



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115383495 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 25

(21) 申请号 202211218371.8

(22) 申请日 2022.10.03

(71) 申请人 东为(宁波)智能装备有限公司
地址 315000 浙江省宁波市海曙区古林镇
蜃蛟村

(72) 发明人 胡传福

(74) 专利代理机构 宁波远晟专利代理事务所
(普通合伙) 33493

专利代理师 毛瑞官

(51) Int. Cl.

B23Q 5/10 (2006.01)

B23Q 7/00 (2006.01)

B23Q 7/06 (2006.01)

B23Q 11/00 (2006.01)

B23Q 11/10 (2006.01)

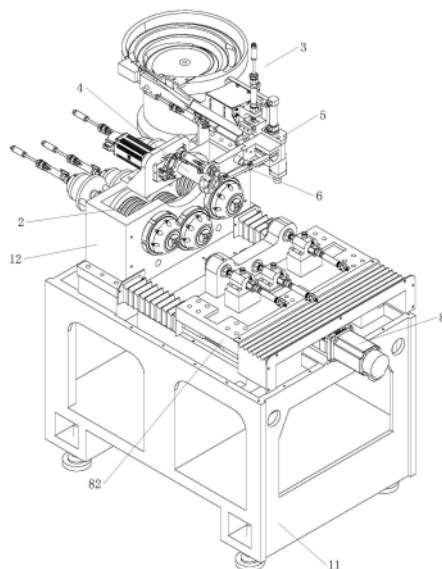
权利要求书3页 说明书9页 附图14页

(54) 发明名称

一种自动掏孔机及其掏孔方法

(57) 摘要

本发明涉及一种自动掏孔机,包括:机架;切削装置滑动安装在机架上,用于安装刀具并驱动刀具移动;主轴装置设有若干个,若干主轴装置均安装在机架上,且沿同一个圆分布,主轴装置与刀具一一对应;旋转装置位于主轴装置的上方;翻转装置安装在旋转装置上,翻转装置用于翻转工件;推送装置安装在旋转装置上,且与翻转装置相对设置;上料装置安装在机架上,且位于主轴装置的一侧,用于依次送出工件;翻转装置用于装入工件以及翻转工件,旋转装置用于将翻转装置在上料装置与主轴装置之间移动,推送装置用于将翻转装置上的工件推送到主轴装置上。该自动掏孔机一次进行多个磁材的钻孔、加工效率高、自动化程度高、加工成本低。



1. 一种自动掏孔机,其特征在于,包括:

机架(11);

切削装置(7),所述切削装置(7)滑动安装在所述机架(11)上,用于安装刀具并驱动刀具移动;

主轴装置(2),所述主轴装置(2)设有若干个,若干所述主轴装置(2)均安装在所述机架(11)上,且沿同一个圆分布,所述主轴装置(2)与刀具一一对应;

旋转装置(4),所述旋转装置(4)位于所述主轴装置(2)的上方;

翻转装置(5),所述翻转装置(5)安装在所述旋转装置(4)上,所述翻转装置(5)用于翻转工件;

推送装置(6),所述推送装置(6)安装在所述旋转装置(4)上,且与所述翻转装置(5)相对设置;及

上料装置(3),所述上料装置(3)安装在所述机架(11)上,且位于所述主轴装置(2)的一侧,用于依次送出工件;

所述翻转装置(5)用于装入工件以及翻转工件,所述旋转装置(4)用于将所述翻转装置(5)在所述上料装置(3)与所述主轴装置(2)之间移动,所述推送装置(6)用于将所述翻转装置(5)上的工件推送到所述主轴装置(2)上。

2. 根据权利要求1所述的一种自动掏孔机,其特征在于,所述切削装置(7)包括:

刀架(82),所述刀架(82)滑动安装在所述机架(11)上;

驱动装置,所述驱动装置安装在所述机架(11)上,且与所述刀架(82)连接;及

夹紧装置,所述夹紧装置安装在所述刀架(82)上,且设有若干个。

3. 根据权利要求2所述的一种自动掏孔机,其特征在于,所述刀具为空心钻头(81),且所述空心钻头(81)上设有切削通孔(811);

所述切削装置(7)还包括清屑装置,所述清屑装置包括:

清屑杆(74),所述清屑杆(74)活动插在所述切削通孔(811)内;

清屑气缸(75),所述清屑气缸(75)安装在所述刀架(82)上,且与所述清屑杆(74)连接。

4. 根据权利要求3所述的一种自动掏孔机,其特征在于,还包括冷却装置,所述冷却装置包括:

冷却座(76),所述冷却座(76)安装在所述刀架(82)上,且位于所述夹紧装置与所述清屑装置之间,所述冷却座(76)上设有冷却孔(761);

冷却连接套(77),所述冷却连接套(77)的一端活动插在所述冷却孔(761)内,另一端与所述夹紧装置连接;及

冷却接头(79),所述冷却接头(79)安装在所述冷却座(76)上,且与所述冷却孔(761)相通,用于引入冷却液,冷却液通过冷却孔(761)和冷却连接套(77)进入所述空心钻头(81)的切削通孔(811)内。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的一种自动掏孔机,其特征在于,所述主轴装置(2)包括:

轴套(21),所述轴套(21)固定在所述机架(11)上;

轴承,所述轴承安装在所述轴套(21)的两端;

轴心(22),所述轴心(22)安装在所述轴承上,所述轴心(22)上设有轴孔(221),所述轴

孔(221)一端设有主轴锥孔(222)；

电机定子(261)，所述电机定子(261)安装在所述轴套(21)上；

电机转子(262)，所述电机转子(262)安装在所述轴心(22)上，且与所述电机定子(261)相对设置；

夹头(23)，所述夹头(23)活动插在所述轴孔(221)内，所述夹头(23)上设有与所述主轴锥孔(222)相匹配的锥头(231)；

拉杆(252)，所述拉杆(252)的一端与所述夹头(23)连接，所述拉杆(252)活动插在所述轴孔(221)上；

拉紧装置，所述拉紧装置安装在所述轴心(22)上，且与所述拉杆(252)连接，用于拉紧夹头(23)夹紧工件；

松料气缸(27)，所述松料气缸(27)安装在轴套(21)上，且与所述拉杆(252)的另一端相对设置，用于推动拉杆(252)松开工件；及

出料装置，所述出料装置安装在所述轴心(22)和所述松料气缸(27)上，用于顶出工件。

6. 根据权利要求5所述的一种自动掏孔机，其特征在于，所述拉紧装置包括：

碟簧(251)，所述碟簧(251)设有若干个，且所述碟簧(251)安装在所述轴孔(221)内，所述碟簧(251)的一端抵在所述轴孔(221)的第二孔肩(224)上，所述拉杆(252)活动插在所述碟簧(251)上；及

拉头(254)，所述拉头(254)安装在所述拉杆(252)的另一端，且与所述松料气缸(27)相对设置，所述碟簧(251)的另一端抵在所述拉头(254)上；

所述出料装置包括：

出料杆(281)，所述出料杆(281)活动插在所述拉杆(252)的内部，且活动插在所述松料气缸(27)的松料活塞杆(271)内；

出料气缸(285)，所述出料气缸(285)安装在所述松料活塞杆(271)上，且与所述出料杆(281)连接；及

复位弹簧(284)，所述复位弹簧(284)活动插在所述出料杆(281)上，且两端分别与所述拉紧装置和所述出料杆(281)连接，用于使所述出料杆(281)处于缩回状态。

7. 根据权利要求1至4任一项所述的一种自动掏孔机，其特征在于，

所述上料装置(3)包括：

振动送料装置，所述振动送料装置用于使工件以同样的状态依次送出；

转运装置(36)，所述转运装置(36)位于所述振动送料装置的一侧；及

推料装置，所述推料装置位于所述转运装置(36)的一侧，所述翻转装置(5)位于所述转运装置(36)的一侧，所述转运装置(36)用于将工件从振动送料装置上移动到所述翻转装置(5)处，所述推料装置用于将所述转运装置(36)上的工件推送到所述翻转装置(5)上。

8. 根据权利要求7所述的一种自动掏孔机，其特征在于，

所述振动送料装置包括：

振动盘(31)；

送料导轨(32)，所述送料导轨(32)安装在所述振动盘(31)上；

直振器(33)，所述直振器(33)位于所述送料导轨(32)的一端；及

振动导轨(34)，所述振动导轨(34)安装在所述直振器(33)上，且与所述送料导轨(32)

相对设置；

所述转运装置(36)包括：

转运座(361)；

转运气缸(364)，所述转运气缸(364)安装在所述转运座(361)上；

升降座(363)，所述升降座(363)滑动安装在所述转运座(361)上，且与所述转运气缸(364)连接，所述升降座(363)上设有转运槽(3633)，所述转运槽(3633)用于放置磁材(91)，所述升降座(363)与所述振动导轨(34)相对设置；及

挡料座(366)，所述挡料座(366)安装在所述升降座(363)上，且位于所述转运槽(3633)的上方，所述挡料座(366)还与所述振动导轨(34)相对设置，所述挡料座(366)用于所述升降座(363)下降时挡住所述振动导轨(34)内的磁材(91)，以及将所述磁材(91)限制在所述转运槽(3633)内。

9. 根据权利要求7所述的一种自动掏孔机，其特征在于，

所述翻转装置(5)包括：

翻转座(56)，所述翻转座(56)上设有翻转孔(561)和推料槽(562)，所述翻转孔(561)与所述推料槽(562)相通，所述工件(91)活动插在所述翻转孔(561)内；

翻转齿轮(55)，所述翻转齿轮(55)安装在所述翻转座(56)上；

翻转底座(51)，所述翻转齿轮(55)转动安装在所述翻转底座(51)上，所述翻转底座(51)安装在所述旋转装置(4)上；

翻转齿条(53)，所述翻转齿条(53)滑动安装在所述翻转底座(51)上，且与所述翻转齿轮(55)啮合；

翻转气缸(52)，所述翻转气缸(52)固定在所述翻转底座(51)的一端，且与所述翻转齿条(53)连接。

10. 一种自动掏孔方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1、上料装置(3)将工件送入到翻转装置(5)上，旋转装置(4)将翻转装置(5)移动到一个主轴装置(2)处，推送装置(6)将工件推送到主轴装置(2)上，主轴装置(2)夹紧工件；

S2、重复步骤S1，直到所有主轴装置(2)上均装有工件；

S3、主轴装置(2)带动工件旋转，切削装置(7)带动空心钻头(81)移动到工件处进行掏孔，掏孔到设定深度后切削装置(7)带动空心钻头(81)回到初始位置，同时清屑装置将空心钻头(81)内部的芯体顶出；

S4、旋转装置(4)带动翻转装置(5)移动到一个主轴装置(2)处，主轴装置(2)将工件顶到翻转装置(5)上，翻转装置(5)将工件翻转180°，推送装置(6)将工件推送到主轴装置(2)上；

S5、重复步骤S4，直到所有工件均翻转并装入主轴装置(2)；

S6、重复步骤S3，所有工件完成钻孔；

S7、旋转装置(4)带动翻转装置(5)移动到一个主轴装置(2)处，主轴装置(2)将工件顶到翻转装置(5)上，旋转装置(4)带动翻转装置(5)移动到主轴装置(2)上方的料盒处，推送装置(6)将工件推送到料盒内；

S8、重复步骤S7，直到所有完成钻孔的工件均送入料盒。

一种自动掏孔机及其掏孔方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种掏孔机,尤其是一种自动掏孔机及其掏孔方法。

背景技术

[0002] 圆柱形的磁材需要加工出通孔,由于磁材的直径较小,并且容易钻孔,因此目前主要采用手工钻孔,将磁材装入到车床主轴的夹爪上,从一端钻孔,钻孔至一定深度后停机,取下磁材,将磁材掉头并再次装入到夹爪上,然后启动机床,加工另一端,完成加工后,停机取下加工好的磁材,装入新的磁材继续加工。由于磁材需要经过两次装夹、一次翻转和两次钻孔才能完成,因此劳动强度较大,由于需要两次装夹和一次翻转,占用了较多的时间,降低了钻孔的效率,并且一台设备就需要一个工人,整体加工效率较低,加工成本加高。

发明内容

[0003] 为解决上述问题,本发明提供一种自动掏孔机能够自动上料和翻转,并且能够一次进行多个磁材的钻孔,加工效率高,具体技术方案为:

[0004] 一种自动掏孔机,包括:机架;切削装置,所述切削装置滑动安装在所述机架上,用于安装刀具并驱动刀具移动;主轴装置,所述主轴装置设有若干个,若干所述主轴装置均安装在所述机架上,且沿同一个圆分布,所述主轴装置与刀具一一对应;旋转装置,所述旋转装置位于所述主轴装置的上方;翻转装置,所述翻转装置安装在所述旋转装置上,所述翻转装置用于翻转工件;推送装置,所述推送装置安装在所述旋转装置上,且与所述翻转装置相对设置;及上料装置,所述上料装置安装在所述机架上,且位于所述主轴装置的一侧,用于依次送出工件;所述翻转装置用于装入工件以及翻转工件,所述旋转装置用于将所述翻转装置在所述上料装置与所述主轴装置之间移动,所述推送装置用于将所述翻转装置上的工件推送到所述主轴装置上。

[0005] 优选的,所述切削装置包括:刀架,所述刀架滑动安装在所述机架上;驱动装置,所述驱动装置安装在所述机架上,且与所述刀架连接;及夹紧装置,所述夹紧装置安装在所述刀架上,且设有若干个。

[0006] 进一步的,所述刀具为空心钻头,且所述空心钻头上设有切削通孔;所述切削装置还包括清屑装置,所述清屑装置包括:清屑杆,所述清屑轴活动插在所述切削通孔内;清屑气缸,所述清屑气缸安装在所述刀架上,且与所述清屑杆连接。

[0007] 其中,还包括冷却装置,所述冷却装置包括:冷却座,所述冷却座安装在所述刀架上,且位于所述夹紧装置与所述清屑装置之间,所述冷却座上设有冷却孔;冷却连接套,所述冷却连接套的一端活动插在所述冷却孔内,另一端与所述夹紧装置连接;及冷却接头,所述冷却接头安装在所述冷却座上,且与所述冷却孔相通,用于引入冷却液,冷却液通过冷却孔和冷却连接套进入所述空心钻头的切削通孔内。

[0008] 优选的,所述主轴装置包括:轴套,所述轴套固定在所述机架上;轴承,所述轴承安装在所述轴套的两端;轴心,所述轴心安装在所述轴承上,所述轴心上设有轴孔,所述轴孔

一端设有锥孔;电机定子,所述电机定子安装在所述轴套上;电机转子,所述电机转子安装在所述轴心上,且与所述电机定子相对设置;夹头,所述夹头活动插在所述轴孔内,所述夹头上设有与所述锥孔相匹配的锥头;拉杆,所述拉杆的一端与所述夹头连接,所述拉杆活动插在所述轴孔上;拉紧装置,所述拉紧装置安装在所述轴心上,且与所述拉杆连接,用于拉紧夹头夹紧工件;松料气缸,所述送料气缸安装在轴套上,且与所述拉杆的另一端相对设置,用于推动拉杆松开工件;及出料装置,所述出料装置安装在所述轴心和所述送料气缸上,用于顶出工件。

[0009] 进一步的,所述拉紧装置包括:碟簧,所述碟簧设有若干个,且所述碟簧安装在所述轴孔内,所述碟簧的一端抵在所述轴孔的第二孔肩上,所述拉杆活动插在所述碟簧上;及拉头,所述拉头安装在所述拉杆的另一端,且与所述松料气缸相对设置,所述碟簧的另一端抵在所述拉头上;所述出料装置包括:出料杆,所述出料杆活动插在所述拉紧杆的内部,且活动插在所述送料气缸的送料活塞杆内;出料气缸,所述出料气缸安装在所述送料活塞杆上,且与所述出料杆连接;及复位弹簧,所述复位弹簧活动插在所述出料杆上,且两端分别与所述拉紧装置和所述出料杆连接,用于使所述出料杆处于缩回状态。

[0010] 优选的,所述上料装置包括:振动送料装置,所述振动送料装置用于使工件以同样的状态依次送出;转运装置,所述转运装置位于所述振动送料装置的一侧;及推料装置,所述推料装置位于所述转运装置的一侧,所述翻转装置位于所述转运装置的一侧,所述转运装置用于将工件从振动送料装置上移动到所述翻转装置处,所述推料装置用于将所述转运装置上的工件推送到所述翻转装置上。

[0011] 进一步的,所述振动送料装置包括:振动盘;送料导轨,所述送料导轨安装在所述振动盘上;直振器,所述直振器位于所述送料导轨的一端;及振动导轨,所述振动导轨安装在所述直振器上,且与所述送料导轨相对设置;所述转运装置包括:转运座;转运气缸,所述转运气缸安装在所述转运座上;升降座,所述升降座滑动安装在所述转运座上,且与所述转运气缸连接,所述升降座上设有转运槽,所述转运槽用于放置工件,所述升降座与所述振动导轨相对设置;及挡料座,所述挡料座安装在所述升降座上,且位于所述转运槽的上方,所述挡料座还与所述振动导轨相对设置,所述挡料座用于所述升降座下降时挡住所述振动导轨内的工件,以及将所述工件限制在所述转运槽内。

[0012] 优选的,所述翻转装置包括:翻转座,所述翻转座上设有翻转孔和推料槽,所述翻转孔与所述推料槽相通,所述工件活动插在所述翻转孔内;翻转齿轮,所述翻转齿轮安装在所述翻转座上;翻转底座,所述翻转齿轮转动安装在所述翻转底座上,所述翻转底座安装在所述旋转装置上;翻转齿条,所述翻转齿条滑动安装在所述翻转底座上,且与所述翻转齿轮啮合;翻转气缸,所述翻转气缸固定在所述翻转底座的一端,且与所述翻转齿条连接。

[0013] 一种自动掏孔方法,包括以下步骤:

[0014] S1、上料装置将工件送入到翻转装置上,旋转装置将翻转装置移动到一个主轴装置处,推送装置将工件推送到主轴装置上,主轴装置夹紧工件;

[0015] S2、重复步骤S1,直到所有主轴装置上均装有工件;

[0016] S3、主轴装置带动工件旋转,切削装置带动空心钻头移动到工件处进行掏孔,掏孔到设定深度后切削装置带动空心钻头回到初始位置,同时清屑装置将空心钻头内部的芯体顶出;

- [0017] S4、旋转装置带动翻转装置移动到一个主轴装置处,主轴装置将工件顶到翻转装置上,翻转装置将工件翻转180°,推送装置将工件推送到主轴装置上;
- [0018] S5、重复步骤S4,直到所有工件均翻转并装入主轴装置;
- [0019] S6、重复步骤S3,所有工件完成钻孔;
- [0020] S7、旋转装置带动翻转装置移动到一个主轴装置处,主轴装置将工件顶到翻转装置上,旋转装置带动翻转装置移动到主轴装置上方的料盒处,推送装置将工件推送到料盒内;
- [0021] S8、重复步骤S7,直到所有完成钻孔的工件均送入料盒。
- [0022] 与现有技术相比本发明具有以下有益效果:
- [0023] 本发明提供的一种自动掏孔机通过采用多个主轴一次进行多个磁材钻孔,并且能够自动依次上料和翻转,实现了全自动加工,无需工人值守,提高了加工效率,降低了加工成本。

附图说明

- [0024] 图1是一种自动掏孔机的结构示意图;
- [0025] 图2是一种自动掏孔机的俯视图;
- [0026] 图3是上料装置、旋转装置、翻转装置和推送装置的装配体的第一种视角的结构示意图;
- [0027] 图4是上料装置、旋转装置、翻转装置和推送装置的装配体的第二种视角的结构示意图;
- [0028] 图5是主轴装置安装在主轴座上的结构示意图;
- [0029] 图6是主轴装置的结构示意图;
- [0030] 图7是主轴装置的正视图;
- [0031] 图8是主轴装置的剖视图;
- [0032] 图9是转运装置的结构示意图;
- [0033] 图10是翻转装置和推送装置的装配示意图;
- [0034] 图11是推送块的结构示意图;
- [0035] 图12是翻转装置的俯视图;
- [0036] 图13是翻转装置的结构示意图;
- [0037] 图14是切削装置的结构示意图;
- [0038] 图15是夹紧装置、清屑装置和冷却装置的结构示意图;
- [0039] 图16是图15的剖视图;
- [0040] 图17是夹爪的结构示意图。

具体实施方式

- [0041] 现结合附图对本发明作进一步说明。
- [0042] 实施例一
- [0043] 如图1至图17所示,一种自动掏孔机,包括机架11、切削装置7、主轴装置2、旋转装置4、翻转装置5、推送装置6和上料装置3。切削装置7滑动安装在机架11上,用于安装刀具并

驱动刀具移动;主轴装置2设有三个,三个主轴装置2均安装在主轴座12上,且均位于同一个圆上,主轴座12安装在机架11的顶部,主轴装置2与刀具一一对应;旋转装置4位于主轴装置2的上方;翻转装置5安装在旋转装置4上,翻转装置5用于翻转工件;推送装置6安装在旋转装置4上,且与翻转装置5相对设置;上料装置3安装在机架11上,且位于主轴装置2的一侧,用于依次送出工件;翻转装置5用于装入工件以及翻转工件,旋转装置4用于将翻转装置5在上料装置3与主轴装置2之间移动,推送装置6用于将翻转装置5上的工件推送到主轴装置2上。翻转装置5的轴线与三个主轴装置2所在的圆的圆心重合。

[0044] 具体的,切削装置7包括刀架82、驱动装置、夹紧装置、清屑装置和冷却装置。刀架82通过直线导轨副滑动安装在机架11的顶部。驱动装置包括滚珠丝杆、丝杆螺母和驱动电机83,滚珠丝杆通过轴承座安装在机架11上,丝杆螺母分别与滚珠丝杆和刀架82连接,驱动电机83安装在机架11上,并且与滚珠丝杆连接。刀架82的顶部设有夹紧座84,夹紧装置安装在刀架82上,且设有三个,并且三个夹紧装置位于同一个圆上,并且与主轴装置2一一对应。

[0045] 夹紧装置包括夹紧套71、夹爪72和夹紧螺母73。夹紧座84还位于刀架82的一端,而夹紧套71安装在夹紧座84上,夹紧座84方便夹紧套71的加工。夹紧套71上设有夹紧孔712,夹紧孔712为通孔,夹紧孔712的一端设有夹紧锥孔711。夹爪72的一端设有夹紧锥面721和夹紧槽722,夹紧槽722环形阵列设有三个,并且与夹紧锥面721和夹爪72的钻头孔723相通。夹爪72活动插在夹紧套71内,,夹紧锥面721与夹紧锥孔711相对设置。夹爪72的另一端设有外螺纹,并且夹爪72的另一端位于夹紧套71的外部,夹紧螺母73通过螺纹安装在夹爪72的另一端,并且抵在夹紧套71上,转动夹紧螺母73可以实现夹爪72沿轴线移动,向夹紧方向转动夹紧螺母73时夹紧螺母73拉紧夹爪72使夹紧锥孔711压紧在夹紧锥面721上,夹爪72的端部变形,夹紧空心钻头81。向松开夹爪72的方向旋转夹紧螺母73时夹爪72在自身弹力的作用下通过夹紧锥面721和夹紧锥孔711向夹紧套71的端部移动,松开钻头。钻头的夹紧方便。夹紧座84的顶部设有注油孔841,夹紧套71上设有加油孔713,加油孔713分别与注油孔841和夹紧孔712相通,方便加如润滑油,润滑油润滑夹爪72与夹紧孔712以及夹紧锥孔711与夹紧锥面721,防止夹爪72在夹紧孔712内卡滞,进而保证夹爪72能够顺畅的左右滑动。

[0046] 现有的磁材91主要采用麻花钻头钻孔,麻花钻头钻孔时切削量大,产生的切屑较多,所需的切削时间长,为了顺畅的排屑需要控制进刀速度,进一步导致整体的切削时间变长。由于磁材91属于脆性材料,因此钻孔时若排屑不及时容易涨裂磁材91,产生废品,因此很难提升切削速度。为了提升加工效率,刀具为空心钻头81,且空心钻头81上设有切削通孔811。空心钻头81形成的是环形的槽,没有对孔进行完整去除加工,因此切削量少,极大的提高了切削速度,并且由于切屑量少,对切削的进给速度影响小,保证了高速切割。

[0047] 清屑装置包括清屑杆74和清屑气缸75,清屑气缸75固定在刀架82上,清屑杆74固定在清屑气缸75的活塞杆上,并且滑动插在空心钻头81的切削通孔811内。

[0048] 清屑气缸75的活塞杆处于缩回状态,刀架82带动空心钻头81对固定在主轴上的磁材91钻孔,当钻孔完成时刀架82带动空心钻头81离开磁材91,当刀架82移动到设定位置后,清屑气缸75启动,清屑气缸75的活塞杆带动清屑杆74向空心钻头81的刀头移动,清屑杆74将位于切削通孔811内的芯体顶出到空心钻头81的外部,并且清屑杆74的端部要伸出空心钻头81,防止有切屑残留,实现切屑的清理。

[0049] 冷却装置包括冷却座76、冷却连接套77、密封圈78和冷却接头79。冷却座76通过垫

块85安装在刀架82上。冷却座76上设有冷却孔761,冷却接头79安装在冷却座76的顶部,并且与冷却孔761相通。清屑气缸75的端部安装在冷却座76上,并且位于冷却孔761的一端,清屑杆74活动插在冷却孔761内。垫块85用于调整冷却孔761的高度,使冷却孔761与空心钻头81同轴线。冷却孔761的另一端设有密封槽,密封槽内装有密封圈78,冷却连接套77的一端活动插在冷却孔761和密封圈78内,冷却连接套77的另一端与夹爪72连接,冷却连接套77为中空结构。冷却接头79通过软管与机架11的冷却装置连接,冷却液通过冷却接头79进入冷却孔761内,然后通过冷却连接套77进入空心钻头81的切削通孔811内,实现从空心钻头81的内部冷却,冷却效果好,并且冷却液能够带走切屑,提高了排屑效果。

[0050] 通过空心钻头81进行钻孔,切削量少、切屑速度快,产生的切屑少,并通过清屑装置去除位于切削通孔811内的芯体,方便自动化切屑;还通过内部注入冷却液进行冷却,冷却效果好,保证了切屑质量和连续稳定的工作周期。

[0051] 主轴装置2包括轴承、电机定子261、电机转子262、轴套21、轴心22、夹头23、拉杆252、拉紧装置、松料气缸27、出料杆281和出料气缸285。

[0052] 轴套21的外圆面设有若干散热槽211,轴套21的上还装有固定螺母。轴套21的一端设有第一孔肩211。轴承包括前轴承241和后轴承242,前轴承241和后轴承242分别位于轴套21的两端;其中,前轴承241的外圈抵在轴套21的第一孔肩211上。轴套21的一端装有前端盖292,前端盖292将前轴承241的外圈压紧在第一孔肩211上。

[0053] 轴心22为阶梯轴,轴心22的中心设有轴孔221,轴孔221为阶梯孔,轴心22安装在前轴承241和后轴承242的内圈上。轴心22的一端设有第一轴肩223,第一轴肩223卡在前轴承241的内圈上,锁紧螺母243安装在轴心22上,且位于前轴承241的一侧,将前轴承241的内圈固定在轴心22上。轴心22的另一端设有第三轴肩225,后轴承242的内圈抵在第三轴肩225上,轴心22的另一端装有后端盖291,后端盖291将后轴承242的内圈压紧在第三轴肩225上。后轴承242的外圈能够沿径向移动,防止卡死轴心22。轴孔221的一端设有主轴锥孔222,夹头23活动插在轴孔221内,夹头23上设有与主轴锥孔222相匹配的锥头231。

[0054] 电机定子261固定在轴套21内,电机转子262固定在轴心22上,且与电机定子261相对设置,用于带动轴心22转动。

[0055] 拉紧装置包括碟簧251、拉头254和外连接杆253。碟簧251设有若干个,且成对设置。碟簧251安装在轴孔221内,且位于轴心22的另一端,碟簧251的一端抵在轴孔221的第二孔肩224上,拉杆252活动插在碟簧251上,拉杆252还活动插在轴孔221内,拉杆252的一端通过外连接杆253与拉头254连接;拉头254通过螺纹安装在拉杆252的另一端,并且抵在碟簧251的另一端,拉头254还活动插在轴孔221内,拉头254还与松料气缸27相对设置。碟簧251通过第二孔肩224和拉头254推动拉杆252向轴心22的尾部移动,从而拉紧夹头23,夹头23在锥头231和主轴锥孔222的作用下夹紧工件。拉紧装置跟随轴心22转动。

[0056] 松料气缸27通过连接柱272与轴套21的另一端连接,松料气缸27的松料活塞杆271与拉头254相对设置,并且不连接。

[0057] 出料装置包括出料杆281、出料气缸285、内连接杆283、出料推杆282和复位弹簧284。出料气缸285安装在松料活塞杆271上,松料活塞杆271为空心杆,出料气缸285的活塞杆与出料杆281的一端连接,出料杆281活动插在拉杆252的内部。出料杆281的另一端通过内连接杆283与出料推杆282连接,内连接杆283活动插在外连接杆253的内部,出料推杆282

且活动插在夹头23上。复位弹簧284活动插在出料杆281上,且两端分别与拉杆252和出料杆281连接,用于使出料杆281处于缩回状态。

[0058] 松开工件时,松料气缸27的松料活塞杆271伸出,松料活塞杆271顶在拉头254上,并且推动拉头254向轴套21的一端移动,拉头254压缩碟簧251,并通过拉杆252推动夹头23松开工件,由于气缸的启动速度快,并且直接与拉头254接触,因此提高了松开工件的速度。

[0059] 夹紧工件时,松料气缸27的松料活塞杆271伸出,松料活塞杆271顶在拉头254上,并且推动拉头254向轴套21的一端移动,拉头254压缩碟簧251,并通过拉杆252推动夹头23松开,然后装入工件,然后松料气缸27的松料活塞杆271缩回,碟簧251通过拉头254和拉杆252带动夹头23夹紧工件。

[0060] 主轴设有三个,均安装在主轴座12上,主轴座12安装在机架11上。三个主轴位于同一个圆上。

[0061] 上料装置3包括振动送料装置、转运装置36和推料装置,振动送料装置用于使工件以同样的状态依次送出;转运装置36位于振动送料装置的一侧;推料装置位于转运装置36的一侧,翻转装置5位于转运装置36的一侧,转运装置36用于将工件从振动送料装置上移动到翻转装置5处,推料装置用于将转运装置36上的工件推送到翻转装置5上。

[0062] 振动送料装置包括振动盘31、送料导轨32、直振器33和振动导轨34,其中,振动盘31安装在机架11上,且位于主轴座12的一侧。送料导轨32安装在振动盘31的出料口上,送料导轨32上设有V形的送料槽321。直振器33通过连接支架39安装在主轴座12上,振动导轨34上设有V形的振动槽341,振动导轨34位于送料导轨32的一端,振动槽341与送料槽321相通。振动导轨34采用钣金加工而成。振动盘31将磁材91依次送出,磁材91处于水平状态,磁材91通过送料槽321进入到振动槽341内。送料槽321和转运槽3633还可以为与磁材91相匹配的圆弧槽,送料槽321和转运槽3633方向输送磁材91。

[0063] 转运装置36包括转运座361、转运气缸364、升降座363和挡料座366。其中,转运座361安装在连接支架39上,转运座361上设有升降槽3633,转运气缸364固定在转运座361的顶部,且与升降槽3633相对设置。升降座363安装在升降杆362上,升降杆362滑动插在升降槽3633内,升降杆362与转运气缸364连接。升降座363上设有V形或圆弧形的转运槽3633,转运槽3633用于放置磁材91,升降座363与振动导轨34相对设置。挡料座366固定在升降座363上,挡料座366的顶部设有挡料板3661,挡料座366的顶部还设有与转运槽3633相对设置的挡料杆3662,挡料杆3662位于转运槽3633的中心处。挡料板3661用于升降座363下降时挡住振动导轨34内的磁材91,挡料杆3662用于将磁材91限制在转运槽3633内,防止振动导致磁材91脱离转运槽3633。挡料杆3662与磁材91不接触,之间具有一定的距离,方便磁材91插入到转运槽3633内。转运座361上装有传感器365,传感器365与转运槽3633相对设置,用于检测转运槽3633内是否有磁材91。

[0064] 推料装置包括推料气缸351和推料杆352,推料气缸351通过推料支架固定在连接支架39上,推料杆352安装在推料气缸351的活塞杆上,并且推料杆352还滑动插在导向座353上,导向座353安装在连接支架39上,推料杆352与升降座363和翻转装置5相对设置,用于通过推料气缸351将转运槽3633内的磁材91推送到翻转装置5上。

[0065] 旋转装置4包括旋转电机42、旋转座41、中空旋转平台43、旋转筒44和旋转板45。旋转座41安装在主轴座12的顶部,中空旋转平台43安装在旋转座41上,旋转电机42和旋转筒

44均安装在中空旋转平台43上,旋转板45的一端安装在旋转筒44的另一端。旋转板45的另一端装有翻转装置5。中空旋转平台43为现有标准产品,在此不做详细描述。旋转筒44的轴线与三个主轴所在的圆的轴线重合。

[0066] 翻转装置5包括翻转座56、翻转齿轮55、翻转底座51、翻转齿条53、翻转气缸52、翻转套57和调节手柄54。翻转底座51安装在旋转板45的另一端,翻转底座51上设有翻转滑槽511,翻转齿条53滑动插在翻转滑槽511内,翻转气缸52固定在翻转底座51的一端,翻转气缸52的活塞杆与翻转齿条53的一端连接,用于带动翻转齿条53往复移动。翻转底座51的另一端装有调节手柄54,调节手柄54的螺杆与翻转齿条53的另一端相对设置,用于调整翻转齿条53的位置。翻转座56的两端设有翻转轴563,翻转轴563转动安装在翻转底座51上,翻转齿轮55固定在翻转轴563上,且与翻转齿条53啮合。翻转座56上设有翻转孔561和推料槽562,翻转孔561与推料槽562相通,翻转套57安装在翻转座56的翻转孔561上,翻转套57上设有插入孔571和插入槽572,插入槽572与推料槽562相通,磁材91活动插在插入孔571内。翻转气缸52通过翻转齿条53和翻转齿轮55使翻转套57翻转180°,实现磁材91的换向。翻转套57方便更换,解决磨损到时插入孔571变大的问题,从而保证磁材91与插入孔571之间具有一定的摩擦力,防止翻转磁材91时磁材91被甩出插入孔571。

[0067] 推送装置6包括推送座67、推送块65、推送杆66、推送杠杆63、推送支座64和推送气缸61。推送座67安装在旋转板45的另一端,且与翻转套57相对设置。推送座67上设有推送滑槽671,推送块65滑动安装在推送滑槽671内,推送杆66固定在推送块65的侧面,推送杆66还与翻转孔561和推料槽562相对设置。推送块65上设有第一滑槽651和第二滑槽652,第二滑槽652设置在第一滑槽651的两侧。推送支座64安装在旋转板45上,推送杠杆63转动安装在推送支座64上,推送杠杆63的一端装有推动轴,推送杠杆63的一端活动插在第一滑槽651内,推动轴活动插在第二滑槽652内。推送杠杆63能够在第一滑槽651内升降,而推动轴能够在第二滑槽652内滑动,推动轴通过第二滑槽652推动推动块沿推送滑槽671往复移动。推送气缸61安装在旋转板45的另一端,且与旋转筒44平行设置,推送气缸61的活塞杆通过转动接头62与推送杆66的另一端转动连接,推送支座64位于推送气缸61与推送块65之间;推送气缸61通过推送杠杆63驱动推送块65在推料槽562和翻转孔561内往复移动。

[0068] 为了方便收集加工完成后的磁材91,主轴座12的上方活动装有料盒,通过旋转装置4和推送装置6将加工完成的磁材91从主轴取下并送入到料盒内。

[0069] 工作时,将适量的磁材91倒入振动盘31内,振动盘31将磁材91依次送到振动导轨34上,此时,旋转板45处于初始位置,转运气缸364的活塞处于缩回状态,升降座363的转运槽3633与振动导轨34的振动槽341相对设置,磁材91进入转运槽3633内,传感器365检测到磁材91后转运气缸364的活塞杆伸出,升降座363下降至与翻转套57对齐的位置,挡料座366的挡料板3661与振动槽341相对设置,防止振动槽341内的磁材91流出。然后推料气缸351的活塞杆伸出,推料杆352将磁材91从转运槽3633推送到翻转套57的插入孔571内,接着推料气缸351的活塞杆缩回,转运气缸364的活塞杆接着缩回,升降座363再次上升至转运槽3633与振动槽341相对的位置,下一个磁材91进入到转运槽3633上。当插入孔571装入磁材91后,旋转电机42启动,旋转板45转动,并且将翻转套57转动至其中一个主轴装置2处,磁材91与主轴装置2的轴线重合,然后推送气缸61的活塞杆伸出,推送杠杆63推动推送块65移动,推送块65带动推送杆66移动,推送杆66插到插入槽572和插入孔571中,推送杆66抵在磁材91

的端部,将磁材91从插入孔571推送到主轴装置2的夹头23上,夹头23夹紧磁材91,然后推送气缸61的活塞杆缩回,推送杆66离开插入孔571,旋转电机42带动翻转套57复位。重复上述装料步骤,旋转电机42带动翻转套57移动到另一个主轴装置2处,完成该主轴装置2的上料,直到三个主轴装置2均上料完成。

[0070] 然后,驱动电机83通过滚珠丝杆推动刀架82向主轴装置2移动,空心钻头81开始钻孔,同时注入冷却液进行冷却,当达到设定钻孔深度后,驱动电机83反转,刀架82带动空心钻头81离开磁材91,当刀架82移动到初始位置时,清屑气缸75带动清屑杆74向空心钻头81的刀头移动,清屑杆74将位于切削通孔811内的芯体顶出到空心钻头81的外部,并且清屑杆74的端部要伸出空心钻头81,防止有切屑残留,实现切屑的清理。

[0071] 当磁材91一端的钻孔完成进行清屑时,旋转电机42带动翻转套57转动到其中一个主轴装置2处,主轴装置2上的出料装置将一端完成钻孔的磁材91推送到翻转套57的插入孔571内,然后翻转气缸52的活塞杆伸出,翻转齿条53通过翻转齿轮55带动翻转套57转动180°,使磁材91未钻孔的一端与夹头23相对设置,然后推送气缸61启动,再次将磁材91送入夹头23中夹紧,旋转电机42带动翻转套57转动槽下一个主轴装置2处,重复磁材91的翻转和上料步骤,直到三个主轴上的磁材91均完成翻转并夹紧。

[0072] 切削装置7再次启动,对磁材91的另一端进行钻孔,钻孔完成后复位并清屑。

[0073] 最后,主轴装置2的出料装置将磁材91顶出,再进行下一个磁材91的加工。

[0074] 还可以包括磁材91收集动作:切削装置7复位后,旋转电机42带动翻转套57转动到其中一个主轴装置2处,主轴装置2上的出料装置将一端完成钻孔的磁材91推送到翻转套57的插入孔571内,旋转电机42带动翻转套57移动到料盒的上方,然后推送装置6将磁材91顶出,磁材91掉落在料盒内。

[0075] 实施例二

[0076] 如图1至图17所示,一种自动掏孔的方法,包括以下步骤:

[0077] S1、上料装置3将工件送入到翻转装置5上,旋转装置4将翻转装置5移动到一个主轴装置2处,推送装置6将工件推送到主轴装置2上,主轴装置2夹紧工件;

[0078] S2、重复步骤S1,直到所有主轴装置2上均装有工件;

[0079] S3、主轴装置2带动工件旋转,切削装置7带动空心钻头81移动到工件处进行掏孔,掏孔到设定深度后切削装置7带动空心钻头81回到初始位置,同时清屑装置将空心钻头81内部的芯体顶出;

[0080] S4、旋转装置4带动翻转装置5移动到一个主轴装置2处,主轴装置2将工件顶到翻转装置5上,翻转装置5将工件翻转180°,推送装置6将工件推送到主轴装置2上;

[0081] S5、重复步骤S4,直到所有工件均翻转并装入主轴装置2;

[0082] S6、重复步骤S3,所有工件完成钻孔;

[0083] S7、旋转装置4带动翻转装置5移动到一个主轴装置2处,主轴装置2将工件顶到翻转装置5上,旋转装置4带动翻转装置5移动到主轴装置2上方的料盒处,推送装置6将工件推送到料盒内;

[0084] S8、重复步骤S7,直到所有完成钻孔的工件均送入料盒。

[0085] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术

人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明权利要求的保护范围之内。

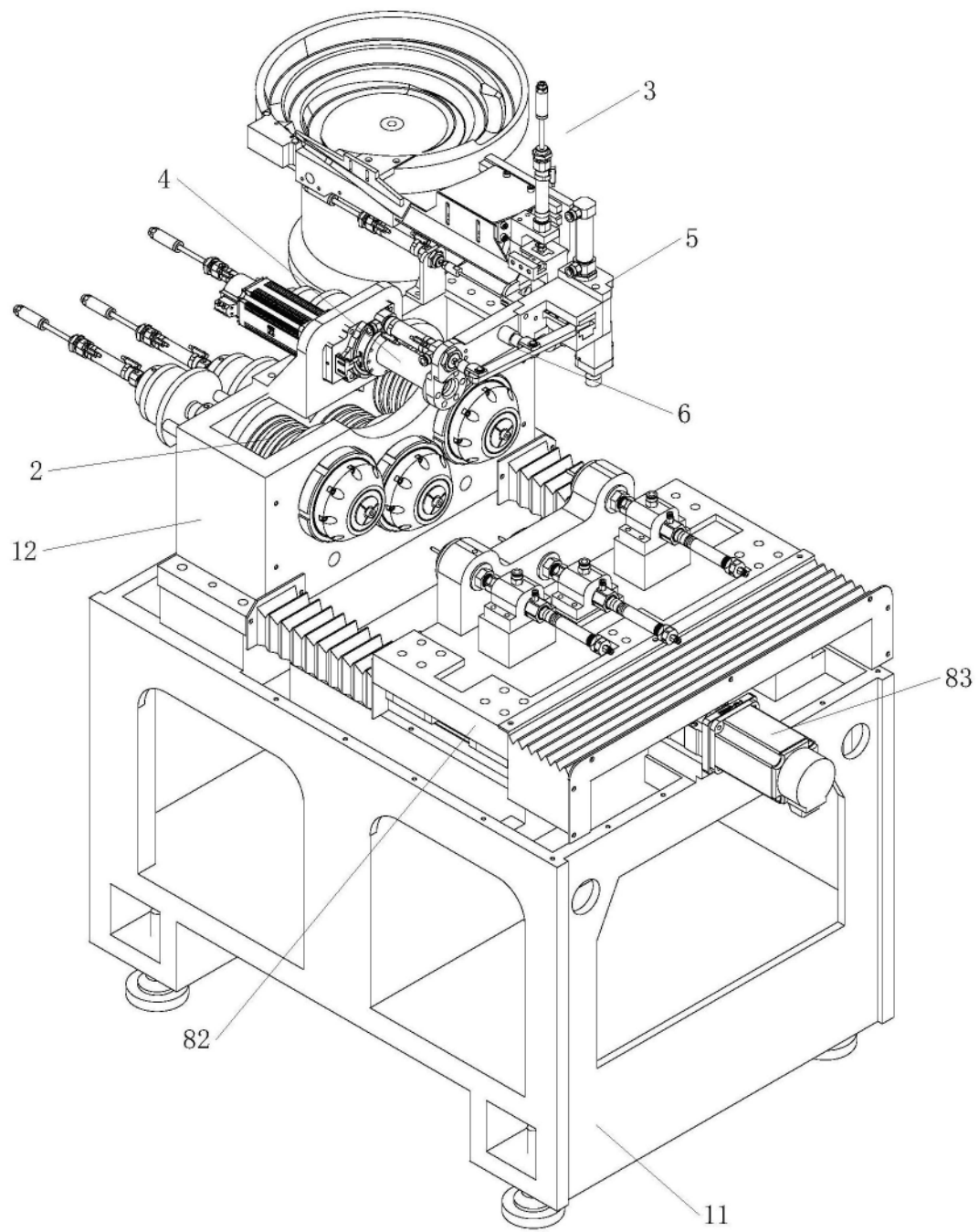


图1

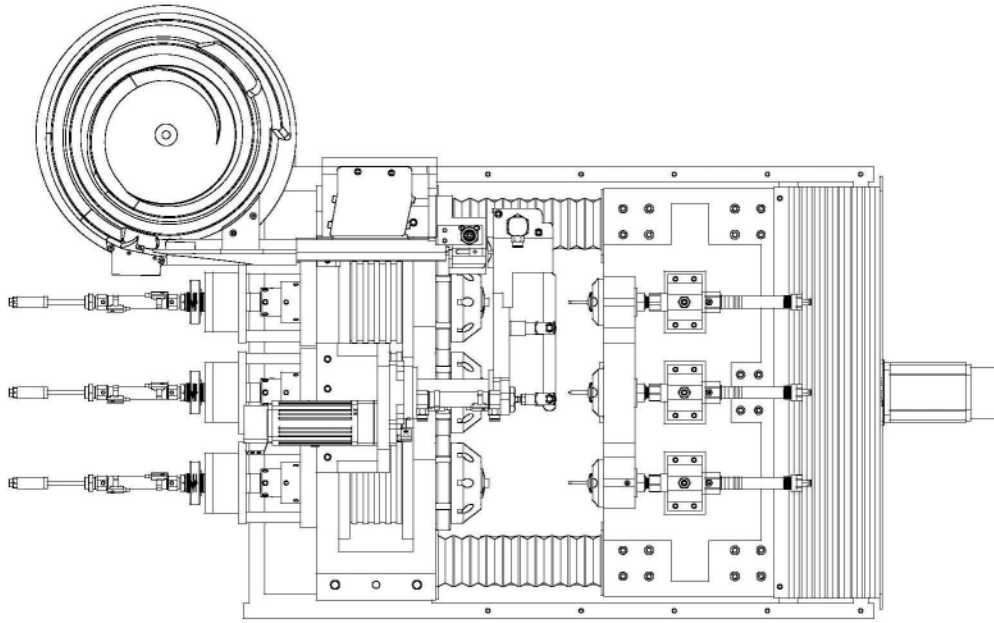


图2

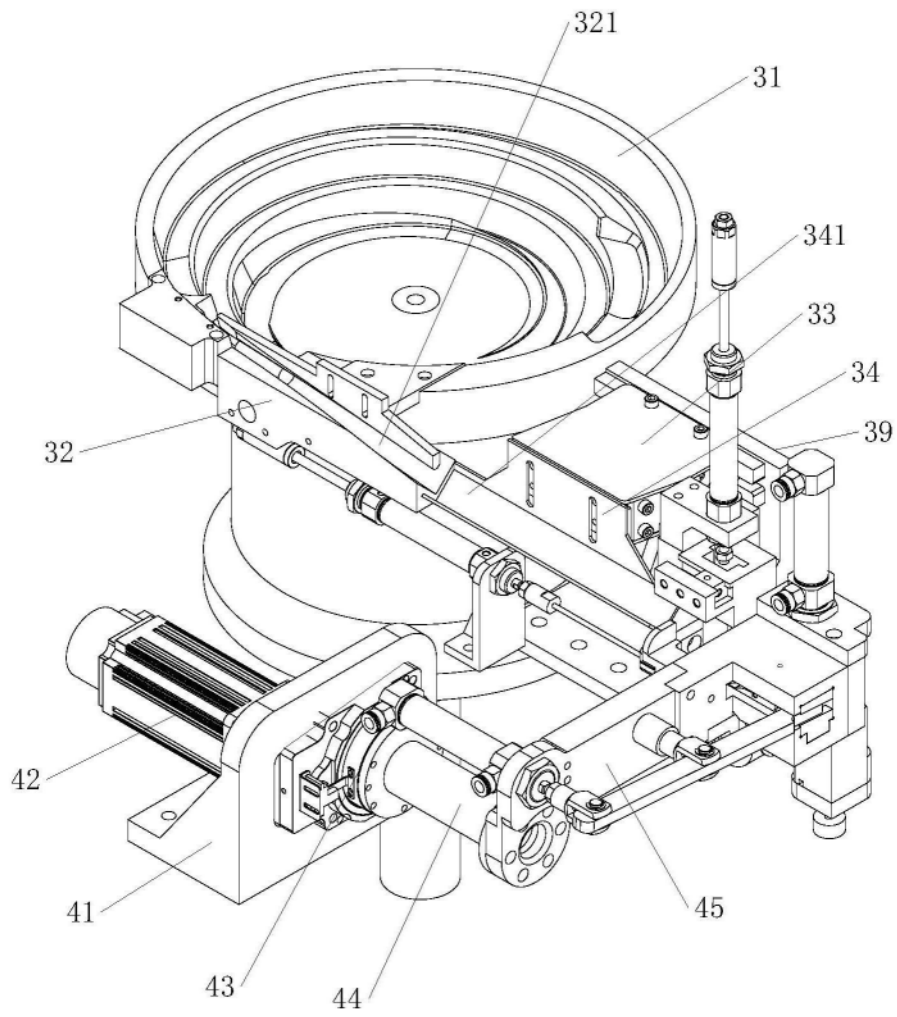


图3

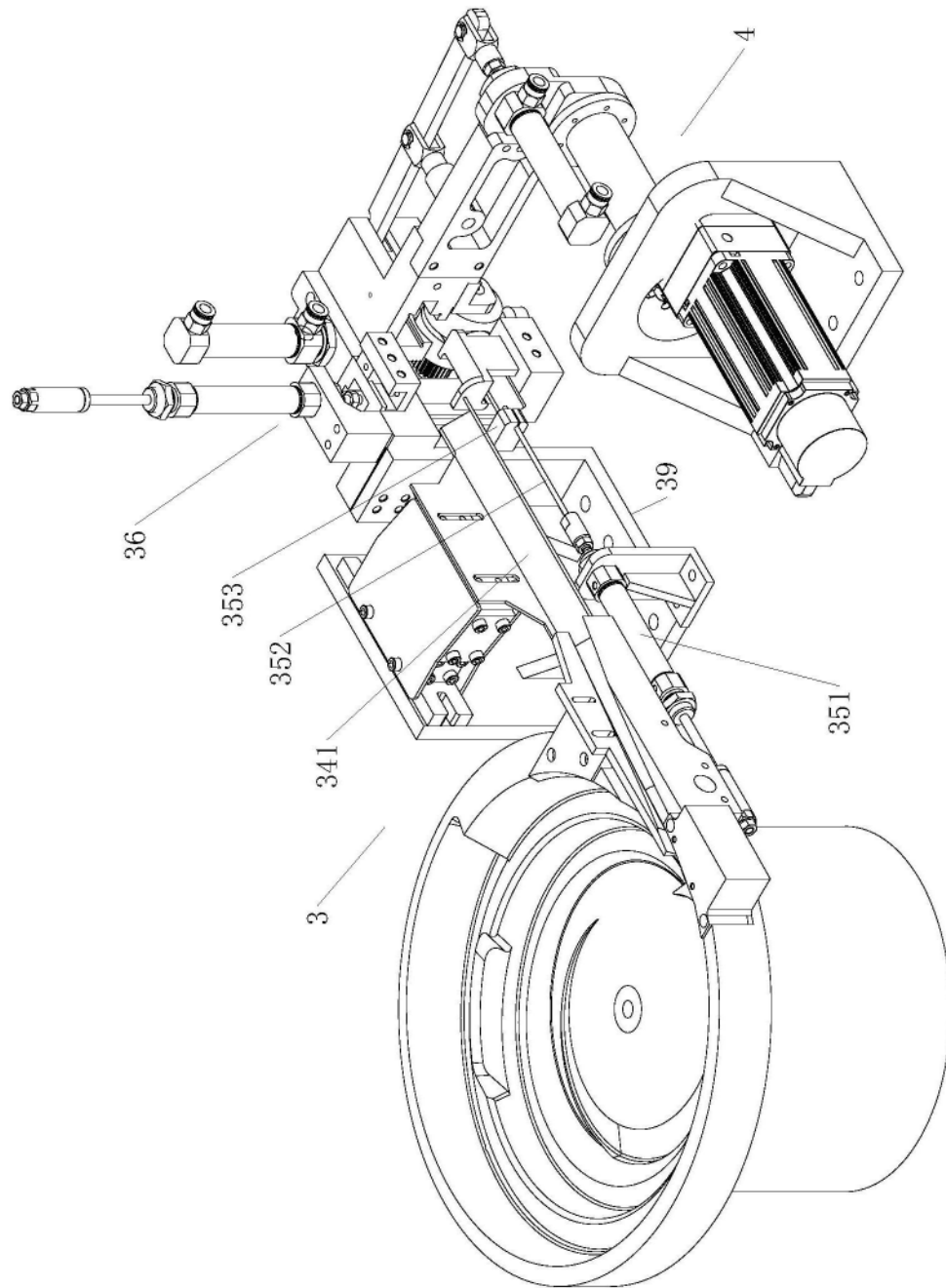


图4

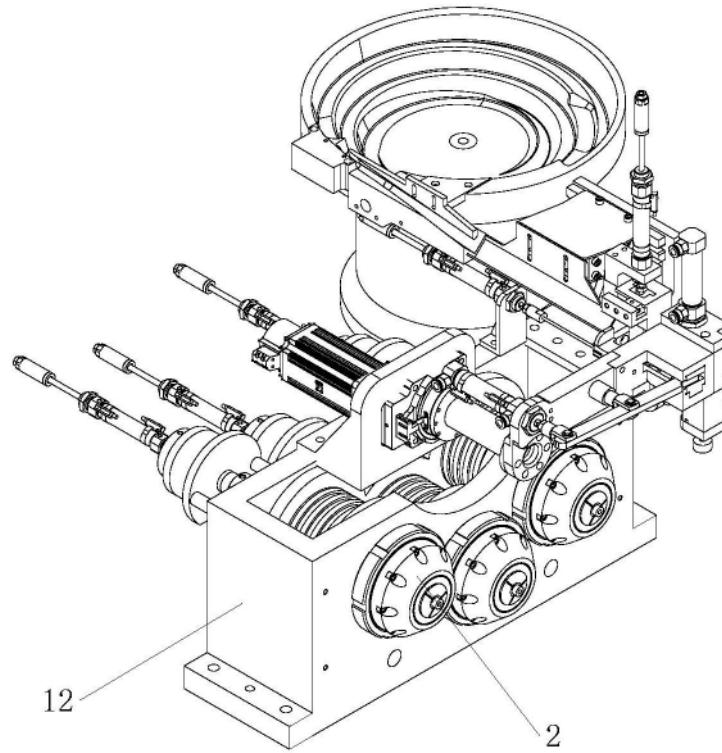


图5

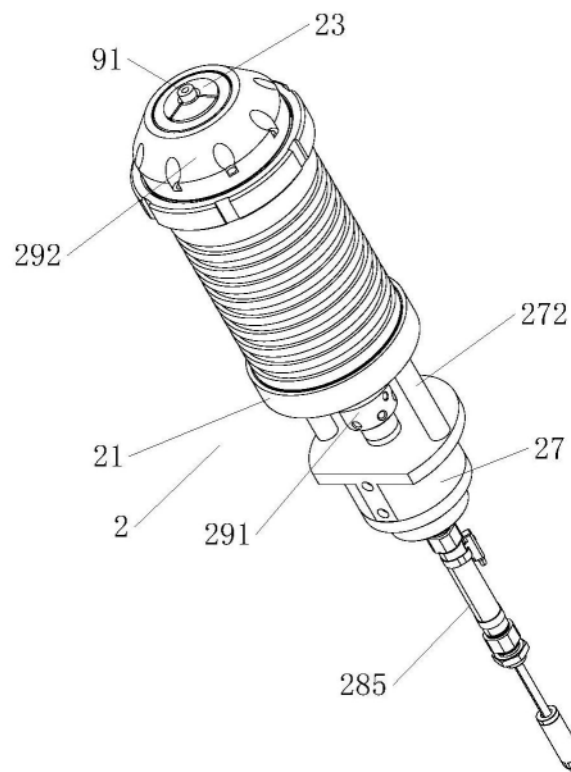


图6

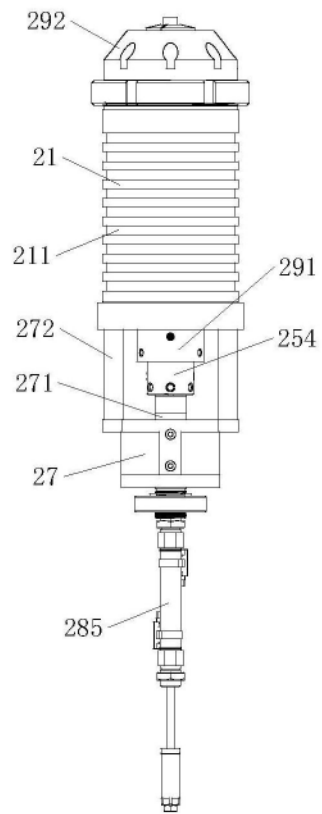


图7

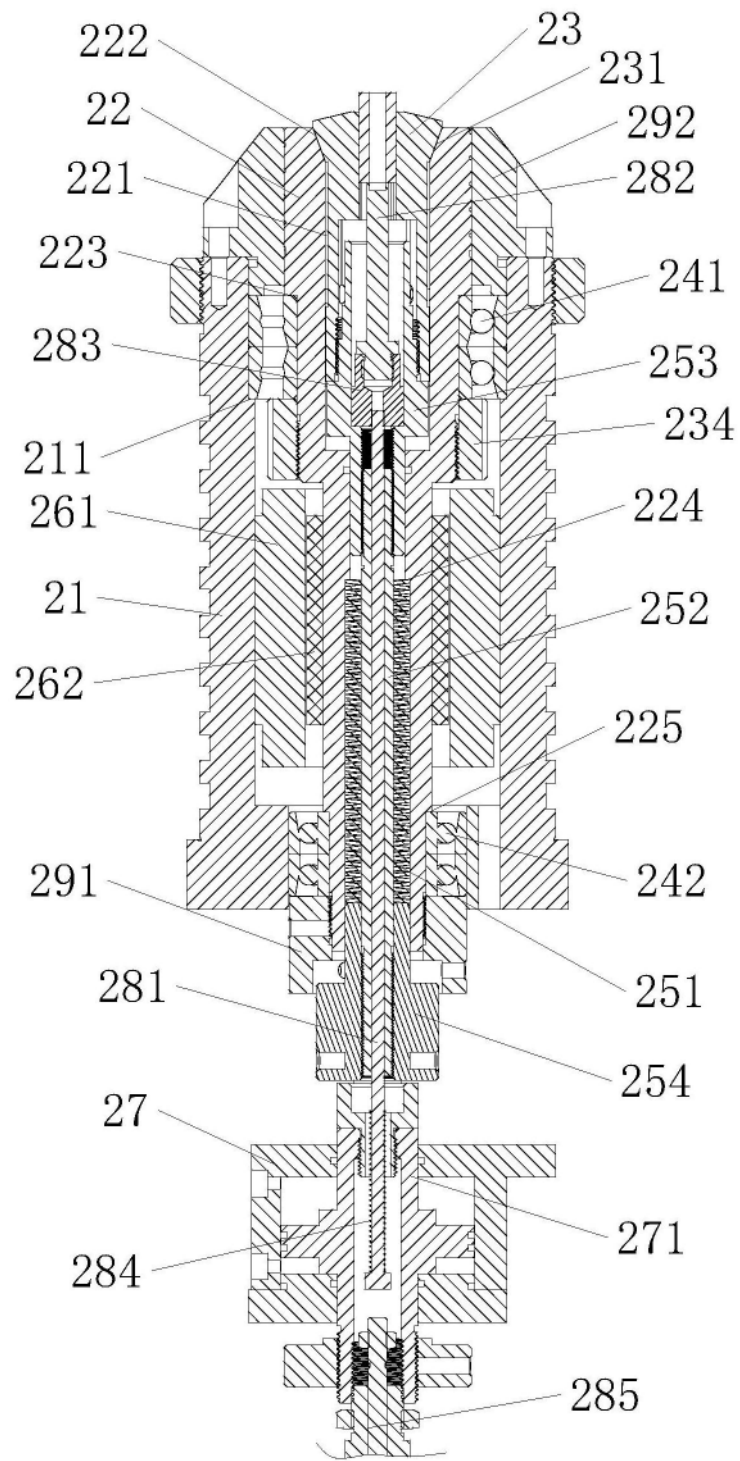


图8

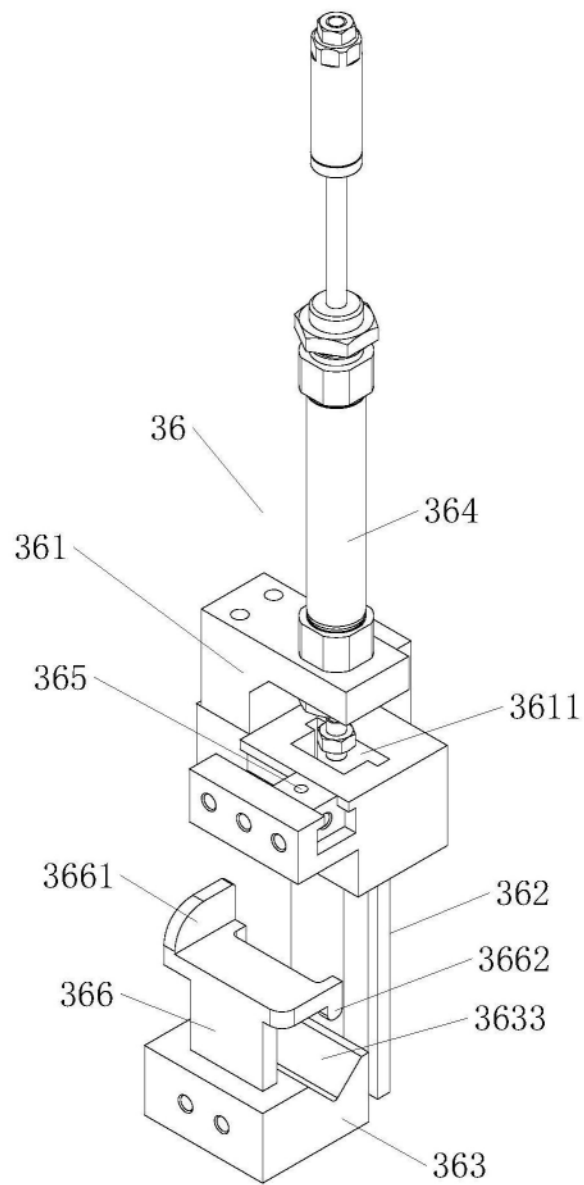


图9

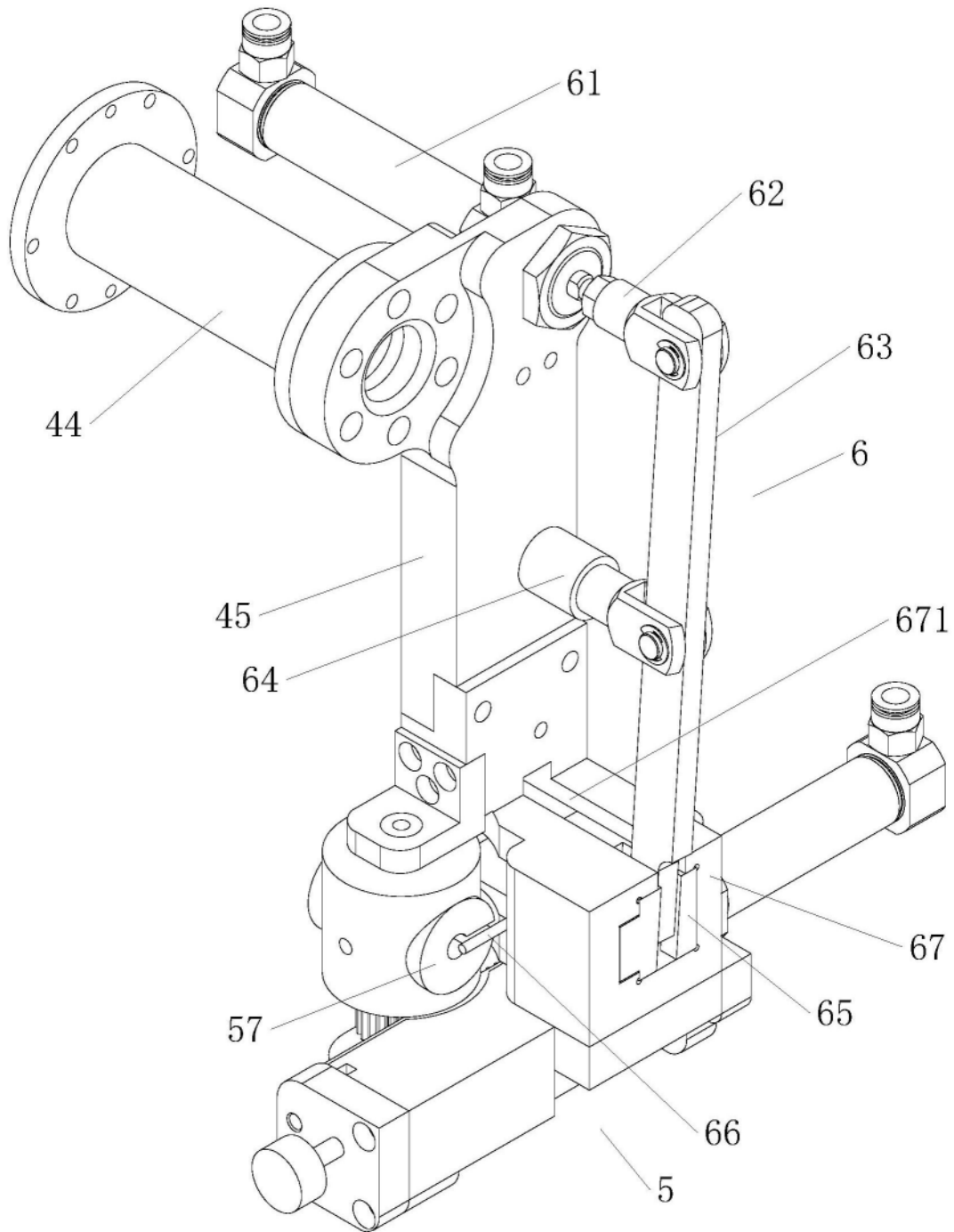


图10

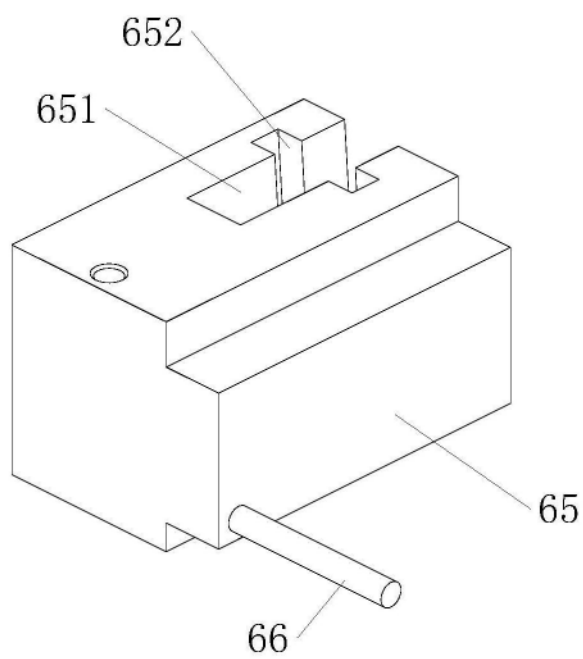


图11

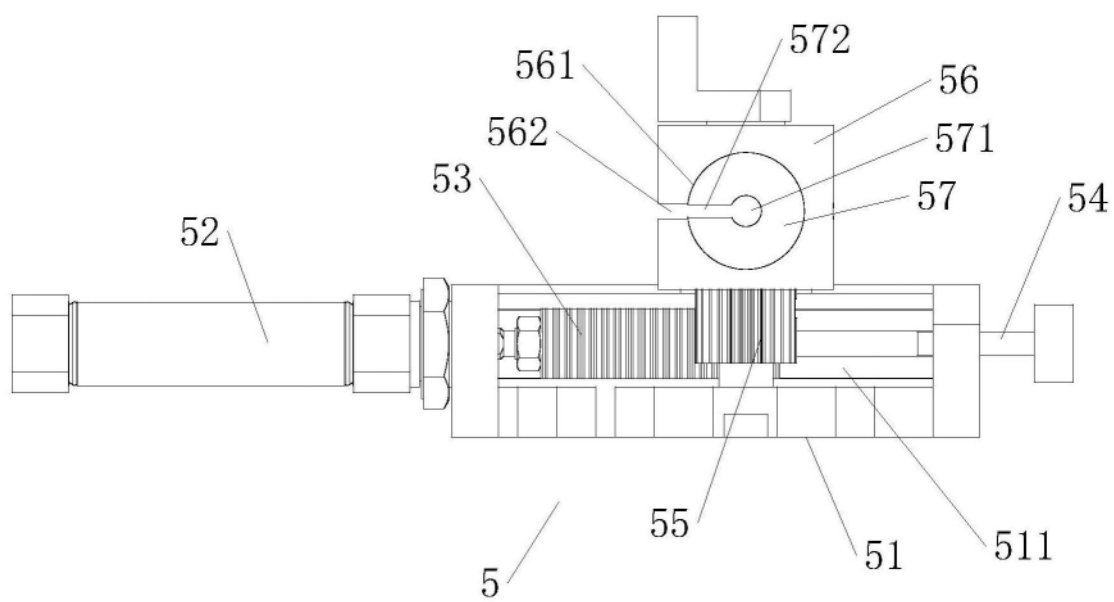


图12

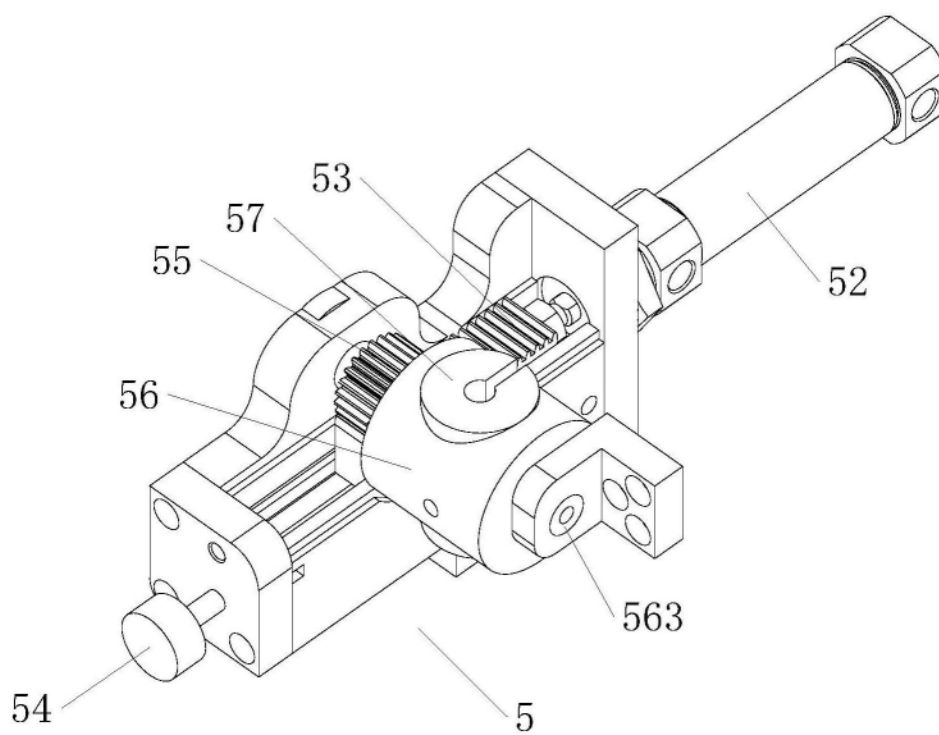


图13

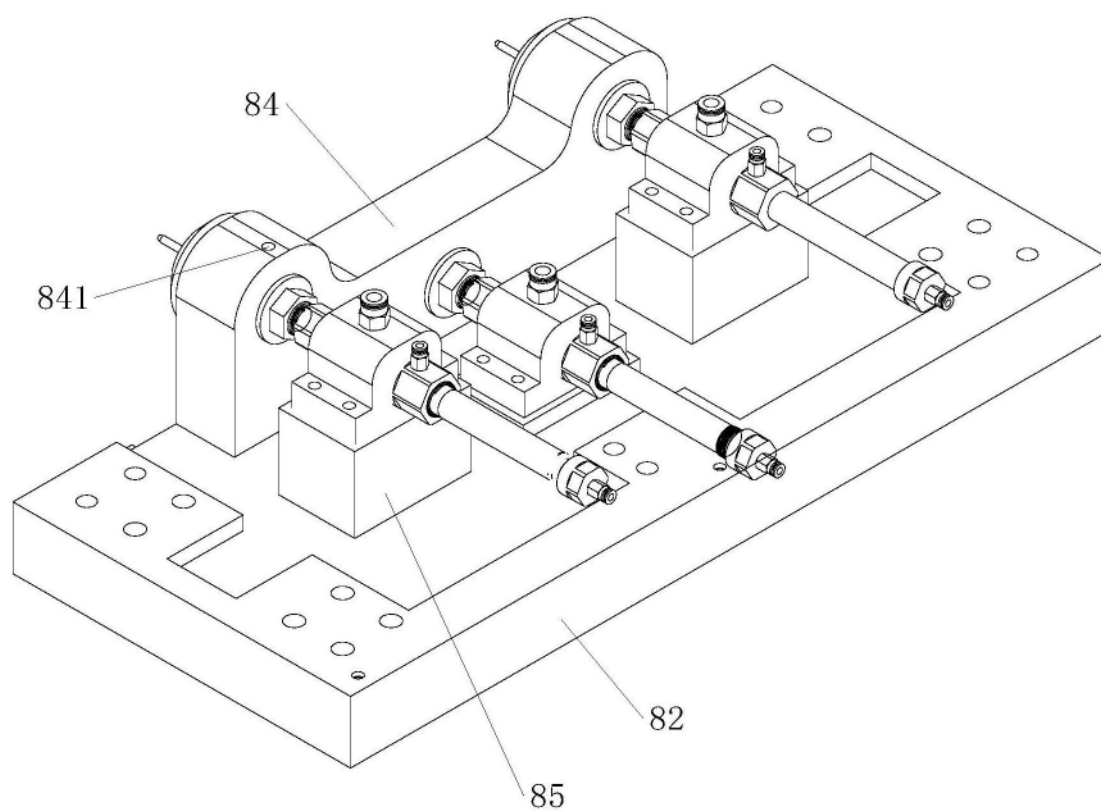


图14

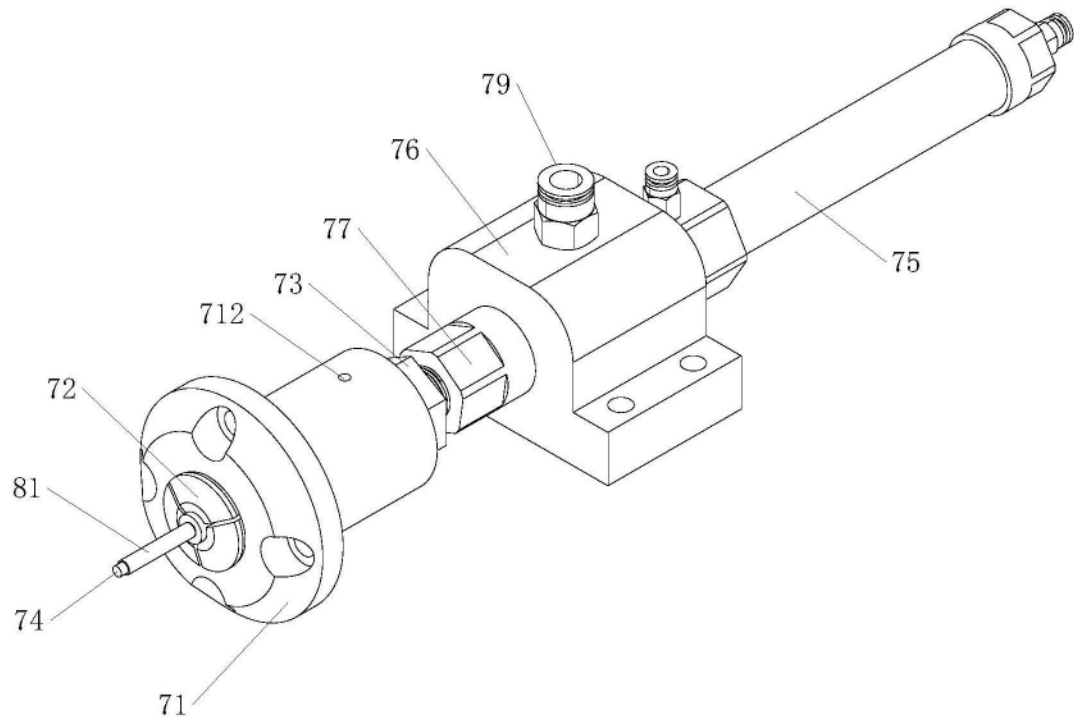


图15

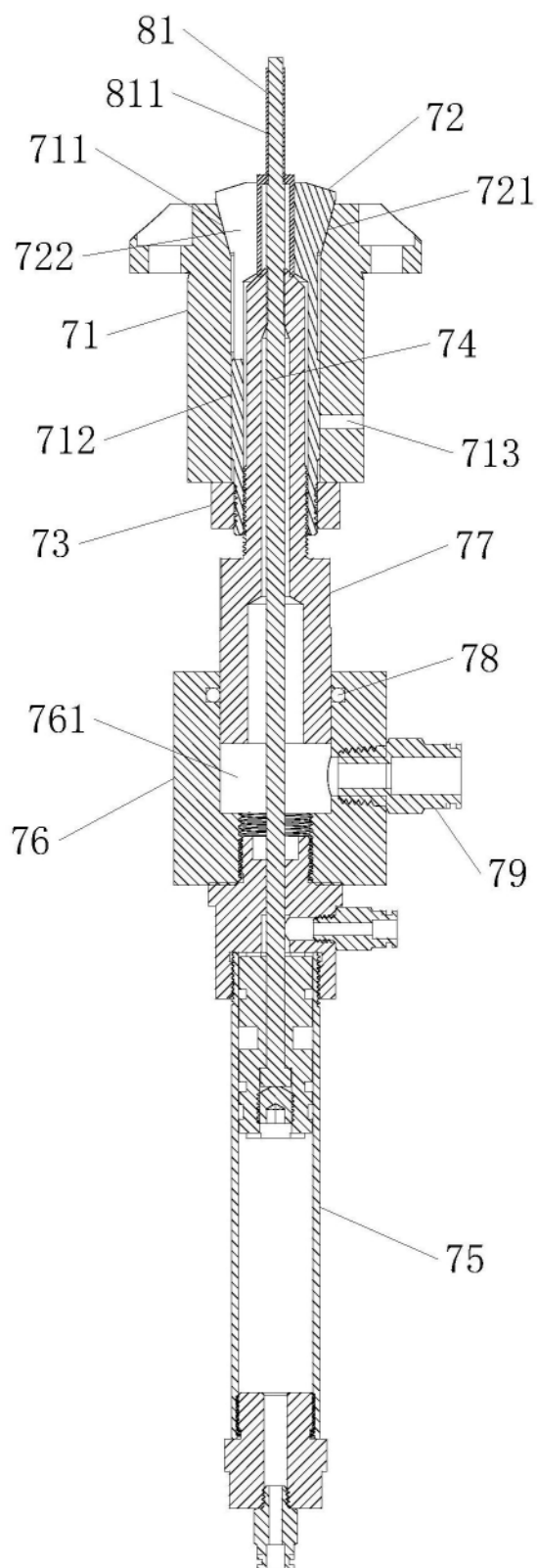


图16

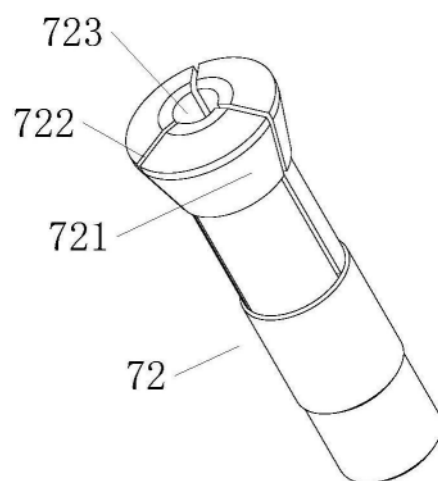


图17