



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221325885 U

(45) 授权公告日 2024. 07. 12

(21) 申请号 202323271013.6

(22) 申请日 2023.12.01

(73) 专利权人 杭州本松新材料技术股份有限公司

地址 310000 浙江省杭州市临平区顺风路  
536号

(72) 发明人 苏良瑶 张志宏 赵栋杰 陈炳奎  
张振北 徐晓

(51) Int. Cl.

G01M 13/021 (2019.01)

G01K 13/00 (2021.01)

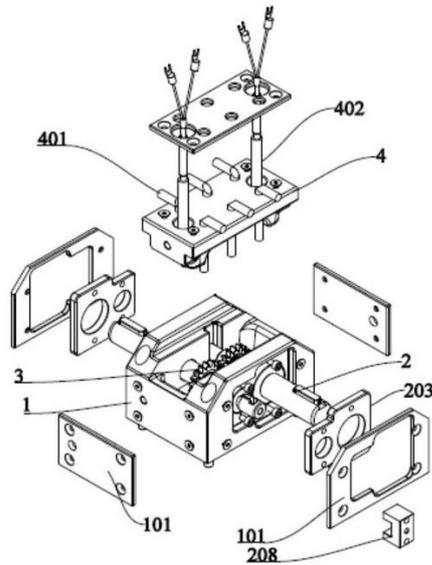
权利要求书1页 说明书6页 附图12页

(54) 实用新型名称

一种温度可控的齿轮性能测试装置

(57) 摘要

本申请公开了一种温度可控的齿轮性能测试装置,包括基座、与基座转动连接的转轴及固定于转轴上的齿轮,转轴包括主动轴和被动轴,齿轮包括主动轮和被动轮,主动轮和被动轮分别对应设于主动轴、被动轴上,还包括盖板,所述基座与盖板形成测试腔,所述齿轮设置于测试腔内,所述测试腔内设有润滑介质,所述盖板设有加热棒和温度传感器,所述加热棒和温度传感器深入至润滑介质中。与现有技术相比,本申请结构简单,便于选择不同润滑介质(如本身在测试腔内部的空气,或额外加入的液态润滑介质)测试齿轮性能。相较于现有技术中基座上设有多种管道通入润滑介质的,本方案结构简单,无复杂管道设计,可直接加热测试腔内部空气进行模拟试验。



1. 一种温度可控的齿轮性能测试装置,包括基座、与基座转动连接的转轴及固定于转轴上的齿轮,转轴包括主动轴和被动轴,齿轮包括主动轮和被动轮,主动轮和被动轮分别对应设于主动轴、被动轴上,其特征在于,还包括盖板,所述基座与盖板形成测试腔,所述齿轮设置于测试腔内,所述测试腔内设有润滑介质,所述盖板设有加热棒和温度传感器,所述加热棒和温度传感器深入至润滑介质中。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述基座与盖板可拆卸连接。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述润滑介质包括气体或液体。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,位于测试腔内侧的转轴与基座连接处通过耐高温油封密封。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,转轴通过耐高温精密轴承与基座转动连接。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,测试腔外部设有隔热板,所述隔热板固定于基座和盖板外侧。

## 一种温度可控的齿轮性能测试装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于齿轮性能测试技术领域,具体涉及一种温度可控的齿轮性能测试装置。

### 背景技术

[0002] 通常来说,金属齿轮由于材质本身硬度高,加工精度相对较高,能够保持较好的齿面匹配,其齿断力、表面粗糙度等性能对金属齿轮本身的影响与其它因素的影响相对重要程度较低。然而,塑料齿轮由于塑料材质加工过程中的成型收缩、表面粗糙度难以控制等问题,相对金属齿轮,塑料齿轮的材质、齿断力、表面粗糙度等对其使用情况及使用寿命的影响更为关键。基于此,有必要对塑料齿轮多种性能进行测试,以判定塑料齿轮是否满足使用需求,也需建立合理的塑料齿轮性能评价方法,以便能够对塑料齿轮不同配方、成型工艺等对齿轮性能的影响进行评价。

[0003] 现有技术中通常为具体某一金属齿轮的单一性能测试方法,相对于金属齿轮,塑料齿轮更加重视其材质本身物理、化学特性对齿轮运行的影响。还有在实际使用结构中进行测试齿轮使用寿命的方式,然而实际结构复杂,影响因素难以统一控制,测试机构维修更换成本高,且特定结构齿轮更换不便,测试方法难以标准化推广,此外测试温度难以精确控制,难以研究不同温度工况下齿轮性能的变化和寿命。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术中存在的前述技术问题之一,本发明的目的在于,提供一种结构简单、温度可控的齿轮性能测试装置,具体通过以下技术方案实现:

[0005] 一种温度可控的齿轮性能测试装置,包括基座、与基座转动连接的转轴及固定于转轴上的齿轮,转轴包括主动轴和被动轴,齿轮包括主动轮和被动轮,主动轮和被动轮分别对应设于主动轴、被动轴上,还包括盖板,所述基座与盖板形成测试腔,所述齿轮设置于测试腔内,所述测试腔内设有润滑介质,所述盖板设有加热棒和温度传感器,所述加热棒和温度传感器深入至润滑介质中。

[0006] 可选的,所述基座与盖板可拆卸连接。

[0007] 可选的,所述润滑介质包括气体或液体。

[0008] 可选的,位于测试腔内侧的转轴与基座连接处通过耐高温油封密封。

[0009] 可选的,转轴通过耐高温精密轴承与基座转动连接。

[0010] 可选的,测试腔外部设有隔热板,所述隔热板固定于基座和盖板外侧。

[0011] 与现有技术相比,本申请结构简单,便于选择不同润滑介质(如本身在测试腔内部的空气,或额外加入的液态润滑介质)测试齿轮性能。相较于现有技术中基座上设有多种管道通入润滑介质的,本方案结构简单,无复杂管道设计,可直接加热测试腔内部空气进行模拟试验。

## 附图说明

- [0012] 图1为实施例1所述的齿轮性能检测装置结构示意图；
- [0013] 图2为实施例1所述的转轴及齿轮结构拆解示意图；
- [0014] 图3为实施例1所述的剖面结构示意图；
- [0015] 图4为实施例1所述的轮轴及部分关联结构示意图；
- [0016] 图5为实施例1所述的调节块及螺栓安装结构示意图；
- [0017] 图6为实施例1所述的调节块结构示意图；
- [0018] 图7为实施例1所述的限位挡块结构示意图；
- [0019] 图8为实施例2所述的齿轮性能检测装置结构的主动轮、被动轮及其部分关联结构示意图；
- [0020] 图9为实施例3所述的齿轮性能检测装置结构示意图；
- [0021] 图10为实施例4所述的齿轮性能检测装置结构示意图；
- [0022] 图11为实施例4所述的固定基座及其部分相关结构示意图；
- [0023] 图12为实施例5所述的齿轮性能检测装置结构示意图；
- [0024] 图13为实施例5所述的固定基座及其部分相关结构侧面示意图；
- [0025] 图14为实施例5所述的固定基座结构示意图；
- [0026] 图15为实施例5所述的固定板及千分表剖面结构示意图；
- [0027] 图16为实施例5所述的固定板及千分表拆解结构示意图；
- [0028] 图17为实施例5所述的垫块结构示意图。
- [0029] 图中,附图标记为:基座1,隔热板101,固定基座102,导柱1021,调节螺母1022,基座固定孔1023,活动基座103,导套1031,沉孔1032,基座滑槽1033,垫柱104,定位柱105,固定螺丝106,转轴2,连接端201,第一部2011,第二部2012,第三部2013,凸部2014,轴承202,垫板203,衬套204,调节块205,安装槽2051,第一挡部2052,第二挡部2053,轴腔2054,第一调节孔2055,螺栓206,平面轴承207,限位挡块208,第二调节孔2081,挡块固定孔2082,平面轴承槽2083,齿轮3,盖板4,加热棒401,温度传感器402,固定板5,固定通孔501,安装孔5011,定位孔5012,限位孔502,压块503,压紧螺母5031,垫块504,切面5041,阻挡部5043,弧形槽5042,千分表6。

## 实施方式

[0030] 以下通过实施例详细阐述本申请的具体实施方式,但本申请具体实施并不作为对本申请技术方案的限制,凡利用本申请实施例所述技术方案进行本领域中常见技术方案替换等非实质性变化,均属于本申请保护范围之内。

[0031] 如无特殊说明,本申请中所述“第一”、“第二”等并不指代先后顺序,仅为名称区别。

[0032] 如无特殊说明,本申请中“固定”或“固定连接”为广义的位置固定的含义,相关部件也可以为可拆卸式固定,也可以根据需要加工成一体结构。

### 实施例1

[0033] 如图1至图7所示的一种齿轮3性能测试装置,包括基座1、与基座1转动连接的转轴2及设在转轴2上的齿轮3,所述转轴2为阶梯结构,依次包括第一部2011、第二部2012和第三

部2013,第一部2011与第二部2012分设于基座1两侧,第二部2012与第三部2013的连接处设有凸部2014,所述齿轮3固定在凸部2014位置,第三部2013贯通基座1;第三部2013的末端设有调节块205,调节块205与基座1直接或间接固定,调节块205设有螺栓206或螺孔,对应的第三部2013的末端设有螺孔或螺栓206,通过螺栓206和螺孔的配合调节齿轮3至调节块205的距离,进而使得转轴2在其轴向方向的位移,使得凸部2014带动齿轮3移动,精确调节齿轮3的位置。

[0034] 本方案中,调节块205设有螺栓206或螺孔,对应的第三部2013的末端设有螺孔或螺栓206,包括但不限于以下几种方案:调节块205本身设有螺栓206(或带有外螺纹结构的柱体结构)与对应的转轴2端部的螺孔相配合;调节块205设有沉孔1032,螺栓206通过沉孔1032与对应的转轴2端部的螺孔相配合;转轴2端部为螺栓206,调节块205本身设有内螺纹;转轴2端部为螺孔,调节块205设有通孔,螺栓206通过通孔与螺母或其它内螺纹结构件相配合。本方案中,螺栓206和螺孔的设置,也可以采用其它的能够通过结构的配合使用或调节,增加或减少齿轮3与调节块205之间固定距离的方式,均为本申请技术特征的等同,在本申请保护范围内。

[0035] 本方案中,螺栓206和螺孔(图中未示出)的配合包括旋松和旋紧的方式。本方案包含的其它实施例中,并非需要限定螺栓206旋紧和旋松两个方向的位移,仅需旋紧时或旋松时有一种情形限定螺栓206的最大位移位置即可。如,当调节块205设螺栓206时,对应的第三部2013的末端设有螺孔:旋紧时限定螺栓206最大位移位置,可通过转轴2与基座1转动连接机构(如轴承202)本身配合的阻力或通过增加弹性垫片的阻力使得齿轮3固定在某一精确位置;也可选择旋松时限定螺栓206最大位移位置,可进一步通过第一部2011和第二部2012的连接处限定旋紧时的最大位置,即可精确限定齿轮3发生位移的区间,且能够稳定的处于位移区间内的任一位置。在其它实施方式种也可以同时限定螺栓206旋紧和旋松两个方向的位移,也包括直接或间接利用基板限定其中一个方向的位移。

[0036] 本实施例中,转轴2的连接端201设在第一部2011上,可与联轴器连接,通过联轴器为转轴2施加扭力,也可通过连接端201连接检测分析仪器,测量如扭力等的的数据。

[0037] 本实施例中,所述转轴2末端设有螺孔,调节块205上设有螺栓206,所述调节块205设有第一挡部2052,当螺栓206与螺孔旋紧时,所述第一挡部2052与螺栓206的杯头抵靠,转轴2向调节块205方向位移,通过第一部2011与第二部2012的连接处限制沿此方向位移的最大距离。

[0038] 本实施例中,所述调节块205还设有第二挡部2053,当螺栓206与螺孔旋松时,所述第二挡部2053与螺栓206的杯头抵靠,使得转轴2向调节块205反方向位移,并通过预设的螺栓206的行程限制沿此方向位移的最大距离。

[0039] 本实施例中,所述调节块205包括安装槽2051、第一挡部2052、第二挡部2053,所述螺栓206置于安装槽2051内,螺栓206的杯头置于第一挡部2052和第二挡部2053之间,限定螺栓206的位置。

[0040] 本实施例中,所述调节块205还包括与螺栓206的杯头相匹配的第一调节孔2055,通过第一调节孔2055调节螺栓206的旋紧或旋松。

[0041] 本实施例中,所述调节块205包括轴腔2054,与第三部2013末端相配合,便于螺栓206与螺孔的精准定位。

[0042] 本实施例中,所述调节块205外端还设有限位挡块208,所述限位挡块208与基座1固定,间接将调节块205压紧固定在基座1上。限位挡块208的设置一方面使得调节块205间接与基座1固定,调节块205的另一端可直接与转轴2固定,表明了一种调节块205的固定方式;另一方面能够预紧调节块205,提高调节块205调节时的精度。在其它实施例中,也可以不包含限位挡块208。

[0043] 在其它实施方式中,所述调节块205和限位挡块208可以为一体结构。如调节块205有部分结构直接或间接与基座1固定。限位挡块208与调节块205作为限定螺栓206位置的一个最小功能单元。拆分与合并不影响功能实现。本领域技术人员可根据实际需要选择。

[0044] 本实施例中,所述限位挡块208设有与螺栓206的杯头相匹配的第二调节孔2081,通过第二调节孔2081调节螺栓206的旋紧或旋松。限位挡块208通过挡块固定孔2082固定在基座1上,本实施例中,通过垫板203固定在基座1上,其它实施例中,也可以直接固定在基座1上。

[0045] 本实施例中,所述限位挡块208朝向调节块205一侧的区域还设有平面轴承槽2083,平面轴承207设于平面轴承207槽和调节块205之间。平面轴承207的设置,能够在调节块205调节过程中降低与限位挡块208的摩擦,调节更便利。

[0046] 本实施例中,所述齿轮3通过衬套204与凸部2014配合固定在转轴2上,所述衬套204另一端通过轴承202间接抵靠基座1。在其它实施方式中,也可以直接抵靠基座1。在其它实施方式中,也可以不用衬套204,直接将齿轮3通过螺母方式固定在凸部2014位置。

[0047] 本实施例中,所述衬套204为套设在转轴2上的弹性件。在其它实施例中,所述衬套204与基座1之间直接或间接设有弹性垫片。

#### 实施例2

[0048] 如图8所示的齿轮3性能检测装置,其它结构与实施例1相同,区别在于,包括主动轴和被动轴及对应的设置的主动轮和被动轮,所述主动轴、被动轴中的一个或两个为所述转轴2,所述主动轮、被动轮中的一个或两个为所述齿轮3。即主动轴和被动轴中的一个或两个为本方案转轴2的设计,其它未被包括在内的主动轴或被动轴方案中,可以采用常规结构,不影响解决本申请所述的技术问题,同理,主动轮和被动轮也可如此对应设计。其中,主动轮、被动轮可以为塑料材质或金属材质,用以研究不同工况下的性能。本实施例中为主动轴和被动轴以及主动轮和被动轮均采用本方案的结构设计。结构统一、操作和维护简单。本实施例中,主动轴和被动轴均为转轴2结构,对应的主动轮和被动轮均为齿轮3结构,本领域技术人员可通过实际需求选择其它方案。

#### 实施例3

[0049] 如图9所示的齿轮3性能检测装置,其它结构与实施例2相同,区别在于,本实施例中,还包括盖板4,所述基座1与盖板4形成测试腔,所述齿轮3设置于测试腔内,所述基座1与盖板4可拆卸连接。盖板4可防止在测试腔内的润滑介质飞溅或齿轮3破坏碎片飞出。

[0050] 本实施例中,所述测试腔内设有润滑介质(图中未示出),所述盖板4设有加热棒401和温度传感器402,所述加热棒401和温度传感器402深入至润滑介质中。加热棒401和温度传感器402设在盖板4上,当无需润滑介质或无需加热润滑介质的测试环境下,可直接去掉盖板4即可,进一步拓展可用性。可以实现齿轮3不同工作温度的性能测试。测试腔内设有润滑介质,可以测试不同润滑介子对齿轮3耐磨性能的影响。

[0051] 本实施例中,所述润滑介质包括气体或液体,如直接以测试腔内的空气为介质加热。

[0052] 本实施例中,所述基座1通过轴承202与转轴2转动连接,位于测试腔内侧的转轴2与基座1连接处通过耐高温油封密封,所述轴承202为耐高温精密轴承202。耐高温精密轴承202确保两转轴2转动平稳,中心距符合公差。耐高温油封的设置可避免润滑介质泄露。

[0053] 本实施例中,测试腔外部设有隔热板101,用于保温和防止接触烫伤,降低能源损耗,并提高安全性。所述隔热板101固定于基座1和盖板4外侧。

#### 实施例4

[0054] 如图10、图11所示的齿轮3性能检测装置,图10中齿轮结构未具体详细画出,仅为示例。其它结构与实施例2相同,区别在于,本实施例中,所述基座1包括固定基座102和活动基座103,所述固定基座102上固定设有导柱1021,活动基座103通过导柱1021调节与固定基座102的距离,从而调整主动轮和被动轮之间的啮合中心距。

[0055] 本实施例中,所述活动基座103内过盈配合设有导套1031,所述导柱1021通过导套1031与活动基座103活动连接。

[0056] 本实施例中,所述固定基座102上设有螺纹孔(图中未示出),活动基座103上对应位置处设有沉孔1032,调节螺母1022通过沉孔1032与螺纹孔配合以调节和限定固定基座102和活动基座103间的距离。

[0057] 本实施例中,所述固定基座102和活动基座103间还设有垫柱104,所述垫柱104套设在调节螺母1022上,所述垫柱104为可变中心距垫柱104。垫柱104能够限定活动基座103向固定基座102方向的相对运动,更准确的控制固定基座102和活动基座103间的距离。

[0058] 本实施例中,所述基座1通过轴承202与转轴2转动连接,轴承202侧面通过垫板203固定在基座1上。增强轴承202侧面的支撑力,以便于更稳固、更精密地调整齿轮3沿转轴2方向的移动,也提高了测试过程中的稳定性。

[0059] 本实施例中,基座固定孔1023用于将固定基座102固定,基座滑槽1033为槽型通孔结构,将活动基座103固定,其中,固定部件可以在基座滑槽1033中移动,便于活动基座103位置的调节。

#### 实施例5

[0060] 如图12至图17所示的齿轮3性能检测装置,图12、13中齿轮结构未具体详细画出,仅为示例。其它结构与实施例2相同,区别在于,本实施例中,所述基座1上可拆卸的设有固定板5,所述固定板5开有固定通孔501,千分表6通过固定通孔501将测量探针深入至齿轮3上的测量位置处,所述固定板5侧面固定设有压块503,压紧螺母5031通过压块503和限位孔502直接或间接抵紧千分表6,所述限位孔502与固定通孔501联通。可更换的齿轮3跳动测试部件(包括固定板5、千分表6、压块503、压紧螺母5031等结构),在不拆除齿轮3的情况下,可以测试齿轮3测试前后跳动的变化情况,来评估齿轮3的磨损情况。本实施例中,固定板5上设有安装孔5011和定位孔5012,便于将固定板5固定在基座1上。

[0061] 本实施例中,所述限位孔502中还设有垫块504,压紧螺母5031通过垫块504抵紧千分表6在固定通孔501中的位置。能够进一步限定测试过程中千分表6的位置,防止多次测试千分表6发生位移导致测试结果偏差或错误。

[0062] 本实施例中,所述垫块504包括阻挡部5043,阻挡部5043用于限定垫块504深入至

限位孔502的最大位置,防止当千分表6不在固定通孔501内时,压紧螺母5031误将垫块504压入至限位孔502中,导致难以取出。所述垫块504还包括切面5041和弧形槽5042,所述限位孔502的形状与切面5041相匹配,限定垫块504的安装位置和安装角度,切面5041的设置能够进一步限定弧形槽5042的方向,从而使得安装后弧形槽5042的弧形结构能够直接与千分表6的弧形结构相匹配,提高千分表6固定的稳定性。

[0063] 本实施例中,固定板5通过定位柱105和固定螺丝106固定在基座1上。在其它实施方式中,也可采用其它方式固定,如卡扣结构,均属于本方案的等同特征。

[0064] 需要说明的是,以上实施例中所用部件和名称,本领域技术人员可结合需求进行选择或替换,并不超出本申请保护范围。

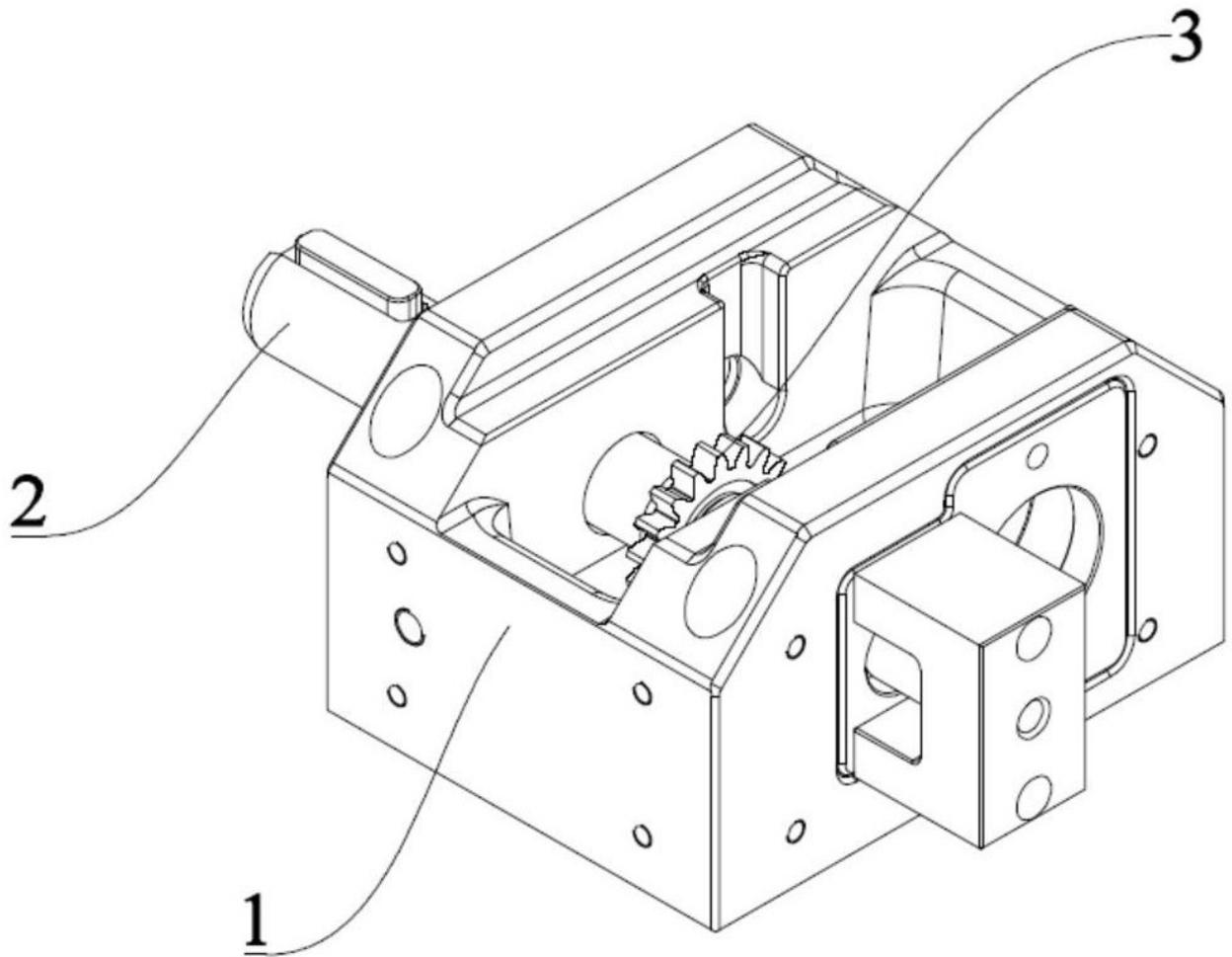


图 1

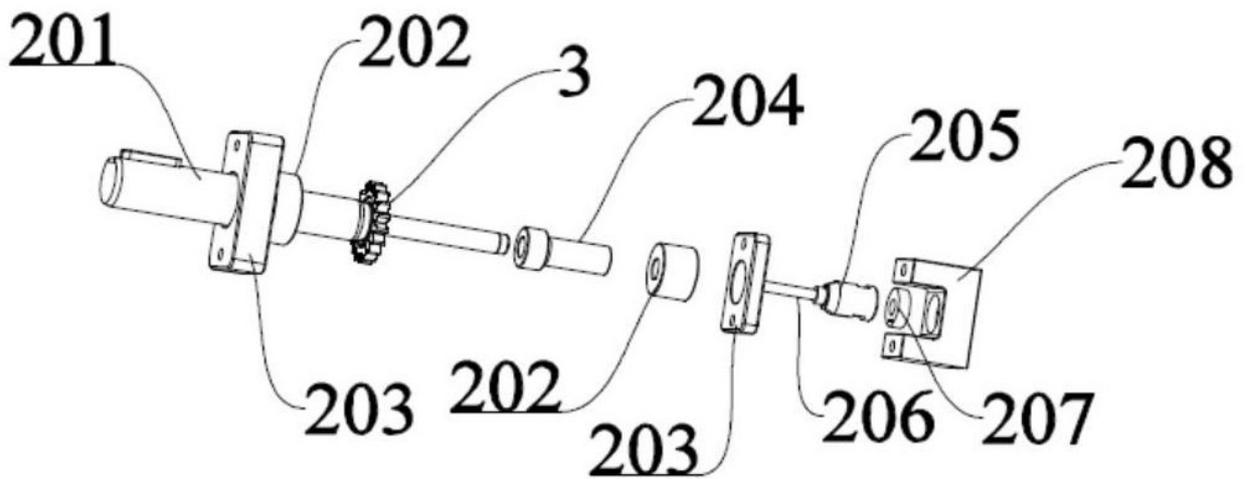


图 2

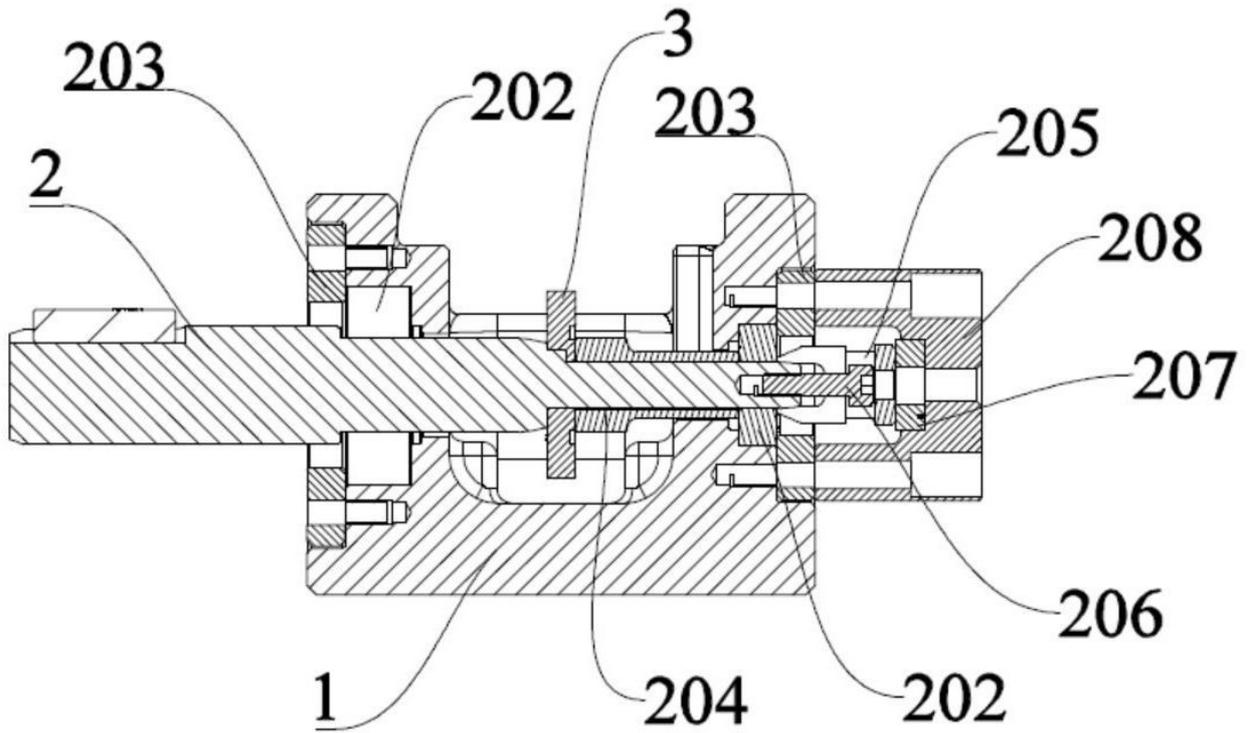


图 3

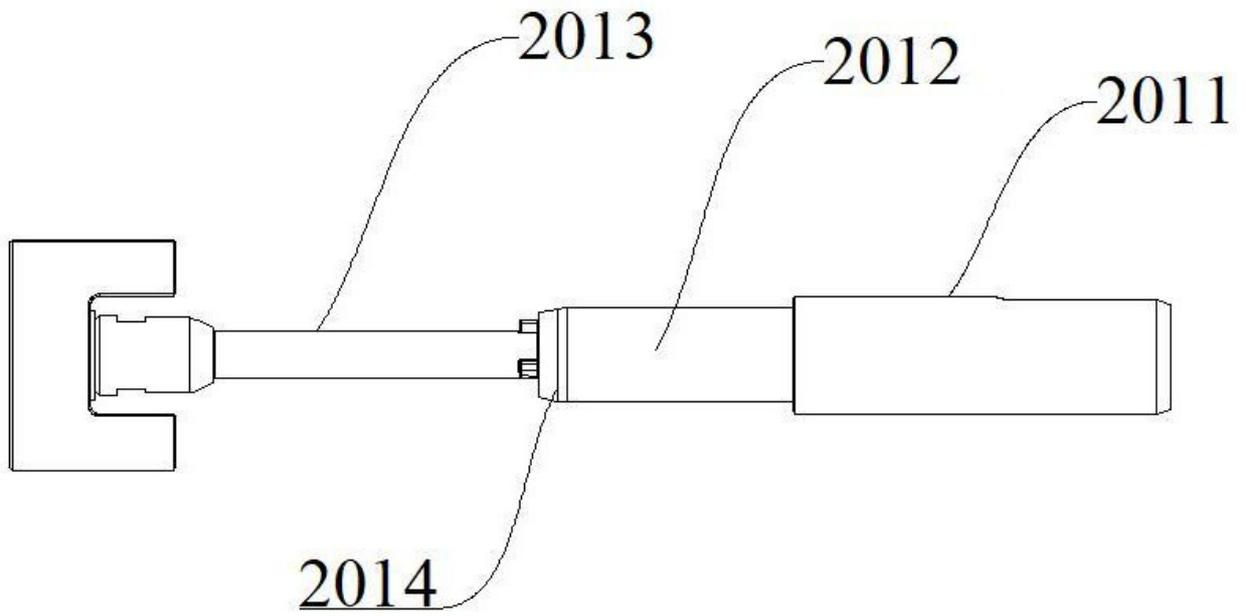


图 4

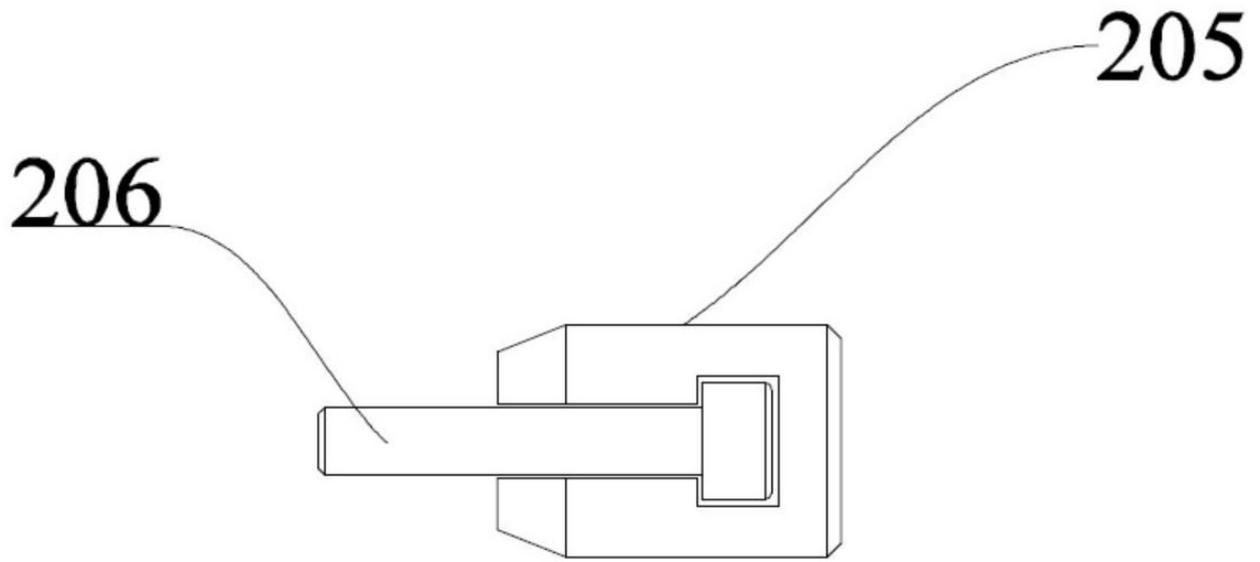


图 5

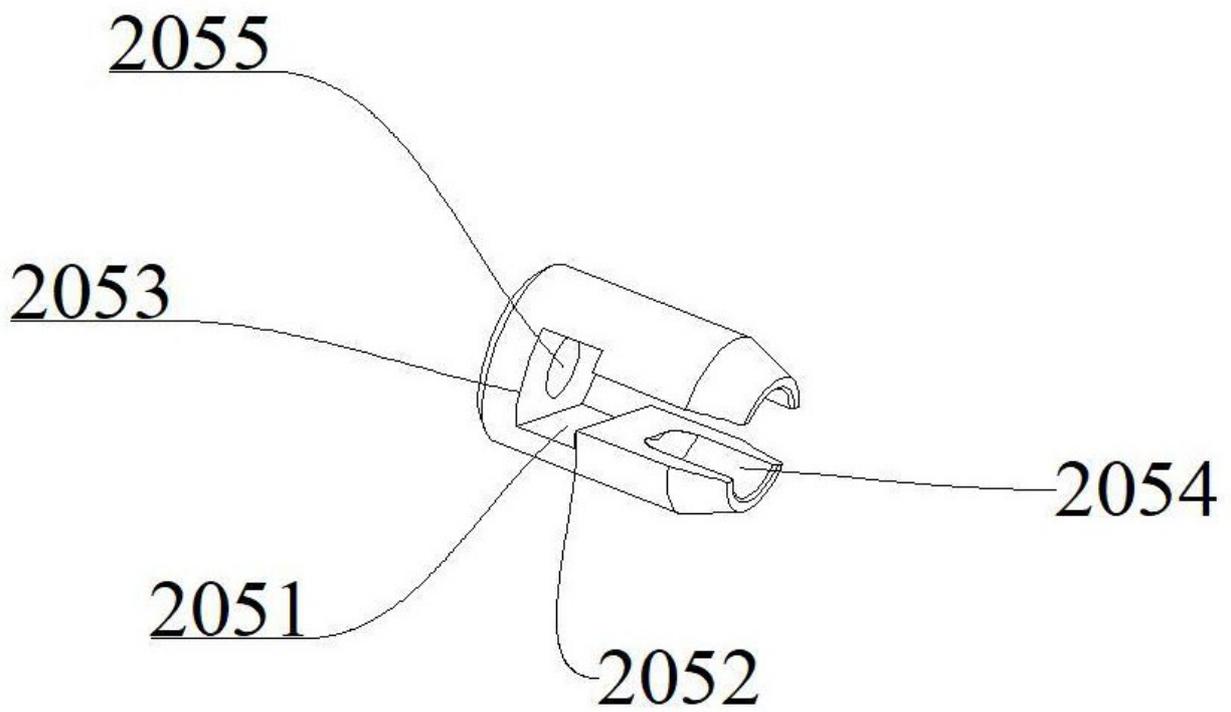


图 6

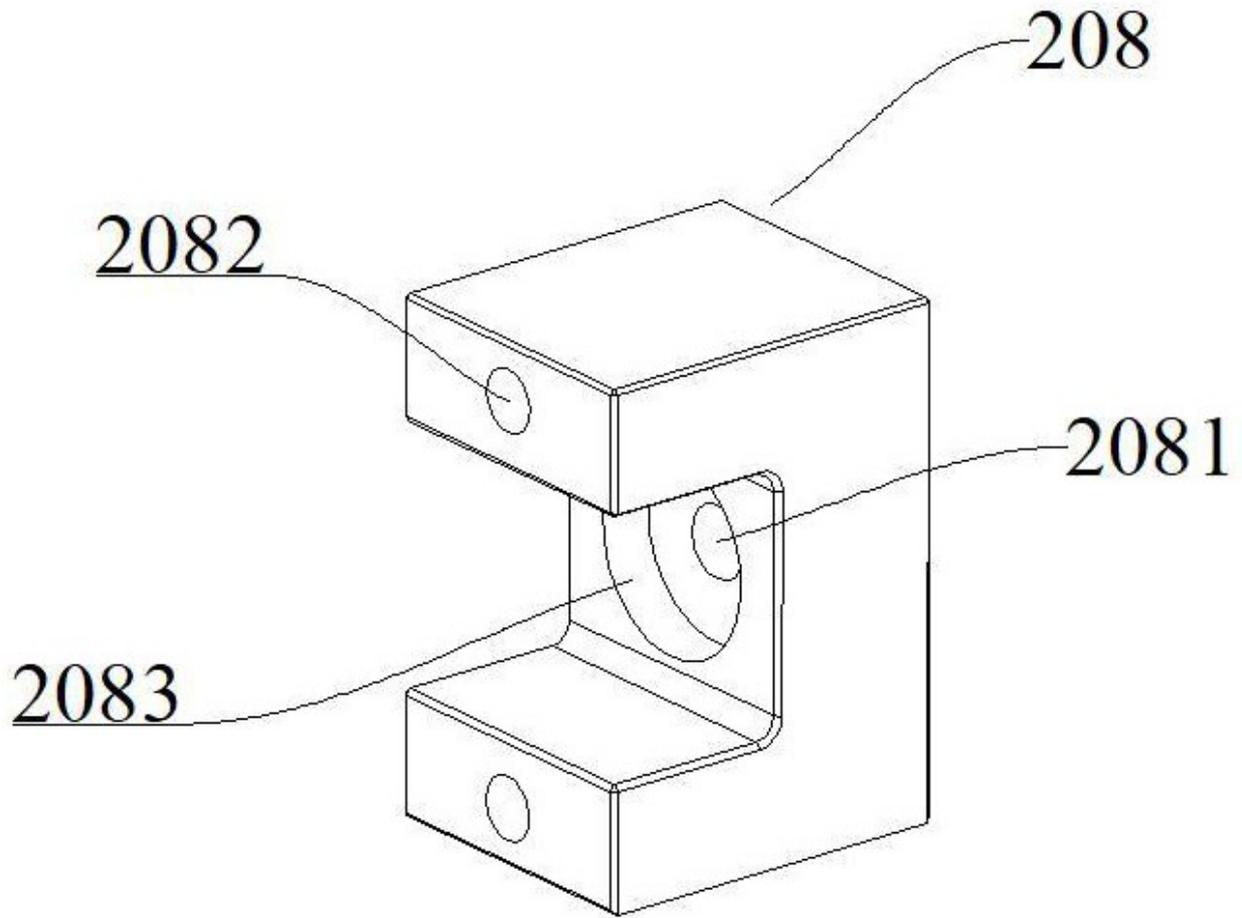


图 7

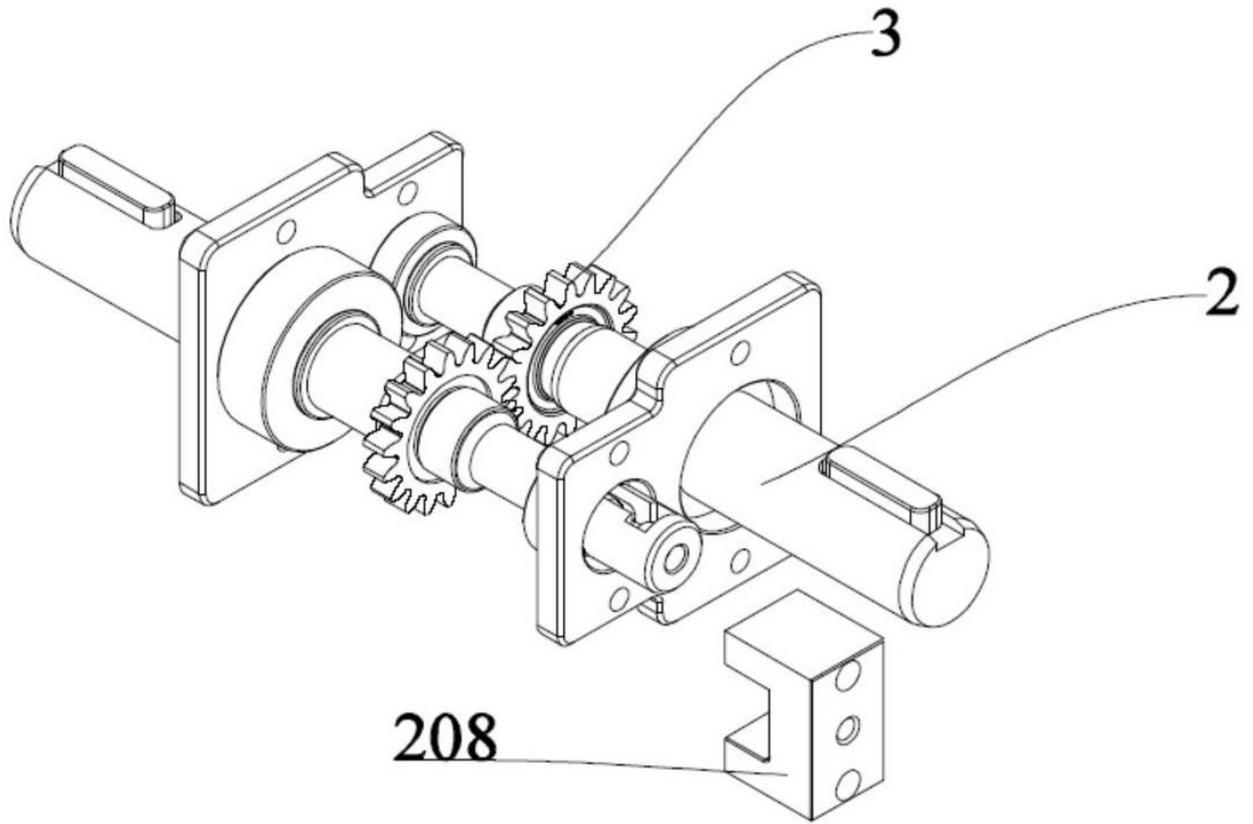


图 8

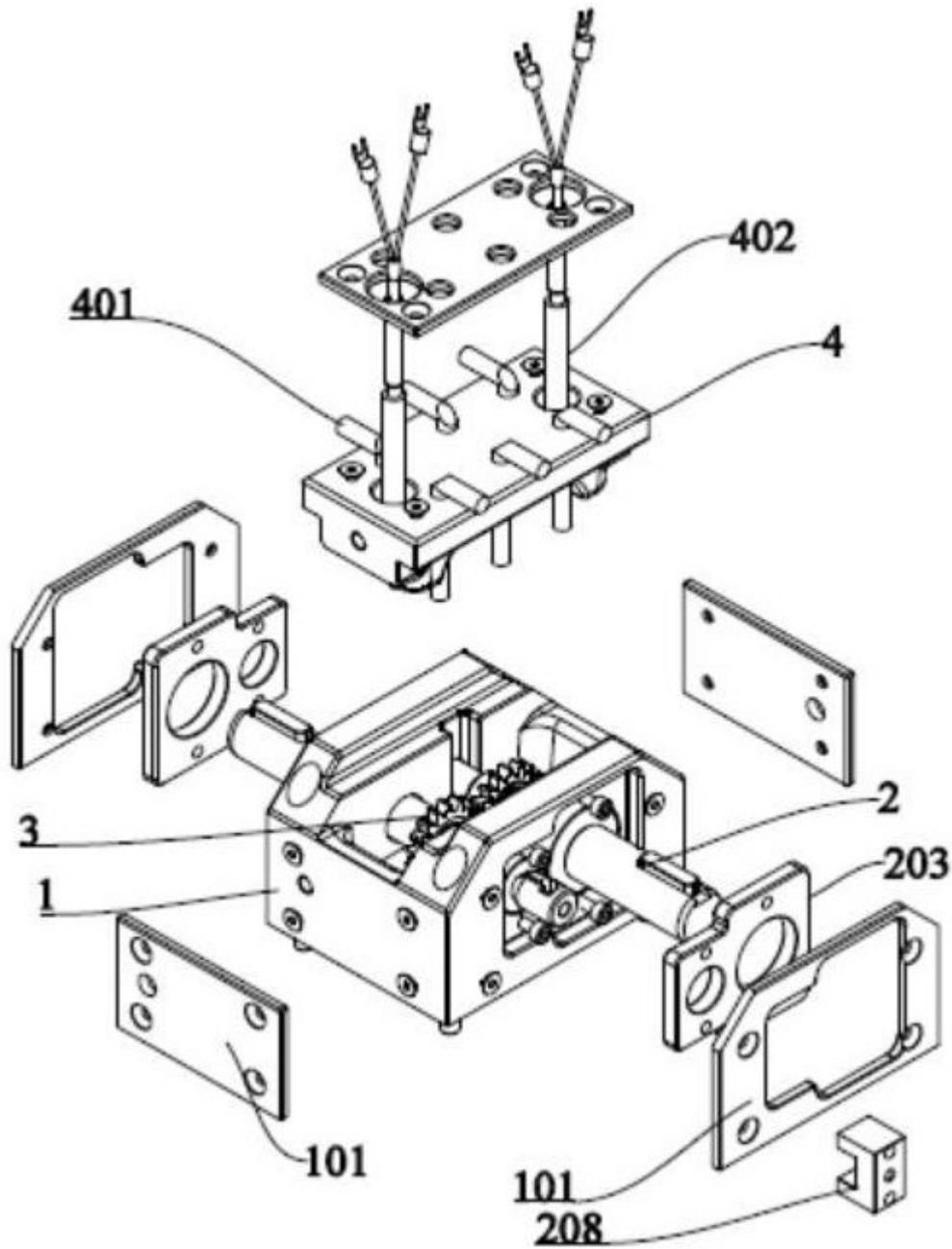


图 9

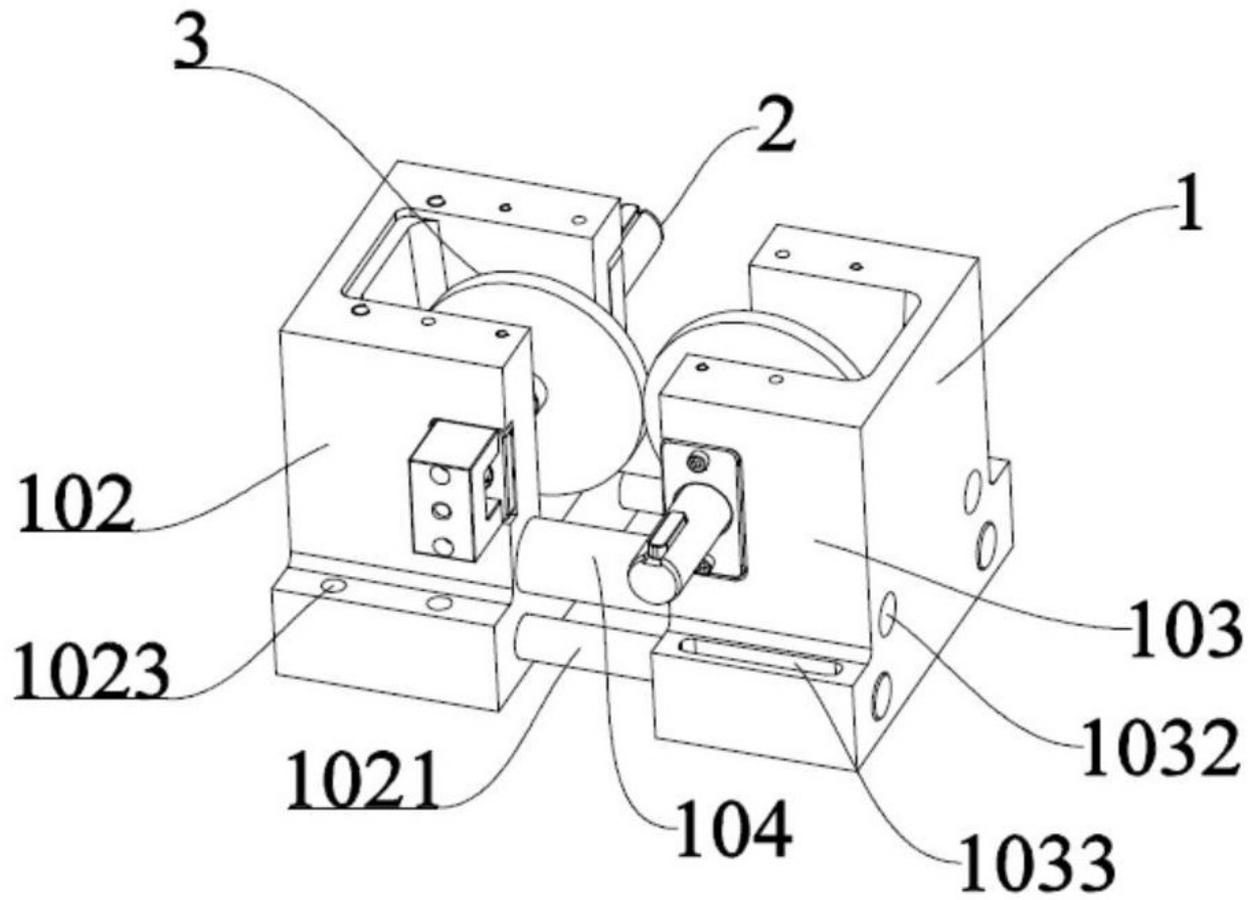


图 10

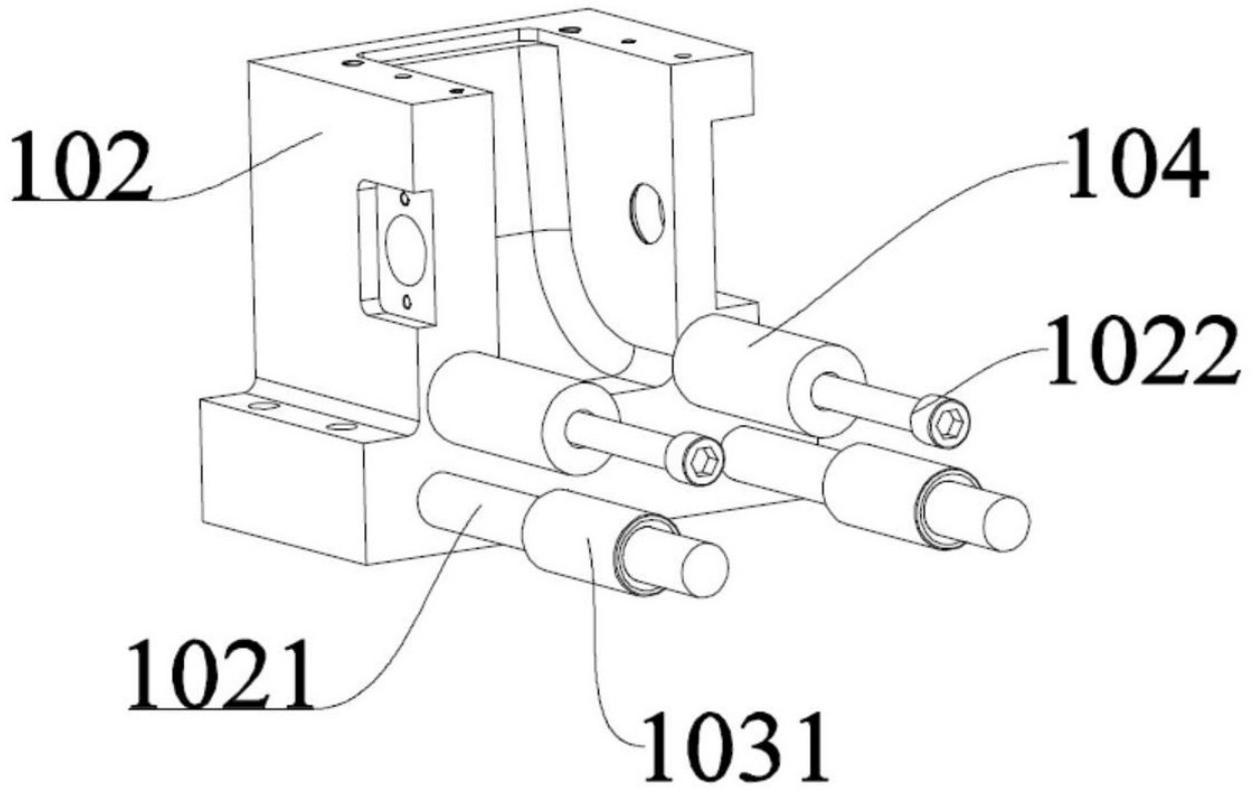


图 11

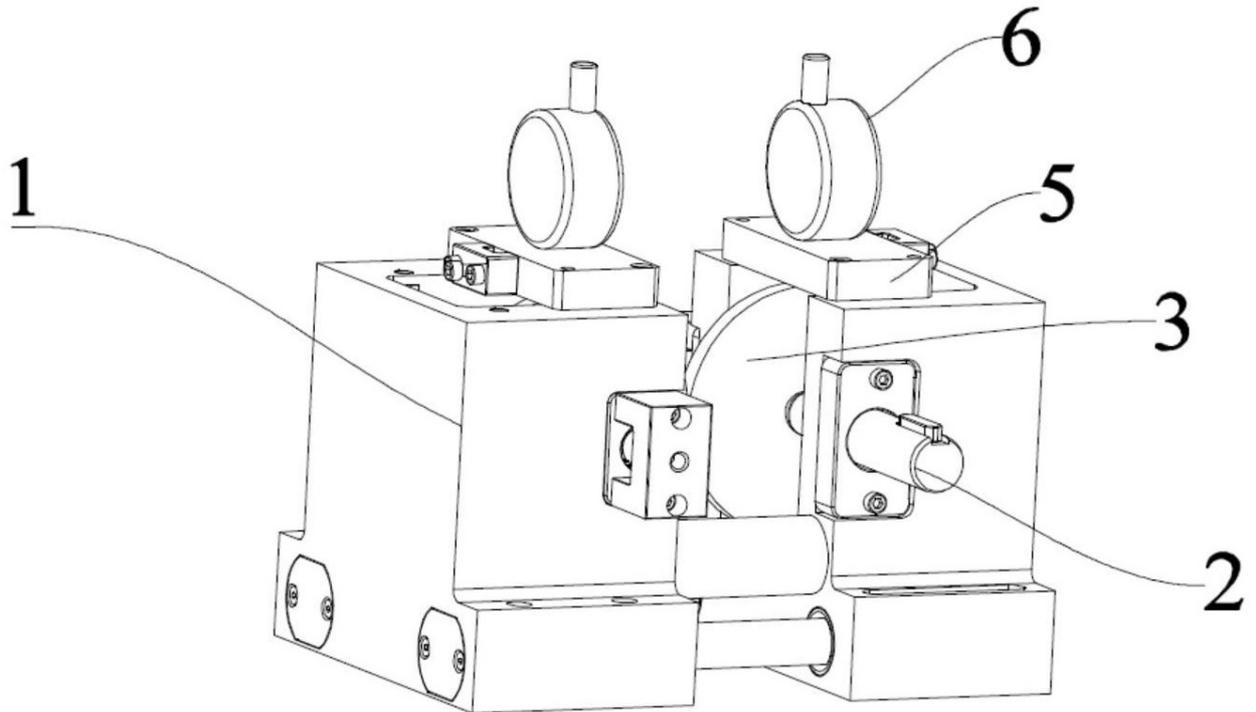


图 12

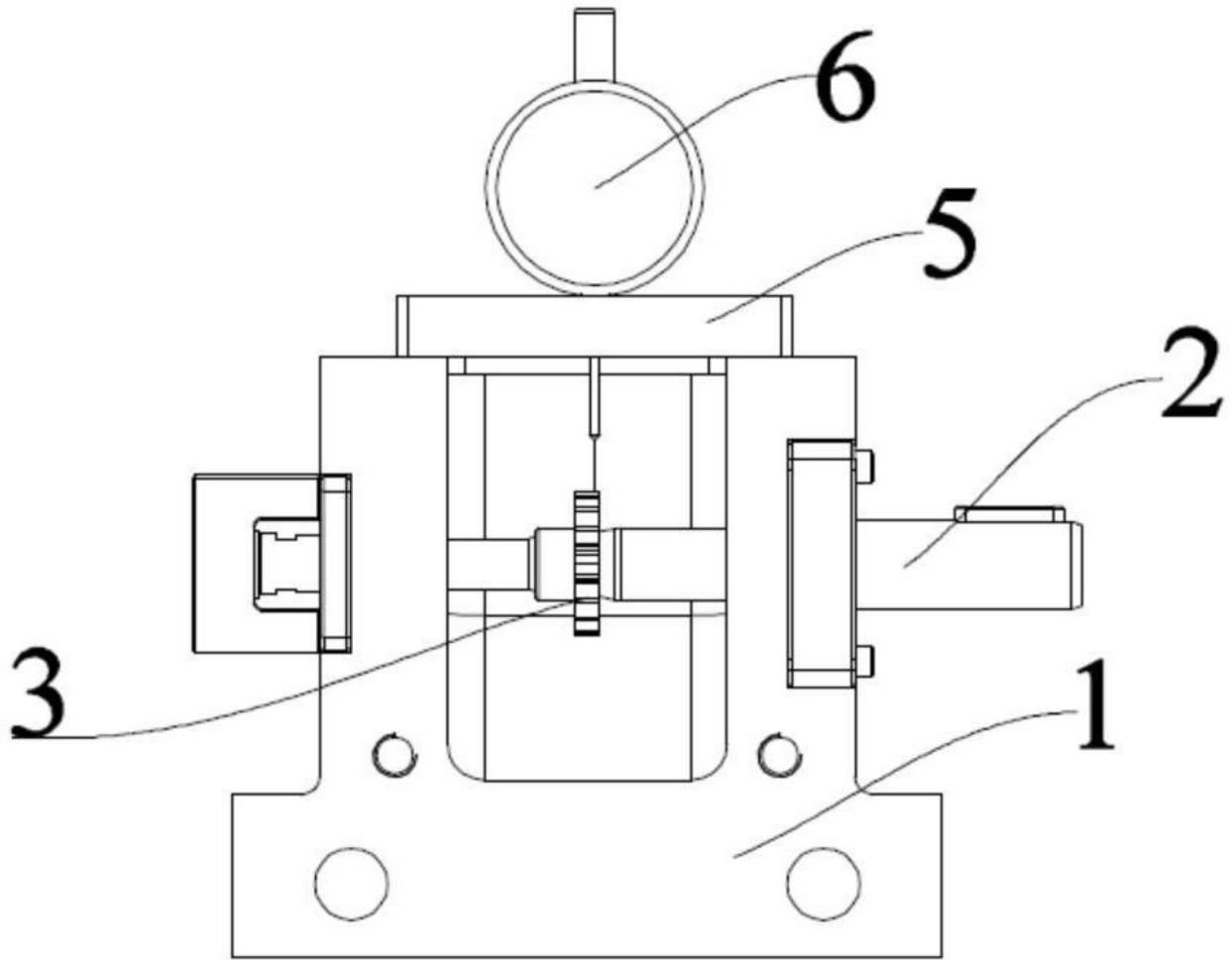


图 13

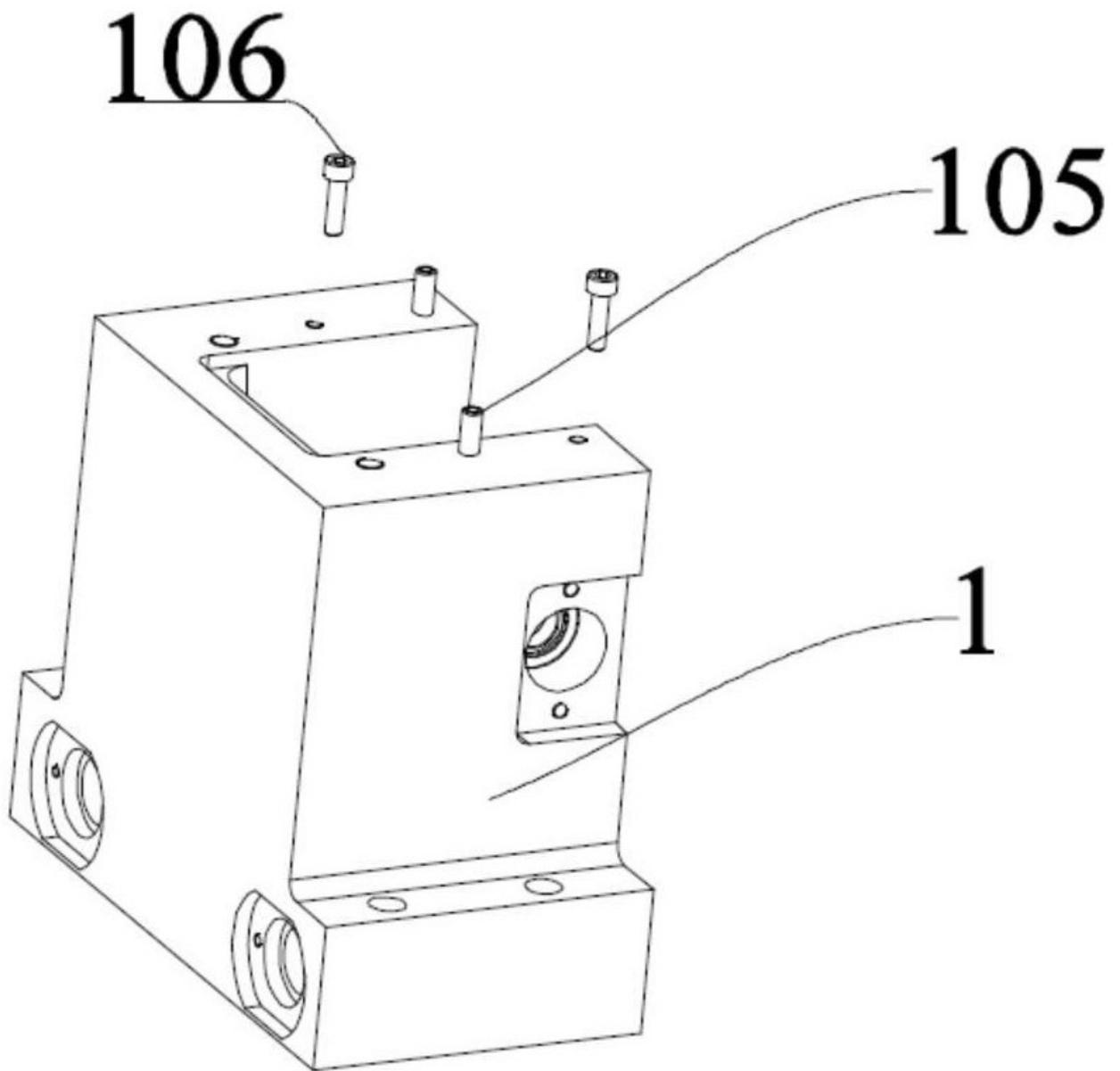


图 14

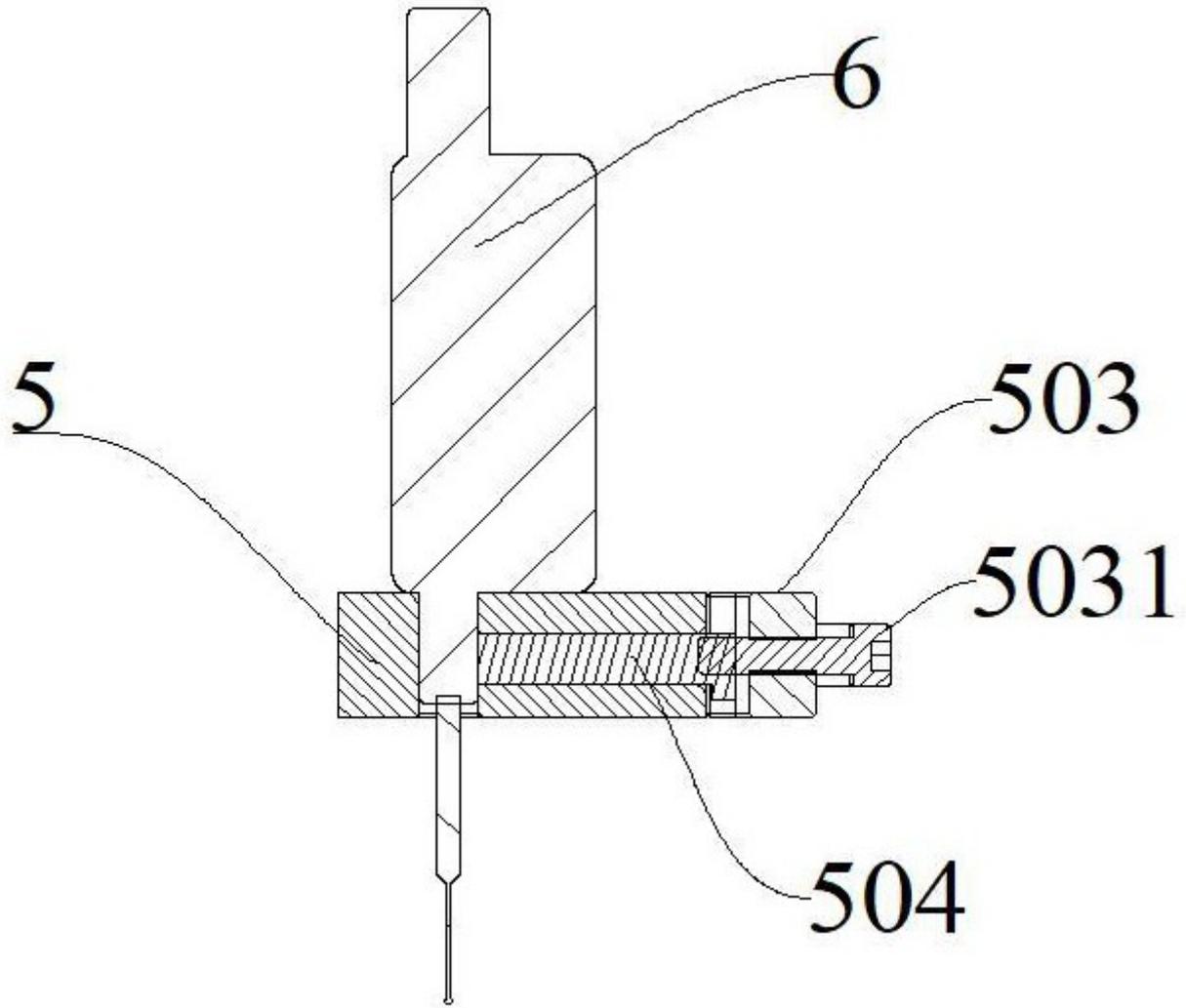


图 15

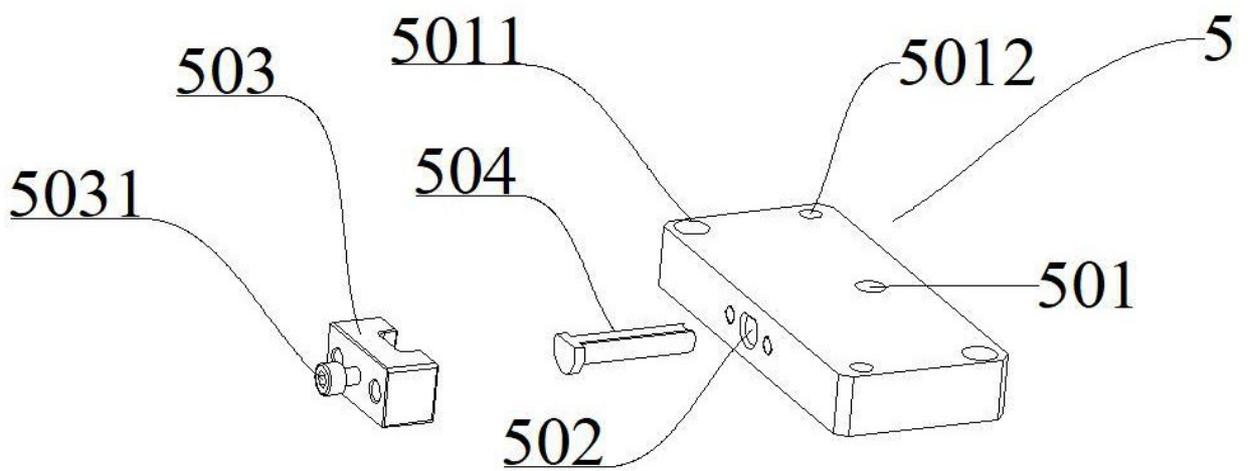


图 16

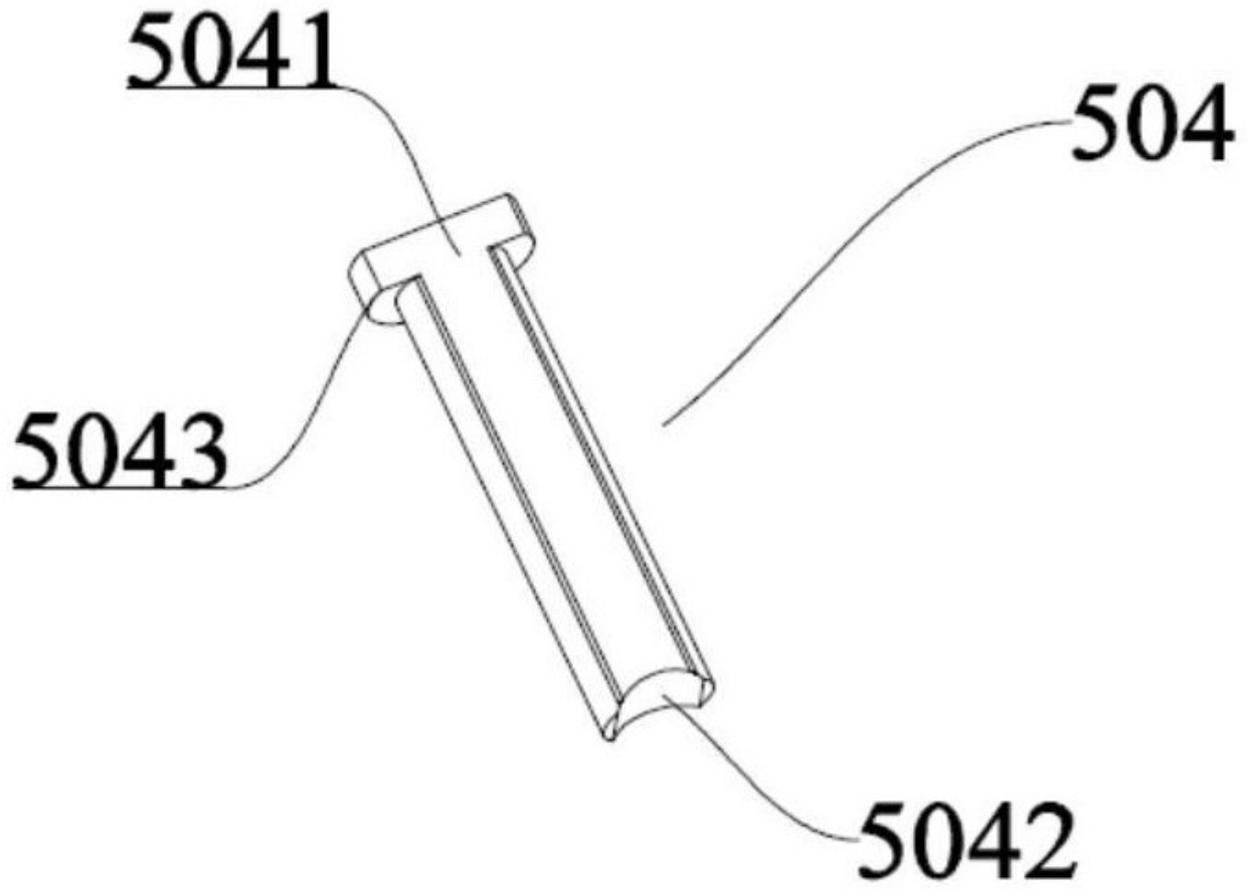


图 17