(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105965707 A
(43)申请公布日 2016.09.28

(21)申请号 201610495682.7

(22)申请日 2016.06.29

(71)申请人 周维宁
地址 211111 江苏省南京市江宁区秣陵街道家园社区仁吉村38-1号
申请人 张卫兴

(72)发明人 周维宁 张卫兴

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务所(普通合伙) 32231
代理人 翁斌

(51)Int.Cl.
B28D 5/04(2006.01)
B28D 7/00(2006.01)

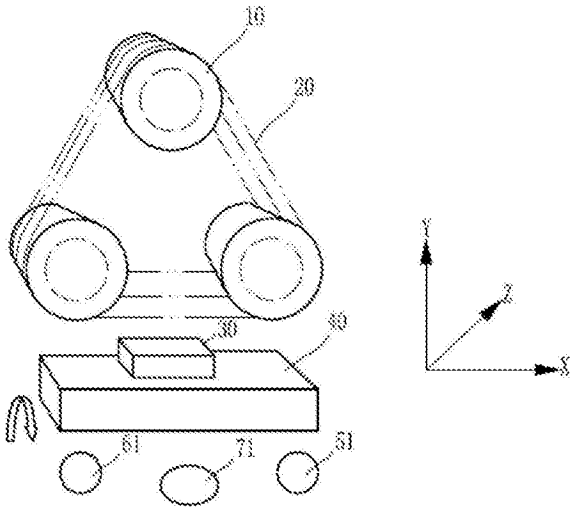
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

可实现2.5D加工的多线切割机及切割工艺

(57)摘要

本发明涉及机械加工技术领域，具体涉及一种可实现2.5D加工的多线切割机及切割工艺。所述多线切割机，采用主轴固定式结构或主轴摇摆式结构，包括若干平行缠绕于线辊上的切割线，位于所述切割线的下方设置有承载被切割工件的工作台，所述工作台连接有曲面移动机构；所述曲面移动机构包括驱动所述工作台沿X轴方向左右移动的X轴驱动机构、驱动所述工作台沿Y轴方向上下移动的Y轴驱动机构以及驱动所述工作台沿Z轴方向前后移动的Z轴驱动机构。本发明利用多轴控制原理，同时控制上下、前后、左右的运动控制模式，在工作台上升切割的过程中，同时通过控制工作台前后位置的变化，完成曲面R角的切割，从而实现工件的2.5D曲面加工。



CN 105965707 A

1.可实现2.5D加工的多线切割机，包括若干平行缠绕于线辊(10)上的切割线(20)，位于所述切割线(20)的下方设置有承载被切割工件(30)的工作台(40)，其特征在于：

所述工作台(40)连接有曲面移动机构；

所述曲面移动机构包括驱动所述工作台沿X轴方向左右移动的X轴驱动机构、驱动所述工作台沿Y轴方向上下移动的Y轴驱动机构以及驱动所述工作台沿Z轴方向前后移动的Z轴驱动机构。

2.如权利要求1所述的可实现2.5D加工的多线切割机，其特征在于：所述Y轴驱动机构包括Y轴驱动电机(51)，所述Y轴驱动电机(51)的动力输出端传动连接可沿Y轴方向上下移动的升降台(52)。

3.如权利要求2所述的可实现2.5D加工的多线切割机，其特征在于：所述Z轴驱动机构包括固定安装于所述升降台(52)上的Z轴驱动电机(61)，所述Z轴驱动电机(61)的动力输出端传动连接可沿Z轴方向前后移动的支撑台(62)。

4.如权利要求3所述的可实现2.5D加工的多线切割机，其特征在于：所述X轴驱动机构包括固定安装于所述支撑台(62)上的X轴驱动电机(71)，所述X轴驱动电机(71)的动力输出端传动连接可沿X轴方向左右移动的工作台(40)。

5.采用如权利要求1至4任一项所述的多线切割机实现2.5D加工的切割工艺，其特征在于：通过Y轴驱动机构控制工作台上升切割的过程中，同时通过X轴驱动机构控制工作台的左右位置的变化，通过Z轴驱动机构控制工作台的前后位置的变化，从而实现被切割工件的曲面弧度角的切割，完成曲面弧度角切割后，通过Y轴驱动机构控制工作台升降实现被切割工件的上下平面切割。

6.如权利要求5所述的切割工艺，其特征在于：在完成曲面弧度角切割到开始上下平面切割段或在完成上下平面切割到开始曲面弧度角切割段设置消弧时间。

7.可实现2.5D加工的多线切割机，包括若干平行缠绕于线辊(10)上的切割线(20)，位于所述切割线(20)的下方设置有承载被切割工件(30)的工作台(40)，其特征在于：

所述线辊(10)与所述工作台(40)之间设置有曲面移动机构；

所述曲面移动机构包括驱动所述线辊整体左右摇摆的主轴摇摆驱动机构、驱动所述工作台沿Y轴方向上下移动的Y轴驱动机构以及驱动所述工作台沿Z轴方向前后移动的Z轴驱动机构。

8.如权利要求7所述的可实现2.5D加工的多线切割机，其特征在于：所述Y轴驱动机构包括Y轴驱动电机，所述Y轴驱动电机的动力输出端传动连接可沿Y轴方向上下移动的升降台。

9.如权利要求8所述的可实现2.5D加工的多线切割机，其特征在于：所述Z轴驱动机构包括固定安装于所述升降台上的Z轴驱动电机，所述Z轴驱动电机的动力输出端传动连接可沿Z轴方向前后移动的工作台。

10.采用如权利要求7至9任一项所述的多线切割机实现2.5D加工的切割工艺，其特征在于：通过Y轴驱动机构控制工作台上升切割的过程中，同时通过主轴摇摆驱动机构控制线辊相对所述工作台的左右位置的变化，通过Z轴驱动机构控制工作台的前后位置的变化，从而实现被切割工件的曲面弧度角的切割，完成曲面弧度角切割后，通过Y轴驱动机构控制工作台升降实现被切割工件的上下平面切割；

在完成曲面弧度角切割到开始上下平面切割段或在完成上下平面切割到开始曲面弧度角切割段设置消弧时间。

可实现2.5D加工的多线切割机及切割工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工技术领域，具体涉及一种可实现2.5D加工的多线切割机及切割工艺。

背景技术

[0002] 多线切割是一种通过金属丝(或金刚石切割线丝)的高速往复运动，把磨料带入被切割加工区域进行研磨(切割)，将被加工材料一次同时切割为数百片薄片的一种切割加工方法。由于设备结构与工艺的关系，现有多线切割加工设备均为直线平面加工，无法满足曲面(2.5D)加工要求。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种结构设计合理、能够满足曲面加工要求、可实现2.5D加工的多线切割机。

[0004] 为实现上述技术目的，本发明采用如下两种技术方案：

[0005] 方案一、主轴固定式多线切割机

[0006] 可实现2.5D加工的多线切割机，采用主轴固定式结构，包括若干平行缠绕于线辊上的切割线，位于所述切割线的下方设置有承载被切割工件的工作台，所述工作台连接有曲面移动机构；所述曲面移动机构包括驱动所述工作台沿X轴方向左右移动的X轴驱动机构、驱动所述工作台沿Y轴方向上下移动的Y轴驱动机构以及驱动所述工作台沿Z轴方向前后移动的Z轴驱动机构。

[0007] 作为优选，所述Y轴驱动机构包括Y轴驱动电机，所述Y轴驱动电机的动力输出端传动连接可沿Y轴方向上下移动的升降台。

[0008] 作为优选，所述Z轴驱动机构包括固定安装于所述升降台上的Z轴驱动电机，所述Z轴驱动电机的动力输出端传动连接可沿Z轴方向前后移动的支撑台。

[0009] 作为优选，所述X轴驱动机构包括固定安装于所述支撑台上的X轴驱动电机，所述X轴驱动电机的动力输出端传动连接可沿X轴方向左右移动的工作台。

[0010] 本发明还提供了采用上述多线切割机实现2.5D加工的切割工艺，通过Y轴驱动机构控制工作台上升切割的过程中，同时通过X轴驱动机构控制工作台的左右位置的变化，通过Z轴驱动机构控制工作台的前后位置的变化，从而实现被切割工件的曲面弧度角的切割，完成曲面弧度角切割后，通过Y轴驱动机构控制工作台升降实现被切割工件的上下平面切割。

[0011] 其中，在完成曲面弧度角切割到开始上下平面切割段或在完成上下平面切割到开始曲面弧度角切割段设置消弧时间。

[0012] 以上所述为可实现2.5D加工的主轴固定式多线切割机；本发明还可以采用主轴摇摆式多线切割机实现2.5D加工。

[0013] 方案二、主轴摇摆式多线切割机

[0014] 可实现2.5D加工的多线切割机，采用主轴摇摆式结构，包括若干平行缠绕于线辊上的切割线，位于所述切割线的下方设置有承载被切割工件的工作台，所述线辊与所述工作台之间设置有曲面移动机构；所述曲面移动机构包括驱动所述线辊整体左右摇摆的主轴摇摆驱动机构、驱动所述工作台沿Y轴方向上下移动的Y轴驱动机构以及驱动所述工作台沿Z轴方向前后移动的Z轴驱动机构。

[0015] 作为优选，所述Y轴驱动机构包括Y轴驱动电机，所述Y轴驱动电机的动力输出端传动连接可沿Y轴方向上下移动的升降台。

[0016] 作为优选，所述Z轴驱动机构包括固定安装于所述升降台上的Z轴驱动电机，所述Z轴驱动电机的动力输出端传动连接可沿Z轴方向前后移动的工作台。

[0017] 采用上述多线切割机实现2.5D加工的切割工艺，通过Y轴驱动机构控制工作台上升切割的过程中，同时通过主轴摇摆驱动机构控制线辊相对所述工作台的左右位置的变化，通过Z轴驱动机构控制工作台的前后位置的变化，从而实现被切割工件的曲面弧度角的切割，完成曲面弧度角切割后，通过Y轴驱动机构控制工作台升降实现被切割工件的上下平面切割；

[0018] 作为优选，在完成曲面弧度角切割到开始上下平面切割段或在完成上下平面切割到开始曲面弧度角切割段设置消弧时间。

[0019] 由于采用上述技术方案，本发明具有至少以下有益效果：利用多轴控制原理，同时控制上下、前后、左右的运动控制模式，在工作台上升切割的过程中，同时通过控制工作台前后位置的变化，完成曲面R角的切割，在2.5D上曲面切割完成后，又恢复到上下平面切割。

附图说明

[0020] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释，并不限定本发明的范围。其中：

[0021] 图1是本发明实施例一的结构原理示意图；

[0022] 图2是本发明实施例一的局部结构示意图；

[0023] 图3是需要加工产品的设计图；

[0024] 图4是产品的切割轨迹图；

[0025] 图5是本发明实施例二的结构原理示意图。

[0026] 图中：10-线辊；20-切割线；30-工件；40-工作台；51-Y轴驱动电机；52-升降台；53-升降丝杠；61-Z轴驱动电机；62-支撑台；63-齿轮齿条传动机构；71-X轴驱动电机；72-齿轮齿条传动机构。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例，进一步阐述本发明。在下面的详细描述中，只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例。毋庸置疑，本领域的普通技术人员可以认识到，在不偏离本发明的精神和范围的情况下，可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此，附图和描述在本质上是说明性的，而不是用于限制权利要求的保护范围。

[0028] 实施例一

[0029] 如图1和图2所示，可实现2.5D加工的多线切割机，本实施例为主轴固定式，包括若干平行缠绕于线辊10上的切割线20，位于所述切割线20的下方设置有承载被切割工件30的

工作台40，所述工作台40连接有曲面移动机构；所述曲面移动机构包括驱动所述工作台40沿X轴方向左右移动的X轴驱动机构、驱动所述工作台沿Y轴方向上下移动的Y轴驱动机构以及驱动所述工作台沿Z轴方向前后移动的Z轴驱动机构。

[0030] 其中，所述Y轴驱动机构包括Y轴驱动电机51，所述Y轴驱动电机51的动力输出端传动连接可沿Y轴方向上下移动的升降台52，参考图2，如可以通过升降丝杠53实现Y轴驱动电机与升降台52之间的传动连接。

[0031] 其中，所述Z轴驱动机构包括固定安装于所述升降台52上的Z轴驱动电机61，所述Z轴驱动电机61的动力输出端传动连接可沿Z轴方向前后移动的支撑台62，参考图2，如可以通过齿轮齿条传动机构63实现Z轴驱动电机61与支撑台62之间的传动连接。

[0032] 其中，所述X轴驱动机构包括固定安装于所述支撑台62上的X轴驱动电机71，所述X轴驱动电机71的动力输出端传动连接可沿X轴方向左右移动的工作台40，参考图，如可以通过齿轮齿条传动机构72实现X轴驱动电机71与工作台40之间的传动连接。

[0033] 2.5D切割原理为：通过Y轴驱动机构控制工作台上升切割的过程中，同时通过X轴驱动机构控制工作台的左右位置的变化，通过Z轴驱动机构控制工作台的前后位置的变化，从而实现被切割工件的曲面弧度角的切割，完成曲面弧度角切割后，通过Y轴驱动机构控制工作台升降实现被切割工件的上下平面切割。其中，在完成曲面弧度角切割到开始上下平面切割段或在完成上下平面切割到开始曲面弧度角切割段设置消弧时间。

[0034] 下面结合具体切割实例进行介绍如下：

[0035] 参考图3、图4，根据产品要求，设计工艺图，将需加工的原料放入工作台上并固定好，按下面工艺方案及参数进行数据设定后实施具体加工；

[0036] (一)、编程要求：

[0037] 1、在①圆弧段和②直线段要设置消弧时间；

[0038] 2、在②直线段和③圆弧段要设置消弧时间；

[0039] 3、圆弧段和直线段均可分段填写参数，分段设置与原有程序一致；

[0040] 4、圆弧段可分1-5段，直线段可分1-10段。

[0041] (二)、工艺方案及参数：

[0042] 1、切割线速度：1000m/min；

[0043] 2、张力设定：32N；

[0044] 3、切割速度：按照下表分段工艺设定；

[0045]

分段工艺	切割厚度（mm）		1.6	补切高度（mm）	1.3
	段号	段高度（mm）	段进给速度（mm/h）	段新线速度（m/min）	段切线速度(m/min)
	1	0.2	2	6	1000
	2	0.5	2	6	1000
	3	2	6	6	1000
	4	3.326	5	6	1000
	消弧	240s			
	5	3	15	6	1000
	6	3	20	6	1000
	7	3	22	6	1000
	8	3	22	6	1000
	9	3	22	6	1000
	10	3	22	6	1000
	11	3	22	6	1000
	12	3	20	6	1000
	13	7.048	15	6	1000
	消弧	1200s			
	14	0.5	2	6	1000
	15	2	6	6	1000
	16	3.326	5	6	1000

[0046] （三）、切割工艺流程与注意事项

[0047] 1、根据产品设计图，分三段切割方式，即①圆弧段、②直线段、③圆弧段；

[0048] 2、在①圆弧段切割完并准备切割②直线段时要设置消弧时间，消平线弓后再做直线段切割；

[0049] 3、在②直线段切断完成后也要设置消弧时间，消平线弓后再进行下一个圆弧段切割；

[0050] 4、在切割段完成后一定要增加补切程序，方可完成整个切割工序，切割轨迹如图4所示。

[0051] 实施例二

[0052] 本实施例与实施例一结构原理基本相同，相同之处不再进行赘述；

[0053] 参考图5，本实施例中多线切割机为主轴摇摆式，包括若干平行缠绕于线辊10上的切割线20，位于所述切割线20的下方设置有承载被切割工件30的工作台40，所述线辊10与所述工作台40之间设置有曲面移动机构；所述曲面移动机构包括驱动所述线辊整体左右摇摆的主轴摇摆驱动机构、驱动所述工作台沿Y轴方向上下移动的Y轴驱动机构以及驱动所述工作台沿Z轴方向前后移动的Z轴驱动机构。

[0054] 其中，所述Y轴驱动机构、所述Z轴驱动机构可参考实施例一中的相关结构，主轴摇摆驱动机构可采用本领域公知常用结构实现，如通过主轴驱动电机及传动结构等实现，不再详述。

[0055] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式，并非用以限定本发明的范围。任何本领域内的技术人员，在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改，均应属于本发明保护的范围。

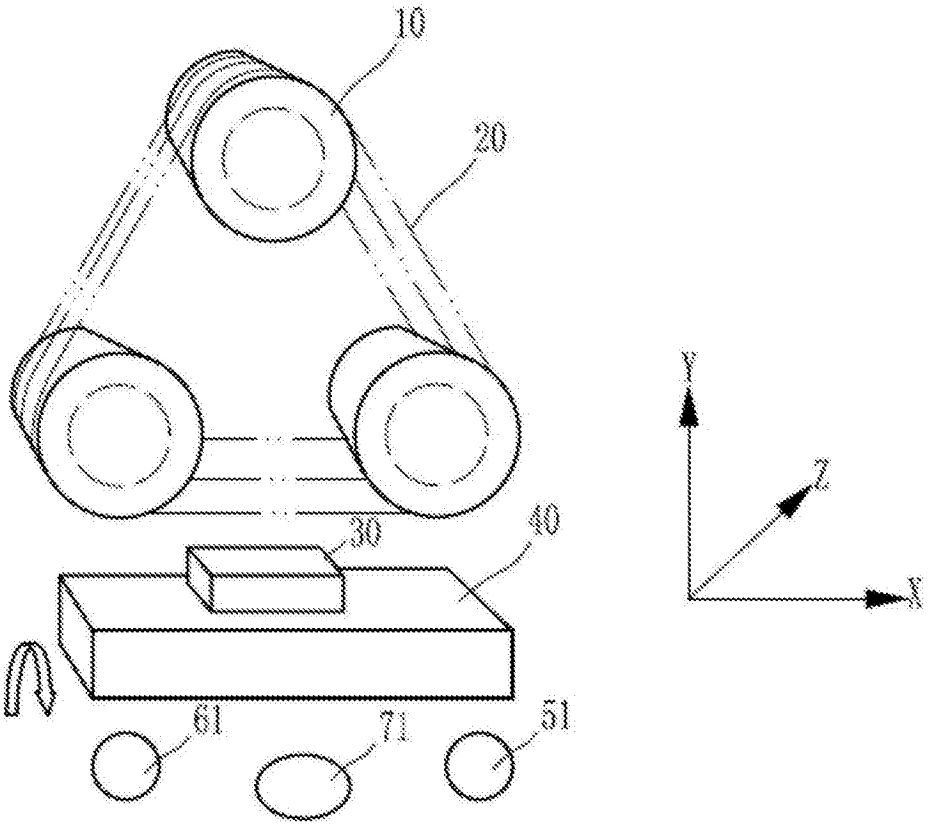


图1

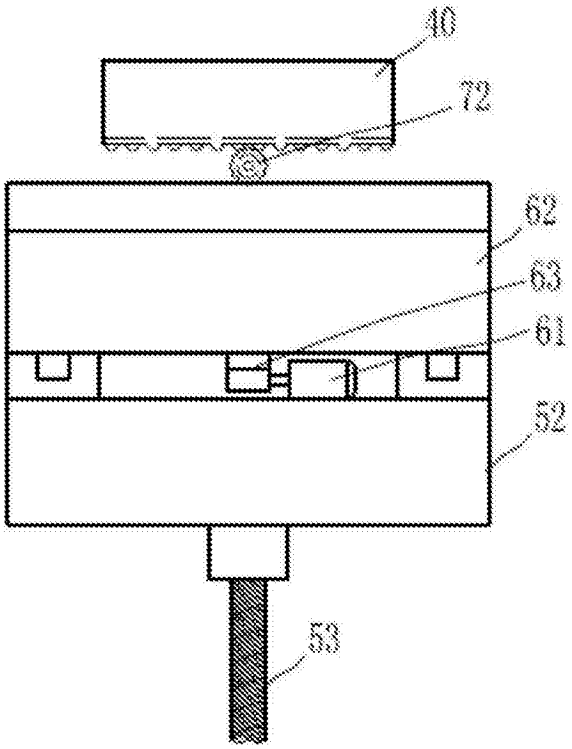


图2

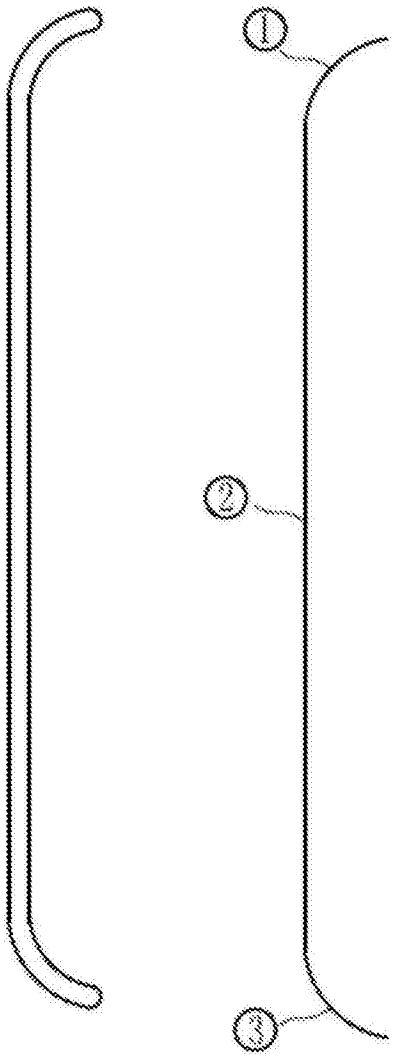


图3

图4

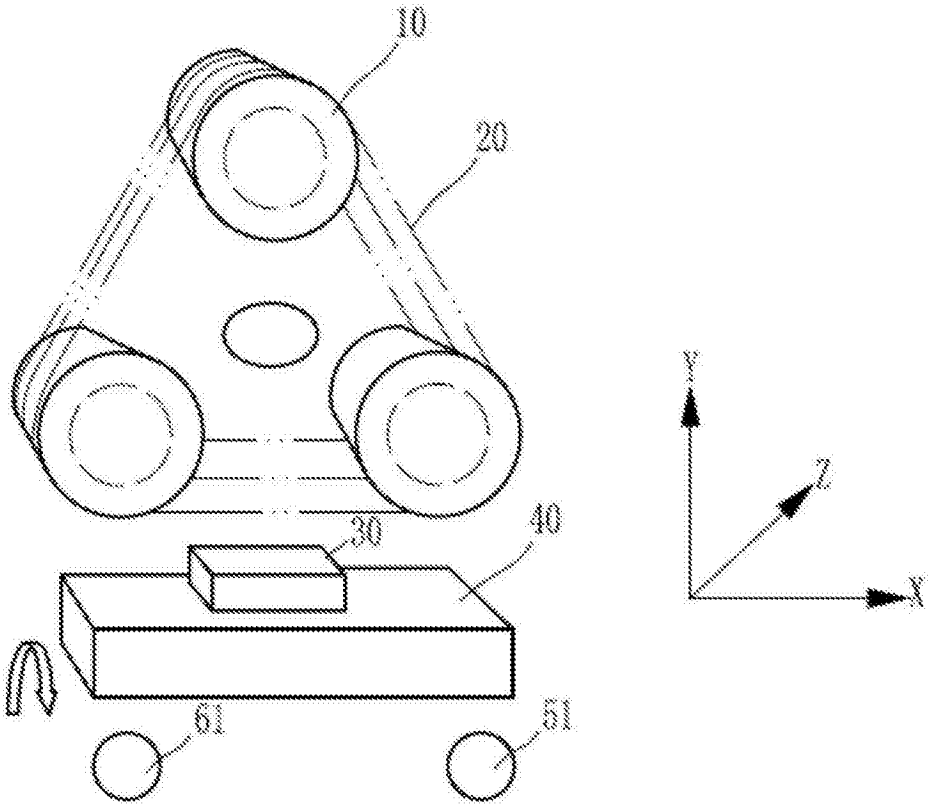


图5