



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105196071 B

(45)授权公告日 2017. 12. 05

(21)申请号 201510733463.3

(22)申请日 2015.11.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105196071 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(73)专利权人 南京汽轮电机(集团)有限责任公司

地址 210037 江苏省南京市中央北路80号

(72)发明人 柳政 蔡伟 朱丹 朱海 朱雪青
王源 陆玫

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350

代理人 王清义

(51)Int.Cl.

B23Q 1/26(2006.01)

(56)对比文件

CN 103639845 A,2014.03.19,

CN 103223599 A,2013.07.31,

CN 201552452 U,2010.08.18,

CN 205571929 U,2016.09.14,

CN 203221341 U,2013.10.02,

CN 104029024 A,2014.09.10,

CN 87202772 U,1988.01.27,

CN 1647889 A,2005.08.03,

CN 202336717 U,2012.07.18,

DE 7705554 U1,1977.06.02,

审查员 王晓影

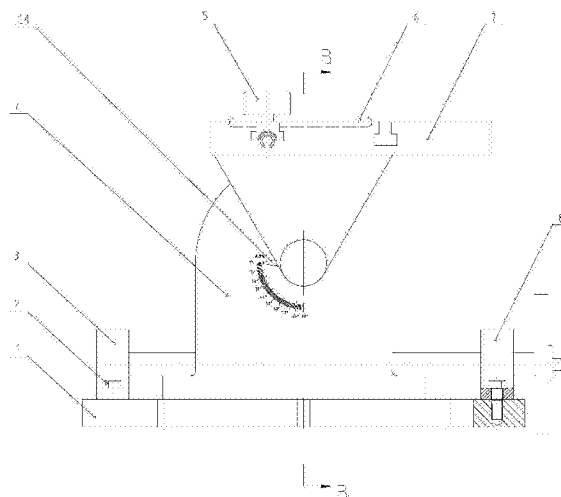
权利要求书1页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工
作台

(57)摘要

本技术涉及机械加工领域,提供一种在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台,包括底面为基准面的支架,还包括以平行于支架底面的主轴为转轴摆动设置在支架上的工作台,工作台与主轴固连,工作台的台面平行于转轴;还包括用于驱动工作台绕转轴摆动的驱动机构和用于将工作台锁定在目标转角上的锁定机构;在工作台一端设置用于限定圆弧形工件节圆径向自由度并对圆弧曲面进行分段找中的径向定位装置及用于限定圆弧形工件轴向自由度的轴向定位装置,在工作台的另一端开设有T形槽。



1. 一种在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台,包括底面为基准面的支架,其特征是,还包括以平行于支架底面的主轴为转轴摆动设置在支架上的工作台,工作台与主轴固连,工作台的台面平行于转轴;还包括用于驱动工作台绕转轴摆动的驱动机构和用于将工作台锁定在目标转角上的锁定机构;在工作台一端设置有用限于圆弧形工件节圆径向自由度并对圆弧曲面进行分段找中的径向定位装置及用于限定圆弧形工件轴向自由度的轴向定位装置,在工作台的另一端开设有T形槽;

在支架上还设置有用限于工作台摆动极限位置的限位装置;

限位装置为在支架上的与工作台极限倾角相对应的平面,该平面与工作台底面上距主轴距离最短的母线摆动时的极限位置的切面相重合;

径向定位装置包括沿工作台的横向移动设置在工作台上的两个转轮,两个转轮无级移动时移动方向相反且移动距离相同,每个转轮又转动设置在工作台上;

在工作台上沿工作台横向开设滑槽,滑座移动设置在滑槽内,转轮转动设置在滑座上;在滑槽内还仅转动设置有螺杆,螺杆两端的外螺纹螺距相等、螺纹旋向相反,在滑座内开设分别与相对应的外螺纹相配合的内螺纹,滑座通过螺纹副与螺杆连接。

2. 根据权利要求1所述的在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台,其特征是,用于驱动工作台绕转轴摆动的驱动机构和用于将工作台锁定在目标转角上的锁定机构是同一个蜗轮蜗杆机构;所述蜗轮蜗杆机构包括转动设置在支架上的蜗杆和与蜗杆配合使用的固连在主轴上的蜗轮。

3. 根据权利要求1所述的在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台,其特征是,轴向定位装置为:在工作台上靠近设置定位装置的一端嵌入三根定位柱,每根定位柱沿圆弧形工件节圆径向设置,定位柱滚动设置在工作台上。

4. 根据权利要求1所述的在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台,其特征是,在支架和工作台之间还设置有用以防止工作台摆动时相对于支架产生横向位移的导向装置,导向装置包括在支架上开设的导槽和固连在工作台下面移动设置在导槽内的滑块。

5. 根据权利要求1所述的在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台,其特征是,在支架上还设置有角度刻度盘,在转轴上固连有角度指针。

在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台

技术领域

[0001] 本技术涉及机械加工领域,提供一种机床附件,是一种在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台,用于在圆弧形工件上加工斜槽、孔,尤其是适用于在圆弧形工件上加工多个、单一倾角的斜槽、孔或多个、多倾角的斜槽、孔。

背景技术

[0002] 圆弧形工件是横截面为圆或圆的一部分的工件及横截面为圆环或圆环的一部分的工件。圆弧形工件的节圆为圆弧形工件横截面的节圆。现有技术中在圆弧形工件上加工斜槽、孔时,加工每一斜槽、孔往往需要专用工装并经过繁琐的装夹、调整过程:将工件调整至技术要求的倾角,经过对刀使需加工的斜槽、孔的轴线与节圆径线共面且与机床主轴进刀方向平行后后方可进行切削作业,事实上,此时圆弧形工件需加工的斜槽、孔的轴线必位于圆弧形工件节圆某段圆弧的垂直中分面上。显然,采用上述工艺,辅助工时较长,劳动效率较低,且工件的倾角不易精确测量,加工质量难以保证,尤其是使用上述工艺在一个圆弧形工件上加工多个、单一倾角的位于工件轴切面上的斜槽、孔或多个、多倾角的位于工件轴切面上的斜槽、孔时,定位基准难以保持统一,给机加工带来较大困难,不易保证加工精度。

发明内容

[0003] 本技术的目的是提供一种在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台,用于在圆弧形工件上加工斜槽、孔,尤其是适用于在圆弧形工件上加工多个、单一倾角的位于工件轴切面上的斜槽、孔或多个、多倾角的位于工件轴切面上的斜槽、孔。

[0004] 本技术的目的是通过以下技术方案实现:

[0005] 一种在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台,包括底面为基准面的支架,还包括以平行于支架底面的主轴为转轴摆动设置在支架上的工作台,工作台与主轴固连,工作台的台面平行于转轴;还包括用于驱动工作台绕转轴摆动的驱动机构和用于将工作台锁定在目标转角上的锁定机构;在工作台一端设置有限定圆弧形工件节圆径向自由度并对圆弧曲面进行分段找中的径向定位装置及用于限定圆弧形工件轴向自由度的轴向定位装置,在工作台的另一端开设有的T形槽。

[0006] 本技术的有益效果是:

[0007] 使用时,将在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台可靠设置在机床工作台上,使机床的进刀方向位于径向定位装置的垂直中分面(工作台的纵向中分面)上。圆弧形工件的底面为其基准面,在工件上划线后将圆弧形工件放置于工作台上,使工件的底面与轴向定位装置可靠接触以限定工件的轴向自由度,使工件的外圆弧面与径向定位装置可靠接触以限定工件的径向自由度,在工件的圆弧方向上调整工件相对于径向定位装置的角位移使需要加工的斜槽、孔的垂直中分面与径向定位装置的垂直中分面重合。夹紧装置通过T形槽限定工件的转动自由度并对工件夹紧,完成装夹作业。根据所需加工斜槽、孔的倾角,驱动机构驱动工作台转动至目标转角与需加工斜槽、孔的倾角相等,锁定机构将工作台

的倾角锁定在目标转角上。机床动作对工件进行切削加工。

[0008] 使用这种在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台可以实现对工件快速定位并加紧,并可以方便地调整工作台倾角至目标转角,对工件进行机加工,有效缩短辅助工时,提高劳动效率。尤其是用于在圆弧形工件上加工多个、单一倾角的斜槽、孔或多个、多倾角的斜槽、孔时,定位基准统一,调节方便,利于保证加工精度。

[0009] 作为对本技术的改进,在支架上还设置有用限定工作台摆动极限位置的限位装置。限位装置为在支架上的与工作台极限倾角相对应的平面,该平面与工作台底面上距主轴距离最短的母线摆动时的极限位置的切面相重合。

[0010] 作为对本技术的进一步改进,用于驱动工作台绕转轴摆动的驱动机构是蜗轮蜗杆机构;蜗轮蜗杆机构包括转动设置在支架上的蜗杆和与蜗杆配合使用的固连在主轴上的蜗轮。

[0011] 采用蜗轮蜗杆机构驱动工作台绕转轴摆动是利用蜗轮蜗杆机构的精确传动性能、传动的不可逆性,利于精确调节工作台的倾角,在不对于驱动机构施加反向作用力的情况下,工作台不会发生逆转的情况。采用蜗轮蜗杆机构还利用了该机构良好的自锁功能,可将工作台锁定在目标转角上,无需专门加设锁定机构,简化结构。

[0012] 作为对本技术的进一步改进,径向定位装置包括沿工作台的横向移动设置在工作台上的两个转轮,两个转轮无级移动时移动方向相反且移动距离相同,每个转轮又转动设置在工作台上。在工作台上沿工作台横向开设滑槽,滑座移动设置在滑槽内,转轮转动设置在滑座上;在滑槽内还仅转动设置有螺杆,螺杆两端的外螺纹螺距相等、螺纹旋向相反,在滑座内开设分别与相对应的外螺纹相配合的内螺纹,滑座通过螺纹副与螺杆连接。

[0013] 上述改进,径向定位装置的两个转轮无级移动时移动方向相反且移动距离相同,可实现径向定位装置根据不同大小的外径而调节两个转轮的间距以适用于规格不同的工件,又可实现两个转轮关于工作台纵向中分面对称圆弧形工件在工作台上以径向定位装置限定径向自由度后,位于两个转轮之间的圆弧面的中点即位于工作台纵向中分面上。采用结构简单的螺纹副驱动滑座移动时,螺杆每转动一周,两个转轮的间距变化量为螺纹的两倍螺距,传动精确,调节快速。

[0014] 作为对本技术的进一步改进,轴向定位装置为:在工作台上靠近设置定位装置的一端嵌入三根定位柱,每根定位柱沿圆弧形工件节圆径向设置,定位柱滚动设置在工作台上。

[0015] 这种改进,减小工件与工作台的接触面积,使定位更可靠;在转动工件时,定位柱事实上充当了滚子的作用,变滑动摩擦为滚动摩擦。

[0016] 作为对本技术的进一步改进,在支架和工作台之间还设置有用以防止工作台摆动时相对于支架产生横向位移的导向装置,导向装置包括在支架上开设的导槽和固连在工作台下面移动设置在导槽内的滑块。

[0017] 设置导向装置,提高系统刚性,利于提高加工质量。

[0018] 作为对本技术的另一种改进,在支架上还设置有角度刻度盘,在转轴上固连有角度指针。

[0019] 这种改进,更直观显示工作台的倾角。

附图说明

- [0020] 图1是在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台的主视图。
- [0021] 图2是在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台的俯视图。
- [0022] 图3是在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台的侧视图。
- [0023] 图4是图1的B-B视图。
- [0024] 图5是图2的C-C视图。
- [0025] 图6是图2的A-A视图。
- [0026] 图7是底座的主视图。
- [0027] 图8是底座的俯视图。
- [0028] 图9是蜗轮架I的主视图。
- [0029] 图10 是图9的俯视图。
- [0030] 图11 是图9的A向视图。
- [0031] 图12 是工作台的主视图。
- [0032] 图13 是工作台的俯视图。
- [0033] 图14 是滑座I的主视图。
- [0034] 图15 是图14的俯视图。
- [0035] 图16 是转轮的结构示意图。
- [0036] 图17 是螺杆的主视图。
- [0037] 图18 是图17的A向视图。
- [0038] 图19 是滑块的主视图。
- [0039] 图20 是滑块的俯视图。
- [0040] 图21 是在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台应用状态轴测图。
- [0041] 图22 是定位柱的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图,对本技术作进一步说明:

[0043] 参见图1至图6所示,概括地说,这种在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台,包括底面为基准面的支架,还包括以平行于支架底面的主轴为转轴摆动设置在支架上的工作台,工作台与主轴固连,工作台的台面平行于转轴;还包括用于驱动工作台绕转轴摆动的驱动机构和用于将工作台锁定在目标转角上的锁定机构;在工作台一端设置有用以限定圆弧形工件节圆径向自由度并对圆弧曲面进行分段找中的径向定位装置及用以限定圆弧形工件轴向自由度的轴向定位装置,在工作台的另一端开设有T形槽。

[0044] 具体实施时,支架采用组合式结构,包括底座1和固连在底座1上的蜗轮架。

[0045] 又参见图7、图8所示,底座1的底面101为将在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台与机床工作台连接的基准面及加工斜槽、孔的工装自身的基准面。在底座1上开设有U形孔102,用于将在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台和机床工作台可靠连接。在底座1还开设有螺纹孔103、104,螺纹孔103用于将蜗轮架与底座1连接,螺纹孔104用于将蜗杆支撑3、8与底座1连接。

[0046] 蜗轮架由成对使用的蜗轮架I4和蜗轮架II9两部分组成,图9、图10、图11所示为蜗轮架I4。在蜗轮架I4上开设用于设置主轴16的台阶孔406,在蜗轮架I4侧面上开设导槽401,在蜗轮架I4下面开设用于使用内六角螺栓27将蜗轮架I4与底座连接的光孔405,光孔405的上段沉孔。导槽401分为水平段403、弧形段404和竖直段402。弧形段404沿以台阶孔406轴线上的点为圆心、以固定半径弯曲后沿水平方向平滑延伸形成水平段403、沿竖直方向平滑延伸形成竖直段402,显然,弧形段404的圆心角为 90° 。导槽401的槽口为精加工面。水平段403和竖直段402槽口形成用于限定工作台7摆动极限位置的限位装置。

[0047] 蜗轮架II9上除开设的用于设置主轴的台阶孔与台阶孔406面对称外与蜗轮架I4的结构相同,不再赘述。

[0048] 蜗轮架I4和蜗轮架II9使用内六角螺栓27通过螺纹孔103与底座1连接。

[0049] 在底座1的左端使用螺栓2通过螺纹孔104将蜗杆支撑I3与底座1连接,在底座1的右端使用螺栓2通过螺纹孔104将蜗杆支撑II8与底座1连接。蜗杆28转动设置在蜗杆支撑I3、蜗杆支撑II8内,具体实施时:在蜗杆支撑I3、蜗杆支撑II8内分别设置轴承26,蜗杆28转动设置在轴承26内。在蜗杆轴的一端还固联有手轮23,实际设置方式为:在手轮23和蜗杆轴之间设置键24并使用并帽25锁紧。图示为手轮23设置在蜗杆轴的右端。

[0050] 主轴16转动设置在蜗轮架I4和蜗轮架II9的台阶孔内,主轴16平行于底座1的基准面101。以键17将蜗轮29固联在主轴16上,蜗轮29和蜗杆28组成的蜗轮蜗杆副,为用于驱动工作台7绕转轴摆动的驱动机构。

[0051] 蜗轮蜗杆机构具有良好的自锁功能,可将工作台7锁定在目标转角上,本案中蜗轮蜗杆机构为驱动机构,又是锁定机构。

[0052] 又见图12、图13所示,在工作台7的左端沿工作台7横向开设滑槽701和定位柱槽702,T形槽704位于滑槽701的右边,还开设用于使用加紧装置将工件加紧在工作台7上的T形槽704。图示中,滑槽701槽口宽小于槽底宽。三个定位柱槽702呈扇形分布,扇形的顶点在滑槽701的右边,在三个定位柱槽702内分别转动设置有一根定位柱6(参见图22所示)。定位柱6用于承载工件,在承载工件时,与将工件直接设置在工作台上相比较,使用定位柱事实是变工件与工作台面接触为工件与工作台线接触,使接触更可靠。事实上,工件设置在三根定位柱上,是限定工件的轴向自由度,构成这种在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台的轴向定位装置。另外,在实际使用时,三根定位柱可视为工件和工作台之间的滚柱,使工件相对于工作台转动灵活。

[0053] 又见图14、图15所示,与滑槽701相适应的滑座I19上面开设盲孔1902、下面开设半圆内螺纹孔1901,内螺纹右旋。滑座II22相比于滑座I19仅有内螺纹旋向的不同,滑座II22内螺纹左旋。

[0054] 又参见图16所示,转轮5为回转体,上部为轮体502,下部为轮轴501。

[0055] 又参见图17、图18所示,螺杆21的两端部设置外六角凸台2101,便于使用工具转动螺杆21,螺杆21上设置的外螺纹I2102和外螺纹II2103分别与相对应的滑座I19和滑座II22的内螺纹组成螺纹副。

[0056] 工作台7、螺杆21、转轮5、滑座I19和滑座II22的位置关系及连接方式为:滑座I19和滑座II22移动设置在滑槽701内,转轮5转动设置在滑座I19上。具体装配时:在滑槽701内仅转动设置有螺杆21,避免螺杆21在滑槽701内产生轴向位移。转动螺杆21,滑座I19和滑座

Ⅱ22分别与螺杆21上的外螺纹相对应同时旋入滑槽701。在滑座Ⅰ19和滑座Ⅱ22上的盲孔内分别设置轴承20,轮轴501转动设置在轴承20内。显然两个转轮关于工作台的纵向垂直中面对称,可调整两个转轮的间距,使两个转轮皆与工件可靠接触,事实上是限定工件的径向自由度,并使两个转轮间圆弧的轴切面与工作台的纵向垂直中分面重合,构成这种在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台的径向定位装置。另外,在实际使用时,可以视为工件移动设置在两个转轮上,工件与转轮间的摩擦力为滚动摩擦力,阻力较小。

[0057] 工作台7下面固连有工作台支撑板13,工作台支撑板13的高度为台阶孔406的轴线至导槽401的水平段403槽口的距离,工作台支撑板13通过键18与主轴16固连。事实上工作台滑动设置在导槽401槽口上。显然,导槽401的水平段403和竖直段402槽口所在的平面限定工作台7摆动的极限位置为工作台7水平和工作台7竖直。

[0058] 上述在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台在使用时,工作台7会受到切削力沿主轴16轴向分力的作用,该轴向分力可能引起工作台7相对于底座1产生位移,影响加工精度,为消除此影响,在工作台7下面使用内六角螺栓11与在工作台7下面开设的螺纹孔703组成的螺纹副将滑块10(参加图19、图20所示)固连在工作台7下面,滑块10移动设置在导槽401内。

[0059] 为更直观显示工作台7的倾角,在蜗轮架Ⅰ4上还设置有角度刻度盘407,在主轴16上固连有角度指针14。

[0060] 使用时,参见图21所示,将在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台使用T形螺钉利用U形孔102可靠设置在机床工作台上,使机床的进刀方向位于径向定位装置的垂直中分面(工作台的纵向垂直中分面)上。圆弧形工件30的底面为其基准面,在工件30上划线后将工件放置于工作台7上,使工件30的底面与三根定位柱6可靠接触以限定工件30的轴向自由度;转动螺杆21调整两个转轮5的间距与工件30相适应使工件30的外圆弧面与转轮5的轮体502外缘可靠接触以限定工件30的径向自由度,在工件的圆弧方向上调整工件30相对于转轮5的角位移使需要加工的斜槽、孔的垂直中分面与径向定位装置的横向垂直中分面重合。使用压板31利用设置在T形槽704和压板31间的T形螺钉32限定工件30的转动自由度并对工件30夹紧,完成装夹作业。根据所需加工斜槽、孔的倾角,转动手轮23,蜗轮、蜗杆机构驱动工作台7转动至目标转角(可由角度刻度盘407、角度指针14配合示出)与需加工斜槽、孔的倾角相等,锁定机构(蜗轮、蜗杆机构)将工作台7的倾角锁定在目标转角上。机床动作对工件30进行切削加工。

[0061] 本技术的有益效果是:

[0062] 使用这种在圆弧形工件上加工斜槽、斜孔用可旋转工作台可以实现对工件快速装夹,并可以方便地调整工作台倾角至目标转角,对工件进行机加工,有效缩短辅助工时,提高劳动效率。尤其是用于在圆弧形工件上加工多个、单一倾角的斜槽、孔或多个、多倾角的斜槽、孔时,定位基准统一,调节方便,利于保证加工精度。

[0063] 利用蜗轮蜗杆机构的精确传动性能、传动的不可逆性,利于精确调节工作台的倾角,工作台不会发生逆转的情况。利用蜗轮蜗杆机构良好的自锁功能,可将工作台锁定在目标转角上,无需专门加设锁定机构,简化结构。

[0064] 可实现径向定位装置根据不同大小的外径而调节两个转轮的间距以适用于规格不同的工件,又可实现两个转轮关于工作台纵向中分面对称圆弧形工件在工作台上以径向

定位装置限定径向自由度后,位于两个转轮之间的圆弧面的中点即位于工作台纵向中分面上。

[0065] 采用结构简单的螺纹副驱动滑座移动时,螺杆每转动一周,两个转轮的间距变化量为螺纹的两倍螺距,传动精确,调节快速。

[0066] 使用定位柱对工件轴向定位,减小工件与工作台的接触面积,使定位更可靠;在转动工件时,定位柱事实上充当了滚子的作用,变滑动摩擦为滚动摩擦。

[0067] 设置导向装置,提高系统刚性,利于提高加工质量。

[0068] 在支架上设置有角度刻度盘,在转轴上固连有角度指针。直观显示工作台的倾角。

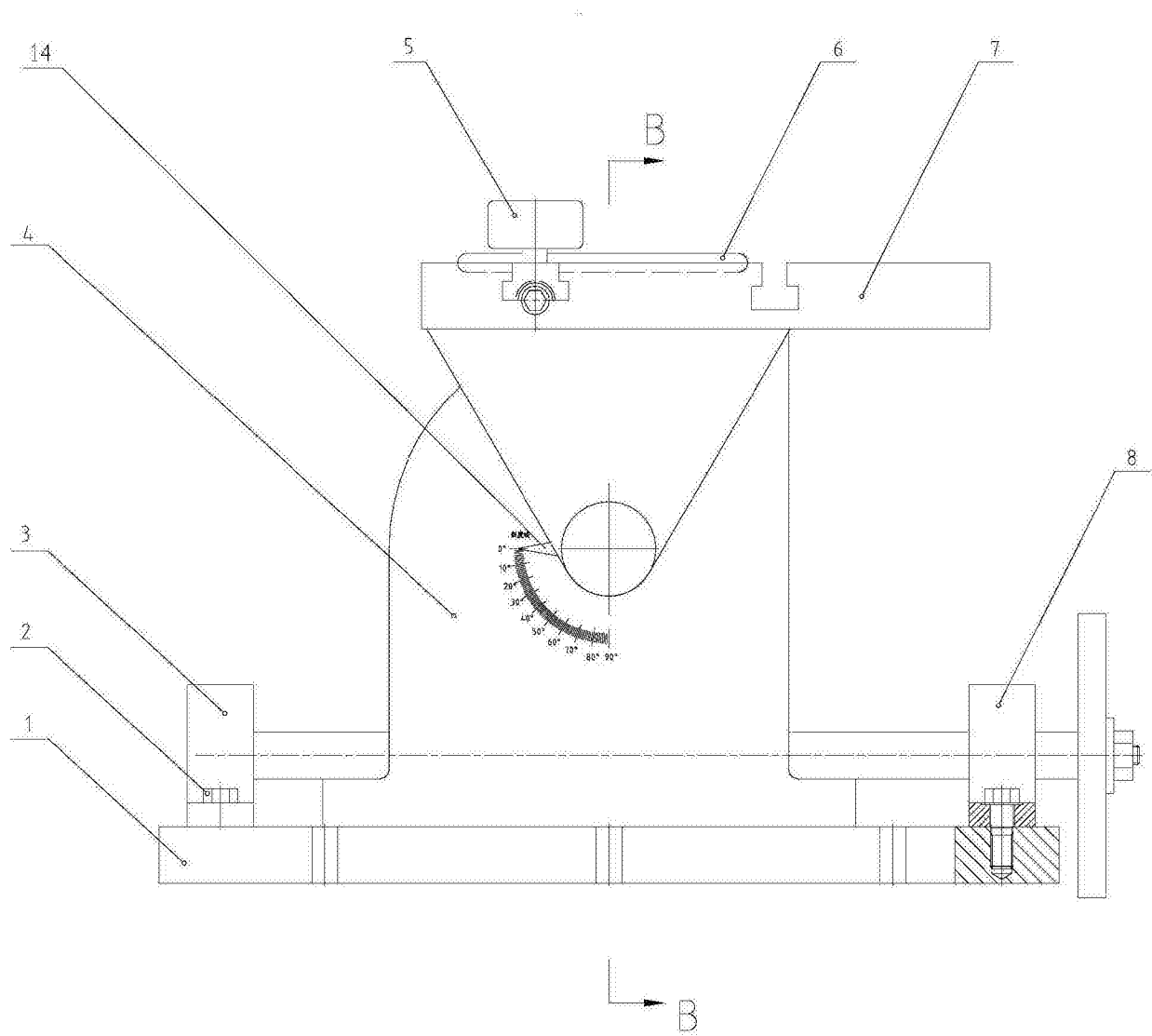


图1

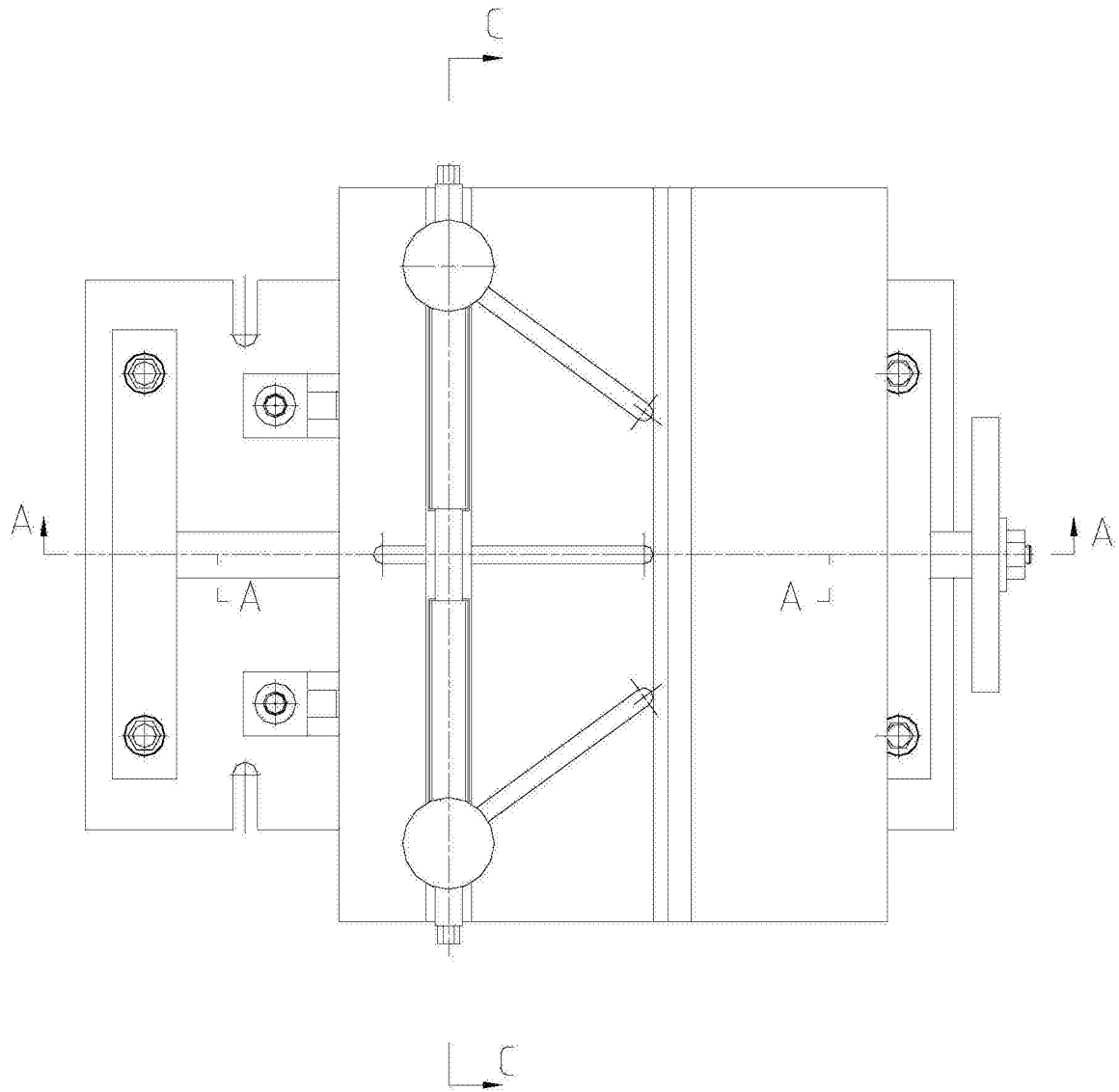


图2

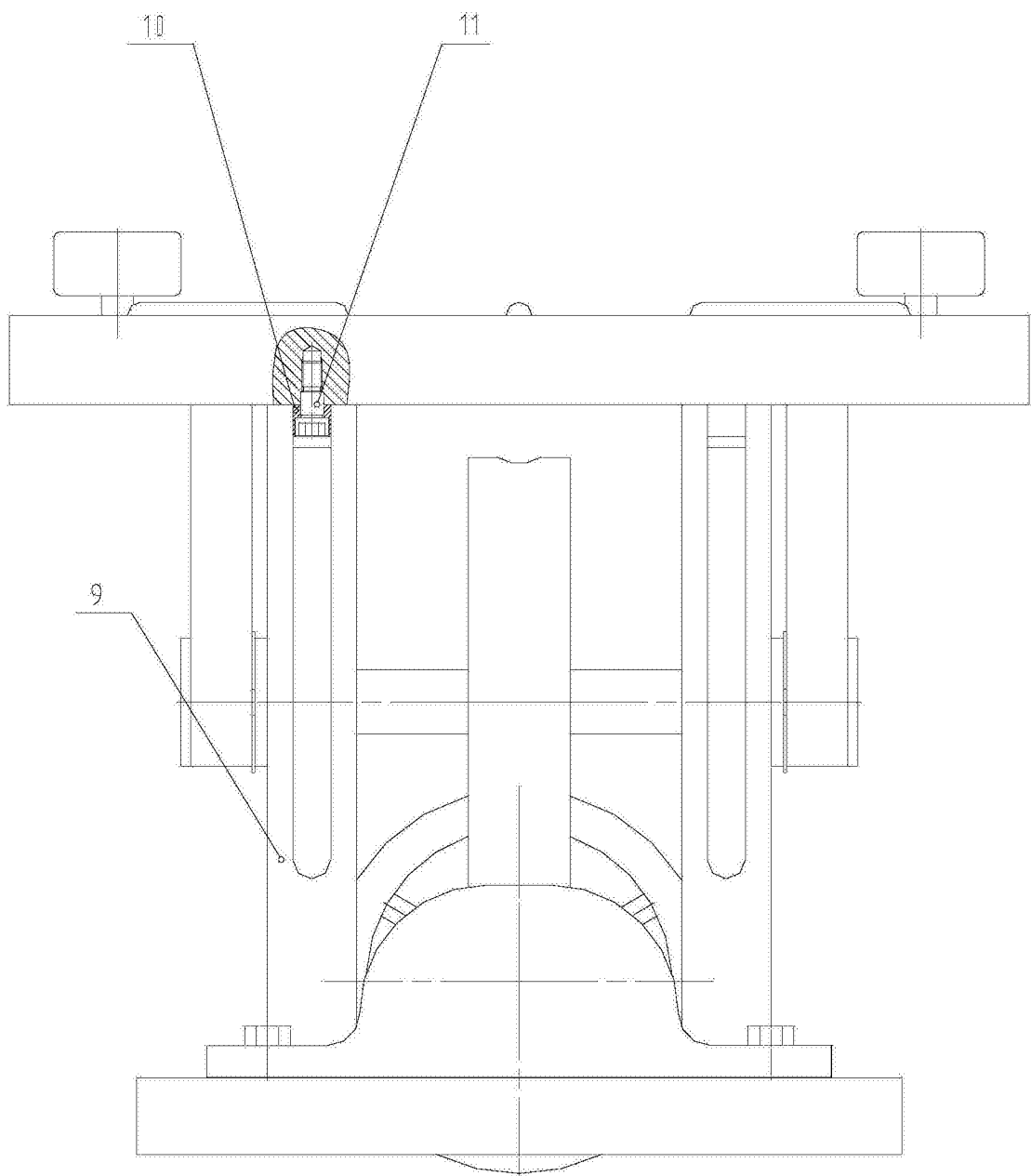


图3

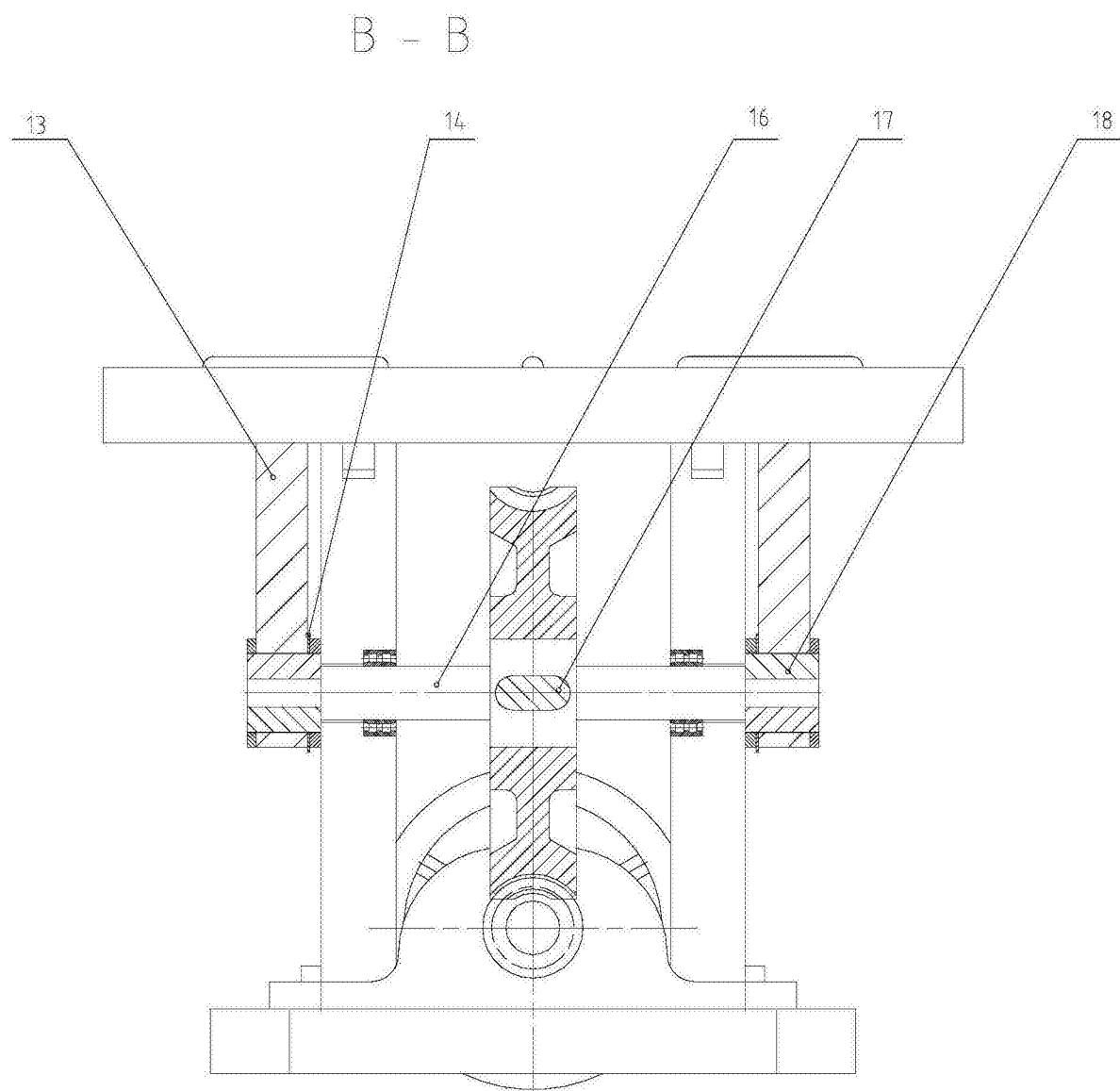


图4

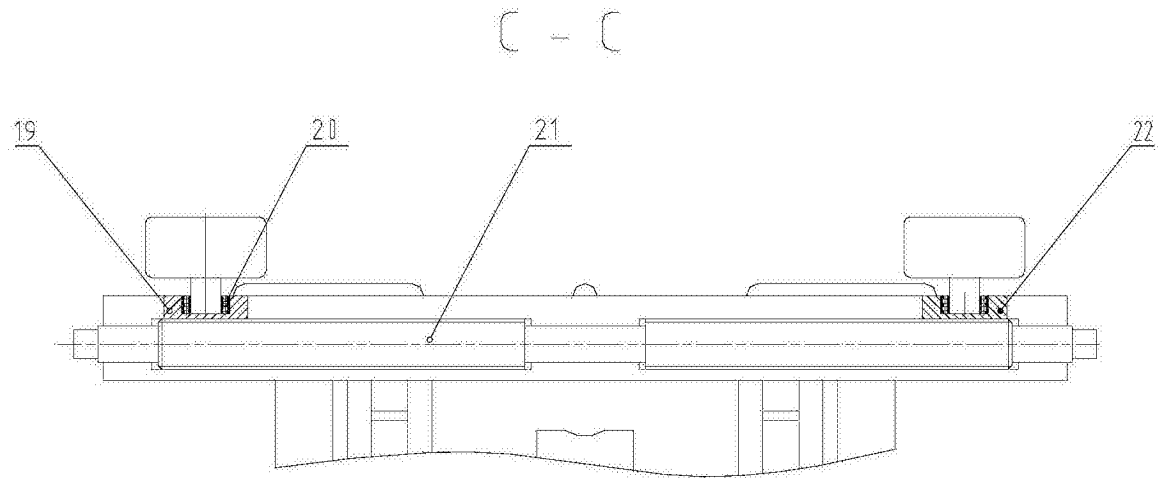


图5

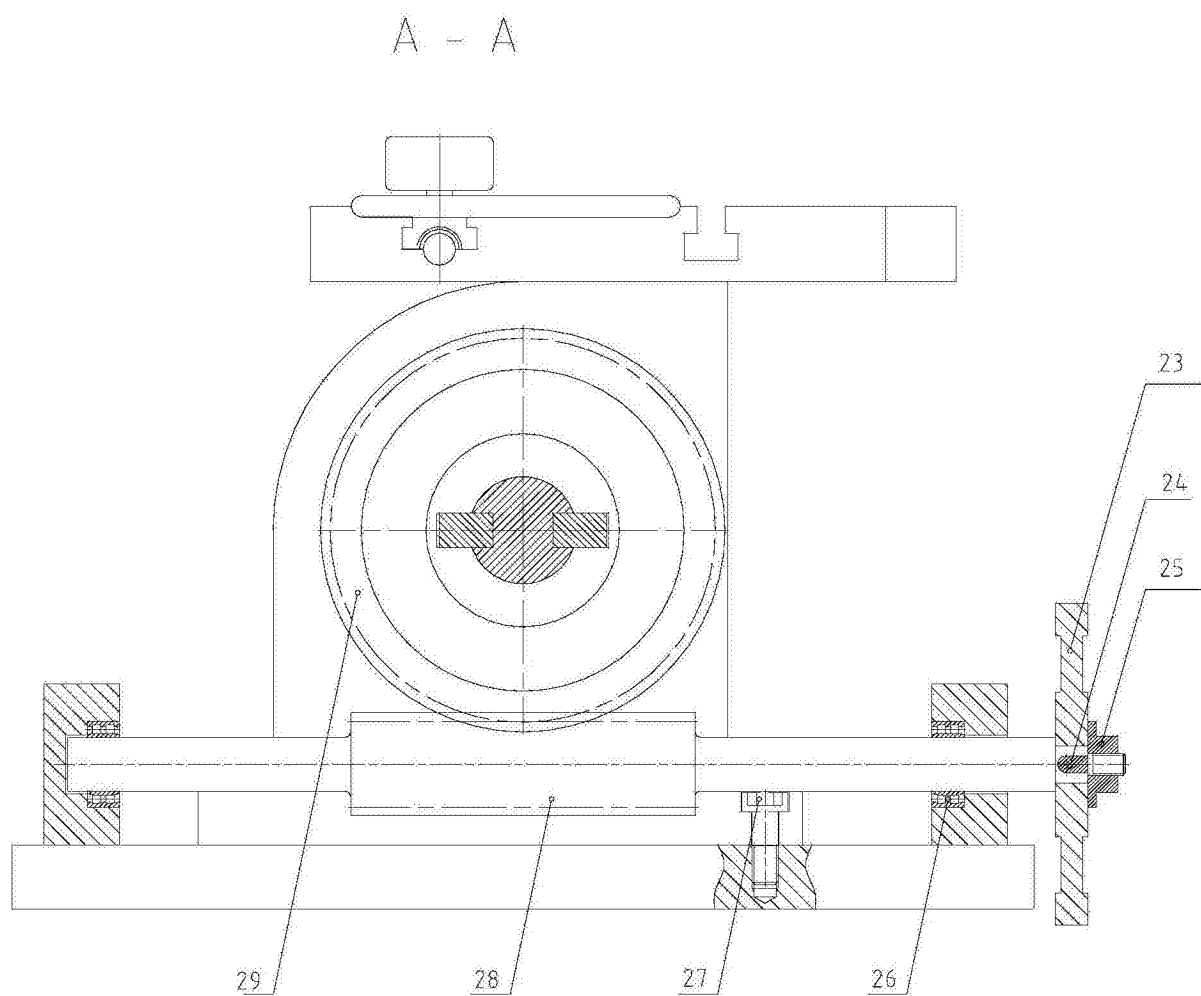


图6

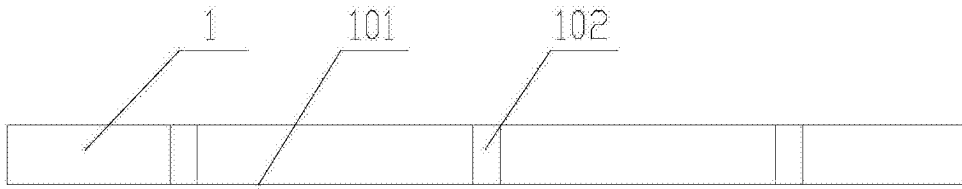


图7

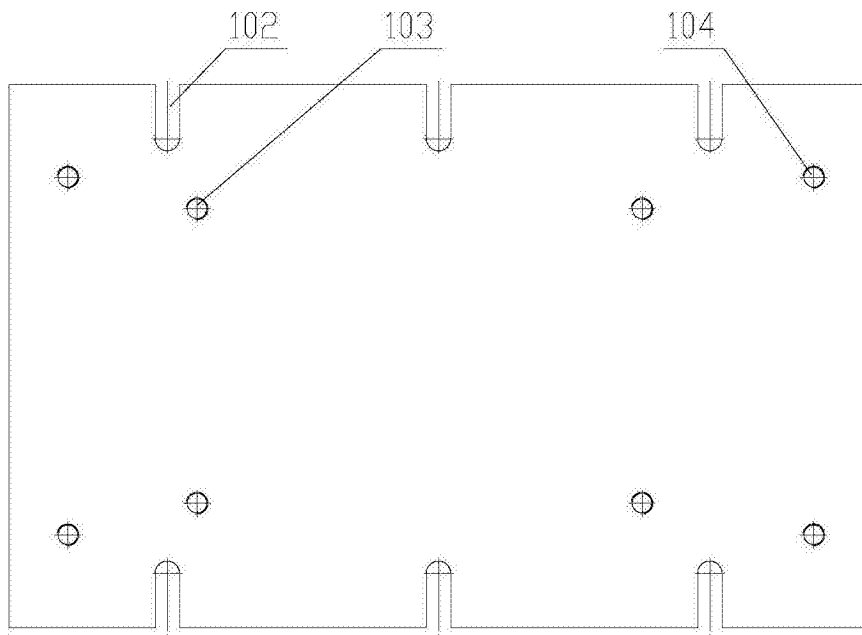


图8

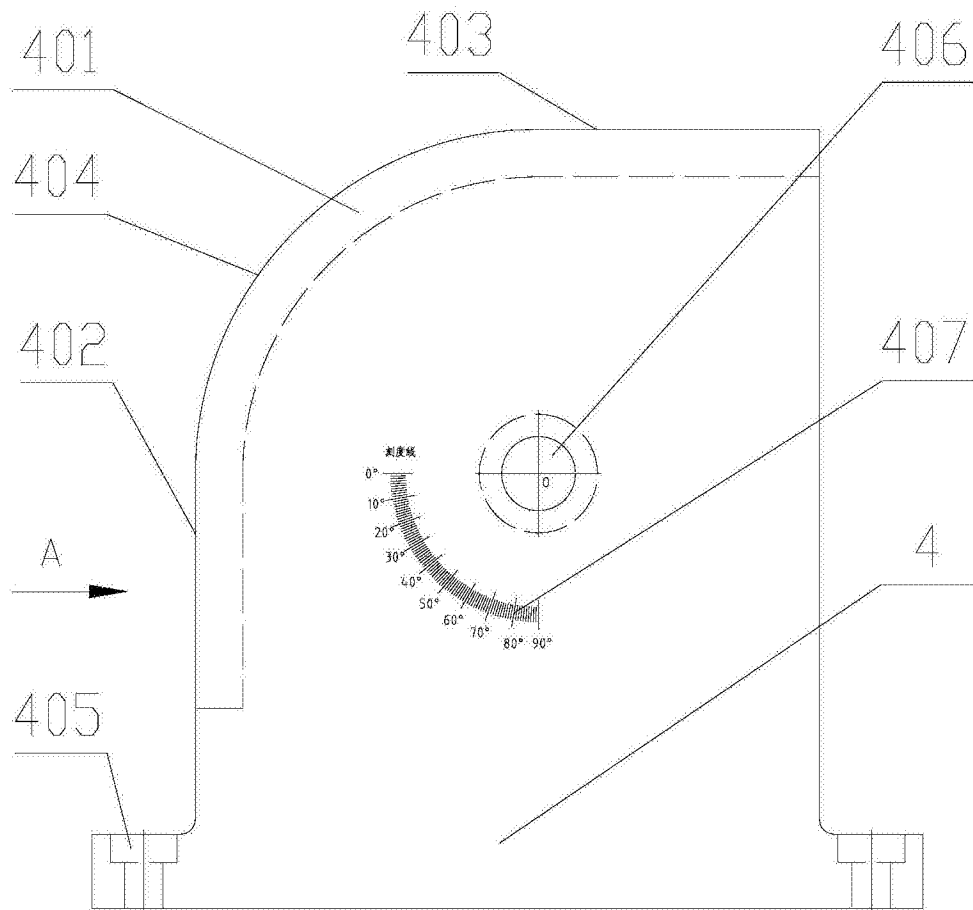


图9

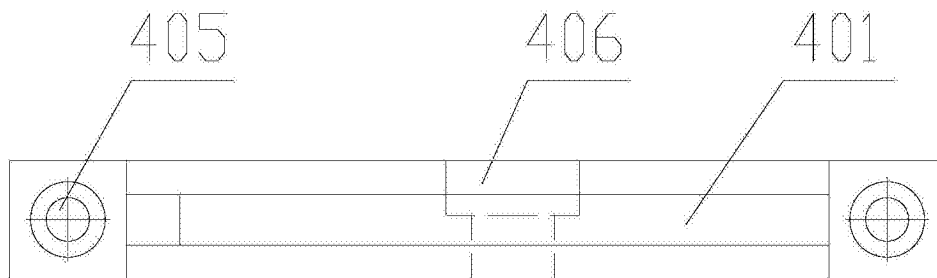


图10

A向

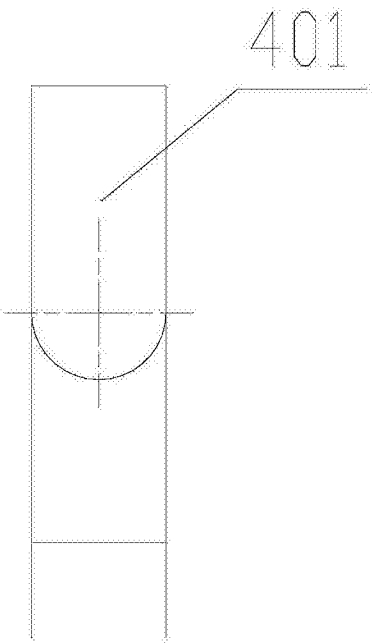


图11

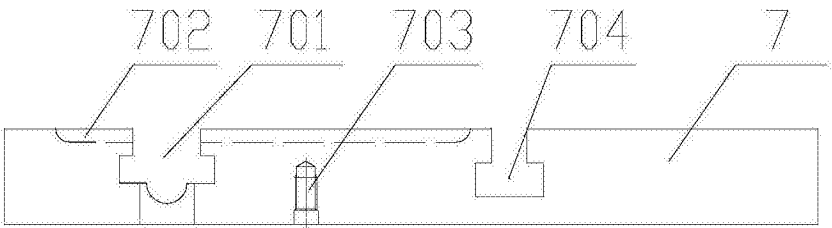


图12

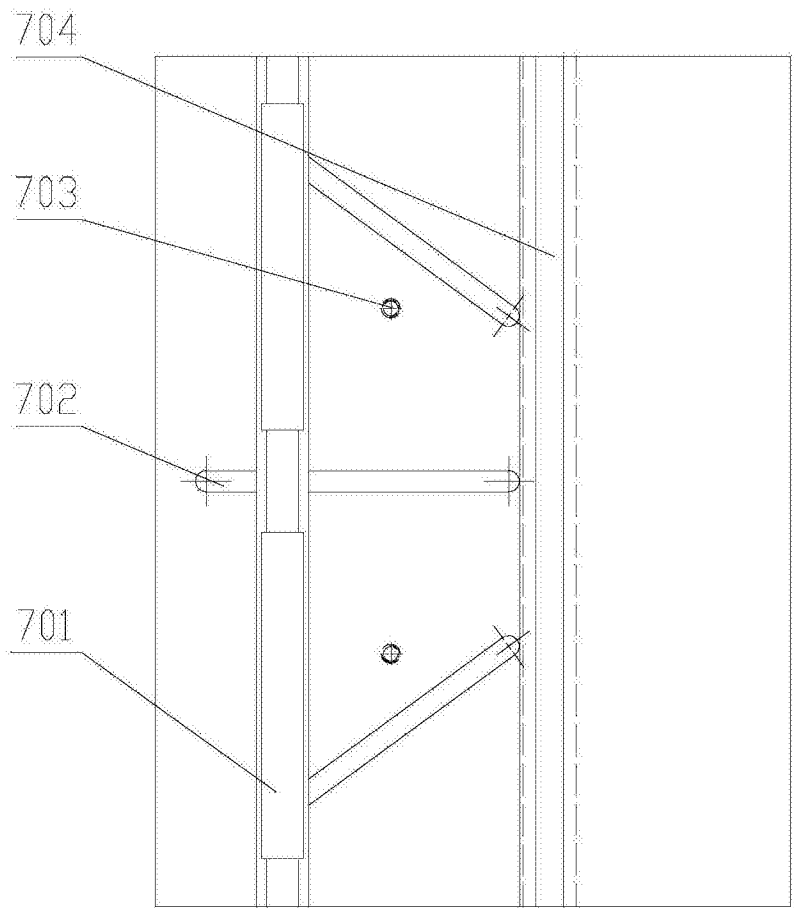


图13

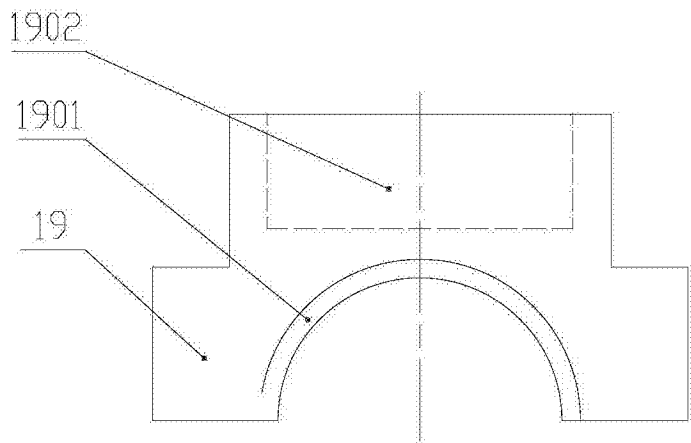


图14

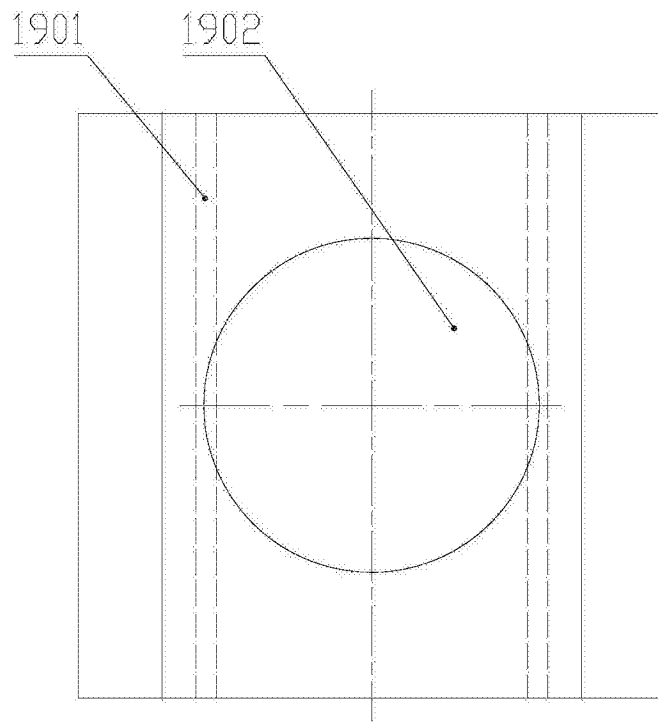


图15

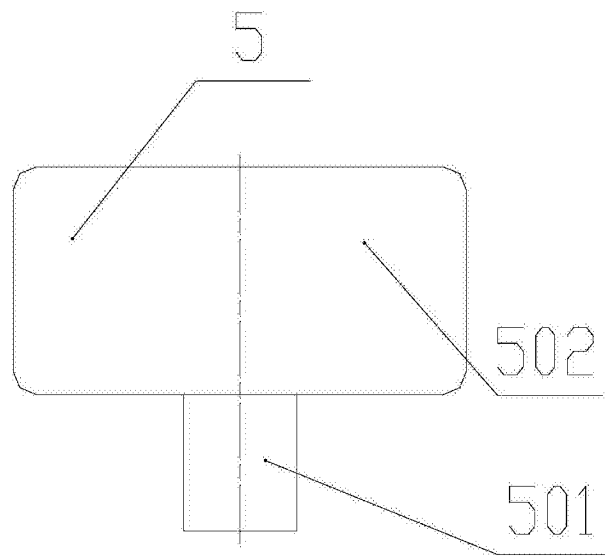


图16

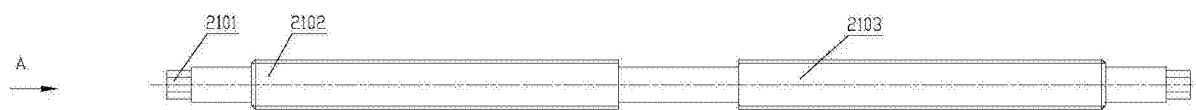


图17

A向

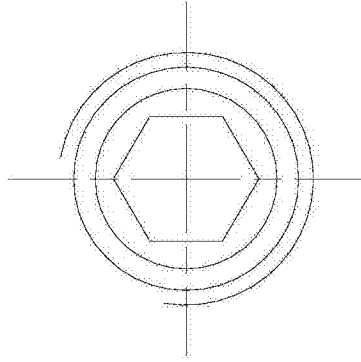


图18

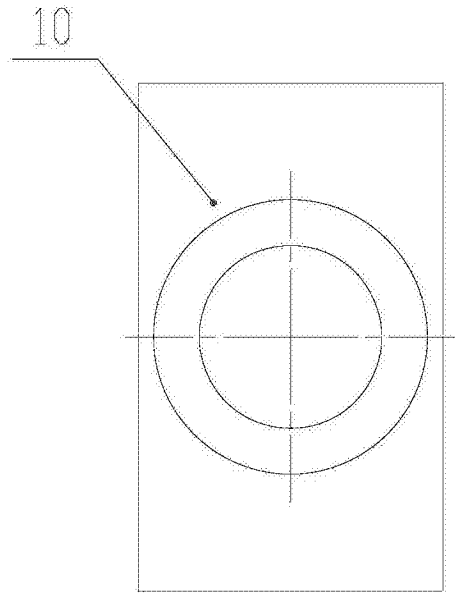


图19

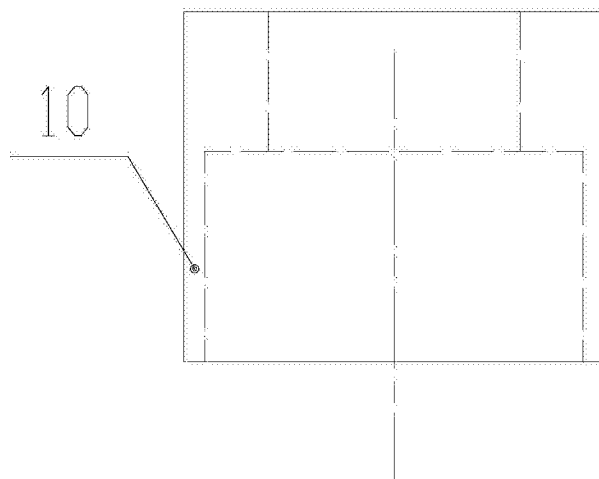


图20

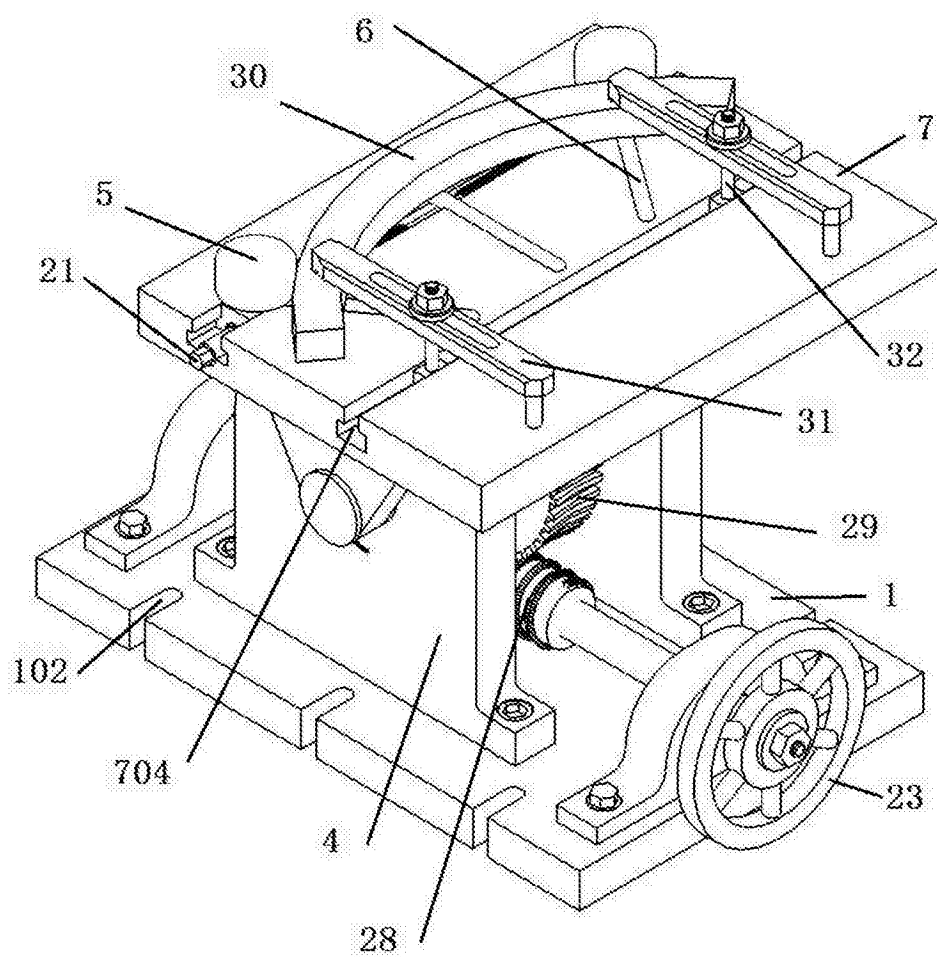


图21

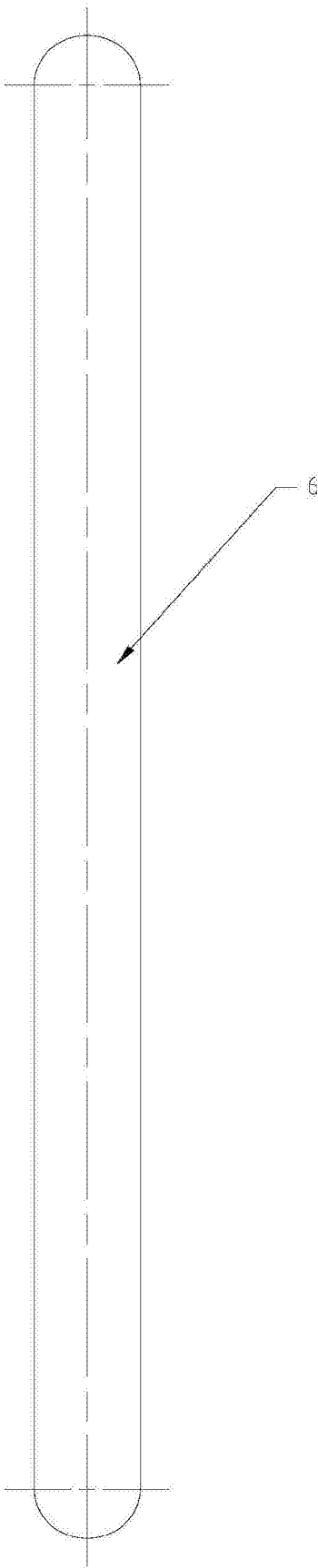


图22