



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205659939 U

(45)授权公告日 2016. 10. 26

(21)申请号 201620509086.5

(22)申请日 2016.05.30

(73)专利权人 武汉市杰都易光电科技有限公司

地址 430074 湖北省武汉市东湖新技术开发
区华工科技园创新基地2号楼A单元
3层303室

(72)发明人 陈培锋 余晓畅 张自豪 邓溯平

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104

代理人 涂洁

(51)Int.Cl.

B08B 7/00(2006.01)

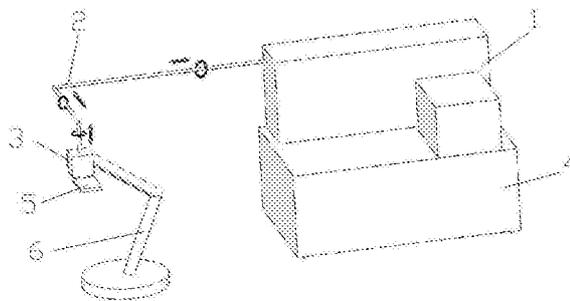
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

飞机蒙皮除漆激光清洗系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种飞机蒙皮除漆激光清洗系统,技术方案包括激光器和激光扫描聚焦装置,所述激光器经激光束传输运动装置与激光扫描聚焦装置连接,所述激光束传输运动装置由三个不同维度方向的导光筒组成,所述三个导光筒依次串联,联接的转角处设有用于反射激光束的反射镜,所述激光器为二氧化碳激光器。本实用新型结构简单、能有效导光、工作效率高、可方便固定和灵活移动,满足各种激光扫描轨迹、安装检修方便。



1. 一种飞机蒙皮除漆激光清洗系统,包括激光器和激光扫描聚焦装置,其特征在于,所述激光器经激光束传输运动装置与激光扫描聚焦装置连接,所述激光束传输运动装置由三个不同维度方向的导光筒组成,所述三个导光筒依次串联,联接的转角处设有用于反射激光束的反射镜,所述激光器为300w以上的二氧化碳激光器。

2. 如权利要求1所述的飞机蒙皮除漆激光清洗系统,其特征在于,所述导光筒为可相对伸缩和旋转的套筒结构。

3. 如权利要求1或2所述的飞机蒙皮除漆激光清洗系统,其特征在于,所述激光扫描聚焦装置固定在机械手臂上。

4. 如权利要求1或2所述的飞机蒙皮除漆激光清洗系统,其特征在于,所述的激光扫描聚焦装置上还设有吹气与吸尘装置。

5. 如权利要求1或2所述的飞机蒙皮除漆激光清洗系统,其特征在于,所述激光器固定在设备移动架上。

6. 如权利要求5所述的飞机蒙皮除漆激光清洗系统,其特征在于,所述设备移动架包括升降机构和平移机构。

飞机蒙皮除漆激光清洗系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种激光清洗系统,具体的说是一种飞机蒙皮除漆激光清洗系统。

背景技术

[0002] 激光清洗技术是指采用高能激光束照射工件表面,使其表面的附着物或涂层等发生瞬间蒸发或剥离,从而达到洁净化了的工艺过程。

[0003] 飞机在使用一段时间后就需大修一次。在大修时,需把表面涂层全部除掉,这不仅是为了大修后重新涂漆以得到一个崭新的装饰涂层,更是为了检测发现铝蒙皮或结构件的缺陷和疲劳裂纹,从而避免飞机发生疲劳破坏事故。

[0004] 目前飞机蒙皮除漆主要采用化学清洗的方法,用除漆剂来去除蒙皮表面的油漆,但是这种方式存在诸多弊端,脱漆剂不仅有毒而且会污染环境,脱漆剂对蒙皮的基材以及钢制铆钉等部件也会产生一定的损伤,同时除漆剂用量很大导致成本高昂,往往一架中型飞机除漆一次就需要数吨除漆剂,光除漆剂花费的成本就要大约10万元。若采用激光除漆,则可以节省大量费用。使一台2kW的二氧化碳激光器聚焦光斑为 1mm^2 ,光斑扫描速度为 5m/s ,则每小时可以去除油漆的面积为 18m^2 ,一架中型飞机的表面积约 1000m^2 ,则耗时大约56小时,二氧化碳激光器的电光效率约为10%,则一架中型飞机的激光除漆耗电量为1120kWh,按照工业电价1.2元/kWh,则激光清洗的成本在1500元以内。由此可见,在经济性方面,激光除漆具有很大的优势。

[0005] 飞机蒙皮的基体材料为合金铝,需清洗的为基材表面的油漆,由于油漆类非金属有机物对二氧化碳激光的吸收强烈,而基材合金铝对二氧化碳激光吸收系数较小,故可以采用连续的二氧化碳激光器进行除漆清洗。

[0006] 现有的激光清洗机多采用YAG激光器配合光纤传输系统,且功率较低。对于飞机蒙皮除漆作业来说,油漆这类有机物非金属材料对YAG激光清洗机 $1.06\mu\text{m}$ 波长的激光能量吸收并不如二氧化碳激光 $10.6\mu\text{m}$ 波长的吸收那么强烈,激光能量利用率较低,清洗效率也就低。将二氧化碳激光用于飞机蒙皮除漆领域是未来的一个重要发展发向,但飞机机身庞大,进行激光清洗操作时,激光器和激光扫描聚焦装置的移动和固定成为一个问题,另一方面由于没有与二氧化碳激光 $10.6\mu\text{m}$ 波段对应的高能传输光纤,激光束如何在激光扫描聚焦装置聚焦移动过程中有效导光如是一个需解决的技术问题,上述这些问题,使得激光清洗在飞机蒙皮除漆的应用场合成为了短板。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的是为了解决上述技术问题,提供一种结构简单、能有效导光、工作效率高、可方便固定和灵活移动,满足各种激光扫描轨迹、安装检修方便的飞机蒙皮除漆激光清洗系统。

[0008] 技术方案包括激光器和激光扫描聚焦装置,所述激光器经激光束传输运动装置与

激光扫描聚焦装置连接,所述激光束传输运动装置由三个不同维度方向的导光筒组成,所述三个导光筒依次串联,联接的转角处设有用于反射激光束的反射镜,所述激光器为300w以上的二氧化碳激光器。

[0009] 所述导光筒为可相对伸缩和旋转的套筒结构。

[0010] 所述激光扫描聚焦装置固定在机械手臂上。

[0011] 所述的激光扫描聚焦装置上还设有吹气与吸尘装置。

[0012] 所述激光器固定在设备移动架上。

[0013] 所述激光器为二氧化碳激光器。

[0014] 所述设备移动架包括升降机构和平移机构。

[0015] 为了解决背景技术中存在激光束的在运动中的传输问题,发明人使用了激光束传输运动装置,采用了三个不同维度方向的导光筒结合反射镜,使激光束在导光筒中传输,并经反射镜反射至另一维度方向上的光筒中,实现激光束在三维下移动时的传输问题。进一步的,所述导光筒为可相对伸缩和旋转的套筒结构,这样将激光扫描聚焦装置将激光束聚焦、扫描时,套筒结构的导光筒可在不同维度方向上实现旋转和伸缩,满足各种扫描轨迹的要求且不影响激光束的高效传输,非常的灵活方便,结构又极为简单可靠;利用机械手臂带动激光扫描聚焦装置,配合激光聚焦光斑的扫描轨迹与飞机蒙皮的表面形状进行移动,对局部蒙皮表面进行自动除漆过程;吹气和吸尘装置可提供高速流动的气体,控制激光束与油漆作用区域除漆时产生的火苗、保护聚焦镜片,同时吸尘带走产生的烟尘。

[0016] 有益效果:

[0017] 本实用新型结构简单、操作控制简单、能有效导光、工作效率高、可方便固定和灵活移动,满足各种激光扫描轨迹、安装检修方便,可采用大功率(300w以上)二氧化碳激光器、适用于交通工具的表面除漆或清洗,特别适用于飞机蒙皮除漆。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型结构示意图。

[0019] 图2为激光束传输运动装置的结构示意图。

[0020] 其中,1-激光器、2-激光束传输运动装置、2.1-导光筒、2.2-套筒结构、2.3-反射镜、3-激光扫描聚焦装置、4-设备移动架、5-吹气与吸尘装置、6-机械手臂。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本实用新型作进一步解释说明:

[0022] 参见图1,本实施案例由下几个部分组成:激光器1、激光束传输运动装置2、激光扫描聚焦装置3、设备移动架4、吹气与吸尘装置5、机械手臂6构成。其中,激光器1安装在设备移动架4上,激光器1经激光束传输运动装置2与激光扫描聚焦装置3连接,所述激光扫描聚焦装置3安装在机械手臂6上,且自带有吹气与吸尘装置5。其中,本实施例中选用功率2kw的连续二氧化碳激光器以提供稳定的高功率二氧化碳激光。

[0023] 所述激光器1为二氧化碳激光器。本实施例中选用功率2kw的连续二氧化碳激光器以提供稳定的高功率二氧化碳激光。

[0024] 参见图2,所述激光束传输运动装置2包括三个不同维度方向的导光筒2.1(优选为

不锈钢材料制成),所述三个导光筒2.1依次串联,且联接的转角处设有用于反射激光束的反射镜2.3,所述导光筒2.1为可相对伸缩和旋转的套筒结构2.2,如采用两个大筒中间内套一个小筒的结构形式,在激光扫描聚焦装置3运动时也能被带动,在三个维度方向随之灵活变换相应的角度和长度,保证激光束的稳定传输。

[0025] 激光扫描聚焦装置3可以参见现有的用于连续二氧化碳激光扫描和聚焦的常用结构,本实施例中采用一个一维振镜和一个聚焦场镜配合使用,与普通的激光打标振镜结构无异,可将激光束扫描并聚焦以得到较高的功率密度,聚焦的激光光斑在待清洗表面(即飞机蒙皮漆面)按照设定的轨迹运动,快速的除去飞机蒙皮表面的油漆。

[0026] 设备移动架4包括具有平移功能的移动机构和升降功能的升降机构,可以将整个激光清洗系统移动并升降至待清洗飞机合适的位置,能够对大型飞机上的蒙皮某一局部进行清洗,清洗完后方便的可移至下一局部。

[0027] 吹气与吸尘装置5安装在激光聚焦装置3上,包括吹气与吸尘两个部分,吹气部分可由空气压缩机提供高速流动的气体,控制激光与油漆作用区域除漆时产生的火苗、保护聚焦镜片,吸尘装置带走产生的烟尘,此为现有技术,不作详述。

[0028] 机械手臂6工业机器人6可带动激光扫描聚焦装置3移动,配合激光扫描聚焦装置3按照激光聚焦光斑的扫描轨迹与飞机蒙皮的表面形状进行动作,对局部的蒙皮表面进行自动清洗除漆,所述机械手臂6可以是本实施例中的小型机械手臂,底部设真空吸盘吸附在待清洗的飞机壳体表面,也可以是工作范围很广的大型机械手,固定于设备移动支架4上。

[0029] 工作时,先操作设备移动架4移至飞机上待清洗的局部,然后升降至合适高度,再将机械手臂6固定在飞机清洗的局部的壳体上,然后开始清洗操作,激光器1射出的激光束经不同维度方向的导光筒2.1传输至激光扫描聚焦装置3上,在机械手臂6的带动下,激光扫描聚焦装置3按照激光聚焦光斑的扫描轨迹与飞机蒙皮的表面形状进行动作,对局部的蒙皮表面进行自动清洗除漆。同时吹气与吸尘装置5同步喷出高速流动的气体,控制激光与油漆作用区域除漆时产生的火苗、保护聚焦镜片,并吸尘带走产生的烟尘。机械手臂6可在三维方向移动,激光束传输运动装置2的三个导光筒2.2和对应的反射镜2.3可保证在灵活移动的同时激光束的稳定传输。

[0030] 当某一局部除漆清洗完成之后,移动设备移动架4将整个激光清洗系统移动到待清洗下一局部位置,继续下一个局部的除漆清洗作业。

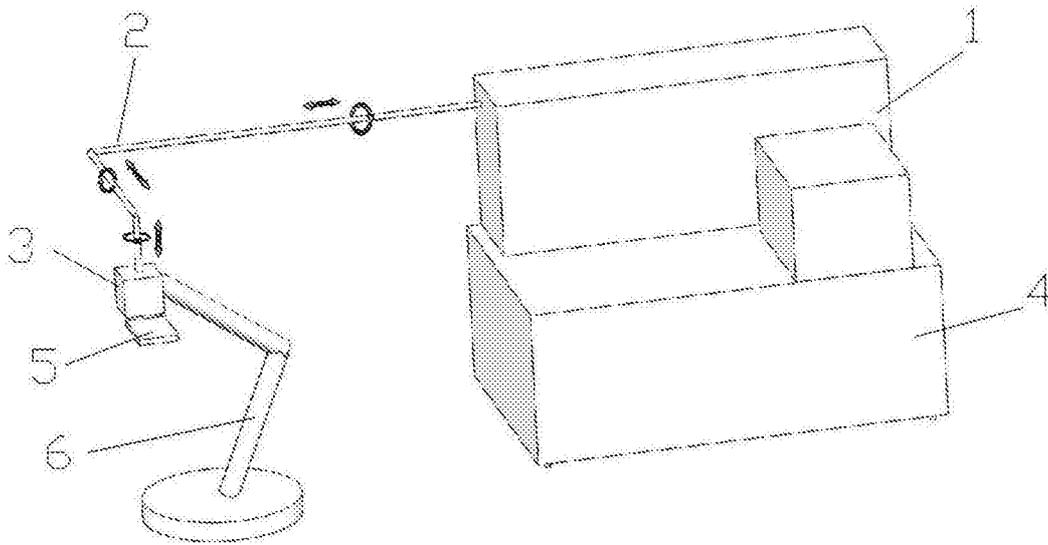


图1

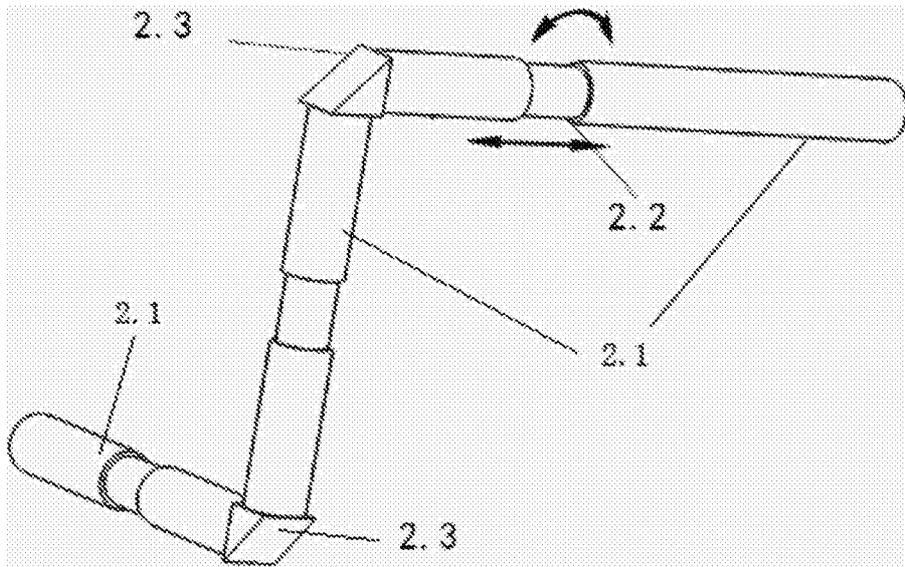


图2