



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109048314 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 27

(21) 申请号 201811194928.2

(22) 申请日 2018.10.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109048314 A

(43) 申请公布日 2018.12.21

(73) 专利权人 扬州市神力吊具制造有限公司
地址 211400 江苏省扬州市仪征市月塘镇
工业集中区高营项目区

(72) 发明人 高进贤

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任
公司 32102
专利代理师 董旭东

(51) Int. Cl.
B23P 19/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102267050 A, 2011.12.07

CN 104551639 A, 2015.04.29

CN 201102227 Y, 2008.08.20

CN 203227995 U, 2013.10.09

CN 206869429 U, 2018.01.12

CN 208854130 U, 2019.05.14

DE 10312412 B3, 2004.08.05

EP 1375056 A1, 2004.01.02

FR 1254075 A, 1961.02.17

FR 2540279 A1, 1984.08.03

WO 2017113606 A1, 2017.07.06

审查员 万万

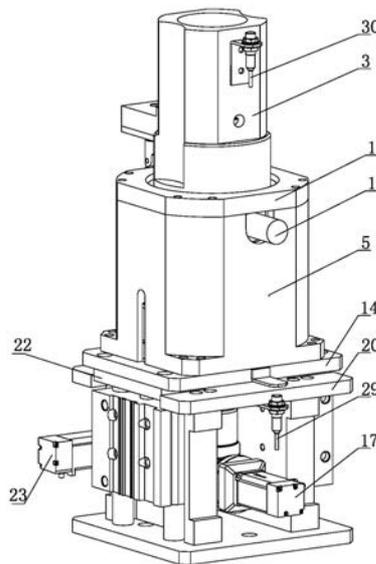
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种自适应液压拉伸器

(57) 摘要

本发明公开了螺栓预紧装置领域内的一种自适应液压拉伸器,包括液压缸,液压缸中部开设有空腔,液压缸工作端驱动拉伸杆轴向移动,拉伸杆下端设有弹性支撑机构,拉伸杆还与旋转驱动机构传动连接,液压缸的径向上方对应设有支撑套,支撑套内设有螺母拨圈,拉伸杆上端轴向开设有与待预紧螺栓相匹配的螺纹孔,液压缸设置在筒形外护套内,弹性支撑机构设置在拉伸杆下端和外护套底部之间,拉伸杆上连接有摆动体,摆动体外侧设有摆动球面,液压缸的空腔内壁与拉伸杆之间留有间隙,拉伸杆和摆动体之间设有传动轴承。本发明能够保证螺栓顺利进入拉伸杆的螺纹孔,顺利完成法兰面上螺栓的预紧。



1. 一种自适应液压拉伸器,包括液压缸,液压缸中部轴向开设有可容拉伸杆穿过的空腔,液压缸的工作端驱动拉伸杆轴向移动,拉伸杆下端对应设有弹性支撑机构,所述拉伸杆还与旋转驱动机构传动连接,所述液压缸的径向上方对应设有支撑套,支撑套内设有可转动的螺母拨圈,所述拉伸杆上端对应螺母拨圈伸入支撑套,拉伸杆上端轴向开设有与待预紧螺栓相匹配的螺纹孔,其特征在于,所述液压缸设置在筒形外护套内,所述弹性支撑机构设置在拉伸杆下端和外护套底部之间,拉伸杆上连接有摆动体,摆动体外侧设有摆动球面,外护套内留有可容摆动体摆动的空间,所述液压缸的空腔内壁与拉伸杆之间留有间隙,所述拉伸杆和摆动体之间设有传动轴承;所述弹性支撑机构为复位弹簧一,拉伸杆下端连接有环形弹簧定位件,弹簧定位件内设有容纳复位弹簧一的圆柱状空腔,复位弹簧一的一端弹性抵触在所述空腔端面上,复位弹簧一的另一端弹性抵触在外护套底部;所述摆动体呈环形,摆动球面位于摆动体外周,摆动体套设在弹簧定位件外周,所述传动轴承设置在摆动体和弹簧定位件之间,弹簧定位件外周设有可容传动轴承卡入的环形定位槽;所述摆动体包括内环和外环,内环下端设有外法兰,内环上端固定连接有环形定位端板,所述外环内壁周向开设有插槽,内环的外法兰和定位端板对应插入所述插槽内,外法兰与插槽下端面接触,定位端板与插槽上端面接触;所述内环内壁经卡槽卡入有上挡圈,所述弹簧定位件外周经卡槽卡入有下挡圈,传动轴承位于上挡圈和下挡圈之间;所述外环的上下两端分别设有环形上支撑体和下支撑体;所述外护套上端设有环形盖板,外护套下端设有底板,外护套内部上方设有内衬套,内衬套内壁上设有环形第一内台阶,液压缸底部支撑在内台阶上,内衬套底部设有环形第二内台阶,环形第二内台阶的孔径从上到下递减,所述拉伸杆的下端设有传动伞,所述传动伞包括若干沿周向间隔分布的挡止块,挡止块外侧对应第二内台阶设有限位斜面,所述液压缸下端的活塞可与传动伞上端面接触;上支撑体与内衬套下端面对应设置,下支撑体与底板相对应设置;所述液压缸包括环形外缸体和内缸体,外缸体和内缸体之间形成油腔,油腔内设有环形活塞,外缸体下端设有环形缸盖,活塞下端固定连接有机环活塞盖,空腔位于内缸体的中部,所述外缸体上连接有与油腔连通的加油嘴,内衬套和外护套侧面开设有可容加油嘴穿过的通孔;所述旋转驱动机构包括电机一,底板下侧连接有减速器一,电机一与减速器一输入端相连,减速器一输出端连接有万向节一,所述拉伸杆上轴向开设有空腔,底板上设有可容万向节穿过的通孔,万向节一的另一端依次穿过底板、复位弹簧一后伸入空腔并与拉伸杆传动连接。

2. 根据权利要求1所述的一种自适应液压拉伸器,其特征在于,所述外护套下方设有底座,底座上左右对称设置有两伸缩气缸,伸缩气缸的活塞杆端部设有推板,外护套的底板支撑在两推板上。

3. 根据权利要求2所述的一种自适应液压拉伸器,其特征在于,所述底座上连接有电机二,电机二与减速器二输入端相连,减速器二输出端连接有万向节二,螺母拨圈外周设有传动齿,万向节二的另一端经齿轮副与螺母拨圈传动连接;所述支撑套与液压缸固定连接,支撑套内位于螺母拨圈下方设有复位弹簧二,复位弹簧二下方设有弹簧挡圈。

4. 根据权利要求2所述的一种自适应液压拉伸器,其特征在于,所述底座上设有接近传感器一,支撑套上设有接近传感器二。

一种自适应液压拉伸器

技术领域

[0001] 本发明属于螺栓预紧装置领域,特别涉及一种液压拉伸器。

背景技术

[0002] 现有技术中,螺栓与螺母是机械领域装配不可缺少的零部件,螺栓与螺母的固定方式比其他固定方式更牢固、更可靠,因而成为最常用的将两个或者多个零部件固定在一起的方式。由于某些大型设备采用的螺栓比较粗,其预紧力很大,螺栓的紧固和拆卸如果由人工来完成的话,劳动强度很高。

[0003] 目前,多采用液压拉伸器对螺栓进行拉伸,液压拉伸器包括液压缸和拉伸连接部件,拉伸连接部件通过其内螺纹与螺栓连接,通过其垂直于螺栓直线的凸起与液压缸的活塞的端面相配合。其工作原理是使拉伸连接部件与螺栓连接,向液压油缸内注入高压油,活塞推动拉伸连接部件的凸起,对螺栓施加拉伸力,使螺栓被拉长,之后,对螺栓进行的紧固或者拆卸操作会更容易实现,且可实现紧固的预紧力更大。

[0004] 为了更加方便省事地对螺栓进行预紧,现有技术中,有一种液压螺母拉伸器,其专利申请号:201720731051 .0;申请日:2017 .06 .22;公告号:CN 206899149 U;公告日:2018.01.19;其结构包括筒状壳体;具有螺纹内孔的螺栓套筒,至少部分位于筒状壳体内,用于套置在螺母外侧部分的螺栓外螺纹上,其中螺纹内孔具有与螺栓外螺纹相互配合的内螺纹;位于筒状壳体内的液压装置,用于驱动螺栓套筒沿螺栓长度方向向上移动;以及可转动地安装在筒状壳体下端的支撑环,其中支撑环沿周向开设有弧形缺口,并且支撑环上还安装有磁铁装置,磁铁装置包括设置在支撑环内周壁上的磁铁以及与磁铁固定在一起并径向伸出支撑环外周壁的可转动臂。

[0005] 该装置可以使得螺母更快速地进入壳体内,但是实际操作时,螺栓轴线与法兰螺纹孔的轴线之间会存在1.5mm以内的偏移距离,两轴线并不完全重合,螺栓轴线与法兰平面的垂直度也有误差,有1°以内的不垂直度误差;导致螺栓伸入螺栓套筒螺纹孔的过程中,螺栓轴线与螺栓套筒螺纹孔轴线也会存在偏移,并不重合,由于液压拉伸器是刚性的,活塞杆也不能摆动,螺栓最终会卡在螺栓套筒螺纹孔内,活塞杆无法转动,导致最终螺栓无法完成预紧。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种自适应液压拉伸器,拉伸杆可以适应螺栓的位置作摆动,能够保证螺栓顺利进入拉伸杆的螺纹孔,顺利完成法兰面上螺栓的预紧。

[0007] 本发明的目的是这样实现的:一种自适应液压拉伸器,包括液压缸,液压缸中部轴向开设有可容拉伸杆穿过的空腔,液压缸的工作端驱动拉伸杆轴向移动,拉伸杆下端对应设有弹性支撑机构,所述拉伸杆还与旋转驱动机构传动连接,所述液压缸的径向上方对应设有支撑套,支撑套内设有可转动的螺母拨圈,所述拉伸杆上端对应螺母拨圈伸入支撑套,拉伸杆上端轴向开设有与待预紧螺栓相匹配的螺纹孔,所述液压缸设置在筒形外护套内,

所述弹性支撑机构设置在拉伸杆下端和外护套底部之间,拉伸杆上连接有摆动体,摆动体外侧设有摆动球面,外护套内留有可容摆动体摆动的空间,所述液压缸的空腔内壁与拉伸杆之间留有间隙,所述拉伸杆和摆动体之间设有传动轴承。

[0008] 本发明工作时,将支撑套压紧在法兰面上,待预紧螺栓伸入支撑套内,旋转驱动机构带动拉伸杆转动,螺栓旋入拉伸杆的螺纹孔内,外护套内壁与摆动体相对应,摆动体可以在外护套内摆动,液压缸的空腔也留有供拉伸杆摆动的间隙,对于螺栓轴线相对法兰面的倾斜角,拉伸杆通过摆动可以适应螺栓的倾斜角度位置,最终螺栓对中进入拉伸杆的螺纹孔内,螺栓外螺纹与螺纹孔内螺纹充分啮合,确保螺栓轴线与拉伸杆螺纹孔的轴线重合,防止螺栓卡死;液压缸进油,活塞移动端带动拉伸杆向下移动,拉伸杆将螺栓向下轴向拉伸,然后螺母拨圈带动螺母旋转,直至螺母与装配法兰面贴合;液压缸压力卸载后,螺栓回缩,从而使螺栓产生了预紧力。与现有技术相比,本发明的有益效果在于:能够根据螺栓相对法兰面的倾斜角位置,自动调整拉伸杆的偏移角度,使得螺栓对中进入拉伸杆的螺纹孔,保证螺栓与拉伸杆的螺纹孔的轴线重合,避免螺栓卡死在拉伸杆的螺纹孔内,完成螺栓的预紧。本发明的摆动体可在外护套内摆动,拉伸杆可以相对摆动体旋转,互不干扰,且结构紧凑。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述弹性支撑机构为复位弹簧一,拉伸杆下端连接有环形弹簧定位件,弹簧定位件内设有容纳复位弹簧一的圆柱状空腔,复位弹簧一的一端弹性抵触在所述空腔端面上,复位弹簧一的另一端弹性抵触在外护套底部。液压缸的活塞移动端带动拉伸杆向下移动,螺栓被拉伸,复位弹簧一被压缩,液压缸卸载后,复位弹簧一将拉伸杆推回原始位置;复位弹簧一设置在空腔内,结构更紧凑。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述摆动体呈环形,摆动球面位于摆动体外周,摆动体套设在弹簧定位件外周,所述传动轴承设置在摆动体和弹簧定位件之间,弹簧定位件外周设有可容传动轴承卡入的环形定位槽。摆动体外周的摆动球面与外护套内壁相接触,可以实现摆动。

[0011] 为了便于安装,所述摆动体包括内环和外环,内环下端设有外法兰,内环上端固定连接环形定位端板,所述外环内壁周向开设有插槽,内环的外法兰和定位端板对应插入所述插槽内,外法兰与插槽下端面接触,定位端板与插槽上端面接触;所述内环内壁经卡槽卡入有上挡圈,所述弹簧定位件外周经卡槽卡入有下挡圈,传动轴承位于上挡圈和下挡圈之间;所述外环的上下两端分别设有环形上支撑体和下支撑体。拉伸杆旋转时,传动轴承工作,摆动体可以适应螺栓的倾斜角度位置摆动,使得拉伸杆的螺纹孔和螺栓对中,充分啮合。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述外护套上端设有环形盖板,外护套下端设有底板,外护套内部上方设有内衬套,内衬套内壁上设有环形第一内台阶,液压缸底部支撑在内台阶上,内衬套底部设有环形第二内台阶,环形第二内台阶的孔径从上到下递减,所述拉伸杆的下端设有传动伞,所述传动伞包括若干沿周向间隔分布的挡止块,挡止块外侧对应第二内台阶设有限位斜面,所述液压缸下端的活塞可与传动伞上端面接触;上支撑体与内衬套下端面对应设置,下支撑体与底板相对应设置。液压缸固定在第一内台阶上方,液压缸的活塞与传动伞上端面接触,带动传动伞向下移动,拉伸杆实现将螺栓拉伸,液压缸卸载后,复位弹簧一将拉伸杆推回原始位置,传动伞的限位斜面与第二内台阶的内孔接触,对拉伸杆限位,避免摆动体撞到内衬套。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述液压缸包括环形外缸体和内缸体,外缸体和内缸体之间形成油腔,油腔内设有环形活塞,外缸体下端设有环形缸盖,活塞下端固定连接环形活塞盖,空腔位于内缸体的中部,所述外缸体上连接有与油腔连通的加油嘴,内衬套和外护套侧面开设有可容加油嘴穿过的通孔。通过加油嘴向液压缸的油腔供油,液压油推动活塞下移,驱动活塞移动。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述旋转驱动机构包括电机一,底板下侧连接有减速器一,电机一与减速器一输入端相连,减速器一输出端连接有万向节一,所述拉伸杆上轴向开设有空腔,底板上设有可容万向节穿过的通孔,万向节一的另一端依次穿过底板、复位弹簧一后伸入空腔并与拉伸杆传动连接。电机一经减速器一减速后,带动万向节一转动,万向节一带动拉伸杆转动,实现带动螺栓转动。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述外护套下方设有底座,底座上左右对称设置有两伸缩气缸,伸缩气缸的活塞杆端部设有推板,外护套的底板支撑在两推板上。支撑套压在法兰面上时,支撑套端面与法兰面可能存在间隙,伸缩气缸通过推板将支撑套压紧在法兰面上,保证支撑套有受力面。

[0016] 作为本发明的进一步改进,所述底座上连接有电机二,电机二与减速器二输入端相连,减速器二输出端连接有万向节二,螺母拨圈外周设有传动齿,万向节二的另一端经齿轮副与螺母拨圈传动连接;所述支撑套与液压缸固定连接,支撑套内位于螺母拨圈下方设有复位弹簧二,复位弹簧二下方设有弹簧挡圈。电机二经减速器二减速后,带动万向节二转动,万向节二带动齿轮转动,齿轮带动螺母拨圈转动,螺母拨圈套在螺母外周,实现带动螺母转动,复位弹簧二被压缩后,利用推力将螺母拨圈复位。

[0017] 作为本发明的进一步改进,所述底座上设有接近传感器一,支撑套上设有接近传感器二。接近传感器二检测支撑套是否与法兰面相接触,接近传感器一检测拉伸器整体是否退回到位。

附图说明

[0018] 图1为本发明的立体图。

[0019] 图2为本发明的另一种立体图。

[0020] 图3为本发明的内部结构示意图。

[0021] 图4为图3的局部放大图。

[0022] 图5为摆动体的结构示意图。

[0023] 图6为液压缸的结构示意图。

[0024] 图7为拉伸杆的结构示意图。

[0025] 其中,1液压缸,1a外缸体,1b内缸体,1c活塞,1d缸盖,1e活塞盖,1f油腔,1g加油嘴,2拉伸杆,2a螺纹孔,2b传动伞,3支撑套,4螺母拨圈,4a传动齿,5外护套,6摆动体,6a摆动球面,601内环,601a外法兰,602外环,602a上支撑体,602b下支撑体,603定位端板,7传动轴承,8复位弹簧一,9弹簧定位件,10插槽,11上挡圈,12下挡圈,13盖板,14底板,15内衬套,15a第一内台阶,15b第二内台阶,16传动伞,16a限位斜面,17电机一,18减速器一,19万向节一,20底座,21伸缩气缸,22推板,23电机二,24减速器二,25万向节二,26齿轮副,27复位弹簧二,28弹簧挡圈,29接近传感器一,30接近传感器二。

具体实施方式

[0026] 如图1-7所示,为一种自适应液压拉伸器,包括液压缸1,液压缸1中部轴向开设有可容拉伸杆2穿过的空腔,液压缸1的工作端驱动拉伸杆2轴向移动,拉伸杆2下端对应设有弹性支撑机构,拉伸杆2还与旋转驱动机构传动连接,液压缸1的径向上方对应设有支撑套3,支撑套3内设有可转动的螺母拨圈4,拉伸杆2上端对应螺母拨圈4伸入支撑套3,拉伸杆2上端轴向开设有与待预紧螺栓相匹配的螺纹孔2a,液压缸1设置在筒形外护套5内,所述弹性支撑机构设置在拉伸杆2下端和外护套5底部之间,拉伸杆2上连接有摆动体6,摆动体6外侧设有摆动球面6a,外护套5内留有可容摆动体6摆动的空间,液压缸1的空腔内壁与拉伸杆2之间留有间隙,拉伸杆2和摆动体6之间设有传动轴承7。所述弹性支撑机构为复位弹簧一8,拉伸杆2下端连接有环形弹簧定位件9,弹簧定位件9内设有容纳复位弹簧一8的圆柱状空腔,复位弹簧一8的一端弹性抵触在所述空腔端面上,复位弹簧一8的另一端弹性抵触在外护套5底部。摆动体6呈环形,摆动球面6a位于摆动体6外周,摆动体6套设在弹簧定位件9外周,传动轴承7设置在摆动体6和弹簧定位件9之间,弹簧定位件9外周设有可容传动轴承7卡入的环形定位槽。摆动体6包括内环601和外环602,内环601下端设有外法兰601a,内环601上端固定连接有机环定位端板603,外环602内壁周向开设有插槽10,内环601的外法兰601a和定位端板603对应插入插槽10内,外法兰601a与插槽10下端面接触,定位端板603与插槽10上端面接触;内环601内壁经卡槽卡入有上挡圈11,弹簧定位件9外周经卡槽卡入有下挡圈12,传动轴承7位于上挡圈11和下挡圈12之间;外环602的上下两端分别设有环形上支撑体602a和下支撑体602b。

[0027] 外护套5上端设有环形盖板13,外护套5下端设有底板14,外护套5内部上方设有内衬套15,内衬套15内壁上设有环形第一内台阶15a,液压缸1底部支撑在内台阶上,内衬套15底部设有环形第二内台阶15b,环形第二内台阶15b的孔径从上到下递减,拉伸杆2的下端设有传动伞162b,传动伞162b包括若干沿周向间隔分布的挡止块,挡止块外侧对应第二内台阶15b设有限位斜面16a,液压缸1下端的活塞1c可与传动伞162b上端面接触;上支撑体602a与内衬套15下端面对应设置,下支撑体602b与底板14相对应设置。液压缸1包括环形外缸体1a和内缸体1b,外缸体1a和内缸体1b之间形成油腔1f,油腔1f内设有环形活塞1c,外缸体1a下端设有环形缸盖1d,活塞1c下端固定连接有机环活塞盖1e,空腔位于内缸体1b的中部,外缸体1a上连接有与油腔1f连通的加油嘴1g,内衬套15和外护套5侧面开设有可容加油嘴1g穿过的通孔。

[0028] 所述旋转驱动机构包括电机一17,底板14下侧连接有减速器一18,电机一17与减速器一18输入端相连,减速器一18输出端连接有万向节一19,拉伸杆2上轴向开设有空腔,底板14上设有可容万向节穿过的通孔,万向节一19的另一端依次穿过底板14、复位弹簧一8后伸入空腔并与拉伸杆2传动连接。外护套5下方设有底座20,底座20上左右对称设置有两伸缩气缸21,伸缩气缸21的活塞杆端部设有推板22,外护套5的底板14支撑在两推板22上。底座20上连接有电机二23,电机二23与减速器二24输入端相连,减速器二24输出端连接有万向节二25,螺母拨圈4外周设有传动齿4a,万向节二25的另一端经齿轮副26与螺母拨圈4传动连接;支撑套3与液压缸1固定连接,支撑套3内位于螺母拨圈4下方设有复位弹簧二27,复位弹簧二27下方设有弹簧挡圈28。底座20上设有接近传感器一29,支撑套3上设有接近传感器二30。

[0029] 本发明工作时,底座20安装在机械手上,机械手带动将支撑套3压紧在法兰面上,待预紧螺栓伸入支撑套3内,电机一17经减速器一18减速后,带动万向节一19转动,万向节一19带动拉伸杆2转动,实现带动螺栓转动,螺栓旋入拉伸杆2的螺纹孔2a内,外护套5内壁与摆动体6相对应,摆动体6可以在外护套5内摆动,液压缸1的空腔也留有供拉伸杆2摆动的间隙,对于螺栓轴线相对法兰面的倾斜角,拉伸杆2通过摆动可以适应螺栓的倾斜角度位置,最终螺栓对中进入拉伸杆2的螺纹孔2a内,螺栓外螺纹与螺纹孔2a内螺纹充分啮合,确保螺栓轴线与拉伸杆2螺纹孔2a的轴线重合,防止螺栓卡死;通过加油嘴1g向液压缸1的油腔1f加油,活塞1c下移与传动伞162b上端面接触,带动拉伸杆2向下移动,拉伸杆2将螺栓向下轴向拉伸,然后电机二23经减速器二24减速后,带动万向节二25转动,万向节二25带动齿轮副26传动,齿轮带动螺母拨圈4转动,实现带动螺母转动,直至螺母与装配法兰面贴合;液压缸1压力卸载后,复位弹簧一8将拉伸杆2推到原始位置,限位斜面16a与第二内台阶15b接触限位,螺栓回缩,从而使螺栓产生了预紧力。

[0030] 本装置的优点在于:能够根据螺栓相对法兰面的倾斜角位置,自动调整拉伸杆2的偏移角度,使得螺栓对中进入拉伸杆2的螺纹孔2a,保证螺栓与拉伸杆2的螺纹孔2a的轴线重合,避免螺栓卡死在拉伸杆2的螺纹孔2a内,完成螺栓的预紧。本发明的摆动体6可在外护套5内摆动,拉伸杆2可以相对摆动体6旋转,互不干扰,且结构紧凑。

[0031] 本发明并不局限于上述实施例,在本发明公开的技术方案的基础上,本领域的技术人员根据所公开的技术内容,不需要创造性的劳动就可以对其中的一些技术特征作出一些替换和变形,这些替换和变形均在本发明的保护范围内。

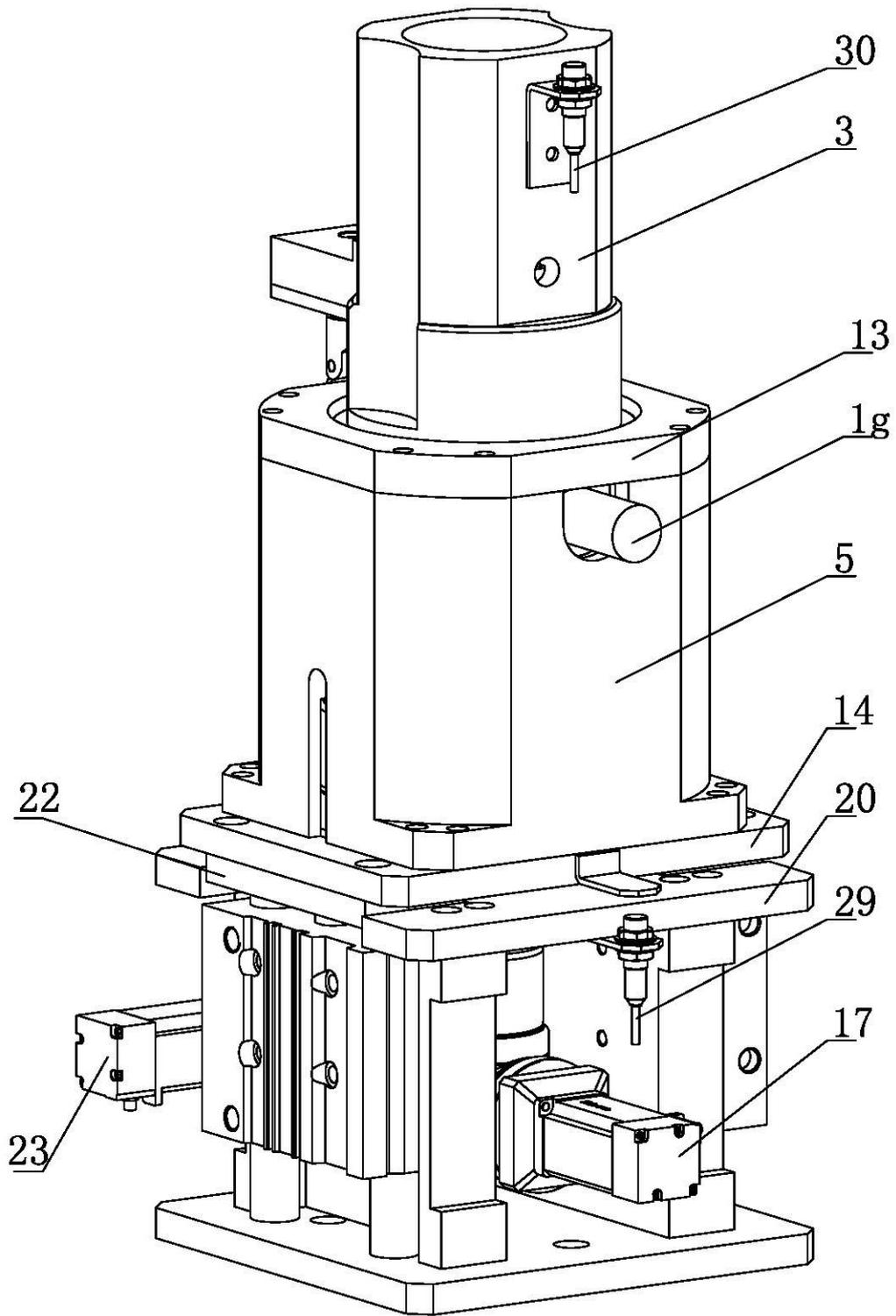


图1

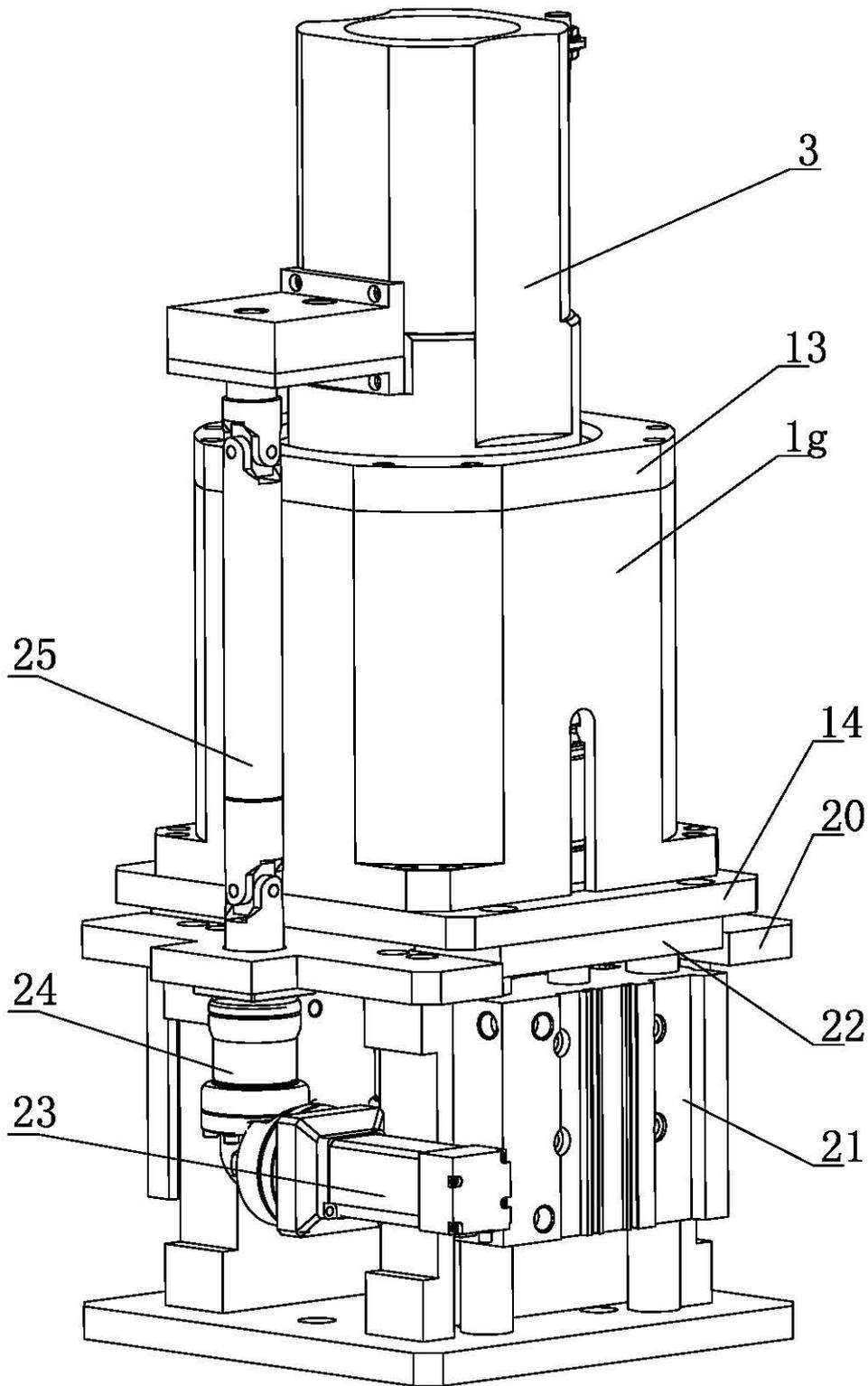


图2

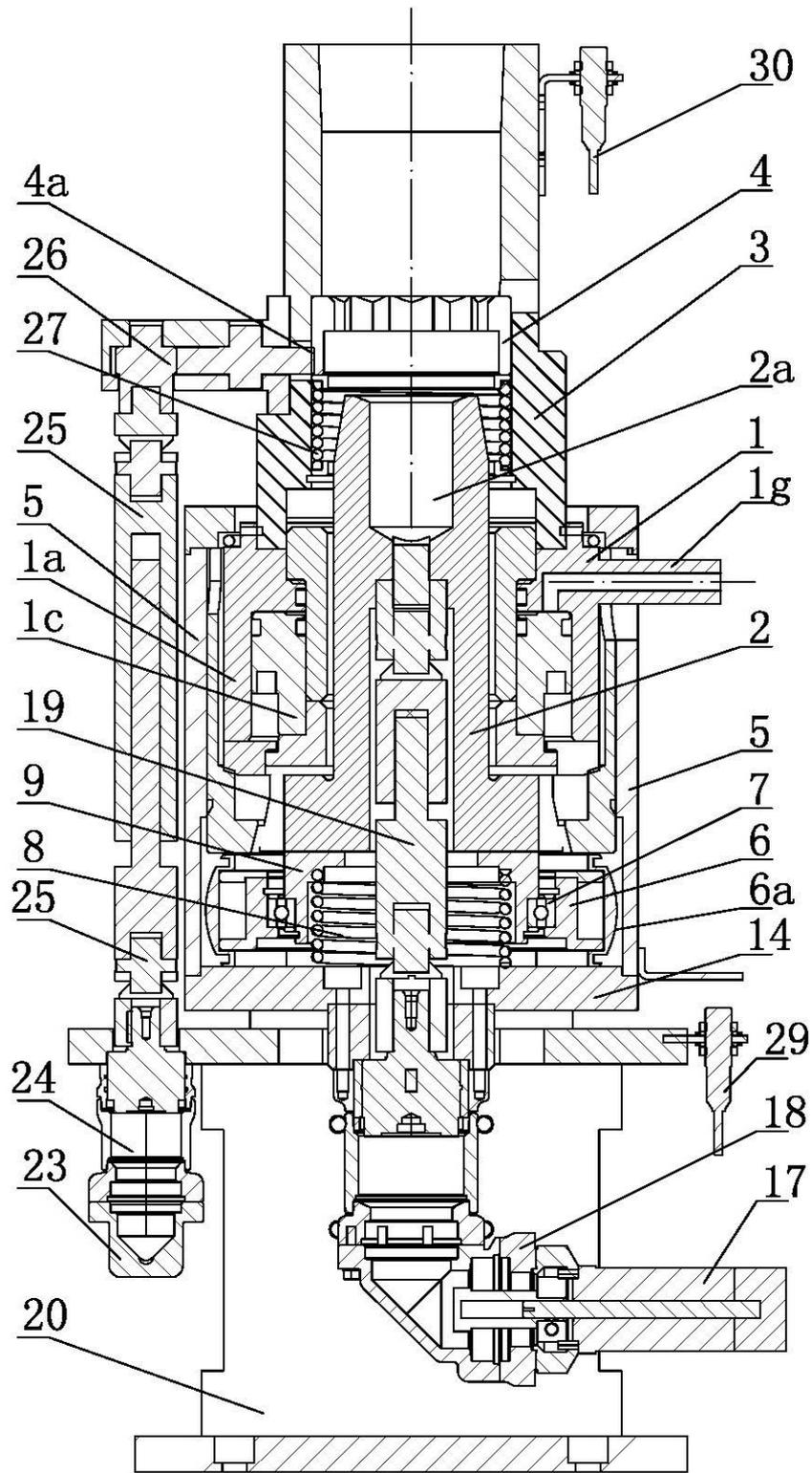


图3

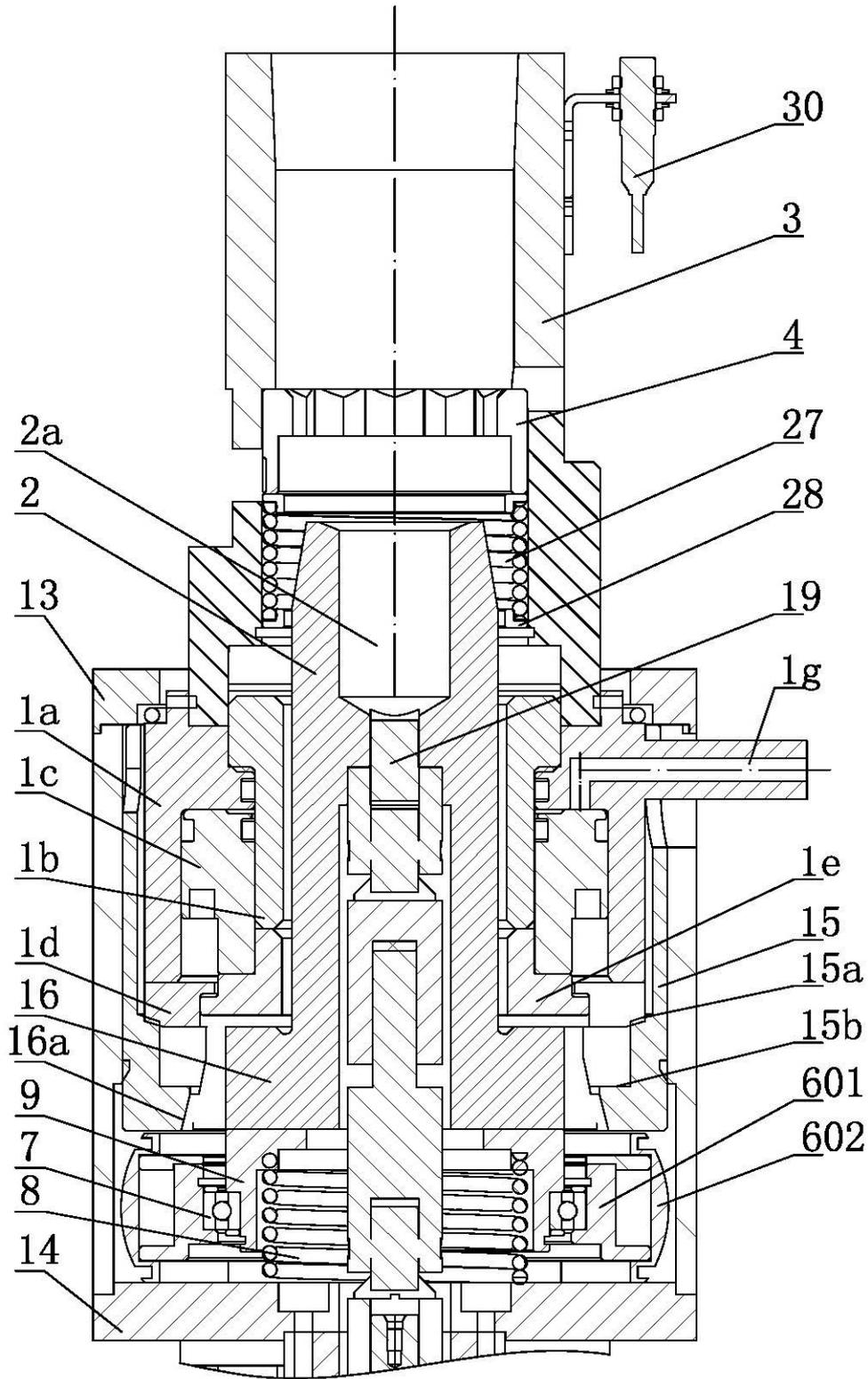


图4

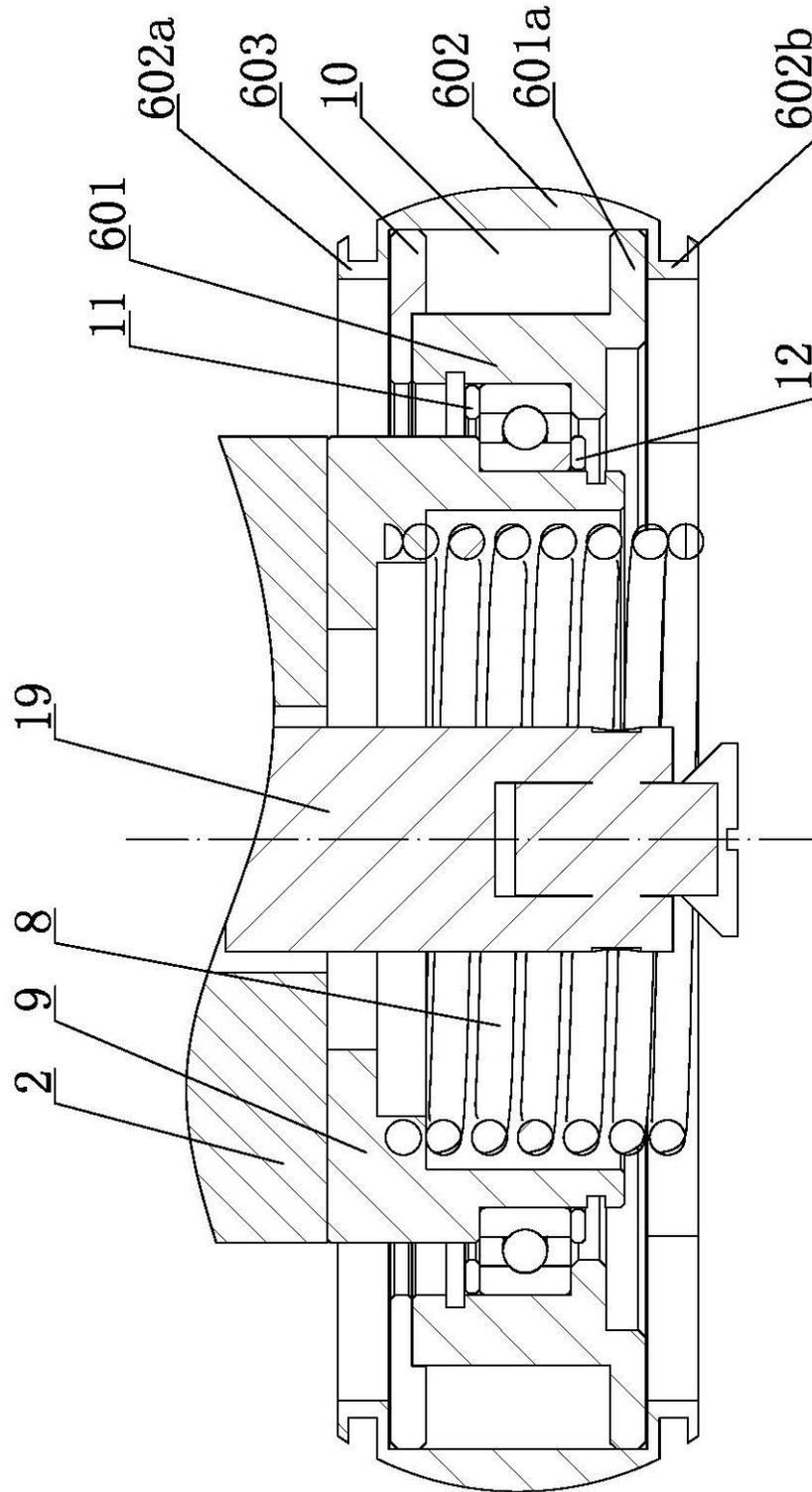


图5

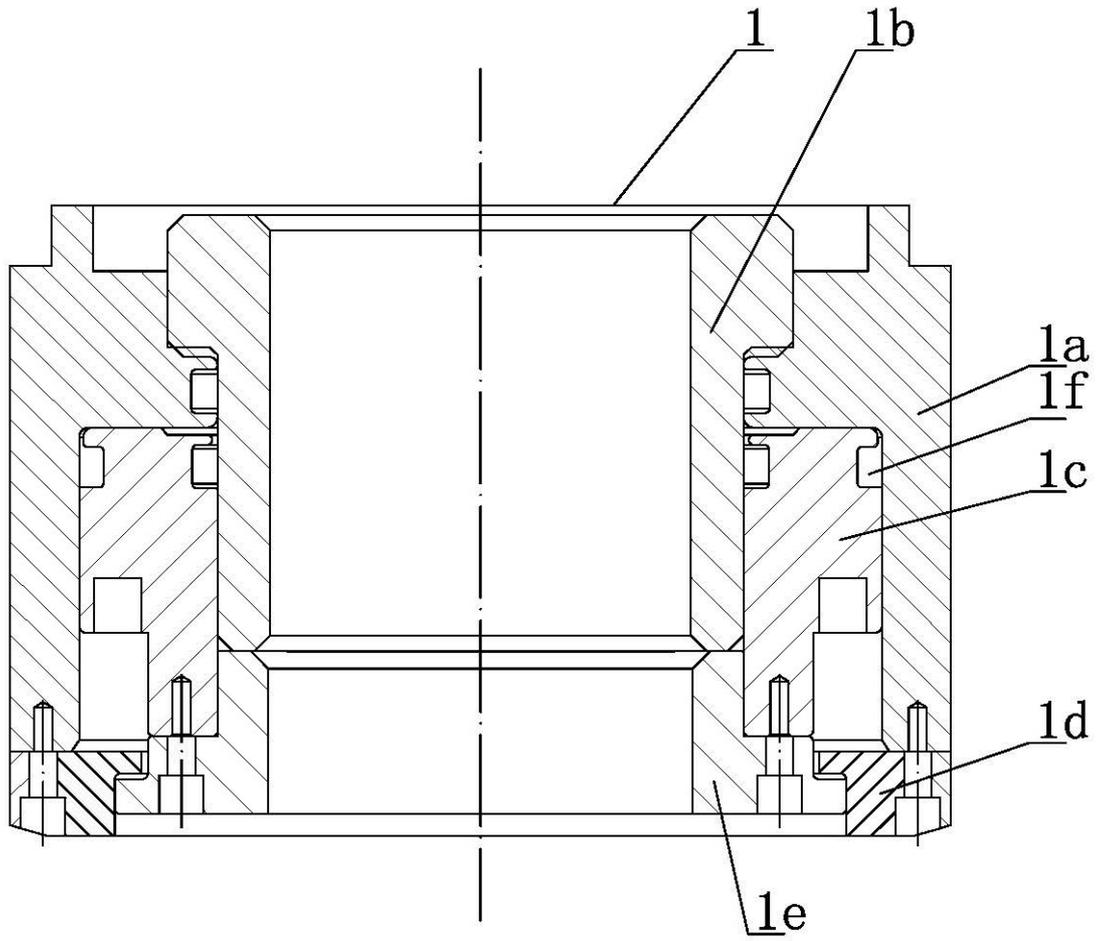


图6

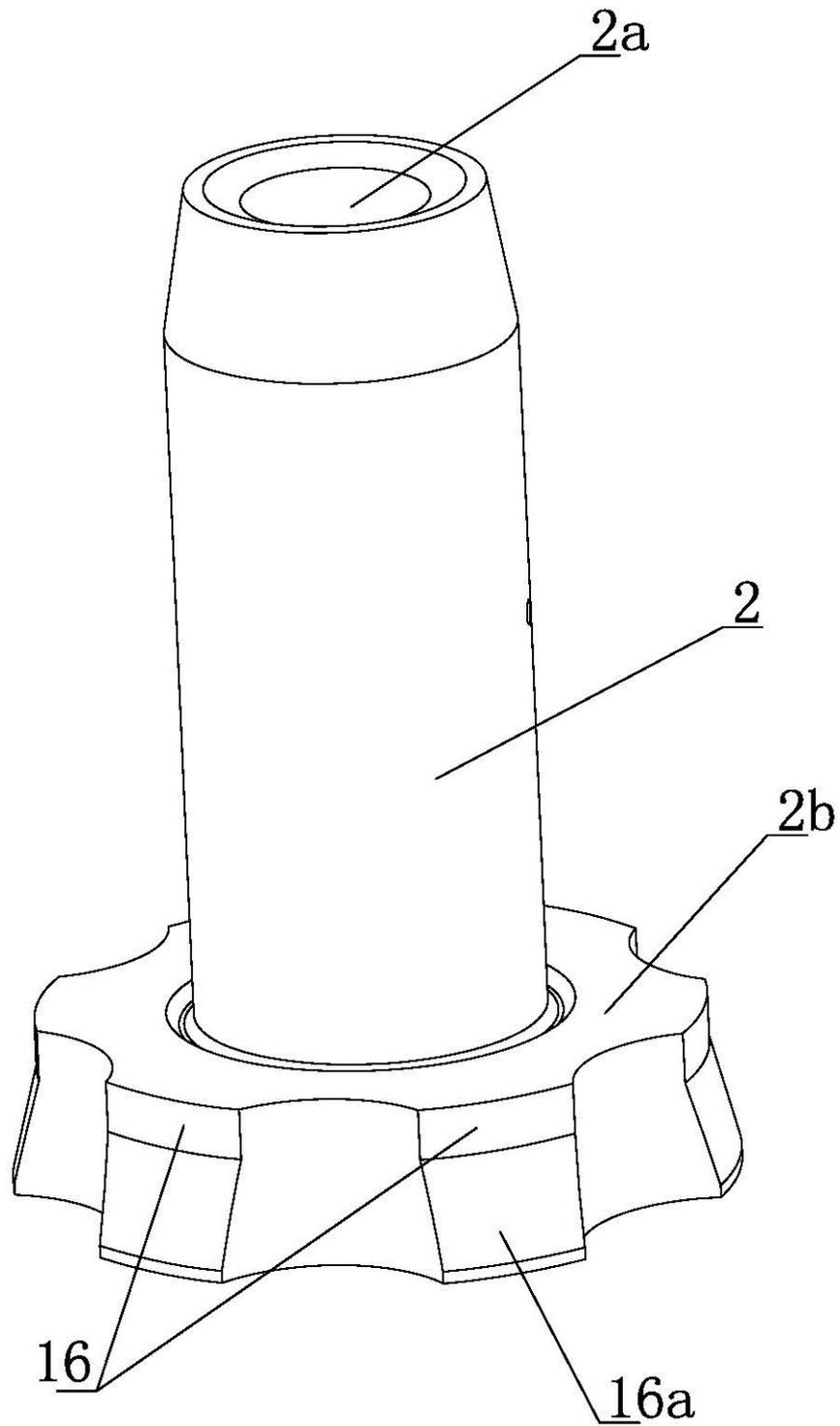


图7