



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106925895 A

(43)申请公布日 2017. 07. 07

(21)申请号 201710157083.9

(22)申请日 2017.03.16

(71)申请人 上海理工大学

地址 200093 上海市杨浦区军工路516号

(72)发明人 冯吉军 曹启普 曾和平

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

31001

代理人 吴宝根

(51) Int. Cl.

B23K 26/352(2014.01)

B23K 26/402(2014.01)

B23K 26/60(2014.01)

B23K 26/70(2014.01)

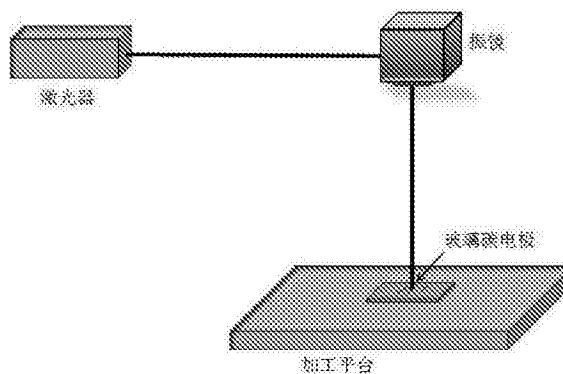
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

基于超短脉冲激光微加工的玻璃碳电极表面粗化制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于超短脉冲激光微加工的玻璃碳电极表面粗化制备方法利用不同脉冲宽度、脉冲频率、脉冲功率以及加工时间对玻璃碳表面进行粗化处理。超短脉冲激光对玻璃碳电极表面进行粗化,会使其表面产生微纳结构,使电极催化效率得到很大增强,信噪比得以极大提高。使用皮秒脉冲激光对玻璃碳电极粗化处理,热效应小,加工精细,清洁环保,经济高效,经粗化处理后的玻璃碳电极在电化学检测、氧化还原反应方面的应用前景更加广泛。



1. 一种基于超短脉冲激光微加工的玻璃碳电极表面粗化制备方法,其特征在于,皮秒脉冲激光器出射光对准振镜,经过振镜反射后反射光对固定加工平台上的碳玻璃碳电极表面进行扫描,实现对玻璃碳电极表面的粗化。

2. 根据权利要求1所述基于超短脉冲激光微加工的玻璃碳电极表面粗化制备方法,其特征在于,具体步骤包括如下:

1) 先用百分之九十五的乙醇将玻璃碳电极进行超声清洗五分钟,之后再用动态纯水清洗五分钟,最后用氮气吹干;

2) 选取功率、频率、脉冲数可调的皮秒脉冲激光器,调整皮秒脉冲激光器的出射光路,使光路无偏差进入振镜中,调整振镜焦点,使焦点位于加工平台表面;

3) 对加工平台进行坐标标刻,之后将玻璃碳电极按照坐标位置准确放在加工平台上;

4) 利用软件调整皮秒脉冲激光器的参数,使脉冲频率为100k赫兹,双脉冲数,功率为1.73瓦,对玻璃碳电极表面固定区域扫描两次。

基于超短脉冲激光微加工的玻璃碳电极表面粗化制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种表面处理技术,特别涉及一种基于超短脉冲激光微加工的玻璃碳电极表面粗化制备方法。

背景技术

[0002] 玻璃碳电极在电化学实验或电分析化学中有着日益广泛的应用,例如用伏安测定法测定铅的含量,用玻璃碳电极作基体制作的化学修饰电极用来测定银等元素。目前对玻璃碳电极活性提高的方法主要有球磨细化【在先技术1:徐顺建,玻璃碳球磨细化对催化还原碘三离子的影响,电源技术,Vol.39, No.9, 1820-1823 (2015)】,电化学法【在先技术2:徐金瑞,电化学法修饰玻璃碳电极及其铜的阳极溶出伏安法测定,电化学,Vol.1, 209-213】等,然而这些方法耗时长,过程繁杂,有污染,这也使其不能完全满足工业需要。

[0003] 随着人们对激光技术的不断研究,超短脉冲激光得以迅速发展。在20世纪60年代中期发展起来的红宝石激光锁模和钕玻璃激光锁模,使得人们对皮秒激光开始进行研究。1976年亚皮秒的超短激光脉冲输出得以实现。基于超短脉冲激光微加工的技术具有多种优势,比如超短脉冲激光微加工是“冷加工”。传统的激光加工技术(包括纳米激光)因其热效应大通常会使加工材料熔化。超短脉冲激光使得材料能够不经过液化直接气化。通过冷消融可以实现对玻璃、金属、陶瓷和聚合物的逐层去除。扫描振镜对复合材料的切割和钻孔不会造成任何的热影响区,因而产生的表面和边缘质量较高。比如皮秒(一皮秒等于 10^{-12} 秒)激光产生的局部温度可达6000摄氏度,比太阳表面温度还高,受作用材料表面来不及产生热扩散就被直接汽化。另一优势为实现加工的“超精细”。超短脉冲激光能将高能激光脉冲非常精确地导向微小的加工位置,材料受热范围直径仅约10纳米。超短脉冲激光能够聚焦到超细微空间区域,同时具有极高峰值功率和极短的激光脉冲,加工时切面整齐、无微裂纹、无材料损伤、无熔融区域。目前,还未有基于超短脉冲激光,特别是皮秒激光的玻璃碳电极表面处理的技术方法。

发明内容

[0004] 本发明是针对表面处理质量和环保要求高的问题,提出了一种基于超短脉冲激光微加工的玻璃碳电极表面粗化制备方法,相关粗化方法简单快捷,经济高效,无污染,使玻璃碳电极可以满足工业的发展需要。

[0005] 本发明的技术方案为:一种基于超短脉冲激光微加工的玻璃碳电极表面粗化制备方法,皮秒脉冲激光器出射光对准振镜,经过振镜反射后反射光对固定加工平台上的碳玻璃碳电极表面进行扫描,实现对玻璃碳电极表面的粗化。

[0006] 所述基于超短脉冲激光微加工的玻璃碳电极表面粗化制备方法,具体步骤包括如下:

1)先用百分之九十五的乙醇将玻璃碳电极进行超声清洗五分钟,之后再用动态纯水清洗五分钟,最后用氮气吹干;

2) 选取功率、频率、脉冲数可调的皮秒脉冲激光器,调整皮秒脉冲激光器的出射光路,使光路无偏差进入振镜中,调整振镜焦点,使焦点位于加工平台表面;

3) 对加工平台进行坐标标刻,之后将玻璃碳电极按照坐标位置准确放在加工平台上;

4) 利用软件调整皮秒脉冲激光器的参数,使脉冲频率为100k赫兹,双脉冲数,功率为1.73瓦,对玻璃碳电极表面固定区域扫描两次。

[0007] 本发明的有益效果在于:本发明基于超短脉冲激光微加工的玻璃碳电极表面粗化制备方法,使用皮秒脉冲激光对玻璃碳电极粗化处理,热效应小,加工精细,清洁环保,经济高效,经粗化处理后的玻璃碳电极在电化学检测、氧化还原反应方面的应用前景更加广泛。

附图说明

[0008] 图1为本发明处理玻璃碳电极的装置示意图;

图2为本发明经过皮秒脉冲激光加工后的玻璃碳电极的检测图。

具体实施方式

[0009] 利用不同脉冲宽度、脉冲频率、脉冲功率以及加工时间对玻璃碳表面进行粗化处理。超短脉冲激光对玻璃碳电极表面进行粗化,会使其表面产生微纳结构,使电极催化效率得到很大增强,信噪比得以极大提高。

[0010] 如图1所示处理玻璃碳电极的装置示意图,激光器出射光对准振镜,振镜反射光直接打在固定加工平台上的碳玻璃碳电极上,使用1064纳米、20皮秒,功率、频率、脉冲数可调的皮秒脉冲激光器对玻璃碳电极进行粗化。具体玻璃碳电极表面粗化制备方法如下:

1、在使用皮秒脉冲激光处理玻璃碳电极之前,先用百分之九十五的乙醇将电极进行超声清洗五分钟,之后再用动态纯水清洗五分钟,最后用氮气吹干;

2、调整皮秒脉冲激光器的光路,使光路无偏差进入振镜中,调整焦点,使焦点位于加工平台表面;

3、对加工平台进行坐标标刻,之后将玻璃碳电极按照坐标位置准确放在加工平台上;

4、利用软件调整皮秒脉冲激光器的参数,使脉冲频率为100k赫兹,双脉冲数,功率为1.73瓦,对玻璃碳电极表面固定区域扫描两次。

[0011] 5、对处理后的电极进行检测,结果如图2。信噪比提高13倍。

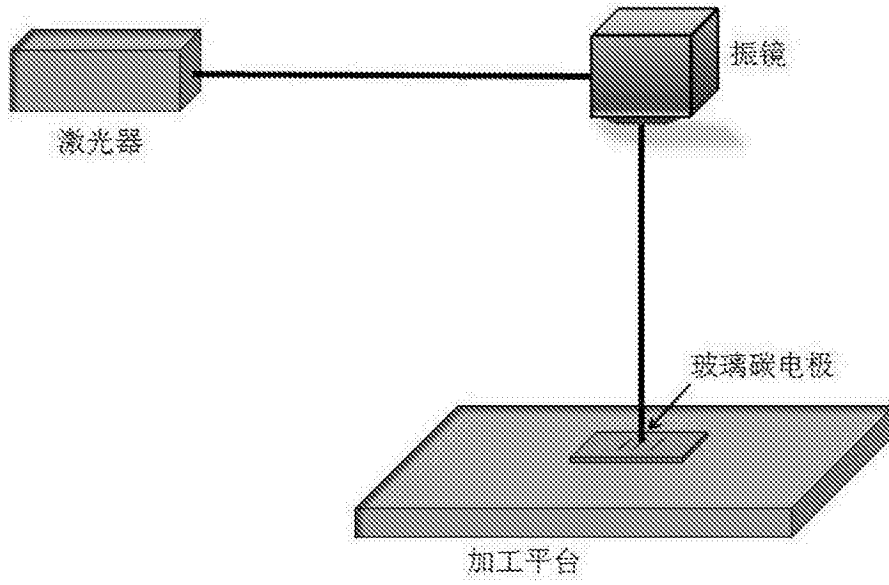


图1

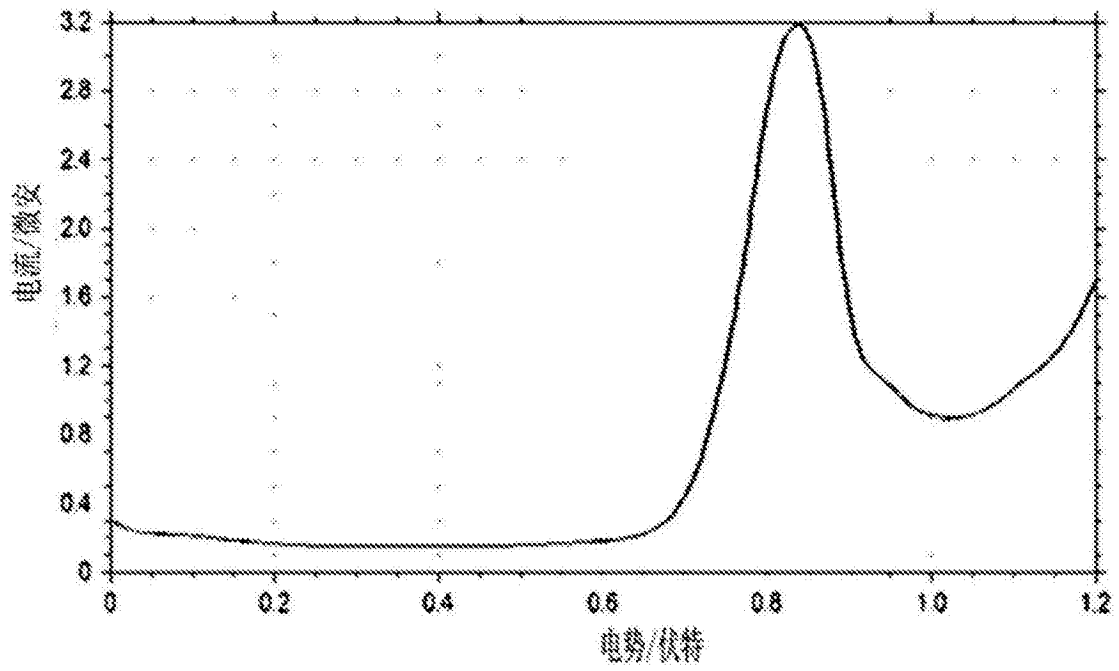


图2