



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102423868 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 25

(21) 申请号 201110413669. X

(22) 申请日 2011. 12. 13

(71) 申请人 重庆工具厂有限责任公司

地址 400055 重庆市巴南区道角二村 7 号

(72) 发明人 杨勤 黄涛 欧真强 杨成友

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

B24B 19/12(2006. 01)

B23C 3/08(2006. 01)

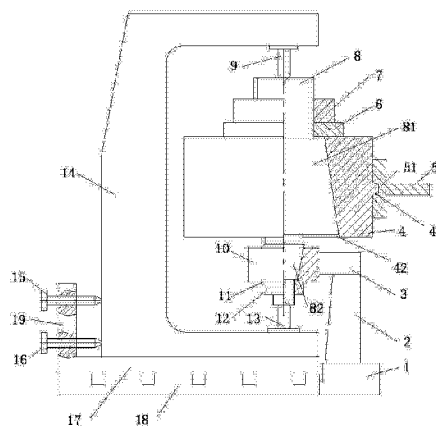
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

渐开线凸轮加工装置及其加工方法

(57) 摘要

一种渐开线凸轮加工装置,包括安装在机床导轨上的夹具底座和安装在夹具底座上的支撑体,所述支撑体呈 U 型,且支撑体的两侧内壁上相对地设有上顶尖和下顶尖,上顶尖与下顶尖之间设有定位心轴,定位心轴上套装有基圆盘和凸轮底座,所述基圆盘的一侧靠模板,所述靠模板固定安装在机床床身上,待加工工件安装在凸轮底座的外周壁上。一种渐开线凸轮加工方法,包括如下步骤:1) 安装渐开线凸轮加工装置;2) 校正靠模板位置;3) 调节所述支撑体在所述夹具底座上的位置;4) 调节砂轮位置;5) 启动机床。本发明的渐开线凸轮的加工装置不仅结构简单,而且不需要预先设置具有渐开线曲面的靠模,实施方便,能够在多种机床上使用。



1. 一种渐开线凸轮加工装置,其特征在于:包括安装在机床导轨上的夹具底座和安装在所述夹具底座上的支撑体,所述夹具底座和支撑体之间设有滑轨,所述支撑体的上下两侧内壁上相对地设有上顶尖和下顶尖,所述上顶尖与下顶尖之间设有定位心轴,所述定位心轴上套装有均与该定位心轴同步转动的基圆盘和凸轮底座,所述基圆盘的一侧设有与该基圆盘圆形外周壁相配合的靠模板,所述靠模板固定安装在机床床身上,待加工工件安装在所述凸轮底座的外周壁上。

2. 根据权利要求1所述的渐开线凸轮加工装置,其特征在于:所述定位心轴上设有锥形轴段 I,所述凸轮底座上设有与该锥形轴段 I 相配合的锥形通孔,所述锥形轴段 I 的外径沿所述基圆盘指向所述凸轮底座的方向逐渐递减,所述凸轮底座套装在所述锥形轴段 I 上,且通过设置在所述定位心轴上的螺纹紧固件被压紧固定在该锥形轴段 I 上。

3. 根据权利要求1所述的渐开线凸轮加工装置,其特征在于:所述定位心轴上设有用于安装所述基圆盘的锥形轴段 II,所述基圆盘上设有与该锥形轴段 II 相配合的锥形通孔,所述锥形轴段 II 沿所述基圆盘指向所述凸轮底座的方向逐渐递增,所述基圆盘套装在所述锥形轴段 II 上,且通过设置在所述定位心轴上的螺纹紧固件被压紧固定在该锥形轴段 II 上。

4. 根据权利要求1-3 任一项所述的渐开线凸轮加工装置,其特征在于:所述凸轮底座的外周壁上设有截面呈梯形的定位凸块。

5. 根据权利要求1-3 任一项所述的渐开线凸轮加工装置,其特征在于:所述定位心轴的两端面上分别设有与所述上顶尖和下顶尖相匹配的中心孔。

6. 根据权利要求1-3 任一项所述的渐开线凸轮加工装置,其特征在于:所述滑轨垂直于所述机床导轨滑动方向,且所述夹具底座上设有用于所述支撑体在滑轨上定位的定位结构。

7. 根据权利要求6所述的渐开线凸轮加工装置,其特征在于:所述定位结构包括与所述夹具底座固定连接的定位挡板,所述定位挡板上设有轴线与所述滑轨方向平行的定位螺钉和调节螺钉。

8. 一种采用如权利要求1-7 任一项所述渐开线凸轮加工装置的渐开线凸轮加工方法,其特征在于:包括如下步骤:

1) 安装如权利要求1-7 任一项所述的渐开线凸轮加工装置:将所述夹具底座安装在所述机床导轨上;将所述支撑体安装在夹具底座上;将所述凸轮底座和基圆盘套装在在所述定位心轴上,并将所述定位心轴安装在所述上顶尖和下顶尖之间;将所述靠模板安装在机床床身上;并将待加工的凸轮工件安装在所述凸轮底座的外周壁上;

2) 校正靠模板位置,使所述靠模板工作面与机床导轨的运行方向平行;

3) 调节所述支撑体在所述夹具底座上的位置,使所述基圆盘的外周壁紧靠在所述靠模板的工作面上;

4) 调节砂轮位置,使砂轮轴线与所述凸轮工件的中心线等高,且砂轮与凸轮工件的接触点与靠模板的工作面在同一平面上;

5) 启动机床,所述渐开线凸轮加工装置在机床导轨的带动下作往复直线运动,且基圆盘在摩擦力作用下在所述靠模板上往复滚动,并带动所述定位心轴和凸轮底座同步旋转。

9. 根据权利要求8所述的渐开线凸轮加工方法,其特征在于:所述步骤5) 中,如果凸

轮工件上的加工余量不足,还包括步骤6):保持基圆盘与靠模板的相对位置不变,并旋转所述凸轮底座来增加凸轮工件的加工余量。

10. 根据权利要求9所述的渐开线凸轮加工方法,其特征在于:还包括步骤7):重复步骤5)和步骤6),直至凸轮工件的渐开线曲面加工完成。

渐开线凸轮加工装置及其加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种凸轮加工装置,具体的为一种渐开线凸轮加工装置和采用该渐开线凸轮加工装置加工渐开线凸轮的加工方法。

背景技术

[0002] 凸轮机构能实现复杂的运动要求,广泛用于各种自动化和半自动化机械装置中,是机床重要零部件结构之一。磨制剃插齿刀齿形的机床上就包含有渐开线凸轮,且渐开线凸轮曲线形状的好坏直接决定了该机床加工的剃插齿刀产品的齿形是否符合技术要求。然而,在生产中,插销在渐开线凸轮的曲面上做往复运动,致使机床原配的渐开线凸轮曲面容易磨损划伤,需修磨曲线形状或重新制造新的渐开线凸轮。

[0003] 现有的加工渐开线凸轮的装置均采用以标准凸轮进行仿形运动来加工,在事前没有标准渐开线靠模的情况下,无法加工出渐开线凸轮,且加工渐开线凸轮的装置为专用装置,结构复杂,投资大,不适合小批量生产的需要。

[0004] 专利号为 CN200910148512.1 的中国专利公开了一种凸轮轴渐开线铣床,该凸轮轴渐开线铣床含有机身、机架、尾座,所述机身两端分别固定有机架和尾座,机架内连接有主轴,所述主轴与动力传动机构连接;该机架内还装有分度轴,该分度轴通过齿轮传动机构与主轴连接;分度轴的前端连接有靠模;机架的一侧设有与靠模联动的刀盘。在动力传动机构的带动下,凸轮轴和靠模同时转动,与靠模联动的刀盘执行仿形运动,通过刀盘的仿形移动铣削凸轮轴的渐开线轮廓。

[0005] 该凸轮轴渐开线铣床虽然也能加工出渐开线凸轮,但是还是需要采用一个具有渐开线曲面的靠模来进行仿形运动,且该凸轮轴渐开线铣床结构复杂,投资大,通用性不高,且该装置不能在其他机床设备上使用。

[0006] 鉴于此,本发明旨在探索一种加工渐开线凸轮加工装置和采用该加工装置加工渐开线凸轮的方法,该加工装置不仅不需要事前准备具有渐开线曲面的靠模,而且结构简单,能够在多种机床上使用,既能满足小批量生产需要,还能够适用于大批量生产。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是提出一种渐开线凸轮加工装置及其加工方法,该渐开线凸轮的加工装置不仅结构简单,而且不需要预先设置具有渐开线曲面的靠模,实施方便,能够在多种机床上使用,既能满足小批量生产需要,还能够适用于大批量生产。

[0008] 要实现上述技术目的,本发明的渐开线凸轮的加工装置,包括安装在机床导轨上的夹具底座和安装在所述夹具底座上的支撑体,所述夹具底座和支撑体之间设有滑轨,所述支撑体的上下两侧内壁上相对地设有上顶尖和下顶尖,所述上顶尖与下顶尖之间设有定位心轴,所述定位心轴上套装有均与该定位心轴同步转动的基圆盘和凸轮底座,所述基圆盘的一侧设有与该基圆盘圆形外周壁相配合的靠模板,所述靠模板固定安装在机床床身上,待加工工件安装在所述凸轮底座的外周壁上。

[0009] 进一步,所述定位心轴上设有锥形轴段 I,所述凸轮底座上设有与该锥形轴段 I 相配合的锥形通孔,所述锥形轴段 I 的外径沿所述基圆盘指向所述凸轮底座的方向逐渐递减,所述凸轮底座套装在所述锥形轴段 I 上,且通过设置在所述定位心轴上的螺纹紧固件被压紧固定在该锥形轴段 I 上;

进一步,所述定位心轴上设有用于安装所述基圆盘的锥形轴段 II,所述基圆盘上设有与该锥形轴段 II 相配合的锥形通孔,所述锥形轴段 II 沿所述基圆盘指向所述凸轮底座的方向逐渐递增,所述基圆盘套装在所述锥形轴段 II 上,且通过设置在所述定位心轴上的螺纹紧固件被压紧固定在该锥形轴段 II 上;

进一步,所述凸轮底座的外周壁上设有截面呈梯形的定位凸块;

进一步,所述定位心轴的两端面上分别设有与所述上顶尖和下顶尖相匹配的中心孔;

进一步,所述滑轨垂直于所述机床导轨滑动方向,且所述夹具底座上设有用于所述支撑体在滑轨上定位的定位结构;

进一步,所述定位结构包括与所述夹具底座固定连接的定位挡板,所述定位挡板上设有轴线与所述滑轨方向平行的定位螺钉和调节螺钉。

[0010] 本发明还公开了一种采用如上所述渐开线凸轮加工装置的渐开线凸轮加工方法,包括如下步骤:

1) 安装所述的渐开线凸轮加工装置:将所述夹具底座安装在所述机床导轨上;将所述支撑体安装在夹具底座上;将所述凸轮底座和基圆盘套装在在所述定位心轴上,并将所述定位心轴安装在所述上顶尖和下顶尖之间;将所述靠模板安装在机床床身上;并将待加工的凸轮工件安装在所述凸轮底座的外周壁上;

2) 校正靠模板位置,使所述靠模板工作面与机床导轨的运行方向平行;

3) 调节所述支撑体在所述夹具底座上的位置,使所述基圆盘的外周壁紧靠在所述靠模板的工作面上;

4) 调节砂轮位置,使砂轮轴线与所述凸轮工件的中心线等高,且砂轮与凸轮工件的接触点与靠模板的工作面在同一平面上;

5) 启动机床,所述渐开线凸轮加工装置在机床导轨的带动下作往复直线运动,且基圆盘在摩擦力作用下在所述靠模板上往复滚动,并带动所述定位心轴和凸轮底座同步旋转。

[0011] 进一步,所述步骤 5) 中,如果凸轮工件上的加工余量不足,还包括步骤 6) 保持基圆盘与靠模板的相对位置不变,并旋转所述凸轮底座来增加凸轮工件的加工余量;

进一步,还包括步骤 7):重复步骤 5) 和步骤 6),直至凸轮工件的渐开线曲面加工完成。

[0012] 本发明具有如下有益效果:

1、本发明通过设置同步转动的定位心轴、基圆盘和凸轮底座,通过调节支撑体和夹具底座在机床导轨上的位置,使得基圆盘压紧在靠模板的工作面上,将靠模板工作面设置为与机床导轨运行方向平行,机床开机后,基圆盘在摩擦力作用下在靠模板上作纯滚动,并带动定位心轴和凸轮底座旋转;将凸轮工件与砂轮之间的接触点设置在与靠模板工作面共面处,有几何原理可知,砂轮在凸轮工件上磨出的曲面即为渐开线曲面;本发明的渐开线凸轮加工装置结构简单,不需要预先设置具有渐开线曲面的靠模,且平板状的靠模板和圆柱形的基圆盘均易于制作,且该加工装置可用于多种机床上,如拉刀刃磨床、铣床等均能使用,在现有的机床上安装本发明的渐开线凸轮加工装置即可实施,简单方便且费用低,既能满

足小批量生产需要,还能够适用于大批量生产;

2、采用锥形轴段 I 和锥形轴段 II 将凸轮底座和基圆盘固定在定位心轴上,可避免采用键来径向定位导致的旋转误差,使得渐开线曲线更加精准;

3、通过在夹具底座上设置定位结构不仅定位支撑体,而且可将基圆盘紧紧压紧在靠模板工作面上,防止基圆盘在靠模板工作面上滑动。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明渐开线凸轮加工装置实施例的结构示意图;

图 2 为本实施例的渐开线凸轮加工装置的加工原理图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明。

[0015] 如图 1 所示,为本发明渐开线凸轮加工装置实施例的结构示意图,本实施例的渐开线凸轮的加工装置,包括机床、安装在机床导轨 18 上的夹具底座 17 和安装在所述夹具底座 17 上的支撑体 14,所述夹具底座 17 和支撑体 14 之间设有滑轨,所述支撑体 14 呈 U 型,且支撑体 14 的上下两侧内壁上相对地设有上顶尖 9 和下顶尖 13,所述上顶尖 9 与下顶尖 13 之间设有定位心轴 8,所述定位心轴 8 上套装有均与该定位心轴 8 同步转动的基圆盘 10 和凸轮底座 4,所述基圆盘 10 的一侧设有与该基圆盘 10 圆形外周壁相配合的靠模板 3,所述靠模板 3 通过靠模架 4 固定安装在机床床身 1 上,待加工凸轮工件 5 安装在所述凸轮底座 4 的外周壁上。优选的,凸轮底座 4 的外周壁上设有截面呈梯形的定位凸块 41,凸轮工件 5 上设有与该定位凸块 41 相配合的定位凹槽 51,凸轮工件 5 通过定位凹槽 51 和定位凸块 41 固定安装在凸轮底座 4 上。

[0016] 本实施例的渐开线凸轮加工装置通过设置同步转动的定位心轴 8、基圆盘 10 和凸轮底座 4,通过调节支撑体 14 和夹具底座 17 在机床导轨 18 上的位置,使得基圆盘 10 压紧在靠模板 3 的工作面上,将靠模板 3 工作面设置为与机床导轨 18 运行方向平行,机床开机后,基圆盘 10 在摩擦力作用下在靠模板 3 上作纯滚动,并带动定位心轴 8 和凸轮底座 4 旋转;将凸轮工件 5 与砂轮之间的接触点设置为与靠模板 3 工作面共面,有几何原理可知,砂轮在凸轮工件 5 上磨出的曲面即为渐开线曲面。本实施例的渐开线凸轮加工装置结构简单,不需要预先设置具有渐开线曲面的靠模,且平板状的靠模板 3 和圆柱状的基圆盘 10 均易于制作,且该加工装置可用于多种机床上,如拉刀刃磨床、铣床等均能使用,在现有的机床上安装本实施例的渐开线凸轮加工装置即可实施,简单方便且费用低,既能满足小批量生产需要,还能够适用于大批量生产。

[0017] 如图 2 所示,为本实施例的渐开线凸轮加工装置的加工原理图。基圆盘 10 滚动时,带动凸轮工件 5 随之转动;当基圆盘 10 与靠模板 3 工作面的接触点由 C 点滚动到 D 点时,凸轮工件 5 随之从实线位置转动到虚线所绘位置,即凸轮工件 5 与砂轮的接触点由 A 点变为 B 点, C' 和 D' 表示基圆盘 10 由 C 点滚动到 D 点后与 C 点和 D 点对应的位置, A' 和 B' 为凸轮工件 5 转动过后与 A 点和 B 点对应的位置。由此可知,基圆盘 10 上的弧长 CD 等于靠模板 3 上的 C D' 的长度;另外,凸轮工件 5 与砂轮接触点为 A 点时, A 点到基圆盘 10 的切线长为 AC,凸轮工件 5 与砂轮接触点为 B' 点时, B' 到基圆盘 10 的切线长为 B' C'。

D' ,且 $B'D'$ 与 AC 之差等于 CD' ,即切线长为 $B'D'$ 与切线长 AC 之差等于对应切点之间的基圆盘 10 的弧长 CD 。即可推论得知 :凸轮工件 5 曲面上的任意两点与基圆盘 10 上对应的切点之间的长度差等于基圆盘 10 在两个切点之间的弧长。凸轮工件 5 的加工面为渐开线曲面。

[0018] 进一步,所述定位心轴 8 上设有锥形轴段 I 81,所述凸轮底座 4 上设有与该锥形轴段 I 81 相配合的锥形通孔 42,所述锥形轴段 I 81 的外径沿所述基圆盘 10 指向所述凸轮底座 4 的方向逐渐递减,所述凸轮底座 4 套装在所述锥形轴段 I 81 上,且通过设置在所述定位心轴 8 上的螺纹紧固件被压紧固定在该锥形轴段 I 81 上。本实施例的定位心轴 8 与锥形轴段 I 81 的小径端相连的部分设有外螺纹,凸轮底座 4 套装在锥形轴段 I 81 上后,通过垫圈 6 和螺母 7 被压紧固定在该锥形轴段 I 81 上,随定位心轴 8 同步转动。采用锥形轴段 I 81 将凸轮底座 4 固定在定位心轴 8 上,可避免采用键来径向定位导致的旋转误差,且容易对心,使得渐开线曲线更加精准。

[0019] 进一步,所述定位心轴 8 上设有用于安装所述基圆盘 10 的锥形轴段 II 82,所述基圆盘 10 上设有与该锥形轴段 II 82 相配合的锥形通孔 11,所述锥形轴段 II 82 沿所述基圆盘 10 指向所述凸轮底座 4 的方向逐渐递增,所述基圆盘 10 套装在所述锥形轴段 II 82 上,且通过设置在所述定位心轴 8 上的螺纹紧固件被压紧固定在该锥形轴段 II 82 上。本实施例的定位心轴 8 与锥形轴段 II 82 的小径端相连的部分设有外螺纹,基圆盘 10 套装在锥形轴段 II 82 上后,通过垫圈 11 和螺母 12 被压紧固定在该锥形轴段 II 82 上,随定位心轴 8 同步转动。采用锥形轴段 II 82 将基圆盘 10 固定在定位心轴 8 上,可避免采用键来径向定位导致的旋转误差,且容易对心,使得渐开线曲线更加精准。

[0020] 进一步,所述定位心轴 8 的两端面上分别设有与所述上顶尖 9 和下顶尖 13 相匹配的中心孔,采用该结构的定位心轴 8 不仅可准确定位安装在上顶尖 9 和下顶尖 13 之间,而且定位心轴 8 与上顶尖 9 和下顶尖 13 之间的摩擦阻力更小,使得基圆盘 10 不易打滑。

[0021] 进一步,所述滑轨垂直于所述机床导轨 18 滑动方向,且所述夹具底座 17 上设有用于所述支撑体 14 在滑轨上定位的定位结构。采用与机床导轨 18 上的滑动方向垂直的滑轨,便于调整基圆盘 10 的位置到靠模板 3 的工作面上。优选的,所述定位结构包括与所述夹具底座 17 固定连接的定位挡板 19,所述定位挡板 19 上设有轴线与所述滑轨方向平行的定位螺钉 15 和调节螺钉 16。通过在夹具底座 17 上设置定位结构不仅定位支撑体 14,而且可将基圆盘 10 紧紧压紧在靠模板 3 工作面上,防止基圆盘 10 在靠模板 3 工作面上滑动。

[0022] 下面介绍采用本实施例的渐开线凸轮加工装置加工渐开线凸轮的方法。

[0023] 一种采用如上所述渐开线凸轮加工装置的渐开线凸轮加工方法,包括如下步骤:

1) 安装如上所述的渐开线凸轮加工装置:将所述夹具底座 17 安装在所述机床导轨 18 上;将所述支撑体 14 安装在夹具底座 17 上;将所述凸轮底座 4 和基圆盘 10 套装在在所述定位心轴 8 上,并用分别用螺纹紧固件压紧固定,并将所述定位心轴 8 安装在所述上顶尖 9 和下顶尖 13 之间;将所述靠模板 3 通过靠模架 2 安装在机床床身 1 上,靠模板 3 的工作面高度与基圆盘 10 的外周壁高度等高;并将待加工的凸轮工件 5 通过定位凸块 41 和定位凹槽 51 安装在所述凸轮底座 4 的外周壁上;

2) 校正靠模板 3 位置,使所述靠模板 3 工作面与机床导轨 18 的运行方向平行;

3) 调节所述支撑体 14 在所述夹具底座 17 上的位置,使所述基圆盘 10 的外周壁紧靠在

所述靠模板 3 的工作面上,并由定位螺钉 15 和调节螺钉 16 定位,保证基圆盘 10 与靠模板 3 之间足够的接触力;

4)调节砂轮位置,使砂轮轴线与所述凸轮工件 5 的中心线等高,且砂轮与凸轮工件 5 的接触点与靠模板 3 的工作面在同一平面上;

5)启动机床,所述渐开线凸轮加工装置在机床导轨 18 的带动下作往复直线运动,基圆盘 10 在摩擦力作用下在所述靠模板 3 上往复滚动,并带动所述定位心轴 8 和凸轮底座 4 同步旋转,即可将凸轮工件 5 的加工面加工成渐开线曲面。

[0024] 进一步,所述步骤 5)中,如果凸轮工件 5 上的加工余量不足,采用步骤 6):保持基圆盘 10 与靠模板的相对位置不变,并旋转所述凸轮底座 4 来增加凸轮工件 5 的加工余量。保持基圆盘 10 与靠模板的相对位置不变,通过转动定位心轴 8 或直接转动凸轮底座 4 可使渐开线曲线在凸轮工件 5 上移动,渐开线曲面在凸轮工件 5 上向凸轮工件 5 内部移动一定距离后,可使凸轮工件 5 留有足够的加工余量。

[0025] 进一步,采用步骤 7):重复上述步骤 5)和步骤 6),直至凸轮工件 5 的渐开线曲面加工完成。

[0026] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

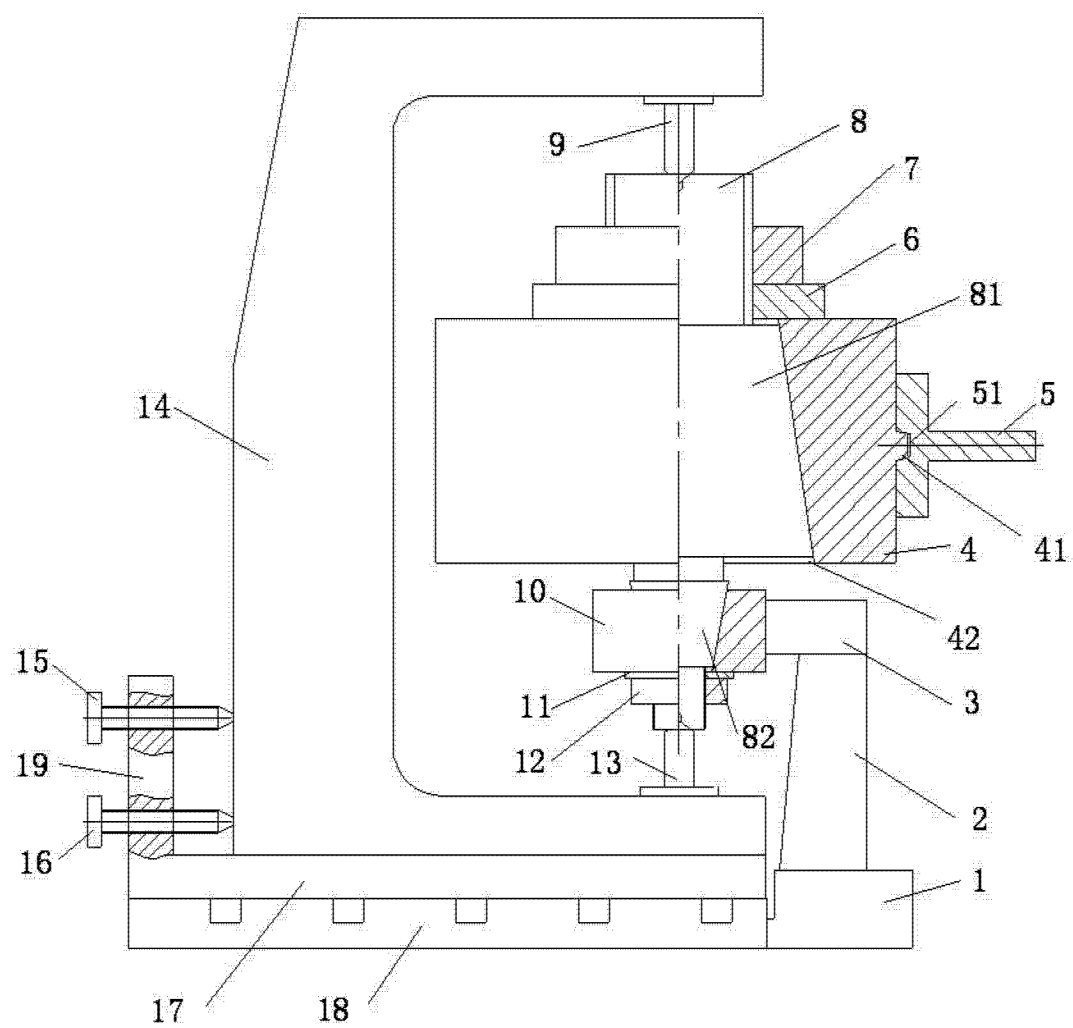


图 1

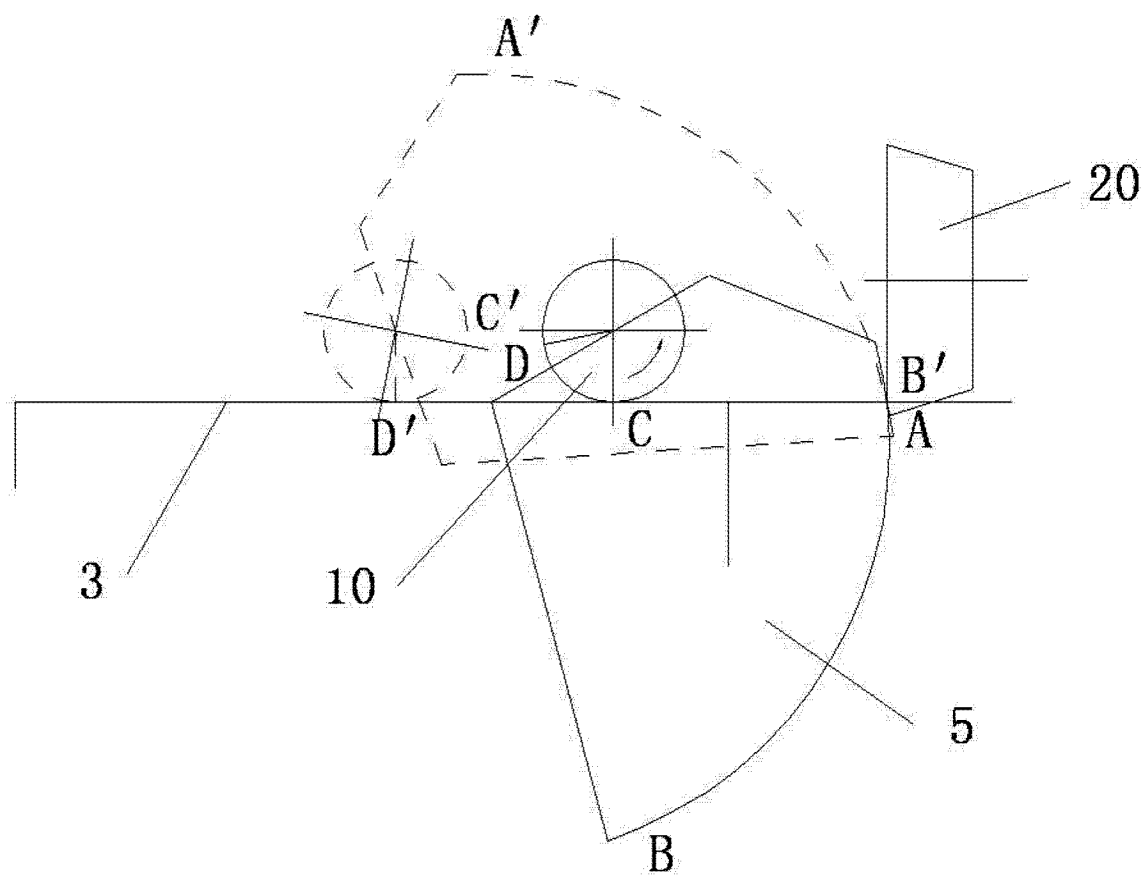


图 2