



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104816034 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201510146532. 0

(22) 申请日 2015. 03. 31

(71) 申请人 宁波新乐造船集团有限公司

地址 315145 浙江省宁波市高新区江南路  
1962号(宁波新乐造船集团有限公司)

(72) 发明人 冷炎麟

(74) 专利代理机构 杭州斯可睿专利事务所有限  
公司 33241

代理人 周豪靖

(51) Int. Cl.

B23D 21/04(2006. 01)

B23Q 7/00(2006. 01)

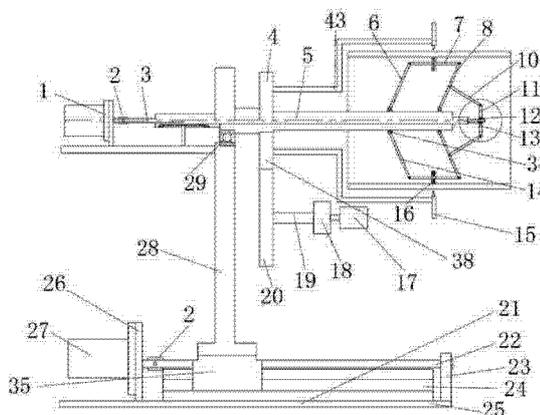
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

## (54) 发明名称

自动薄壁圆管切割设备

## (57) 摘要

本发明公开的一种自动薄壁圆管切割设备，所述主支架内嵌设有轴承，轴承的内圈上贯穿且固定有旋转空心轴，旋转空心轴上固定有使旋转空心轴旋转的动力机构，旋转空心轴内贯穿有滑动轴，滑动轴的一端套接有推力轴承，推力轴承上固定有固定杆，旋转空心轴上铰接有支撑机构，支撑机构还与固定杆连接，支撑机构对应于旋转刀具，旋转刀具通过连接支架与动力机构连接，滑动轴的另一端螺纹连接有丝杠轴，丝杠轴通过联轴器连接有电机，主支架的底部连接有供主支架和旋转空心轴同时滑动的轴向滑动机构，本发明的自动薄壁圆管切割设备避免了薄壁圆管在切割过程中发生变形，自动控制切割圆管的长度，提高切割时的使用效果和实用性能，结构紧凑。



1. 一种自动薄壁圆管切割设备,包括主支架(28)和旋转刀具(15),其特征是:所述主支架(27)内嵌设有轴承(29),该轴承(29)的内圈上贯穿且固定有旋转空心轴(5),该旋转空心轴(5)上固定有使旋转空心轴(5)旋转的动力机构(38),该旋转空心轴(5)内贯穿有滑动轴(13),该滑动轴(13)的一端套接有推力轴承(12),该推力轴承(12)上固定有固定杆(11),该旋转空心轴(5)上铰接有支撑于圆管内壁且防止切割时切割端部失稳的支撑机构(34),并且该支撑机构(34)还与固定杆(11)连接,该支撑机构(34)对应于旋转刀具(15),该旋转刀具(15)通过连接支架(43)与动力机构(38)连接,该滑动轴(13)的另一端螺纹连接有丝杠轴(3),该丝杠轴(3)通过联轴器(2)连接有电机(1),所述主支架(28)的底部连接有供主支架(28)和旋转空心轴(5)同时滑动的轴向滑动机构(21)。

2. 根据权利要求1所述的自动薄壁圆管切割设备,其特征是:所述铰接于旋转空心轴上的支撑机构(34)至少为三组,所述固定于推力轴承(12)上的固定杆(11)至少为三根,并且该至少三组的支撑机构(34)均与至少三根的固定杆(11)一一对应连接。

3. 根据权利要求2所述的自动薄壁圆管切割设备,其特征是:所述支撑机构(34)包括从动组件(14)和主动杆(10),该主动杆(10)铰接于从动组件(14)上,该从动组件(14)铰接于所述旋转空心轴(5)上,并且该从动组件(14)上设有与圆管内壁贴合的滚轮(16)。

4. 根据权利要求3所述的自动薄壁圆管切割设备,其特征是:所述从动组件(14)包括第一从动杆(8)、第二从动杆(6)和第三从动杆(7),该第一从动杆(8)和第二从动杆(6)均铰接于所述旋转空心轴(5)上,该第三从动杆(7)的两端分别与第一从动杆(8)和第二从动杆(6)铰接,所述滚轮(16)套接于第三从动杆(7)上,所述主动杆(11)铰接于第一从动杆(8)上。

5. 根据权利要求1或2或3或4所述的自动薄壁圆管切割设备,其特征是:所述滚轮(16)包括轴承(39)和衬垫(40),该衬垫(40)套接于轴承(39)外圈上,该衬垫(40)上设有刀槽(41),该刀槽(41)对应于所述旋转刀具(15)。

6. 根据权利要求5所述的自动薄壁圆管切割设备,其特征是:轴向滑动机构(21)包括底座(25)、导轨(24)和滚珠丝杠(22),所述主支架(28)的底部设有滑轨(35),该滑轨(35)上设有与导轨(24)匹配的导向槽(42),并且导轨(24)嵌入于滑轨(35)的导向槽(42)内,该导轨(24)固定于底座(25)上,该底座(25)上设有支架(23)和电机架(26),该支架(23)与滚珠丝杠(22)插接,该电机架(26)上固定有滑动电机(27),且滑动电机(27)的转轴贯穿电机架(26)通过联轴器(2)与滚珠丝杠(22)的端部连接,该滚珠丝杠(22)的丝杠螺母(37)上固定有供主支架(28)进行轴向滑动的滑块(36),该滑块(36)与主支架(28)的底部固定。

7. 根据权利要求6所述的自动薄壁圆管切割设备,其特征是:所述主支架(28)上设有支撑架(30),该支撑架(30)上设有限位滑键(32),所述滑动轴(13)上设有与限位滑键(32)匹配的限位槽(33),该支撑架(30)上设有固定座(31),所述电机(1)固定于固定座(31)上,且电机(1)的转轴贯穿固定座(31)通过联轴器(2)与丝杠轴(3)连接。

8. 根据权利要求7所述的自动薄壁圆管切割设备,其特征是:所述动力机构(38)包括主动齿轮(20)、从动齿轮(4)、联动机构(18)和旋转电机(17),该主动齿轮(20)通过齿轮轴(19)与联动机构(18)连接,该联动机构(18)与旋转电机(17)连接,该从动齿轮(4)套接于旋转空心轴(5)上,并且该主动齿轮(20)与从动齿轮(4)两者相互啮合,所述与旋转刀具

(15) 连接的连接支架固定于从动齿轮(4)上。

9. 根据权利要求 8 所述的自动薄壁圆管切割设备,其特征是:所述推力轴承(12)为双向推力轴承。

## 自动薄壁圆管切割设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种现代机械加工行业的自动薄壁圆管切割设备。

### 背景技术

[0002] 随着现代机械加工业的发展,管材在机械加工行业中被广泛的应用,因此,对切割时的切割质量、精度要求不断提高,对提高生产效率、降低生产成本、具有高智能化的自动切割功能的要求也在提升,而对自动切割机的发展必须要适应现代机械加工业发展的要求。

[0003] 现代机械制造行业中要求快速、精确、高效地完成每一个作业任务,在对薄壁管进行分段切割时,采用常规的切割方式,很容易造成切割端口的不整齐,甚至会严重皱褶而无法使用,影响了在进行切割时的使用效果和实用性能降低,而采用激光切割时,成本过高,因此,在当今竞争激烈的机械加工业中都设法采用简单可靠的设备来替代成本较高且影响使用效果的设备投入。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决上述技术的不足而提供的一种的提高使用效果和实用性能的自动薄壁圆管切割设备。

[0005] 本发明所设计的自动薄壁圆管切割设备,包括主支架和旋转刀具,其特征是:所述主支架内嵌设有轴承,该轴承的内圈上贯穿且固定有旋转空心轴,该旋转空心轴上固定有使旋转空心轴旋转的动力机构,该旋转空心轴内贯穿有滑动轴,该滑动轴的一端套接有推力轴承,该推力轴承上固定有固定杆,该旋转空心轴上铰接有支撑于圆管内壁且防止切割时切割端部失稳的支撑机构,并且该支撑机构还与固定杆连接,该支撑机构对应于旋转刀具,该旋转刀具通过连接支架与动力机构连接,该滑动轴的另一端螺纹连接有丝杠轴,该丝杠轴通过联轴器连接有电机,所述主支架的底部连接有供主支架和旋转空心轴同时滑动的轴向滑动机构,为了使得支撑机构的时刻支撑圆管的支撑效果更好,结构更加紧凑,提高使用效果,所述铰接于旋转空心轴上的支撑机构至少为三组,所述固定于推力轴承上的固定杆至少为三根,并且该至少三组的支撑机构均与至少三根的固定杆一一对应连接,所述推力轴承为双向推力轴承,便于在高速运转的情况下可承受推力载荷。

[0006] 为了使得支撑机构的机动性能更强,便于根据圆管的内径来调节支撑机构作撑开或收缩运动,所述支撑机构包括从动组件和主动杆,该主动杆铰接于从动组件上,该从动组件铰接于所述旋转空心轴上,并且该从动组件上设有与圆管内壁贴合的滚轮,所述从动组件包括第一从动杆、第二从动杆和第三从动杆,该第一从动杆和第二从动杆均铰接于所述旋转空心轴上,该第三从动杆的两端分别与第一从动杆和第二从动杆铰接,所述滚轮套接于第三从动杆上,所述主动杆铰接于第一从动杆上。

[0007] 为了使得当圆管切割断裂之后防止旋转刀具在继续工作下划伤滚轮而影响滚轮在圆管内壁中的滚动的效果,起到退刀槽的作用,提高滚轮的使用寿命和使用效果,所述滚

轮包括轴承和衬垫,该衬垫套接于轴承外圈上,该衬垫上设有刀槽,该刀槽对应于所述旋转刀具。

[0008] 为了便于主支架和旋转空心轴同时滑动,使得结构更具紧凑性,提高滑动时的滑动精度,轴向滑动机构包括底座、导轨和滚珠丝杠,所述主支架的底部设有滑轨,该滑轨上设有与导轨匹配的导向槽,并且导轨嵌入于滑轨的导向槽内,该导轨固定于底座上,该底座上设有支架和电机架,该支架与滚珠丝杠插接,该电机架上固定有滑动电机,且滑动电机的转轴贯穿电机架通过联轴器与滚珠丝杠的端部连接,该滚珠丝杠的丝杠螺母上固定有供主支架进行轴向滑动的滑块,该滑块与主支架的底部固定。

[0009] 为了使得在调整支撑机构所撑开的尺寸与圆管内径匹配通过滑动轴的滑动进行调整时防止滑动轴旋转,并且位移时防止超出限定位置,从而起到了限位的作用,并且滑动轴通过丝杠轴实现位移的位移效果更好,所述主支架上设有支撑架,该支撑架上设有限位滑键,所述滑动轴上设有与限位滑键匹配的限位槽,该支撑架上设有固定座,所述电机固定于固定座上,且电机的转轴贯穿固定座通过联轴器与丝杠轴连接。

[0010] 为了便于旋转空心轴根据旋转刀具的旋转速度调节旋转速度,更好的实现旋转刀具与支撑机构同步旋转功能,所述动力机构包括主动齿轮、从动齿轮、联动机构和旋转电机,该主动齿轮通过齿轮轴与联动机构连接,该联动机构与旋转电机连接,该从动齿轮套接于旋转空心轴上,并且该主动齿轮与从动齿轮两者相互啮合。

[0011] 当进行切割工作时,利用滑动电机通过联轴器带动滚珠丝杠旋转,随之丝杠螺母的移动带动主支架在导轨方向位移,使得主支架的位移带动旋转空心轴和支撑机构在导轨方向位移,同时,电机工作通过联轴器带动丝杠轴旋转,丝杠轴与滑动轴螺纹联接,并且滑动轴通过与丝杠轴的螺纹旋转运动转换为直线运动带动滑动轴进行往前方轴向平移,达到支撑机构的第三从动杆向上平动作撑开的运动,使得滚轮可与圆管内壁贴合,并且滑动轴和旋转空心轴同时位移起到控制切割圆管的长度的作用,限位滑键在滑动轴上的限位槽中防止滑动轴旋转,确保滑动轴只有轴线方向平移,进一步旋转电机工作通过联动机构带动齿轮轴、主动齿轮旋转,主动齿轮与从动齿轮啮合带动旋转空心轴旋转,从而随着旋转空心轴旋转使得支撑机构旋转,进而带动滚轮旋转在圆管内壁上滚动,同时,联动机构所带动的从动齿轮确保滚轮与旋转刀具同步旋转,旋转刀具实施对圆管进行垂直切割的工作,当旋转刀具切割结束时电机工作,固定杆通过滑动轴与丝杠轴的螺纹旋转运动转换为直线运动带动滑动轴进行往后方轴向平移,使得支撑机构的第三从动杆向下平动作收缩运动,滚轮离开圆管内壁,同时启动滑动电机通过轴向滑动机构将该支撑机构移出圆管,然后再通过轴向滑动机构使得连接支架向前移动将切割好的一段推出进行切割区域之后完成一次切割,当需要进行在同一圆管上切割下一段圆管时,该支撑机构处于通过旋转空心轴带动旋转的情况下,实现旋转空心轴和滑动轴同时轴向平移至待切割圆管深度内部,此时滑动轴向后方平移使得第三从动杆向上平动至滚轮与圆管内壁贴合后旋转刀具实施切割。

[0012] 本发明所设计的自动薄壁圆管切割设备通过旋转空心轴旋转使得支撑机构旋转,进而带动滚轮旋转在薄壁圆管内壁上滚动,联动机构使得滚轮与旋转刀具同步旋转,实现了时刻提供对薄壁圆管的防失稳支撑,从而确保在切割薄壁圆管的过程中,薄壁管不会应切割刀的径向挤压而导致薄壁管经切割而端口失稳,并且可自动控制切割圆管的长度,在实施切割时的切割成本也相对较低,因此,提高了切割设备在切割时的使用效果和实用性

能,同时结构紧凑性较高。

## 附图说明

[0013] 图 1 是实施例 1 的整体结构示意图;

图 2 是实施例 1 的侧面示意图;

图 3 是实施例 2 的局部视图;

图 4 是实施例 3 的滚轮结构示意图;

图 5 是实施例 4 的局部放大图。

[0014] 图中:电机 1、联轴器 2、丝杠轴 3、从动齿轮 4、旋转空心轴 5、第二从动杆 6、第三从动杆 7、第一从动杆 8、主动杆 10、固定杆 11、推力轴承 12、滑动轴 13、从动组件 14、旋转刀具 15、滚轮 16、旋转电机 17、联动机构 18、齿轮轴 19、主动齿轮 20、轴向滑动机构 21、滚珠丝杠 22、支架 23、导轨 24、底座 25、电机架 26、滑动电机 27、主支架 28、轴承 29、支撑架 30、固定座 31、限位滑键 32、限位槽 33、支撑机构 34、滑轨 35、滑块 36、丝杠螺母 37、动力机构 38、滚轮轴承 39、衬垫 40、刀槽 41、导向槽 42、连接支架 43。

## 具体实施方式

[0015] 下面通过实施例结合附图对本发明作进一步的描述。

[0016] 实施例 1:

如图 1 所示,本实施例所描述的自动薄壁圆管切割设备,包括主支架 28 和旋转刀具 15,其特征是:所述主支架 27 内嵌设有轴承 29,该轴承 29 的内圈上贯穿且固定有旋转空心轴 5,该旋转空心轴 5 上固定有使旋转空心轴 5 旋转的动力机构 38,该旋转空心轴 5 内贯穿有滑动轴 13,该滑动轴 13 的一端套接有推力轴承 12,该推力轴承 12 上固定有固定杆 11,该旋转空心轴 5 上铰接有支撑于圆管内壁且防止切割时切割端部失稳的支撑机构 34,并且该支撑机构 34 还与固定杆 11 连接,该支撑机构 34 对应于旋转刀具 15,该旋转刀具 15 通过连接支架 43 与动力机构 38 连接,该滑动轴 13 的另一端螺纹连接有丝杠轴 3,该丝杠轴 3 通过联轴器 2 连接有电机 1,所述主支架 28 的底部连接有供主支架 28 和旋转空心轴 5 同时滑动的轴向滑动机构 21,为了使得支撑机构的时刻支撑圆管的支撑效果更好,结构更加紧凑,提高使用效果,所述铰接于旋转空心轴上的支撑机构 34 至少为三组,所述固定于推力轴承 12 上的固定杆 11 至少为三根,并且该至少三组的支撑机构 34 均与至少三根的固定杆 11 一一对应连接。

[0017] 为了使得支撑机构 34 的机动性能更强,便于根据圆管的内径来调节支撑机构 34 作撑开或收缩运动,所述支撑机构 34 包括从动组件 14 和主动杆 10,该主动杆 10 铰接于从动组件 14 上,该从动组件 14 铰接于所述旋转空心轴 5 上,并且该从动组件 14 上设有与圆管内壁贴合的滚轮 16,所述从动组件 14 包括第一从动杆 8、第二从动杆 6 和第三从动杆 7,该第一从动杆 8 和第二从动杆 6 均铰接于所述旋转空心轴 5 上,该第三从动杆 7 的两端分别与第一从动杆 8 和第二从动杆 6 铰接,所述滚轮 16 套接于第三从动杆 7 上,所述主动杆 11 铰接于第一从动杆 8 上。

[0018] 为了便于主支架 28 和旋转空心轴 5 同时滑动,使得结构更具紧凑性,提高滑动时的滑动精度,轴向滑动机构 21 包括底座 25、导轨 24 和滚珠丝杠 22,所述主支架 28 的底部

设有滑轨 35, 该滑轨 35 上设有与导轨 24 匹配的导向槽 42, 并且导轨 24 嵌入于滑轨 35 的导向槽 42 内, 该导轨 24 固定于底座 25 上, 该底座 25 上设有支架 23 和电机架 26, 该支架 23 与滚珠丝杠 22 插接, 该电机架 26 上固定有滑动电机 27, 且滑动电机 27 的转轴贯穿电机架 26 通过联轴器 2 与滚珠丝杠 22 的端部连接, 该滚珠丝杠 22 的丝杠螺母 37 上固定有供主支架 28 进行轴向滑动的滑块 36, 该滑块 36 与主支架 28 的底部固定。

[0019] 为了便于旋转空心轴 5 根据旋转刀具 15 的旋转速度调节旋转速度, 更好的实现旋转刀具 15 与支撑机构 34 同步旋转功能, 所述动力机构 38 包括主动齿轮 20、从动齿轮 4、联动机构 18 和旋转电机 17, 该主动齿轮 20 通过齿轮轴 19 与联动机构 18 连接, 该联动机构 18 与旋转电机 17 连接, 该从动齿轮 4 套接于旋转空心轴 5 上, 并且该主动齿轮 20 与从动齿轮 4 两者相互啮合。

[0020] 当进行切割工作时, 利用滑动电机 27 通过联轴器 2 带动滚珠丝杠 22 旋转, 随之丝杠螺母 37 的移动带动主支架 28 在导轨 24 方向位移, 使得主支架 28 的位移带动旋转空心轴 5 和支撑机构 34 在导轨 24 方向位移, 同时, 电机 1 工作通过联轴器 2 带动丝杠轴 3 旋转, 丝杠轴 3 与滑动轴 13 螺纹联接, 并且滑动轴 13 通过与丝杠轴 3 的螺纹旋转运动转换为直线运动带动滑动轴 13 进行往前方轴向平移, 达到支撑机构 34 的第三从动杆 7 向上平动作撑开的运动, 使得滚轮 16 可与圆管内壁贴合, 并且滑动轴 13 和旋转空心轴 5 同时位移起到控制切割圆管的长度的作用, 确保滑动轴 13 只有轴线方向平移, 进一步旋转电机 17 工作通过联动机构 18 带动齿轮轴 19、主动齿轮 20 旋转, 主动齿轮 20 与从动齿轮 4 啮合带动旋转空心轴 5 旋转, 从而随着旋转空心轴 5 旋转使得支撑机构 34 旋转, 进而带动滚轮 16 旋转在圆管内壁上滚动, 同时, 联动机构 18 所带动的从动齿轮确保滚轮 16 与旋转刀具 15 同步旋转, 旋转刀具 15 实施对圆管进行垂直切割的工作, 当旋转刀具 15 切割结束时电机 1 工作, 固定杆 11 通过滑动轴 13 与丝杠轴 3 的螺纹旋转运动转换为直线运动带动滑动轴进行往后方轴向平移, 使得支撑机构 34 的第三从动杆 7 向下平动作收缩运动, 滚轮 16 离开圆管内壁, 同时启动滑动电机 27 通过轴向滑动机构 21 将该支撑机构 34 移出圆管, 然后再通过轴向滑动机构 21 使得连接支架 43 向前移动将切割好的一段推出进行切割区域之后完成一次切割, 当需要进行在同一圆管上切割下一段圆管时, 该支撑机构 34 处于通过旋转空心轴 5 带动旋转的情况下, 实现旋转空心轴 5 和滑动轴 13 同时轴向平移至待切割圆管深度内部, 此时滑动轴 13 向后方平移使得第三从动杆 7 向上平动至滚轮 16 与圆管内壁贴合后旋转刀具 15 实施切割。

[0021] 本发明所设计的自动薄壁圆管切割设备通过旋转空心轴旋转使得支撑机构旋转, 进而带动滚轮旋转在薄壁圆管内壁上滚动, 联动机构使得滚轮与旋转刀具同步旋转, 实现了时刻提供对薄壁圆管的防失稳支撑, 从而确保在切割薄壁圆管的过程中, 薄壁管不会应切割刀的径向挤压而导致薄壁管经切割而端口失稳, 并且可自动控制切割圆管的长度, 在实施切割时的切割成本也相对较低, 因此, 提高了切割设备在切割时的使用效果和实用性能, 同时结构紧凑性较高。

[0022] 实施例 2:

如图 3 所示, 本实施例所描述的自动薄壁圆管切割设备, 与实施例 1 不同的是: 所述主支架 28 上设有支撑架 30, 该支撑架 30 上设有限位滑键 32, 所述滑动轴 13 上设有与限位滑键 32 匹配的限位槽 33, 该支撑架 30 上设有固定座 31, 所述电机 1 固定于固定座 31 上, 且

电机 1 的转轴贯穿固定座 31 通过联轴器 2 与丝杠轴 3 连接。

[0023] 本实施例所描述的自动薄壁圆管切割设备,与实施例 1 相比还具有如下优点:使得在调整支撑机构所撑开的尺寸与圆管内径匹配通过滑动轴的滑动进行调整时防止滑动轴旋转,并且位移时防止超出限定位置,从而起到了限位的作用,并且滑动轴通过丝杠轴实现位移的位移效果更好。

[0024] 实施例 3:

如图 4 所示,本实施例所描述的自动薄壁圆管切割设备,与实施例 1 不同的是:所述滚轮 16 包括滚轮轴承 39 和衬垫 40,该衬垫 40 套接于滚轮轴承 39 外圈上,该衬垫 40 上设有刀槽 41,该刀槽 41 对应于所述旋转刀具 15。

[0025] 本实施例所描述的自动薄壁圆管切割设备,与实施例 1 相比还具有如下优点:为了使得当圆管切割断裂之后防止旋转刀具在继续工作下划伤滚轮而影响滚轮在圆管内壁中的滚动的效果,起到退刀槽的作用,提高滚轮的使用寿命和使用效果。

[0026] 实施例 4:

如图 5 所示,本实施例所描述的自动薄壁圆管切割设备,与实施例 1 不同的是:所述推力轴承 12 为双向推力轴承。

[0027] 本实施例所描述的自动薄壁圆管切割设备,与实施例 1 相比还具有如下优点:便于在高速运转的情况下可承受推力载荷。

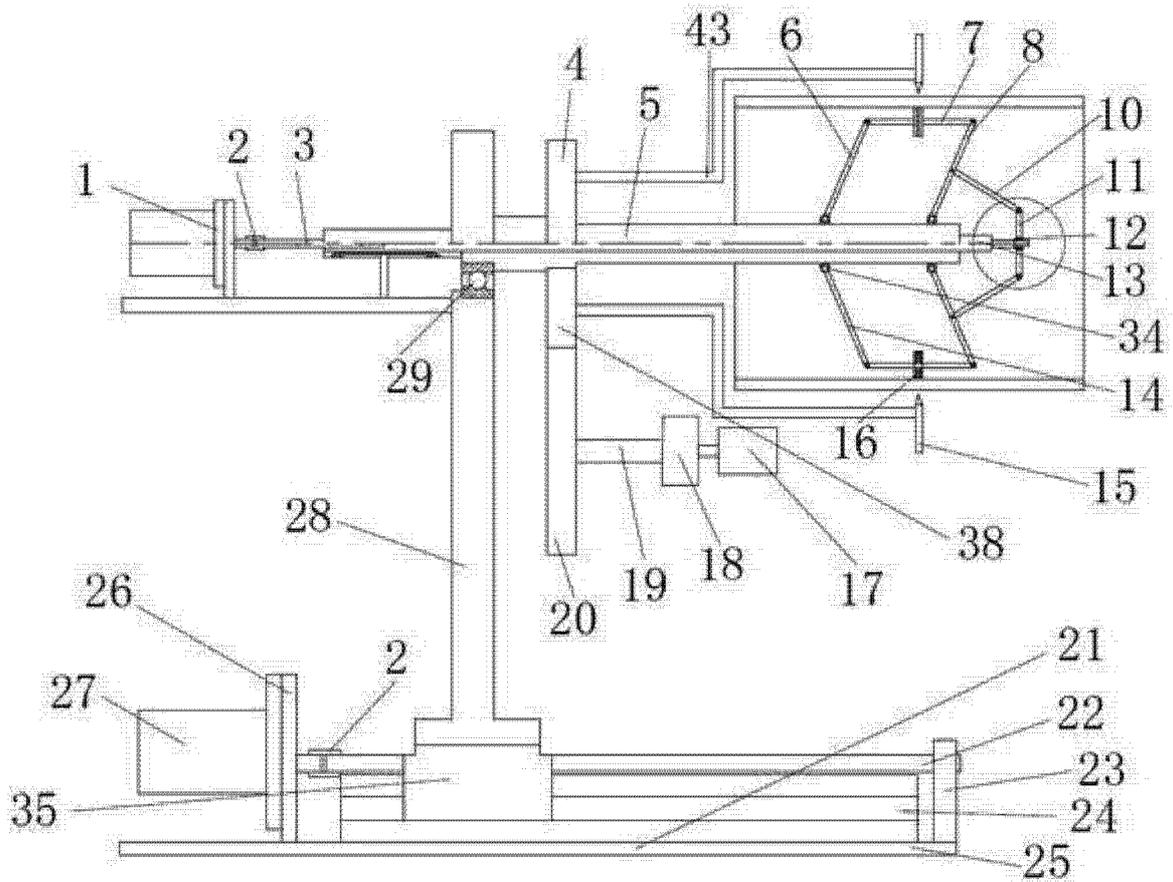


图 1

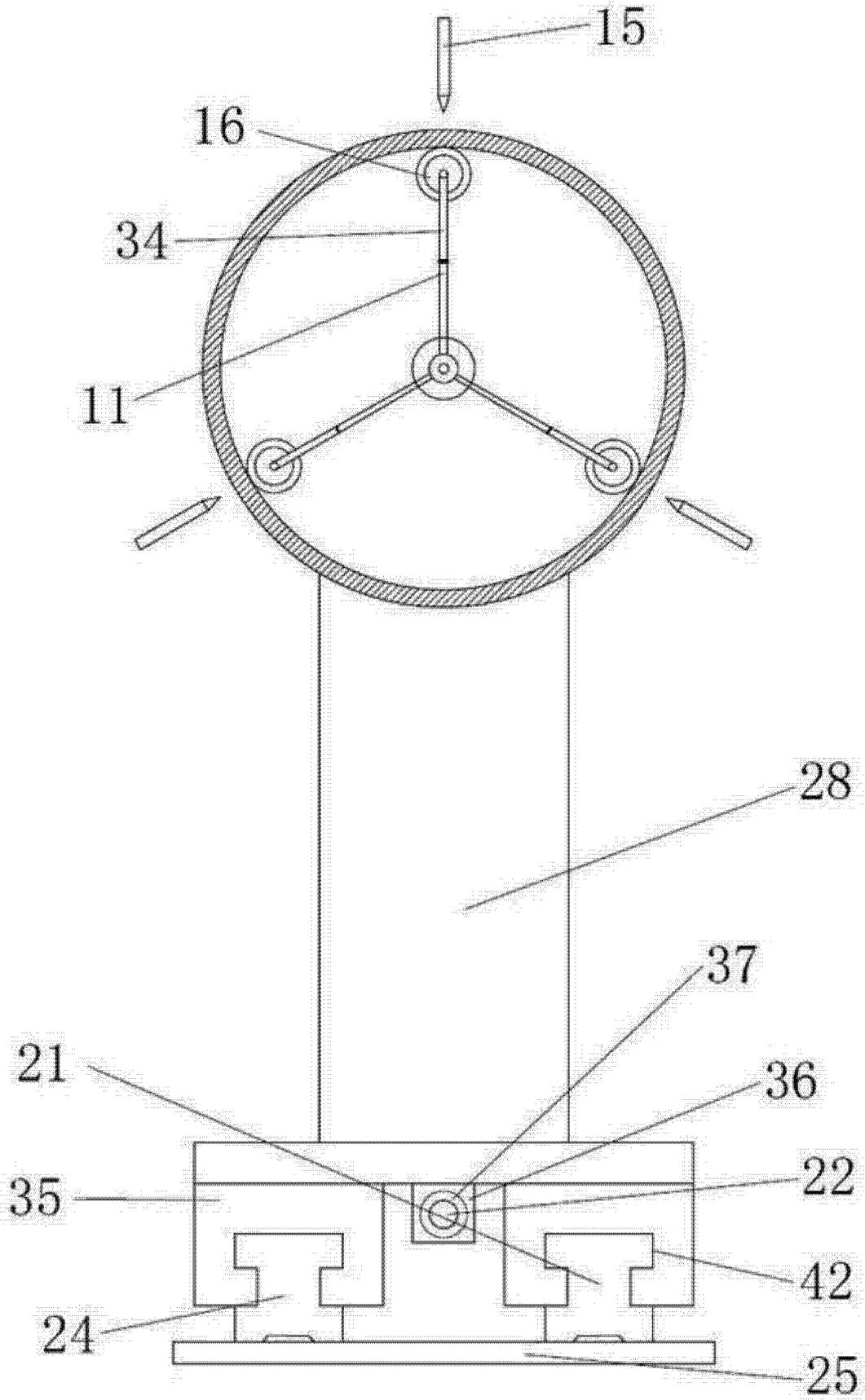


图 2

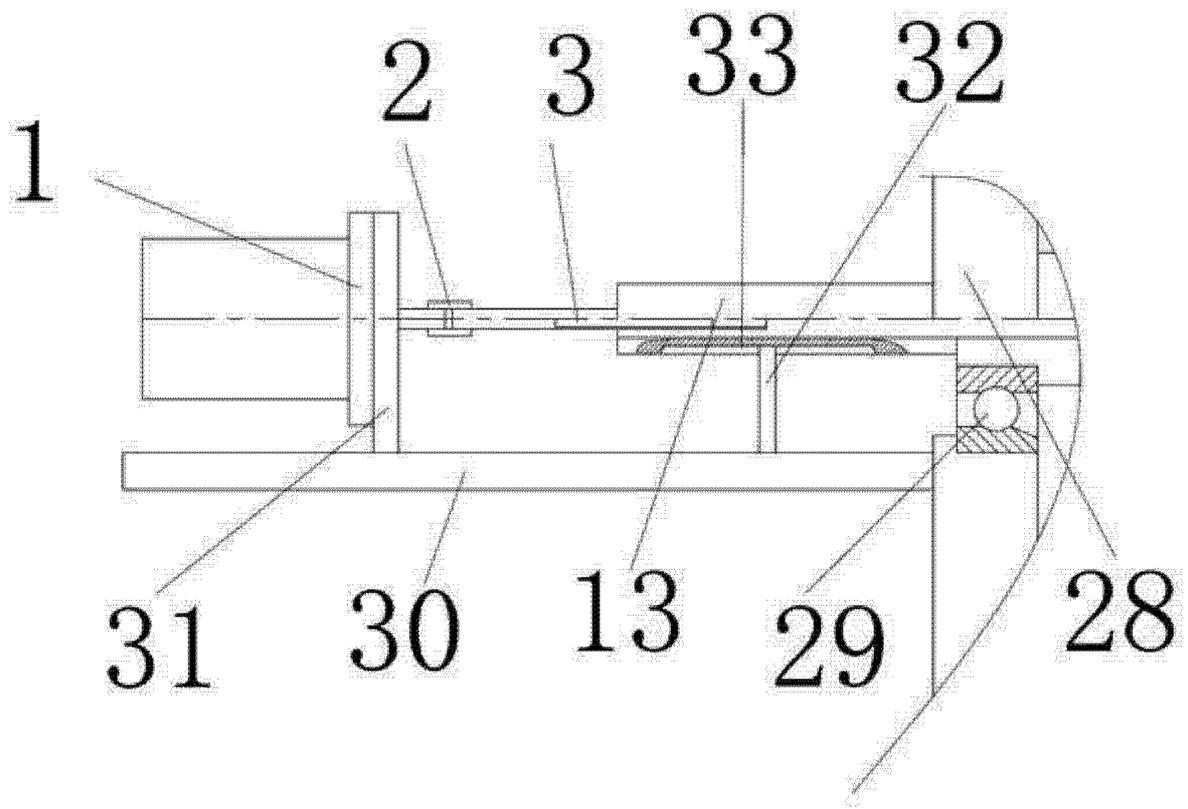


图 3

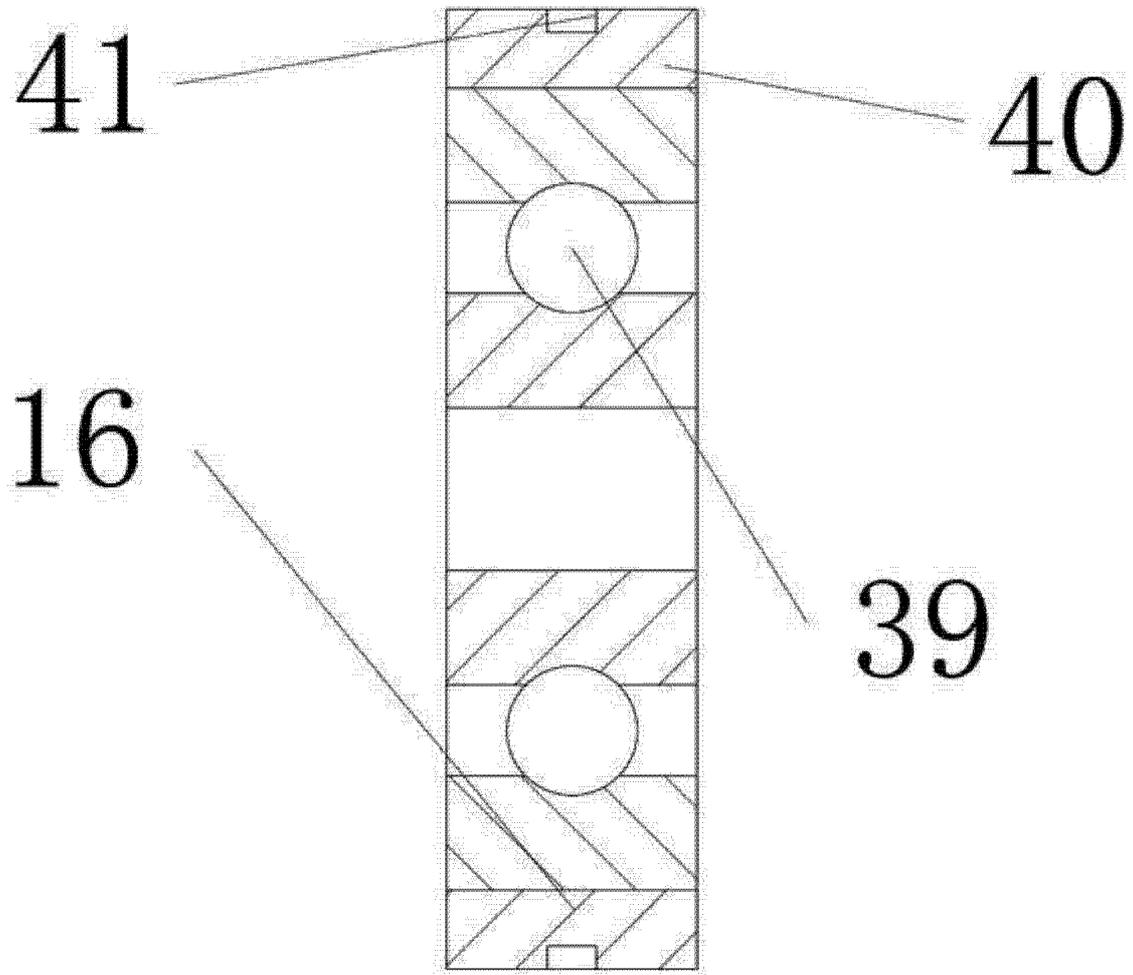


图 4

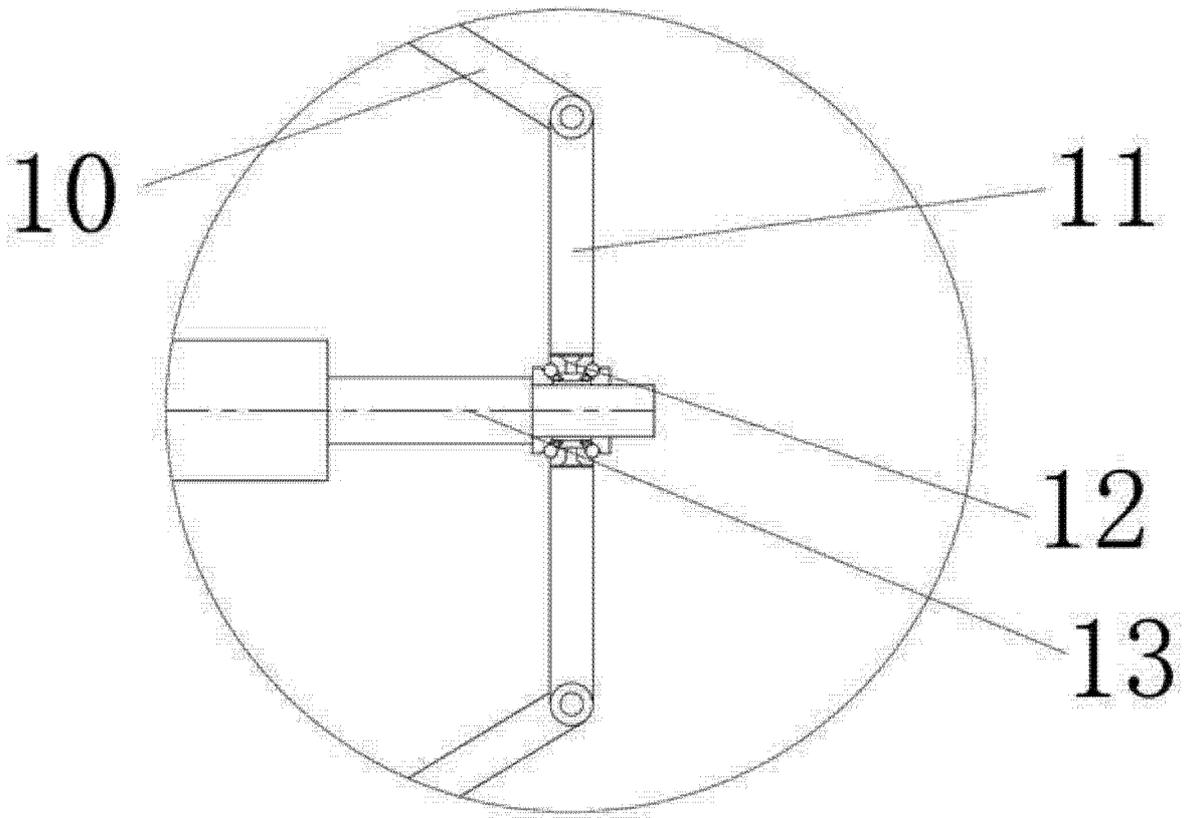


图 5