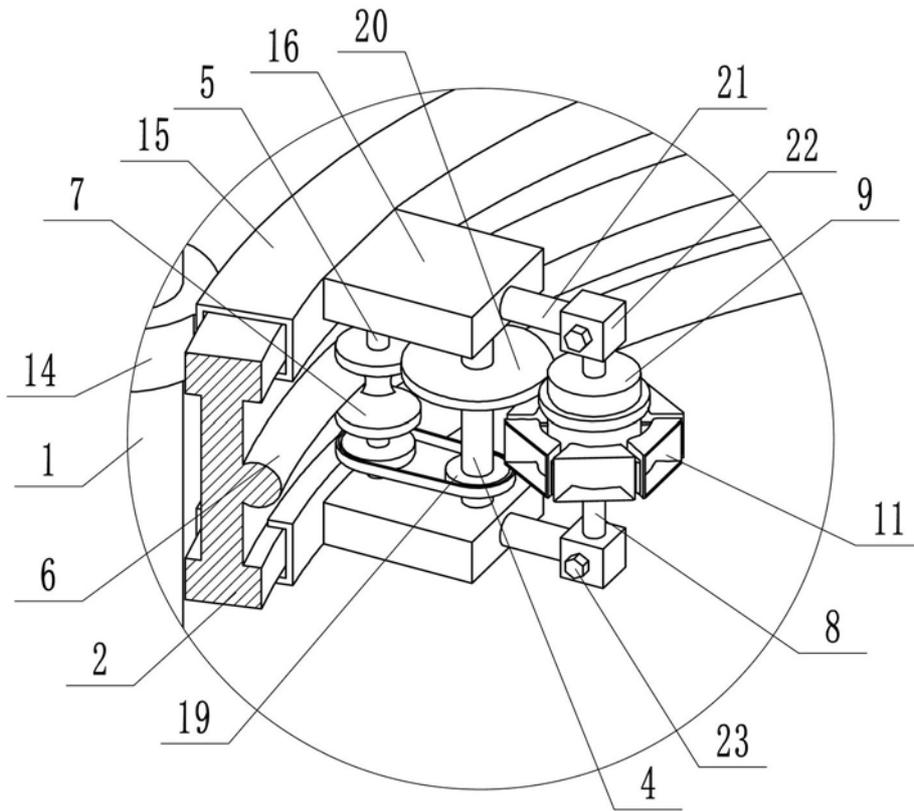


图 6

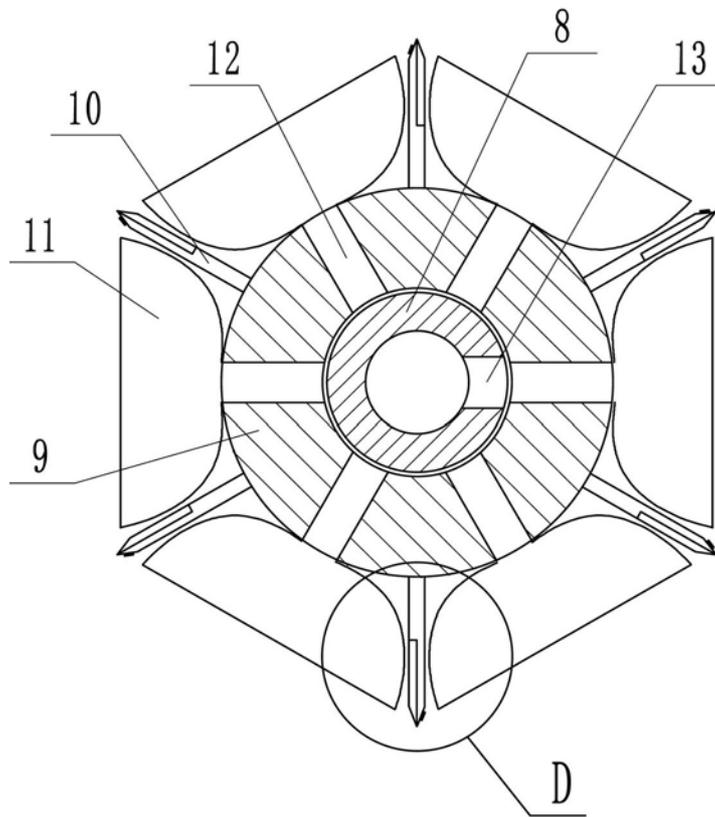


图 7

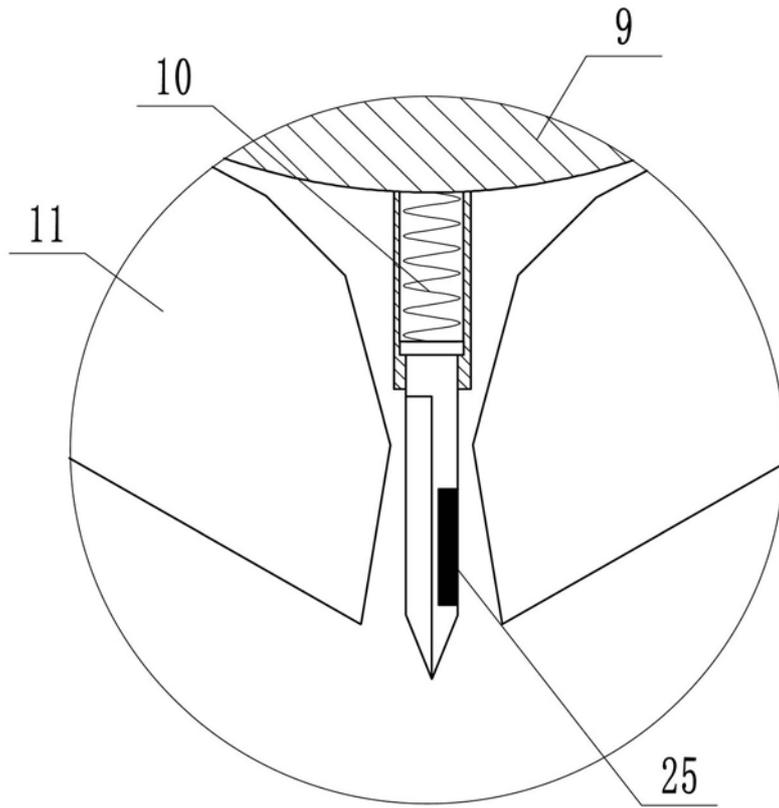


图 8