



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108188514 A

(43)申请公布日 2018.06.22

(21)申请号 201711408843.5

(22)申请日 2017.12.22

(71)申请人 北京安德建奇数字设备股份有限公司

地址 101400 北京市怀柔区杨宋镇凤翔科技开发区凤翔一园8号

(72)发明人 高建波 潘显峰 张宝华 邓杰军 侯磊

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 李蒙蒙 曲鹏

(51)Int. Cl.

B23H 7/02(2006.01)

B23H 7/36(2006.01)

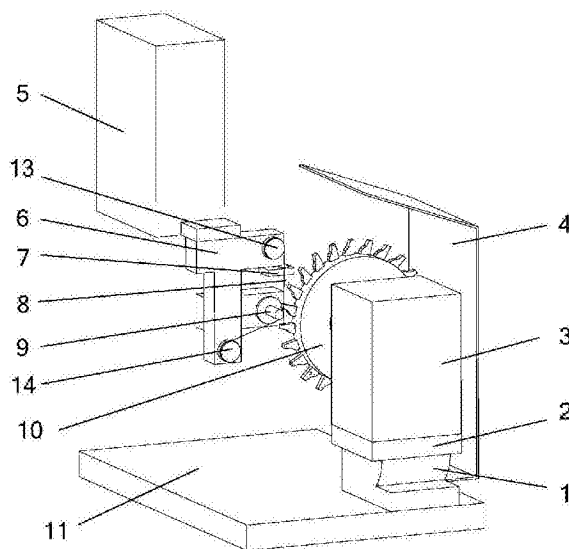
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种电火花线切割机床

(57)摘要

本发明公开了一种电火花线切割机床,包括工作台、工件安装架和刀架机构。其中刀架机构包括刀架、第一导轮、第二导轮和电极丝,第一导轮和第二导轮均安装在刀架上,电极丝绕过第一导轮和第二导轮;第二导轮的直径小于第一导轮的直径,且第二导轮设置成可伸入具有齿的待加工工件的相邻齿之间。本发明可应用到电火花线切割领域,其第二导轮能够伸入到具有齿的待加工工件的相邻齿之间进行加工,以便于加工盘式刀具,提高了盘式刀具的加工精度和加工效率,有利于盘式刀具的快速批量生产。



1. 一种电火花线切割机床,包括工作台、工件安装架和刀架机构,其特征在于,所述刀架机构包括刀架、第一导轮、第二导轮和电极丝,所述第一导轮和所述第二导轮均安装在所述刀架上,所述电极丝绕过所述第一导轮和所述第二导轮;

所述第二导轮的直径小于所述第一导轮的直径,且所述第二导轮设置成可伸入具有齿的待加工工件的相邻齿之间。

2. 如权利要求1所述的电火花线切割机床,其特征在于,所述电火花线切割机床还包括万向万力分度机构,所述万向万力分度机构安装在所述工作台上,所述工件安装架安装在所述万向万力分度机构上。

3. 如权利要求2所述的电火花线切割机床,其特征在于,所述工件安装架包括旋转机构,所述旋转机构安装在所述万向万力分度机构上,待加工工件设置成固定在所述旋转机构上。

4. 如权利要求3所述的电火花线切割机床,其特征在于,所述万向万力分度机构上设有连接板,所述旋转机构安装在所述连接板上。

5. 如权利要求3所述的电火花线切割机床,其特征在于,所述万向万力分度机构横向安装在所述工作台上,并沿所述电火花线切割机床的X轴设置,用于左右分度;

所述旋转机构为绕所述X轴旋转的A轴旋转机构。

6. 如权利要求1-5中任一项所述的电火花线切割机床,其特征在于,所述刀架机构还包括固定在所述刀架上的第三导轮,所述电极丝依次绕过所述第一导轮、所述第二导轮和所述第三导轮,所述第三导轮的直径大于所述第二导轮的直径。

7. 如权利要求6所述的电火花线切割机床,其特征在于,所述第一导轮位于所述第二导轮的正上方,所述第三导轮位于所述第二导轮的斜下方。

8. 如权利要求1-5中任一项所述的电火花线切割机床,其特征在于,所述刀架机构还包括导丝嘴冲水机构,所述导丝嘴冲水机构的出水方向朝向所述电极丝。

9. 如权利要求1-5中任一项所述的电火花线切割机床,其特征在于,所述刀架机构安装在所述电火花线切割机床的Z轴方向上。

10. 如权利要求1-5中任一项所述的电火花线切割机床,其特征在于,所述电火花线切割机床为中走丝机床。

一种电火花线切割机床

技术领域

[0001] 本发明涉及电火花线切割领域,特别是一种电火花线切割机床。

背景技术

[0002] 目前,现有的加工刀具的机床主要为单向走丝线切割机床,其加工成本比较高;还有带简易装置的中走丝机床,其加工时需调整刀盘,精度不易保证,加工时间长,比较费时。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种电火花线切割机床,能够用电火花加工盘式刀具,如盘式金刚石型刀具,加工精度高,加工效率高,且机床成本低。

[0004] 为了达到本发明的目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 本发明提供了一种电火花线切割机床,包括:工作台、工件安装架和刀架机构,所述刀架机构包括刀架、第一导轮、第二导轮和电极丝,所述第一导轮和所述第二导轮均安装在所述刀架上,所述电极丝绕过所述第一导轮和所述第二导轮;

[0006] 所述第二导轮的直径小于所述第一导轮的直径,且所述第二导轮设置成可伸入具有齿的待加工工件的相邻齿之间。

[0007] 本发明中,工作台上设置有工件安装架和刀架机构,其中,待加工工件固定在工件安装架上,通过控制工件安装架可对待加工工件的位置和角度进行调整,将待加工工件转动到要切割的位置,以满足加工需要。刀架机构包括固定有第一导轮和第二导轮的刀架和绕过第一导轮和第二导轮的电极丝,电极丝通电即可产生电火花,利用电火花对待加工工件进行线切割。此外,第二导轮的直径设置成小于第一导轮的直径,以使当待加工工件具有多个齿时,第二导轮可伸入到待加工工件的相邻齿之间进行加工,进而提高齿的加工速度及加工精度。

[0008] 本发明提供的电火花线切割机床结构简单,实用性强,安装电极丝、装夹拆卸待加工工件的操作方便。通过工件安装架和刀架机构的简单控制,即可快速完成待加工工件与电极丝的精确定位和同步配合,并采用第二导轮伸入到待加工工件的相邻齿之间进行加工,保证齿形形状加工精度高,加工时间短;当加工完成后工件安装架会自动回到加工初始位置,拆下加工好的工件并重新装上新的待加工工件后,可继续加工,有利于工件的快速批量生产。

[0009] 可选地,所述电火花线切割机床还包括万向万力分度机构,所述万向万力分度机构安装在所述工作台上,所述工件安装架安装在所述万向万力分度机构上。

[0010] 万向万力分度机构安装在工作台上,其上方固定有工件安装架,工件安装架用于安置待加工工件,万向万力分度机构能够进行360度水平回转运动以及垂直方向上45度的倾斜偏转。当待加工工件安装在工件安装架上时,万向万力分度机构可带动工件安装架在工作台平面上进行水平回转运动或者在垂直方向上进行倾斜偏转,进而带动待加工工件进行任意的水平回转运动或垂直方向的倾斜转动,从而满足待加工工件在加工过程中需要达

到的任意切割角度位置。

[0011] 加工前,首先将待加工工件装夹在工件安装架上,然后通过手动旋转万向万力分度机构到待加工工件所需的角度位置;加工时,根据之前测量记录的待加工工件的工件角度、齿形形状以及编号程序,机床会自动分别加工每个齿形结构,充分保证所有齿形结构的加工尺寸一致。

[0012] 万向万力分度机构的刻度精确,旋转精度高,有利于提高机床的加工精度。

[0013] 可选地,所述工件安装架包括旋转机构,所述旋转机构安装在所述万向万力分度机构上,待加工工件设置成固定在所述旋转机构上。

[0014] 工件安装架中,旋转机构安装在万向万力分度机构上,旋转机构上可固定待加工工件,转动旋转机构可对待加工工件的加工角度进行调整。

[0015] 加工前,首先将待加工工件装夹在旋转机构的旋转轴上,用压盖将待加工工件压紧固定,然后转动旋转机构将待加工工件转动到要切割的位置,再手动旋转万向万力分度机构到待加工工件所需角度位置,以便电极丝进行切割。

[0016] 当在旋转机构上装配有待加工工件时,旋转机构的旋转运动和万向万力分度机构的水平回转以及垂直倾斜偏转运动可带动待加工工件同步进行运动,即加工过程中,待加工工件受万向万力分度机构控制可进行水平回转以及垂直倾斜偏转运动,同时也可伴随旋转机构进行同步旋转运动,使待加工工件能够在加工过程中根据切割位置和角度的需要进行位置和角度的调整,实现待加工工件在加工过程中与刀架机构进行精确对位与同步运动配合。

[0017] 可选地,所述万向万力分度机构上设有连接板,所述旋转机构安装在所述连接板上。

[0018] 万向万力分度机构上设有连接板,其为旋转机构提供了安装平台,有利于旋转机构的固定连接。

[0019] 可选地,所述万向万力分度机构横向安装在所述工作台上,并沿所述电火花线切割机床的X轴设置,用于左右分度;

[0020] 所述旋转机构为绕所述X轴旋转的A轴旋转机构。

[0021] 可选地,所述刀架机构还包括固定在所述刀架上的第三导轮,所述电极丝依次绕过所述第一导轮、所述第二导轮和所述第三导轮,所述第三导轮的直径大于所述第二导轮的直径。

[0022] 可选地,所述第一导轮位于所述第二导轮的正上方,所述第三导轮位于所述第二导轮的斜下方。

[0023] 刀架机构中,电极丝依次绕过固定在刀架上的第一导轮、第二导轮和第三导轮并张紧,使电极丝可对待加工工件进行切割。其中,第二导轮位于第一导轮正下方,以使固定在第一导轮和第二导轮上的电极丝保持竖直方向与Z轴方向平行,第三导轮位于第二导轮的斜下方,以使固定在第二导轮和第三导轮上的电极丝保持倾斜。第一导轮、第二导轮、第三导轮的设置,可减弱电极丝的振动,使得电极丝运行稳定,且不易脱落。

[0024] 可选地,所述刀架机构还包括导丝嘴冲水机构,所述导丝嘴冲水机构的出水方向朝向所述电极丝。

[0025] 为了防止电极丝在进行线切割过程中持续产生的电火花及高热量对待加工工件

的加工精度、表面质量及电极丝的寿命产生不利影响,本发明的刀架机构中在与电极丝对应地位置设置有导丝嘴冲水机构,其出水方向朝向所述电极丝,从导丝嘴冲水机构喷出的冷却液可对电极丝进行冲洗、冷却。本发明实施例中,导丝嘴冲水机构设置在第二导轮正上方,位于第一导轮和第二导轮之间,导丝嘴冲水机构在工作过程中会连续、均匀地输出冷却液,不仅可冲洗掉电极丝上的碎屑,降低加工表面的粗糙度,同时对电极丝进行冷却,从而保证加工精度,此外也能对待加工工件进行冷却降温,避免待加工工件在高热量线切割条件下产生微裂纹。

[0026] 此外,工作台上还设置有防护机构,防护机构位于工件安装架的一侧,防护机构的上端设置成向内弯折形成挡护片,遮挡在工件的正上方,从而有效防止加工碎屑及冷却液外溅,有利于保护操作人员或周围的设备,且方便工作台清洗和维护。

[0027] 可选地,所述刀架机构安装在所述电火花线切割机床的Z轴方向上。

[0028] 刀架机构安装在电火花线切割机床的Z轴方向上,可对电极丝或第二导轮在Z轴方向上的高度位置进行任意调整。当待加工工件装夹在A轴旋转机构的旋转轴上后,可通过调整刀架机构将电极丝或第二导轮移动到切割待加工工件所需的高度位置。

[0029] 可选地,所述电火花线切割机床为中走丝机床。

[0030] 本发明的电火花线切割机床采用中走丝技术,其线切割加工过程相对平稳、抖动小,并通过多次切割减少材料变形及电极丝损耗带来的误差,使加工质量可介于高速走丝机线切割与低速走丝机线切割之间,从而有效提高加工效率和加工质量,并在尽可能降低加工成本的前提下,保证待加工工件具有高的加工精度。

[0031] 本发明的电火花线切割机床,与单向走丝线切割机床加工相比,机床成本低,加工效率高,加工成本大大降低,与采用带简易装置的中走丝机床加工相比,操作简便,精度保持性好,加工效率高。

[0032] 本发明提供的电火花线切割机床和现有技术相比,具有如下有益效果:

[0033] 本发明实施例提供的电火花线切割机床包括工作台、工件安装架、万向万力分度机构和刀架机构,通过设置万向万力分度机构,提高了机床的加工精度,通过设置第二导轮伸入带齿的待加工工件的相邻齿之间进行加工,使得机床可用于加工带齿工件,提高了带齿工件的加工速度,有利于带齿工件的快速批量生产。

[0034] 本发明实施例提供的电火花线切割机床结构简单,安装电极丝、装夹拆卸待加工工件方便,实用性强。

[0035] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0036] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0037] 图1是根据本发明实施例的电火花线切割机床的左后方向的结构示意图;

[0038] 图2是根据本发明实施例的电火花线切割机床的右前方向的结构示意图。

[0039] 其中,图1-图2中附图标记与部件名称之间的关系为:

[0040] 1-万向万力分度机构,2-连接板,3-A轴旋转机构,4-防护机构,5-Z轴固定件,6-刀架,7-导丝嘴冲水机构,8-电极丝,9-第二导轮,10-待加工工件,11-工作台,12-压盖,13-第一导轮,14-第三导轮。

具体实施方式

[0041] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,本申请中附图所示的各装配结构的示意图的均为简易模型结构示意图,并不是真实构造示意图。

[0042] 如图1-图2所示,本实施例提供了一种电火花线切割机床,包括:工作台11、工件安装架和刀架机构。其中,刀架机构包括刀架6、第一导轮13、第二导轮9和电极丝8,第一导轮13和第二导轮9均安装在刀架6上,电极丝8绕过第一导轮13和第二导轮9;第二导轮9的直径小于第一导轮13的直径,且第二导轮9设置成可伸入具有齿的待加工工件10的相邻齿之间。

[0043] 本实施例中,工作台11上设置有工件安装架和刀架机构,其中,待加工工件10固定在工件安装架上,通过控制工件安装架可对待加工工件10的位置和角度进行调整,将待加工工件10转动到要切割的位置,以满足加工需要。刀架机构包括固定有第一导轮13和第二导轮9的刀架6和电极丝8,电极丝8绕过第一导轮13和第二导轮9。通电后,电极丝8可产生电火花,可利用电火花对待加工工件10进行线切割。可选地,电极丝8可以为钼丝。

[0044] 此外,本实施例的电火花线切割机床不仅可以对普通的工件进行加工,还可以对具有齿的工件进行加工,如盘式刀具(例如盘式金刚石型刀)。该电火花线切割机床的第二导轮9的直径设置成小于第一导轮13的直径,以使第二导轮9可伸入具有齿的待加工工件10——如盘式刀具的相邻刀齿之间,进而提高刀齿形状的加工速度及加工精度。

[0045] 本实施例提供的电火花线切割机床结构简单,实用性强,安装电极丝8、装夹拆卸待加工工件10的操作方便。通过工件安装架和刀架机构的简单控制,即可快速完成待加工工件10与电极丝8的精确定位和同步配合,并采用第二导轮9伸入到盘式刀具的相邻刀齿之间进行加工的加工方式,保证刀齿形状加工精度高,加工时间短;当加工完成后工件安装架会自动回到加工初始位置,拆下切割好的工件10并重新装上新的待加工工件10后,可继续加工,有利于盘式刀具的快速批量生产。

[0046] 进一步地,电火花线切割机床还包括万向万力分度机构1,万向万力分度机构1安装在工作台11上,工件安装架安装在万向万力分度机构1上并设置成用于安置待加工工件10。

[0047] 万向万力分度机构1安装在工作台11上,其上方固定有工件安装架,工件安装架用于安置待加工工件10,万向万力分度机构1能够进行360度水平回转运动以及垂直方向上45度的倾斜偏转。将待加工工件10安装在工件安装架上后,万向万力分度机构1可通过带动工件安装架在工作台11平面上进行水平回转运动以及垂直方向的倾斜转动,来控制待加工工件10进行任意水平回转运动或垂直方向的倾斜偏转,从而满足待加工工件10在加工过程中需要达到的任意切割角度位置。

[0048] 加工前,首先将待加工工件10装夹在工件安装架上,然后通过手动旋转万向万力分度机构1到待加工工件10所需的角位置;加工时,根据之前测量记录的盘式刀具的刀齿角度、齿形形状以及编号程序,机床会自动分别加工每个刀齿结构,充分保证所有刀齿结构

的加工尺寸一致。

[0049] 进一步地,工件安装架包括旋转机构,旋转机构安装在万向万力分度机构1上,待加工工件10设置成固定在旋转机构上。

[0050] 工件安装架中,旋转机构安装在万向万力分度机构1上,其中固定有待加工工件10,转动旋转机构可待加工对工件10的加工角度进行调整。

[0051] 进一步地,万向万力分度机构1横向安装在工作台11上,并沿电火花线切割机床的X轴设置,因此,当万向万力分度机构1在X轴方向的平面上进行360度的水平回转运动以及垂直方向上45度的倾斜转动时,驱动其上方的工件安装架10绕Z轴进行360度的水平回转运动以及绕Y轴方向进行45度的倾斜偏转,即待加工工件10可沿工作台11平面进行任意转动,或进行垂直方向进行45度角倾斜偏转。

[0052] 旋转机构设置可绕X轴旋转的A轴旋转机构3,通过将待加工工件10装夹在A轴旋转机构3的旋转轴上,从而可通过控制A轴旋转机构3的旋转运动,来控制待加工工件10可绕X轴方向进行自由旋转。

[0053] 更进一步地,刀架机构安装在电火花线切割机床的Z轴方向上,具体地,可安装在Z轴固定件5的下端,以便对电极丝8或第二导轮9在Z轴方向上的高度位置进行任意调整。当待加工工件10装夹在A轴旋转机构3的旋转轴上后,可通过调整刀架机构将电极丝8或第二导轮9移动到切割待加工工件10所需的高度位置

[0054] 采用本实施例的电火花线切割机床进行加工前,首先将待加工工件10装夹在A轴旋转机构3的旋转轴上,用压盖12板将待加工工件10压紧,然后转动A轴旋转机构3将待加工工件10转动到要切割的位置,再手动旋转万向万力分度机构1到待加工工件10所需角度位置,以便电极丝进行切割;加工时,机床会根据之前测量记录的待加工工件10的刀齿角度、编号程序,自动分别加工每个刀齿,保证刀齿加工尺寸一致。

[0055] 进一步地,万向万力分度机构1上设有连接板2,其为A轴旋转机构3提供了安装平台,有利于A轴旋转机构3的固定连接。

[0056] 当万向万力分度机构1进行水平回转运动以及垂直倾斜偏转时,能够通过连接板2带动其上方的A轴旋转机构3同步运动。当在A轴旋转机构3上装配有待加工工件10时,A轴旋转机构3的旋转运动和万向万力分度机构1的水平回转以及垂直倾斜偏转运动可控制待加工工件10同步进行运动,即加工过程中,待加工工件10受万向万力分度机构1的控制可进行水平回转以及垂直倾斜偏转运动,同时也可伴随A轴旋转机构3进行同步旋转运动,使工件10能够在加工过程中根据切割位置和角度的需要同步进行位置和角度的调整,满足待加工工件10在加工过程中所需的位置和角度要求,实现待加工工件10在加工过程中与刀架机构进行精确对位与同步运动配合。

[0057] 进一步地,刀架机构还包括固定在刀架6上的第三导轮14,第三导轮14的直径大于第二导轮9的直径,电极丝8依次绕过固定在刀架6上的第一导轮13、第二导轮9和第三导轮14并张紧,使电极丝8可对待加工工件10进行切割。其中,第二导轮9位于第一导轮13正下方,以使固定在第一导轮13和第二导轮9上的电极丝8保持竖直方向与Z轴方向平行,第三导轮14位于第二导轮9的斜下方,以使固定在第二导轮9和第三导轮14上的电极丝8保持倾斜。第一导轮13、第二导轮9和第三导轮14的设置,可减弱电极丝8的振动,使得电极丝8运行稳定,且不易脱落。

[0058] 进一步地,为了防止电极丝8在进行线切割过程中持续产生的电火花及高热量对待加工工件10的加工精度、表面质量及电极丝8的寿命产生不利影响,本实施例的刀架机构中,在与电极丝8对应地位置设置有导丝嘴冲水机构7,其出水方向朝向电极丝8。本实施例中,导丝嘴冲水机构7设置在第二导轮9正上方,位于第一导轮13和第二导轮9之间,导丝嘴冲水机构7在工作过程中会连续、均匀地输出冷却液,不仅可冲洗掉电极丝8上的碎屑,降低加工表面的粗糙度,同时对电极丝8进行冷却,从而保证加工精度,此外也能对待加工工件10进行冷却降温,避免待加工工件10在高热量线切割条件下产生微裂纹。

[0059] 此外,工作台11上还设置有防护机构4,防护机构4安装在工件安装架的一侧,防护机构4的上端对应工件10正上方位置向内弯折形成挡护片,从而有效防止加工碎屑及冷却液外溅,有利于保护操作人员或周围的设备,且方便工作台11清洗和维护。

[0060] 进一步地,本实施例的电火花线切割机床可以为采用中走丝技术的中走丝机床。即在普通的中走丝机床的基础上,增加万向万力分度机构1、A轴旋转机构3、第二导轮9等。

[0061] 中走丝线切割加工过程相对平稳、抖动小,并通过多次切割减少材料变形及电极丝损耗带来的误差,使加工质量也相对提高,加工质量可介于高速走丝机与低速走丝机线切割之间,从而有效提高了机床的加工效率和加工质量,并在尽可能降低加工成本的前提下,保证待加工工件10具有高的加工精度。

[0062] 本实施例的中走丝机床,结构简单,维护方便,操作便捷,减少了辅助操作的时间,提高了生产效率。与单向走丝线切割机床加工相比,本实施例的中走丝机床成本低,加工效率高,加工成本大大降低;与采用带简易装置的中走丝机床加工相比,本实施例的中走丝机床操作简便,精度保持性好,加工效率高。

[0063] 本实施例提供的电火花线切割机床的具体操作流程如下:

[0064] 1、加工前,首先将待加工工件10——具有刀齿的盘式刀具(如盘式金刚石形刀)装夹在A轴旋转机构3的旋转轴上,用压盖12板将待加工工件10压紧;

[0065] 2、旋转A轴旋转机构3将待加工工件10转动到要切割的位置;

[0066] 3、再手动旋转万向万力分度机构1到待加工工件10所需角度位置;

[0067] 4、通过调整刀架机构将电极丝8或第二导轮9移动到待加工工件10要切割的高度位置;

[0068] 5、启动机床电机,打开导丝嘴冲水机构7输出冷却液;

[0069] 6、机床会根据之前测量记录的待加工工件10的角度、编号程序,自动分别加工每个刀齿;

[0070] 7、工件10加工完成后,工件安装架回到加工初始位置,拆下切割好的工件10,再装上新工件10后,继续加工,可达到快速批量生产状态。

[0071] 本实施例提供的电火花线切割机床和现有技术相比,具有如下有益效果:

[0072] 1、本实施例提供的电火花线切割机床包括工作台11、万向万力分度机构1、工件安装架和刀架机构,该机床安装电极丝8、装夹拆卸加工工件10的操作方便,结构简单,实用性强。

[0073] 2、通过设置万向万力分度机构1,提高了机床的加工精度,通过设置第二导轮9,可伸入盘式刀具的相邻刀齿之间进行加工,使得机床可用于加工带齿的工件,提高了带齿工件的加工速度,有利于带齿工件的快速批量生产。

[0074] 3、通过在刀架机构中与电极丝8对应地位置设置有导丝嘴冲水机构7,导丝嘴冲水机构7在工作过程中会连续、均匀地输出冷却液,不仅可冲洗掉电极丝8上的碎屑,降低加工表面的粗糙度,同时对电极丝8进行冷却,从而保证加工精度,此外也能对待加工工件10进行冷却降温,避免待加工工件10在高热量线切割条件下产生微裂纹。

[0075] 4、通过在工作台11上还设置防护机构4,可有效防止加工碎屑及冷却液外溅,从而保护操作人员或周围的设备不被加工碎屑及冷却液损伤,且工作台11方便清洗和维护。

[0076] 以上公开内容规定为说明性的而不是穷尽性的。对于本领域技术人员来说,本说明书将暗示许多变化和可选择方案。所有这些可选择方案和变化规定为被包括在本权利要求的范围内。本领域技术人员应认识到此处的实施方案的其它等效变换,这些等效变换也规定为由本权利要求所包括。

[0077] 在此完成了对本申请可选择的实施方案的描述。本领域技术人员可认识到此处的实施例仅用于说明本申请,其中电火花线切割机床的元件或结构等都是可以有所变化的,凡是在本申请技术方案的基础上进行的等同变换和改进,均不应被排除在本申请的保护范围之外。

[0078] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定为准。

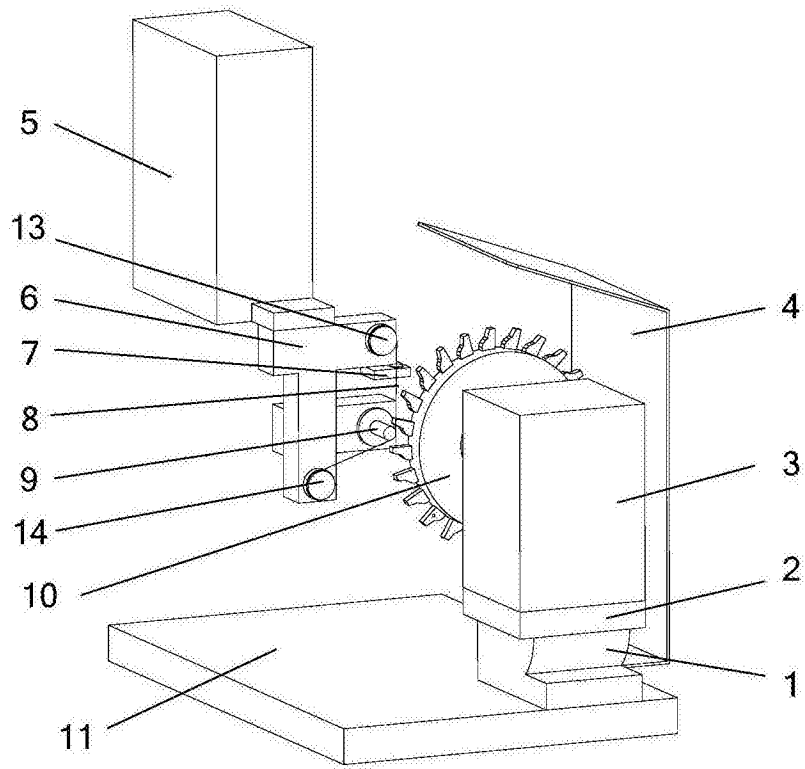


图1

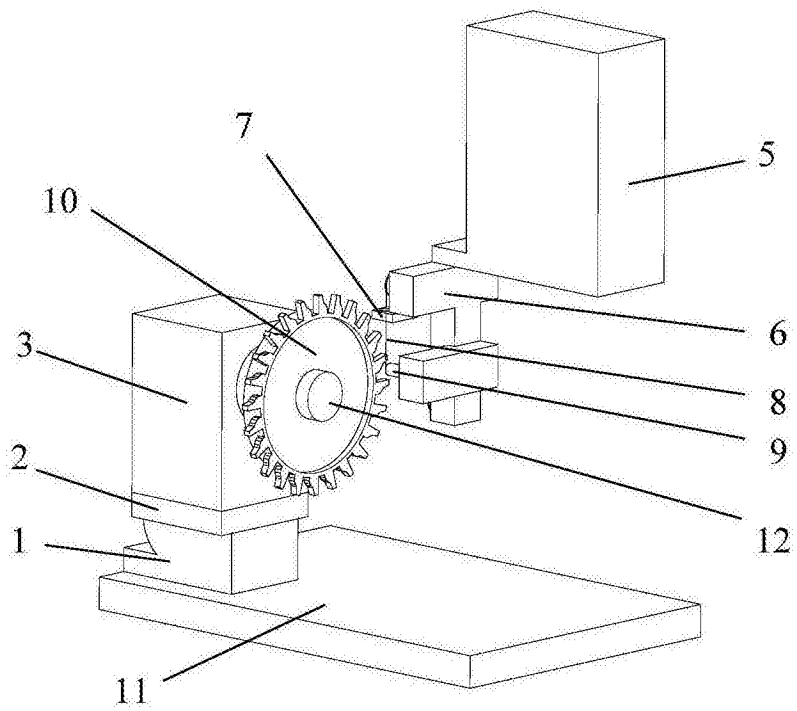


图2