



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107695542 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201710724761.5

(22)申请日 2017.08.22

(71)申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 任乃飞 夏凯波 石春晖 王后孝
王亮

(51)Int.Cl.

B23K 26/382(2014.01)

B23K 26/60(2014.01)

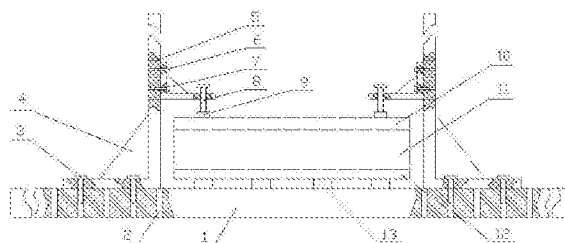
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种提高板材激光打孔质量的装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种提高板材激光打孔质量的装置及方法,涉及激光制造领域,该装置把包括底座、底座螺栓孔、大支架螺栓、大支架、大支架螺栓孔、小支架螺栓、小支架、锁紧螺栓、橡胶块、上盖板、工件、下盖板、支承板。大支架和小支架的安装位置可调,可以实现不同厚度不同长度工件的激光打孔需求,特别适用于板材的激光打孔。同时提供了采用上述装置的一种提高板材激光打孔质量的方法;该方法解决了激光打孔存在孔口飞溅物较多,孔口微裂纹,孔口喇叭状形貌,孔出口存在飞溅物残留等问题。减小微孔锥度,提高微孔圆度。



1. 一种提高板材激光打孔质量的装置,其特征在于,包括底座(1)、大支架(4)、小支架(7)、锁紧螺栓(8)、橡胶块(9)、上盖板(10)、下盖板(12)和支承板(13);

所述底座(1)上对称安装有大支架(4),大支架(4)为L型结构;且大支架(4)与底座(1)通过螺栓连接;所述大支架(4)之间且设置在底座(1)上有支撑板(13);大支架(4)垂直于底座(1)端上设置有小支架(7),小支架(7)为L型结构;小支架(7)平行于底座(1)端上安装有锁紧螺栓(8);所述锁紧螺栓(8)上安装有橡胶块(9)。

2. 根据权利要求1所述的一种提高板材激光打孔质量的装置,其特征在于,所述支撑板(13)上从下至上依次设置有下盖板(12)、工件(11)和上盖板(10);且上盖板(10)通过橡胶块(9)压紧。

3. 根据权利要求1所述的一种提高板材激光打孔质量的装置,其特征在于,所述大支架(4)通过大支架螺栓(3)与底座(1)相连接;小支架(7)通过小支架螺栓(6)与大支架(4)相连接。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的基于一种提高板材激光打孔质量的装置的方法,其特征在于,主要包括以下步骤:

步骤一)在工件(11)的上表面与下表面设置上盖板(10)和下盖板(12);

步骤二)将工件(11)设置在支承板(13)上;

步骤三)通过锁紧螺栓(8)将工件(11)锁紧;

步骤四)进行加工。

5. 根据权利要求4所述的一种提高板材激光打孔质量的方法,其特征在于:所述步骤一)有三种方案,可根据实际加工情况选择;

方案一:在工件(11)上表面设置上盖板10;

方案二:在工件(11)下表面设置下盖板12;

方案三:在工件(11)上下表面设置上盖板10和下盖板12。

6. 根据权利要求4所述的一种提高板材激光打孔质量的方法,其特征在于:所述上盖板(10)厚度大于下盖板(12)厚度。

7. 根据权利要求4所述的一种提高板材激光打孔质量的方法,其特征在于:所述上盖板(10)和下盖板(12)的上表面与下表面需进行磨抛处理,与工件(11)接触的面,其表面粗糙度需控制在: $Ra < 0.08\mu m$,与工件(11)非接触面表面粗糙度控制在: $0.04\mu m < Ra < 0.08\mu m$;上盖板(10)和下盖板(12)与工件(11)的贴合方式可以通过锁紧螺栓(8)直接锁紧,或者在接触面涂上一层粘结剂,然后通过锁紧螺栓(8)锁紧,加工完通过相应的清洗剂将粘结剂清除,取出工件(11)。

8. 根据权利要求4所述的一种提高板材激光打孔质量的方法,其特征在于:所述上盖板10和下盖板12可采用镀膜方式获得,为物理气相沉积(PVD)或者化学气相沉积(CVD);膜的层数可以为多层,总膜厚控制在50-150 μm 。

一种提高板材激光打孔质量的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及先进激光制造领域,尤其是一种提高板材激光打孔质量的装置及方法。

背景技术

[0002] 激光微孔制造技术是指利用脉冲激光束照射工件表面,因为聚焦后的激光束能量密度极高,在焦点位置的温度会瞬间达到数千摄氏度,工件材料在这种高温的作用下会被迅速的熔化、汽化,这时汽化的金属会带着熔融的金属喷射而出从而形成了孔。

[0003] 激光微孔制造技术是一种新型特种加工技术,具有加工速度快、经济效益高、加工材料范围广、无污染等优点,尤其在航天航空工业的激光群孔加工中具有明显的优势。但激光打孔存在孔口飞溅物较多,孔口微裂纹,孔口喇叭状形貌,孔出口存在飞溅物残留等问题。针对这些问题,国内外研究者大多从工艺优化的方面,通过改变激光加工参数,从而减少孔口飞溅物较多,孔口微裂纹,孔口喇叭状形貌,孔出口存在飞溅物残留等问题。工艺往往较复杂,且不同的激光器,不同的设备参数不同,不易于工业推广。申请号201610350992X提出了一种改善孔锥度的激光打孔装置及方法,装置虽然简单,但激光反射后必将与原光束相互作用,且其过程不可控;申请号2016100609663提出了一种减少激光打孔表面飞溅物的方法,通过在磨抛后的工件表面镀膜以提高打孔质量,但只是提高了孔口质量,且采用镀膜的方式太过局限,过程较复杂,应用面不广泛。而通过在工件上下表面设置保护材料,可以明显提高激光打孔质量,解决激光打孔存在孔口飞溅物较多,孔口微裂纹,孔口喇叭状形貌,孔出口存在飞溅物残留等问题。减小微孔锥度,提高微孔圆度。工艺简单,适用于任意激光器,任意设备。

发明内容

[0004] 本发明为了解决目前激光打孔存在孔口飞溅物较多,孔口微裂纹,孔口喇叭状形貌,孔出口存在飞溅物残留等问题。针对这些问题,提供一种提高板材激光打孔质量的装置及方法。

[0005] 本发明为解决技术问题所提供的技术方案如下:

[0006] 一种提高板材激光打孔质量的装置,包括底座、底座螺纹孔、大支架螺栓、大支架、小支架、锁紧螺栓、橡胶块、上盖板、下盖板和支承板;

[0007] 所述底座上对称安装有大支架,大支架为L型结构;且大支架与底座通过螺栓连接;所述大支架之间且设置在底座上有支撑板;大支架垂直于底座端上设置有小支架,小支架为L型结构;小支架平行于底座端上安装有锁紧螺栓;所述锁紧螺栓上安装有橡胶块。

[0008] 进一步的,所述支撑板上从下至上依次设置有下列下盖板、工件和上盖板;且上盖板通过橡胶块压紧。

[0009] 进一步的,所述大支架通过大支架螺栓与底座相连接;小支架通过小支架螺栓与大支架相连接。

- [0010] 基于一种提高板材激光打孔质量的装置的方法,主要包括以下步骤:
- [0011] 步骤一)在工件的上表面与下表面设置上盖板和下盖板;
- [0012] 步骤二)将工件设置在支承板上;
- [0013] 步骤三)通过锁紧螺栓将工件锁紧;
- [0014] 步骤四)进行加工。
- [0015] 进一步的,所述步骤一有三种方案,可根据实际加工情况选择。
- [0016] 方案一:在上表面设置上盖板10;
- [0017] 方案二:在下表面设置下盖板12;
- [0018] 方案三:在上下表面设置上盖板10和下盖板12。
- [0019] 进一步的,所述上盖板厚度大于下盖板厚度。
- [0020] 进一步的,所述上盖板和下盖板的上表面与下表面需进行磨抛处理,与工件接触的面,其表面粗糙度需控制在: $Ra < 0.08\mu m$,与工件非接触面表面粗糙度控制在: $0.04\mu m < Ra < 0.08\mu m$;上盖板和下盖板与工件的贴合方式可以通过锁紧螺栓直接锁紧,或者在接触面涂上一层粘结剂,然后通过锁紧螺栓锁紧,加工完通过相应的清洗剂将粘结剂清除,取出工件;上盖板10和下盖板12若采用镀膜方式获得,镀膜方式为物理气相沉积(PVD)或化学气相沉积(CVD);膜的层数可以为多层,总膜厚控制在50-150 μm 。
- [0021] 本发明的有益效果是:
- [0022] 1、一种提高板材激光打孔质量的装置,大支架和小支架的安装位置可调,可以实现不同厚度不同长度工件的激光打孔需求,特别适用于板材的激光打孔。
- [0023] 2、一种提高板材激光打孔质量的方法,其工件上下盖板可以为与工件材料相同的材料(材料厚度根据实际加工情况确定),可以为其他任意材料(材料厚度根据实际加工情况确定),也可以是通过镀膜等方式获得。采用此方法可以避免在激光打孔加工后在工件上下表面留下飞溅物残留,可以大大减小孔口微裂纹的产生,避免了孔口喇叭状形貌,缩小微孔锥度,提高微孔圆度。
- [0024] 3、一种提高板材激光打孔质量的方法,所述第一步提出了三种可选方案,可根据实际加工要求决定,适应性强。

附图说明

- [0025] 图1为一种提高板材激光打孔质量的装置主视示意图;
- [0026] 图2为一种提高板材激光打孔质量的装置俯视示意图。
- [0027] 附图标记如下:
- [0028] 1.底座、2.底座螺纹孔、3.大支架螺栓、4.大支架、5.大支架螺栓孔、6.小支架螺栓、7.小支架、8.锁紧螺栓、9.橡胶块、10.上盖板、11.工件、12.下盖板、13.支承板;

具体实施方式

- [0029] 下面结合附图进一步说明。
- [0030] 一种提高板材激光打孔质量的装置,结合附图1和2所示,包括底座1、底座螺栓孔2、大支架螺栓3、大支架4、大支架螺栓孔5、小支架螺栓6、小支架7、锁紧螺栓8、橡胶块9、上盖板10、工件11、下盖板12、支承板13;所述大支架4安装在底座1上;小支架7安装在大支架4

上;上保护材料10放在工件11上面;下保护材料12放在工件11下面;工件11设置在支承板13上。

[0031] 大支架4通过大支架螺栓3与底座1连接;小支架7通过小支架螺栓6与大支架4相连接;

[0032] 底座1两侧分布相对称相应数量的底座螺栓孔2,底座螺栓孔2左右间距是大支架螺栓3左右间距的一半。大支架4可以根据要求通过任意相应的底座螺栓孔2与底座1相连接,从而适用不同长度的工件加工。

[0033] 大支架4与小支架7的连接部位分布着相应数量大支架螺纹孔5,大支架螺栓孔5的上下间距为小支架螺栓6上下间距的一半。小支架7可以根据要求通过任意相应的大支架螺栓孔5与大支架4相连接,从而适用不同厚度的工件加工。

[0034] 锁紧螺栓8头部位装有橡胶块9,免锁紧螺栓锁紧时将工件夹坏。

[0035] 整个装置为左右对称结构。

[0036] 大支架4通过大支架螺栓3安装在底座1上;小支架7通过小支架螺栓6安装在大支架4上;其安装方式同样可采用传统的丝杠移动方法,大支架4通过丝杠安装在底座1上,小支架7通过丝杠安装在大支架4上,方便移动。

[0037] 一种提高板材激光打孔质量的方法,主要包括以下步骤:

[0038] 步骤一:在工件11上下表面设置好上盖板10(或者)和下盖板12;

[0039] 步骤二:将工件11设置在装置的支承板13上;

[0040] 步骤三:通过锁紧螺栓8将工件11锁紧;

[0041] 步骤四:进行加工。

[0042] 一种提高板材激光打孔质量的方法,所述保护材料,可以为与工件材料相同的材料,可以为其他任意材料,也可以通过镀膜等方式获得。在工件上表面设置的保护材料厚度大于在工件下表面设置的保护材料厚度。这是由于激光打孔对工件上表面的影响大于对工件下表面的影响。

[0043] 一种提高板材激光打孔质量的方法,所述步骤一有三种方案,可根据实际加工情况选择。

[0044] (1) 在上表面设置上盖板10;

[0045] (2) 在下表面设置下盖板12;

[0046] (3) 在上下表面设置上盖板10和下盖板12。

[0047] 上盖板10和下盖板12上下表面进行磨抛处理,与工件11接触的面,其表面粗糙度需控制在: $Ra < 0.08\mu m$,以便与工件更好的贴合;与工件非接触面表面粗糙度控制在: $0.04\mu m < Ra < 0.08\mu m$,利于激光更好的作用于保护材料表面。上盖板10和下盖板12与工件11的贴合方式可以通过锁紧螺栓8直接锁紧,也可先在接触面涂上一层粘结剂,然后通过锁紧螺栓8锁紧,加工完通过相应的清洗剂将粘结剂清除,取出工件11。

[0048] 或者上盖板10和下盖板12若采用镀膜方式获得,镀膜方式为物理气相沉积(PVD)或化学气相沉积(CVD);膜的层数可以为多层,总膜厚控制在50-150 μm ,以便更好地减小孔口微裂纹的产生,消除孔口喇叭状形貌,缩小微孔锥度,提高微孔圆度。

[0049] 所述实施例为本发明的优选的实施方式,但本发明并不限于上述实施方式,在不背离本发明的实质内容的前提下,本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换

或变型均属于本发明的保护范围。

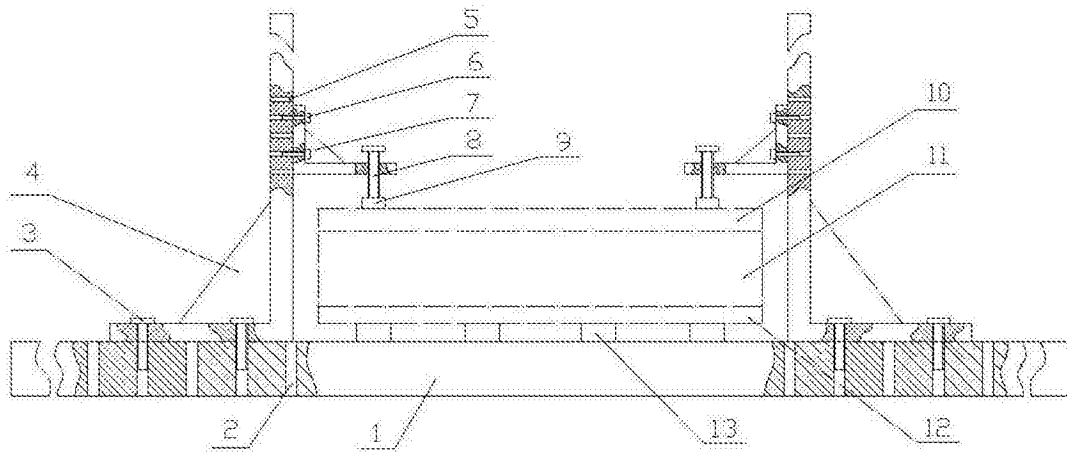


图1

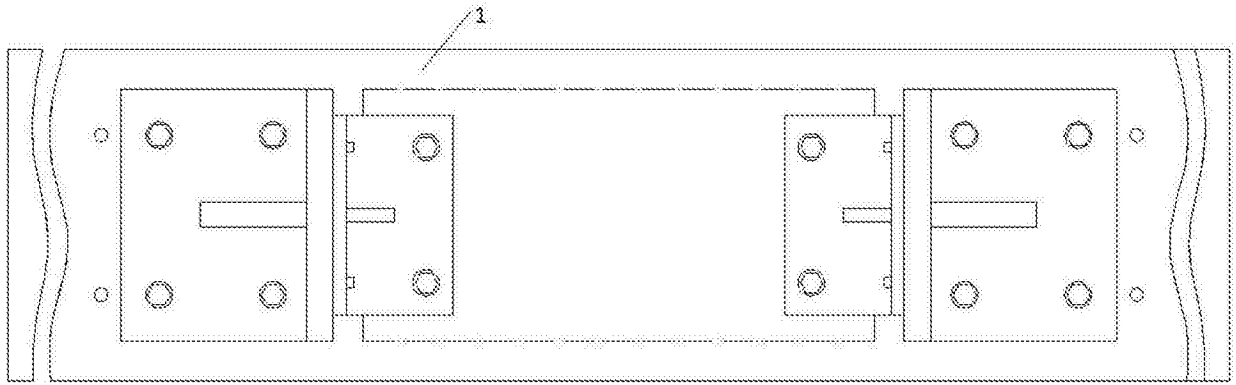


图2