(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105563195 B
(45)授权公告日 2018.01.09

(21)申请号 201610112695.1

(22)申请日 2016.02.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105563195 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 浙江大学
地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路38号

(72)发明人 柯映林 蒋君侠 柯臻铮 李江雄 董辉跃 黄浦缙

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224
代理人 胡红娟

(51)Int.Cl.
B23Q 3/155(2006.01)

(56)对比文件
CN 105345566 A,2016.02.24,说明书第31-35段、附图1-7.
JP 特开2000-176776 A,2000.06.27,全文.
CN 202507105 U,2012.10.31,全文.
CN 103028990 A,2013.04.10,全文.
CN 202943462 U,2013.05.22,全文.

审查员 彭佳伟

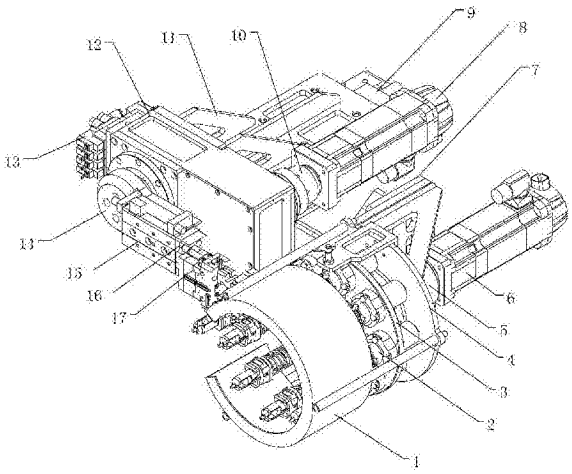
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种五轴联动数控钻铆设备换刀装置

(57)摘要

本发明公开一种五轴联动数控钻铆设备换刀装置，包括：安装在刀库支架上的铆模库，内设转动的铆模库旋转盘，所述铆模库旋转盘旋转盘内放置有若干铆模；用于驱动所述铆模库旋转盘转动的第一伺服电机；转动配合在所述刀库支架上且用于刀具更换的换刀臂组件，所述换刀臂组件设有夹持铆模用于的刀爪组件；以及用于驱动所述换刀臂组件旋转的第二伺服电机。本发明结构紧凑，控制方便，刀爪组件可实现刀具的夹取和安放，调整简单，效率高。



CN 105563195 B

1.一种五轴联动数控钻铆设备换刀装置,其特征在于,包括:

安装在刀库支架上的铆模库,内设转动的铆模库旋转盘(3),所述铆模库旋转盘(3)旋转盘内放置有若干铆模(2);

用于驱动所述铆模库旋转盘(3)转动的第一伺服电机(6);

转动配合在所述刀库支架上且夹取刀具用的换刀臂组件,所述换刀臂组件设有夹持铆模(2)用于的刀爪组件(24);

以及用于驱动所述换刀臂组件旋转以更换刀具的第二伺服电机(8);

所述的第二伺服电机(8)通过第二减速器(10)与同步带轮轴(23)连接,同步带轮轴(23)与同步带轮(22)固定后经同步带(21)带动随动带轮(19),随动带轮(19)与随动带轮轴(20)连接后与换刀臂组件相连,用于换刀臂组件的旋转运动;

所述的换刀臂组件包括气爪转臂(14)、气动滑台(15)、气爪连接座(16)和气动爪(17);所述的气爪转臂(14)一端与随动带轮轴(20)固联,另一端与气动滑台(15)连接,气动滑台(15)通过气爪连接座(16)与气动爪(17)相连,气动爪(17)推动刀爪组件(24)张开与闭合,用于刀具的夹取与安放。

2.如权利要求1所述的五轴联动数控钻铆设备换刀装置,其特征在于,所述的第一伺服电机(6)与第一减速器(5)相联,第一减速器(5)通过铆模库底座(4)与铆模盘安装法兰(27)连接,铆模盘安装法兰(27)与铆模库旋转盘(3)传动配合。

3.如权利要求2所述的五轴联动数控钻铆设备换刀装置,其特征在于,所述的换刀臂组件和第二伺服电机(8)安装在气缸滑台(9)上,气缸主体(18)推动气缸滑台(9)前后运动。

4.如权利要求2所述的五轴联动数控钻铆设备换刀装置,其特征在于,所述铆模库底座(4)上连接有气缸(29),设有与气缸(29)联动的顶刀头(28),由气缸(29)推动顶刀头(28)运动以顶出刀具。

5.如权利要求1所述的五轴联动数控钻铆设备换刀装置,其特征在于,所述刀爪组件(24)通过弹簧(31)连接有刀爪(30)。

6.如权利要求1所述的五轴联动数控钻铆设备换刀装置,其特征在于,所述铆模库底座(4)上固定有传感器(33)。

一种五轴联动数控钻铆设备换刀装置

技术领域

[0001] 本发明涉及飞机装配技术与装备领域，尤其涉及一种五轴联动数控钻铆设备换刀装置。

背景技术

[0002] 铆接技术是航空制造业中普遍使用的一项机械连接技术，其加工工艺相对简单，铆接质量易于控制，并具有重量轻、强度高的优势，在航空制造领域得到广泛的应用。传统的铆接产品质量受工人个体因素的影响比较大，因此难以确保稳定、高质高效的连接。为了保证飞机的装配质量、提高飞机装配效率，发展自动钻铆技术，使用自动钻铆设备进行自动化钻铆是一种必然的趋势。

[0003] 五轴联动数控钻铆设备换刀组件是五轴联动数控钻铆设备的核心功能部件，它是一个集机械、电气等于一体的高度集成系统，其参数水平对于设备的的加工效率影响巨大，成为设备加工能力提高的关键。目前以欧美、日本为代表的五轴联动数控设备代表了当今五轴联动数控设备发展的最高水平，国内仍存在一定的差距，因此研发一种五轴联动数控钻铆设备换刀装置，满足五轴联动数控钻铆设备多功能执行器及五轴联动数控机床换刀组件的功能需求具有重要的现实意义。

发明内容

[0004] 本专利的目的是提供一种五轴联动数控钻铆设备换刀装置，采用伺服电机与减速器连接，减速器通过同步带轮轴经同步带传送实现换刀摆臂组件的旋转，同步带箱体与气动滑台相连，气缸主体推动气动滑台实现前后方向的进给运动，气动爪推动刀爪组件实现刀具的夹取和安放，伺服电机通过减速器与铆模库旋转盘相连，实现刀库的旋转及刀具位置的转换，气缸与铆模库底座相连，由气缸推动顶刀头，实现刀具的夹紧及松开。

[0005] 本发明所采用的具体技术方案如下：

[0006] 一种五轴联动数控钻铆设备换刀装置，包括保护罩、铆模、铆模库旋转盘、铆模库底座、第一减速器和第二减速器、第一伺服电机和第二伺服电机、刀库支架、气缸滑台、换刀机械手滑板、同步带箱体、电磁阀组件、气爪转臂、气动滑台、气爪连接座、气动爪、气缸主体、随动带轮、随动带轮轴、同步带、同步带轮、同步带轮轴、刀爪组件、弹簧罩、弹簧、铆模盘安装法兰、顶刀头、气缸、刀爪、弹簧、多功能末端执行器、传感器、传感器支架、铆模库、换刀臂旋转驱动单元。

[0007] 其中第一伺服电机与第一减速器相联，第一减速器通过铆模库底座与铆模盘安装法兰连接，铆模盘安装法兰与铆模库旋转盘连接，铆模安装在铆模库旋转盘上，传感器通过传感器支架固定在铆模库底座上。第二伺服电机通过第二减速器与同步带轮轴连接，同步带轮轴与同步带轮固定后经同步带带动随动带轮，随动带轮与随动带轮轴连接后同步带轮箱体相联，同步带轮箱体与换刀机械手滑板相连后固定在气缸滑台上，气缸滑台与气缸主体相连，电磁阀组件安装在同步带箱体侧面，气爪转臂一端与随动带轮轴连接，另一端与气

动滑台连接，气动滑台通过气爪连接座与气动爪相连，气动爪与刀爪组件相联，气缸与铆模库底座相连，顶刀头与通过弹簧、弹簧罩与铆模库旋转盘相连，刀爪通过弹簧与刀爪组件相联。

[0008] 进一步的，所述的气爪转臂一端与随动带轮轴固联，另一端与气动滑台连接，气动滑台通过气爪连接座与气动爪相连，气动爪推动刀爪组件张开与闭合，实现刀具的夹取与安放。

[0009] 本发明利用气动滑台将刀爪组件送入或退出铆模库，气动爪推动刀爪组件张开与闭合，以夹取与安放刀具。

[0010] 进一步的，所述的第二伺服电机通过第二减速器与同步带轮轴连接，同步带轮轴与同步带轮固定后经同步带带动随动带轮，随动带轮与随动带轮轴连接后与换刀臂组件相连。在铆模从铆模库旋转盘中夹取出后，换刀臂组件在第二伺服电机的作用下转动，将刀具送至使用位。

[0011] 进一步的，所述的同步带轮箱体与换刀机械手滑板相连后固定在气缸滑台上，气缸主体推动气缸滑台前后运动，实现前后方向上的进给，将铆模从铆模库旋转盘中抽出。

[0012] 进一步的，所述的第一伺服电机与第一减速器相联，第一减速器通过铆模库底座与铆模盘安装法兰)连接，铆模盘安装法兰与铆模库旋转盘连接，实现刀库的旋转，用于刀具的切换，将待更换的刀具转动至刀爪组件可以夹取的位置。

[0013] 进一步的，所述的气缸与铆模库底座相连，顶刀头与通过弹簧、弹簧罩与铆模库旋转盘相连，由气缸推动顶刀头运动，用于顶出安装在铆模库旋转盘内的刀具，实现刀具的夹紧及松开。

[0014] 进一步的，所述的刀爪通过弹簧与刀爪组件相联，即刀爪和刀爪组件之间连接有弹簧，通过刀爪上下运动和弹簧的压紧作用，实现刀具的柔性夹取。

[0015] 进一步的，所述的传感器通过传感器支架固定在铆模库底座上，用于感应铆模库旋转盘上处于取刀位(位于保护罩的开口处)的刀具，利用传感器实现对刀具位置的检测和监控。

[0016] 本发明的优点如下：

[0017] 1)换刀臂的旋转运动采用伺服电机减速器相连，通过齿形同步带传动，传动比精确，耐磨性好，效率高。

[0018] 2)同步带箱体与气缸滑台相连，由气缸主体推动气缸滑台实现前后进给运动，结构紧凑，控制方便，环保节能。

[0019] 3)刀库的旋转运动采用伺服电机与减速器相连，实现刀具的转换，定位精度高，运行稳定，响应速度快。

[0020] 4)气动爪采用气缸驱动，推动刀爪组件实现刀具的夹取和安放，调整简单，相对液压传动无油温及污染问题。

[0021] 5)在刀库旋转运动中设置了传感器，检测刀具的位置，实现闭环控制，保证换刀的准确无误。

附图说明

[0022] 图1是五轴联动数控钻铆设备换刀组件轴测图

[0023] 图2是五轴联动数控钻铆设备换刀组件主剖视图

[0024] 图3是五轴联动数控钻铆设备刀爪组件轴测图

[0025] 图4是五轴联动数控钻铆设备多功能执行器轴测图

[0026] 图中：保护罩1、铆模2、铆模库旋转盘3、铆模库底座4、第一减速器5、第二减速器10、第一伺服电机6、第二伺服电机8、刀库支架7、气缸滑台9、换刀机械手滑板11、同步带箱体12、电磁阀组件13、气爪转臂14、气动滑台15、气爪连接座16、气动爪17、气缸主体18、随动带轮19、随动带轮轴20、同步带21、同步带轮22、同步带轮轴23、刀爪组件24、弹簧罩25、弹簧26、铆模盘安装法兰27、顶刀头28、气缸29、刀爪30、弹簧31、多功能末端执行器32、传感器33、传感器支架34、铆模库35、换刀臂旋转驱动单元36。

具体实施方式

[0027] 如图1-4所示，一种五轴联动数控钻铆设备换刀装置，包括保护罩1、铆模2、铆模库旋转盘3、铆模库底座4、第一减速器5、第二减速器10、第一伺服电机6、第二伺服电机8、刀库支架7、气缸滑台9、换刀机械手滑板11、同步带箱体12、电磁阀组件13、气爪转臂14、气动滑台15、气爪连接座16、气动爪17、气缸主体18、随动带轮19、随动带轮轴20、同步带21、同步带轮22、同步带轮轴23、刀爪组件24、弹簧罩25、弹簧26、铆模盘安装法兰27、顶刀头28、气缸29、刀爪30、弹簧31、多功能末端执行器32、传感器33、传感器支架34、铆模库35。

[0028] 其中，第一伺服电机6与第一减速器5相联，第一减速器5通过铆模库底座4与铆模盘安装法兰27连接，带动铆模盘安装法兰27的旋转；铆模盘安装法兰27与铆模库旋转盘3连接，铆模2安装在铆模库旋转盘3上，传感器33通过传感器支架34固定在铆模库底座4上，实现对刀具的位置检测。

[0029] 第二伺服电机8通过第二减速器10与同步带轮轴23连接，同步带轮轴23与同步带轮22固定后经同步带21带动随动带轮19，随动带轮19与随动带轮轴20连接后与同步带轮箱体12相联，通过同步带传动实现换刀臂的旋转运动。

[0030] 同步带轮箱体12与换刀机械手滑板11相连后固定在气缸滑台9上，气缸主体18推动气缸滑台9实现前后进给运动，电磁阀组件13安装在同步带箱体12侧面，气爪转臂14一端与随动带轮轴20连接，另一端与气动滑台15连接，气动滑台15通过气爪连接座16与气动爪17相连，通过气动爪17实现刀爪组件24的张开和闭合，完成刀具的夹取和安放。

[0031] 刀爪30通过弹簧31与刀爪组件24相联，通过刀爪30上下运动和弹簧31的压紧作用，实现刀具的柔性夹取。气缸29与铆模库底座4相连，顶刀头28与通过弹簧26、弹簧罩25与铆模库旋转盘3相连，由气缸29推动顶刀头28运动，实现刀具的夹紧及松开。

[0032] 以上所述仅为本发明的较佳实施举例，并不用于限制本发明，凡在本发明精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

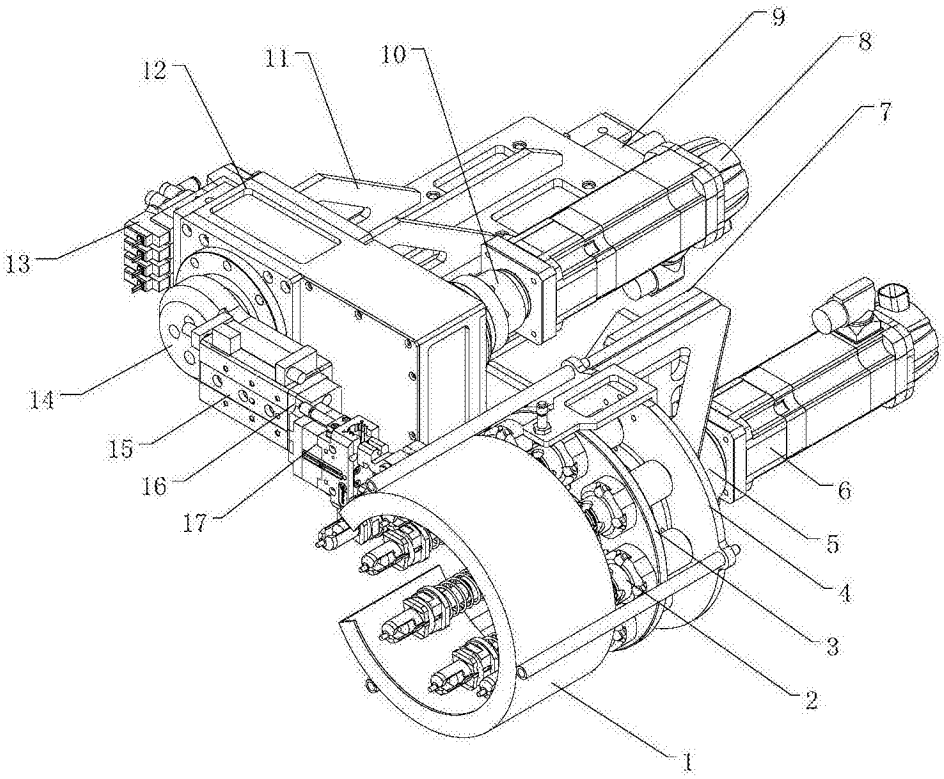


图1

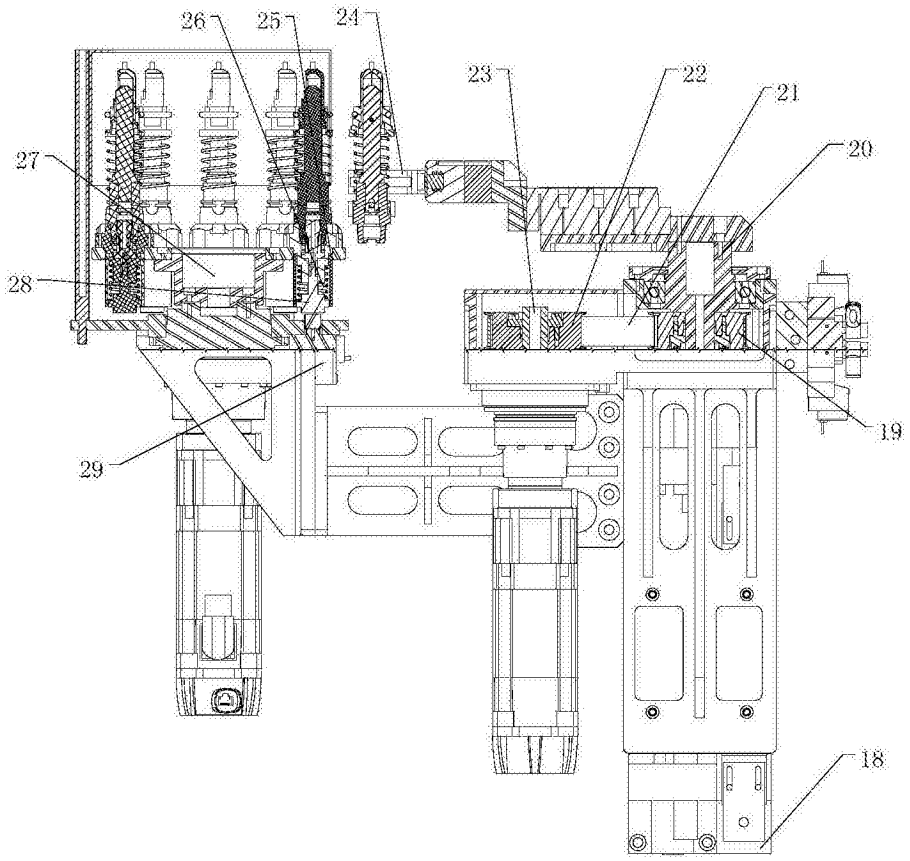


图2

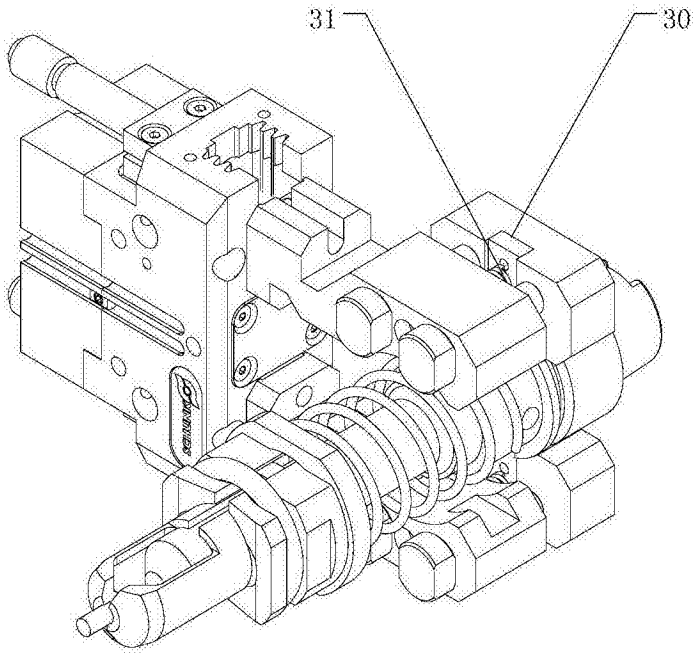


图3

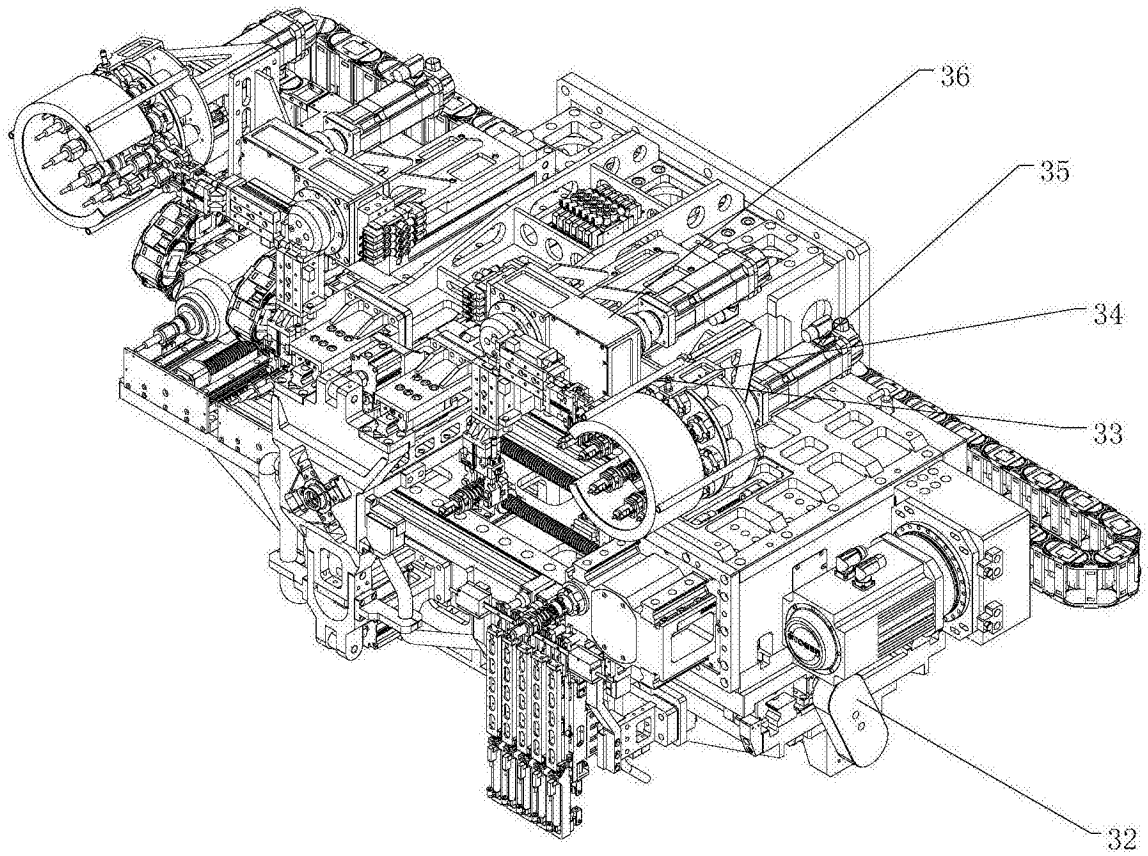


图4