



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111390501 B

(45) 授权公告日 2022.05.20

(21) 申请号 202010221726.3

B23D 75/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.03.26

B23Q 11/10 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B24B 33/02 (2006.01)

申请公布号 CN 111390501 A

B24B 55/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.07.10

(56) 对比文件

(73) 专利权人 杭州正强传动股份有限公司

CN 203956498 U, 2014.11.26

地址 311200 浙江省杭州市萧山蜀山街道

CN 104227431 A, 2014.12.24

章潘桥村(犁头金)

CN 206185677 U, 2017.05.24

(72) 发明人 叶光友 沈柏松 叶春来 陈建伟

ES 2125252 T3, 1999.03.01

吕小华 朱冬林

CN 104942603 A, 2015.09.30

(74) 专利代理机构 杭州中利知识产权代理事务

CN 110153870 A, 2019.08.23

所(普通合伙) 33301

CN 207953282 U, 2018.10.12

专利代理师 韩洪

CN 207387374 U, 2018.05.22

(51) Int. Cl.

CN 202878092 U, 2013.04.17

B23P 15/00 (2006.01)

CN 101633101 A, 2010.01.27

审查员 吴广贺

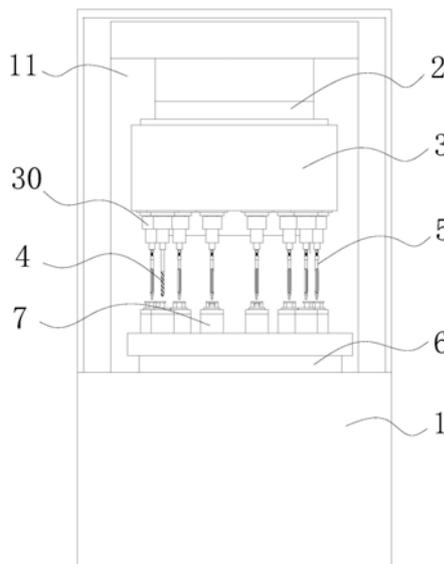
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺

(57) 摘要

本发明提出了一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺,依次包括如下步骤:将待加工的节叉毛坯装夹到处于等待工位的节叉定位工装上;承载有待加工的节叉毛坯的节叉定位工装向前输送,依次进入铰孔工位、多级珩磨工位;通过铰刀对节叉毛坯的耳孔进行粗加工,磨削量为0-20丝;在铰孔粗加工的同时,多个珩磨刀对节叉毛坯依次进行耳孔珩磨加工,七个珩磨刀的磨削量依次为0-2丝、0-1丝、0-1丝、0-1丝、0-1丝、0-1丝、0-0.5丝;完成珩磨加工后,将节叉毛坯从节叉定位工装上取下,同时,对卸料后空载的节叉定位工装再次装夹上料。该加工工艺,能够提高加工精度,降低产品报废率,同时能够降低工作强度、提高生产效率。



1. 一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺,其特征在于:依次包括如下步骤:

步骤S1. 定位装夹:将待加工的节叉毛坯装夹到处于等待工位A的节叉定位工装(7)上,所述节叉毛坯的两个叉头上均具有经车加工形成的耳孔;

步骤S2. 输送:承载有待加工的节叉毛坯的节叉定位工装(7)向前输送,依次进入铰孔工位B、多级珩磨工位C,当载有待加工节叉(100)的节叉定位工装(7)到达B工位处时,由一传感器感应,并通过控制系统控制处于B工位的节叉定位工装(7)的气缸(75)动作,压块(76)向前伸出压靠在叉头的上方,对节叉(100)进行锁定,然后在依次进行铰孔、多级珩磨作业,完成加工后,载有已加工节叉的节叉定位工装(7)到达A工位处,由另一传感器感应,并通过控制系统控制处于A工位的节叉定位工装(7)的气缸(75)动作,压块(76)复位;

步骤S3. 铰孔粗加工:通过铰刀(4)对铰孔工位B的节叉毛坯的耳孔进行粗加工,铰刀(4)对耳孔内壁的磨削量为5-15丝,加工时采用冷却液喷淋降温;

步骤S4. 多级珩磨加工:在铰孔粗加工的同时,多个珩磨刀(5)对多级珩磨工位(C)上粗加工后的节叉毛坯依次进行耳孔珩磨加工,加工时采用冷却液喷淋降温,所述珩磨刀(5)为七个,沿节叉定位工装(7)的输送方向,七个珩磨刀(5)对耳孔内壁的磨削量依次为0.5-1.5丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.3丝;

步骤S5. 下料:完成铰孔粗加工、多级珩磨加工后的节叉毛坯再次输送至等待工位(A),然后将节叉毛坯从节叉定位工装(7)上取下,同时,对卸料后空载的节叉定位工装(7)再次装夹上料;

该工艺采用珩磨专机进行加工,所述珩磨专机包括机座(1)、升降座(2)、珩磨装置(3)、铰刀(4)、珩磨刀(5)、转座(6)和节叉定位工装(7),所述机座(1)上设有可转动的转座(6),所述转座(6)上有若干个用以固定节叉(100)的节叉定位工装(7),所述升降座(2)可升降的设置于珩磨装置(3)的上方,所述升降座(2)的下方安装有珩磨装置(3),所述珩磨装置(3)的底部设有若干个由电机驱动的主轴(30),所述主轴(30)包括沿转座(6)的输送方向依次布置的一个安装有铰刀(4)的第一主轴,以及多个安装有珩磨刀(5)的第二主轴,所述珩磨刀(5)上具有尺寸可调的珩磨刀体(53),沿转座(6)的输送方向一个铰刀(4)、多个珩磨刀体(53)的外径尺寸依次增大;

所述节叉定位工装(7)内具有用以安装节叉毛坯的定位模腔(700),以及用以对节叉毛坯进行定位压紧的压块(76)、气缸(75),所述气缸(75)的伸缩杆与压块(76)相连,所述压块(76)上开设有供铰刀(4)、珩磨刀(5)穿出的第二通孔(760);

所述珩磨刀(5)还包括调节棒体(51)、上调节螺母(52)和下调节螺母(55),所述调节棒体(51)上具有锥形调节杆(513),所述锥形调节杆(513)的外壁具有自上至下外径逐渐减小的外锥形面,所述珩磨刀体(53)沿其母线方向开设有一开槽口(531),所述珩磨刀体(53)套设于锥形调节杆(513)上,通过上调节螺母(52)和下调节螺母(55)调整珩磨刀体(53)在调节棒体(51)上的高度,实现对珩磨刀体(53)的尺寸调整。

2. 如权利要求1所述的一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺,其特征在于:所述定位模腔(700)为节叉毛坯的仿形腔,以使得装夹后的节叉毛坯两个叉头的耳孔的轴线相重合,并与铰刀(4)、珩磨刀(5)的轴线相平行。

3. 如权利要求1所述的一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺,其特征在于:在步骤S1定位装夹之前需要对多个珩磨刀(5)的珩磨刀体(53)尺寸进行调整,使珩磨刀体(53)的尺寸能够

满足步骤S4中加工尺寸的要求。

一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及节叉生产的技术领域,特别是一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺。

背景技术

[0002] 十字万向节在转向轴、中间轴和转向机的输出轴之间起到连接作用,实现变角度动力传递,为汽车转向系统的核心零部件之一。

[0003] 十字轴万向节总成、节叉用于传动轴和相关部件之间的连接,以及多节传动轴之间的连接。传动轴为前置后驱、四驱等驱动方式的乘用车或商用车的变速器、分动器(四驱)和主减速器之间传递动力的核心部件,通过改变力的方向,传动轴将发动机的力传递到汽车轮胎。节叉由连接毂部和两个对称的叉头组成,其中叉头上具有耳孔,节叉在生产的过程中需要对耳孔进行修整加工,以满足其设计功能,现有的节叉耳孔加工工艺在节叉毛坯装夹上料后,采用一个珩磨刀多次珩磨的方法进行耳孔磨削加工,加工精度较低,而且刀体磨损严重,寿命较低。此外,珩磨夹具不但结构复杂、制造成本高,其装夹工件时,操作复杂,装夹工件费工费时,装夹速度慢,工作效率低下,现提出一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是解决现有技术中的问题,提出一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺,能够提高加工精度,降低产品报废率,同时能够降低工作强度、提高生产效率。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出了一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺,依次包括如下步骤:

[0006] 步骤S1.定位装夹:将待加工的节叉毛坯装夹到处于等待工位的节叉定位工装上,所述节叉毛坯的两个叉头上均具有经车加工形成的耳孔;

[0007] 步骤S2.输送:承载有待加工的节叉毛坯的节叉定位工装向前输送,依次进入铰孔工位、多级珩磨工位;

[0008] 步骤S3.铰孔粗加工:通过铰刀对铰孔工位的节叉毛坯的耳孔进行粗加工,铰刀对耳孔内壁的磨削量为0-20丝,加工时采用冷却液喷淋降温;

[0009] 步骤S4.多级珩磨加工:在铰孔粗加工的同时,多个珩磨刀对多级珩磨工位上粗加工后的节叉毛坯依次进行耳孔珩磨加工,加工时采用冷却液喷淋降温,所述珩磨刀为七个,沿节叉定位工装的输送方向,七个珩磨刀对耳孔内壁的磨削量依次为0-2丝、0-1丝、0-1丝、0-1丝、0-1丝、0-1丝、0-0.5丝;

[0010] 步骤S5.下料:完成铰孔粗加工、多级珩磨加工后的节叉毛坯再次输送至等待工位,然后将节叉毛坯从节叉定位工装上取下,同时,对卸料后空载的节叉定位工装再次装夹上料。

[0011] 作为优选,所述步骤S3中对节叉毛坯的耳孔进行粗加工的磨削量为5-15丝。

[0012] 作为优选,所述步骤S4中多级珩磨加工的磨削量依次为0.5-1.5丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.3丝。

[0013] 作为优选,所述节叉定位工装内具有用以安装节叉毛坯的定位模腔,所述定位模腔为节叉毛坯的仿形腔,以使得装夹后的节叉毛坯两个叉头的耳孔的轴线相重合,并与铰刀、珩磨刀的轴线相平行。

[0014] 作为优选,该工艺采用珩磨专机进行加工,所述珩磨专机包括机座、升降座、珩磨装置、铰刀、珩磨刀、转座和节叉定位工装,所述机座上设有可转动的转座,所述转座上有若干个用以固定节叉的节叉定位工装,所述升降座可升降的设置于珩磨装置的上方,所述升降座的下方安装有珩磨装置,所述珩磨装置的底部设有若干个由电机驱动的主轴,所述主轴包括沿转座的输送方向依次布置的一个安装有铰刀的第一主轴,以及多个安装有珩磨刀的第二主轴,所述珩磨刀上具有尺寸可调的珩磨刀体,沿转座的输送方向一个铰刀、多个珩磨刀体的外径尺寸依次增大。

[0015] 作为优选,所述节叉定位工装内具有用以安装节叉毛坯的定位模腔,以及用以对节叉毛坯进行定位压紧的压块,所述压块上开设有供铰刀、珩磨刀穿出的第二通孔。

[0016] 作为优选,在步骤S1定位装夹之前需要对多个珩磨刀的珩磨刀体尺寸进行调整,使珩磨刀体的尺寸能够满足步骤S4中加工尺寸的要求。

[0017] 作为优选,所述珩磨刀还包括调节棒体、上调节螺母和下调节螺母,所述锥形调节杆的外壁具有自上至下外径逐渐减小的外锥形面,所述珩磨刀体沿其母线方向开设有一开槽口,所述珩磨刀体套设于锥形调节杆上,通过上调节螺母和下调节螺母调整珩磨刀体在调节棒体上的高度,实现对珩磨刀体的尺寸调整。

[0018] 本发明的有益效果:本发明中采用铰刀对耳孔进行粗加工,多个珩磨刀进行多级精加工的方式,能够有效的控制加工量,提高加工精度,并且提高了工作效率,降低了劳动强度;此外,方便装夹工件,操作简单、快速、省力。

[0019] 本发明的特征及优点将通过实施例结合附图进行详细说明。

附图说明

[0020] 图1是本发明一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺采用的珩磨专机的结构示意图;

[0021] 图2是本发明一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺采用的珩磨专机的转座的俯视示意图;

[0022] 图3是本发明一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺采用的珩磨专机的节叉定位工装的俯视示意图;

[0023] 图4是本发明一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺采用的珩磨专机的珩磨刀的结构示意图;

[0024] 图5是本发明一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺采用的珩磨专机的珩磨刀的爆炸图;

[0025] 图6是本发明一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺采用的珩磨专机的珩磨刀体的俯视示意图;

[0026] 图7是本发明一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺采用的珩磨专机的珩磨刀的部分结构截面图。

具体实施方式

[0027] 实施例1

[0028] 一种EPS节叉耳孔珩磨加工工艺，依次包括如下步骤：

[0029] 步骤S1. 定位装夹：将待加工的节叉毛坯装夹到处于等待工位A的节叉定位工装7上，所述节叉毛坯的两个叉头上均具有经车加工形成的耳孔；

[0030] 步骤S2. 输送：承载有待加工的节叉毛坯的节叉定位工装7向前输送，依次进入铰孔工位B、多级珩磨工位C；

[0031] 步骤S3. 铰孔粗加工：通过铰刀4对铰孔工位B的节叉毛坯的耳孔进行粗加工，铰刀4对耳孔内壁的磨削量为0-20丝，加工时采用冷却液喷淋降温；

[0032] 步骤S4. 多级珩磨加工：在铰孔粗加工的同时，多个珩磨刀5对多级珩磨工位C上粗加工后的节叉毛坯依次进行耳孔珩磨加工，加工时采用冷却液喷淋降温，所述珩磨刀5为七个，沿节叉定位工装7的输送方向，七个珩磨刀5对耳孔内壁的磨削量依次为0-2丝、0-1丝、0-1丝、0-1丝、0-1丝、0-1丝、0-0.5丝；

[0033] 步骤S5. 下料：完成铰孔粗加工、多级珩磨加工后的节叉毛坯再次输送至等待工位A，然后将节叉毛坯从节叉定位工装7上取下，同时，对卸料后空载的节叉定位工装7再次装夹上料。

[0034] 进一步地，所述节叉定位工装7内具有用以安装节叉毛坯的定位模腔700，所述定位模腔700为节叉毛坯的仿形腔，以使得装夹后的节叉毛坯两个叉头的耳孔的轴线相重合，并与铰刀4、珩磨刀5的轴线相平行。

[0035] 进一步地，所述节叉定位工装7内具有用以安装节叉毛坯的定位模腔700，以及用以对节叉毛坯进行定位压紧的压块76，所述压块76上开设有供铰刀4、珩磨刀5穿出的第二通孔760。

[0036] 更进一步地，在步骤S1定位装夹之前需要对多个珩磨刀5的珩磨刀体53尺寸进行调整，使珩磨刀体53的尺寸能够满足步骤S4中加工尺寸的要求。

[0037] 实施例2

[0038] 与实施例1的区别在于：所述步骤S3中对节叉毛坯的耳孔进行粗加工的磨削量为5-15丝。所述步骤S4中多级珩磨加工的磨削量依次为0.5-1.5丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.7丝、0-0.3丝。

[0039] 参阅图1至图7，上述工艺采用珩磨专机进行加工，所述珩磨专机包括机座1、升降座2、珩磨装置3、铰刀4、珩磨刀5、转座6和节叉定位工装7，所述机座1上设有可转动的转座6，所述转座6上有若干个用以固定节叉100的节叉定位工装7，所述升降座2可升降的设置于珩磨装置3的上方，所述升降座2的下方安装有珩磨装置3，所述珩磨装置3的底部设有若干个由电机驱动的主轴30，所述主轴30包括沿转座6的输送方向依次布置的一个安装有铰刀4的第一主轴，以及多个安装有珩磨刀5的第二主轴，所述珩磨刀5上具有珩磨刀体53，沿转座6的输送方向一个铰刀4、多个珩磨刀体53的外径尺寸依次增大。铰刀4、以及多个珩磨刀5能够同步向下进给，分别对其正下方处于不同加工状态的节叉100进行加工，经过多次磨削加工，对每次的磨削量更精准地控制，保证加工精度，并且多工位同步加工，能够提高生产效率。

[0040] 进一步地，所述珩磨刀5还包括调节棒体51、上调节螺母52和下调节螺母55，所述调节棒体51包括自上至下依次设置的刀柄511、上螺杆部512、锥形调节杆513和下螺杆部514，所述刀柄511安装于第二主轴底部的刀架上，所述珩磨刀体53套装于锥形调节杆513

上,所述上调节螺母52和下调节螺母55用于调节珩磨刀体53在锥形调节杆513上的高度位置,所述上调节螺母52的底部与珩磨刀体53的顶部相抵靠,所述下调节螺母55的顶部与珩磨刀体53的底部相抵靠,所述锥形调节杆513的外壁具有自上至下外径逐渐减小的外锥形面,所述珩磨刀体53的内腔具有自上至下外径逐渐减小的内锥形面,所述珩磨刀体53沿其母线方向开设有一开槽口531。通过转动上调节螺母52和下调节螺母55对珩磨刀体53在锥形调节杆513上的高度位置进行调整,由锥形调节杆513的外锥面将珩磨刀体53胀紧,达到调整珩磨刀体53的外径尺寸的目的,方便操作。所述上螺杆部512、下螺杆部514的螺纹旋向相反,更具体的,所述上螺杆部512的外壁设有左旋螺纹,所述下螺杆部514的外壁设有右旋螺纹。

[0041] 进一步地,所述珩磨刀体53的底部与下调节螺母55顶部之间还安装有防磨垫圈54,所述防磨垫圈54套装于调节棒体51上,所述防磨垫圈54的顶部设有限位台阶体541,所述下调节螺母55的顶部开设有与限位台阶体541相适配的限位凹槽。通过设置防磨垫圈54,在转动下调节螺母55进行调整时,下调节螺母55与防磨垫圈54的底部相接触,能够减小下调节螺母55顶部对珩磨刀体53的磨损。

[0042] 进一步地,所述下调节螺母55的底部设有自上至下截面直径尺寸逐渐缩小的导入部551,所述导入部551外壁的一侧开设有单面槽552,方便对下调节螺母55进行旋转调节,所述导入部551的内腔设有供下螺杆部514插入的凹腔。

[0043] 进一步地,所述珩磨刀体53的外周间隔设置有若干个沿其母线方向布置的排屑槽532。通过设置排屑槽532能够及时排出磨削的废屑,避免废屑划伤节叉耳孔的内壁。

[0044] 进一步地,所述节叉定位工装7包括支撑座71、定位模座72、定位挡架73、气缸安装座74、气缸75和压块76,所述支撑座71的底部通过固定底座711固定安装在转座6上,所述支撑座71的顶部安装有定位模座72,所述定位模座72内设有具有开口的仿形槽721,所述仿形槽721具有开口的一端安装有定位挡架73,所述定位挡架73的侧壁设有挡槽731,所述挡槽731与仿形槽721构成定位模腔700,所述仿形槽721的底部开设有供较刀4、珩磨刀5穿出的第一通孔720,所述定位模座72的上方安装有气缸安装座74,所述气缸安装座74的外壁安装有气缸75,所述气缸75的伸缩杆与压块76相连,所述压块76上开设有供较刀4、珩磨刀5穿出的第二通孔760。由转座6对节叉定位工装7上的节叉100进行输送。

[0045] 进一步地,所述气缸安装座74的两侧对称设有导向座741,所述导向座741的内壁开设有与压块76的两侧相适配的导向槽742,所述压块76可活动的安装于导向槽742内。压块的设置能够将定位模腔700内的节叉压紧,而且可以避免加工刀复位的时,将节叉从定位模腔700中拔出,导向座741内设置的导向槽742能够提高压块76运行的稳定性,以及定位的稳定性。

[0046] 进一步地,所述较刀4、珩磨刀5分别通过刀架安装于主轴30的底部,所述较刀4的刀体外径尺寸小于与其相邻的珩磨刀体53的外径尺寸。

[0047] 进一步地,所述机座1上还设有防护箱10,所述防护箱10内具有支撑架11,所述支撑架11的靠近升降座2的一侧壁设有沿竖直方向布置的导轨,所述升降座2由动力箱驱动可沿导轨上下方向往复运动。当升降座2向下移动时,控制较刀4、以及多个珩磨刀5能够对其下方的节叉进行加工,完成加工后升降座2上移复位。

[0048] 进一步地,所述主轴30的数目为八个,所述转座6的上方周向均匀布置有十个节叉

定位工装7。包括八个分别与每个主轴30正下方的加工工位对应设置的节叉定位工装7,以及两个用于上下料处理的等待工位上的节叉定位工装7。

[0049] 本发明中所采用的珩磨专机使用前需要先对珩磨刀体53尺寸进行调整,至满足生产需求,使多个珩磨刀体53的外径尺寸沿转座的输送方向依次增大。加工过程为:参阅图2,操作工从A工位处进行节叉100的上料,在转座6的输送下待加工的节叉100进入处于铰刀4下方的B工位处等待铰孔作业,其中,转座6每动作一次可将节叉100转动一个工位,然后完成铰孔作业后的节叉100在转座6的输送下进入到处于珩磨刀5下方的C工位处等待珩磨,并在转座6的输送下依次沿顺指针方向输送,由多个珩磨刀5依次进行加工,完成多级珩磨作业,最后输送至A工位处卸料,同时,操作工对卸料后空载的节叉定位工装7进行上料。其中,当载有待加工节叉100的节叉定位工装7到达B工位处时,由一传感器感应(图中未画出),并通过控制系统控制处于B工位的节叉定位工装7的气缸75动作,压块76向前伸出压靠在叉头的上方,对节叉100进行锁定,然后在依次进行铰孔、多级珩磨作业,完成加工后,载有已加工节叉100的节叉定位工装7到达A工位处,由另一传感器感应(图中未画出),并通过控制系统控制处于A工位的节叉定位工装7的气缸75动作,压块76复位,工人可以取下加工后的节叉100,并放置上一个待加工的节叉。

[0050] 珩磨刀体53尺寸的调整过程为:先调整上调节螺母52的高度,然后调整下调节螺母55的高度,直至珩磨刀体53的外径达到所需尺寸,并且珩磨刀体53的顶部与上调节螺母52的底部相抵靠,下调节螺母55的顶部与珩磨刀体53相抵靠。

[0051] 上述实施例是对本发明的说明,不是对本发明的限定,任何对本发明简单变换后的方案均属于本发明的保护范围。

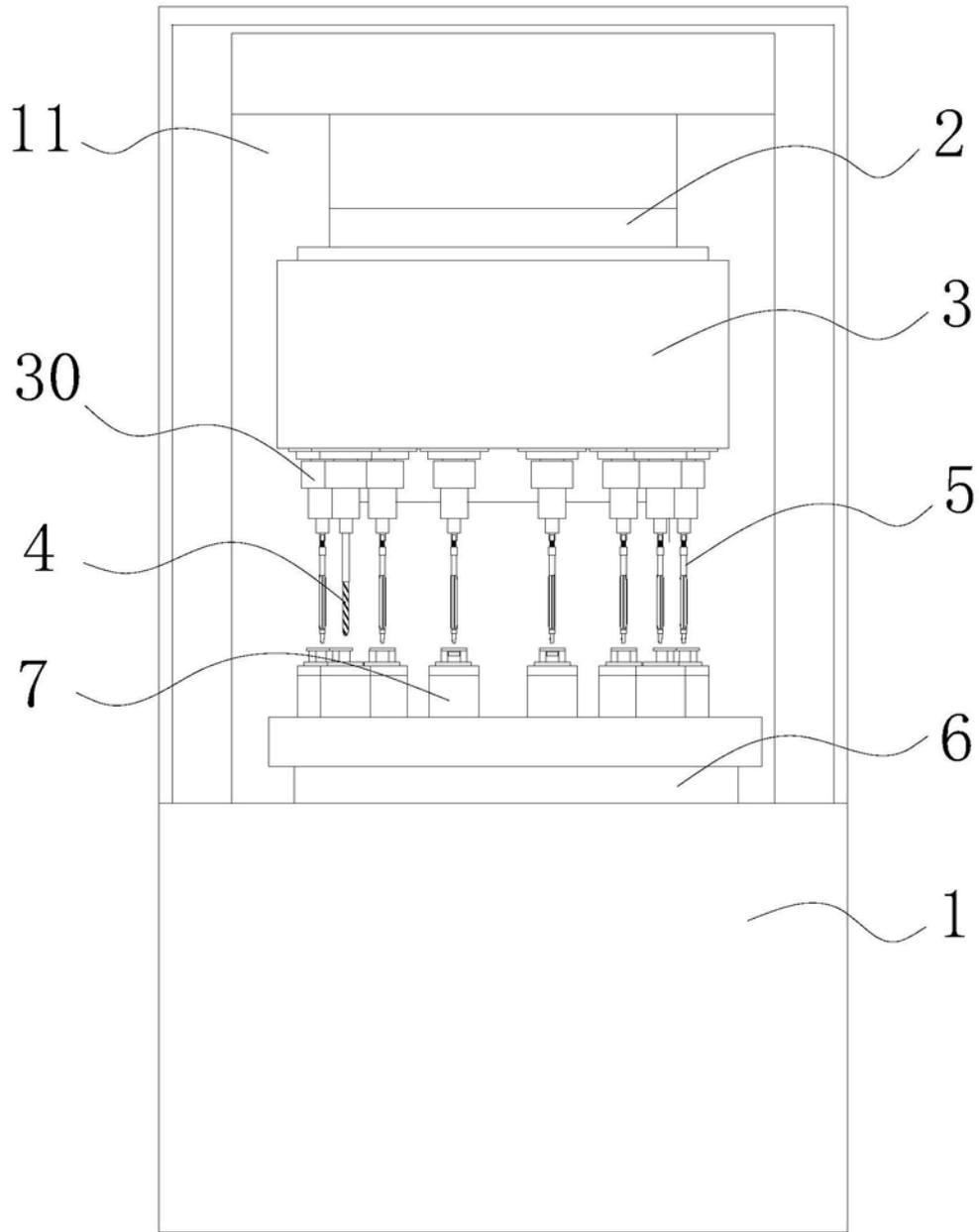


图1

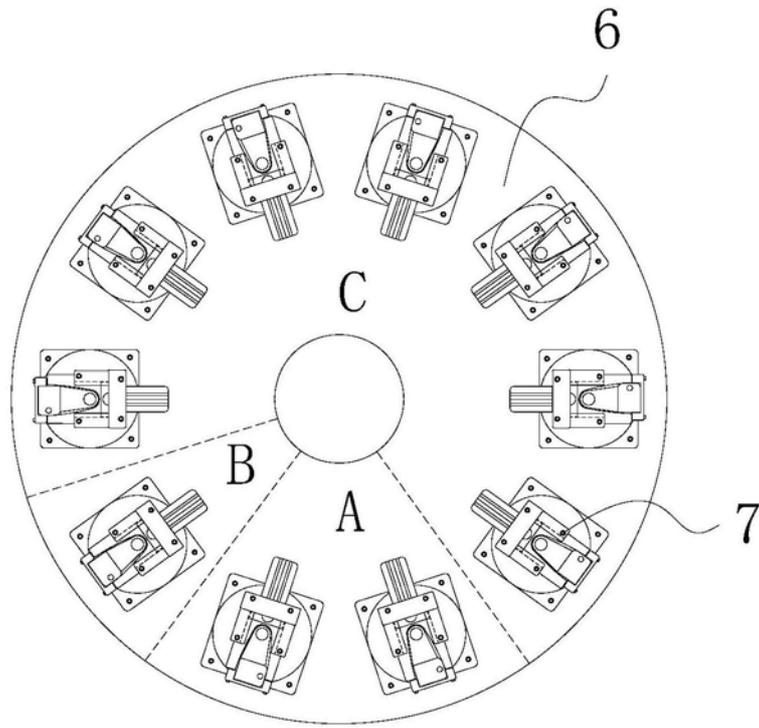


图2

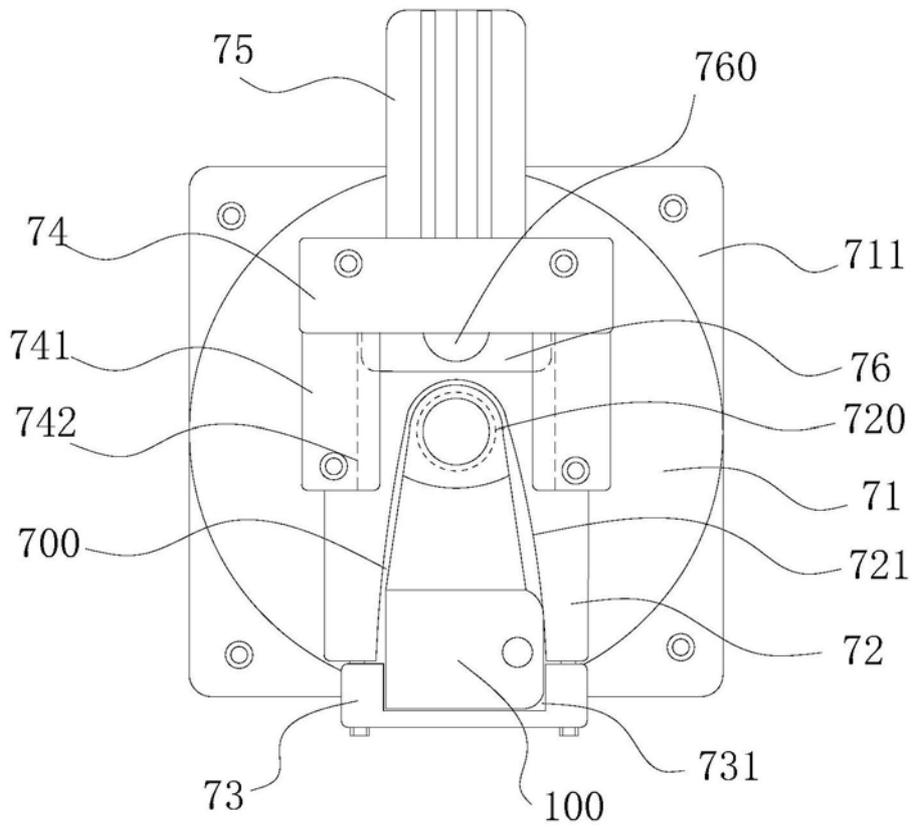


图3

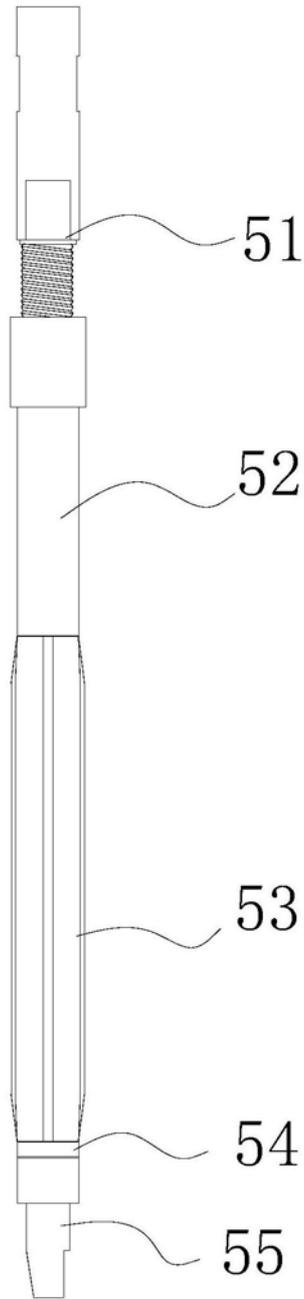


图4

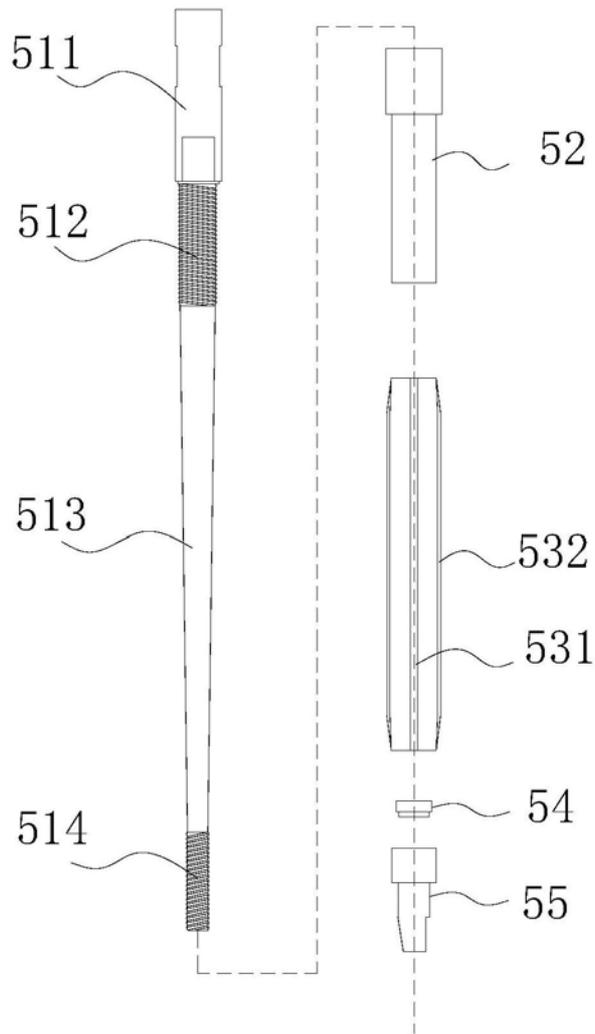


图5

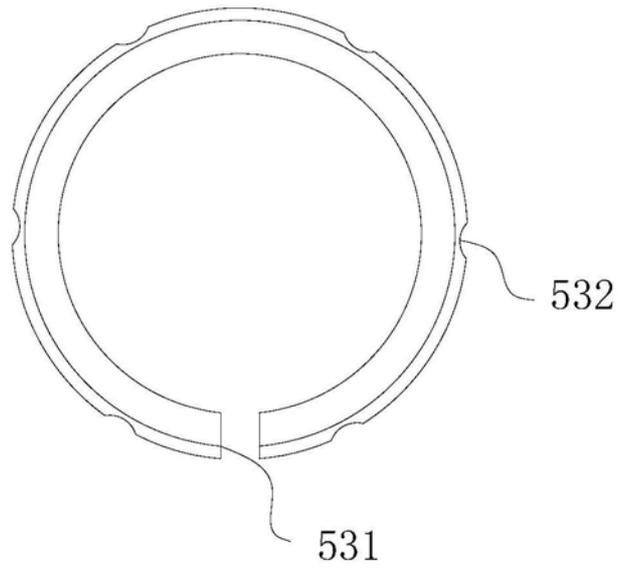


图6

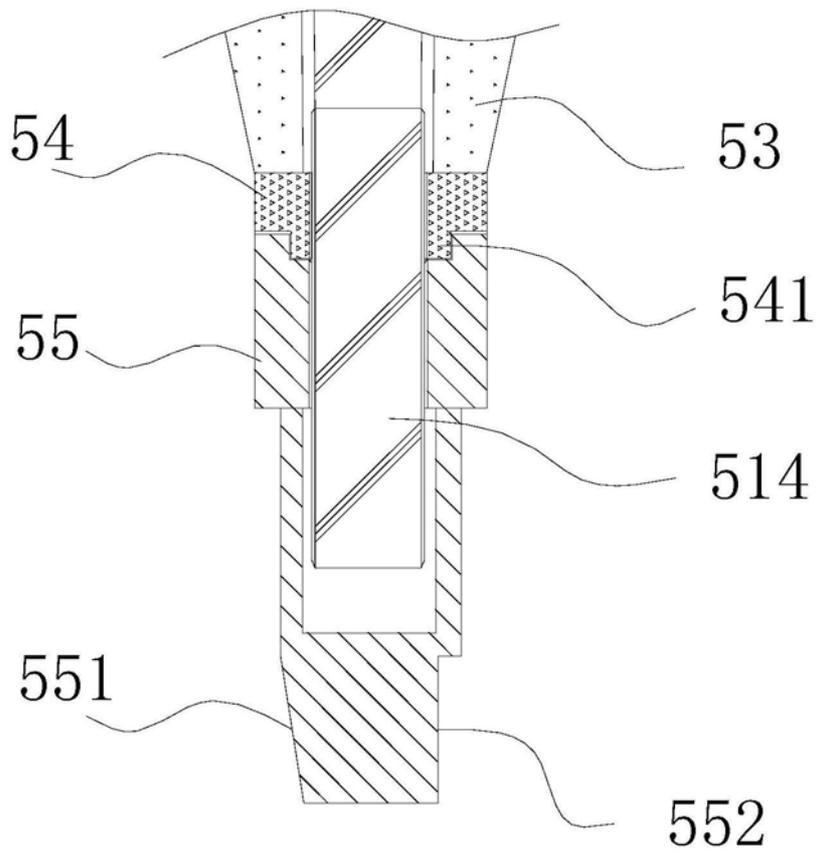


图7