



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106514264 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201610976161.3

(22)申请日 2016.11.07

(71)申请人 浙江大学

地址 310013 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 柯映林 蒋君侠 毕运波 柯臻铮 曲巍威

(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.

B23P 23/04(2006.01)

B21J 15/14(2006.01)

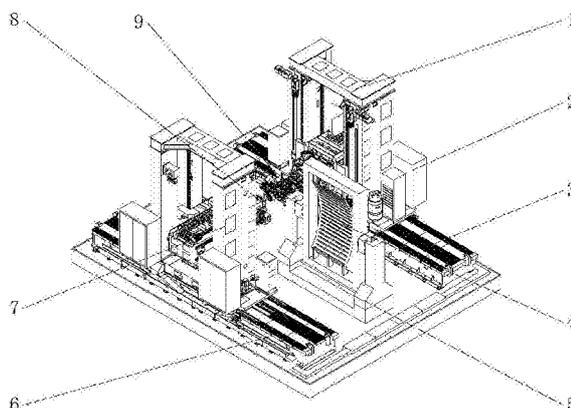
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种飞机壁板高度和转角可调的自动钻铆机总体布局方法

(57)摘要

本发明公开了一种飞机壁板高度和转角可调的自动钻铆机总体布局方法,包括制孔插钉侧机床和铆接侧机床,制孔插钉侧机床和铆接侧机床设置在壁板工装两侧;壁板工装由工装基座、壁板固定架和旋转基座组成;工装基座为U型结构,U型结构的两侧设有与所述的旋转基座滑动配合的滑枕;壁板固定架与旋转基座旋转配合。壁板工装可以将固定在其上的飞机壁板移入制孔插钉侧机床和铆接侧机床两者的空隙之间,壁板工装移入自动钻铆机的中间空隙时,壁板工装与自动钻铆机互不干涉。将飞机壁板固定在壁板固定架上,壁板固定架在旋转基座上可顺时针或逆时针转动一定角度,旋转基座可在滑枕上下移动改变高度,从而扩展飞机壁板上的可加工区域。



1. 一种飞机壁板高度和转角可调的自动钻铆机总体布局方法,包括制孔插钉侧机床和铆接侧机床,其特征在于:

所述的制孔插钉侧机床和铆接侧机床之间设有壁板工装;

所述的壁板工装由工装基座、壁板固定架和旋转基座组成;

所述的工装基座为U型结构,U型结构的两侧设有与所述的旋转基座滑动配合的滑枕;

所述的壁板固定架与旋转基座旋转配合。

2. 如权利要求1所述的自动钻铆机总体布局方法,其特征在于:所述的壁板固定架为框型结构,框型结构的两对侧设有对称的两圆柱凸台;所述的旋转基座设有与壁板固定架的圆柱凸台旋转配合的圆形凹口。

3. 如权利要求1所述的自动钻铆机总体布局方法,其特征在于:所述的制孔插钉侧机床和铆接侧机床均采用五轴联动数控机床。

4. 如权利要求1或3所述的自动钻铆机总体布局方法,其特征在于:所述的制孔插钉侧机床包括插钉侧XYZ三坐标直线运动部件、供钉装置和制孔插钉部件,所述的制孔插钉部件采用XYZ三坐标直线伺服运动和AB两轴回转伺服运动实现定位和调姿。

5. 如权利要求1或3所述的自动钻铆机总体布局方法,其特征在于:所述的铆接侧机床包括铆接侧XYZ三坐标直线运动部件和铆接部件,所述的铆接部件采用XYZ三坐标直线伺服运动和AB两轴回转伺服运动实现定位和调姿。

6. 如权利要求5所述的自动钻铆机总体布局方法,其特征在于:所述的插钉侧XYZ三坐标直线运动部件与铆接侧XYZ三坐标直线运动部件沿X轴相互平行放置。

7. 如权利要求1所述的自动钻铆机总体布局方法,其特征在于:所述的自动钻铆机还包括将移动式壁板工装移动并搬运到工装基台上的AGV小车。

8. 如权利要求7所述的自动钻铆机总体布局方法,其特征在于:所述的AGV小车带有自动定位功能。

9. 如权利要求1所述的自动钻铆机总体布局方法,其特征在于:所述的壁板工装底面安装有工装固定栓。

一种飞机壁板高度和转角可调的自动钻铆机总体布局方法

技术领域

[0001] 本发明涉及飞机装配技术与装备领域,尤其涉及一种飞机壁板高度和转角可调的自动钻铆机总体布局方法。

背景技术

[0002] 在飞机装配中,铆接仍然是目前主要的连接方法。传统的人工铆接生产效率低,铆接质量严重依赖于操作工人的经验和技能,无法进一步提高飞机的装配效率,所以提高铆接的机械化、自动化程度对飞机制造业是十分必要的。

[0003] 目前,世界上自动钻铆系统的研制厂家主要有EI、GEMCOR、BROETJE等,这些厂家研制的自动钻铆机系统从布局上主要分为两类,弓臂式自动钻铆系统和立式自动钻铆系统,这两类自动钻铆系统大大提高了生产效率,但同时也存在不少缺陷,如弓臂式自动钻铆系统需要将飞机壁板起吊并置于调平托架上,工作时需要不断调整飞机壁板姿态,同时也会有弓臂喉深的限制,所以这类自动钻铆系统的工作准备时间长,飞机壁板通过性差,以及对飞机壁板的尺寸有所限制;立式自动钻铆系统工作时飞机壁板固定不动,克服了弓臂式自动钻铆系统通过性、适用性较差的缺陷,但飞机壁板仍需吊装到工装上加以固定,故准备时间仍较长,且这类自动钻铆系统结构过于复杂不利于维护。

[0004] 公告号为CN105643278A的中国专利文献已经公开了一种用于飞机壁板装配的卧式自动钻铆机床,包括设置在飞机壁板两侧的制孔插钉侧机床和镗紧侧机床;所述的制孔插钉侧机床上安装有可五轴运动的制孔插钉执行器,用于向所述制孔插钉执行器输送铆钉的送钉系统,以及用于吸尘的加工除尘装置;所述的镗紧侧机床上安装有可五轴运动的镗紧头。

[0005] 该本发明可以实现飞机壁板与内部骨架之间的制孔和铆接,制孔精度满足对孔位精度、垂直度、光洁度等技术要求,铆接质量满足对铆接强度、干涉量、密封性等技术要求;保证飞机壁板的可达性和通过性。但是,飞机壁板固定不动,影响壁板的可加工的区域。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的不足,本发明提供了一种飞机壁板高度和转角可调的自动钻铆机总体布局方法,对于超出自动钻铆机加工范围的飞机壁板区域,可通过工装调整壁板的高度、转角,从而扩展飞机壁板上的可加工区域,且未加工飞机壁板可在已加工壁板移出后立即移入进行加工装配,效率大大提高。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 一种飞机壁板高度和转角可调的自动钻铆机总体布局方法,包括制孔插钉侧机床和铆接侧机床,所述的制孔插钉侧机床和铆接侧机床设置在壁板工装两侧;所述的壁板工装由工装基座、壁板固定架和旋转基座组成;所述的工装基座为U型结构,U型结构的两侧设有与所述的旋转基座滑动配合的滑枕;所述的壁板固定架与旋转基座旋转配合。

[0009] 上述技术方案中,自动钻铆机采用卧式布局方法,结构简洁,工作方便,利于维护。

壁板工装可以将固定在其上的飞机壁板移入制孔插钉侧机床和铆接侧机床两者的空隙之间,壁板工装移入自动钻铆机的中间空隙时,壁板工装与自动钻铆机互不干涉。根据需要还可调整壁板高度、转角,将飞机壁板固定在壁板固定架上,壁板固定架在旋转基座上可顺时针或逆时针转动一定角度,旋转基座可在滑枕上下移动改变高度,从而扩展飞机壁板上的可加工区域。

[0010] 作为优选,所述的壁板固定架为框型结构,框型结构的两对侧设有对称的两圆柱凸台;所述的旋转基座设有与壁板固定架的圆柱凸台旋转配合的圆形凹口。凸台与凹口配合,组成转动副。

[0011] 作为优选,所述的制孔插钉侧机床和铆接侧机床均采用五轴联动数控机床。各五轴联动数控机床包括X轴向驱动机构、Z轴向驱动机构、Y轴向驱动机构和AB轴回转驱动机构,其中XYZ轴相互垂直,AB轴相互垂直。

[0012] 其中,所述的X轴向驱动机构包括安装在X轴拖板上的X轴驱动电机和X轴减速机,通过齿轮啮合安装在X轴底座上的X轴齿条,并利用X轴导轨滑块副驱动X轴拖板沿X轴方向运动。所述的Z轴向驱动机构内由Z轴驱动电机和Z轴减速机通过Z轴滚珠丝杠副驱动Z轴拖板,所述Z轴拖板利用安装在立柱和自身之间的Z轴导轨滑块副沿Z轴方向运动。所述的Y轴向驱动机构包括由Y轴驱动电机和Y轴减速机驱动的Y轴滑枕,该Y轴滑枕通过安装在所述Z轴拖板上的Y轴导轨滑块副沿Y轴方向运动。所述的AB轴回转驱动机构包括转动配合在Y轴滑枕内的A轴支座,以及转动安装在所述A轴支座内的B轴支座,所述的制孔插钉部件和铆接部件分别安装在对应的B轴支座上。

[0013] 所述的X轴向驱动机构、Z轴向驱动机构、Y轴向驱动机构和AB轴回转驱动机构为同步运行以组成双驱动消除机构的两组。即在所述的X、Y、Z、A、B方向运动均采用双驱动消除机构,定位精度及重复定位精度高。

[0014] 制孔插钉部件对应的Y轴滑枕配备液压辅助平衡装置,能对Y轴滑枕伸出后重心前倾及压铆力作用对精度造成的不良影响进行补偿,并改善Y轴驱动系统对外界干扰因素的抵抗力。

[0015] 相应的,所述的制孔插钉侧机床包括插钉侧XYZ三坐标直线运动部件、供钉装置和制孔插钉部件,所述的制孔插钉部件采用XYZ三坐标直线伺服运动和两轴回转伺服运动实现定位和调姿。

[0016] 所述的铆接侧机床包括铆接侧XYZ三坐标直线运动部件和铆接部件,所述的铆接部件采用XYZ三坐标直线伺服运动和两轴回转伺服运动实现定位和调姿。

[0017] 所述的插钉侧XYZ三坐标直线运动部件与所述的铆接侧XYZ三坐标直线运动部件沿X轴相互平行放置。

[0018] 所述的自动钻铆机还包括将移动式壁板工装移动并搬运到工装基台上的AGV小车。AGV小车体积较小,能够避免和加工站位其它装置的碰撞,尤其适合于自动钻铆机加工区域内飞机壁板的转运。

[0019] 所述的AGV小车带有自动定位功能,利用自带的感应器感应站位内的定位标记点从而在站位内进行初始定位减少飞机壁板整体定位时间。

[0020] 所述的壁板工装底面安装有工装固定栓,当AGV小车将装有飞机壁板的壁板工装搬运到制孔插钉侧机床和铆接侧机床两者的空隙时,工装固定栓可以固定壁板工装的底

面,防止其再次移动,影响铆接。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0022] (1) 自动钻铆机总体采用卧式布局方法,结构简洁,工作方便,利于维护;

[0023] (2) 飞机壁板固定在可调整壁板工装上,由壁板工装移入自动钻铆机的中间空隙,与两侧的五轴联动数控机床互不干涉,可保证飞机壁板的可通过性和自动钻铆机的可达性;

[0024] (3) 在可调整壁板工装固定不动的情况下,自动钻铆机即可控制两侧五轴联动数控机床、制孔插钉部件和铆接部件完成飞机壁板的制孔及铆接装配;

[0025] (4) 未加工飞机壁板可在已加工飞机壁板移出自动钻铆机后立即移入并开始加工装配,所以准备时间短,装配效率高;

[0026] (5) 本发明能实现飞机壁板与内部骨架之间的自动化制孔与铆接,壁板工装可调整飞机壁板的高度、转角从而扩展飞机壁板上的可加工区域,铆接质量满足设计对铆接精度、强度等技术要求。

附图说明

[0027] 图1是自动钻铆机总体布局的轴测图;

[0028] 图2是用于飞机壁板铆接的可调整壁板工装的轴测图;

[0029] 图3是调整高度后的壁板工装的轴测图;

[0030] 图4是调整角度后的壁板工装的轴测图。

[0031] 其中:1、制孔插钉侧机床;2、供钉装置;3、插钉侧XYZ三坐标直线运动部件;4、飞机壁板;5、壁板工装;6、铆接侧XYZ三坐标直线运动部件;7、铆接侧机床;8、铆接部件;9、制孔插钉部件;10、滑枕;11、壁板固定架;12、工装基座;13、工装固定栓;14、旋转基座;。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施方式对本发明一种飞机壁板高度和转角可调的自动钻铆机总体布局方法作进一步详细说明。

[0033] 如图1、图2所示,一种飞机壁板高度和转角可调的自动钻铆机总体布局方法,包括制孔插钉侧机床1和铆接侧机床7,制孔插钉侧机床1和铆接侧机床7设置在壁板工装5两侧;制孔插钉侧机床1和铆接侧机床7均采用五轴联动数控机床。

[0034] 制孔插钉侧机床1包括插钉侧XYZ三坐标直线运动部件3、供钉装置2和制孔插钉部件9,制孔插钉部件9采用XYZ三坐标直线伺服运动和两轴回转伺服运动实现定位和调姿。

[0035] 铆接侧机床7包括铆接侧XYZ三坐标直线运动部件6和铆接部件8,铆接部件8同样采用XYZ三坐标直线伺服运动和两轴回转伺服运动实现定位和调姿。

[0036] 壁板工装5由工装基座12、壁板固定架11和旋转基座14组成;工装基座12为U型结构,U型结构的两侧设有与旋转基座14滑动配合的滑枕10;壁板固定架11与旋转基座14旋转配合。在工装基座12的底部设有将工装基座12固定的工装固定栓13。

[0037] 飞机壁板4固定在壁板固定架11上,壁板固定架11在旋转基座14上可顺时针或逆时针转动一定角度,旋转基座14可在滑枕10上进行上下移动改变高度,从而扩展飞机壁板4上的可加工区域,如图3为调整高度后的壁板工装,图4为调整角度后的壁板工装。整个过程

移动式壁板工装5的移动通过AGV小车实现。当AGV小车将装有飞机壁板4的壁板工装5搬运到制孔插钉侧机床1和铆接侧机床7两者的空隙时,工装固定栓13可以固定住壁板工装5的底面,防止其再次移动,影响铆接。

[0038] 本发明的工作过程如下:

[0039] 1. 制孔插钉侧机床1和铆接侧机床7自检并复位;

[0040] 2. 带飞机壁板4的壁板工装5入位;

[0041] 3. 制孔插钉侧机床1和铆接侧机床7分别将制孔插钉部件9和铆接部件8移动到指定位置进行加工;

[0042] 4. 当飞机壁板4出现超出自动钻铆机加工范围的区域时,程序控制壁板工装5改变飞机壁板4的高度或转角,同时将改变量反馈回数控机床加工控制中心,以进行相应修正;

[0043] 5. 飞机壁板4加工完成后移出,同时装有未加工壁板的工装可立即移入进行下一个加工过程。

[0044] 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。

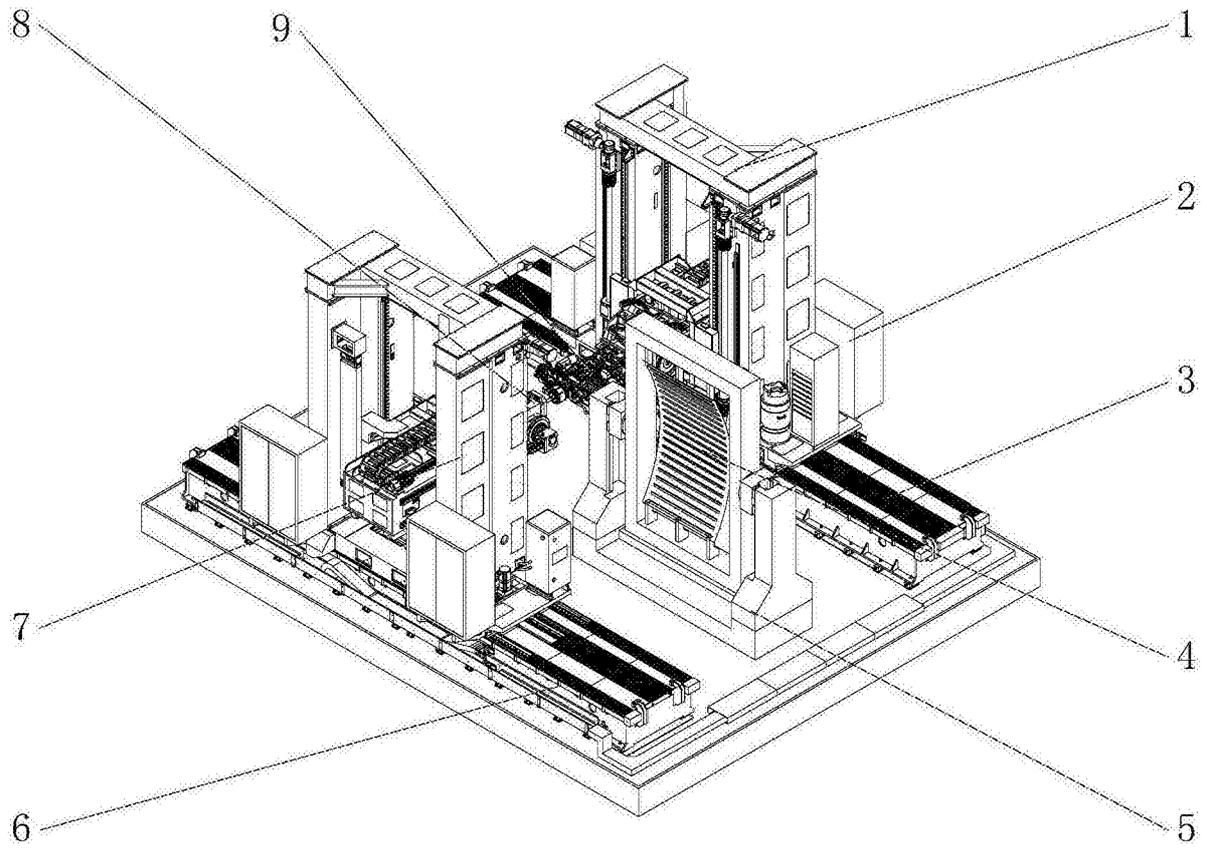


图1

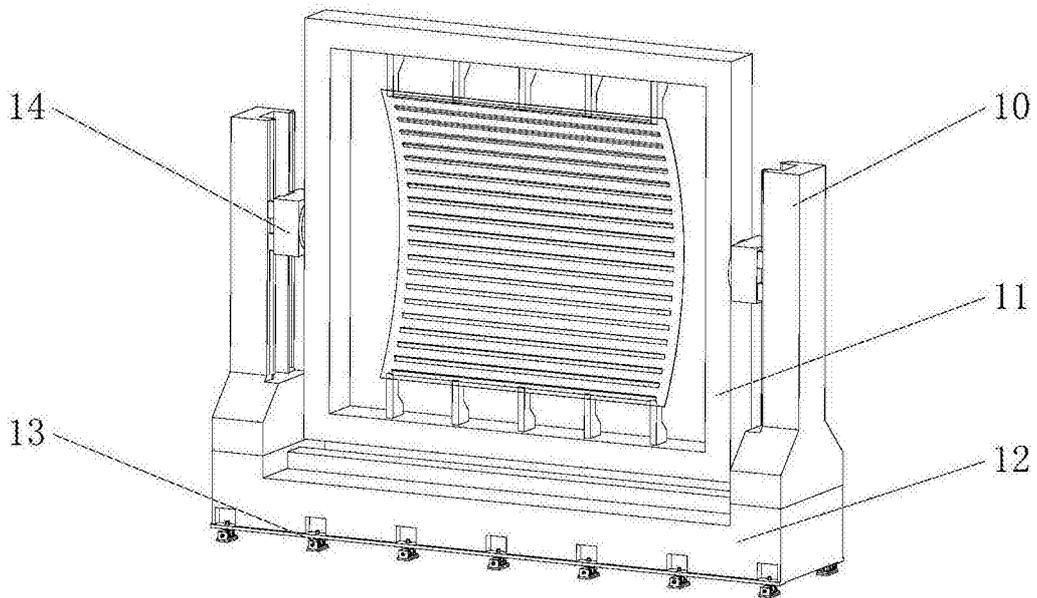


图2

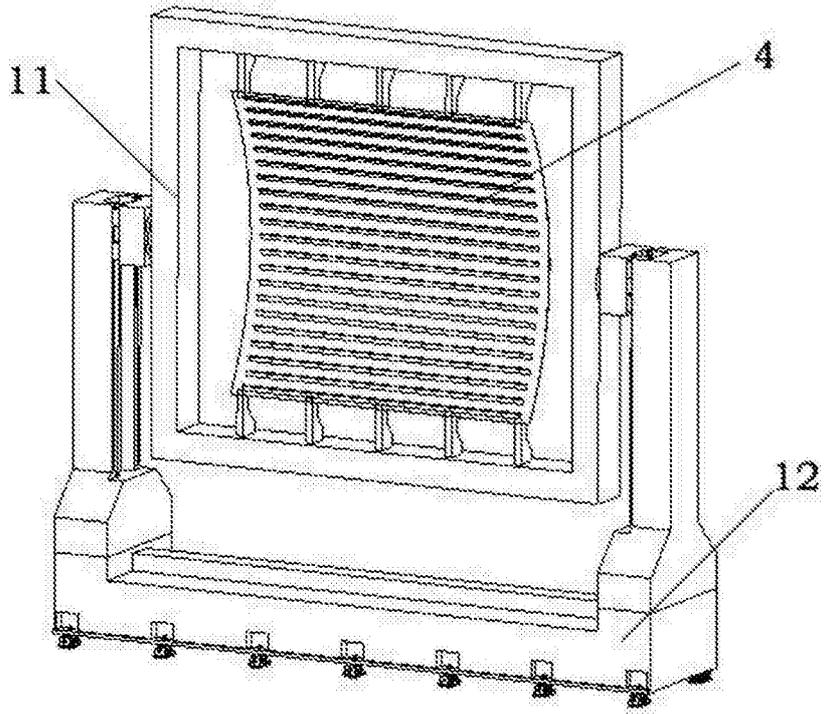


图3

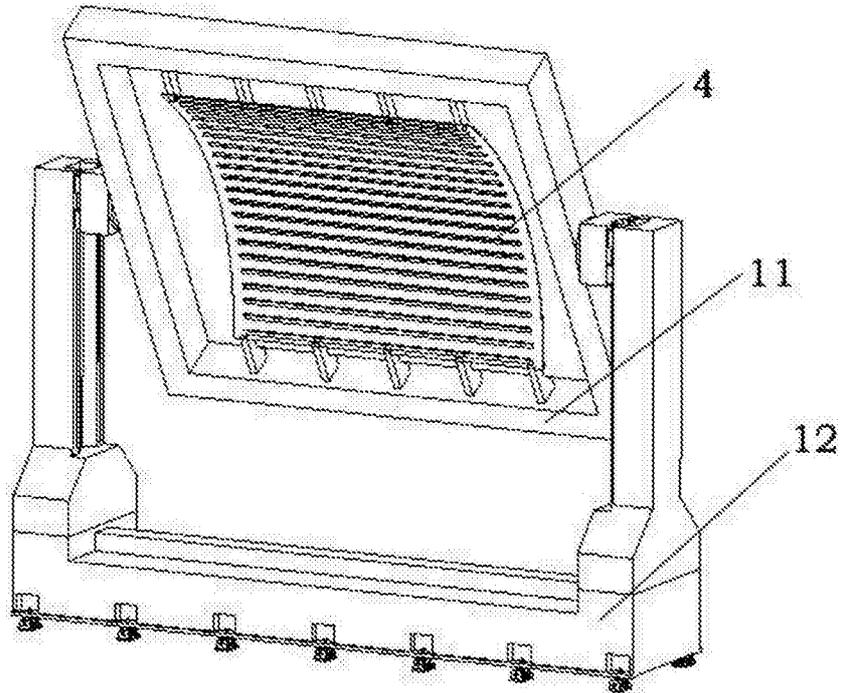


图4