



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103247509 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201210028082. 1

CN 102214593 A, 2011. 10. 12,

(22) 申请日 2012. 02. 08

JP 特开 2011-199218 A, 2011. 10. 06,

(73) 专利权人 北京北方微电子基地设备工艺研究中心有限责任公司

审查员 郭冰冰

地址 100176 北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号

(72) 发明人 张阳

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 张天舒

(51) Int. Cl.

H01J 37/32(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102214593 A, 2011. 10. 12,

EP 0443831 A2, 1991. 08. 28,

US 2005/0263070 A1, 2005. 12. 01,

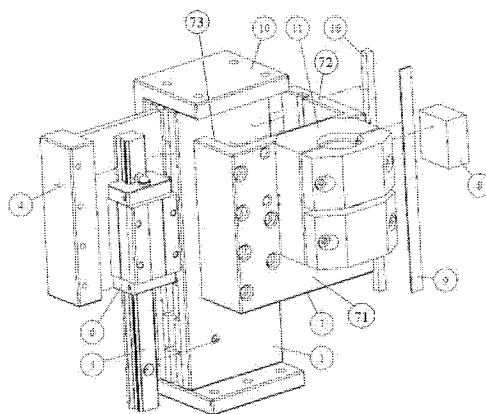
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种等离子体加工设备

(57) 摘要

本发明提供一种等离子体加工设备,包括反应腔室、固定在所述反应腔室的室壁上的提升机构以及与所述提升机构连接的用于推动被加工工件移动的顶针系统,所述提升机构包括驱动单元和传递单元,所述传递单元的一端与所述顶针系统连接,另一端与所述驱动单元连接,借助所述传递单元将所述驱动单元的动力传递到所述顶针系统,以使所述顶针系统作直线往复运动,其中,所述驱动单元为直线电机,所述直线电机的定子固定在所述反应腔室上,所述传递单元与所述直线电机的动子连接。本发明提供的等离子体加工设备不仅体积小,结构简单,而且加工精度高。



1. 一种等离子体加工设备,包括反应腔室、固定在所述反应腔室的室壁上的提升机构以及与所述提升机构连接的用于推动被加工工件移动的顶针系统,所述提升机构包括驱动单元和传递单元,所述传递单元的一端与所述顶针系统连接,另一端与所述驱动单元连接,借助所述传递单元将所述驱动单元的动力传递到所述顶针系统,以使所述顶针系统作直线往复运动,其特征在于,所述驱动单元为直线电机,所述直线电机的定子固定在所述反应腔室内,所述传递单元与所述直线电机的动子连接;

所述传递单元包括支承部件以及用于将所述顶针系统和所述支承部件连接的固定块,所述支承部件与所述直线电机的动子连接,所述支承部件相对于所述直线电机的定子作直线运动,所述固定块固定在所述支承部件上,在所述支承部件与所述直线电机之间设有导轨以及与所述导轨相配合的滑块,所述导轨固定在所述直线电机的定子上,所述滑块固定在所述支承部件上,所述支承部件借助所述滑块沿所述导轨滑动。

2. 根据权利要求1所述的等离子体加工设备,其特征在于,所述支承部件包括连接部以及分别设置在所述连接部的两个端部的第一延伸部和第二延伸部,所述第一延伸部和第二延伸部与所述连接部垂直,所述第一延伸部、所述第二延伸部以及所述连接部形成缺一边的方形框,且在所述连接部的垂直方向上,所述第一延伸部比所述第二延伸部短,所述动子与所述第一延伸部连接,所述滑块固定在所述连接部的内侧,所述导轨设置在所述定子与所述连接部相对的面上,所述固定块设置在所述连接部的外侧。

3. 根据权利要求1所述的等离子体加工设备,其特征在于,所述支承部件包括连接部以及分别设置在所述连接部的两个端部的第一延伸部和第二延伸部,所述第一延伸部和第二延伸部与所述连接部垂直,所述第一延伸部、所述第二延伸部以及所述连接部组成缺一边的方形框,且在所述连接部的垂直方向上,所述第一延伸部比所述第二延伸部短,所述动子与所述第一延伸部连接,所述滑块固定在所述第二延伸部的内侧,所述导轨设置在所述定子与所述第二延伸部相对的面上,所述固定块设置在所述连接部的外侧。

4. 根据权利要求1所述的等离子体加工设备,其特征在于,在所述支承部件和所述直线电机的定子之间设有自锁装置,用于锁止所述支承部件与所述直线电机的定子之间的相对运动。

5. 根据权利要求1所述的等离子体加工设备,其特征在于,包括用于测量所述被加工工件的位置和移动速度的监测单元,所述监测单元设置在所述支承部件和所述直线电机的定子之间。

6. 根据权利要求5所述的等离子体加工设备,其特征在于,所述监测单元包括光栅读头和光栅尺,所述光栅读头设置在所述支承部件上,所述光栅尺设置在所述直线电机的定子上;或者,所述光栅读头设置在所述直线电机的定子上,所述光栅尺设置在所述支承部件上,借助所述光栅读头和光栅尺获得所述被加工工件的位置和移动速度。

7. 根据权利要求6所述的等离子体加工设备,其特征在于,包括控制单元,所述控制单元与所述直线电机和所述监测单元连接,所述控制单元用于根据监测到的所述被加工工件的位置控制所述直线电机的运行速度。

一种等离子体加工设备

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造技术领域,具体涉及一种等离子体加工设备。

背景技术

[0002] 等离子体加工设备是加工半导体器件的常用设备,在进行诸如刻蚀、溅射、物理气相沉积和化学气相沉积等工艺过程中,常常需要借助提升机构使被加工工件上升或下降。

[0003] 典型的等离子体加工设备包括反应腔室以及固定在反应腔室的室壁上的提升机构。提升机构包括旋转电机、直线运动单元以及顶片单元,其中,直线运动单元用以将旋转运动转换为直线运动,其一端通过联轴器与旋转电机连接,另一端固定顶片单元。顶片单元用于承载被加工工件。旋转电机的正转和反转,使得顶片单元实现直线往复运动,从而可使被加工工件上升或下降。

[0004] 上述提升机构是通过旋转电机来驱动顶片单元运动,用于将旋转运动转换为直线运动的直线运动单元的结构复杂、体积大,导致等离子体加工设备的体积庞大,安装和维护困难。在实际使用过程中,由于需要由旋转运动向直线运动转换的转换时间,延长了提升机构的反应速度,降低了等离子体加工设备的加工精度。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种等离子体加工设备,其不仅体积小,结构简单,而且加工精度高。

[0006] 为实现本发明的目的而提供一种等离子体加工设备,包括反应腔室、固定在所述反应腔室的室壁上的提升机构以及与所述提升机构连接的用于推动被加工工件移动的顶针系统,所述提升机构包括驱动单元和传递单元,所述传递单元的一端与所述顶针系统连接,另一端与所述驱动单元连接,借助所述传递单元将所述驱动单元的动力传递到所述顶针系统,以使所述顶针系统作直线往复运动,其中,所述驱动单元为直线电机,所述直线电机的定子固定在所述反应腔室上,所述传递单元与所述直线电机的动子连接。

[0007] 其中,所述传递单元包括支承部件以及用于将所述顶针系统和所述支承部件连接的固定块,所述支承部件与所述直线电机的动子连接,所述支承部件相对于所述直线电机的定子作直线运动,所述固定块固定在所述支承部件上。

[0008] 其中,在所述支承部件与所述直线电机之间设有导轨以及与所述导轨相配合的滑块,所述导轨固定在所述直线电机的定子上,所述滑块固定在所述支承部件上,所述支承部件借助所述滑块沿所述导轨滑动。

[0009] 其中,所述支承部件包括连接部以及分别设置在所述连接部的两个端部的第一延伸部和第二延伸部,所述第一延伸部和第二延伸部与所述连接部垂直,所述第一延伸部、所述第二延伸部以及所述连接部形成缺一边的方形框,且在所述连接部的垂直方向上,所述第一延伸部比所述第二延伸部短,所述动子与所述第一延伸部连接,所述滑块固定在所述连接部的内侧,所述导轨设置在所述定子与所述连接部相对的面上,所述固定块设置在所

述连接部的外侧。

[0010] 其中,所述支承部件包括连接部以及分别设置在所述连接部的两个端部的第一延伸部和第二延伸部,所述第一延伸部和第二延伸部与所述连接部垂直,所述第一延伸部、所述第二延伸部以及所述连接部组成缺一边的方形框,且在所述连接部的垂直方向上,所述第一延伸部比所述第二延伸部短,所述动子与所述第一延伸部连接,所述滑块固定在所述第二延伸部的内侧,所述导轨设置在所述定子与所述第二延伸部相对的面上,所述固定块设置在所述连接部的外侧。

[0011] 其中,在所述支承部件和所述直线电机的定子之间设有自锁装置,用于锁止所述支承部件与所述直线电机的定子之间的相对运动。

[0012] 其中,等离子体加工设备包括用于测量所述被加工工件的位置和移动速度的监测单元,所述监测单元设置在所述支承部件和所述直线电机的定子之间。

[0013] 其中,所述监测单元包括光栅读头和光栅尺,所述光栅读头设置在所述支承部件上,所述光栅尺设置在所述直线电机的定子上;或者,所述光栅读头设置在所述直线电机的定子上,所述光栅尺设置在所述支承部件上,借助所述光栅读头和光栅尺获得所述被加工工件的位置和移动速度。

[0014] 其中,等离子体加工设备包括控制单元,所述控制单元与所述直线电机和所述监测单元连接,所述控制单元用于根据监测到的所述被加工工件的位置控制所述直线电机的运行速度。

[0015] 本发明具有以下有益效果:

[0016] 本发明提供的等离子体加工设备采用直线电机驱动顶针系统实现直线往复运动,从而省去了用以将旋转运动转换为直线运动的直线运动单元,进而简化了等离子体加工设备的结构,缩小了体积,而且有利于等离子体加工设备的安装和维护。此外,采用直线电机驱动顶针系统可以提高提升机构的反应速度,进而提高等离子体加工设备的加工精度。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例等离子体加工设备的结构简图;

[0018] 图2为本发明实施例等离子体加工设备的提升机构的分解图;

[0019] 图3a为本发明实施例等离子体加工设备的提升机构的右视图;以及

[0020] 图3b为沿图3a中A-A线的剖面图。

具体实施方式

[0021] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明提供的等离子体加工设备进行详细描述。

[0022] 图1为本发明实施例等离子体加工设备的结构简图。请参阅图1,等离子体加工设备包括反应腔室20、用以承载被加工工件22的静电卡盘21、设置在静电卡盘21下方的顶针系统23以及固定在反应腔室20的室壁上的提升机构。顶针系统23用于将放置在静电卡盘21表面的被加工工件顶起或将被加工工件放置在静电卡盘21的表面。提升机构用于为顶针系统23提供驱动力。

[0023] 提升机构包括用以提供动力的驱动单元25和传递单元24,其中,传递单元24的一

端与驱动单元25连接,另一端与顶针系统23连接。传递单元24用于将驱动单元25的动力传递给顶针系统23,以使顶针系统23上升或下降。具体地,顶针系统23在驱动单元25的驱动下向上运动并使顶针系统23的顶端高出静电卡盘21的上表面,从而将放置在静电卡盘21表面的被加工工件22顶起,或者向下运动并使顶针系统23的顶端低于静电卡盘21的上表面,从而将被加工工件22放置在静电卡盘21的上表面。

[0024] 图2为本发明实施例等离子体加工设备的提升机构的分解图,图2中的动子4、导轨5和滑块6自原始位置向安装部件10的左侧平移;支承部件7和固定块11自原始位置向安装部件10的前方平移;自锁装置16、光栅读头8和光栅尺9自原始位置向安装部件10的右侧平移。图3a为本发明实施例等离子体加工设备的提升机构的右视图。图3b为沿图3a中A-A线的剖面图。请一并参阅图2、图3a和图3b,本实施例中,驱动机构25为直线电机,直线电机的定子1通过安装部件10与反应腔室的室壁连接,从而将直线电机固定在反应腔室的室壁上。动子4设置在定子1的气隙内并沿定子1的气隙作直线运动。

[0025] 传递单元包括支承部件7以及用于与顶针系统连接的固定块11。其中,支承部件7包括连接部71以及分别设置在连接部71的两个端部的第一延伸部73和第二延伸部72,第一延伸部73和第二延伸部72与连接部71垂直,并且第一延伸部73、第二延伸部72以及连接部71形成缺一边的方形框,且在连接部71的垂直方向上,第一延伸部73比第二延伸部72短。

[0026] 在本实施例中,第一延伸部73与动子4连接,即由动子4直接驱动支承部件7。第一延伸部73可以通过焊接、铆接、螺栓等连接方式与动子4连接。固定块11设置在连接部71的外侧,在动子4驱动支承部件7在动子4的驱动下带动固定块11作直线运动。

[0027] 在定子1的外侧且与连接部71相对的位置设有导轨5,对应地,在连接部71的内侧设有与导轨5相配合的滑块6,支承部件7沿导轨5运动,利用导轨5分担部分支承部件7、固定块11以及顶针系统23的重量,从而使提升机构稳定的运行。

[0028] 本实施例中,在第二延伸部72的内侧和定子1之间设有自锁装置16,用于锁止支承部件7与定子1之间的相对运动。当提升机构出现掉电等突发事件时,借助自锁装置16可以将支承部件7锁定,从而提高提升机构的稳定性。

[0029] 本实施例等离子体加工设备还包括用于测量被加工工件的位置和/或移动速度的监测单元,监测单元包括光栅读头8和光栅尺9,光栅读头8设置在支承部件7的内侧,光栅尺9对应地设置在定子1上且与支承部件7内侧相对的表面,在支承部件7和定子1进行相对运动时,借助光栅读头8和光栅尺9能够获得支承部件7的位置和移动速度,从而可以获得被加工工件的位置和移动速度。

[0030] 本实施例等离子体加工设备还包括控制单元(图中未示出),控制单元的输入端与监测单元连接,控制单元的输出端与直线电机连接,控制单元根据检测单元所监测到的被加工工件的位置来控制直线电机的运行速度。

[0031] 需要说明的是,在本实施例中,在连接部71的内侧与定子1的相对于连接部71的表面之间设有导轨5以及与导轨5相配合的滑块6,但在实际应用中,导轨5和滑块6还可以设置在第二延伸部72的内侧与定子1之间,并且滑块6固定在第二延伸部72的内侧,导轨5设置在定子1的相对于第二延伸部72的表面上,这同样可以达到本发明的目的,应视为本发明的保护范围。

[0032] 还需要说明的是,在本实施例中,自锁装置16设置在第二延伸部72的内侧和定子1

之间,但在实际应用中并不局限于此,还可以设置在连接部71的内侧与定子之间,只要设置在支承部件7与定子1之间的位置,均能够达到本发明锁止支承部件7与定子1之间的相对运动的目的。

[0033] 还需要说明的是,在本实施例中,光栅读头8设置在支承部件7的内侧,光栅尺9对应地设置在定子1的与支承部件7的内侧相对的表面上,但在实际应用中并不局限于此,还可以将光栅读头8设置在定子1上,光栅尺9设置在支承部件7上,这同样可以达到本发明的目的,应视为本发明的保护范围。

[0034] 综上所述,本发明提供的等离子体加工设备,其通过借助直线电机来驱动顶针系统在直线方向上往复运动,可以省去用以将旋转运动转换为直线运动的直线运动单元,从而简化了等离子体加工设备的结构,减小了体积,而且有利于等离子体加工设备的安装和维护;此外,采用直线电机驱动顶针系统可以提高提升机构的反应速度,进而提高设备的加工精度。

[0035] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

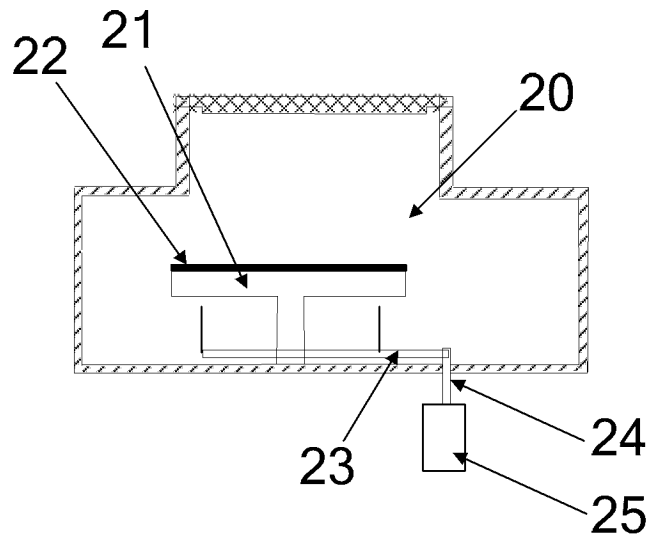


图1

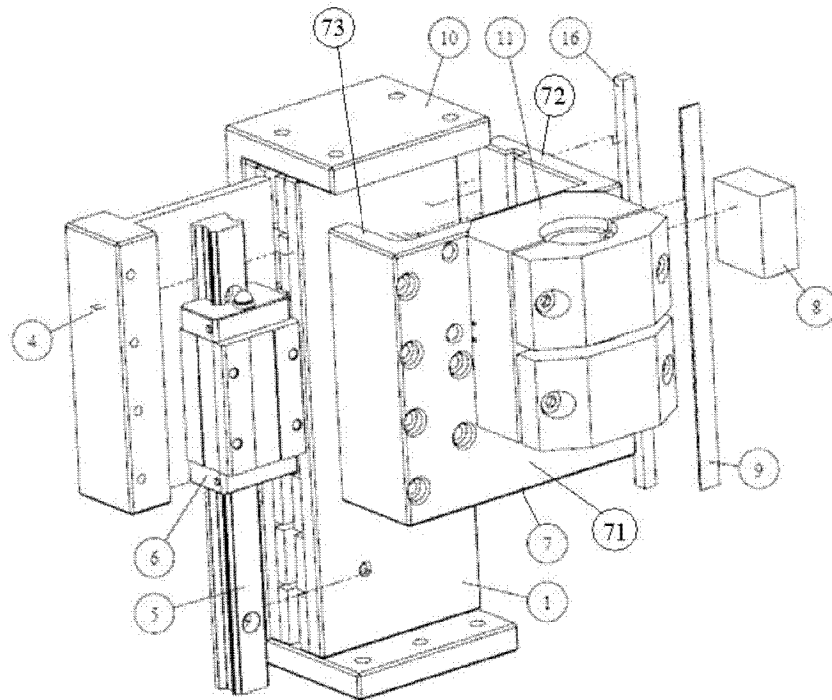


图2

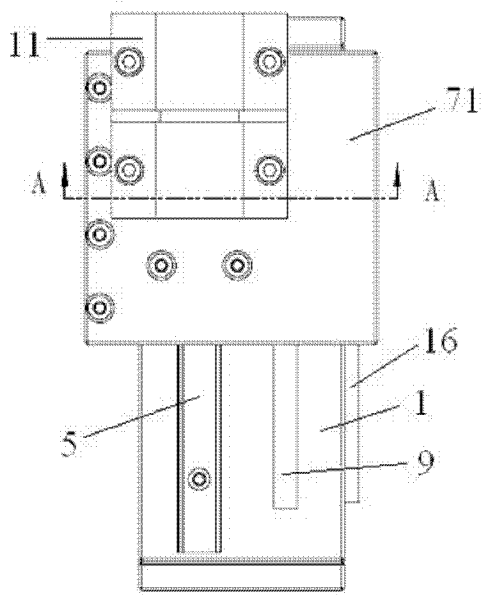


图3a

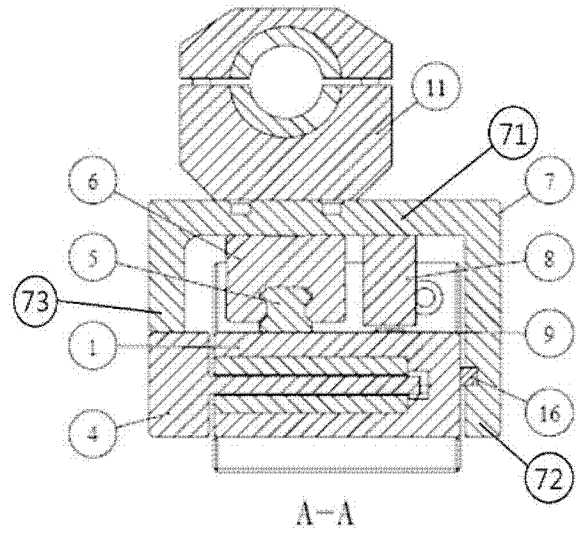


图3b