(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 102814555 A
(43)申请公布日 2012.12.12

(21)申请号 201210326470.8

(22)申请日 2012.09.06

(71)申请人 玉环普天单向器有限公司
地址 317602 浙江省台州市玉环县坎门科技工业园区玉环普天单向器有限公司

(72)发明人 肖立忠 薛宏

(74)专利代理机构 台州市方圆专利事务所 33107
代理人 张智平

(51)Int.Cl.
B23F 19/10(2006.01)
B23F 23/06(2006.01)
B23F 23/08(2006.01)
B23F 21/14(2006.01)
B23Q 5/40(2006.01)

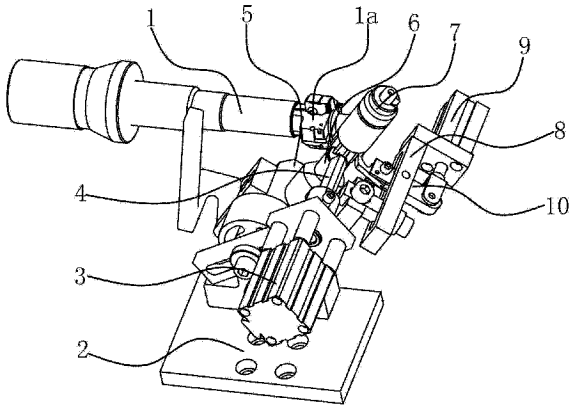
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54)发明名称

一种起动齿轮的倒角加工设备及加工方法

(57)摘要

本发明提供了一种起动齿轮的倒角加工设备及加工方法，属于机械技术领域。它解决了现有的起动齿轮的倒角加工效率较低的问题。本起动齿轮的倒角加工设备包括机架、主刀轴和工作台，主刀轴固定在机架上，工作台滑动连接在机架上，主刀轴位于工作台的上方，主刀轴的前端部设有铣刀盘，工作台上设有夹具组件，工作台和夹具组件之间设有定位机构，工作台和夹具组件之间还设有分度机构，工作台和机架之间设有驱动机构。起动齿轮的倒角加工方法包括：A、工件装夹；B、起动机床；C、进给倒角；D、轴向复位；E、工件分度；F、循环加工。本起动齿轮的倒角加工设备及加工方法，一次装夹完成起动齿轮的倒角加工，生产效率较高，降低了生产成本。



CN 102814555 A

1. 一种起动齿轮的倒角加工设备，本设备包括机架、主刀轴（1）和工作台（2），所述的主刀轴（1）固定在机架上，所述的工作台（2）滑动连接在机架上，所述的主刀轴（1）位于工作台（2）的上方，其特征在于，所述的主刀轴（1）的前端部设有铣刀盘（1a），所述的工作台（2）上设有能够将工件径向和轴向固定的夹具组件，所述的工作台（2）和夹具组件之间设有能够将该夹具组件上的工件周向定位的定位机构，所述的工作台（2）和夹具组件之间还设有当所述的定位机构松开工件时能够将工件相对于夹具组件周向拨动的分度机构，所述的工作台（2）和机架之间设有能够使工作台（2）上的工件相对于铣刀盘（1a）作沿该主刀轴（1）的轴向且以渐开线曲线方式进给的驱动机构。

2. 根据权利要求 1 所述的起动齿轮的倒角加工设备，其特征在于，所述的定位机构包括夹紧气缸（3）和顶杆（4），所述的夹紧气缸（3）固定在工作台（2）上，所述的顶杆（4）的一端和夹紧气缸（3）的活塞杆固连，该顶杆（4）的另一端在活塞杆的推送下能够顶靠在夹具组件上的工件的齿部。

3. 根据权利要求 1 所述的起动齿轮的倒角加工设备，其特征在于，所述的夹具组件包括一个固定座一（5）、定位轴（6）和卡块（7），所述的固定座一（5）固连在工作台（2）上，所述的定位轴（6）插接在固定座一（5）上且两者周向固定，所述的定位轴（6）能够使工件套接在该定位轴（6）上并且两者通过卡块（7）轴向定位。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的起动齿轮的倒角加工设备，其特征在于，所述的分度机构包括一个固定在工作台（2）上的固定座二（8），所述的工作台（2）上固设有分度气缸（9），所述的工作台（2）上还铰接有一根摆杆（10），所述的摆杆（10）的一端和分度气缸（9）相连，该摆杆（10）的另一端能够顶靠在夹具组件上的工件的齿部且该摆杆（10）能够在分度气缸（9）的推送下周向拨动工件。

5. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的起动齿轮的倒角加工设备，其特征在于，所述的分度机构包括一个固定在工作台（2）上的电动机，所述的电动机的输出轴和一个传动齿轮相连，所述的传动齿轮能够和夹具组件上的工件相啮合。

6. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的起动齿轮的倒角加工设备，其特征在于，所述的铣刀盘（1a）包括一个刀盘（1a1），所述的刀盘（1a1）的后端和主刀轴（1）固连，该刀盘（1a1）的前端具有若干个刀头（1a2），每个刀头（1a2）上均固设有一个刀片（1a3）。

7. 根据权利要求 6 所述的起动齿轮的倒角加工设备，其特征在于，所述的刀片（1a3）呈三角形，所述的刀片（1a3）的中心部通过一根安装螺栓固定在所述的刀头（1a2）上。

8. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的起动齿轮的倒角加工设备，其特征在于，所述的驱动机构包括相互垂直设置在机架上的滑轨一和滑轨二，所述的滑轨一固定在机架上，所述的滑轨二滑动连接在滑轨一上，所述的工作台（2）滑动连接在滑轨二上；所述的机架上分别设置有能够带动滑轨二和工作台（2）滑动的驱动组件。

9. 一种起动齿轮的倒角加工方法，其特征在于，包括如下步骤：

A、工件装夹：将工件装夹在工作台（2）上的夹具组件中，并使工件在夹具组件上轴向和径向定位，保持两者周向能够自由转动；

B、起动机床：起动动力装置带动主刀轴（1）转动，主刀轴（1）带动铣刀盘（1a）转动；调整工件的周向位置，使其中一个待加工的齿部正对铣刀盘（1a），然后通过工作台（2）上的定位机构将工件和夹具组件周向定位；

C、进给倒角：驱动机构带动工作台（2）沿该主刀轴（1）的轴向作渐开线曲线方式进给，使工件和铣刀盘（1a）接触，铣刀盘（1a）将工件上的正对铣刀盘（1a）的齿部一次性倒出两个不同角度的倒角；

D、轴向复位：驱动机构带动工作台（2）沿主刀轴（1）的轴向返回至原始位置，并使定位机构松开工件。

E、工件分度：通过工作台（2）上的分度机构将工件沿周向相对于夹具组件转动一个齿距，使另一个待加工的齿部对正铣刀盘（1a）；定位机构将工件和夹具组件再次周向定位；

F、循环加工：重复上述步骤 C、D 和 E，依次对工件上的其余齿部倒角。

10. 根据权利要求 9 所述的起动齿轮的倒角加工方法，其特征在于，所述的步骤 A 中的夹具组件包括一根能够插接在工作台（2）上的定位轴（6），先将工件从套接在该定位轴（6）上，工件的一个端部抵靠在定位轴（6）的轴肩上，再通过卡块（7）使工件与定位轴（6）轴向定位；所述的步骤 B 中的定位机构包括一个夹紧气缸（3），夹紧气缸（3）连接有一个顶杆（4），夹紧气缸（3）起动后推送该顶杆（4）顶靠在工件的齿部上。

一种起动齿轮的倒角加工设备及加工方法

技术领域

[0001] 本发明属于机械技术领域，涉及一种倒角的加工设备，特别是一种起动齿轮的倒角加工设备及加工方法。

背景技术

[0002] 起动电机安装在发动机上，用于启动柴油、汽油发动机，减少人力启动发动机的麻烦。起动电机包括直流电动机、传动机构和电磁开关，直流电动机通过将电能转化为机械能提供发动机启动的动力，传动机构通过将起动齿轮啮合入发动机的飞轮齿圈内，将直流电动机的的转矩传递给发动机的曲轴，电磁开关通过电信号控制直流电动机的工作状态。

[0003] 在发动机的每一次启动过程中，起动电机的起动齿轮均需要与发动机的飞轮齿圈啮合。但是，在啮合过程中由于起动齿轮和飞轮齿圈的齿部端面不平行可能导致啮合失败，并且随着啮合次数的增多，齿轮各个工作面会发生磨损，两者齿部端面不平行现象会加重，导致起动齿轮和飞轮齿圈啮合困难，影响发动机的正常起动。

[0004] 现有技术中，人们通过在起动齿轮的端部加工倒角，便于起动齿轮和飞轮齿圈的啮合，例如，中国专利【专利号 ZL98210488. X ;授权公告号 CN2343370Y】公开了一种倒角弧面起动机单向器齿轮，倒角弧面起动机单向器齿轮由齿轮和与齿轮成一体的轴套组成，齿轮的端部加工有圆弧形的倒角。

[0005] 技术人员还设计了另一种起动齿轮倒角的设置方式，例如，中国专利【专利号 ZL201120222417.4 ;授权公告号 CN 202203363U】公开的一种适用于起动机的驱动齿轮，包括至少若干个轮齿、第一端面和第二端面，该轮齿包括齿顶、位于齿顶两侧的第一齿面和第二齿面，该第一端面与齿顶交界处设置一齿顶倒角，该第一端面与第一齿面交界处设置一第一齿侧平面倒角，该第一端面与第二齿面交界处设置一第二齿侧平面倒角。

[0006] 为了加工出多个倒角，在起动齿轮的生产过程中通常采用多次机加工分别加工出每个倒角的加工方法。这样的加工方式存在的问题在于 :1、采用多次加工的方式，加工效率低，生产成本相对较高 ;2、每次加工倒角之前均需要对工件进行装夹，工件的装夹不方便，加工精度较低。并且，目前市场上没用一种能够同时加工起动齿轮上多个倒角的加工设备。

发明内容

[0007] 本发明的第一个目的是提供一种起动齿轮的倒角加工设备，其所要解决的技术问题是能够和上述的倒角加工方法相配合，从而实现对起动齿轮的单齿的两个倒角一次性加工成型。

[0008] 本发明的第一个目的可通过下列技术方案来实现 :

[0009] 一种起动齿轮的倒角加工设备，本设备包括机架、主刀轴和工作台，所述的主刀轴固定在机架上，所述的工作台滑动连接在机架上，所述的主刀轴位于工作台的上方，其特征在于，所述的主刀轴的前端部设有铣刀盘，所述的工作台上设有能够将工件径向和轴向固定的夹具组件，所述的工作台和夹具组件之间设有能够将该夹具组件上的工件周向定位的

定位机构，所述的工作台和夹具组件之间还设有当所述的定位机构松开工件时能够将工件相对于夹具组件周向拨动的分度机构，所述的工作台和机架之间设有能够使工作台上的工件相对于铣刀盘作沿该主刀轴的轴向且以渐开线曲线方式进给的驱动机构。

[0010] 本起动齿轮的倒角加工设备用于加工起动齿轮轮齿上的倒角，能够实现一次进给完成双倒角的加工。起动齿轮的倒角加工设备的工作原理是：加工前，先将工件通过夹具组件与工作台径向和轴向定位；分度机构拨动工件沿周向转动，使工件的齿部正对铣刀盘；定位机构动作，使工件与工作台周向定位；加工时，主刀轴带动铣刀盘转动，驱动机构带动工作台沿着相互垂直的两个方向直线运动，工件相对于铣刀盘的轴向做轨迹为渐开线的进给运动；加工完一个齿部的倒角后，驱动机构带动工作台复位；定位机构松开工件，分度机构拨动工件使下一个待加工的齿部正对铣刀盘；重复上述的动作，直至加工完所有齿部上的两个倒角。

[0011] 在上述的起动齿轮的倒角加工设备中，所述的定位机构包括夹紧气缸和顶杆，所述的夹紧气缸固定在工作台上，所述的顶杆的一端和夹紧气缸的活塞杆固连，该顶杆的另一端在活塞杆的推送下能够顶靠在夹具组件上的工件的齿部。夹紧气缸的活塞杆能够带动顶杆顶压在工件的齿部上，使工件无法周向转动，实现了对工件的有效定位。

[0012] 在上述的起动齿轮的倒角加工设备中，所述的夹具组件包括一个固定座一、定位轴和卡块，所述的固定座一固连在工作台上，所述的定位轴插接在固定座一上且两者周向固定，所述的定位轴能够使工件套接在该定位轴上并且两者通过卡块轴向定位。装夹时，先将工件套设在定位轴上，工件的一端顶靠在固定座上，另一端通过卡块与定位座定位，工件的拆装方便，定位可靠。

[0013] 在上述的起动齿轮的倒角加工设备中，所述的分度机构包括一个固定在工作台上的固定座二，所述的工作台上固设有分度气缸，所述的工作台上还铰接有一根摆杆，所述的摆杆的一端和分度气缸相连，该摆杆的另一端能够顶靠在夹具组件上的工件的齿部且该摆杆能够在分度气缸的推送下周向拨动工件。分度气缸的活塞杆带动摆杆摆动并拨动工件周向转过一个齿距，便于下一个齿部的加工。

[0014] 作为另一种方案，在上述的起动齿轮的倒角加工设备中，所述的分度机构包括一个固定在工作台上的电动机，所述的电动机的输出轴和一个传动齿轮相连，所述的传动齿轮能够和夹具组件上的工件相啮合。通过齿轮啮合带动工件转动的方式实现工件的转位，使工件在加工中的分度更准确。

[0015] 在上述的起动齿轮的倒角加工设备中，所述的铣刀盘包括一个刀盘，所述的刀盘的后端和主刀轴固连，该刀盘的前端具有若干个刀头，每个刀头上均固设有一个刀片。采用多个刀头的设计，在工件一次进给过程中，刀片能够对不同位置进行切削，便于加工双倒角。

[0016] 在上述的起动齿轮的倒角加工设备中，所述的刀片呈三角形，所述的刀片的中心部通过一根安装螺栓固定在所述的刀头上。更换刀片时，松开安装螺栓，将刀片取下并更换后重新拧紧安装螺钉。

[0017] 在上述的起动齿轮的倒角加工设备中，所述的驱动机构包括相互垂直设置在机架上的滑轨一和滑轨二，所述的滑轨一固定在机架上，所述的滑轨二滑动连接在滑轨一上，所述的工作台滑动连接在滑轨二上；所述的机架上分别设置有能够带动滑轨二和工作台滑动

的驱动组件。

[0018] 在上述的起动齿轮的倒角加工设备中，所述的驱动组件包括伺服电机和丝杆螺母。

[0019] 在上述的起动齿轮的倒角加工设备中，所述的驱动组件采用直线电机。

[0020] 在上述的起动齿轮的倒角加工设备中，所述的驱动机构采用液压滑台。

[0021] 通过数控加工系统对驱动机构进行控制，使工作台沿着相互垂直的两个方向运动，实现工件沿渐开线方向的进给运动。

[0022] 本发明的第二个目的是针对现有的技术存在上述问题，提出了一种起动齿轮的倒角加工方法，本加工方法所要解决的技术问题是实现一次性沿轴向加工起动齿轮上的单齿的两个倒角，从而提高劳动生产率。

[0023] 本发明的第二个目的可通过下列技术方案来实现：

[0024] 一种起动齿轮的倒角加工方法，其特征在于，包括如下步骤：

[0025] A、工件装夹：将工件装夹在工作台上的夹具组件中，并使工件在夹具组件上轴向和径向定位，保持两者周向能够自由转动；

[0026] B、起动机床：起动动力装置带动主刀轴转动，主刀轴带动铣刀盘转动；调整工件的周向位置，使其中一个待加工的齿部正对铣刀盘，然后通过工作台上的定位机构将工件和夹具组件周向定位；

[0027] C、进给倒角：驱动机构带动工作台沿该主刀轴的轴向作渐开线曲线方式进给，使工件和铣刀盘接触，铣刀盘将工件上的正对铣刀盘的齿部一次性倒出两个不同角度的倒角；

[0028] D、轴向复位：驱动机构带动工作台沿主刀轴的轴向返回至原始位置，并使定位机构松开工件。

[0029] E、工件分度：通过工作台上的分度机构将工件沿周向相对于夹具组件转动一个齿距，使另一个待加工的齿部对正铣刀盘；定位机构将工件和夹具组件再次周向定位；

[0030] F、循环加工：重复上述步骤 C、D 和 E，依次对工件上的其余齿部倒角。

[0031] 起动齿轮的倒角的加工过程是：先将工件通过夹具组件与工作台径向和轴向定位，定位机构使工件与工作台周向定位，工件的定位可靠，在加工过程中位置不易发生偏移；启动机床，铣刀盘转动，驱动机构带动工作台沿该主刀轴的轴向作渐开线曲线方式进给；加工完成后，驱动机构带动工作台复位；定位机构松开工件，分度机构拨动工件使下一个待加工的齿部正对铣刀盘；重复上述的动作，直至完成所有齿部上的双倒角的加工。通过一次进给加工出工件一个齿部上的双倒角，并通过分度机构使工件转位后重复加工双倒角，工件只需进行一次装夹，加工效率高，并且降低了生产成本。

[0032] 在上述的起动齿轮的倒角加工方法中，所述的步骤 A 中的夹具组件包括一根能够插接在工作台上的定位轴，先将工件从套接在该定位轴上，工件的一个端部抵靠在定位轴的轴肩上，再通过卡块使工件与定位轴轴向定位。将工件通过夹具组件进行装夹，使工件和定位轴保持轴向和径向定位。

[0033] 在上述的起动齿轮的倒角加工方法中，所述的步骤 B 中的定位机构包括一个夹紧气缸，夹紧气缸连接有一个顶杆，夹紧气缸起动后推送该顶杆顶靠在工件的齿部上。使工件与工作台周向定位。

[0034] 与现有技术相比，本起动齿轮的倒角加工设备及加工方法的优点在于：

[0035] 1、本起动齿轮的倒角加工设备能够将工件定位在工作台上，并且加工完每个齿部上的双倒角后，能够通过分度机构带动工件沿周向转动，使待加工的齿部对准铣刀盘，一次装夹完成起动齿轮的倒角加工，生产效率较高，降低了生产成本。

[0036] 2、本起动齿轮的倒角加工设备通过定位轴和卡块对工件进行径向和轴向定位，工件的装夹方便。

[0037] 3、本起动齿轮的倒角加工设备通过夹紧气缸和顶杆对工件进行周向定位，工件的定位和松开状态调整方便。

[0038] 4、本起动齿轮的倒角加工方法通过一次进给加工出工件齿部上的双倒角，并通过分度机构使工件转位后重复加工双倒角，工件只需进行一次装夹，加工效率高，并且降低了生产成本。

附图说明

[0039] 图 1 是本起动齿轮的倒角加工设备的立体结构示意图。

[0040] 图 2 是本起动齿轮的倒角加工设备的结构示意图。

[0041] 图 3 是本起动齿轮的倒角加工设备另一个方向上的结构示意图。

[0042] 图 4 是本起动齿轮的倒角加工设备的铣刀盘的结构示意图。

[0043] 图 5 是本起动齿轮的倒角加工方法的工艺流程图。

[0044] 图中，1、主刀轴；1a、铣刀盘；1a1、刀盘；1a2、刀头；1a3、刀片；2、工作台；3、夹紧气缸；4、顶杆；5、固定座一；6、定位轴；7、卡块；8、固定座二；9、分度气缸；10、摆杆。

具体实施方式

[0045] 以下是本发明的具体实施例并结合附图，对本发明的技术方案作进一步的描述，但本发明并不限于这些实施例。

[0046] 实施例一：

[0047] 本起动齿轮的倒角加工设备用于加工起动齿轮每个齿部上的双倒角，本起动齿轮的倒角加工设备包括机架、主刀轴 1、工作台 2、铣刀盘 1a、夹具组件、定位机构、分度机构和驱动机构。

[0048] 具体来说，如图 1 所示，主刀轴 1 固定在机架上，并且主刀轴 1 位于工作台 2 的上方。主刀轴 1 的前端部设有铣刀盘 1a，主刀轴 1 能够带动铣刀盘 1a 转动。本实施例中，如图 4 所示，铣刀盘 1a 包括一个刀盘 1a1，刀盘 1a1 的后端和主刀轴 1 固连，刀盘 1a1 的前端具有若干个刀头 1a2，每个刀头 1a2 上均固设有一个呈三角形的刀片 1a3。刀片 1a3 能够对多个位置同时进行切削，便于加工双倒角。刀片 1a3 的中心部通过一根安装螺栓固定在所述的刀头 1a2 上，刀头 1a2 上还设置有压块，压块抵靠在刀片 1a3 的内侧，实现刀片 1a2 的锁紧。更换刀片 1a3 时，松开安装螺栓，将刀片 1a3 取下并更换后重新拧紧安装螺钉。

[0049] 夹具组件设置在工作台 2 上，用于使工件径向和轴向定位。如图 1 所示，夹具组件包括一个固定座一 5、定位轴 6 和卡块 7，固定座一 5 固连在工作台 2 上，定位轴 6 插接在固定座一 5 上且两者周向固定。装夹时，先将工件套设在定位轴 6 上，工件的一端顶靠在固定座上，另一端通过卡块 7 与定位轴 6 轴向定位，工件的拆装方便，定位可靠。

[0050] 定位机构设置在工作台 2 和夹具组件之间，用于使工件与定位座周向定位。如图 1 和图 3 所示，定位机构包括夹紧气缸 3 和顶杆 4，夹紧气缸 3 固定在工作台 2 上，顶杆 4 的一端和夹紧气缸 3 的活塞杆固连，该顶杆 4 的另一端在活塞杆的推送下能够顶靠在夹具组件上的工件的齿部上，使工件无法周向转动。

[0051] 分度机构设置在工作台 2 和夹具组件之间，用于拨动工件相对于夹具组件周向转动。本实施例中，如图 2 和图 3 所示，分度机构包括一个固定在工作台 2 的固定座二 8，固定座二 8 上安装有分度气缸 9。固定座二 8 上还设置有让位槽，让位槽内穿设有一摆杆 10，该摆杆 10 的内端通过安装轴与分度气缸 9 的活塞杆的端部铰接，摆杆 10 的外端部铰接有一拨爪。拨爪与摆杆 10 之间设置有弹簧，分度气缸 9 的活塞杆带动摆杆 10 摆动，进而带动工件周向转动，弹簧能够使拨爪更好地拨动工件，并且在拨动工件后使拨爪复位。

[0052] 驱动机构设置在机架和工作台 2 之间，用于带动工作台 2 上的工件相对于铣刀盘 1a 沿主刀轴 1 的轴向进给。本实施例中，驱动机构采用液压滑台，并通过数控系统控制工作台 2 沿着相互垂直的两个方向运动，实现工件沿渐开线方向的进给运动。在实际的生产和加工过程中，驱动机构可采用数控铣床或者数控加工中心实现。

[0053] 起动齿轮的倒角加工设备的工作原理是：加工前，先将工件通过套设在定位轴 6 上并通过卡块 7 使工件与工作台 2 径向和轴向定位；分度气缸 9 带动拨爪拨动工件沿周向转动，使工件的齿部正对铣刀盘 1a；夹紧气缸 3 带动顶杆 4 顶压工件的齿部，使工件与工作台 2 周向定位；加工时，主刀轴 1 带动铣刀盘 1a 转动，驱动机构带动工作台 2 沿着相互垂直的两个方向直线运动，工件相对于铣刀盘 1a 的轴向做轨迹为渐开线的进给运动；加工完一个齿部的倒角后，驱动机构带动工作台 2 复位；夹紧气缸 3 带动顶杆 4 回退松开工件，拨爪拨动工件使下一个待加工的齿部正对铣刀盘 1a；重复上述的动作，直至加工完所有齿部上的双倒角。本起动齿轮的倒角加工设备能够实现一次进给完成双倒角的加工，加工效率高，降低生产成本。

[0054] 如图 5 所示，起动齿轮的倒角加工方法，包括如下步骤：

[0055] A、工件装夹：将工件装夹在工作台 2 上的夹具组件中，并使工件在夹具组件上轴向和径向定位，保持两者周向能够自由转动；

[0056] B、起动机床：起动动力装置带动主刀轴 1 转动，主刀轴 1 带动铣刀盘 1a 转动；调整工件的周向位置，使其中一个待加工的齿部正对铣刀盘 1a，然后通过工作台 2 上的定位机构将工件和夹具组件周向定位；

[0057] C、进给倒角：驱动机构带动工作台 2 沿该主刀轴 1 的轴向作渐开线曲线方式进给，使工件和铣刀盘 1a 接触，铣刀盘 1a 将工件上的正对铣刀盘 1a 的齿部一次性倒出两个不同角度的倒角；

[0058] D、轴向复位：驱动机构带动工作台 2 沿主刀轴 1 的轴向返回至原始位置，并使定位机构松开工件。

[0059] E、工件分度：通过工作台 2 上的分度机构将工件沿周向相对于夹具组件转动一个齿距，使另一个待加工的齿部对正铣刀盘 1a；定位机构将工件和夹具组件再次周向定位；

[0060] F、循环加工：重复上述步骤 C、D 和 E，依次对工件上的其余齿部倒角。

[0061] 具体来说，步骤 A 中的夹具组件包括一根能够插接在工作台 2 上的定位轴 6，先将工件套接在该定位轴 6 上，工件的一个端部抵靠在定位轴 6 的轴肩上，再将卡块 7 卡接在定

位轴 6 上，卡块 7 抵靠在工件的端部使工件与定位轴 6 轴向定位。步骤 B 中的定位机构包括一个夹紧气缸 3，夹紧气缸 3 连接有一个顶杆 4，夹紧气缸 3 起动后推送该顶杆 4 顶靠在工件的齿部上，使工件与工作台 2 周向定位。

[0062] 起动齿轮的倒角的加工过程是：先将工件通过夹具组件与工作台 2 径向和轴向定位，保持工件周向能够自由转动，通过操作人员手动或者通过分度机构将工件沿周向拨动一个角度，使其中一个待加工的齿部正对铣刀盘 1a。定位机构使工件与工作台 2 周向定位，工件的定位可靠，在加工过程中位置不易发生偏移。启动机床，铣刀盘 1a 转动，驱动机构带动工作台 2 沿该主刀轴 1 的轴向作渐开线曲线方式进给；加工完成后，驱动机构带动工作台 2 复位；定位机构松开工件，分度机构拨动工件使下一个待加工的齿部正对铣刀盘 1a；重复上述的动作，直至加工完所有齿部上的双倒角。

[0063] 实施例二：

[0064] 本实施例中的技术方案与实施例一中的技术方案基本相同，不同之处在于，本实施例中，起动齿轮的倒角加工设备的分度机构包括一个固定在工作台 2 上的电动机，所述的电动机的输出轴和一个传动齿轮相连，所述的传动齿轮能够和夹具组件上的工件相啮合。通过齿轮啮合的方式实现工件的转位，使工件在加工中的分度更准确。

[0065] 实施例三：

[0066] 本实施例中的技术方案与实施例一或实施例二中的技术方案基本相同，不同之处在于，本实施例中，起动齿轮的倒角加工设备的驱动机构包括设置在机架上的滑台、相互垂直设置的滑轨一和滑轨二，所述的工作台 2 固定在上述的滑台上；所述的机架上分别设置有能够带动滑台沿滑轨一和滑轨二滑动的驱动组件。驱动组件包括伺服电机和丝杆螺母。

[0067] 实施例四

[0068] 本实施例中的技术方案与实施例三中的技术方案基本相同，不同之处在于，本实施例中，本起动齿轮的倒角加工设备的驱动组件采用直线电机。

[0069] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0070] 尽管本文较多地使用了主刀轴 1、铣刀盘 1a、刀盘 1a1、刀头 1a2、刀片 1a3、工作台 2、夹紧气缸 3、顶杆 4、固定座一 5、定位轴 6、卡块 7、固定座二 8、分度气缸 9、摆杆 10 等术语，但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质；把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

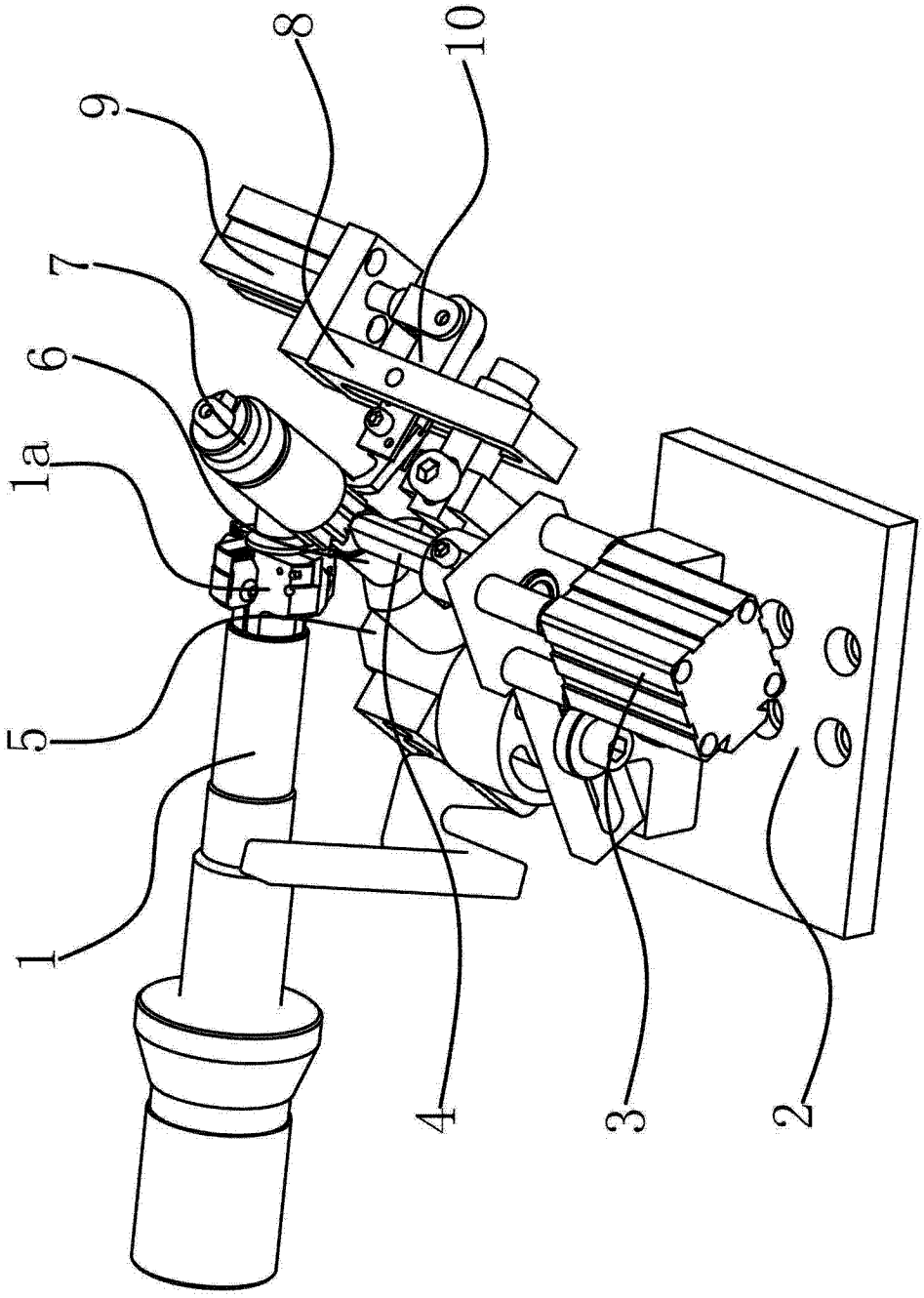


图 1

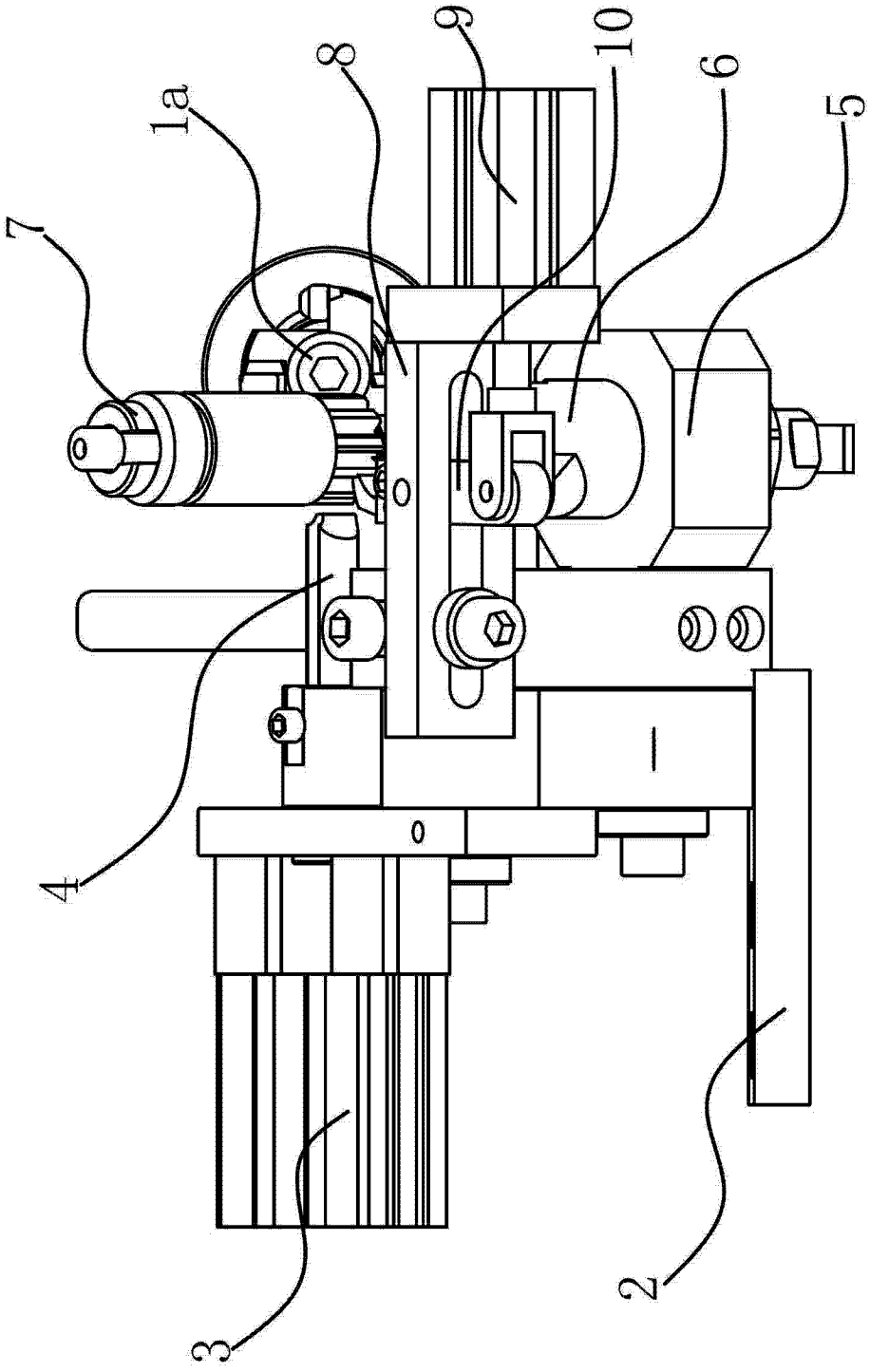


图 2

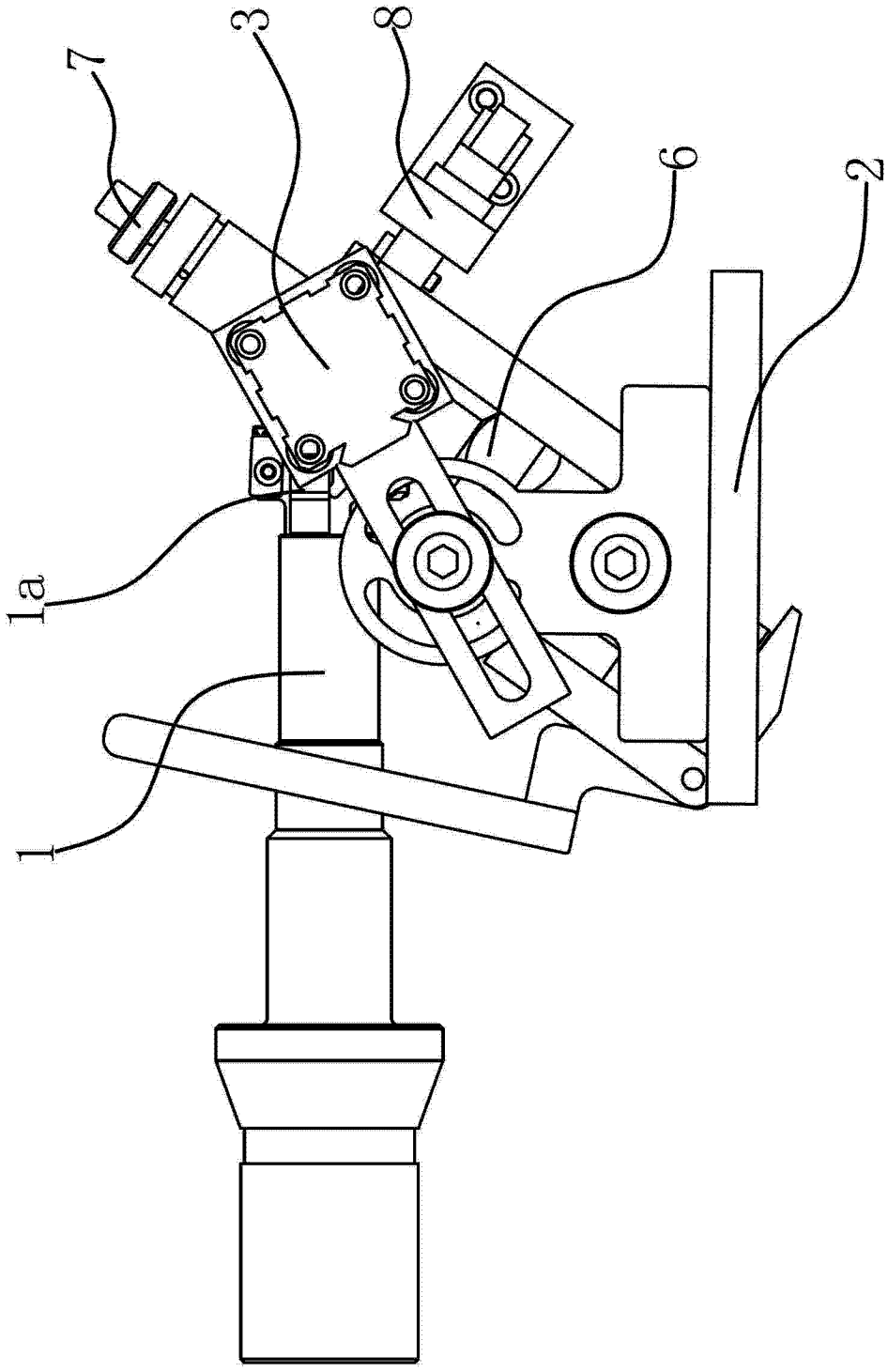


图 3

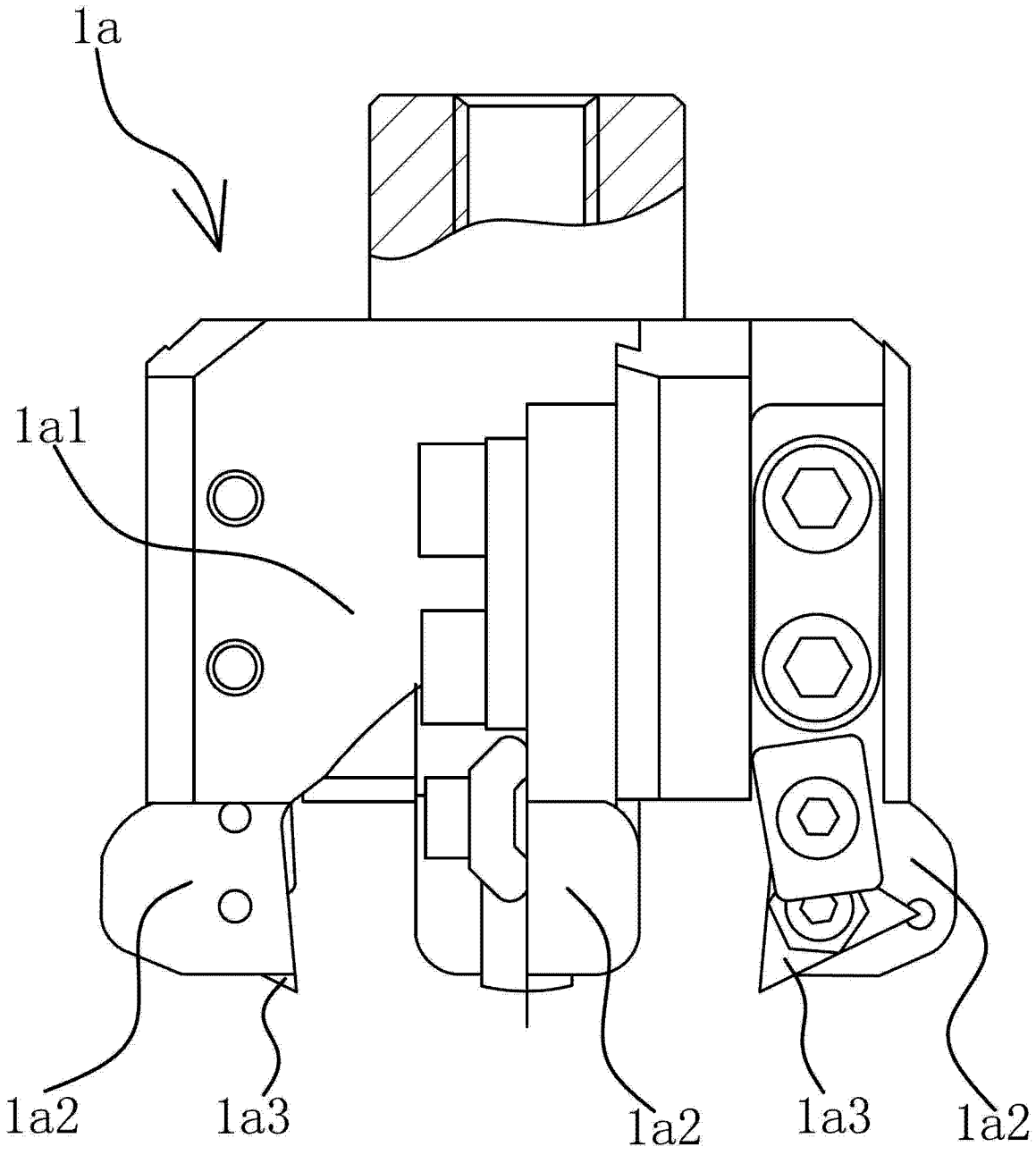


图 4

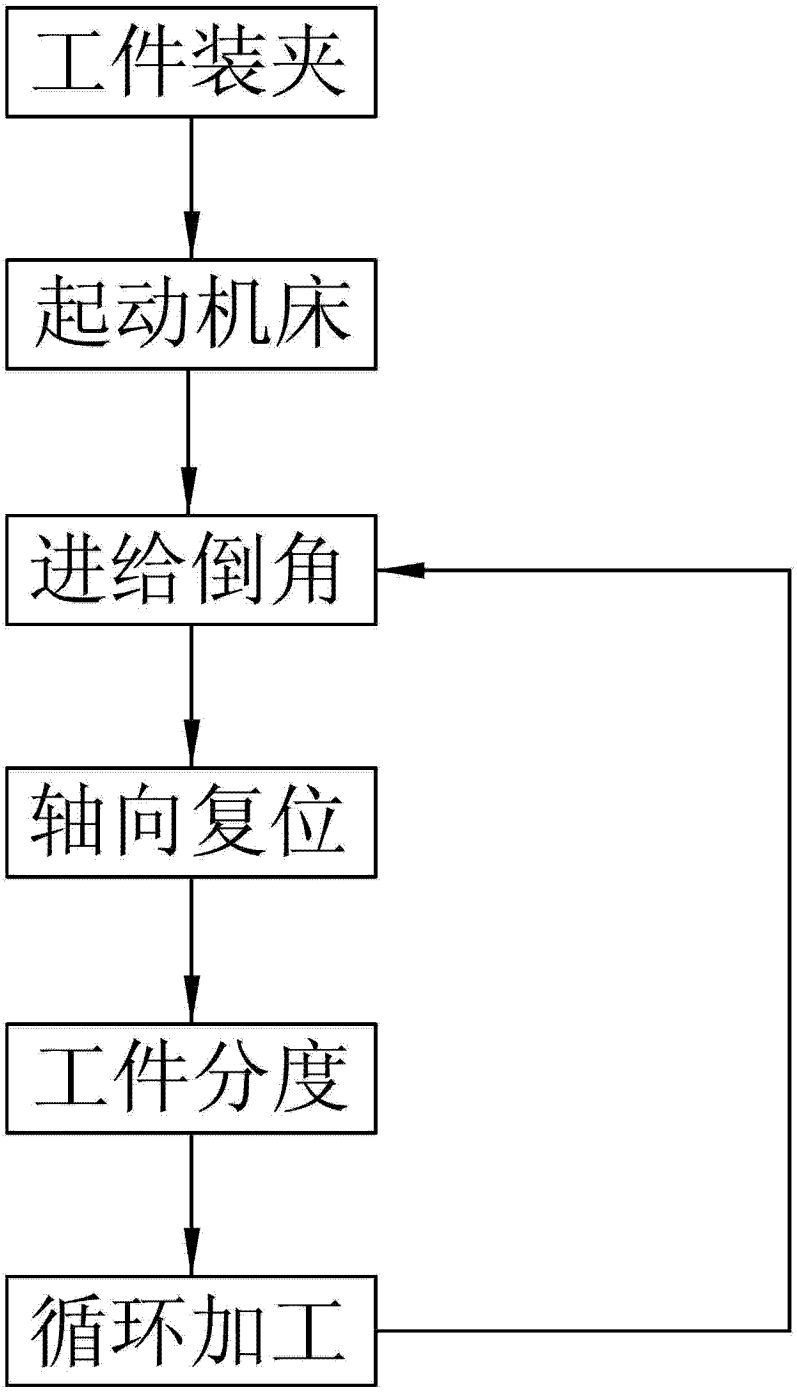


图 5