



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105742634 A

(43) 申请公布日 2016.07.06

(21) 申请号 201410773068.3

(22) 申请日 2014.12.12

(71) 申请人 中国科学院大连化学物理研究所  
地址 116023 辽宁省大连市中山路 457 号

(72) 发明人 孙公权 王二东

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 马驰

(51) Int. Cl.

H01M 4/583(2010.01)

H01M 4/66(2006.01)

H01M 6/34(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种金属基碳纤维毡

(57) 摘要

一种金属基碳纤维毡,包括碳纤维毡和嵌入其内部的金属基底。所述金属基底为金属网或泡沫金属,所述金属基碳纤维毡的纤维长度为0.3-20mm,厚度为0.5mm-10mm。所述金属基碳纤维毡的电导率为2-10S/cm。所述金属基底为不锈钢网、钛网、镀钛网、银网、镀银网、金网、镀金网中的一种。所述金属网状结构的金属网目数为10-1000目。所述泡沫金属为泡沫镍、泡沫铜、泡沫铁镍中的一种。与现有技术相比,本发明所述金属基碳纤维毡,其碳纤维原位生长于金属基底内部及表面,降低了金属基底与碳纤维的接触电阻,增加了单一碳纤维毡的强度,将其作为溶氧型海水/盐水电极阴极时具有阴极比表面积高、导电性好、结构强度大等优点,从而提高了电池的性能和稳定性。

1. 一种金属基碳纤维毡,其特征在于:包括带孔的金属基底和原位生长于金属基底的孔内部和外表面的碳纤维,碳纤维间相互交织而成的碳纤维毡。

2. 如权利要求1所述金属基碳纤维毡,其特征在于:所述金属基底为金属网或泡沫金属。

3. 如权利要求1所述金属基碳纤维毡,其特征在于:所述金属基碳纤维毡中碳纤维长度为0.3mm-20mm;所述金属基底表面碳纤维毡的厚度为0.5mm-10mm。

4. 如权利要求1所述金属基碳纤维毡,其特征在于:所述金属基碳纤维毡的电导率为2-10S/cm。

5. 如权利要求2所述金属基碳纤维毡,其特征在于:所述金属网为不锈钢网、钛网、镀钛网、银网、镀银网、金网、镀金网中的一种。

6. 如权利要求2所述金属基碳纤维毡,其特征在于:所述泡沫金属为泡沫镍、泡沫铜、泡沫铁镍中的一种。

7. 如权利要求2所述金属基碳纤维毡,其特征在于:所述金属网的目数为1-100目。

8. 如权利要求2所述金属基碳纤维毡,其特征在于:所述泡沫金属的孔隙率为30%-98%。

## 一种金属基碳纤维毡

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种金属基碳纤维毡复合材料,具体的说涉及一种用于海水/盐水中溶氧型电池阴极的金属基碳纤维毡。

### 背景技术

[0002] 在海上或其它含盐水域中工作的电子设备,如海上航标、水文气象浮标、水下探测器、无限传感器等都需要采用电池来作为电源提供能量。上述用电设备对电池的要求是容量大、稳定性高。常规的一次电池,如锌锰、锌银等,价格高、而且质量和体积比能量低,储存性能差。如果用铅酸、镍氢、锂离子等二次电池,一方面,受其额定容量限制,电池的水下连续使用时间有限;另一方面,在深海工作时,需将电池密封于耐压容器中进行保护,尤其是锂离子电池,增加了系统的复杂性。

[0003] 溶氧型海水电池是一种用于水下的电池,其阳极为镁、铝金属或合金,阴极为氧,电解质为海水或盐水。该类电池的优点有:一、能量密度高。由于这类电池除金属阳极外其氧化剂和电解质均由海水提供,因此其理论质量比能量高达数百瓦时每千克。二、原料来源丰富。镁、铝均为地球储量大的金属元素,且价格低廉。三、储存性能好。该类电池在不接触海水时处于不激活状态,其储存性能好,储存时间长达数年。但是,由于溶氧型海水电池利用水中溶解氧作为氧化剂,而海水中的含氧量低(只有 $0.3\text{mol}/\text{m}^3$ ),因此阴极必须采用开放式结构与海水接触。通过增加阴极面积使溶氧型海水电池输出较大电流。

[0004] 专利 CN1543001A 中为了扩大海水电池正极面积,采用发散式正极的结构,电池中央为镁棒。这种结构的海水电池镁阳极与阴极距离较远,增加了离子电导,且阴极材料比表面积较低,使电池性能偏低。

### 发明内容

[0005] 本发明针对现有技术的不足,提出一种金属基碳纤维毡复合材料,该材料以金属基底为集流网,以原位生长于金属基底内部及表面的碳纤维交织而成的碳纤维毡为阴极复合材料。为实现上述目的,本发明采用以下技术方案来实现。

[0006] 一种金属基碳纤维毡,包括带孔的金属基底和原位生长于金属基底的孔内部和外表面的碳纤维,碳纤维间相互交织而成的碳纤维毡。

[0007] 所述金属基底为金属网或泡沫金属。

[0008] 所述金属基碳纤维毡中碳纤维长度为 $0.3\text{mm}-20\text{mm}$ ;所述金属基底表面碳纤维毡的厚度为 $0.5\text{mm}-10\text{mm}$ 。

[0009] 所述金属基碳纤维毡的电导率为 $2-10\text{S}/\text{cm}$ 。

[0010] 所述金属网为不锈钢网、钛网、镀钛网、银网、镀银网、金网、镀金网中的一种。

[0011] 所述泡沫金属为泡沫镍、泡沫铜、泡沫铁镍中的一种。

[0012] 所述金属网的目数为 $1-100$ 目。

[0013] 所述泡沫金属的孔隙率为 $30\%-98\%$ 。

[0014] 与现有技术相比,本发明所述金属基碳纤维毡,其碳纤维原位生长于金属基底内部及表面,降低了金属基底与碳纤维的接触电阻,增加了单一碳纤维毡的强度,将其作为溶氧型海水/盐水电池阴极时具有阴极比表面积高、导电性好、结构强度大等优点,从而提高了电池的性能和稳定性。

### 附图说明

[0015] 图 1 为碳毡型海水电池阴极结构示意图;

[0016] 图 2 为采用碳毡型阴极的镁海水电池放电性能;

[0017] 图 3 放电性能测试图。

[0018] 图中 1 为碳纤维毡;2 为集流体。

### 具体实施方式

[0019] 下述实施例为实现本发明的可能途径,但同领域的技术人员采用下述方式以外的方法来的实现本发明仍在本专利保护的范围内。

[0020] 实施例 1:

[0021] 采用如下步骤制备本发明所述金属基碳纤维毡。

[0022] 采用目数为 20 目的钛网为金属基底,将聚丙烯腈纤维梭织于钛网上得金属基碳纤维毡前体;将所得前体于空气气氛中在 280℃ 下预氧化 60min,然后在氮气保护条件 1000℃ 碳化处理 60min 形成即形成钛基碳纤维毡。

[0023] 所得钛基碳纤维毡中的碳纤维长度为 15mm,钛基碳纤维毡的整体厚度为 5mm,其电导率为 8S/cm。为考察其作为溶氧型海水/盐水电池阴极时的性能,将其切割为 50cm×18cm 的片状结构,并将其切割边缘密封于绝缘框架中构成溶氧型海水电池阴极。溶氧型海水电池共包括 40 片上述阴极。

[0024] 溶氧型海水/盐水电池阳极采用 AZ61 镁合金材料,组装的溶氧型海水电池在海水中的放电性能如图 2 所示。

[0025] 实施例 2:

[0026] 将聚丙烯腈聚合物溶于二甲基亚砷和水的混合溶剂中,于 60℃ 条件下持续搅拌 8h,得均匀的聚丙烯腈溶液,将泡沫镍置于盛有上述溶液的装置中,于 50℃ 条件下真空脱泡 12h,将浸入有泡沫镍的脱泡后溶液蒸干溶剂,并在空气气氛中 280℃ 下预氧化 100min,然后在氮气保护条件 1000℃ 碳化处理 60min 形成即形成泡沫镍基碳纤维毡。

[0027] 实施例 3:

[0028] 将聚丙烯腈聚合物溶于二甲基甲酰胺中,于 60℃ 条件下持续搅拌 2h 至完全溶解。采用静电纺丝的方法将质量分数为 6% 的聚丙烯腈纺丝液吸入注射器后进行纺丝于镀金铜网上。将电纺纤维毡置于烘箱中,在 280℃ 预氧化 30min,然后在氮气保护条件 1000℃ 碳化处理 60min 形成即形成镀金铜网基碳纤维毡。

[0029] 对比例:

[0030] 采用与实施例 1 中相同的钛网作为金属基底,于金属基底两侧压合碳纤维毡,形成“三合一”结构,形成的“三合一”结构的整体厚度与实施例 1 中相同。采用与实施例 1 中相同的方法对其电导率金属测试,测试结果表明其电导率为 2.1S/cm,低于实施例 1 中的电

导率测试结果。将“三合一”切割成与实施例 1 中相同的尺寸大小,将其作为溶氧型海水电池阴极,阳极及电池结构均与实施例 1 中相同组装成电池并对其在海水中进行放电性能测试,测试结果如图 3 所示。对比实施例 1 可知,因接触电阻大,采用“三合一”结构阴极的溶氧型海水电池性能明显小于实施例 1 中本发明所述金属基碳纤维毡阴极电池性能。本发明所述金属基碳纤维毡阴极具有良好的电导率,电池性能良好并且稳定。

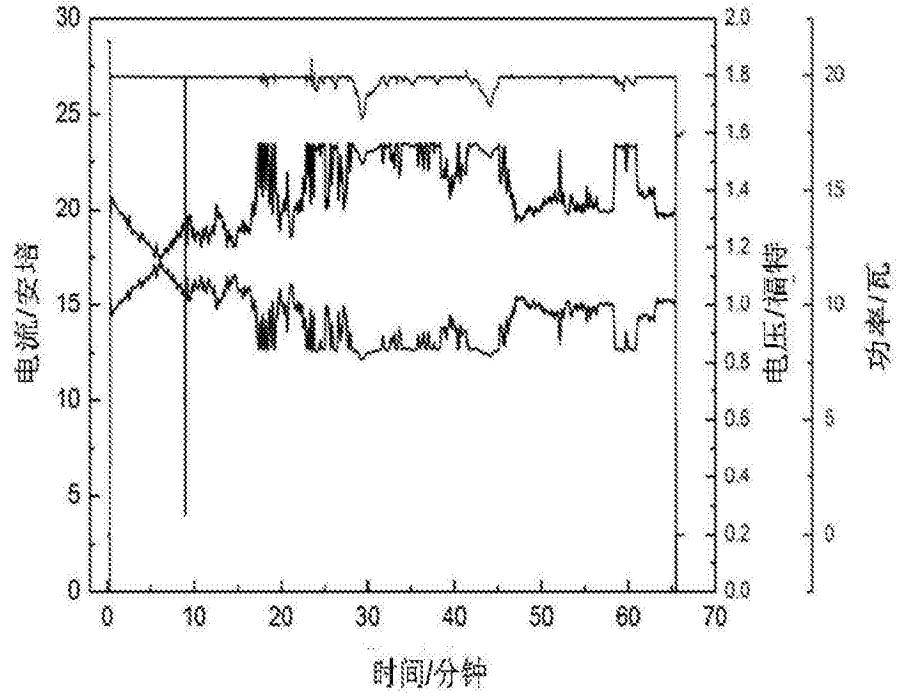
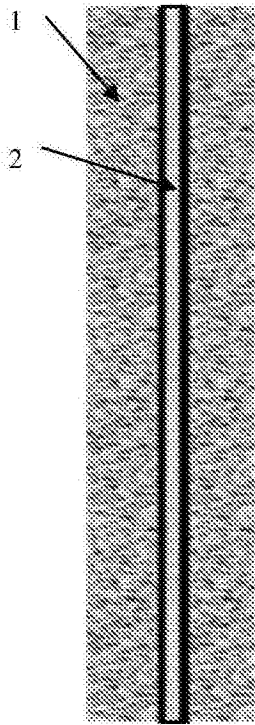


图 1

图 2

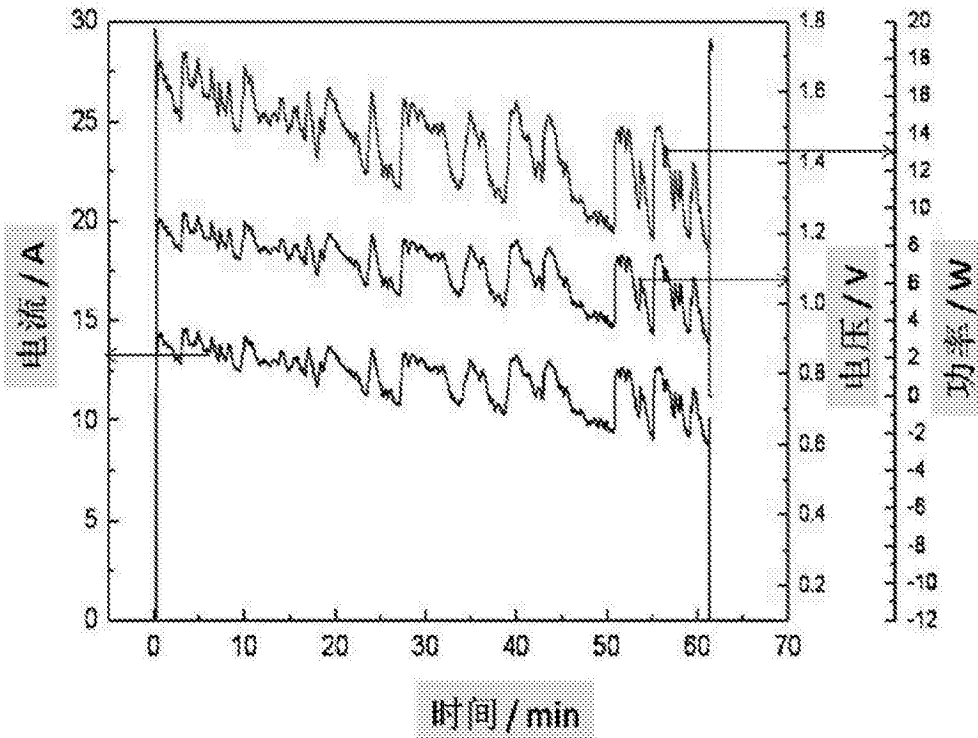


图 3