(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113732528 A
(43)申请公布日 2021.12.03

(21)申请号 202111055185.2

(22)申请日 2021.09.09

(71)申请人 济南天辰机器集团有限公司
地址 250101 山东省济南市高新区科云路88号

(72)发明人 杨书林 王其雷 任娜 李成泉

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有限公司 37105
代理人 李伟伟

(51)Int.Cl.
B23K 26/38(2014.01)
B23K 26/70(2014.01)
B23K 101/06(2006.01)

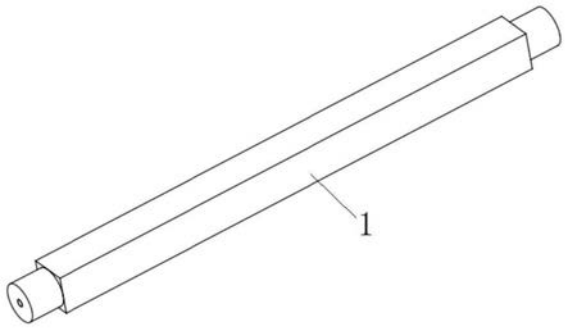
权利要求书1页 说明书6页 附图15页

(54)发明名称

一种用于装配激光切管机卡盘的工装及卡盘装配方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于装配激光切管机卡盘的工装及卡盘装配方法，所述的工装包括检棒和用于容纳检棒的存放箱，所述的检棒包括方体和位于方体两侧的圆柱体，所述的圆柱体截面与方体截面相切。所述的卡盘装配方法包括利用前述的工装确保后卡盘、前卡盘安装到机床上的位置，工装的使用简单方便，而且改进了装配步骤，减少装配当中不必要的动作，解决卡盘反复调整精度的问题，确保后卡盘与前卡盘的安装位置准确，减少装配时间的浪费，保证装配精度，提高生产效率，从而最终保证管材的切割精度。



CN 113732528 A

1.一种用于装配激光切管机卡盘的工装，包括检棒和用于容纳检棒的存放箱，其特征在于，所述的检棒包括方体和位于方体两侧的圆柱体，所述的圆柱体截面与方体截面相切。

2.根据权利要求1所述的一种用于装配激光切管机卡盘的工装，其特征在于，所述的方体上平行面的平行度≤0.02mm，所述的方体上相邻面的垂直度≤0.02mm，所述的方体的表面平面度≤0.15mm。

3.根据权利要求1所述的一种用于装配激光切管机卡盘的工装，其特征在于，所述的存放箱包括箱盖和箱体，所述的箱体上设有内部相通的凹槽和手指槽，所述的箱体一侧设有螺孔。

4.一种卡盘装配方法，包括权利要求1-3任一项所述的工装，其特征在于，所述的装配方法包括以下步骤：

步骤一，对后卡盘底面以及床身滑板表面进行清理，将后卡盘安装到床身滑板上并初步带紧固定螺钉；

步骤二，通过顶紧螺钉初步带紧后卡盘两侧的顶紧块；

步骤三，将工装与后卡盘连接，使用工装的圆柱体进行跳动检查并校正；

步骤四，使用工装的方体进行上母线校正；

步骤五，使用工装的方体进行侧母线校正；

步骤六，后卡盘的上母线与侧母线校正后，将固定螺钉与顶紧螺钉锁紧并标记防松线；

步骤七，安装前卡盘，对前卡盘与后卡盘在上下方向以及前后方向上的同轴进行校正；

步骤八，对前卡盘与后卡盘在水平面与垂直面上的端面平行进行校正；

步骤九，后卡盘夹住工装并向前卡盘内移动，再使用精密塞尺检测工装与前卡盘卡爪之间的间隙是否符合要求；

步骤十，前后卡盘安装完成后，前卡盘与后卡盘同时夹住工装进行旋转，观察工装跳动情况。

5.根据权利要求4所述的一种卡盘装配方法，其特征在于，所述的步骤三中将百分表固定在机床导轨上，表针打在检棒的圆柱体上，分别在靠近后卡盘以及远离后卡盘的位置测量检棒的径向跳动是否满足要求。

6.根据权利要求4所述的一种卡盘装配方法，其特征在于，所述的步骤四中将百分表固定在机床导轨上，表针打在检棒的方体的上表面，前后推动床身滑板以观察百分表变化的差值是否满足要求。

7.根据权利要求4所述的一种卡盘装配方法，其特征在于，所述的步骤五中将百分表固定在机床导轨上，表针打在检棒的方体的侧表面，前后推动床身滑板以观察百分表变化的差值是否满足要求。

8.根据权利要求4所述的一种卡盘装配方法，其特征在于，所述的步骤七中将百分表固定在后卡盘上，表针打在前卡盘齿轮内壁上，旋转后卡盘观察表针变化是否满足要求。

9.根据权利要求4所述的一种卡盘装配方法，其特征在于，所述的步骤八中将百分表固定在后卡盘上，表针打在前卡盘齿轮面上，观察四个象限点的指针变化是否符合要求。

10.根据权利要求4所述的一种卡盘装配方法，其特征在于，所述的步骤十中将百分表打在工装的圆柱体上，同时旋转前后卡盘观察表针变化差值是否满足要求。

一种用于装配激光切管机卡盘的工装及卡盘装配方法

技术领域

[0001] 本发明涉及激光切割机技术领域，具体涉及一种用于装配激光切管机卡盘的工装及卡盘装配方法。

背景技术

[0002] 随着激光技术的发展与成熟，激光切割机已经被广泛应用于各行各业中钣金、钢结构、精密机械、广告、工艺品、包装、医疗、船舶、特种车辆等行业。激光切割机又分为激光切管机和激光切板机，两种机型应用的领域也略有区别，其中切管机应用最多的是健身器材、建筑桁架、医疗器械等领域。

[0003] 从装配难度而言，管材切割机的难度要大于板材切割机，主要区别就在于切管机前后两个卡盘的装配。目前没有行业内统一的装配方法，各个激光切割机厂家卡盘的装配方法也不尽相同，这就导致了各厂家管材切割机精度也会有所差别；更有甚者在前后两个卡盘同时夹持管材时因卡盘不同心造成管材扭曲、损坏管材的现象也比较普遍。这样切割管材的成品率低，不得不报废，造成一定的企业损失资源浪费。

[0004] 在健身器材行业焊接装配时经常会遇到的问题就是，如图1所示，切割贯穿孔后将一个直径较小的管材从一侧穿入贯穿孔后另一侧会发生干涉，或者无法贯穿的现象，这种现象产生的根本原因就是两个卡盘的同心度不够导致的。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术存在的上述不足，提出一种用于装配激光切管机卡盘的工装，本发明能够用于安装卡盘，操作简单方便。

[0006] 本发明针对现有技术存在的上述不足，提出一种卡盘装配方法，确保后卡盘与前卡盘的安装位置准确，进而保证后续的加工效果。

[0007] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：

[0008] 一种用于装配激光切管机卡盘的工装，包括检棒和用于容纳检棒的存放箱，所述的检棒包括方体和位于方体两侧的圆柱体，所述的圆柱体截面与方体截面相切。

[0009] 进一步的，所述的方体上平行面的平行度≤0.02mm，所述的方体上相邻面的垂直度≤0.02mm，所述的方体的表面平面度≤0.15mm。

[0010] 进一步的，所述的存放箱包括箱盖和箱体，所述的箱体上设有内部相通的凹槽和手指槽，所述的箱体一侧设有螺孔。

[0011] 一种卡盘装配方法，包括前述的工装，所述的装配方法包括以下步骤：

[0012] 步骤一，对后卡盘底面以及床身滑板表面进行清理，将后卡盘安装到床身滑板上并初步带紧固定螺钉；

[0013] 步骤二，通过顶紧螺钉初步带紧后卡盘两侧的顶紧块；

[0014] 步骤三，将工装与后卡盘连接，使用工装的圆柱体进行跳动检查并校正；

[0015] 步骤四，使用工装的方体进行上母线校正；

[0016] 步骤五，使用工装的方体进行侧母线校正；

[0017] 步骤六，后卡盘的上母线与侧母线校正后，将固定螺钉与顶紧螺钉锁紧并标记防松线；

[0018] 步骤七，安装前卡盘，对前卡盘与后卡盘在上下方向以及前后方向上的同轴进行校正；

[0019] 步骤八，对前卡盘与后卡盘在水平面与垂直面上的端面平行进行校正；

[0020] 步骤九，后卡盘夹住工装并向前卡盘内移动，再使用精密塞尺检测工装与前卡盘卡爪之间的间隙是否符合要求；

[0021] 步骤十，前后卡盘安装完成后，前卡盘与后卡盘同时夹住工装进行旋转，观察工装跳动情况。

[0022] 进一步的，所述的步骤三中将百分表固定在机床导轨上，表针打在检棒的圆柱体上，分别在靠近后卡盘以及远离后卡盘的位置测量检棒的径向跳动是否满足要求。

[0023] 进一步的，所述的步骤四中将百分表固定在机床导轨上，表针打在检棒的方体的上表面，前后推动床身滑板以观察百分表变化的差值是否满足要求。

[0024] 进一步的，所述的步骤五中将百分表固定在机床导轨上，表针打在检棒的方体的侧表面，前后推动床身滑板以观察百分表变化的差值是否满足要求。

[0025] 进一步的，所述的步骤七中将百分表固定在后卡盘上，表针打在前卡盘齿轮内壁上，旋转后卡盘观察表针变化是否满足要求。

[0026] 进一步的，所述的步骤八中将百分表固定在后卡盘上，表针打在前卡盘齿轮面上，观察四个象限点的指针变化是否符合要求。

[0027] 进一步的，所述的步骤十中将百分表打在工装的圆柱体上，同时旋转前后卡盘观察表针变化差值是否满足要求。

[0028] 本发明具有的有益效果：

[0029] 1、本发明的工装结构简单，制作简单，通过存放箱储存或者运输，能够确保工装始终处于水平放置的状态。且存放箱内设有聚氨酯泡沫板，能够防止撞击等因素对工装表面造成损伤，防止由于工装受损给卡盘的安装精度带来不利影响。

[0030] 2、本发明的工装结构设计合理，操作简单，无论是熟练的装配工人还是新人都可经过培训后立即操作，有效提高了工作效率；与传统的圆柱形工装相比，本工装不容易出现偏差，不需要反复校正，提高装配的精确度。

[0031] 3、本发明的装配方法改进了装配步骤，减少装配当中不必要的动作，解决卡盘反复调整精度的问题，减少装配时间的浪费，保证装配精度，提高生产效率，从而最终保证管材的切割精度。

[0032] 4、本发明的装配方法提高了切管机当中卡盘的装配效率，统一装配方法；提高了管材切割机的切割对穿孔的精度，解决两卡盘同时夹持较小管材时对管材造成的扭曲等伤害。

[0033] 5、本工装与装配方法相结合，提高装配效率，保证装配精度，后期该工装也可跟随机器发至客户，卡盘一旦受到外力撞击造成的精度偏差可使用该工装进行校正，实用性强。

附图说明

[0034] 图1是背景技术中切割管材对穿孔精度不良导致管材无法插接的示意图；

[0035] 图2是检棒的结构示意图；

[0036] 图3是临时放置检棒的结构示意图；

[0037] 图4是错误放置检棒的结构示意图；

[0038] 图5是存放箱的结构示意图；

[0039] 图6是检棒与存放箱的结构示意图；

[0040] 图7是检棒径向跳动检测示意图；

[0041] 图8是检棒间隙检测示意图；

[0042] 图9是前卡盘与后卡盘的结构示意图；

[0043] 图10是步骤一的示意图；

[0044] 图11是步骤二的示意图；

[0045] 图12是步骤三的示意图；

[0046] 图13是后卡盘与机身滑板安装错误的示意图；

[0047] 图14是步骤四中测量时的示意图；

[0048] 图15是步骤四中校正时的示意图；

[0049] 图16是后卡盘相对于导轨不平行的示意图；

[0050] 图17是步骤五中测量时的示意图；

[0051] 图18是步骤五中校正时的俯视图；

[0052] 图19是步骤六的示意图；

[0053] 图20是步骤七中前卡盘与后卡盘在前后方向上不同轴的俯视图；

[0054] 图21是步骤七中前卡盘与后卡盘在上下方向上不同轴的示意图；

[0055] 图22是步骤七中测量时的示意图；

[0056] 图23是步骤七中校正时的示意图；

[0057] 图24是步骤八中前卡盘与后卡盘端面不平行的示意图；

[0058] 图25是步骤八中测量时的示意图一；

[0059] 图26是步骤八中测量时的示意图二；

[0060] 图27是步骤八中测量时的示意图三；

[0061] 图28是步骤九的示意图；

[0062] 图29是步骤十的俯视图。

[0063] 附图标记说明：

[0064] 1-检棒、2-存放箱、3-垫块、4-后卡盘、5-床身滑板、6-顶紧螺钉、7-顶紧块、8-固定螺钉、10-前卡盘、11-精密塞尺、12-百分表、13-机床导轨、14-精密垫片、15-防松线。

具体实施方式

[0065] 为了更好地理解本发明，下面结合附图对本发明进行进一步的阐述。值得注意的是，在本发明的描述中，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和

操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0066] 实施例1

[0067] 一种用于装配激光切管机卡盘的工装，如图2所示，包括检棒1和用于容纳检棒1的存放箱2，所述的检棒1包括方体和位于方体两侧的圆柱体，检棒1总长为500mm，质量为5.95Kg。两端为直径Φ40mm的圆柱体，中间为直径40mm的方体。所述的圆柱体截面与方体截面相切。

[0068] 所述的检棒1采用40Cr制成，主要制作工艺流程：粗铣-粗车-粗磨-精车-热处理-精磨(平面磨和外圆磨)，热处理后其表面硬度为52-56HRC。较高的表面硬度可防止检棒1在使用的过程当中磕伤、碰撞、挤压造成的表面损伤，防止影响其表面精度。

[0069] 所述的方体上平行面的平行度≤0.02mm，所述的方体上相邻面的垂直度≤0.02mm，所述的方体的表面平面度≤0.15mm。相邻两面设置有1mm倒角，减少使用时检棒1损伤的概率，同时也防止人员使用时切伤手指。使用时卡盘夹住方体或者圆柱体。

[0070] 所述的圆柱体一侧设有螺孔，用于安装吊环螺钉或者吊绳。在使用时可临时挂置在支架或者其他可靠物体上，如图3和图4所示，即防止检棒1时需要确保其水平放置或者垂直放置，以此防止工装临时放置时受到杠杆力作用影响其精度。

[0071] 如图5和图6所示，所述的存放箱2包括箱盖和箱体，所述的箱体上设有内部相通的凹槽和手指槽，所述的箱体一侧设有螺孔，螺孔内安装吊环螺钉。

[0072] 所述的存放箱2采用木料制成，所述的箱体内部和箱盖内部均设有聚氨酯泡沫板，检棒1放置在存放箱2内进行运输或者储存。

[0073] 如图7和图8所示，工装需要按时检测，检测周期为1年/次，需要保证其精度。检测要求在“00”级大理石平台上进行，检测前需在平台上静置2小时，检测环境要求符合温度、湿度、震动等要求。

[0074] 第一：检测时工装两端的圆柱体担在“V”型块(即垫块3)上，使用千分表检测其两端径向跳动，要求≦0.01mm；第二：工装放置于“00”级大理石平台上，使用精密塞尺11检测与工装四个面与平台之间的间隙，要求0.02mm塞尺不入。

[0075] 当工装平面度和径向跳动超出所要求的范围后，需使用平面磨床和外圆磨床进行校正。校正时只需微量的磨削即可，经过多次的校正直径将会变小，对于直径不做具体尺寸要求。

[0076] 工装临时放置时，应使用吊绳或者吊环螺钉挂在可靠物体上防止坠落，避免工装受杠杆力作用影响其精度。

[0077] 工装在使用时需使用干净抹布擦除其表面防锈油；不得使用该工装进行敲击作业，不得暴力操作使用工装，应轻拿轻放；工装使用完毕后首先应清洁表面必要时可使用酒精类清洁剂，然后涂抹防锈油，拆除吊环螺钉后将其一同放置在存放箱2内。

[0078] 实施例2

[0079] 一种卡盘装配方法，包括工装，所述的装配方法包括以下步骤：

[0080] 步骤一，如图10所示，对后卡盘4底面以及床身滑板5表面进行清理，将后卡盘4安装到床身滑板5上并初步带紧固定螺钉8。带紧固定螺钉8是将固定螺钉8与床身滑板5上对应的安装孔进行连接，但并不完全拧死。

[0081] 首先，需使用油石去除床身滑板5表面毛刺和高点，同时也去除后卡盘4安装底面

的毛刺和高点。将后卡盘4安装到床身滑板5上，床身滑板5固定于床身导轨上，接着稍微带紧固定螺钉8。

[0082] 步骤二，如图11所示，通过顶紧螺钉6初步带紧后卡盘4两侧的顶紧块7，此时不要将顶紧块7顶紧。

[0083] 步骤三，如图12所示，将工装与后卡盘4连接，使用工装的圆柱体进行跳动检查并校正。

[0084] 后卡盘4夹紧工装端部的圆柱体，手动旋转后卡盘4确定夹紧是否牢固可靠，要求工装在旋转过程中无松动。

[0085] 将百分表12座固定在机床导轨13上，表针打在工装两端(分近端和远端)的圆柱体上，分别在近端和远端测量工装的径向跳动，要求近端和远端跳动≦0.05mm，原则上跳动越小精度控制的就会越好，但因卡盘本身精度问题可就此要求进行调节最大≦0.1mm。

[0086] 若跳动超出此范围，则首先检查是否因夹紧力不足引起，若夹紧力不足则调整夹紧。或者是工装夹持过程中发生偏转，若发生偏转则重新夹持，也可使用铜棒轻击检棒1予以校正；一般情况卡盘卡爪的精度在出厂时已经经过校正，若通过以上两种方式不能将工装的跳动调整至要求范围，可调整卡爪进行校正。

[0087] 步骤四，如图13-图15所示，使用工装的方体进行上母线校正。虽然后卡盘4的安装底面以及床身滑板5的安装面都经过精密加工，但卡盘依然可能会造成“低头”或“仰头”的现象，因此需使用前述的工装进行校正。

[0088] 将百分表12座固定在机床导轨13上，表针打在工装的方体的上表面，前后推动床身滑板5，观察表针变化，要求表针差值≦0.03mm(此范围可自由调整，范围越小越精准)。

[0089] 若差值超出所要求的的范围，可使用精密垫片14或者铜皮垫入后卡盘4安装底面，然后通过固定螺钉8进行固定，反复打表直至符合要求。

[0090] 步骤五，如图16-图18所示，使用工装的方体进行侧母线校正。后卡盘4在装配过程中会出现相对于机床导轨13不平行的现象，需使用该工装进行校正。

[0091] 将百分表12座固定在机床导轨13上，表针打在工装的方体的侧表面，前后推动床身滑板5，观察表针变化，要求表针差值≦0.03mm(此范围可自由调整，范围越小越精准)。

[0092] 若差值超出所要求的的范围，可松开后卡盘4的固定螺钉8，调整后卡盘4两端的顶紧螺钉6，直至符合要求。

[0093] 步骤六，如图19所示，后卡盘4的上母线与侧母线校正后，将固定螺钉8与顶紧螺钉6锁紧并标记防松线15。

[0094] 步骤七，如图20-图23所示，安装前卡盘10，对前卡盘10与后卡盘4在上下方向以及前后方向上的同轴进行校正。即前卡盘10与后卡盘4的中心高度一致。

[0095] 将百分表12座固定在后卡盘4上，注意固定位置应牢靠，确保不会发生晃动。将表针与在前卡盘10齿轮内孔壁接触(此内孔加工精度高可作为基准使用)，旋转后卡盘4观察指针变化，使用顶紧块7和顶紧螺钉6调整左右位置，使其表针变化≦0.1mm。

[0096] 若指针变化不满足要求，则需要进行校正。校正时采用精密垫片14，调整前卡盘10、后卡盘4中心高度，使其表针变化≦0.1mm。加大固定螺钉8的锁紧力度，但不必完全锁紧，前卡盘10、后卡盘4的端面平行矫正完毕后需重新验证两者的同心度。

[0097] 步骤八，如图24-图27所示，对前卡盘10与后卡盘4在水平面与垂直面上的端面平

行进行校正。前/后两卡盘的端面应平行，否则在卡盘高速旋转时有可能会导致管材的扭曲，从而造成切割精度的误差。

[0098] 矫正卡盘的端面平行时其同心也会发生变化，因此矫正同轴时不可一次性矫正其同心，同心和端面的平行应交互进行，逐渐缩小误差范围，直至两卡盘端面平行且同心。

[0099] 将百分表12座吸附在后卡盘4上，表针打在前卡盘10齿轮面上。打表时先观察四个象限点的指针变化，将其尽可能的缩小精度范围要求≦0.1mm；调整好端面平行后，需要重新校准前卡盘10、后卡盘4的同心度；精度符合要求后使用扭力扳手锁紧固定螺栓。

[0100] 步骤九，如图28所示，后卡盘4夹住工装并向前卡盘10内移动，再使用精密塞尺11检测工装与前卡盘10卡爪之间的间隙是否符合要求。

[0101] 前卡盘10、后卡盘4的卡爪应保持平行，否则在夹持矩形管或圆管时会造成管材扭曲变形，从而影响切割精度。后卡盘4夹紧工装，深入前卡盘10(此时将前卡盘10夹紧力调小)，前卡盘10卡爪夹工装，使用精密塞尺11检测前卡盘10卡爪与工装之间，观察是否存在不均匀的间隙。

[0102] 若有间隙，则适当扭转前卡盘10，使前卡盘10的卡爪紧密贴合工装(也可使用水平仪放置在工装方形结构的平面上进行校正)。

[0103] 步骤十，如图29所示，前后卡盘4安装完成后，前卡盘10与后卡盘4同时夹住工装进行旋转，观察工装跳动情况。

[0104] 前卡盘10、后卡盘4同时夹住工装，将百分表12表针打在工装的圆柱体结构上(此过程一般在切管机通电后进行校准)，同时旋转前卡盘10、后卡盘4，观察表针变化要求是否≦0.10mm(此精度越小越好，根据具体情况做要求)，若超出此范围可适当调整前卡盘10卡爪，直至符合要求。

[0105] 激光切管机标定旋转中心时也可使用该工装进行校准，标定时只需前卡盘10、后卡盘4同时夹紧工装即可，执行程序命令即可自行校准。

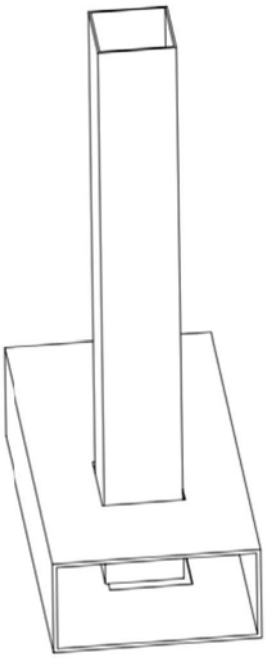


图1

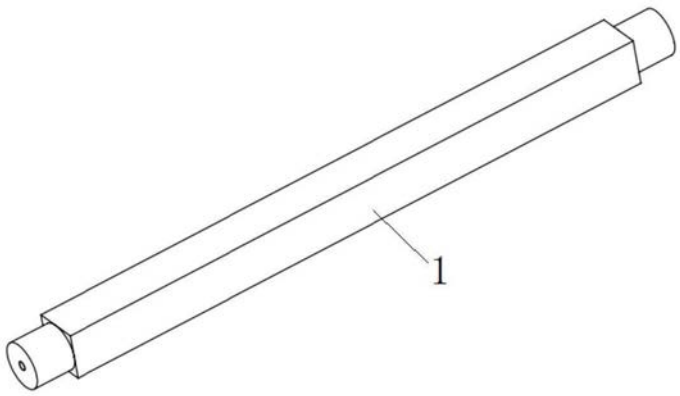


图2

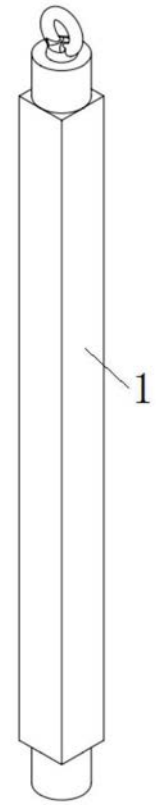


图3

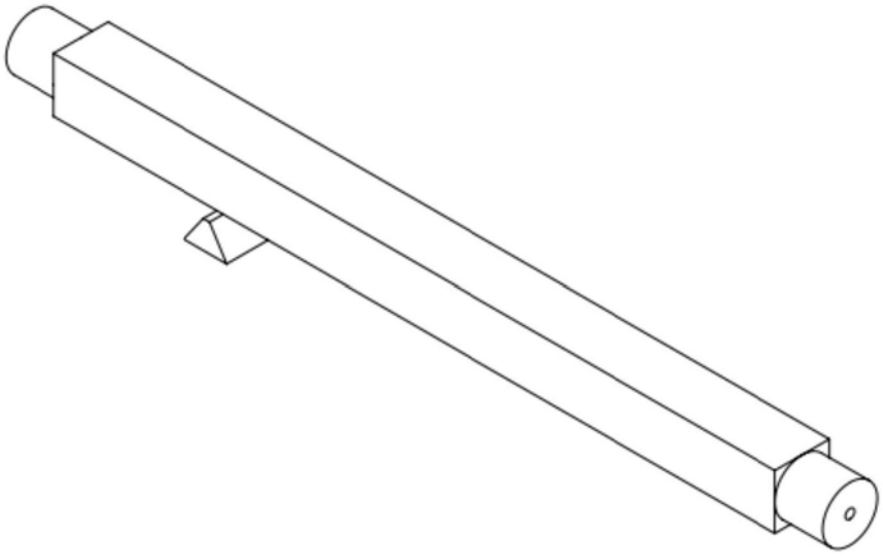


图4

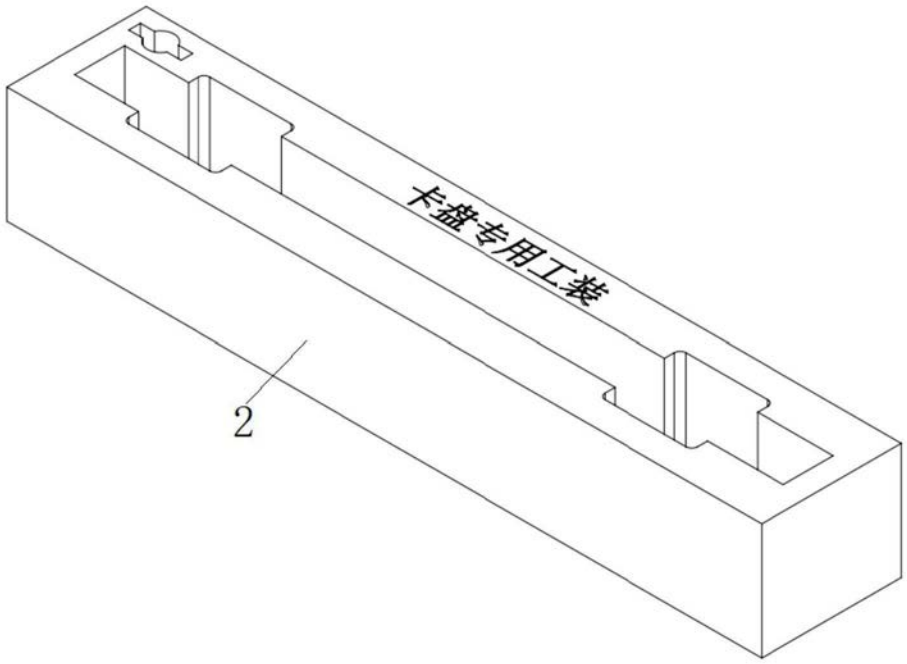


图5

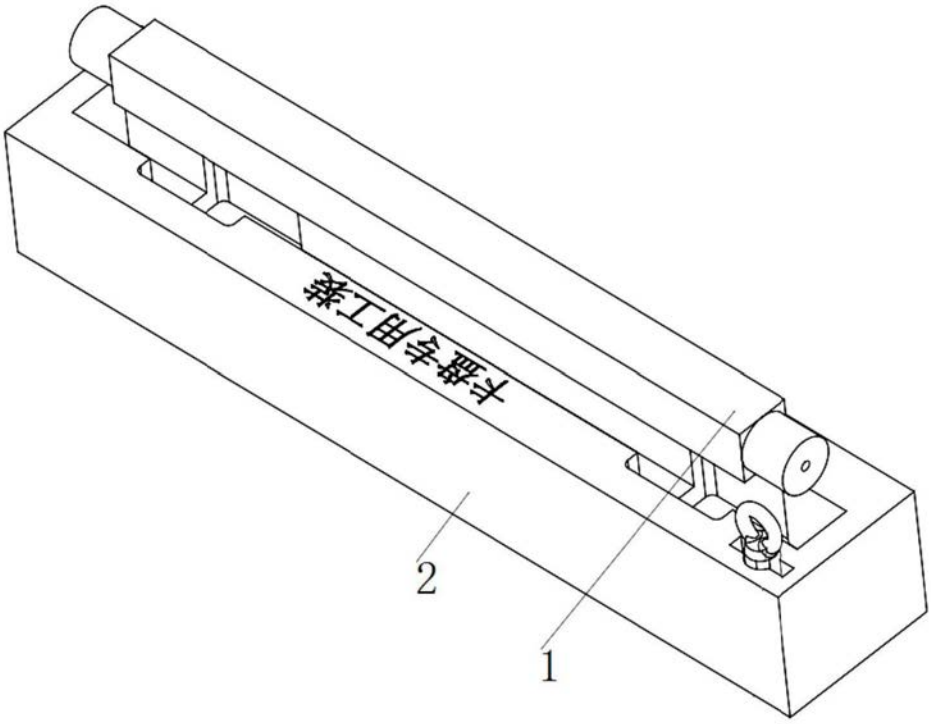


图6

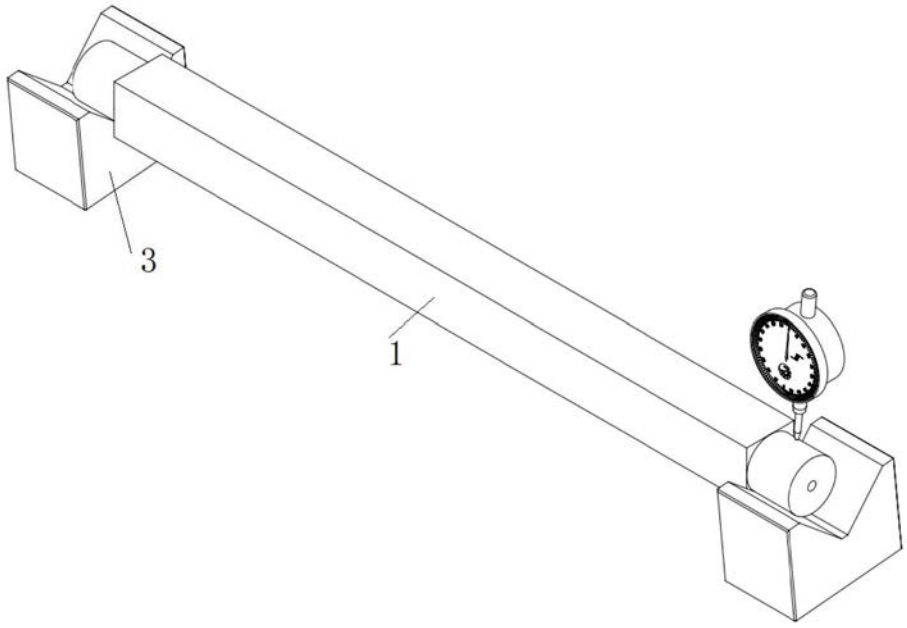


图7

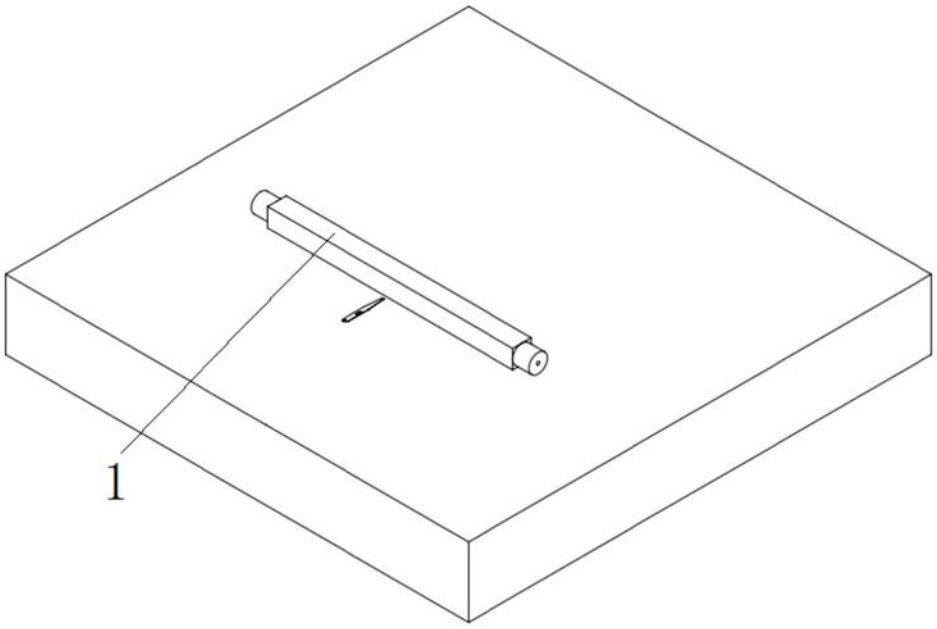


图8

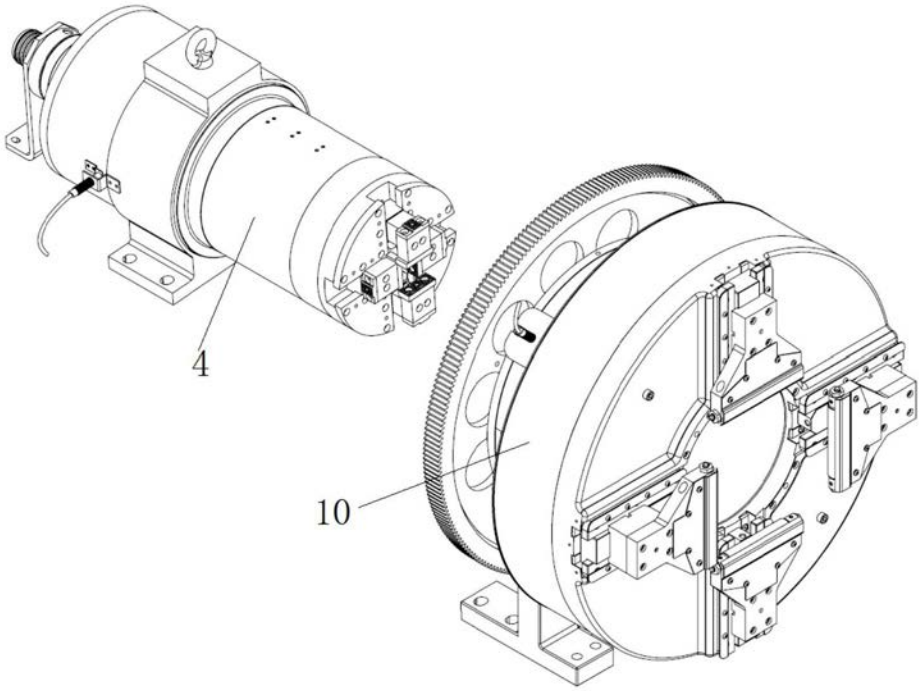


图9

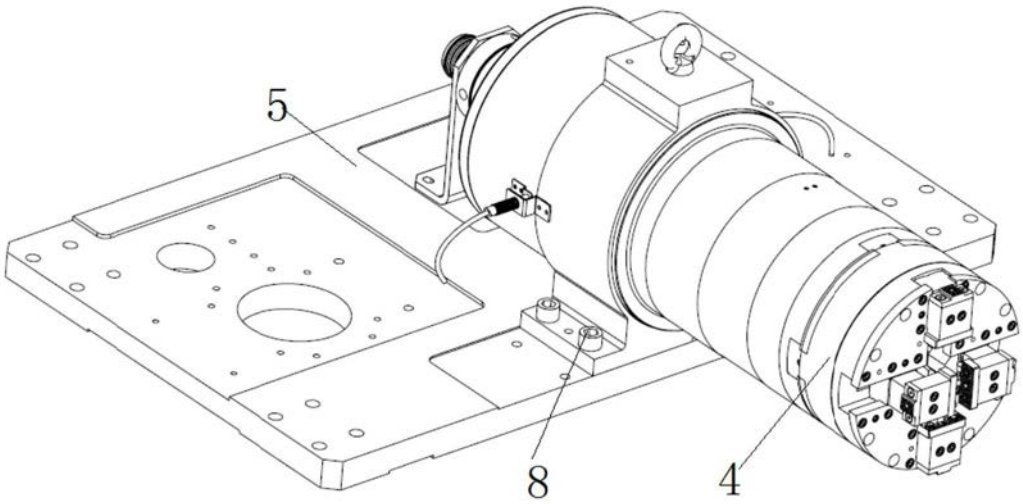


图10

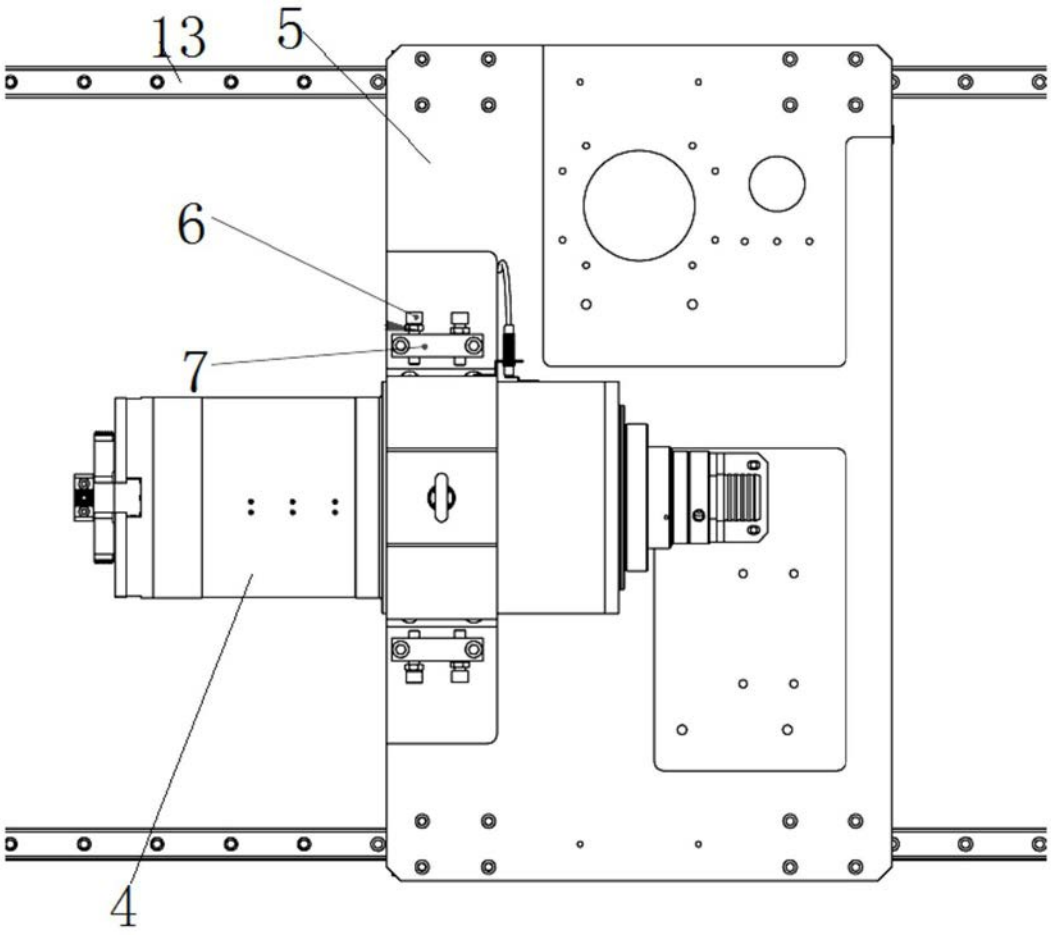


图11

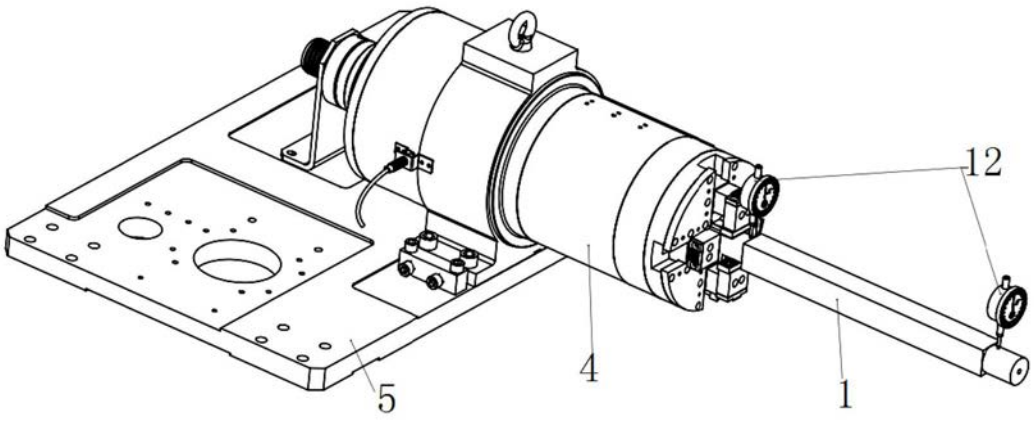


图12

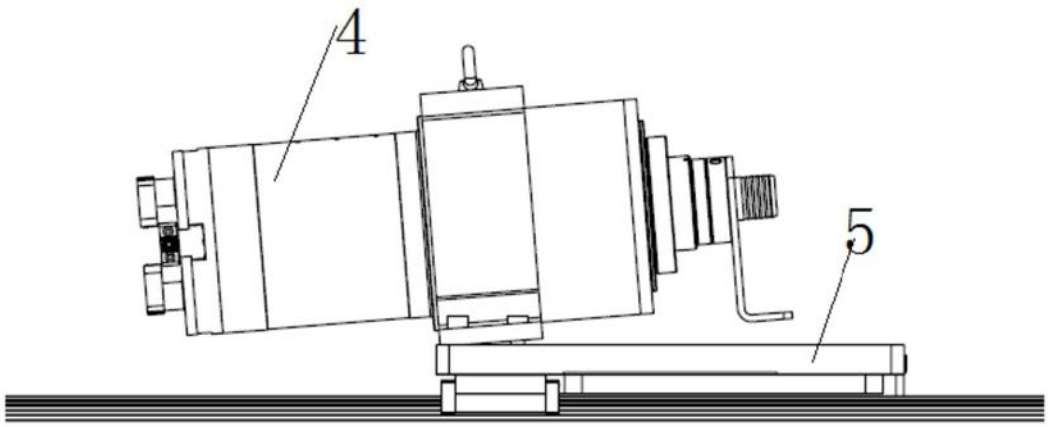


图13

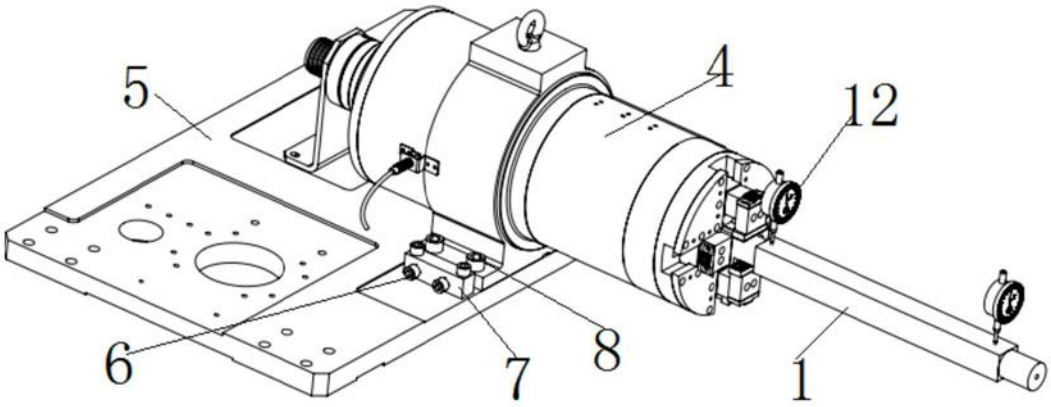


图14

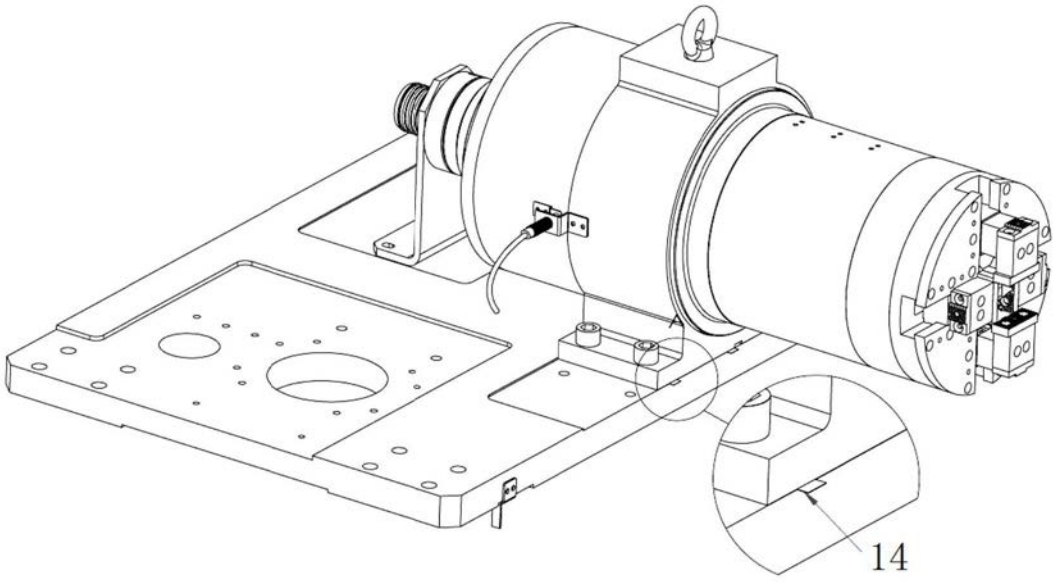


图15

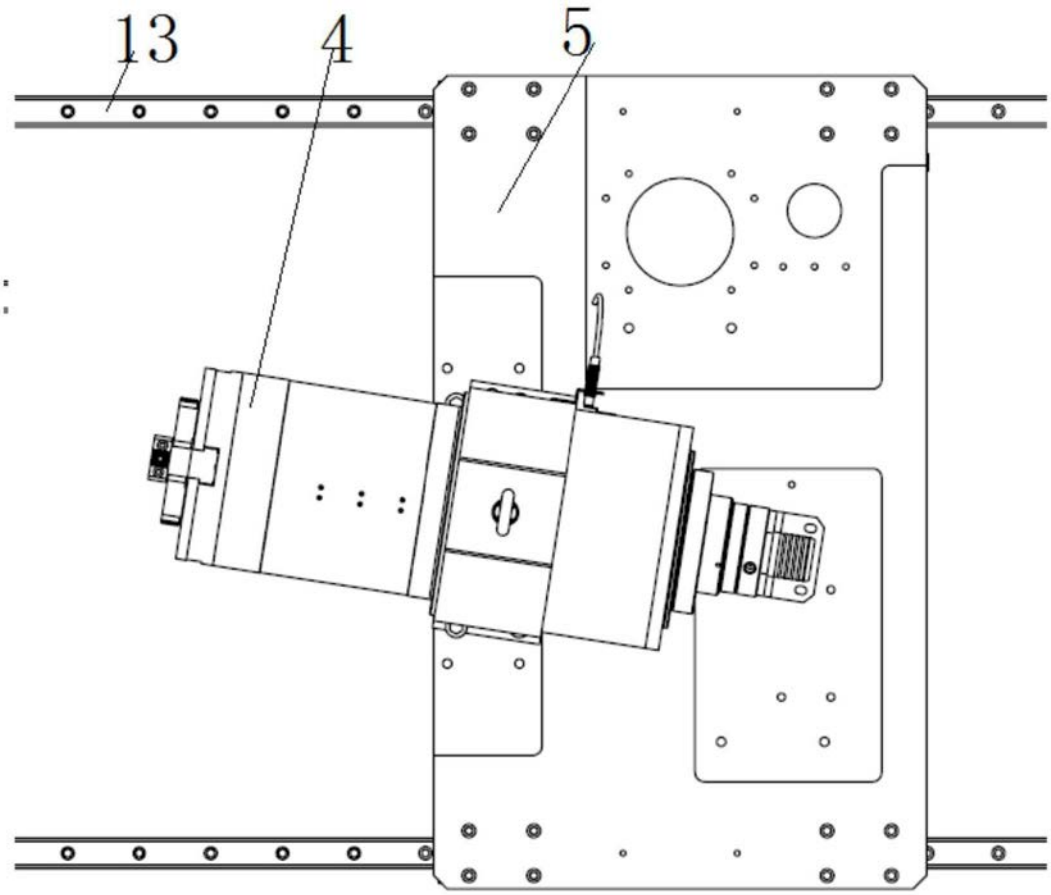


图16

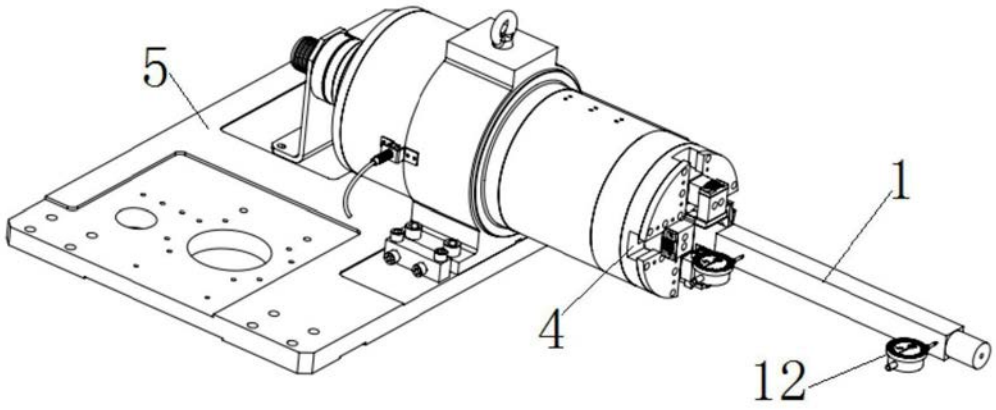


图17

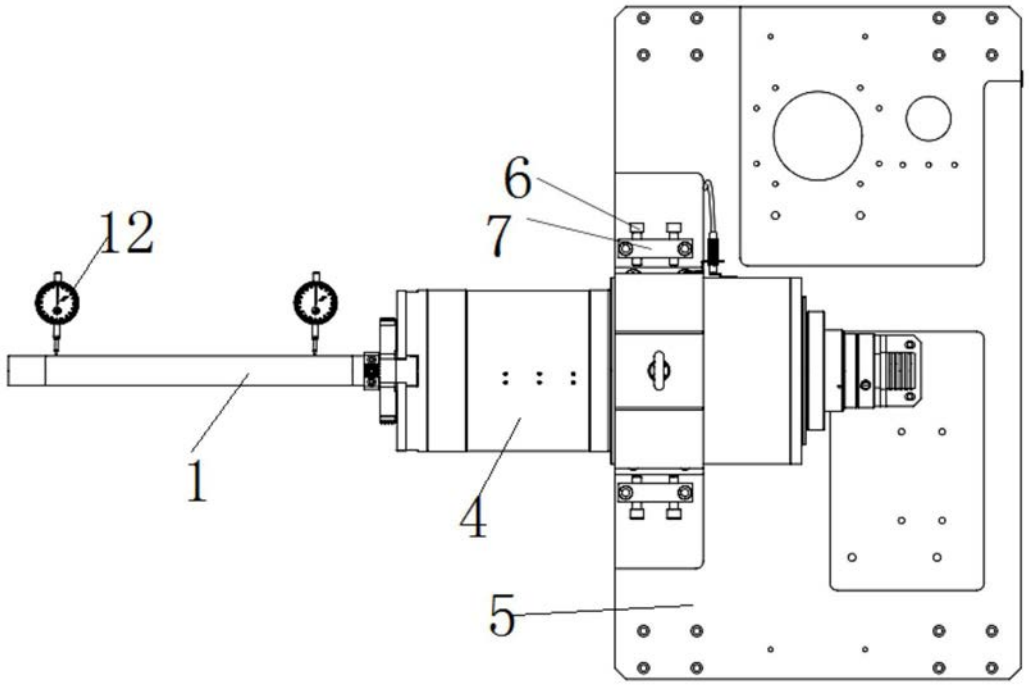


图18

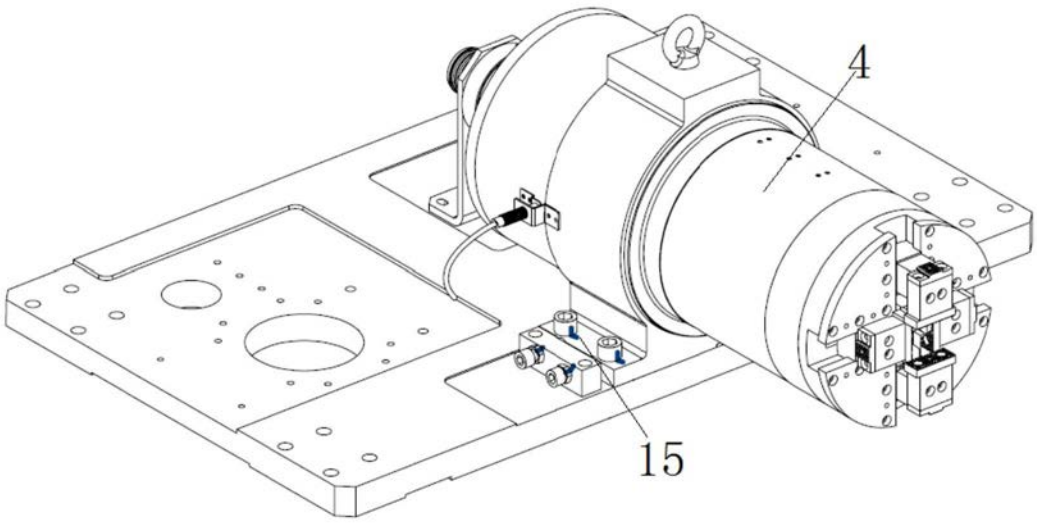


图19

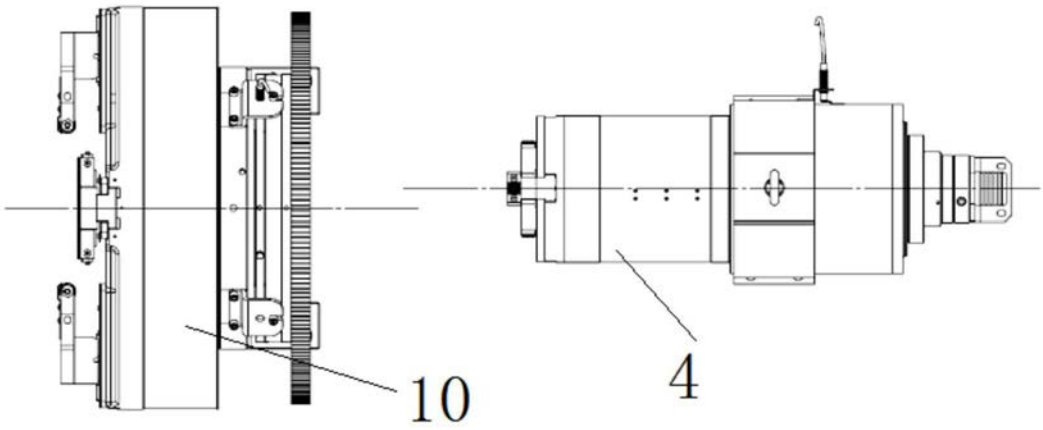


图20

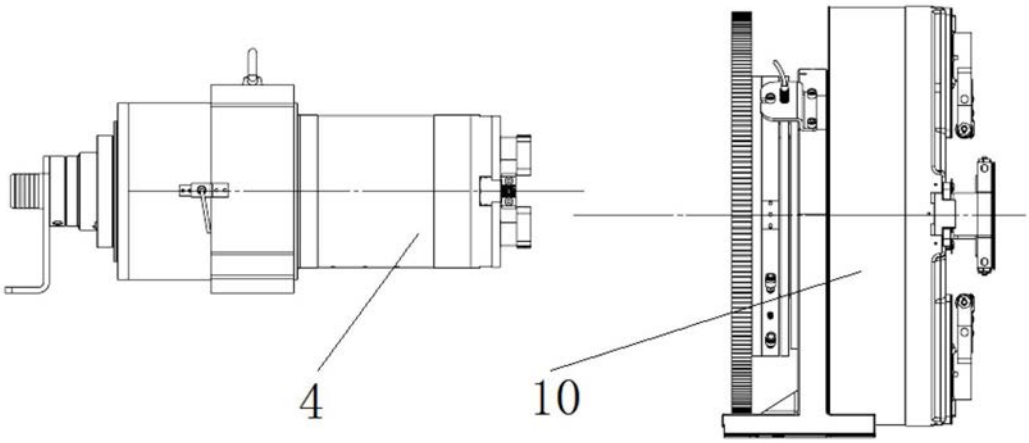


图21

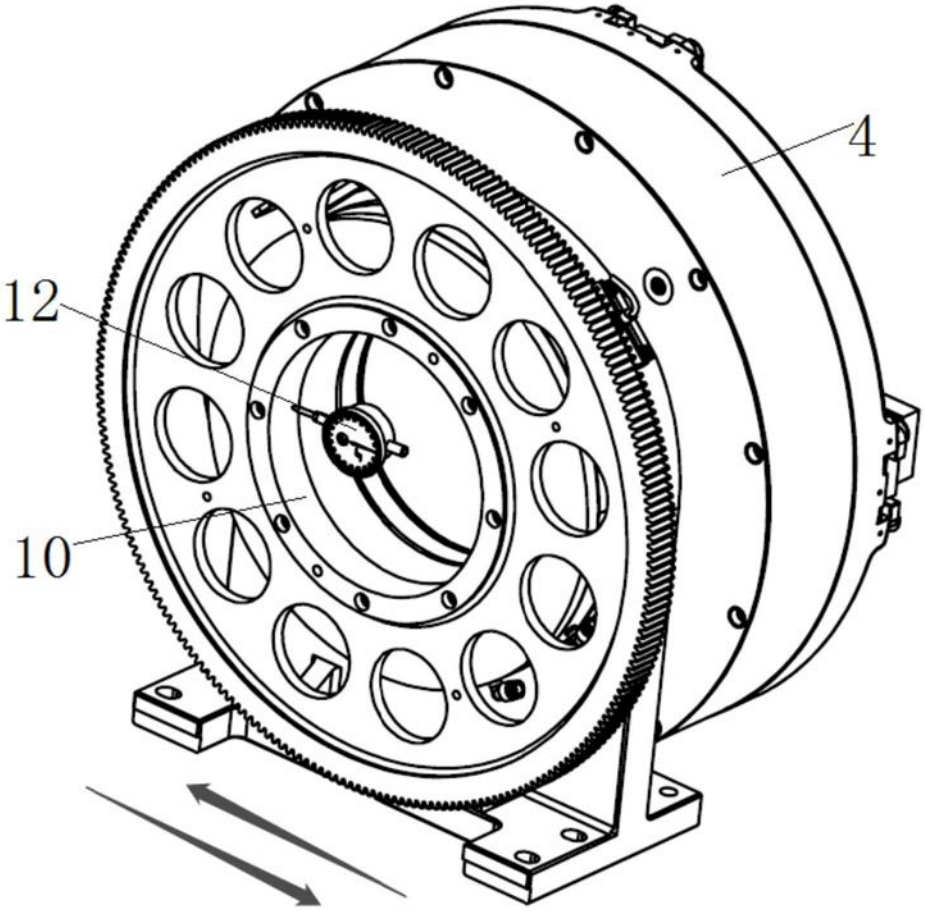


图22

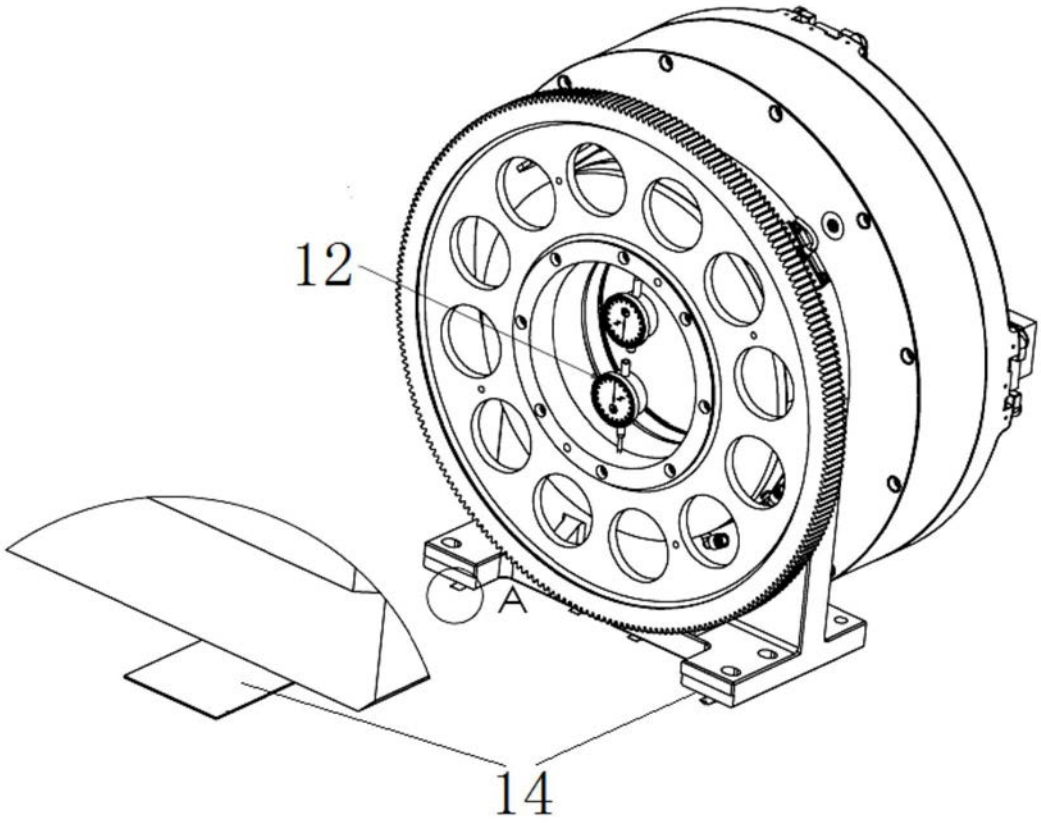


图23

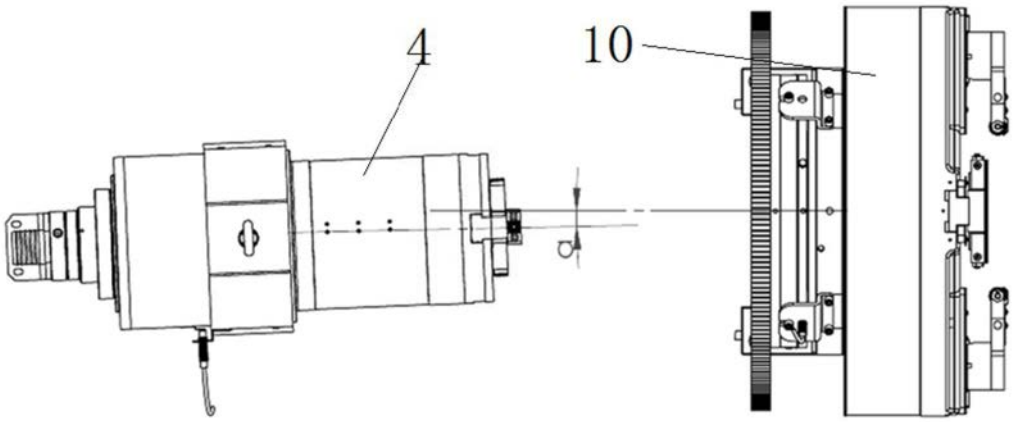


图24

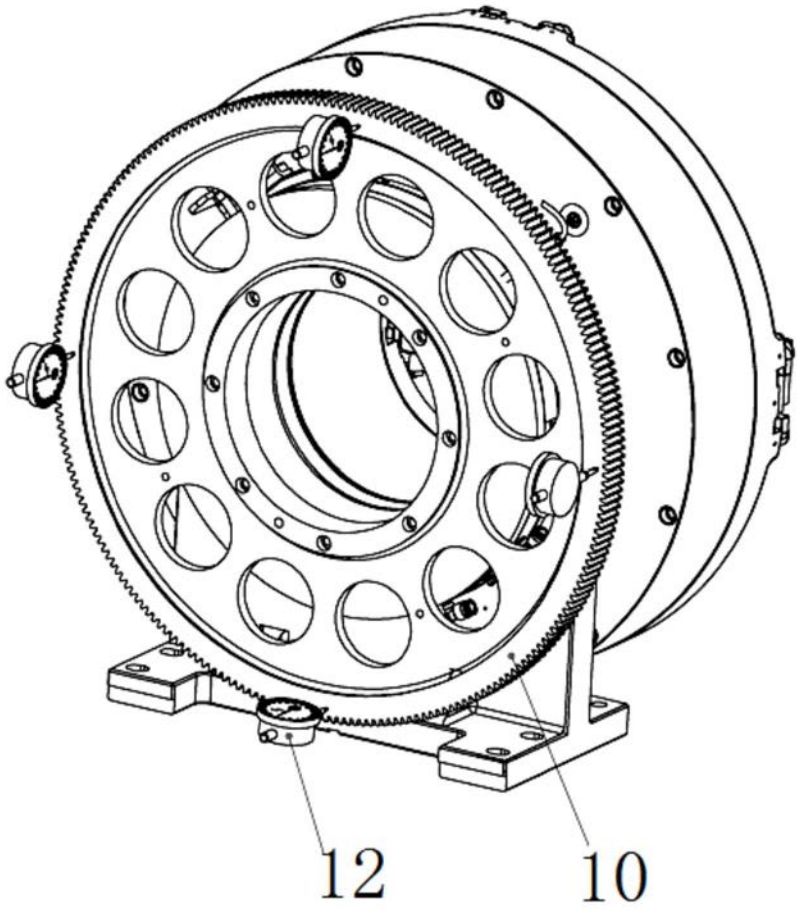


图25

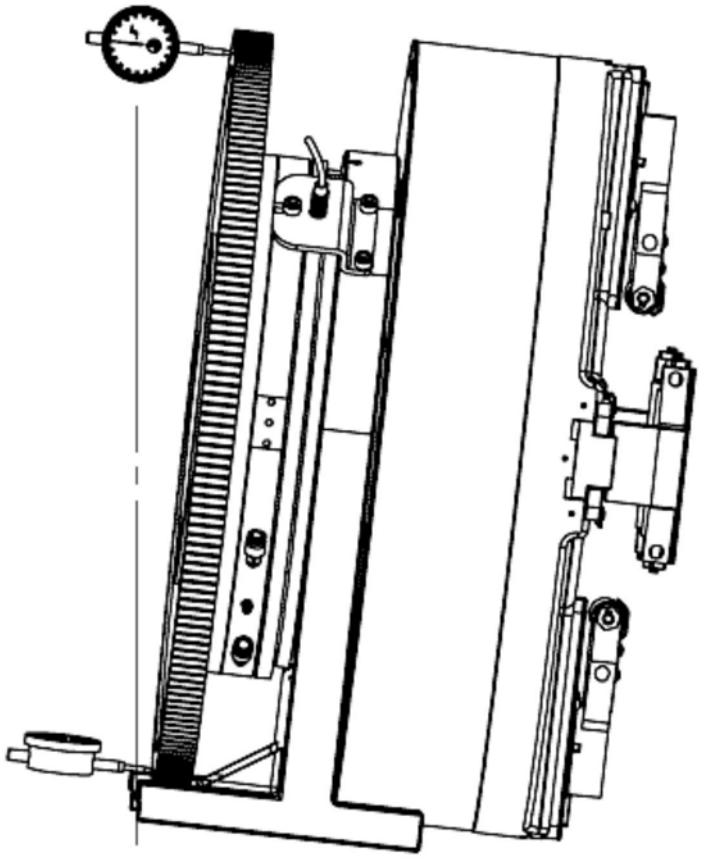


图26

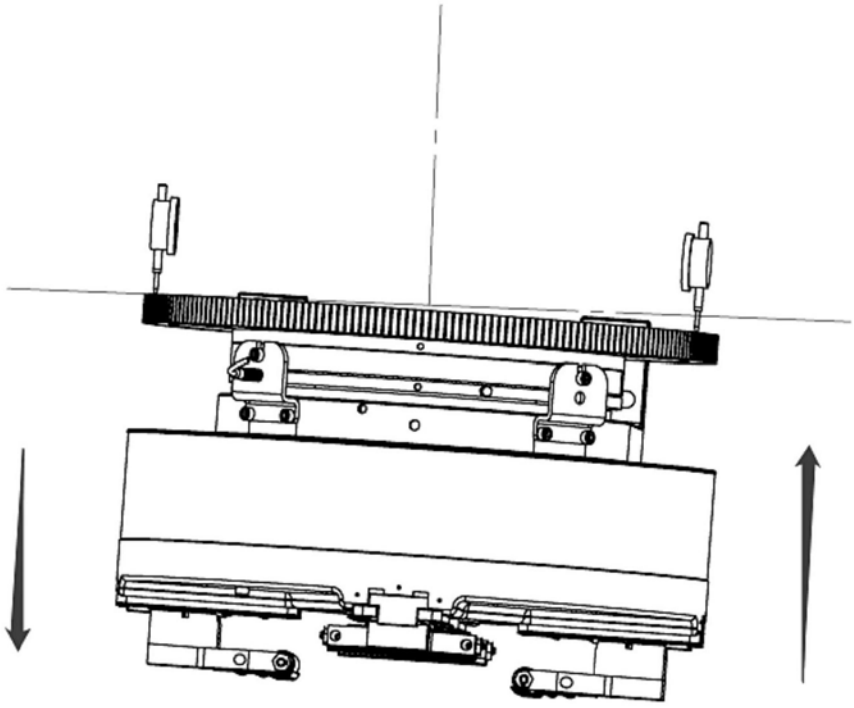


图27

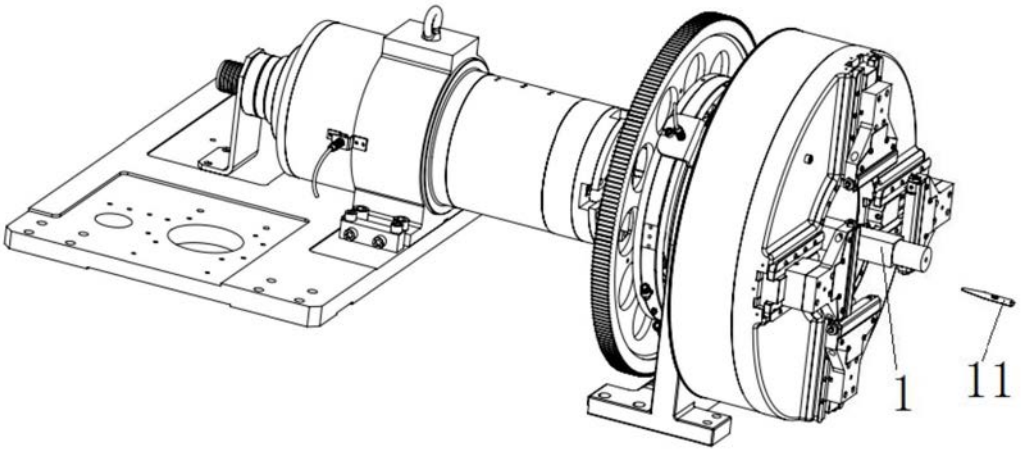


图28

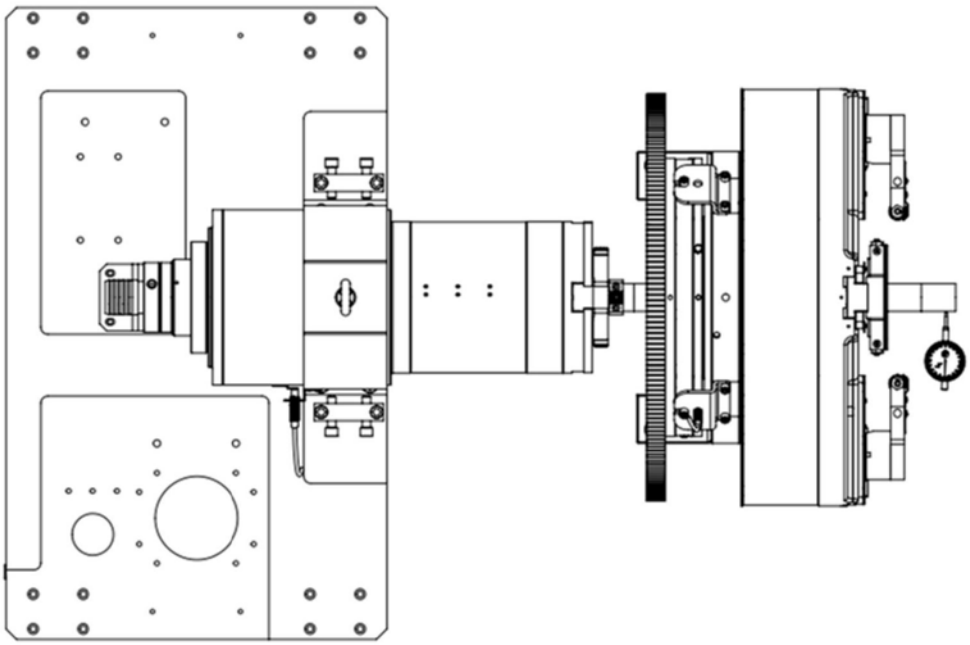


图29