



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221663030 U

(45) 授权公告日 2024. 09. 06

(21) 申请号 202323528686.5

C25B 1/01 (2021.01)

(22) 申请日 2023.12.25

C25B 1/50 (2021.01)

(73) 专利权人 北京化工大学

地址 100029 北京市朝阳区北三环东路15
号北京化工大学

专利权人 衢州资源化工创新研究院

(72) 发明人 邵明飞 周华 李洋 栗振华
段雪

(74) 专利代理机构 天津市尚仪知识产权代理事
务所(普通合伙) 12217

专利代理师 马倩

(51) Int. Cl.

C25B 9/19 (2021.01)

C25B 9/60 (2021.01)

C25B 1/04 (2021.01)

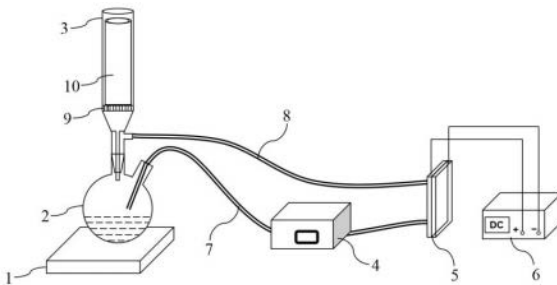
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种应用于有机物氧化中的阳极催化剂的
制备装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置,包括反应机构和电解机构,所述反应机构包括加热装置、放置于加热装置的加热腔内的反应器以及置于反应器上方的层析柱;所述电解机构包括质子交换膜电解槽以及为其供能的直流电源;质子交换膜电解槽的进料口与反应器出口通过输出管连接,质子交换膜电解槽的出料口与层析柱进气口通过输入管连接;导电基底放置于层析柱内。本实用新型可用于制备电解水阳极氧化有机物和电催化析氧反应耦合阴极制氢的催化剂,制备装置结构简单,可以实现温和条件下快速制备大面积催化剂,且装置清洁环保,利用装置合成的催化剂性能优异。



1. 一种应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置,其特征在于:包括反应机构和电解机构,所述反应机构包括加热装置(1)、放置于加热装置(1)的加热腔内的反应器(2)以及置于反应器(2)上方的层析柱(3);所述电解机构包括质子交换膜电解槽(5)以及为其供电的直流电源(6);质子交换膜电解槽(5)的进料口与反应器(2)出口通过输出管(7)连接,质子交换膜电解槽(5)的出料口与层析柱(3)进气口通过输入管(8)连接;导电基底(10)放置于层析柱(3)内。

2. 根据权利要求1所述的应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置,其特征在于:所述导电基底(10)放置于层析柱(3)的隔板(9)上方,且导电基底(10)卷呈圆筒状。

3. 根据权利要求1所述的应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置,其特征在于:所述输出管(7)上设置泵(4),输出管(7)一端伸入反应器(2)内部,且位于液面上方,输出管(7)与反应器(2)的出口之间通过密封件密封。

4. 根据权利要求1所述的应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置,其特征在于:所述层析柱(3)顶端敞口,且设置可拆卸密封盖;层析柱(3)进气口设置于隔板(9)下方,层析柱(3)下端插入反应器(2)内,且两者之间密封处理。

5. 根据权利要求1所述的应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置,其特征在于:所述直流电源(6)正极通过电线连接质子交换膜电解槽(5)的阳极板,其负极通过电线连接质子交换膜电解槽(5)的阴极板。

6. 根据权利要求1所述的应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置,其特征在于:所述质子交换膜电解槽(5)的进料口和出料口均设置于阳极板侧。

一种应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于催化剂合成装置,具体涉及一种应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置。

背景技术

[0002] 氢能由于具有燃烧热值高,清洁无污染等优点收到研究人员的广泛关注。目前氢气的主要来源依然是化石燃料制氢,这种途径虽然工艺成熟,具备较强的规模效应,但化石燃料制氢会排放大量二氧化碳,破坏环境,这与当前保护环境,节能减排的观念背道而驰。因此,寻找一种新型制氢途径就迫在眉睫。近些年电解水制氢由于其具有清洁环保,制取氢气纯度较高等优点受到研究人员的广泛关注。然而电解水制氢的过电势较高,成本较高等缺点制约了其工业应用前景。针对这些问题,使用性能优异的催化剂降低其过电势,提效降本未来资源有效利用的一种重要实现方案。

[0003] 在之前的研究中,贵金属通常被认为是性能优异的电解水氧化耦合制氢催化剂,但由于其价格较高,原料较少等缺点制约了其发展。近些年的研究主要集中在降低贵金属负载量或者使用廉价且储量巨大的过渡金属来研发新型电解水氧化耦合制氢催化剂。传统催化剂合成方法和装置,例如水热合成法及其装置,具有合成条件要求较高,无法大面积制备等缺点,这制约了催化剂研究的进一步发展。

实用新型内容

[0004] 本实用新型是为了克服现有技术中存在的缺点而提出的,其目的是提供一种应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置。

[0005] 本实用新型是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置,包括反应机构和电解机构,所述反应机构包括加热装置、放置于加热装置的加热腔内的反应器以及置于反应器上方的层析柱;所述电解机构包括质子交换膜电解槽以及为其供能的直流电源;质子交换膜电解槽的进料口与反应器出口通过输出管连接,质子交换膜电解槽的出料口与层析柱进气口通过输入管连接;导电基底放置于层析柱内,且位于隔板上方。

[0007] 在上述技术方案中,所述输出管上设置泵,输出管一端伸入反应器内部,且位于液面上方,输出管与反应器的出口之间通过密封件密封。

[0008] 在上述技术方案中,所述层析柱顶端敞口,且设置可拆卸密封盖。

[0009] 在上述技术方案中,所述层析柱进气口设置于隔板下方。

[0010] 在上述技术方案中,所述层析柱下端插入反应器内,且两者之间密封处理。

[0011] 在上述技术方案中,所述直流电源正极通过电线连接质子交换膜电解槽的阳极板,其负极通过电线连接质子交换膜电解槽的阴极板。

[0012] 在上述技术方案中,所述质子交换膜电解槽的进料口和出料口均设置于阳极板侧。

[0013] 在上述技术方案中,所述导电基底卷呈圆筒状。

[0014] 本实用新型的有益效果是:

[0015] 本实用新型提供了一种应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置,可用于制备电解水阳极氧化有机物和电催化析氧反应耦合阴极制氢的催化剂,制备装置结构简单,可以实现温和条件下快速制备大面积催化剂,且装置清洁环保,利用装置合成的催化剂性能优异。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型的结构示意图:

[0017] 图2是应用实例1得到的Ni(OH)₂催化剂的实物照片;

[0018] 图3是应用实例1得到的Ni(OH)₂催化剂的扫描电子显微镜照片;

[0019] 图4是应用实例1得到的Ni(OH)₂催化剂与经过清洗后的泡沫镍催化析氧反应性能对比图。

[0020] 其中：

[0021] 1 加热装置 2 反应器

[0022] 3 层析柱 4 泵

[0023] 5 质子交换膜电解槽 6 直流电源

[0024] 7 输出管 8 输入管

[0025] 9隔板 10导电基底。

[0026] 对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,可以根据以上附图获得其他的相关附图。

具体实施方式

[0027] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型技术方案,下面结合说明书附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。

[0028] 如图1所示,一种应用于有机物氧化中的阳极催化剂的制备装置,包括反应机构和电解机构,所述反应机构包括加热装置1、放置于加热装置1的加热腔内的反应器2以及置于反应器2上方的层析柱3;所述电解机构包括质子交换膜电解槽5以及为其供能的直流电源6;质子交换膜电解槽5的进料口与反应器2出口通过输出管7连接,质子交换膜电解槽5的出料口与层析柱3进气口通过输入管8连接;导电基底10放置于层析柱3内,且位于隔板9上方。

[0029] 所述输出管7上设置泵4,输出管7一端伸入反应器2内部,且位于液面上方,输出管7与反应器2的出口之间通过密封件密封。

[0030] 所述层析柱3顶端敞口,且设置可拆卸密封盖。

[0031] 所述层析柱3进气口设置于隔板9下方。

[0032] 所述层析柱3下端插入反应器2内,且两者之间密封处理。

[0033] 所述直流电源6正极通过电线连接质子交换膜电解槽5的阳极板,其负极通过电线连接质子交换膜电解槽5的阴极板。

[0034] 所述质子交换膜电解槽5的进料口和出料口均设置于阳极板侧。

[0035] 所述导电基底10卷呈圆筒状。

[0036] 在本实施例中,所述反应器为两口圆底烧瓶,所述加热装置为加热台。

[0037] 应用实例1

[0038] (1) 对 8000cm^2 泡沫镍使用乙醇清洗液浸泡,超声处理20min,取出后用去离子水冲洗干净,再放入 0.2mol/L 的硫酸溶液中浸泡20min,清洗完取出使用去离子水清洗至表面无硫酸残留,处理后的导电基底10(泡沫镍)卷呈圆筒状后放入层析柱3内,盖上层析柱密封盖;

[0039] (2) 将去离子水放入反应器2(圆底烧瓶)内,组装装置其余器件;

[0040] (3) 开启加热装置1对反应器2内的去离子水加热至 80°C ,加热后的去离子水通过泵4以 $5\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$ 的流速通入质子交换膜电解槽5中,对质子交换膜电解槽5施加6A电流,质子交换膜电解槽5产生的氧气和电解槽出口流出的去离子水通入层析柱3进气口,去离子水流回反应器2(圆底烧瓶)内,氧气和水蒸气的混合气充满反应器2和层析柱3内,处理后的导电基底在氧气和水蒸气混合气中腐蚀4h,取出后在 60°C 烘箱中干燥1h后即得应用于有机物氧化中的阳极催化剂。

[0041] 所制备的阳极催化剂的实物照片如图2所示, $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 催化剂的扫描电子显微镜照片如图3所示,应用实例1得到的 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 催化剂与经过清洗后的泡沫镍催化析氧反应性能对比如图4所示,可见本实用新型装置可以快速制备大面积催化剂,且制备催化剂均匀,性能优异。

[0042] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0043] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0044] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0045] 申请人声明,以上所述仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,所属技术领域的技术人员应该明了,任何属于本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,均落在本实用新型的保护范围和公开范围之内。

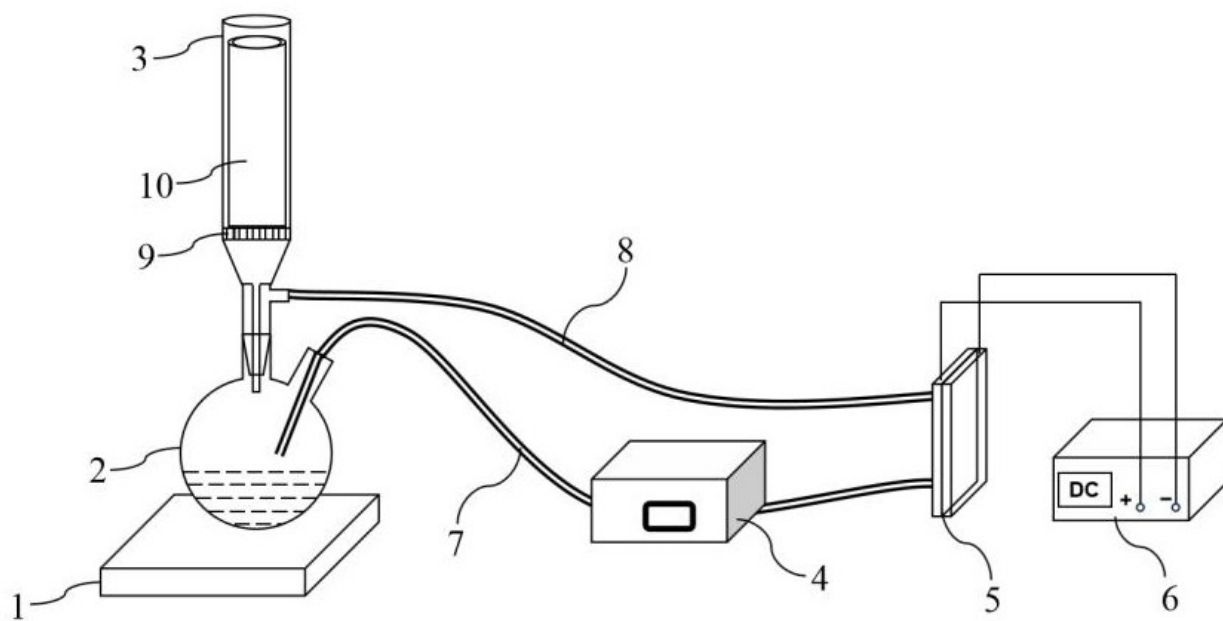


图 1



图 2

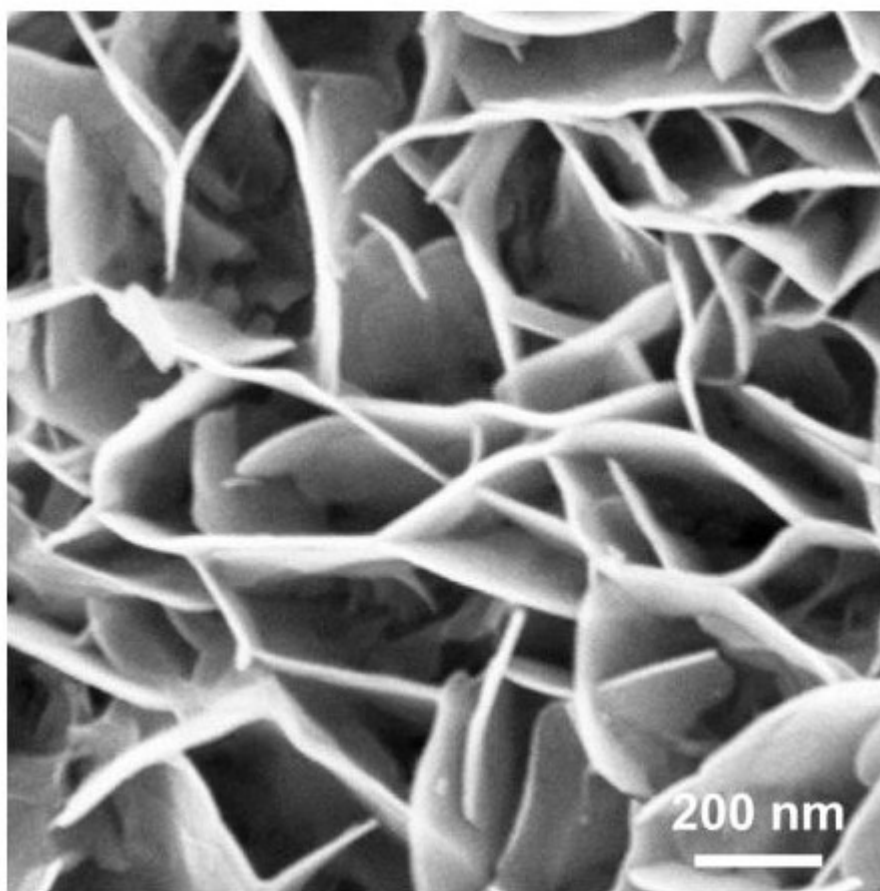


图 3

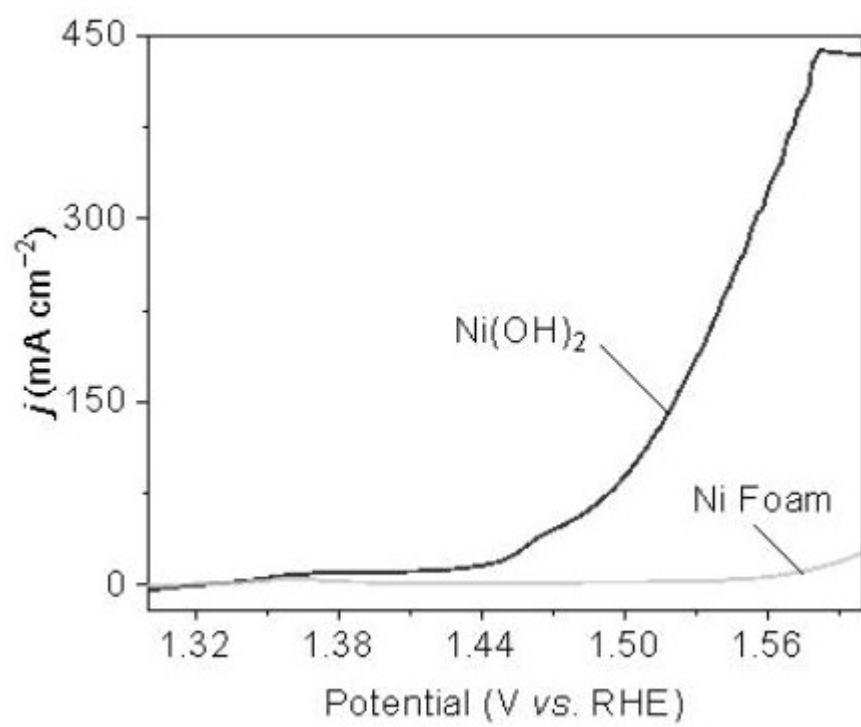


图 4