



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102513924 A

(43) 申请公布日 2012.06.27

(21) 申请号 201110445129.X

(22) 申请日 2011.12.27

(71) 申请人 北京迪蒙吉意超硬材料技术有限公司

地址 100083 北京市海淀区花园路B3号303室

(72) 发明人 叶书强 曹凤国 胡绛梅 张建东

(74) 专利代理机构 北京汲智翼成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11381

代理人 陈曦 贾兴昌

(51) Int. Cl.

B24B 39/06(2006.01)

B24B 41/06(2012.01)

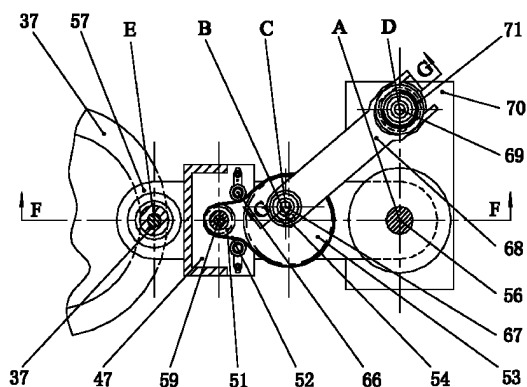
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

## (54) 发明名称

一种聚晶金刚石复合片表面抛光机

## (57) 摘要

本发明公开了一种聚晶金刚石复合片表面抛光机。该表面抛光机包括用于对所述复合片进行夹持并使其旋转的夹具部。所述夹具部包括工件夹具、抛光压力调整机构、夹具旋转驱动机构和夹具体旋转机构。该夹具旋转驱动机构，耦合于所述工件夹具，使所述工件夹具绕自身中心轴(E)转动；该夹具体旋转机构，用于使所述工件夹具的所述中心轴(E)，绕平行于所述中心轴的轴(A)旋转。本发明通过该夹具旋转驱动机构和夹具体旋转机构的结合实现了抛光过程中复合片绕工件夹具中心自转的同时在端面磨轮上连续位移，解决了传统抛光设备中抛光时复合片待抛光表面与端面磨轮接触线固定的问题。



1. 一种聚晶金刚石复合片表面抛光机,包括用于对所述复合片进行夹持并使其旋转的夹具部;所述夹具部包括用于夹持复合片的工件夹具,和用于调整抛光压力大小的抛光压力调整机构;所述工件夹具位于所述复合片的上方,所述抛光压力调整机构连接于所述工件夹具,其特征在于,所述夹具部还包括:

夹具旋转驱动机构,耦合于所述工件夹具,用于使所述工件夹具绕自身中心轴转动;

夹具体旋转机构,用于使所述工件夹具的所述中心轴,绕平行于所述中心轴的轴旋转。

2. 如权利要求 1 所述的聚晶金刚石复合片表面抛光机,其特征在于:

所述夹具体旋转机构是双摇杆摆动机构,包括夹具体转轴,从动轴、偏心轴和固定转轴,所述夹具体转轴和所述固定转轴之间的中心距固定,所述中心轴、所述从动轴和所述夹具体转轴位于同一直线上,所述偏心轴和固定转轴之间设置有辅助摇杆,所述偏心轴绕所述从动轴旋转。

3. 如权利要求 2 所述的聚晶金刚石复合片表面抛光机,其特征在于:

所述夹具旋转驱动机构包括主动轴和电机,所述主动轴和所述从动轴均由所述电机驱动旋转。

4. 如权利要求 3 所述的聚晶金刚石复合片表面抛光机,其特征在于:

所述主动轴与所述从动轴通过齿轮啮合或同步齿形带传动来传递动力,所述齿轮啮合或所述同步齿形带传动的传动比在 4 : 1 ~ 5 : 1 之间。

5. 如权利要求 3 所述的聚晶金刚石复合片表面抛光机,其特征在于:

所述主动轴与所述工件夹具中心轴之间的中心距大于正常齿轮啮合的标准中心距 0.5mm,以便有足够空间满足所述工件夹具自适应定位。

6. 如权利要求 2 所述的聚晶金刚石复合片表面抛光机,其特征在于:

所述偏心轴和所述从动轴之间的距离由所述复合片的摆动范围决定;所述偏心轴和所述固定转轴之间的距离由所述复合片的摆动范围的中间位置决定。

7. 如权利要求 2 所述的聚晶金刚石复合片表面抛光机,其特征在于:

所述辅助摇杆的工作长度由所述复合片的摆动范围的中间位置决定。

8. 如权利要求 2 所述的聚晶金刚石复合片表面抛光机,其特征在于:

还包括用于维持所述抛光压力调整机构整体和所述工件夹具稳定旋转的定位机构,所述定位机构与所述抛光压力调整机构可旋转地连接,所述定位机构可绕所述夹具体转轴旋转。

9. 如权利要求 1-8 中任一项所述的聚晶金刚石复合片表面抛光机,其特征在于:

所述工件夹具具有三点夹持工件结构,三个夹持着力点均匀分布在夹持工件外圆上。

10. 如权利要求 9 所述的聚晶金刚石复合片表面抛光机,其特征在于:

所述夹持着力点连线与所述复合片贴合工件夹具的接触面成锐角,形成促使所述复合片向所述工件夹具接触面贴紧的分力。

## 一种聚晶金刚石复合片表面抛光机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种机械抛光装置,尤其涉及一种可用于抛光大面积聚晶金刚石复合片表面的抛光机,属于金属表面加工技术领域。

### 背景技术

[0002] 聚晶金刚石 (Polycrystalline diamond, 简称 PCD) 复合片是一种将人造金刚石粉和粘接剂等放置在硬质合金衬底上,通过高温、高压合成的复合材料。聚晶金刚石复合片兼有聚晶金刚石的极高耐磨性和硬质合金的高抗冲击性,使其具备优异的切削性能。它被用于制作各种刀具,广泛应用于对有色金属及其合金、高硬度材料、非金属材料以及增强型复合材料等的精密切削加工。用聚晶金刚石复合片制作的刀具,不仅大幅度提高了刀具耐用度、提高了切削加工效率、保证了加工精度、改善了被加工工件的表面质量,而且解决了许多难加工材料的加工问题,扩充了切削加工应用范围。

[0003] 为了确保切削加工时能迅速排屑、避免被加工工件表面被划伤,大多数复合片的 PCD 表面需要进行抛光,使其达到镜面效果。实际生产中一般用机械抛光方法实施复合片的 PCD 表面抛光。现有技术中多采用包含端面磨轮和固定式夹具的抛光机床对复合片的 PCD 表面进行抛光。

[0004] 如图 1 所示,已知的抛光机床主要分为磨轮部和夹具部两部分。

[0005] 其中,磨轮部包括:皮带 1、电机皮带轮 2、电机 3、主轴轴承 22、磨轮主轴 23、主轴套筒 24、大皮带轮 25 和端面磨轮 4;电机皮带轮 2 安装在电机 3 的输出轴上,电机皮带轮 2 和大皮带轮 25 通过皮带 1 相连,大皮带轮 25 安装在磨轮主轴 23 的一端,磨轮主轴 23 的另一端安装有端面磨轮 4,磨轮主轴 23 通过主轴轴承 22 支撑在主轴套筒 24 上,主轴套筒 24 和电机 3 固定在机床上。磨轮部的电机 3 通过电机皮带轮 2、皮带 1、大皮带轮 25 驱动磨轮主轴 23 和端面磨轮 4 高速旋转。

[0006] 夹具部又可以分为齿圈夹具 21、抛光压力调整机构和夹具旋转驱动机构三部分。齿圈夹具 21 用于粘接复合片 5;抛光压力调整机构用于将齿圈夹具 21 和复合片 5 压向端面磨轮 4,夹具旋转驱动机构用于驱动齿圈夹具 21 和复合片 5 旋转。

[0007] 抛光压力调整机构包括:自定位钢球 6、滚动轴 7、滚珠套 8、弹簧 10、弹簧座 11、调节螺钉 12、钢球 13。抛光压力调整机构位于齿圈夹具 21 之上。当拧紧调节螺钉 12,可推动钢球 13、弹簧座 11 将弹簧 10 压缩,引发弹簧 10 产生弹性压力。弹簧 10 套在滚动轴 7 上端,其通过滚动轴 7、自定位钢球 6 将齿圈夹具 21 和复合片 5 压紧在端面磨轮 4 上。滚动轴 7 由滚珠套 8 定位在夹具体 9 内,可沿自身轴向自由移动,夹具体 9 固定在机床上。抛光压力调整机构主要通过拧紧或松动调节螺钉 12,来调节施加在弹簧 10 上的力,从而调节齿圈夹具 21 与端面磨轮 4 之间的压紧程度。

[0008] 夹具旋转驱动机构包括:减速电机 14、小齿型带轮 15、齿形带 16、大齿型带轮 17、轴承 18、传动轴 19、小齿轮 20。减速电机 14 固定在机床上,减速电机 14 的输出轴上安装有小齿型带轮 15。大齿型带轮 17 安装在传动轴 19 的一端,传动轴 19 通过轴承 18 安装在夹

具体 9 内,传动轴 19 的另一端安装有小齿轮 20,小齿轮 20 与齿圈夹具 21 啮合。夹具旋转驱动机构的减速电机 14 通过小齿型带轮 15 和齿形带 16 驱动大齿型带轮 17、传动轴 19 和小齿轮 20 旋转,小齿轮 20 啮合齿圈夹具 21 带动复合片 5 绕齿圈夹具 21 旋转中心低速旋转。

[0009] 抛光时,先将复合片 5 粘接在齿圈夹具 21 上。将调节螺钉 12 对正弹簧座 11 上钢球 13 ;拧紧调节螺钉 12,弹簧 10 变形,抛光压力通过滚动轴 7 和自定位钢球 6 施加在齿圈夹具 21 和复合片 5 上。启动电机 3 和减速电机 14 ;电机 3 通过电机皮带轮 2、皮带 1、大皮带轮 25 驱动磨轮主轴 23 和端面磨轮 4 高速旋转 ;减速电机 14 通过小齿型带轮 15、齿形带 16 驱动大齿型带轮 17、传动轴 19 和小齿轮 20 旋转,小齿轮 20 啮合齿圈夹具 21 低速转动。

[0010] 由上可知,抛光过程中,通过齿圈夹具 21 自转和端面磨轮 4 的旋转,使得复合片 5 相对于端面磨轮 4 转动,从而完成对聚晶金刚石复合片待抛光表面的抛光处理。由于电机 3、主轴套筒 24、夹具体 9、减速电机 14 固定在机床上,用传统抛光设备抛光复合片,工件旋转中心相对端面磨轮 4 的端面接触线固定。对于厚度大、直径小的聚晶金刚石复合片,用传统抛光设备是适宜的。

[0011] 随着聚晶金刚石复合片的直径增大、厚度减薄,尤其大面积聚晶金刚石复合片的出现,聚晶金刚石复合片的直径已超过端面磨轮宽度一倍以上,而且厚度也比以往产品薄很多。当使用传统抛光设备抛光薄厚度、大面积聚晶金刚石复合片表面时,则存在一些问题。

[0012] 由于大面积聚晶金刚石复合片被抛光表面直径大于端面磨轮环宽,而采用传统抛光设备抛光时,被抛光表面与端面磨轮接触线固定,故工件旋转中心与端面磨轮无相对运动。为了加工出完整的镜面效果,使用上述抛光机,需对大面积聚晶金刚石复合片反复多次抛光才能完成,造成抛光时间超长。

## 发明内容

[0013] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种聚晶金刚石复合片表面抛光机,该抛光机能够实现抛光过程中工件自转同时在抛光区域内连续位移,提高了大面积聚晶金刚石复合片表面抛光的效率。

[0014] 为实现上述的发明目的,本发明采用下述的技术方案:

[0015] 一种聚晶金刚石复合片表面抛光机,包括用于对所述复合片进行夹持并使其旋转的夹具部;所述夹具部包括用于夹持复合片的工件夹具,和用于调整抛光压力大小的抛光压力调整机构;所述工件夹具位于所述复合片的上方,所述抛光压力调整机构连接于所述工件夹具,其特征在于,所述夹具部还包括:

[0016] 夹具旋转驱动机构,耦合于所述工件夹具,用于使所述工件夹具绕自身中心轴转动;

[0017] 夹具体旋转机构,用于使所述工件夹具的所述中心轴,绕平行于所述中心轴的轴旋转。

[0018] 较优地,所述夹具体旋转机构是双摇杆摆动机构,包括夹具体转轴,从动轴、偏心轴和固定转轴,所述夹具体转轴和所述固定转轴之间的中心距固定,所述中心轴、所述从动轴和所述夹具体转轴位于同一直线上,所述偏心轴和固定转轴之间设置有辅助摇杆,所述

偏心轴绕所述从动轴旋转。

[0019] 所述夹具旋转驱动机构包括主动轴和电机,所述主动轴和所述从动轴均由所述电机驱动旋转。

[0020] 所述主动轴与所述从动轴通过齿轮啮合或同步齿形带传动来传递动力,所述齿轮啮合或所述同步齿形带传动的传动比在 4 : 1 ~ 5 : 1 之间。

[0021] 所述主动轴与所述工件夹具中心轴之间的中心距大于正常齿轮啮合的标准中心距 0.5mm,以便有足够空间满足所述工件夹具自适应定位。

[0022] 所述偏心轴和所述从动轴之间的距离由所述复合片的摆动范围决定;所述偏心轴和所述固定转轴之间的距离由所述复合片的摆动范围的中间位置决定。

[0023] 所述辅助摇杆的工作长度由所述复合片的摆动范围的中间位置决定。

[0024] 较优地,该抛光机还包括用于维持所述抛光压力调整机构整体和所述工件夹具稳定旋转的定位机构,所述定位机构与所述抛光压力调整机构可旋转地连接,所述定位机构可绕所述夹具体转轴旋转。

[0025] 较优地,该抛光机中所述工件夹具具有三点夹持工件结构,三个夹持着力点均匀分布在夹持工件外圆上。

[0026] 所述夹持着力点连线与所述复合片贴合工件夹具的接触面成锐角,形成促使所述复合片向所述工件夹具接触面贴紧的分力。

[0027] 与传统抛光设备比较,本发明通过该夹具旋转驱动机构和夹具体旋转机构的结合实现了抛光过程中复合片绕工件夹具中心自转的同时在端面磨轮上连续位移,解决了传统抛光设备中抛光时复合片待抛光表面与端面磨轮接触线固定的问题。较优地,采用双摇杆摆动机构来实现所述工件夹具的中心轴,绕平行于所述中心轴的轴旋转,并且通过一个电机来驱动主动轴和从动轴同时转动也使得整个抛光机结构更为简单和紧凑。同时,本发明还公开了一种在该抛光机中使用的,用于夹持复合片的工件夹具,该工件夹具使用三点夹持的方式来固定复合片,较优地,所述夹持着力点连线与所述复合片贴合工件夹具的接触面成锐角,使得复合片紧密贴合在工件夹具的接触面上。

[0028] 该抛光机使复合片绕工件夹具中心自转的同时在端面磨轮上连续位移,解决了传统抛光设备中抛光时复合片待抛光表面与端面磨轮接触线固定的问题,改善了复合片和端面磨轮的相互接触吻合状态,降低了端面磨轮的平整与圆滑修整难度,降低了对操作者的技术要求,从而,使得一次完成对大面积聚晶金刚石复合片的抛光工作成为可能。此外,当一台抛光机中安装多套具有该双摇杆摆动机构的夹具部时,可同时抛光多片大面积聚晶金刚石复合片,大大提高了设备利用率。

## 附图说明

[0029] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0030] 图 1 是现有技术中的抛光机床的结构示意图;

[0031] 图 2 是本发明中双摇杆摆动机构主剖视结构示意图;

[0032] 图 3 是本发明中双摇杆摆动机构的俯视结构示意图;

[0033] 图 4 是本发明中双摇杆摆动机构辅助摇杆及连接部位结构示意图;

[0034] 图 5(a) 是本发明中工件夹具结构示意图,图 5(b) 是工件夹具的 H-H 剖视图;

[0035] 图 6 是对称安装两个双摇杆摆动机构的工作原理图。

### 具体实施方式

[0036] 本发明所提供的聚晶金刚石复合片表面抛光机,包括用于对复合片 35 进行抛光处理的磨轮部,和用于对复合片 35 进行夹持并使其旋转的夹具部,其 F-F 剖视图如图 2 所示。

[0037] 其中,磨轮部包括:端面磨轮 34、用于驱动端面磨轮 34 旋转的电机 32,以及其他用于支撑端面磨轮 34 和用于传递电机 32 输出动力的辅助机构,主要包括:电机皮带轮 31、主轴轴承 33、磨轮支撑轴 62、主轴套筒 63、大皮带轮 64、皮带 65。电机皮带轮 31 安装在电机 32 的输出轴上,电机皮带轮 31 和大皮带轮 64 通过皮带 65 传递动力,大皮带轮 64 安装在磨轮支撑轴 62 的一端,磨轮支撑轴 62 的另一端安装有端面磨轮 34,磨轮支撑轴 62 通过主轴轴承 33 支撑在主轴套筒 63 内,主轴套筒 63 和电机 32 固定在机床上。磨轮部的电机 32 通过电机皮带轮 31、皮带 65、大皮带轮 64 驱动磨轮支撑轴 62 和端面磨轮 34 高速旋转。

[0038] 夹具部作为本发明主要改进的地方,可以分为工件夹具 61、抛光压力调整机构、夹具旋转驱动机构和夹具体旋转机构四部分。工件夹具 61 位于复合片 35 的上方,用于夹持复合片 35。抛光压力调整机构连接于工件夹具 61 的上方,用于将工件夹具 61 和复合片 35 压向端面磨轮 34,并可以调整抛光压力的大小。夹具旋转驱动机构耦合于工件夹具 61,用于使工件夹具 61 绕自身中心轴(参见图 3 和图 6 中的 E)转动。夹具体旋转机构,用于使工件夹具 61 的中心轴,绕平行于工件夹具 61 中心轴的轴(参见图 3 和图 6 中的 A)旋转,即用于使工件夹具 61 和复合片 35 在端面磨轮 34 抛光区域内连续往返位移。较优地,可通过同一电机来实现工件夹具 61 绕自身中心轴旋转和使工件夹具 61 的中心轴,绕平行于工件夹具 61 中心轴的轴旋转。

[0039] 该抛光压力调整机构包括:自适应定位钢球 36、紧定轴 37、滚珠套 38、弹簧 39、弹簧座 40、力传感器 41、传感器座 42、钢球 43 和调节螺钉 44。抛光压力调整机构中的紧定轴 37 下端安装有自适应定位钢球 36,紧定轴 37 通过自适应定位钢球 36 将工件夹具 61 压紧在端面磨轮 34 上;紧定轴 37 通过滚珠套 38 定位在夹具体 57 内,并且可沿自身轴向灵活移动,紧定轴 37 上端有弹簧 39,弹簧 39 一端顶压紧定轴 37,另一端顶压弹簧座 40;弹簧座 40 上端设有调节螺钉 44,在弹簧座 40 和调节螺钉 44 之间装有钢球 43。抛光压力调整机构主要通过拧紧或松动调节螺钉 44,来调节施加在弹簧 39 上的力,从而调节工件夹具 61 与端面磨轮 34 之间的压紧程度。较优地,可在弹簧座 40 与钢球 43 之间固定安装有用于测量抛光压力的力传感器 41 和用于固定力传感器 41 的传感器座 42,该力传感器 41 可将调节螺钉 44 的压力传递给所述紧定轴 37,并将压力值显示在与之相连的显示设备上。

[0040] 较优地,表面抛光机还包括定位机构,该定位机构与抛光压力调整机构可旋转地连接,并且可绕夹具体转轴 56 旋转,用于维持所述抛光压力调整机构和工件夹具 61 整体在转动时的平稳性。定位机构包括:转臂 48、转臂轴承 49、转臂支杆 50。其中,转臂 48 一端通过转臂轴承 49 支撑在转臂支杆 50 上,转臂支杆 50 安装在夹具体 57 上,转臂支杆 50 位于夹具体转轴 56 顶端;转臂 48 可绕转臂支杆 50 转动,转臂 48 另一端安装有调节螺钉 44。

[0041] 工作时,转动转臂 48,将调节螺钉 44 对正钢球 43;拧动调节螺钉 44,通过传感器座 42、力传感器 41、弹簧座 40 将抛光压力施加在弹簧 39 上,引发弹簧 39 压缩,弹簧 39 通

过紧定轴 37、自适应定位钢球 36 将抛光压力传施加在工件夹具 61 和复合片 35 上,复合片 35 的待抛光面与端面磨轮 34 接触。当卸出工件夹具 61 时,松开调节螺钉 44,而后转动转臂 48,错开钢球 43((错开调节螺钉 44 与紧定轴 37 的轴线),再提升紧定轴 37,让其下端脱离工件夹具 61 即可。

[0042] 该夹具旋转驱动机构用于使工件夹具 61 绕自身中心轴 E 转动。该夹具旋转驱动机构主要包括:提供驱动力的减速电机 45、联轴套 46、电机座 47、轴承 58、主动轴 59 和小齿轮 60。其中,减速电机 45 安装在电机座 47 上,电机座 47 安装在夹具体 57 上。减速电机 45 通过联轴套 46 与主动轴 59 直连。主动轴 59 通过轴承 58 安装在夹具体 57 内,主动轴 59 伸出夹具体 57 的上端连接减速电机 45,下端安装有小齿轮 60,小齿轮 60 与工件夹具 61 啮合。减速电机 45 直接通过小齿轮 60,驱动工件夹具 61 带动复合片 35 转动。

[0043] 夹具体旋转机构,用于使工件夹具 61 中心轴 E,绕平行于所述中心轴的轴 A 旋转。该夹具体旋转机构可通过双摇杆摆动机构来实现,当然也可以采用其它方式来实现。例如,采用两个摆臂,来实现工件夹具 61 的中心轴 E 绕平行于所述中心轴的轴 A 旋转;使两个摆臂的一端分别可旋转地连接到抛光压力调整机构的上下部,使两个摆臂的另一端分别连接到具有旋转轴 A 的同一部件的不同位置上,使两个连接点到旋转轴 A 的距离不等;利用电机驱动该部件旋转,两个摆臂绕该相同旋转轴 A 旋转,从而使工件夹具 61 在绕自身中心轴 E 旋转的同时,绕平行于该中心轴的轴 A 旋转。

[0044] 较优地,本实施例中采用双摇杆摆动机构,并使该双摇杆摆动机构的工作由减速电机 45 来驱动。下面结合图 2 和图 3 对其具体结构进行说明。图 2 是双摇杆摆动机构 F-F 主剖视结构示意图;图 3 是双摇杆摆动机构的俯视示意图,为了更清楚显示双摇杆摆动机构的结构特点,图中截去了减速电机 45 及其连接部分,以及紧定轴 37 上部的抛光压力调整机构和位于双摇杆摆动机构上方的定位机构。

[0045] 如图 2 所示,夹具体转轴 56 固定在机床上,A 是夹具体转轴 56 的中心轴,夹具体 57 可绕夹具体转轴 56 的中心轴 A 转动;夹具体转轴 56 和夹具体 57 之间由夹具支撑轴承 55 支撑。在夹具体 57 上主动轴 59 和夹具体转轴 56 之间设有从动轴 54,B 是从动轴 54 的中心轴,从动轴 54 通过轴承 58 支撑在夹具体 57 内,该从动轴 54 与主动轴 59 一起由减速电机 45 驱动。在主动轴 59 上部伸出夹具体 57 的部分安装有小齿带轮 51,从动轴 54 伸出夹具体 57 的上端安装有大齿带轮 53,小齿带轮 51 由齿形带 52 带动大齿带轮 53 绕从动轴 54 中心轴 B 转动。较优地,在电机座 47 上安装有张紧轮 66,用于张紧齿形带 52,保证齿形带 52 的正常传动。

[0046] 当然,上述同步带传动机制,也可改由齿轮传动来传递减速电机 45 的输出功。在从动轴 54 伸出夹具体 57 的上端安装大齿轮,在主动轴 59 上部伸出夹具体 57 的部分安装小齿轮,将该抛光机中的同步带传动的大、小齿带轮和齿形带替换为等传动比的啮合齿轮即可。

[0047] 较优地,当减速电机 45 的输出转速  $10 \sim 15\text{r/min}$ ,驱动双摇杆摆动机构运动的小齿带轮 51 与大齿带轮 53 齿数比或者小齿轮与大齿轮的齿数比为  $1 : 4 \sim 1 : 5$ ,即主动轴 59 和从动轴 54 的转速比在  $4 : 1 \sim 5 : 1$  之间时,抛光效率较佳。

[0048] 如图 4 所示,在大齿带轮 53 上安装有偏心轴 67,C 是偏心轴 67 的中心轴;固定转轴 69 通过夹具固定板 70 固定在机床上,D 是固定转轴 69 的中心轴;在偏心轴 67 和固定转

轴 69 之间设置有辅助摇杆 68。辅助摇杆 68 的一端与偏心轴 67 连接,另一端与固定转轴 69 连接,两端分别可绕偏心轴 67 的中心轴 C 和固定转轴 69 的中心轴 D 转动。随着大齿带轮 53 转动,偏心轴 67 的中心轴 C 绕从动轴 54 的中心轴 B 转动,从而带动夹具体 57 和辅助摇杆 68 摆动,使紧定轴 37 下面的工件夹具 61 和复合片 35 在端面磨轮 34 上来回移动。改变从动轴 54 至偏心轴 67 的中心距离,可以改变复合片 35 的摆动范围,也即可以改变复合片 35 在端面磨轮 34 内来回摆动的角度。而通过调整辅助摇杆 68 的工作长度,即偏心轴 67 至固定转轴 69 之间的距离,可以确定复合片 35 摆动范围的中间位置。

[0049] 图 4 是辅助摇杆及连接部位结构示意图,由图 3 所示双摇杆摆动机构的 G-G 剖视得到。从图 4 可知,辅助摇杆 68 一端通过轴承 72 安装在偏心轴 67 上,另一端通过轴承 72 安装在固定转轴 69 上方的轴承套 71 内,辅助摇杆 68 上开有长槽,可以在长槽内移动轴承套 71 的位置。通过移动轴承套 71 可调整辅助摇杆 68 的使用长度,调整后用锁紧母 73 将轴承套 71 固定在辅助摇杆 68 上。

[0050] 从上述结构可知,该双摇杆摆动机构包括工作摇杆、辅助摇杆、连杆和机架。将图 3 中结构件缩略成杆,将各活动轴承缩略为关节点,得到双摇杆摆动机构工作原理图。其中,从动轴 54 的中心轴 B 至偏心轴 67 的中心轴 C 构成连杆 BC,随着大齿带轮 53 旋转,连杆 BC 绕从动轴 54 的中心轴 B 转动;工件夹具 61 中心轴 E 至夹具体转轴 56 中心轴 A 形成一根摇杆,称工作摇杆 AE,工作摇杆 AE 绕夹具体转轴 56 中心轴 A 摆动;偏心轴 67 中心轴 C 至固定转轴 69 中心轴 D 形成另一根摇杆,称辅助摇杆 CD,辅助摇杆 CD 绕固定转轴 69 中心轴 D 摆动;固定转轴 69 和夹具体转轴 56 均通过夹具固定板 70 固定在机床上,因此,固定转轴 69 中心轴 D 至夹具体转轴 56 中心轴 A 构成机架 AD,机架 AD 固定在机床上,在抛光过程中不发生移动。在抛光过程中,连杆 BC 是主动旋转杆,绕从动轴 54 的中心轴 B 匀速转动并带动工作摇杆 AE 和辅助摇杆 CD 摆动,使工件夹具 61 中心轴 E 在位置 E1 和位置 E2 之间往返运动。工件夹具 61 本身可以绕中心轴 E 进行自转,在双摇杆摆动机构的带动下还可以在位置 E1 和位置 E2 之间绕夹具体转轴 56 中心轴 A 旋转。其中,连杆 BC 的长度对工件夹具 61 的摆动速度和摆动范围影响最大,连杆 BC 的长度由工件夹具 61 的摆动范围决定;辅助摇杆 CD 的工作长度由工件夹具 61 的摆动范围的中间位置决定。

[0051] 较优地,该实施例还给出了工件夹具 61 的一种较佳的夹持工件结构——三点夹持工件结构。如图 5(a) 所示,从工件夹具 61 的 H-H 剖视图(即图 5(b))可见,工件夹具 61 上表面中心开设有锥型孔,用于放置自适应定位钢球 36,工件夹具 61 可绕自适应定位钢球 36 旋转;其上部固定有齿圈 74,用于与小齿轮 60 啮合(见图 2);两个圆锥销 75 和一个顶块 76 组成夹持工件外圆的三点,并且均匀分布在夹持工件外圆上。夹紧时,两个圆锥销 75 和一个顶块 76 产生朝向基面的夹紧力,这样促使复合片 35 与工件夹具 61 紧密结合。较优地,夹持工件时夹持着力点连线与复合片 35 贴合工件夹具 61 的接触面成锐角,这样夹持工件的三点都产生倾向接触面的夹紧力,促使复合片 35 和工件夹具 61 基面紧密贴合。

[0052] 较优地,主动轴 59 下端的小齿轮 60 与工件夹具 61 上齿圈 74 之间中心距大于正常齿轮啮合的标准中心距 0.5mm,以便留出空间,让工件夹具 61 在垂直平面内能绕自适应定位钢球 36 做微量自适应倾斜。

[0053] 上述抛光装置中的夹具部可以一套或多套安装于同一台机床上,多套夹具部可均匀分布于端面磨轮 34 的周围,用于同时抛光多片复合片 35。在此,以同一台机床安装两套



夹具部为例对抛光机中双摇杆摆动机构工作原理进行说明。将图 3 中结构件缩略成杆,将各活动轴承缩略为关节,再将两个双摇杆摆动机构对称放置在同一台抛光机床上,得到图 6 所示对称安装的两个双摇杆摆动机构的工作原理图。其中,E 是工件夹具 61 的中心轴,即是复合片 35 的旋转中心,其绕夹具体转轴 56 中心轴 A 摆动且不脱离图 6 所示端面磨轮 34 的端面,连杆 BC 是主动旋转杆,绕从动轴 54 的中心轴 B 匀速转动并带动工作摇杆 AE 和辅助摇杆 CD 摆动。将该机构置入直角坐标系,可得到 t 时刻工件夹具 61 中心轴 E 的 x、y 坐标:

$$[0054] \quad \begin{cases} E_x = (AB + BE) \cos \theta(t) \\ E_y = (AB + BE) \sin \theta(t) \end{cases}$$

[0055] 其中,  $\theta(t)$  是 t 时刻工作摇杆 AE(t) 与初始位置 AE 所成的夹角。在工作摇杆 AE 的长度和从动轴 54 中心轴 B 的位置确定的前提下,可根据要求计算工件夹具 61 中心轴 E 的位移轨迹和摆动范围。同理,根据工作摇杆 AE、连杆 BC、机架 AD 的长度,结合端面磨轮 34 上工件夹具 61 中心轴 E 的摆动范围,也可以计算辅助摇杆 CD 的长度,从而通过调节辅助摇杆 CD 的长度(调节辅助摇杆 68 的工作长度),来达到调节复合片 35 位移范围的目的。

[0056] 与传统抛光设备比较,本实施例通过采用双摇杆摆动机构实现了抛光过程中复合片 35 自转同时在端面磨轮 34 上连续位移,解决了传统抛光设备中抛光时复合片 35 待抛光表面与端面磨轮 34 接触线固定的问题。因为,端面磨轮 34 微观看来高低错落,并不平整。一方面,当复合片 35 自转中心离开原来与端面磨轮 34 的接触线时,被抛光表面上原来与端面磨轮 34 的接触点,有一部分脱离,原来形成的稳定接触被打破,在自适应功能配合下,原来的未接触点将与端面磨轮 34 接触,增加了新接触点,改善了相互接触吻合状态。另一方面,工件位移同时,被抛光表面对端面磨轮 34 端面的磨耗作用将端面磨轮 34 端面上的高点修平,不仅消除了被抛光表面因定位旋转出现的环形折光环,还降低了端面磨轮 34 的端面平整与圆滑修整难度,降低了对操作者的技术要求。此外,由于被抛光表面旋转同时在端面磨轮 34 的端面移动,使得复合片 35 在抛光过程中摩擦热均匀化,工件散热条件得到改善。综上所述,该抛光机使得一次完成对大面积聚晶金刚石复合片 35 的抛光工作成为可能,提高了大面积 PCD 表面抛光的效率,降低了操作人员劳动强度。

[0057] 此外,本抛光机中的夹具部具有工件旋转、压力控制、连续摆动和自适应接触等多种功能,被抛光表面与端面磨轮 34 自适应接触,加上抛光过程中,被抛光表面对端面磨轮 34 端面的修整作用,以及散热条件的改善,使得同一台设备可以同时抛光多片大面积聚晶金刚石复合片 35,提高设备利用率。当一台设备安装多套具有该双摇杆摆动机构的夹具部时,可同时抛光多片大面积聚晶金刚石复合片 35。

[0058] 上面对本发明所提供的聚晶金刚石复合片表面抛光机进行了详细的说明,但并非对本发明的限制。对本领域的一般技术人员而言,在不背离本发明实质精神的前提下对它所做的任何显而易见的改动,都将构成对本发明专利权的侵犯,将承担相应的法律责任。

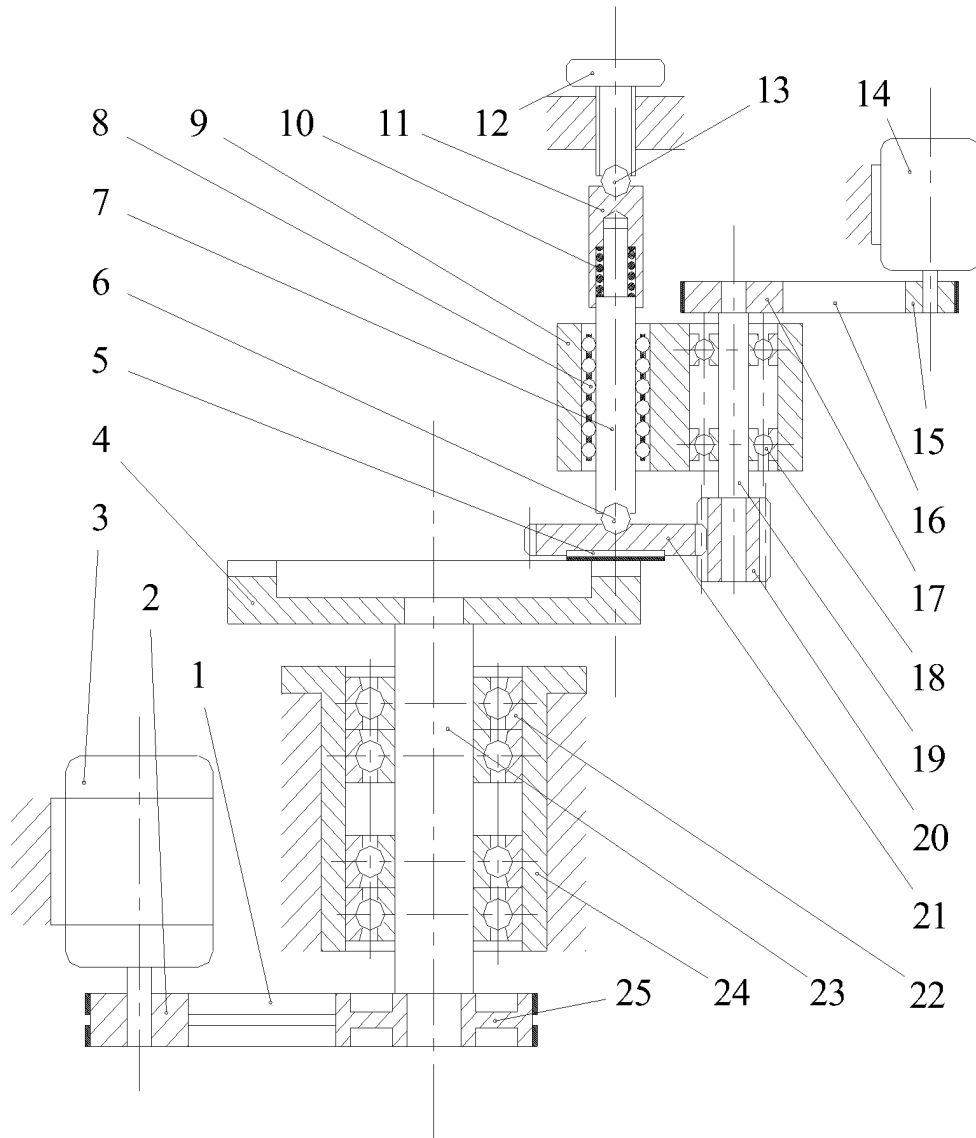


图 1

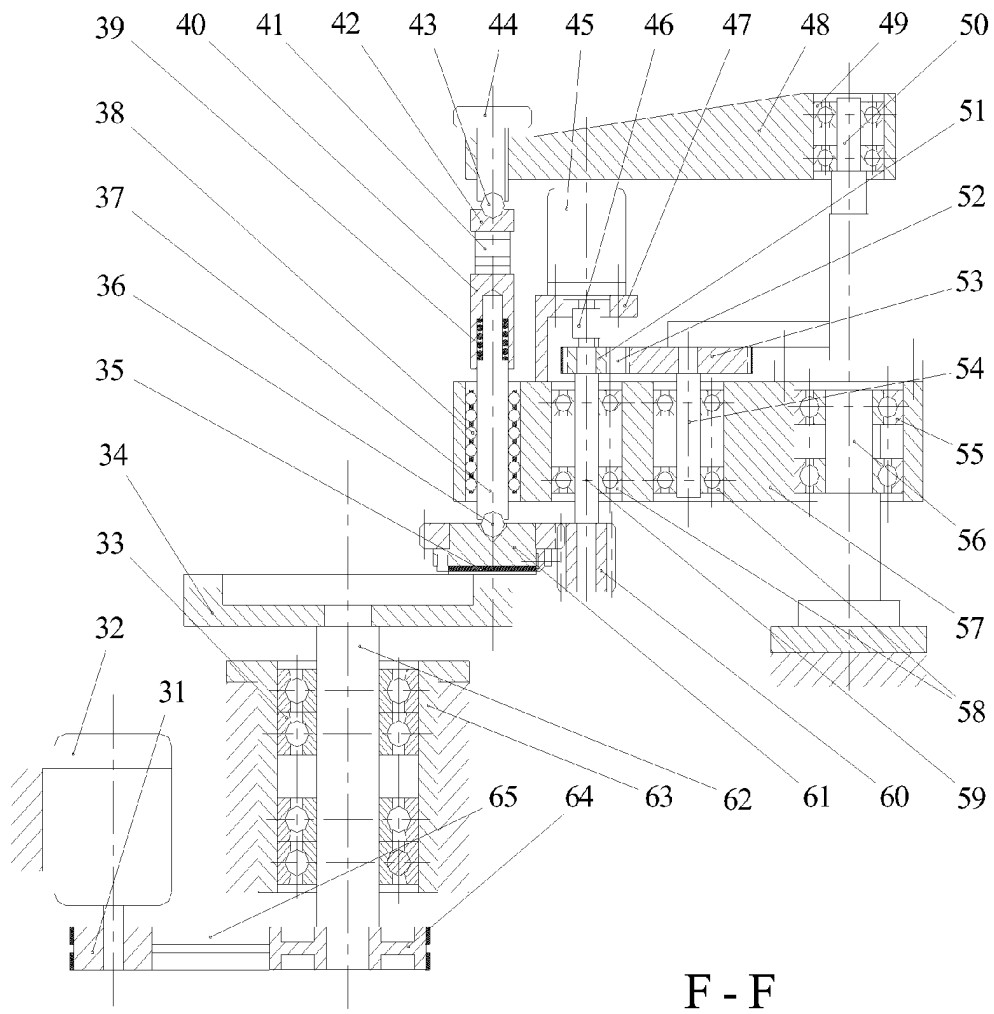


图 2

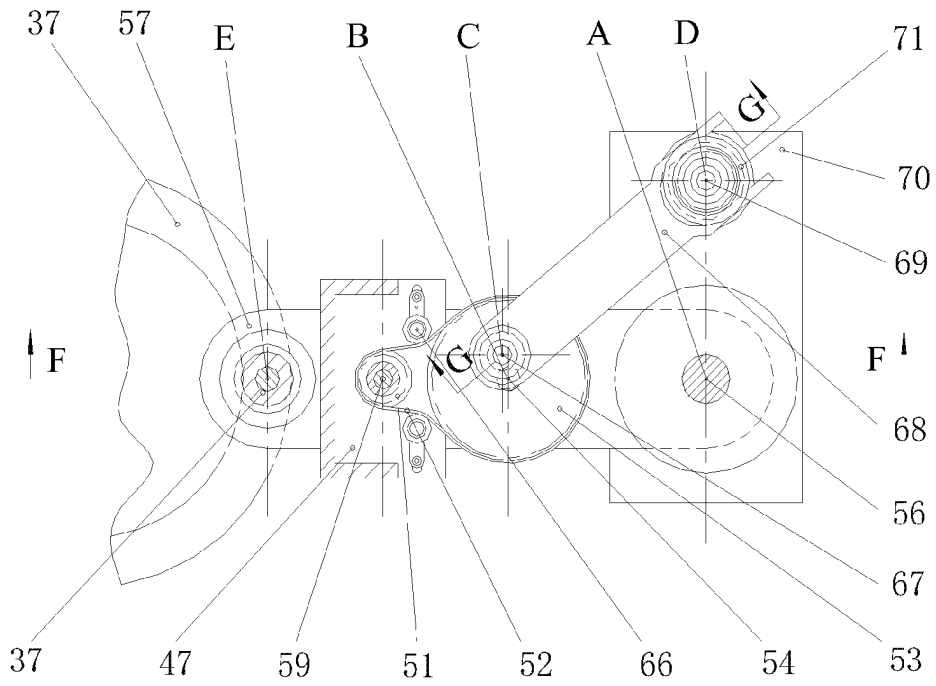


图 3

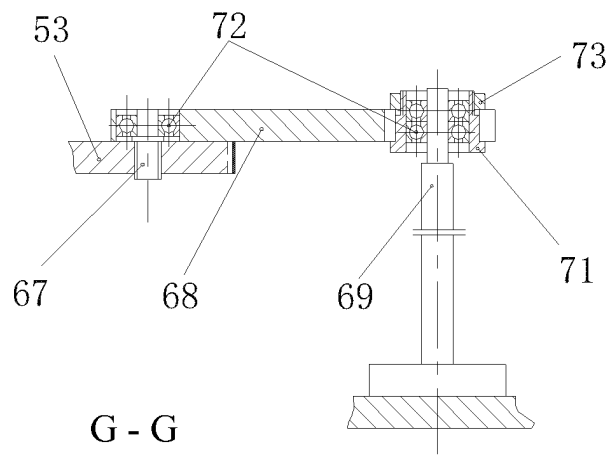


图 4

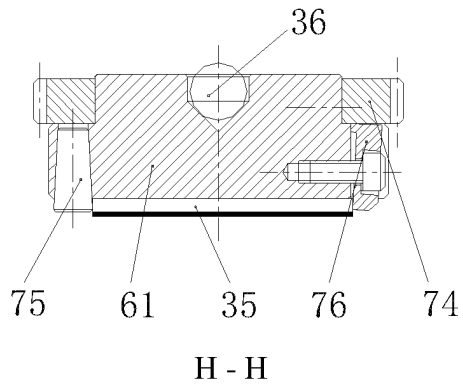


图 5(a)

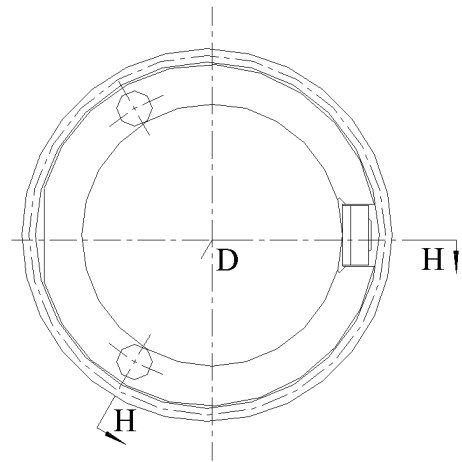


图 5(b)

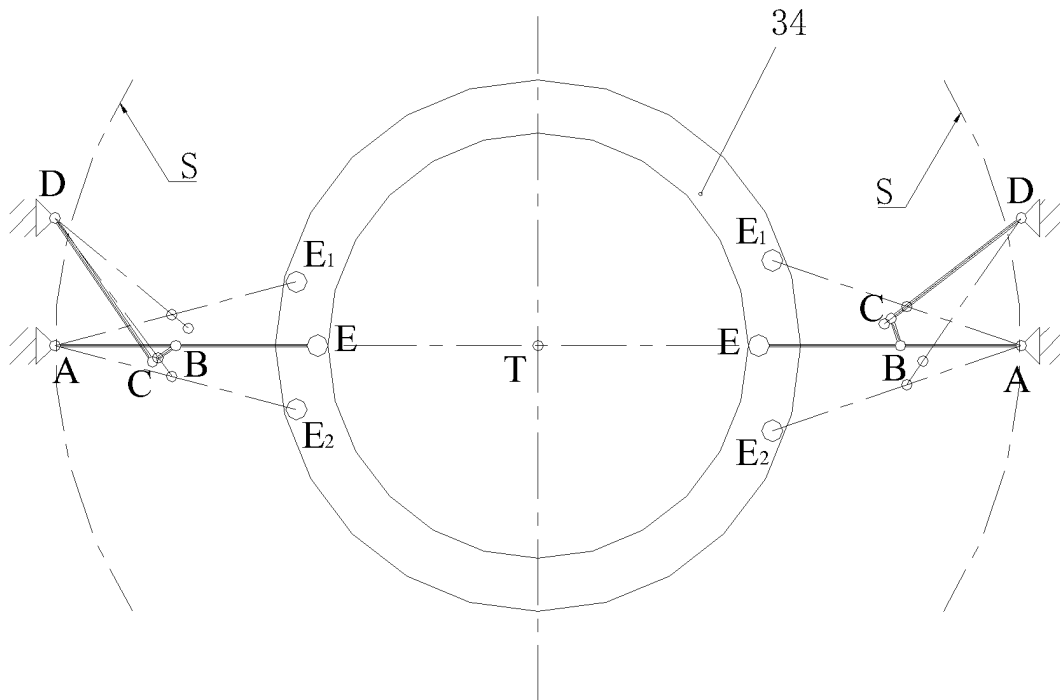


图 6