(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115070140 A
(43)申请公布日 2022.09.20

(21)申请号 202210722684.0

(22)申请日 2022.06.24

(71)申请人 四川航天长征装备制造有限公司
地址 610100 四川省成都市经济技术开发区(龙泉驿区)驿都中路189号

(72)发明人 陈文元 王林 刘维婧 何明富 郝小全 冉海军 丑西平 乔红娟 续延钊 唐浩伦 杨骁 刘云龙

(74)专利代理机构 成都天既明专利代理事务所(特殊普通合伙) 51259
专利代理师 李钦 杜雁春

(51)Int.Cl.
B23G 1/32(2006.01)
B23G 1/44(2006.01)
B23Q 3/06(2006.01)
B23Q 5/04(2006.01)
B23Q 11/10(2006.01)

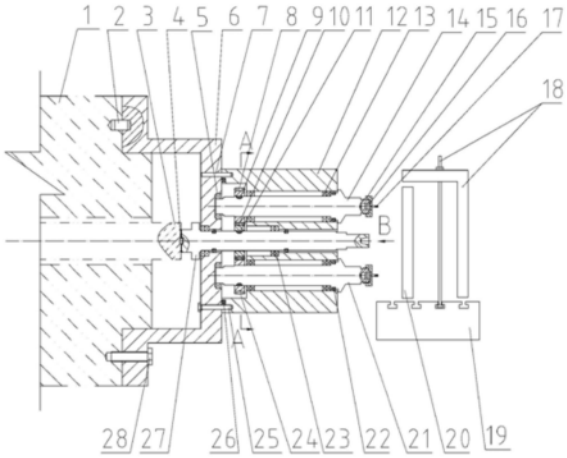
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法

(57)摘要

本发明公开了一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法,利用三轴联动数控设备,在设备进给Z轴上安装多轴器,由数控设备主轴旋转运动,并通过联轴机构传递至多轴器的主动轴,主动轴通过主齿轮将传递至周围数个从动轴,每个从动轴末端装夹一把铣刀,可实现数把铣刀同步旋转运动。本发明可以实现数把铣刀对多螺纹孔组进行同步铣削螺纹加工,可应用高精度、高硬度材料工件的螺纹孔组铣削加工,操作便捷,具备高稳定性和可靠性,可成倍提高螺纹铣削加工效率。



CN 115070140 A

1.一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤一:在加工中心设备的Z轴方向的方滑枕上固定连接多轴器装置,将加工中心设备的主轴与多轴器装置的主轴轴向固定连接;

步骤二:在加工中心设备的工作台上固定设置待加工件,对待加工件的待加工位置通过多轴器的主轴进行找正;

步骤三:控制加工中心设备的三轴联动,加工中心设备上的方滑枕在X轴和Y轴的X-Y平面内圆周运动,在Z轴方向直线运动。

2.根据权利要求1所述的一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法,其特征在于:

所述方滑枕的运动轨迹为$\sqrt{X^2+Y^2+Z^2}$,在Z轴方向同步联动完成一个螺距的移动距离,实现对待加工件给定的螺纹螺旋线运动。

3.根据权利要求1所述的一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法,其特征在于所述的多轴器装置包括一根主轴,和通过行星齿轮组与主轴联动的从动轴,主轴与从动轴同步转动。

4.根据权利要求3所述的一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法,其特征在于所述多轴器装置包括四根从动轴,四根从动轴与主轴同步转动。

5.根据权利要求1-4任一所述的一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法,其特征在于当加工中心设备主轴运动时,四根从动轴各自同步在作预定轨迹螺旋运动时叠加了各自同步旋转运动。

一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数控加工领域，具体涉及到一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法。

背景技术

[0002] 加工中心(英文缩写CNC，全称Compute rized Numerical Control)是带有刀库和自动换刀装置的一种高度自动化的多功能数控机床。工件在加工中心一次装夹后，数控系统能控制机床按不同工序自动选择和更换刀具，自动改变机床主轴转速、进给量和刀具相对工件的运动轨迹及其他辅助功能，依次完成工件几个面上多工序加工。并且有多种换刀或选刀功能，从而提高工件加工效率。加工中心可实现零件加工的主要工艺包括铣削、钻削、攻丝等。

[0003] 多轴器，也称多轴(动力)头，是普通钻床的特殊附件，主要应用于机械加工行业多孔零件的钻孔、攻丝。传统的普通钻床钻孔工艺，一般用单钻头钻孔，生产效率低，孔组位置精度差。多轴器加工是把多只钻头(丝锥)安装于多轴器分轴头中同时钻削(丝锥切削)多孔，这样大幅提高了孔组加工效率，同时提高了孔组位置精度。

[0004] 但是，上述多轴器适用于一般精度、非高硬度工件螺纹孔组丝锥加工。对于高精度、高硬度工件螺纹孔组加工，国内已知加工方式为数控铣削，即在数控机床上(三轴联动及以上)单刀具单个螺纹孔加工。其螺纹孔组铣削工序时间长、加工效率低。如何提供一种高效加工高精度、高硬度工件螺纹孔组的加工方法，是本领域技术人员亟待解决的问题。

[0005] 基于此，本发明提供了一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法以解决上述技术问题。

[0006] 公开专利CN21102851U:数控多轴龙门铣床多工件阵列同步钻铣装置。该装置可对多工件阵列同步钻铣，尤其对超大单个工件多轴同步加工，可对小工件单件四件以上阵列同步加工。该专利未提及可用于螺纹孔组的同步加工。

[0007] 公开专利CN201275639Y):数控铣床的多轴器。该装置采用皮带传动将铣床主轴上的动力分散传动到加长杆上，使多个铣头共用一个主轴传动，能同时加工多个零件。该专利未提及可用于螺纹孔组的同步加工。

[0008] 公开专利CN207014077U:多轴器及加工中心。该装置阐述了多轴器在加工中心设备上安装。该专利未提及可用于螺纹孔组的同步加工。

[0009] 公开专利CN113118569A:一次成型内螺纹铣削加工方法。该发明阐述在数控机床上安装转台，数控机床上安装角度头，角度头上安装螺纹铣刀，转台转动、铣刀转动而铣削预定螺纹。该专利未提及可用于螺纹孔组的同步加工。

发明内容

[0010] 本发明的目的是在于解决目前对于工件螺纹孔组铣削工序时间长、加工效率低，以及不能同步完成铣刀旋转切削和螺纹铣削的问题。

[0011] 本发明的方案：

[0012] 一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法，包括以下步骤：

[0013] 步骤一：在加工中心设备的Z轴方向的方滑枕上固定连接多轴器装置，将加工中心设备的主轴与多轴器装置的主轴轴向固定连接；

[0014] 步骤二：在加工中心设备的工作台上固定设置待加工件，对待加工件的待加工位置通过多轴器的主轴进行找正；

[0015] 步骤三：控制加工中心设备的三轴联动，加工中心设备上的方滑枕在X轴和Y轴的X-Y平面内圆周运动，在Z轴方向直线运动。

[0016] 在上述技术方案中，所述方滑枕的运动轨迹为$\sqrt{X^2+Y^2+Z^2}$，在Z轴方向同步联动完成一个螺距的移动距离，实现对待加工件给定的螺纹螺旋线运动。

[0017] 在上述技术方案中，所述的多轴器装置包括一根主轴，和通过行星齿轮组与主轴联动的从动轴，主轴与从动轴同步转动。

[0018] 在上述技术方案中，所述多轴器装置包括四根从动轴，四根从动轴与主轴同步转动。

[0019] 在上述技术方案中，当加工中心设备主轴运动时，四根从动轴各自同步在作预定轨迹螺旋运动时叠加了各自同步旋转运动。

[0020] 综上所述，由于采用了上述技术方案，本发明的有益效果是：

[0021] 本发明提供一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法，利用三轴联动加工中心设备的主轴旋转和进给动力，带动专用多轴器主动轴与数个从动轴做螺旋线转动，实现多轴多刀同步数控螺纹铣削。本发明可应用高精度、高硬度材料工件的螺纹孔组铣削加工，操作便捷，具备高稳定性和可靠性，可成倍提高螺纹铣削加工效率。

附图说明

[0022] 本发明将通过例子并参照附图的方式说明，其中：

[0023] 图1是螺纹铣削装置结构主视剖面示意图；

[0024] 图2螺纹铣削装置结构A-A示意图；

[0025] 图3螺纹铣削装置结构B-B示意图；

[0026] 图4工件示意图；

[0027] 图5加工中心设备Z轴运动轨迹示意图；

[0028] 图6加工中心设备总体结构示意图；

[0029] 其中：1是方滑枕；2是定位销；3是加工中心设备主轴；4是主轴连接键；5是轴承；6是壳体；7是定位销；8是行星齿轮；9是从动轴键；10是中心齿轮；11是主动轴键；12是箱体；13是轴承副；14是从动轴；15是锁紧螺套；16是弹簧夹头；17是螺纹铣刀；18是工件夹紧组件；19是加工中心设备工作台；20是工件；21是从动轴；22是密封圈；23是轴承副；24是行星齿轮；25是螺栓；26是密封圈；27是主动轴；28是螺栓是；29是从动轴；30是从动轴；31是从动齿轮是；32是从动齿轮。

具体实施方式

[0030] 本说明书中公开的所有特征，或公开的所有方法或过程中的步骤，除了互相排斥

的特征和/或步骤以外，均可以以任何方式组合。

[0031] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要和附图)中公开的任一特征，除非特别叙述，均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即，除非特别叙述，每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0032] 如图1-图5所示，本实施例提供一种多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法适用于加工中心一次装夹同步加工多个内螺纹。此处的加工中心(如图6)可例如为落地铣镗加工中心机床但需在加工中心的Z轴上另外安装一个专用多轴器装置(如图1)。所述多轴器装置通过定位面、定位销及紧固件与加工中心Z轴1刚性连接，加工中心Z轴运动可传递至多轴器装置；多轴器装置的主动轴27通过主轴连接键4与加工中心设备主轴3连接，加工中心设备主轴3旋转运动可传递至多轴器装置的主动轴27；主动轴27通过主动轴键11与中心齿轮10连接，中心齿轮10与行星齿轮8、行星齿轮31、行星齿轮24、行星齿轮32等四个行星齿轮啮合、四个行星齿轮通分别通过各轴从动轴键9与从动轴14、从动轴30、从动轴21、从动轴29连接，这样主动轴27旋转运动同时传递至从动轴14、从动轴30、从动轴21、从动轴29；从动轴14、从动轴30、从动轴21、从动轴29等四个从动轴都设置有例如ER32刀柄接口，弹簧夹头16安装于从动轴的ER32刀柄接口内，螺纹铣刀17安装于弹簧夹头16内，通过锁紧螺套与从动轴螺纹副相对转动从而夹紧螺纹铣刀17，这样从动轴14、从动轴30、从动轴21、从动轴29的旋转运动传递至各自从动轴的螺纹铣刀17。

[0033] 具体地，请参阅图1至图6，本发明实施例提供的多个相同内螺纹孔同步数控铣削加工方法包括：

[0034] 步骤一，在加工中心设备Z轴例如本实施例为方滑枕上安装专用多轴器装置(参见图1、图6)，专用多轴器装置通过定位面、定位销及紧固件与加工中心Z轴1相应接口刚性连接，其专用多轴器装置与加工中心设备Z轴(方滑枕)安装精度为主动轴27轴中心线与加工中心设备主轴3轴中心线同轴度满足相应要求，主动轴27轴中心线与加工中心设备Z轴(方滑枕)垂直安装面的垂直度满足相应要求；专用多轴器装置与加工中心设备Z轴(方滑枕)连接强度满足相应要求。

[0035] 步骤二，在加工中心设备工作台19上安装待加工工件20，待加工工件20通过工件夹紧组件18按相应位置固定于加工中心设备工作台19上，待加工工件20待加工位置通过专用多轴器的主动轴27前端接口安装找正仪表进行找正(参见图1和图4)，即工件20上待加工四个螺纹孔分布圆中心线与主动轴27中心线重合。

[0036] 步骤三，设定加工中心设备Z轴(方滑枕)1按预定轨迹作相应螺旋运动，其螺旋运动是通过加工中心设备的X轴、Y轴、Z轴三轴联动而实现，其加工中心设备Z轴(方滑枕)运动轨迹数学表达式为$\sqrt{x^2+y^2+z^2}$(参见图5)，即加工中心设备的X轴、Y轴联动实现X-Y平面内圆周运动，加工中心设备的X轴、Y轴、z轴三轴联动实现X-Y-Z立体面内螺旋运动；进一步地说明，当加工中心设备的X轴、Y轴联动完成给定尺寸一圆周运动过程，若加工中心设备的Z轴同步联动完成一个给定距离(螺距)移动，这样加工中心设备的X轴、Y轴、z轴三轴联动就实现了加工中心设备的Z轴按给定的螺纹螺旋线运动(参见图5)。因四把螺纹铣刀17通过专用多轴器装置间接固定于加工中心设备Z轴(方滑枕)1上，这样四把螺纹铣刀17随着加工中心设备Z轴(方滑枕)1作相同螺旋运动；设定加工中心设备主轴3按预定转速作旋转运动，因四把螺纹铣刀17通过专用多轴器装置连接于加工中心设备主轴3，这样四把螺纹铣刀17随

着加工中心设备主轴3旋转而各自旋转;这样四把螺纹铣刀17各自同步在作预定轨迹螺旋运动时叠加了各自同步旋转运动,从而实现四把螺纹铣刀17各自同步对工件20对应四个内螺纹铣削加工。

[0037] 进一步说明,本发明实施例中专用多轴器的箱体12内加注有润滑油,润滑油用于润滑中心齿轮10、行星齿轮8、行星齿轮31、行星齿轮24、行星齿轮32等齿轮组;箱体12内润滑油密封由密封圈26、多个密封圈22完成。四把螺纹铣刀17加工时冷却由加工中心设备冷却系统提供。

[0038] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

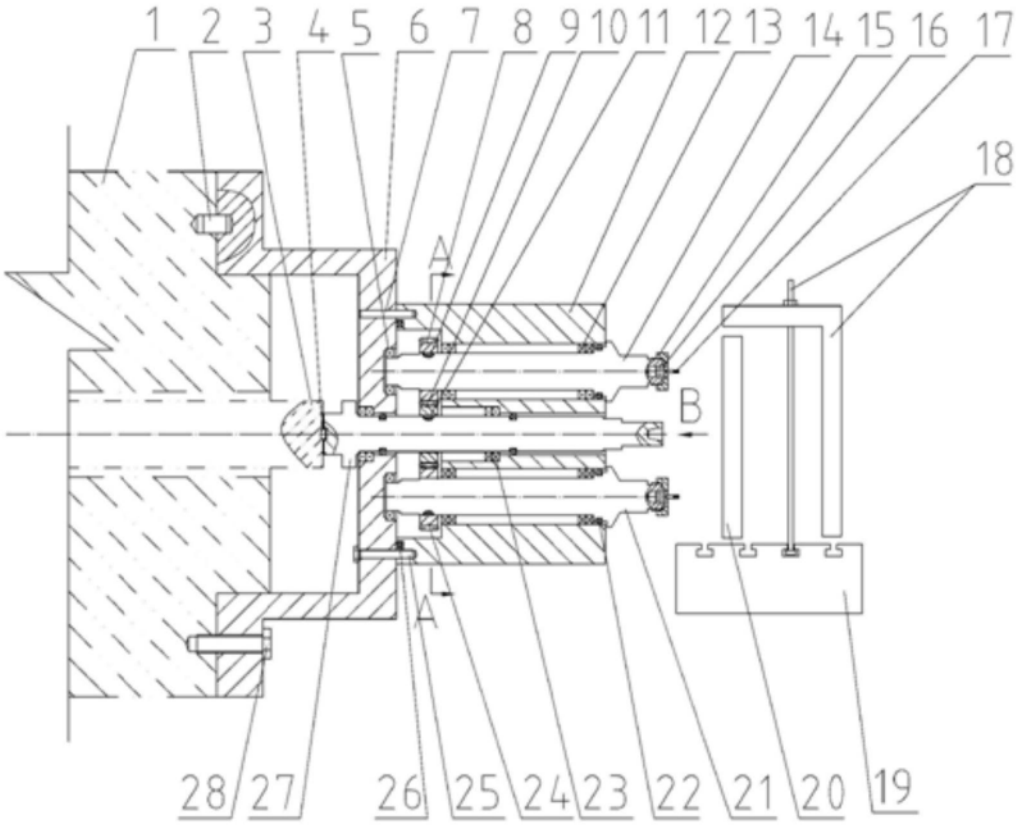

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
A
B
A
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19

图1

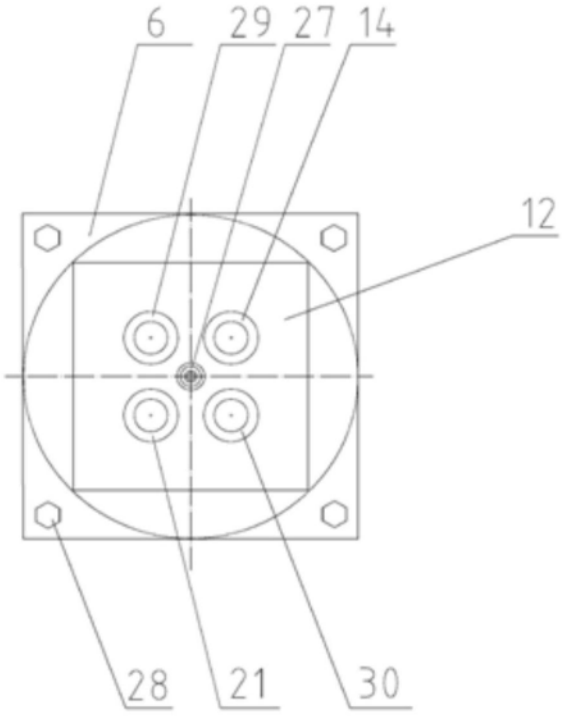

6
29
27
14
12
28
21
30

图2

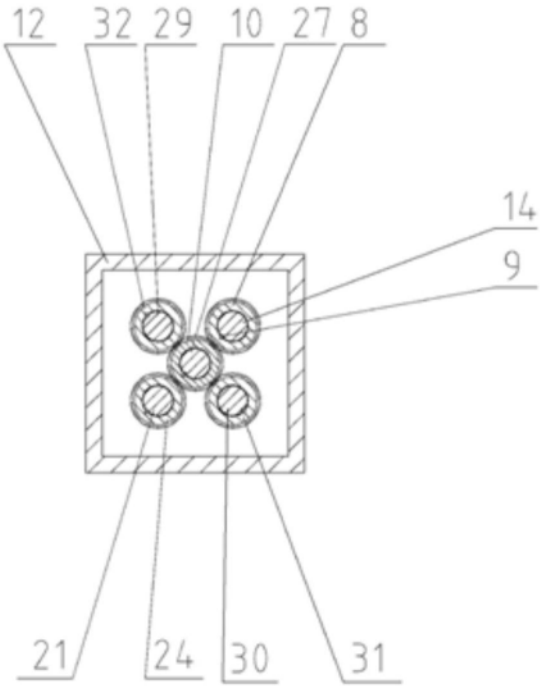


图3

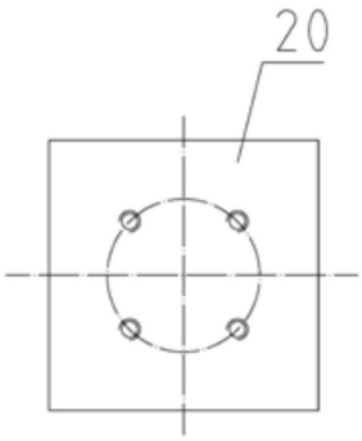


图4

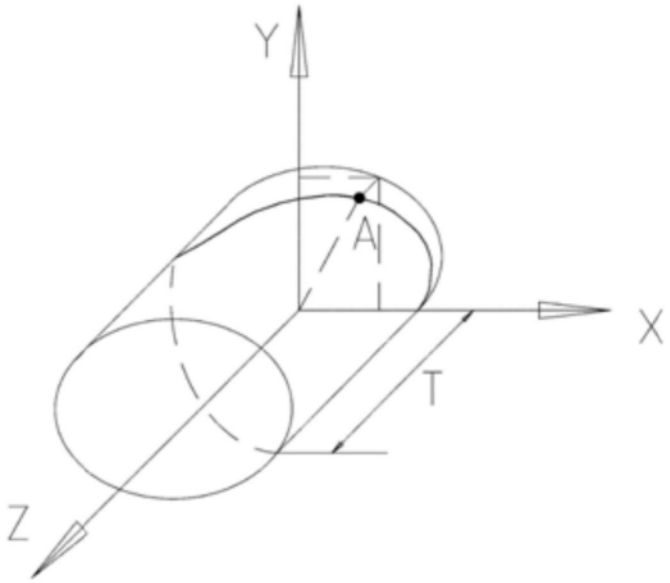


图5

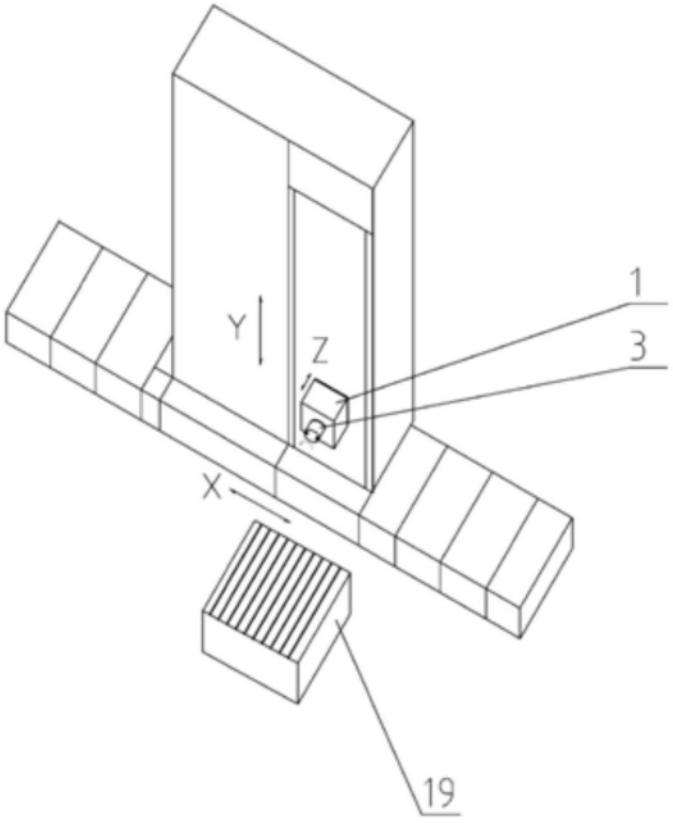


图6