

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910127543.9

[51] Int. Cl.

B23P 23/02 (2006.01)

B23P 9/02 (2006.01)

B23B 5/40 (2006.01)

B23B 17/00 (2006.01)

B23B 21/00 (2006.01)

B23Q 1/01 (2006.01)

[43] 公开日 2010年1月20日

[11] 公开号 CN 101628378A

[51] Int. Cl. (续)

B23Q 1/25 (2006.01)

[22] 申请日 2009.3.13

[21] 申请号 200910127543.9

[71] 申请人 宁波市精恒凯翔机械有限公司

地址 315191 浙江省宁波市姜山镇仪门工业
区5栋

[72] 发明人 (请求不公开姓名)

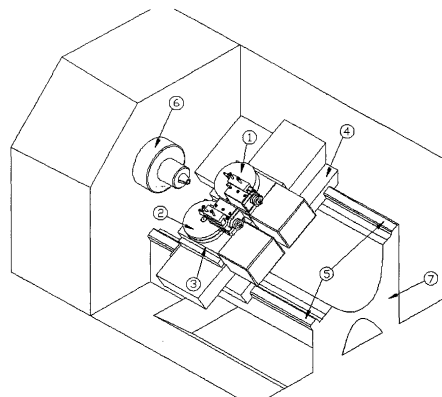
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

[54] 发明名称

球形(球面)镜面滚压车床

[57] 摘要

本发明是一种球形(球面)镜面滚压车床, 车床内设置①②二个能做圆周运动的圆盘回转刀架, 圆盘回转刀架采用同步带、同步轮与伺服电机传动连接, 大直径推(压)力轴承做刀架回转导轨。①②圆盘回转刀架刀架通过③圆盘密封座与中拖板连接, 中拖板通过导轨与④大拖板⑤导轨与⑦床身连接, ⑥主轴与⑦床身连接。在其中一个刀架有专用的、可拆卸的球形零件表面滚压加工的刀具系统或工具系统。机床能进行轴对称的球形或外形成抛物线外形零件切削加工, 同时又能对球形零件表面进行粗糙度 $Ra \leq 0.1 \mu m$ 的镜面精度加工。还能在圆盘回转刀架上加持相应装置, 对其进行钻、铣、磨、抛光、淬火等技术开发升级, 适应多行业球形(球面)零件加工需要。



- 1、球形（球面）镜面滚压车床，在机床内圆盘回转刀架与中拖板组合连接，中拖板与大拖板通过导轨连接，大拖板与斜置床身通过导轨连接，主轴与斜置床身连接构成的机床。其特征是：在机床内有2个圆盘回转刀架，并在其中一个圆盘回转刀架上有进行零件表面镜面加工的刀具或工具。
- 2、根据权利要求1所述的球形（球面）镜面滚压车床，其特征是在机床内有2个能做回转运动的圆盘回转刀架。
- 3、根据权利要求1所述的球形（球面）镜面滚压车床，其特征是机床的床身是斜置床身。
- 4、根据权利要求1所述的球形（球面）镜面滚压车床，其特征是在于圆盘回转刀架上有专用、可拆卸的进行零件表面镜面加工的刀具系统或工具系统。
- 5、根据权利要求2所述的圆盘回转刀架，其特征是在于圆盘回转刀架的底部连接有一个同步轮，通过同步带与伺服电机上的同步轮连接，做与伺服电机同步的回转运动。
- 6、根据权利要求2所述的圆盘回转刀架，其特征是在于圆盘回转刀架采用大直径推（压）力圆锥轴承做刀架的回转轨道，轴承的外圈与轴承固定件、刀架底座固定连接，轴承的内圈与圆盘回转刀架用锁紧螺母固定连接。
- 7、根据权利要求2所述的圆盘回转刀架，其特征是在于圆盘回转刀架上有微量长度调节装置。
- 8、根据权利要求2所述的圆盘回转刀架，其特征是在于圆盘回转刀架有密封座，用以防止铁屑、油污、冷却液进入同步带、同步轮或轴承中。
- 9、根据权利要求8所述的刀架有密封座，其特征是在于密封座上有凹槽或凸檐，用于加强密封座的密封。
- 10、根据权利要求5、6所述的圆盘回转刀架，其特征是在于圆盘回转刀架能单独成为一个其它机械应用的组件。

球形（球面）镜面滚压车床

所属技术领域

本发明涉及一种能加工球形（球面）零件的且机构简单易于维护的机床。本发明特别是能将球形零件表面加工出镜面（ $Ra \leq 0.1 \mu m$ ）效果的球形镜面机床。

背景技术

目前，能加工球形（球面）的机床具有以下特质：

- 一、都是在刀架位置安装一个能作圆周运动的回转刀架，将工件回转轴线和刀具回转轴线形成夹角，进而加工出球形（球面）零件。
- 二、这种机床的回转刀架的圆周回转运动靠蜗轮蜗杆机构来传动，机构复杂体积庞大。动力源有二种：一是手动转动蜗轮蜗杆作圆周回转运动；二是由电机转动蜗轮蜗杆作圆周回转运动。
- 三、没有对球形（球面）表面进行镜面（ $Ra \leq 0.1 \mu m$ ）处理的机构和系统。
- 四、经过文献检索分析，能生产这种机床的厂家不多，加工后的最好工件粗糙度 $Ra = 0.2 \mu m \sim 0.5 \mu m$ ，椭圆度 $< 0.005 mm$ 。

综合上述，这种机床只有一个回转刀架且是蜗轮蜗杆机构来传动，机构复杂，制造、装配难度高且不利于维护，加工精度受部件制造、装配等因素的影响及加工过程中动力源传动的匀速性、平稳性影响，限制了球形（球面）工件的精度；同时，经这种机床加工后的工件还必须用另外的机床设备进行二次抛光或磨削加工，以得到镜面精度要求，造成生产效率低下、二次装夹加工工件报废率高；同时，一个回转刀架也不能在机床上进行技术再开发升级，不能适应和满足多个行业球形（球面）零件加工需要。

发明内容

本发明就是为了提供一种刀架机构简单的利于维护的球形（球面）镜面滚压车床，它能克服现有的球形（球面）机床的缺点，在进行球形（球面）切削加工后，不停机能对工件进行镜面加工，加工的工件粗糙度 $Ra \leq 0.1 \mu m$ ，椭圆度 $\leq 0.005 mm$ ；还能对其进行钻、铣、磨、抛光、淬火等技术开发升级，成为一个技术开发平台，适应多行业球形（球面）零件加工需要。

采用的技术方案是：

- （1）球形（球面）镜面滚压车床床身采用斜置床身。
- （2）在X轴方向的托板上设置二个能做回转运动的圆盘回转刀架。
- （3）圆盘回转刀架的回转传动机构采用同步带、轮与伺服电机直接连接，机构简单，重心低，回转加工精度高。
- （4）圆盘回转刀架的运动受伺服电机控制，多轴联动时，能做圆弧或非圆弧运动，从而加工球形（球面）或非球形（球面）工件。
- （5）采用高精度大直径推（压）力圆锥轴承做圆盘回转刀架的回转轨道和连接支撑，稳定性好。
- （6）在刀架上设计专用微量长度调节装置调节刀具与工件的位置，来确定球形的R大小。
- （7）在其中一个刀架上采用专用的、可拆卸的滚压工具，进行表面加工，使工件表面粗糙度 $Ra \leq 0.1 \mu m$ ，椭圆度 $\leq 0.005 mm$ 。

本发明的核心技术就是圆盘回转刀架的回转传动机构采用同步带、同步轮与伺服电机直接连接，机构简单，重心低，回转加工精度高。抛弃机构体积庞大、制造复杂、装配难度大、传动中对加工精度影响大的蜗轮蜗杆机构。

本发明工作时，被加工的工件在机床主轴上做单纯的绕自身轴线的旋转运动，刀架的旋转中心点与工件轴线重合。刀架回转运动是伺服电机通过在轴上的同步轮带动同步带，再带动旋转刀架底部的同步轮，使刀架作受伺服电机控制的回转运动，进而加工出所需要的球形（球面）工件，不停机再进行表面加工。

本发明的有益效果是：

- 1、机床刀架机构简单，制造、装配容易保证精度要求，动力传动对加工没有影响，维修也简单方便。
- 2、在一个圆盘回转刀架切削加工出球形工件后，不停机再用另一个刀架上的滚压工具或刀具进行工件表面镜面滚压处理加工，生产效率及品质成倍提高能一次将球形（球面）工件加工至表面粗糙度 $Ra \leq 0.1 \mu m$ ，椭圆度 $\leq 0.005 mm$ 。
- 3、根据需要，还能在其中一个圆盘回转刀架上加装相应装置，对其进行钻、铣、磨、抛光、淬火等

其中一项进行技术开发升级，满足多行业对球形（球面）的高精度要求，具有广阔的应用前景。

附图说明

图1是本发明的球形（球面）镜面滚压车床采用的斜床身原理图，双向箭头为机床中拖板的运动方向。

图2是本发明的球形（球面）镜面滚压车床内部机构图，有(1)(2)圆盘回转刀架并排安装在(3)中拖板上，(3)中拖板通过导轨与(4)大拖板连接，(4)大拖板与(5)导轨连接，(5)导轨与(7)床身连接，(6)主轴与(7)床身连接，组成球形（球面）镜面滚压车床。

图3是本发明的圆盘刀架剖面图，圆盘刀架分为运动部件和固定静止部件二部分：

1、运动部件各零件为：(1)圆盘传动件(2)密封槽(3)高精密圆盘同步轮(6)锁紧螺母(8)高精度大直径圆锥推(压)力轴承(9)圆盘连接支撑座(10)微量调节刀架固定座(11)专用滚压刀具(12)微量调节手柄。

2、固定静止部件为：(4)刀架底座(5)轴承固定件(7)圆盘密封座。

它们作用是：(2)密封槽主要是加强(7)圆盘密封座的密封性，保持刀架内部与加工环境隔离，使切削液、铁屑等不能进入内部机构，破坏圆盘刀架运动部分的精密性和使用寿命等。(8)高精度大直径圆锥推(压)力轴承主要做圆盘的轨道、支撑作用。(5)轴承固定件在圆盘刀架中固定轴承位置、连接(4)刀架底座的作用。(4)刀架底座连接圆盘回转刀架固定在机床上。

它们组成：(6)锁紧螺母将圆盘刀架运动部件锁紧在(8)高精度大直径圆锥推(压)力轴承上，再通过(5)轴承固定件(4)刀架底座连接圆盘回转刀架固定在机床上，同时，用(7)圆盘密封座将刀架内部与外部环境隔离。

图4是本发明机床中圆盘回转刀架外观图及微量调节燕尾导轨剖面图，图中(1)是微量调节燕尾导轨(7)圆盘密封座(9)圆盘连接支撑座(10)微量调节刀架固定座(12)微量调节手柄(13)微量调节刀架。

图5是本发明机床中圆盘回转刀架传动连接图，图中(1)圆盘传动件(2)密封槽(14)伺服电机(15)刀架同步轮固定螺栓(16)伺服电机上同步轮。工作时，(14)伺服电机受指令控制，通过(16)伺服电机上同步轮、(13)齿形同步带传动到(3)高精密圆盘同步轮，再带动圆盘刀架运动部分做绕(8)高精度大直径圆锥推(压)力轴承中心的回转圆周运动。

图6是本发明的机床加工球形（球面）零件的加工运动简图，它由(1)圆盘回转刀架上装夹(4)表面专用滚压工具、(2)圆盘回转刀架上装夹(7)仿形车刀，(5)机床主轴夹持(3)球形工件，加工工件的半径R大小由(6)微量调节手柄来调节确定。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

如图2所示，本发明所述本球形（球面）镜面滚压车床中，有二个机构采用同步带、同步轮与伺服电机连接传动的(1)(2)圆盘回转刀架，圆盘回转刀架内部如图3所示。

圆盘回转刀架的动力源如图5所示，(14)伺服电机在接收到运转指令后，通过同轴的(16)伺服电机上同步轮、(13)齿形同步带传动到(3)高精密圆盘同步轮，带动圆盘刀架运动部件做绕(8)高精度大直径圆锥推(压)力轴承中心的圆弧路径运动，并且，圆盘刀架运动部件在(14)伺服电机在接收到反向运转指令后，刀架能沿同圆弧路径运动返回至起点。

如图6的加工运动简图中，刀架上分别加持加工球形工件所需的切削刀具和进行工件表面滚压加工的滚压工具系统。二个圆盘回转刀架的旋转起点及刀具或滚压工具的工件半径R值已通过(6)微量调节手柄来调节确定完毕。加工时，(5)机床主轴夹持(3)球形工件毛坯做固定速度的绕主轴轴心的旋转运动；(2)圆盘回转刀架夹持(7)仿形刀具做相应箭头所示的回转运动，将工件车削至所需尺寸外形后并移动离开，主轴不停止旋转，机床通过数控指令将(1)圆盘回转刀架夹持(4)表面专用滚压工具移动到球形工件前，将(1)圆盘刀架的圆盘中心与球形工件的旋转轴线重合，使(4)表面专用滚压工具在预设定好的起点位置上，接触滚压在球形工件表面，这时刀架做受伺服电机控制并同步的旋转运动(如图中相应的箭头所示)，将球形工件滚压出镜面精度。实现球形工件的车削与表面滚压处理一次完成。

本发明中的圆盘回转刀架能单独成为一个组件，如图3所示，去掉(10)微量调节刀架固定座(11)专用滚压刀具(12)微量调节手柄，就成为一个回转圆盘或工作台。

本发明中的圆盘回转刀架能单独成为一个组件，应用在平床身车床、磨床、钻床、加工中心等机械中。

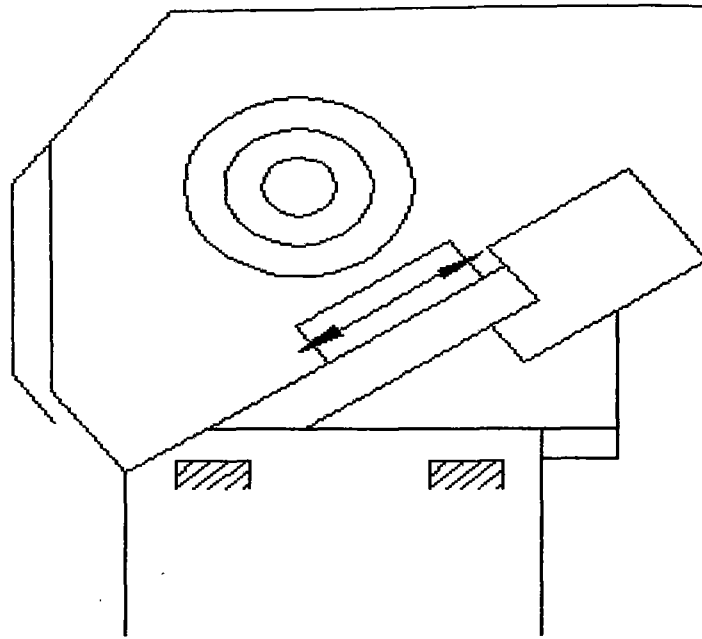


图 1

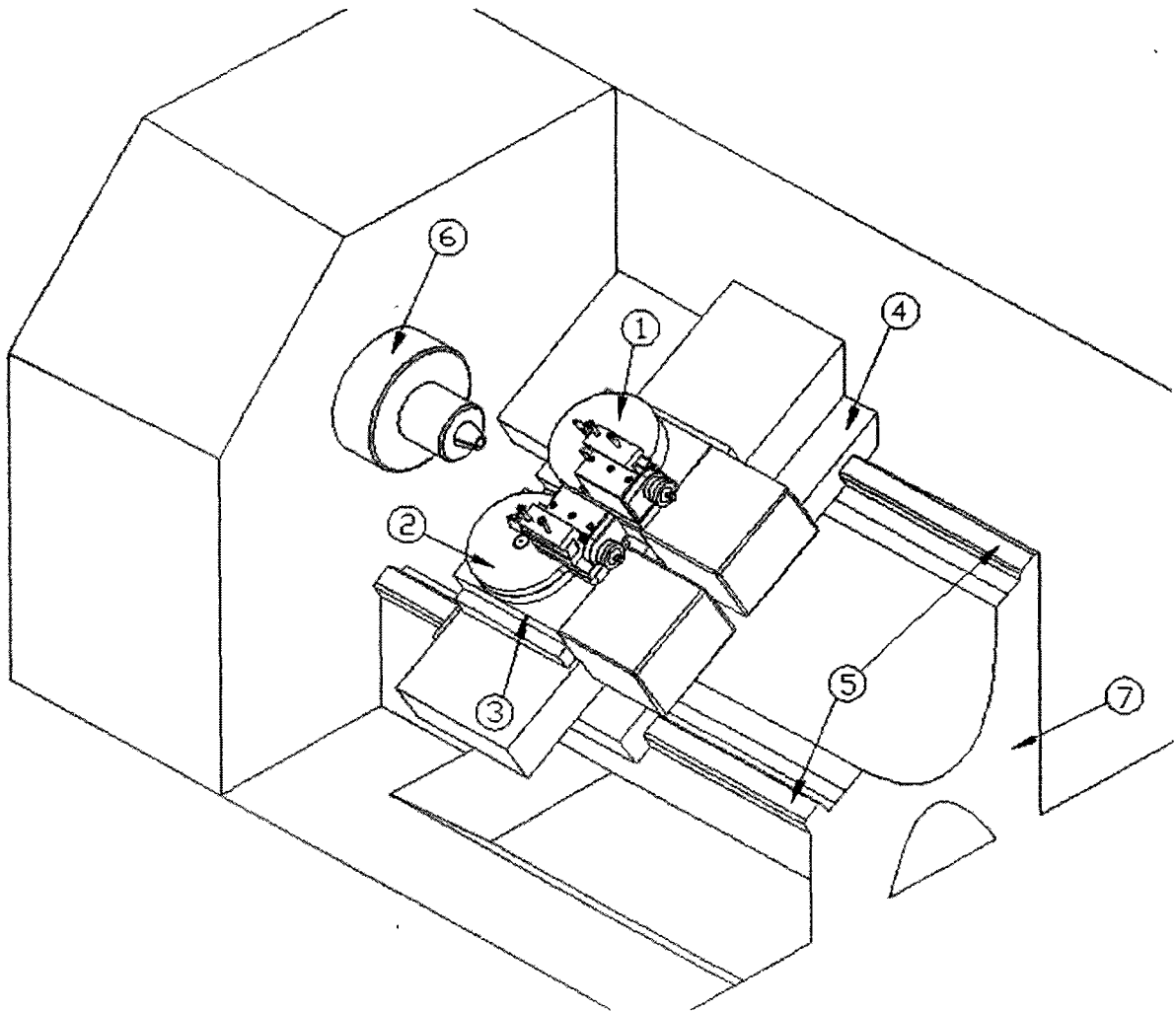


图 2

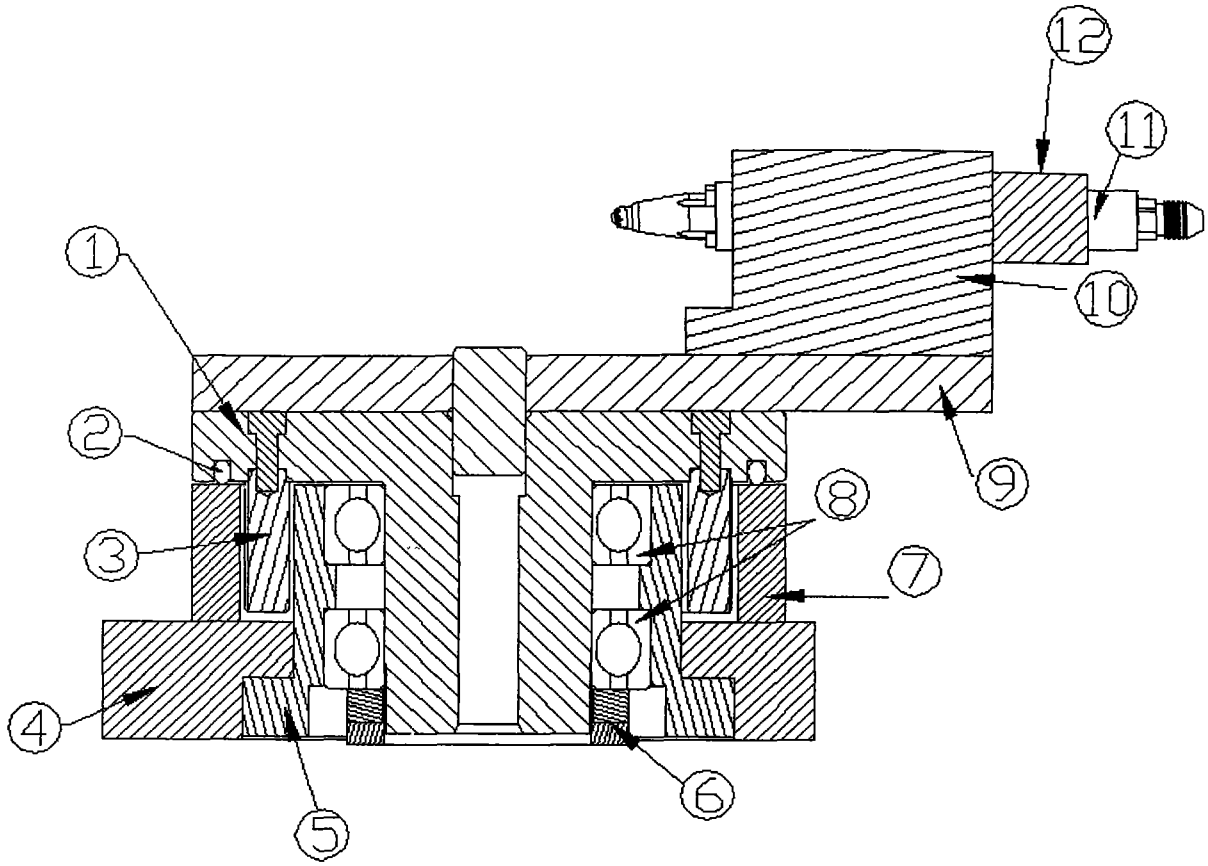


图 3

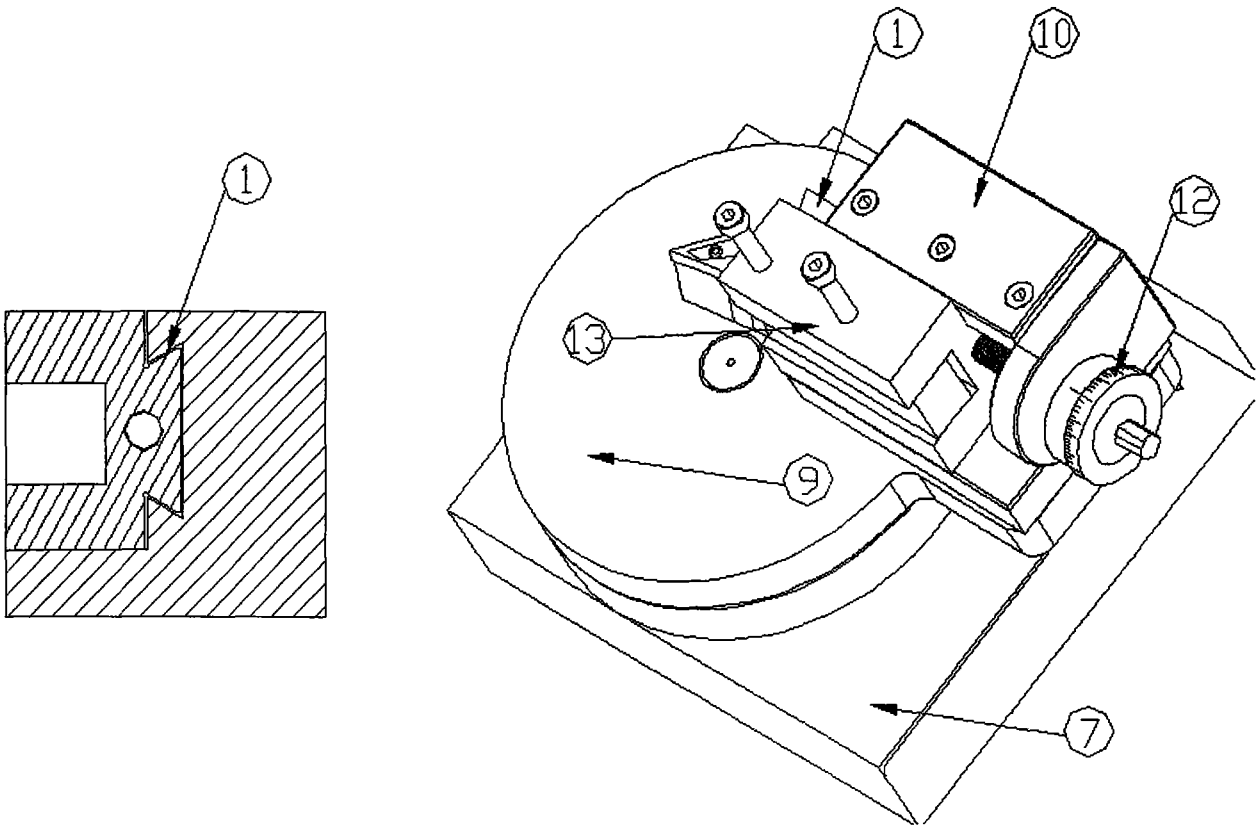


图 4

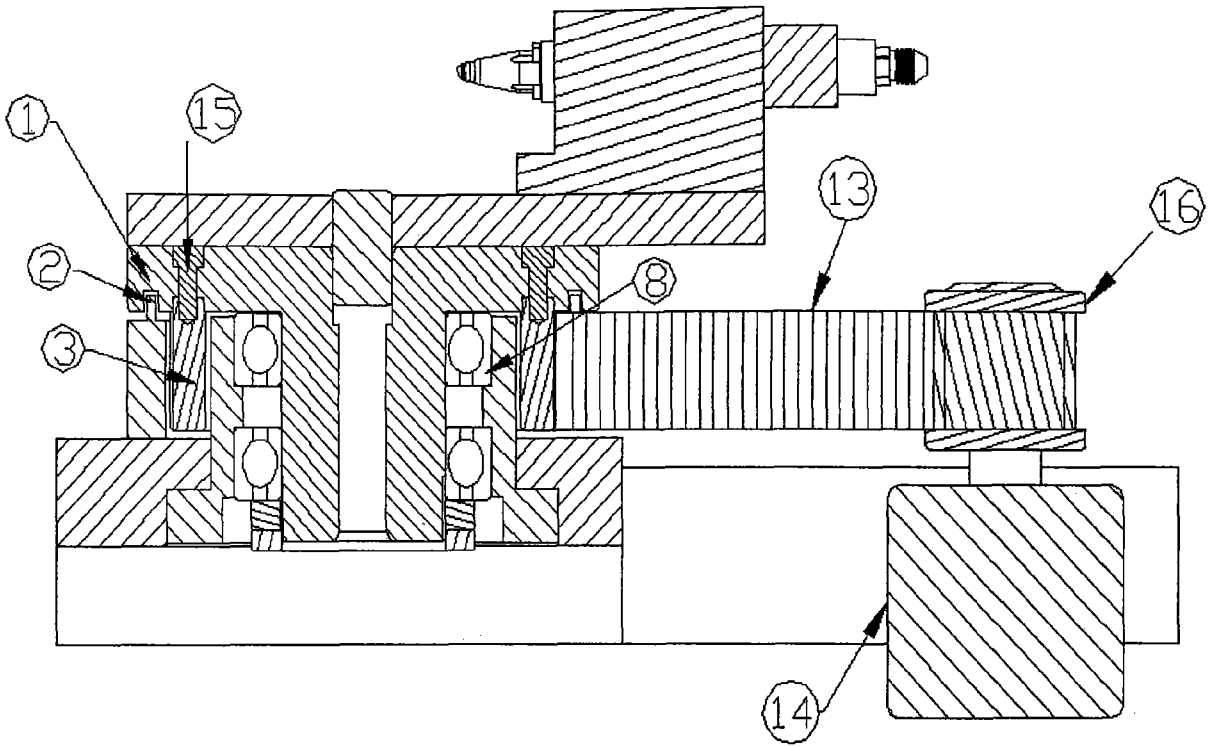


图 5

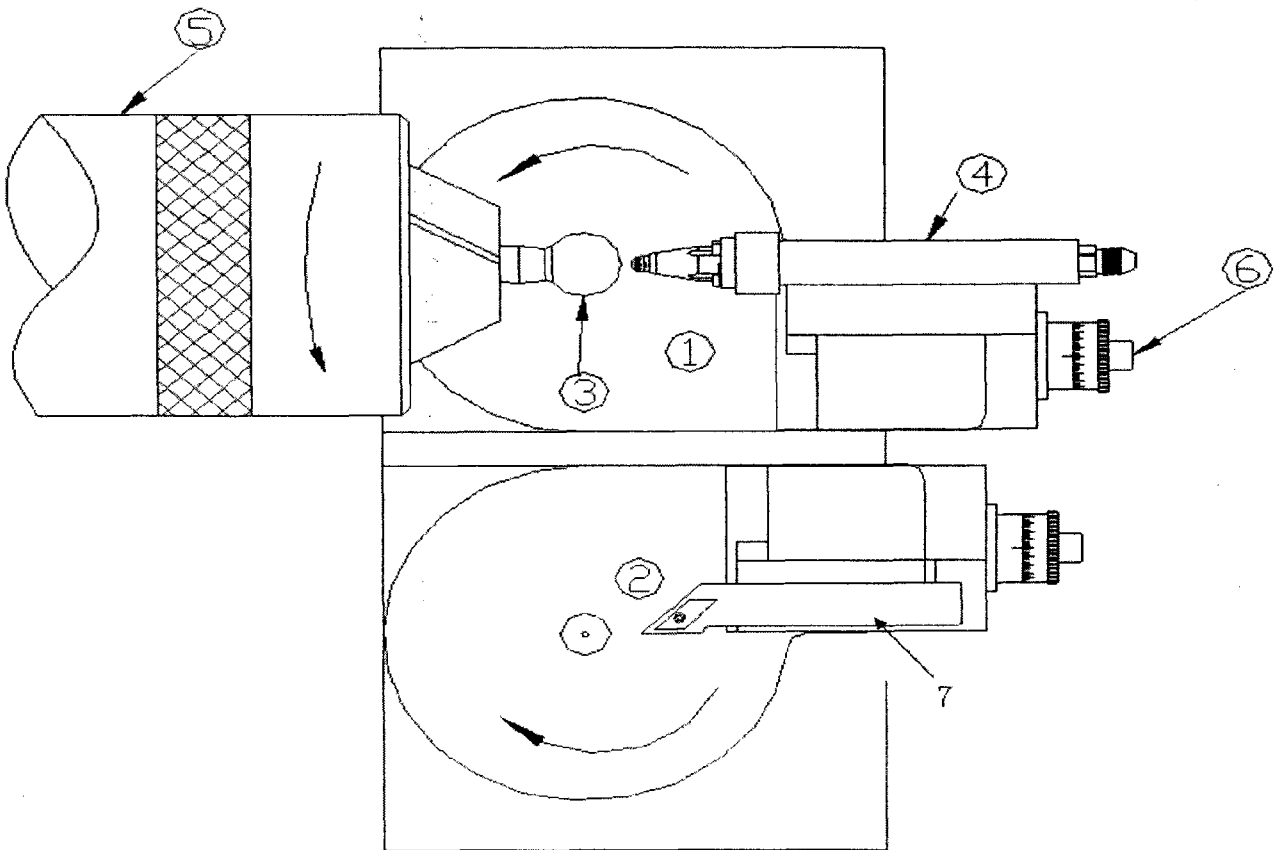


图 6