



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103286517 B

(45) 授权公告日 2015.06.03

(21) 申请号 201310033434.7

(22) 申请日 2013.01.29

(73) 专利权人 赵显华

地址 250101 山东省济南市高新区大学  
科技园北区 D 座东二层

(72) 发明人 李超群 鞠远明

(74) 专利代理机构 济南日新专利代理事务所

37224

代理人 王书刚

(51) Int. Cl.

B23P 9/00(2006.01)

审查员 曹艳萍

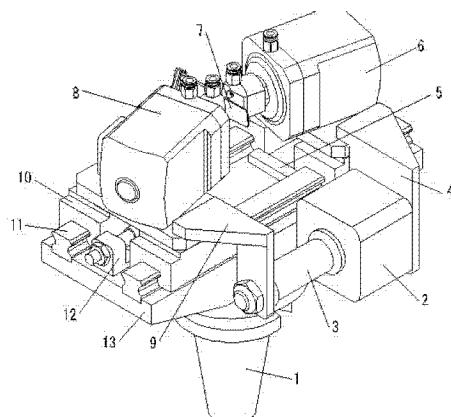
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种叶片超声波金属表面加工装置

(57) 摘要

本发明提供一种叶片超声波金属表面加工装置，包括锥柄、第一超声波刀具、第二超声波刀具和移动机构，锥柄的大端设置有导轨，第一超声波刀具和第二超声波刀具均安装在导轨上，第一超声波刀具和第二超声波刀具之间连接有移动机构。本发明设置两把超声波刀具，并通过移动机构连接，两把超声波刀具可以同时移动，两者之间的距离通过移动机构可以自动调整，两把刀具在表面加工过程中为浮动形式，对叶片产生的外力互相抵消，叶片不受外力影响，很好的解决了在加工时叶片变形的问题，保证了超声波加工在最佳状态下进行，提高了叶片的表面质量。



1. 一种叶片超声波金属表面加工装置，包括锥柄、第一超声波刀具、第二超声波刀具和移动机构，其特征是：锥柄的大端设置有导轨，第一超声波刀具和第二超声波刀具均安装在导轨上，第一超声波刀具和第二超声波刀具之间连接有移动机构，两个刀具是浮动连接。

2. 根据权利要求 1 所述的叶片超声波金属表面加工装置，其特征是：所述锥柄的大端连接在一个基座上，基座上设置有所述导轨，所述基座上位于导轨的两端均设置有调整机构，该调整机构包括调整座和调整螺杆，调整座固定在基座上，调整螺杆连接在调整座上。

3. 根据权利要求 1 所述的叶片超声波金属表面加工装置，其特征是：所述锥柄的大端位于第一超声波刀具和第二超声波刀具之间设置有限位块。

## 一种叶片超声波金属表面加工装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对叶片表面进行超声波加工的装置，属于超声波金属表面加工技术领域。

### 背景技术

[0002] 叶片在很多机械设备上都会用到，如各种泵类、风扇、汽轮机、水轮机、航空发动机以及螺旋桨等，其叶型部分是叶片的工作部分。叶片的叶型既非平面，也非圆柱面，而是不规则的曲面。叶片表面的加工质量（精度、硬度和纹理要求等）对设备的运行效率、使用寿命等重要指标都有着重要的影响。

[0003] 叶片叶型通过数控机床加工而成，数控机床的主轴和工作台的多个坐标同时做线形插补运动，使刀具按要求的空间轨迹走刀，完成对应复杂曲面的加工。在加工过程中会出现掉刀或跳刀的现象，影响叶片表面的加工精度。

[0004] 而对金属表面进行超声波加工能够获得低粗糙度值和高加工精度，并且具有效率高、成本低的特点。对金属表面的超声波加工是通过超声波刀具完成的，不同的超声波刀具可以加工不同形状的表面，超声波刀具可以直接安装在相应机床的主轴或刀架上，或者是安装在超声波加工装置上，在机床超声波加工装置的带动下完成对金属工件表面的超声波加工。超声波刀具也可以象其它刀具一样安装在加工中心或数控铣床的刀库中，如中国专利文献 CN102259271A 公开的《一种超声波刀具在机床上的安装方法》，与其它刀具一样使用，对工件表面进行超声波加工。

[0005] 但是，由于叶片曲面的复杂性，叶片的厚度一般都较小，刚性差，加工时很容易产生变形，现有的超声波加工刀具或装置并不能直接高效率地对叶片表面进行加工，也无法保证超声波加工质量。

### 发明内容

[0006] 本发明针对现有叶片在超声波加工方面存在的不足，提供一种能够保证叶片加工质量、防止变形、加工效率高的叶片超声波金属表面加工装置。

[0007] 本发明的叶片超声波金属表面加工装置，采用以下技术方案：

[0008] 该装置，包括锥柄、第一超声波刀具、第二超声波刀具和移动机构，锥柄的大端设置有导轨，第一超声波刀具和第二超声波刀具均安装在导轨上，第一超声波刀具和第二超声波刀具之间连接有移动机构。

[0009] 基座上位于导轨的两端均设置有调整机构，该调整机构包括调整座和调整螺杆，调整座固定在基座上，调整螺杆连接在调整座上。

[0010] 锥柄上位于第一超声波刀具和第二超声波刀具之间设置有限位块，以保证当加工到叶片的边缘时两个超声波刀具不会接触。

[0011] 本发明设置两把超声波刀具，并通过移动机构连接，两把超声波刀具可以同时移动，两者之间的距离通过移动机构可以自动调整，两把刀具在表面加工过程中为浮动形式，

对叶片产生的外力互相抵消，叶片不受外力影响，很好的解决了在加工时叶片变形的问题，保证了超声波加工在最佳状态下进行，提高了叶片的表面质量。

### 附图说明

[0012] 图 1 是本发明的立体结构示意图。

[0013] 图 2 是本发明的剖视结构示意图。

[0014] 图中：1、锥柄，2、气缸，3、活塞，4、第一连接板，5、限位块，6、第一超声波刀具，7、叶片，8、第二超声波刀具，9、第二连接板，10、滑块，11、导轨，12、调整座，13、基座，14、调整螺杆，15、锁紧螺母，16、挡块。

### 具体实施方式

[0015] 如附图所示，本发明的叶片超声波金属表面加工装置主要包括锥柄 1、导轨 11、第一超声波刀具 6、第二超声波刀具 8 和刀具移动机构。锥柄 1 的大端连接在一个基座 13 上，基座 13 上设置有导轨 11。将锥柄 1 连接在一个基座 13 上，是为了便于加工，基座 13 与锥柄 1 也可以为一个整体(统称为锥柄)。第一超声波刀具 6 和第二超声波刀具 8 各自通过滑块 10 安装在导轨 11 上，第一超声波刀具 6 和第二超声波刀具 8 可在导轨 11 上移动。在基座 13 上位于导轨 11 的两端均设置有调整机构，该调整机构的作用是在加工不同厚度的叶片时调整第一超声波刀具 6 和第二超声波刀具 8 之间的距离并防止不工作时刀具从导轨 11 上滑落。该调整机构包括调整座 12 和调整螺杆 14，调整座 12 固定在基座 13 上，调整螺杆 14 通过螺纹连接在调整座 12 上，通过旋转调整螺杆 14 使其移动达到调整目的，调整好后通过锁紧螺母 15 锁紧，超声波刀具移动时，其底部的挡块 16 顶在调整螺杆 14 端部。在基座 13 上位于第一超声波刀具 6 和第二超声波刀具 8 之间设置有限位块 5(该限位块 5 可以为一个整体，也可以分为两部分，以便于加工)，限位块 5 的作用是保证当加工到叶片 7 的边缘时两个超声波刀具不会接触。第一超声波刀具 6 和第二超声波刀具 8 可以如附图所示呈一定角度布置，也可以呈直线对称布置。

[0016] 第一超声波刀具 6 和第二超声波刀具 8 之间设置有移动机构。具体结构是，在第一超声波刀具 6 的滑块和第二超声波刀具 8 的滑块上分别安装第一连接板 4 和第二连接板 9，移动机构采用气缸 2，气缸 2 安装在第一连接板 4 上，气缸 2 的活塞 3 与第二连接板 9 连接。移动机构也可以采用液压缸、螺旋移动机构、电动杆等结构。

[0017] 上述装置的具体应用过程如下所述：

[0018] 通过锥柄 1 将整个装置安装在四轴以上数控铣床的主轴上。将叶片 7 装夹在数控铣床工作台上的数控转台上，并使叶片 7 处于第一超声波刀具 6 和第二超声波刀具 8 之间。通过移动机构调整第一超声波刀具 6 和第二超声波刀具 8 之间的距离，使两者分别与叶片 7 相对的两个表面接触，并在超声波加工过程中施加一定压力。叶片 7 随数控转台旋转并随数控铣床工作台按运行轨迹运行，超声波刀具由数控铣床的主轴带动上下移动。数控转台的旋转运动、数控铣床工作台的水平运动和数控铣床主轴的上下运动相结合，使超声波刀具按叶片表面所要求的空间轨迹运行，完成超声波加工。由于两个刀具是浮动连接，因此在加工过程中对叶片产生的外力互相抵消，叶片不受外力影响，加工时叶片不会变形。

[0019] 也可以通过锥柄 1 安装在普通铣床或镗床的主轴上，通过第一超声波刀具 6 和第

二超声波刀具 8 对工件上相对的两个面同时进行超声波加工。

[0020] 本发明也可适用于其它薄壁零件的加工。

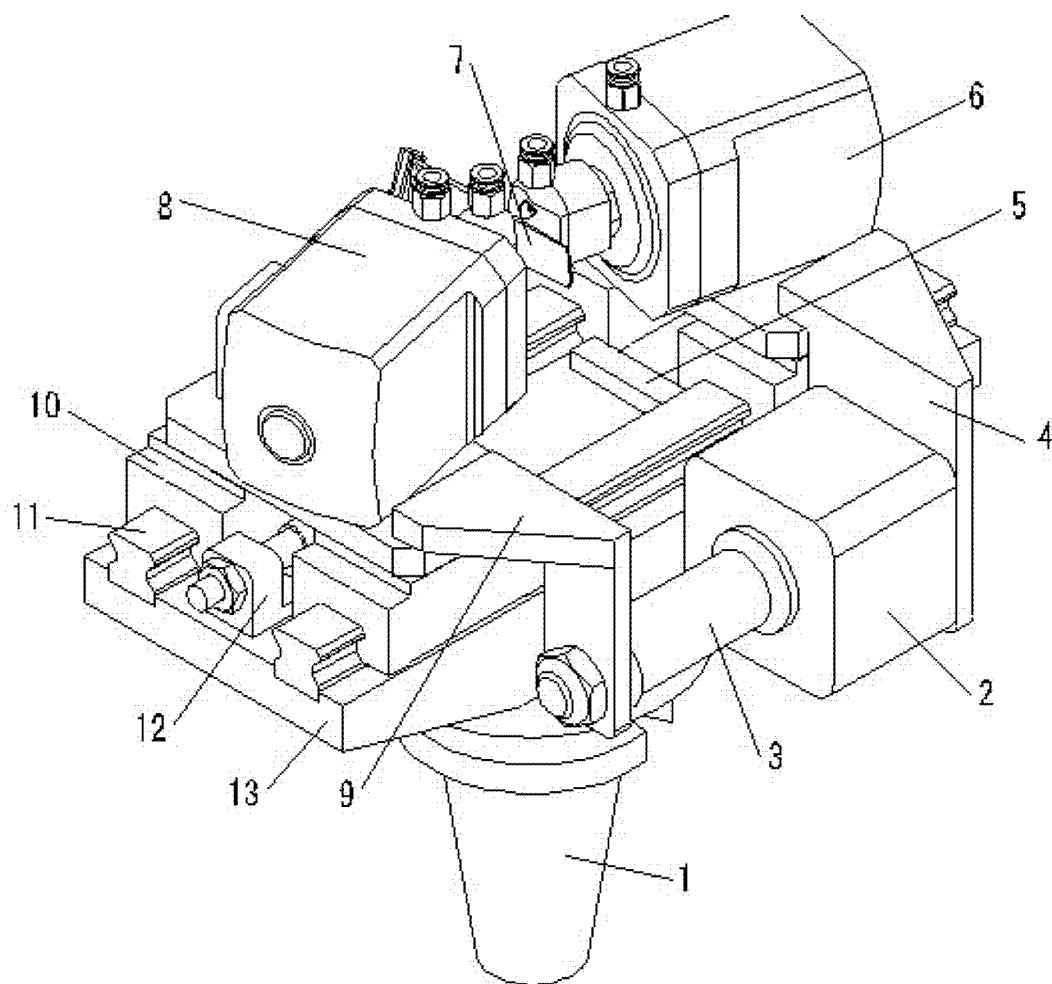


图 1

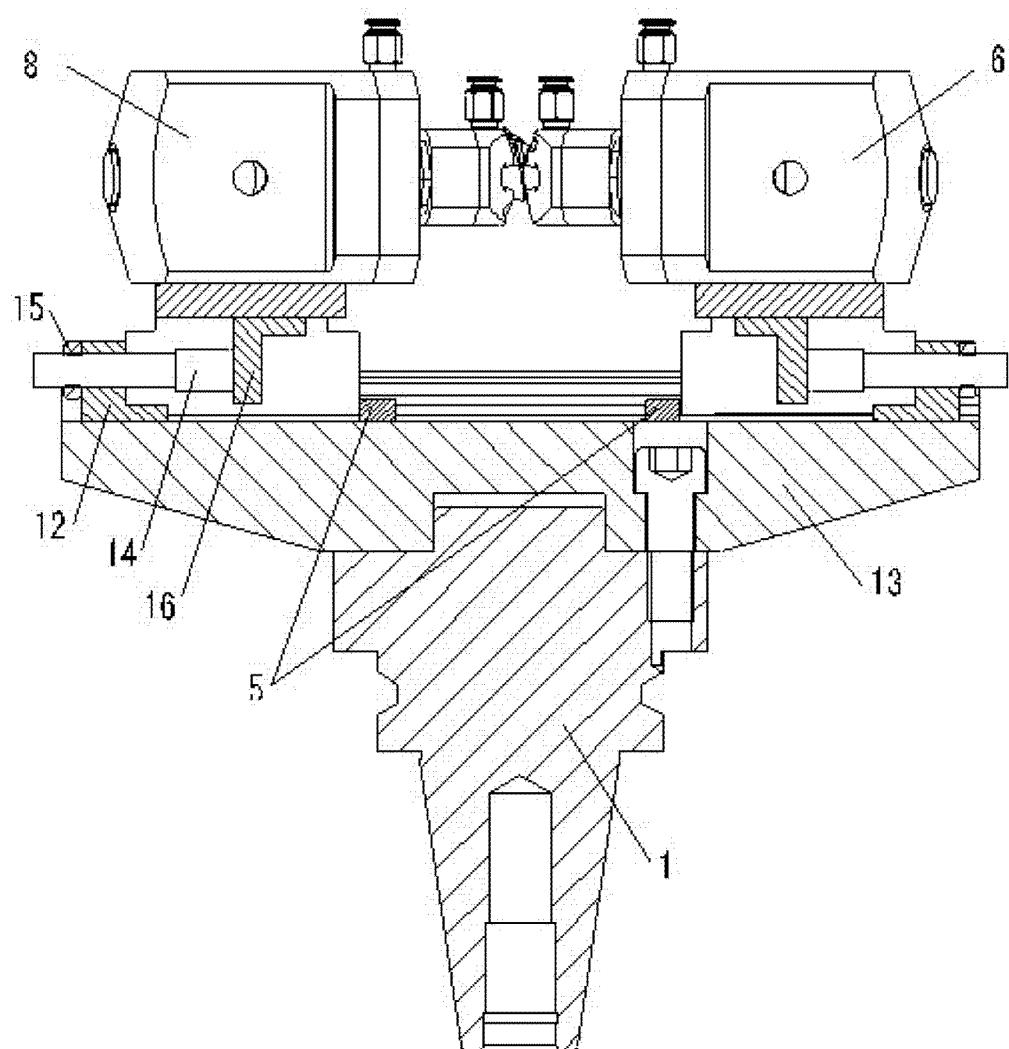


图 2