(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115401223 A
(43)申请公布日 2022.11.29

(21)申请号 202211181345.2

(22)申请日 2022.09.27

(71)申请人 浙江台业机械设备有限公司
地址 313000 浙江省湖州市安吉县安吉经济开发区城北工业园区

(72)发明人 李启政 李珂

(74)专利代理机构 重庆中之信知识产权代理事务所(普通合伙) 50213
专利代理师 王勇

(51)Int.Cl.
*B23B 11/00*(2006.01)
*B23P 23/02*(2006.01)
*B23Q 1/25*(2006.01)
*B23Q 5/40*(2006.01)

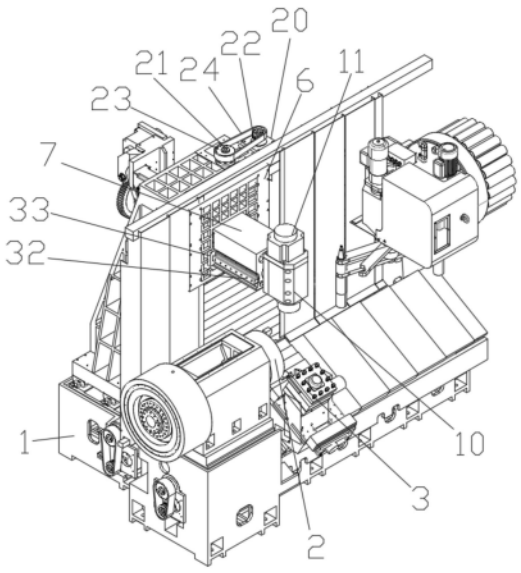
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种复合车床

(57)摘要

本发明提供了一种复合车床,包括底座,所述底座上端固定设有夹持工件的夹持头,所述底座上端还设有车刀架,所述底座的上端还滑动设有中件开设有移动孔的安装架,所述底座的侧壁上还固定设有驱动安装架在底座上沿车刀架滑动方向滑动的第一驱动组件,所述安装架的移动孔内还滑动设有两端贯通的安装套,所述安装架顶部还固定设有驱动安装套在移动孔内上下垂直滑动的第二驱动组件,所述安装套内滑动穿设有连接块,所述连接块靠近夹持头的一端还设有夹持铣刀并对夹持头上的工件进行铣削的铣刀架,所述铣刀架上还固定设有使铣刀架上的铣刀进行转动的驱动电机,本发明具有方便对车床上的工件进行打孔铣面的优点。




CN 115401223 A

1.一种复合车床,包括底座(1),所述底座(1)上端固定设有夹持工件的夹持头(2),所述底座(1)上端还设有沿夹持头(2)水平滑动并用于安装车刀且对夹持头(2)上的工件进行切削的车刀架(3),其特征在于:所述底座(1)的上端还滑动设有中间开设有移动孔(5)的安装架(4),所述底座(1)的侧壁上还固定设有驱动安装架(4)在底座(1)上沿车刀架(3)滑动方向滑动的第一驱动组件,所述安装架(4)的移动孔(5)内还滑动设有两端贯通的安装套(6),所述安装架(4)顶部还固定设有驱动安装套(6)在移动孔(5)内上下垂直滑动的第二驱动组件,所述安装套(6)内滑动穿设有连接块(7),所述连接块(7)上还设有带动连接块(7)在安装套(6)内沿垂直于车刀架(3)滑动方向水平滑动的第三驱动组件,所述连接块(7)上并沿安装套(6)水平滑动的方向上还开设有两端贯通的转动孔(8),所述转动孔(8)内还滑动穿设有水平的转轴(9),所述连接块(7)靠近夹持头(2)的一端还设有夹持铣刀并对夹持头(2)上的工件进行铣削的铣刀架(10),所述铣刀架(10)上还固定设有使铣刀架(10)上的铣刀进行转动的驱动电机(11),所述铣刀架(10)与转轴(9)的一端固定连接,所述连接块(7)远离夹持头(2)一端的端部还设有驱动转轴(9)进行转动的第四驱动组件。

2.根据权利要求1所述的一种复合车床,其特征在于:所述第一驱动组件包括第一电机(12)、第一丝杆(13)、第一螺纹套(14)、第一齿轮(15)、第二齿轮(16)和内部带有齿轮槽的第一皮带(17),所述第一电机(12)固定安装在底座(1)的侧壁上,所述第一齿轮(15)固定安装在第一电机(12)的输出端上,所述第一丝杆(13)转动并水平的安装在底座(1)上,所述第一丝杆(13)的端部伸出底座(1),且该第二齿轮(16)固定安装在第一丝杆(13)伸出底座(1)的端部,所述第一皮带(17)套设在第一齿轮(15)与第二齿轮(16)之间,且分别与第一齿轮(15)和第二齿轮(16)啮合,所述第一螺纹套(14)螺纹连接在第一丝杆(13)上,所述第一螺纹套(14)的顶部与安装架(4)的底部固定连接。

3.根据权利要求2所述的一种复合车床,其特征在于:所述底座(1)上还设有若干与第一丝杆(13)平行的第一轨道(18),若干所述第一轨道(18)上均滑动设有若干第一滑块(19),若干所述第一滑块(19)的顶部均与安装架(4)的底部固定连接。

4.根据权利要求3所述的一种复合车床,其特征在于:所述第二驱动组件包括第二电机(20)、第二丝杆(21)、第三齿轮(22)、第四齿轮(23)和内部带有齿轮槽的第二皮带(24),所述第二电机(20)固定安装在安装架(4)的侧壁上,所述第三齿轮(22)固定安装在第二电机(20)的输出端上,所述第二丝杆(21)的一端转动安装在移动孔(5)的侧壁上,所述第二丝杆(21)的另一端竖直向上延伸,并穿过移动孔(5)的另一端且向安装架(4)外延伸,所述安装套(6)螺纹连接在第二丝杆(21)上,所述第四齿轮(23)固定安装在第二丝杆(21)伸出安装架(4)的一端,所述第二皮带(24)套设在第三齿轮(22)和第四齿轮(23)之间,且分别与第三齿轮(22)和第四齿轮(23)啮合。

5.根据权利要求4所述的一种复合车床,其特征在于:所述第三驱动组件包括第三电机(25)、第三丝杆(26)、第二螺纹套(27)、第五齿轮(28)、第六齿轮(29)和内部带有齿轮槽的第三皮带(30),所述第三电机(25)固定安装在连接块(7)远离铣刀架(10)一端的顶部,所述第五齿轮(28)固定安装在第三电机(25)的输出端上,所述连接块(7)在安装套(6)内滑动方向的侧壁上还开设有滑动槽(31),所述第三丝杆(26)的一端转动安装在滑动槽(31)靠近铣刀架(10)的一侧的侧壁上,所述第三丝杆(26)的另一端向滑动槽(31)远离铣刀架(10)的一侧水平延伸并穿过滑动槽(31)的侧壁向连接块(7)外延伸,所述第六齿轮(29)固定安装在

第三丝杆(26)伸出连接块(7)的端部,所述第三皮带(30)套设在第五齿轮(28)和第六齿轮(29)之间,且分别与第五齿轮(28)和第六齿轮(29)啮合,所述第二螺纹套(27)螺纹连接在第三丝杆(26)的侧壁上,所述第二螺纹套(27)远离滑动槽(31)底部的一侧与安装套(6)的侧壁固定连接。

6.根据权利要求5所述的一种复合车床,其特征在于:所述连接块(7)的侧壁上还固定设有若干第二轨道(32),若干所述第二轨道(32)上均滑动设有若干第二滑块(33),若干所述第二滑块(33)远离第二轨道(32)的一端与安装套(6)的侧壁固定连接。

7.根据权利要求6所述的一种复合车床,其特征在于:所述第四驱动组件包括第四电机(34)、第七齿轮(35)、第八齿轮(36)、蜗杆(37)、蜗轮(38)和内部带有齿轮槽的第四皮带(39),所述连接块(7)远离铣刀架(10)的一端顶部还固定设有支撑架(40),所述第四电机(34)固定安装在支撑架(40)的侧壁上,所述第七齿轮(35)固定安装在第四电机(34)的输出端上,所述蜗杆(37)的一端转动的安装在支撑架(40)上,所述蜗杆(37)的另一端水平穿过支撑架(40)并向支撑架(40)外延伸,所述第八齿轮(36)固定安装在蜗杆(37)伸出支撑架(40)的端部,所述第四皮带(39)套设在第七齿轮(35)和第八齿轮(36)之间,且分别与第七齿轮(35)和第八齿轮(36)啮合,所述转轴(9)向远离铣刀架(10)的一端伸出转动孔(8),所述蜗轮(38)固定安装在转轴(9)伸出转动孔(8)的一端,且该蜗轮(38)与蜗杆(37)相啮合。

8.根据权利要求1所述的一种复合车床,其特征在于:所述转轴(9)中间还开设有通线孔(41)。

9.根据权利要求1所述的一种复合车床,其特征在于:所述底座(1)的侧壁上且在夹持头(2)的下方还设有第五电机(42),所述第五电机(42)的输出端上还设有第九齿轮(43),所述底座(1)上还转动安装有与夹持头(2)的轴线相平行并水平的第四丝杆(44),所述第四丝杆(44)的一端伸出底座(1),且该第四丝杆(44)伸出底座(1)的端部上还固定设有第十齿轮(45),所述第九齿轮(43)和第十齿轮(45)之间还套设有内部带有齿轮槽的第五皮带(46),所述车刀架(3)螺纹连接在第四丝杆(44)上。

# 一种复合车床

## 技术领域

[0001] 本发明涉及数控机床设计技术领域，尤其涉及一种复合车床。

## 背景技术

[0002] 数控车床又称为CNC车床，即计算机数字控制车床，是目前国内使用量最大，覆盖面最广的一种数控机床，约占数控机床总数的25％。数控机床是集机械、电气、液压、气动、微电子和信息等多项技术为一体的机电一体化产品。是机械制造设备中具有高精度、高效率、高自动化和高柔性化等优点的工作母机。数控机床数控机床的技术水平高低及其在金属切削加工机床产量和总拥有量的百分比是衡量一个国家国民经济发展和工业制造整体水平的重要标志之一。数控车床是数控机床的主要品种之一，它在数控机床中占有非常重要的位置，几十年来一直受到世界各国的普遍重视并得到了迅速的发展。

[0003] 现有的数控车都是对工件的X、Y方向进行切屑，主要用于一些轴体和杆状工件的加工，而在一些需要该工件打孔或在工件的表面铣出不同的图形时，就需要将在数控车床上加工好的工件在放置在另一台数控铣床上，并对该工件进行铣面和打孔。这种加工方式需要的多台不同的数控机床，并使对工件的加工工序变多，需要对设备操作的人力资源增加，即使该工件的加工成本变高。

## 发明内容

[0004] 针对现有技术中所存在的不足，本发明提供了一种复合车床，用于解决背景技术中提出的关于现有技术中的车床不能同时对工件进行打孔铣面的技术问题。

[0005] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的：

[0006] 一种复合车床，包括底座，所述底座上端固定设有夹持工件的夹持头，所述底座上端还设有沿夹持头水平滑动并用于安装车刀且对夹持头上的工件进行切削的车刀架，所述底座的上端还滑动设有中间开设有移动孔的安装架，所述底座的侧壁上还固定设有驱动安装架在底座上沿车刀架滑动方向滑动的第一驱动组件，所述安装架的移动孔内还滑动设有两端贯通的安装套，所述安装架顶部还固定设有驱动安装套在移动孔内上下垂直滑动的第二驱动组件，所述安装套内滑动穿设有连接块，所述连接块上还设有带动连接块在安装套内沿垂直于车刀架滑动方向水平滑动的第三驱动组件，所述连接块上并沿安装套水平滑动的方向上还开设有两端贯通的转动孔，所述转动孔内还滑动穿设有水平的转轴，所述连接块靠近夹持头的一端还设有夹持铣刀并对夹持头上的工件进行铣削的铣刀架，所述铣刀架上还固定设有使铣刀架上的铣刀进行转动的驱动电机，所述铣刀架与转轴的一端固定连接，所述连接块远离夹持头一端的端部还设有驱动转轴进行转动的第四驱动组件。

[0007] 工作原理：

[0008] 本发明为一种复合车床，主要具有对加工工件的切屑、打孔和铣面的功能。

[0009] 在使用时，首先将需要加工的工件安装在夹持头上，然后操作夹持头并使夹持头带动工件进行旋转，在通过移动车刀架使车刀架上的车刀对工件进行切屑，当工件达到需

要的尺寸后停止切屑并使夹持头停止转动。

[0010] 当需要在工件上进行打孔铣面时，只需在铣刀架内装入铣刀，并开启驱动电机，使驱动电机带动铣刀进行转动，然后通过操作第一驱动组件带动安装架开始移动，因为铣刀架安装在连接块内的转轴上，而连接块又安装在安装架内所以当安装架开始移动时会带动铣刀进行移动，进一步开启第二驱动组件并带动安装套在安装架上的移动孔内竖向滑动，并使连接块和铣刀同时移动，进一步的开启第三驱动组件，第三驱动组件带动连接块相对安装套横向滑动，并使铣刀架和铣刀同时横向移动，移动至铣刀与工件接触的位置，并对工件开始铣面打孔。

[0011] 当需要使铣刀架相对与工件角度发生变化时，只需操作第四驱动组件，使第四驱动组件带动转轴在转动孔内转动，进而带动铣刀进行转动。

[0012] 获得的有益效果：

[0013] 第一、设有第一驱动组件，可以有效的通过操作第一驱动组件带动安装架在底座上的位置，并带动铣刀调整铣刀与工件之间的位置。

[0014] 第二、设有第二驱动组件和第三驱动组件，可以有效的通过操作第二驱动组件和第三驱动组件分别带动安装套在移动孔内竖向滑动和连接杆在安装套内横向滑动，进一步的调整铣刀与工件之间的位置。

[0015] 第三、设有第四驱动组件，可以有效的通过操作第四驱动组件带动连接块内的转轴进行转动，进一步的调整铣刀与工件之间的角度，使铣刀可以对工件的不同表面进行铣削加工。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的整体结构示意图；

[0017] 图2为本发明另一个面的整体结构示意图；

[0018] 图3为图2的A处结构放大示意图；

[0019] 图4为图2的B处放大结构示意图；

[0020] 图5为第四驱动组件的结构放大示意图；

[0021] 图6为本发明转动孔处部分剖面结构示意图；

[0022] 图7为本发明滑动槽处部分剖面结构示意图。

[0023] 上述附图中：1、底座；2、夹持头；3、车刀架；4、安装架；5、移动孔；6、安装套；7、连接块；8、转动孔；9、转轴；10、铣刀架；11、驱动电机；12、第一电机；13、第一丝杆；14、第一螺纹套；15、第一齿轮；16、第二齿轮；17、第一皮带；18、第一轨道；19、第一滑块；20、第二电机；21、第二丝杆；22、第三齿轮；23、第四齿轮；24、第二皮带；25、第三电机；26、第三丝杆；27、第二螺纹套；28、第五齿轮；29、第六齿轮；30、第三皮带；31、滑动槽；32、第二轨道；33、第二滑块；34、第四电机；35、第七齿轮；36、第八齿轮；37、蜗杆；38、蜗轮；39、第四皮带；40、支撑架；41、通线孔；42、第五电机；43、第九齿轮；44、第四丝杆；45、第十齿轮；46、第五皮带。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图及实施例对本发明中的技术方案进一步说明。

[0025] 实施例：

[0026] 参照图1～图7，本发明为一种复合车床，包括底座1，所述底座1上端固定设有夹持工件的夹持头2，所述底座1上端还设有沿夹持头2水平滑动并用于安装车刀且对夹持头 2上的工件进行切削的车刀架3，所述底座1的上端还滑动设有中件开设有移动孔5的安装架4。如图4所示，所述底座1的侧壁上还固定设有驱动安装架4在底座1上沿车刀架 3滑动方向滑动的第一驱动组件，所述第一驱动组件包括第一电机12、第一丝杆13、第一螺纹套14、第一齿轮15、第二齿轮16和内部带有齿轮槽的第一皮带17，所述第一电机 12固定安装在底座1的侧壁上，所述第一齿轮15固定安装在第一电机12的输出端上，所述第一丝杆13转动并水平的安装在底座1上，所述第一丝杆13的端部伸出底座1，且该第二齿轮16固定安装在第一丝杆13伸出底座1的端部，所述第一皮带17套设在第一齿轮15与第二齿轮16之间，且分别与第一齿轮15和第二齿轮16啮合，所述第一螺纹套14 螺纹连接在第一丝杆13上，所述第一螺纹套14的顶部与安装架4的底部固定连接。这样设置可以有效的通过开启第一电机12并带动第一齿轮15转动，进一步通过第一齿轮15 上的第一皮带17带动第二齿轮16进行转动，第二齿轮16带动第一丝杆13进行转动，使第一螺纹套14和与第一螺纹套14固定连接的安装架4在第一丝杆13上进行移动。所述底座1上还设有若干与第一丝杆13平行的第一轨道18，若干所述第一轨道18上均滑动设有若干第一滑块19，若干所述第一滑块19的顶部均与安装架4的底部固定连接。因为第一轨道18设置在底座1上，且安装架4又通过第一滑块19滑动设于第一轨道18的上方，这样设置可以有效的增加安装架4在移动时的稳定性，并提高本发明对工件进行铣面的精度。

[0027] 如图1和图2所示，所述安装架4的移动孔5内还滑动设有两端贯通的安装套6，所述安装架4顶部还固定设有驱动安装套6在移动孔5内上下垂直滑动的第二驱动组件，所述第二驱动组件包括第二电机20、第二丝杆21、第三齿轮22、第四齿轮23和内部带有齿轮槽的第二皮带24，所述第二电机20固定安装在安装架4的侧壁上，所述第三齿轮22固定安装在第二电机20的输出端上，所述第二丝杆21的一端转动安装在移动孔5的侧壁上，所述第二丝杆21的另一端竖直向上延伸，并穿过移动孔5的另一端且向安装架4外延伸，所述安装套6螺纹连接在第二丝杆21上，所述第四齿轮23固定安装在第二丝杆21伸出安装架4的一端，所述第二皮带24套设在第三齿轮22和第四齿轮23之间，且分别与第三齿轮22和第四齿轮23啮合。这样设置可以有效的通过开启第二电机20并带动第三齿轮22转动，进一步通过第三齿轮22上的第二皮带24带动第四齿轮23进行转动，第四齿轮23带动第二丝杆21进行转动，并使第二丝杆21上与第二丝杆21螺纹连接的安装套6 在移动孔5内进行竖向的滑动。

[0028] 如图2、图3和图7所示，所述安装套6内滑动穿设有连接块7，所述连接块7上还设有带动连接块7在安装套6内沿垂直于车刀架3滑动方向水平滑动的第三驱动组件，所述第三驱动组件包括第三电机25、第三丝杆26、第二螺纹套27、第五齿轮28、第六齿轮 29和内部带有齿轮槽的第三皮带30，所述第三电机25固定安装在连接块7远离铣刀架10 一端的顶部，所述第五齿轮28固定安装在第三电机25的输出端上，所述连接块7在安装套6内滑动方向的侧壁上还开设有滑动槽31，所述第三丝杆26的一端转动安装在滑动槽 31靠近铣刀架10的一侧的侧壁上，所述第三丝杆26的另一端向滑动槽31远离铣刀架10 的一侧水平延伸并穿过滑动槽31的侧壁向连接块7外延伸，所述第六齿轮29固定安装在第三丝杆26伸出连接块7的端部，所述第三皮带30套设在第五齿轮28和第六齿轮29之间，且分别与第五齿轮28和第六齿轮29啮合，所述第二螺纹套27螺纹连接在第三丝杆 26的侧壁上，所述第二螺纹套27远

离滑动槽31底部的一侧与安装套6的侧壁固定连接。这样设置可以有效的通过开启第三电机25并带动第五齿轮28转动，进一步通过第五齿轮 28上的第三皮带30带动第六齿轮29进行转动，第六齿轮29带动连接块7上的滑动槽31 内的第三丝杆26进行转动，因为第二螺纹套27螺纹套设在第三丝杆26上，并且该第二螺纹套27与安装套6的侧壁固定连接，所以当第三丝杆26进行转动时，该连接块7会通过第三丝杆26的转动而在安装套6内横向滑动。所述连接块7的侧壁上还固定设有若干第二轨道32，若干所述第二轨道32上均滑动设有若干第二滑块33，若干所述第二滑块33 远离第二轨道32的一端与安装套6的侧壁固定连接。这样设置可以有效的增加连接块7 在移动时的稳定性，并进一步的提高本发明对工件进行铣面的精度。

[0029] 如图1、图2和图6所示，所述连接块7上并沿安装套6水平滑动的方向上还开设有两端贯通的转动孔8，所述转动孔8内还滑动穿设有水平的转轴9，所述连接块7靠近夹持头2的一端还设有夹持铣刀并对夹持头2上的工件进行铣削的铣刀架10，所述铣刀架 10上还固定设有使铣刀架10上的铣刀进行转动的驱动电机11，所述铣刀架10与转轴9 的一端固定连接，所述连接块7远离夹持头2一端的端部还设有驱动转轴9进行转动的第四驱动组件，所述第四驱动组件包括第四电机34、第七齿轮35、第八齿轮36、蜗杆37、蜗轮38和内部带有齿轮槽的第四皮带39，所述连接块7远离铣刀架10的一端顶部还固定设有支撑架40，所述第四电机34固定安装在支撑架40的侧壁上，所述第七齿轮35固定安装在第四电机34的输出端上，所述蜗杆37的一端转动的安装在支撑架40上，所述蜗杆37的另一端水平穿过支撑架40并向支撑架40外延伸，所述第八齿轮36固定安装在蜗杆37伸出支撑架40的端部，所述第四皮带39套设在第七齿轮35和第八齿轮36之间，且分别与第七齿轮35和第八齿轮36啮合，所述转轴9向远离铣刀架10的一端伸出转动孔8，所述蜗轮38固定安装在转轴9伸出转动孔8的一端，且该蜗轮38与蜗杆37相啮合。这样设置可以有效的通过第四电机34带动第七齿轮35转动，并通过第四皮带39带动第八齿轮36转动，进一步的带动蜗杆37并驱动蜗轮38进行转动，当蜗轮38转动时便可带动转轴9和与转轴9端部连接的铣刀架10进行转动，因为蜗轮38安装在转轴9的后方，可以有效地提高铣刀在工作时的稳定性。所述转轴9中间还开设有通线孔41，这样设置可以方便连接铣刀架10的电线线缆从中穿过，使铣刀架10处保持简洁。

[0030] 如图1和图3所示，所述底座1的侧壁上且在夹持头2的下方还设有第五电机42，所述第五电机42的输出端上还设有第九齿轮43，所述底座1上还转动安装有与夹持头2的轴线相平行并水平的第四丝杆44，所述第四丝杆44的一端伸出底座1，且该第四丝杆44 伸出底座1的端部上还固定设有第十齿轮45，所述第九齿轮43和第十齿轮45之间还套设有内部带有齿轮槽的第五皮带46，所述车刀架3螺纹连接在第四丝杆44上。这样设置可以有效地通过操作第五电机42并带动第九齿轮43进行转动，进而通过第五皮带46带动第十齿轮45和第四丝杆44进行转动，实现对车刀架3在底座1上的移动。

[0031] 在使用时，首先将需要加工的工件安装在夹持头2上，然后操作夹持头2并使夹持头2带动工件进行旋转，在通过移动车刀架3使车刀架3上的车刀对工件进行切屑，当工件达到需要的尺寸后停止切屑并使夹持头2停止转动。当需要在工件上进行打孔铣面时，只需在铣刀架10内装入铣刀，并开启驱动电机11，使驱动电机11带动铣刀进行转动，然后通过操作第一电机12并带动第一齿轮15转动，进一步通过第一齿轮15上的第一皮带17 带动第二齿轮16进行转动，第二齿轮16带动第一丝杆13进行转动，使第一螺纹套14和与第一螺纹套14

固定连接的安装架4在第一丝杆13上进行移动，当安装架4开始移动时，因为铣刀架10安装在连接块7内的转轴9上，而连接块7又安装在安装架4内，所以当安装架4开始移动时会带动铣刀进行移动，进一步开启第二电机20并带动第三齿轮22转动，进一步通过第三齿轮22上的第二皮带24带动第四齿轮23进行转动，第四齿轮23带动第二丝杆21进行转动，并使第二丝杆21上与第二丝杆21螺纹连接的安装套6在移动孔5 内进行竖向的滑动，并使连接块7和铣刀同时竖向移动，进一步的开启第三电机25并带动第五齿轮28转动，进而通过第五齿轮28上的第三皮带30带动第六齿轮29进行转动，第六齿轮29带动连接块7上且在滑动槽31内的第三丝杆26进行转动，因为第二螺纹套 27螺纹套设在第三丝杆26上，并且该第二螺纹套27与安装套6的侧壁固定连接，所以当第三丝杆26进行转动时，该连接块7会通过第三丝杆26的转动而在安装套6内横向滑动，并使铣刀架10和铣刀同时横向移动，当移动至铣刀与工件接触的位置，并对工件开始铣面打孔。当需要使铣刀架10相对与工件角度发生变化时，只需操作第四电机34带动第七齿轮35转动，并通过第四皮带39带动第八齿轮36转动，进一步的带动蜗杆37并驱动蜗轮38进行转动，当蜗轮38转动时便可带动转轴9和与转轴9端部连接的铣刀架10和铣刀进行转动，并从不同角度对工件进行铣面。

[0032] 最后说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

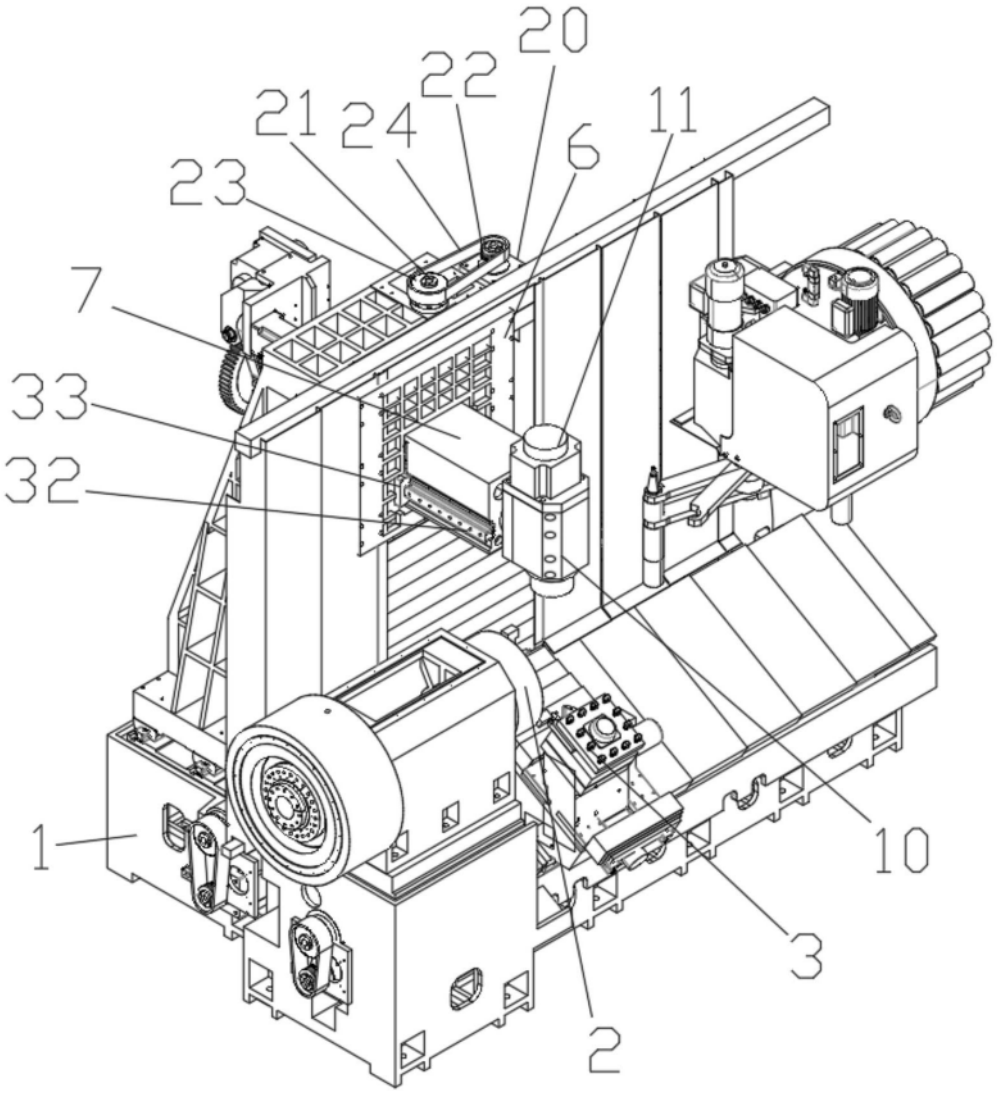



图1

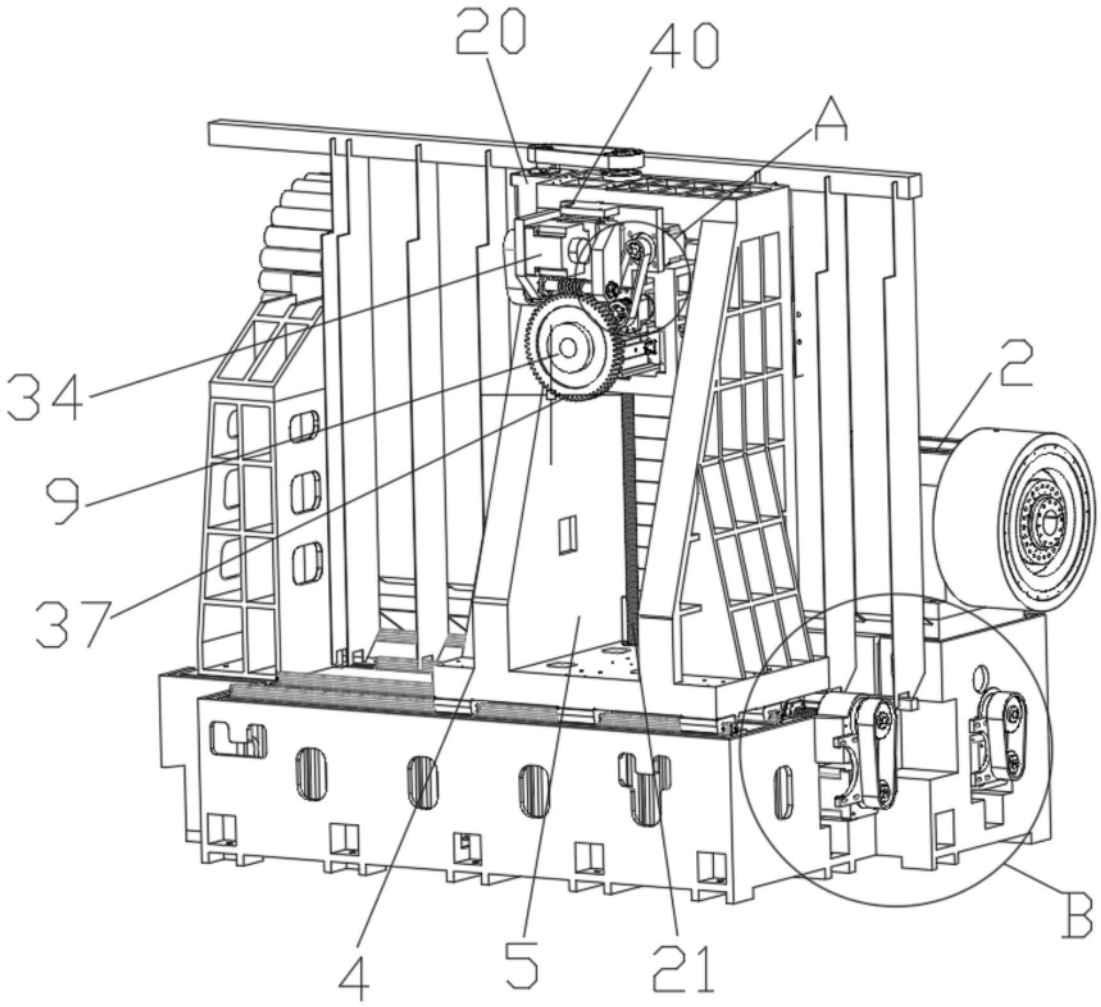



图2

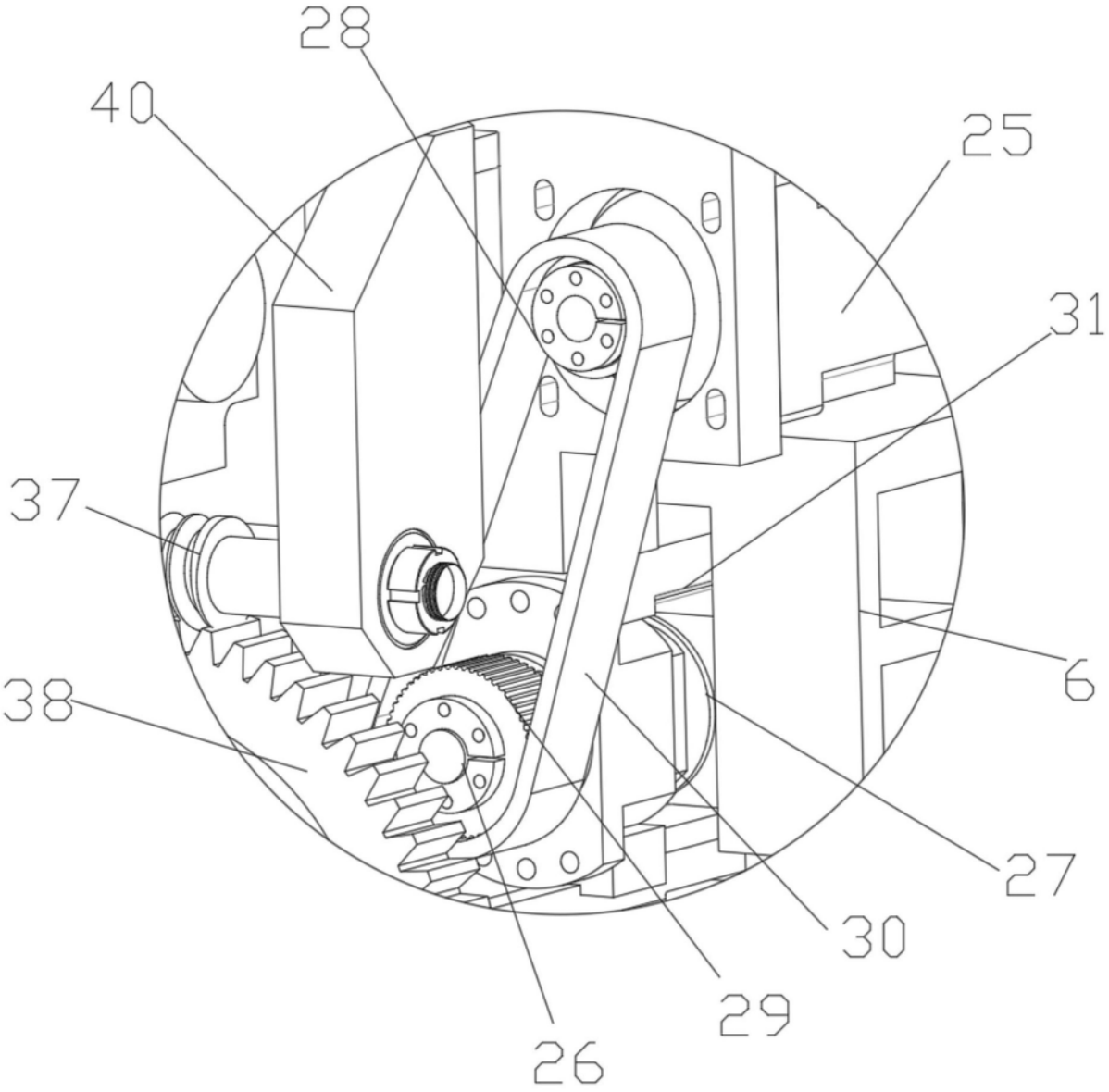



图3

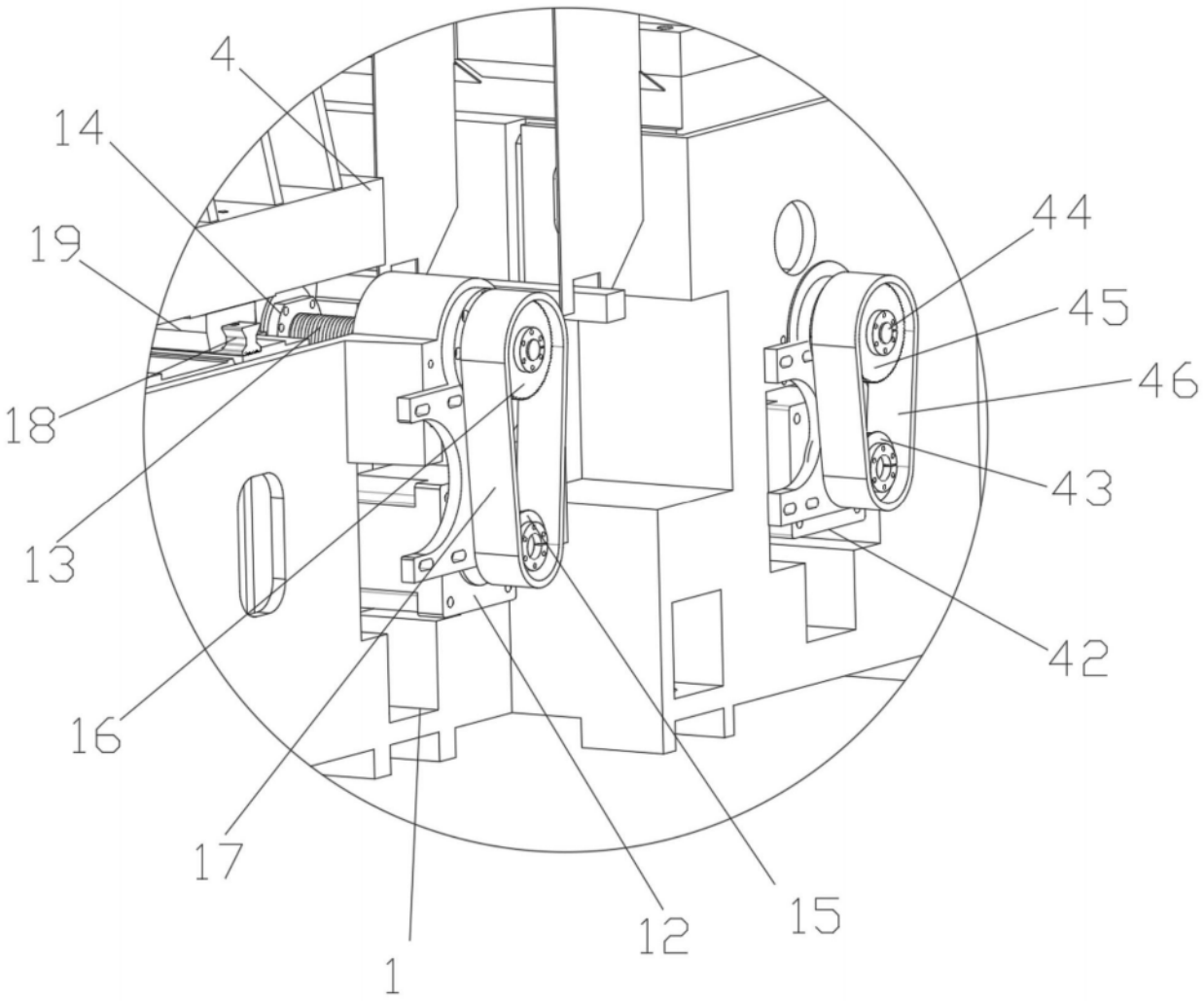



图4

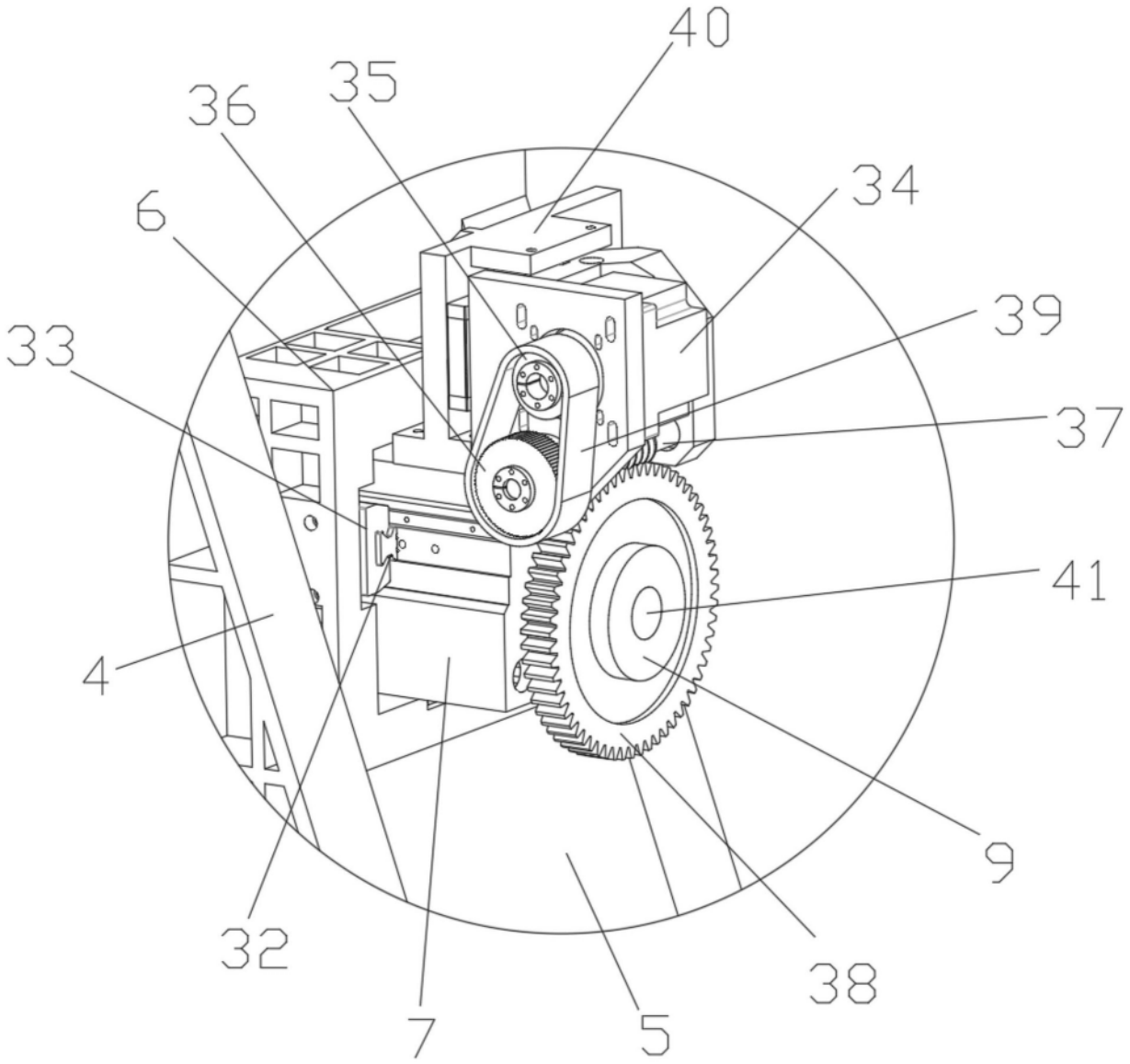



图5

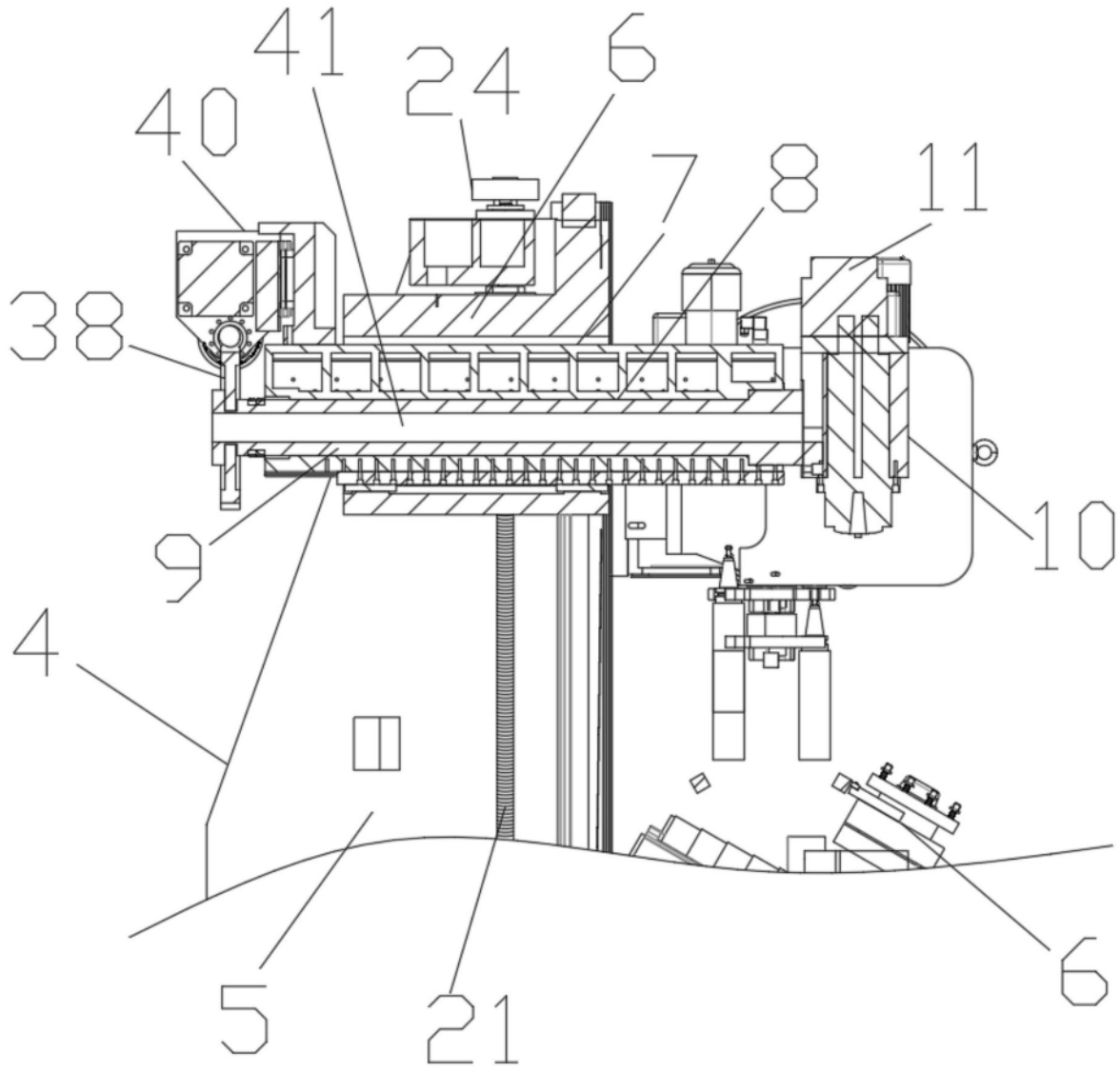



图6

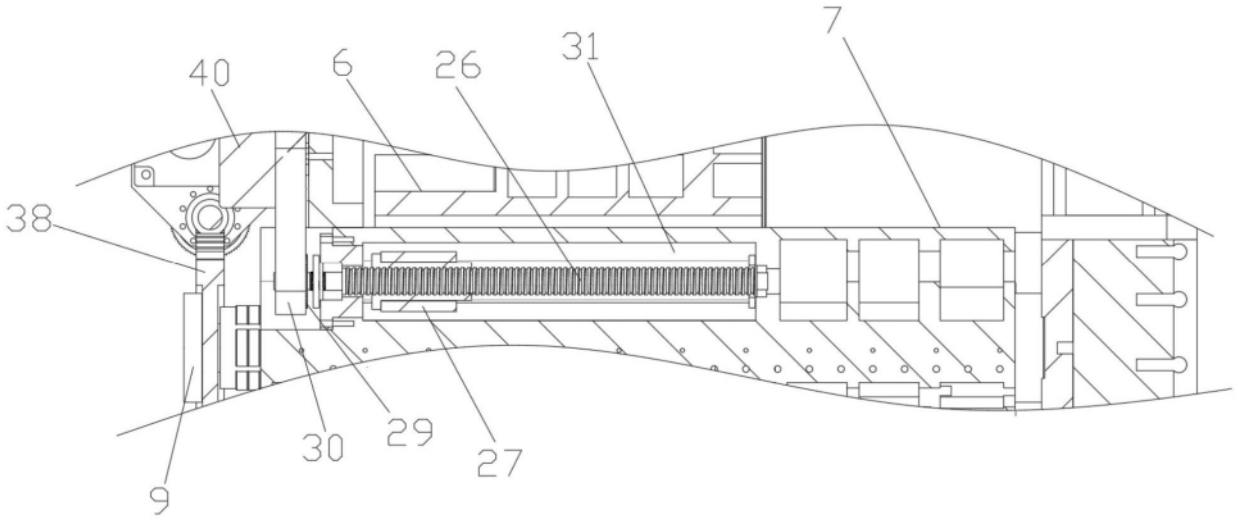



图7