



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103531757 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201210231180. 5

(22) 申请日 2012. 07. 04

(71) 申请人 北京精密机电控制设备研究所
地址 100076 北京市丰台区大红门路 1 号
申请人 中国运载火箭技术研究院

(72) 发明人 徐祯祥 贺必新 黄玉平 王春明
朱刚

(74) 专利代理机构 核工业专利中心 11007
代理人 高尚梅

(51) Int. Cl.
H01M 4/38 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料

(57) 摘要

本发明涉及电极复合材料技术领域,具体公开了一种高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料。该复合材料中,正极材料由石墨烯和活性银粉组成,其重量配比为:石墨烯 1~3 份,活性银粉 97~99 份;负极材料包括电解锌粉、碱性超级电容器用碳材料、导电剂和粘结剂,其重量配比为:电解锌粉 91~95 份,碱性超级电容器用碳材料 1~3 份,导电剂 0.5~2 份,粘结剂 2~5 份。该复合材料具有较大的表面积和较小的视密度,具有较高的电化学活性,满足高倍率脉冲放电之高能电源的使用要求,适合高比功率、高比能量、可大电流脉冲放电的轻质小型化能源系统要求;结合超级电容器与锌银电池电极材料的优势,具有良好的大电流脉冲放电,且并不损害原本作为锌银电池电极材料性能。

1. 一种高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料,包含正极材料和负极材料,其特征在于:正极材料由石墨烯和活性银粉组成,其重量配比为:石墨烯 1~3 份,活性银粉 97~99 份;负极材料包括电解锌粉、碱性超级电容器用碳材料、导电剂和粘结剂,其重量配比为:电解锌粉 91~95 份,碱性超级电容器用碳材料 1~3 份,导电剂 0.5~2 份,粘结剂 2~5 份。

2. 根据权利要求 1 所述的高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料,其特征在于:所述的活性银粉的视密度小于 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$,所述的电解锌粉的视密度小于 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料,其特征在于:所述的石墨烯导电率在 $106\text{S}/\text{m}$ 以上,比表面积 $250\sim 300\text{m}^2/\text{g}$,粒度为 $1\sim 10\mu\text{m}$,厚度 $1\sim 10\text{nm}$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料,其特征在于:所述的碱性超级电容器用碳材料的比表面积为 $1700\sim 2000\text{m}^2/\text{g}$,粒度为 $5\sim 8\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料,其特征在于:所述的石墨烯和活性银粉两者通过超声波振荡吸附方法或在惰性气体保护下,采用机械混合方法合成。

6. 根据权利要求 1 或 4 所述的高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料,其特征在于:所述的碱性超级电容器用碳材料在 45% 的 KOH 溶液中稳定,按配比称量锌粉、碱性超级电容器用碳材料、导电剂、粘结剂,添加适量水后采用搅拌分散均匀涂覆。

高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料

技术领域

[0001] 本发明属于电极复合材料技术领域,具体涉及一种高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料。

背景技术

[0002] 复合电极的电化学性能由动力学和热力学两大因素控制。热力学因素决定活性材料电化学参数的上限,主要由材料的种类决定。动力学因素包括活性材料进行电子交换的快慢,以及离子在材料中的扩散速度等,体现在活性材料的实际电化学性能方面,由材料的结构、制备工艺等决定。

[0003] 不断发展的航天能源,要求在常规恒功率放电的基础上,具有大电流脉冲放电的性能,达到几十倍率的脉冲放电能力。

[0004] 若采用目前锌银电池电极材料,由于大电流脉冲放电时,电极极化急剧加大,内部损耗增加,储能效率降低,电压大幅波动等,引起驱动这些脉动负载的能力不足,需要增加正、负极活性物质量 30% 以上才能具有足够的大电流脉冲放电的能力,保证电压精度需求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料,解决现有锌银电池大电流脉冲放电时,电极极化急剧加大、储能效率降低和电压波动大等问题,以适合高比功率、高比能量、可大电流脉冲放电的轻质小型化能源系统需求。

[0006] 本发明的技术方案如下:一种高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料,包含正极材料和负极材料,正极材料由石墨烯和活性银粉组成,其重量配比为:石墨烯 1~3 份,活性银粉 97~99 份;负极材料包括电解锌粉、碱性超级电容器用碳材料、导电剂和粘结剂,其重量配比为:电解锌粉 91~95 份,碱性超级电容器用碳材料 1~3 份,导电剂 0.5~2 份,粘结剂 2~5 份。

[0007] 所述的活性银粉的视密度小于 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$,所述的电解锌粉的视密度小于 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0008] 所述的石墨烯导电率在 $10^6\text{S}/\text{m}$ 以上,比表面积 $250\sim 300\text{m}^2/\text{g}$,粒度为 $1\sim 10\mu\text{m}$,厚度 $1\sim 10\text{nm}$ 。

[0009] 所述的碱性超级电容器用碳材料的比表面积为 $1700\sim 2000\text{m}^2/\text{g}$,粒度为 $5\sim 8\mu\text{m}$ 。

[0010] 所述的石墨烯和活性银粉两者通过超声波振荡吸附方法或在惰性气体保护下,采用机械混合方法合成。

[0011] 所述的碱性超级电容器用碳材料在 45% 的 KOH 溶液中稳定,按配比称量锌粉、碱性超级电容器用碳材料、导电剂、粘结剂,添加适量水后采用搅拌分散均匀涂覆。

[0012] 本发明的显著效果在于:本发明所述的一种高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料具有较大的表面积和较小的视密度,具有较高的电化学活性,满足高倍率脉冲放电之高能电源的使用要求,解决现有锌银电池由于大电流脉冲放电时,电极极化急剧加大,储能效

率降低,电压波动大等问题,具有超级电容器和锌银电池电极材料综合性能,以适合高比功率、高比能量、可大电流脉冲放电的轻质小型化能源系统要求;同时,本发明结合超级电容器与锌银电池电极材料的优势,采用相匹配的对称、非对称混合电容材料,与锌银电池材料复合,合成具有良好的大电流脉冲放电,且并不损害原本作为锌银电池电极材料性能的新型电极复合材料。

具体实施方式

[0013] 实施例 1

[0014] 一种高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料包含正极材料和负极材料,其中,正极材料由石墨烯和活性银粉组成,其重量配比为:石墨烯 1 份,活性银粉 99 份;负极材料包括电解锌粉、碱性超级电容器用碳材料、导电剂和粘结剂,其重量配比为:视密度小于 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 的锌粉 91 份,碱性超级电容器用碳材料 3 份,导电剂 1 份,粘结剂 5 份。在正极材料中,石墨烯的导电率在 $10^6\text{S}/\text{m}$ 以上,比表面积 $200\text{m}^2/\text{g}$,粒度为 $1\ \mu\text{m}$,厚度 2nm ;活性银粉视密度小于 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$,石墨烯和活性银粉两者通过超声波振荡吸附方法或在惰性气体保护下,采用机械混合方法合成。在负极材料中,碱性超级电容器用碳材料的比表面积为 $1700\text{m}^2/\text{g}$,粒度为 $5\ \mu\text{m}$,在 45% 的 KOH 溶液中稳定,按配比称量锌粉、碱性超级电容器用碳材料、导电剂、粘结剂,添加适量水后采用搅拌分散均匀涂覆。

[0015] 实施例 2

[0016] 一种高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料包含正极材料和负极材料,其中,正极材料由石墨烯和活性银粉组成,其重量配比为:石墨烯 2 份,活性银粉 98 份;负极材料包括电解锌粉、碱性超级电容器用碳材料、导电剂和粘结剂,其重量配比为:视密度小于 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 的锌粉 95 份,碱性超级电容器用碳材料 1 份,导电剂 2 份,粘结剂 2 份。在正极材料中,石墨烯的导电率在 $10^6\text{S}/\text{m}$ 以上,比表面积 $250\text{m}^2/\text{g}$,粒度为 $5\ \mu\text{m}$,厚度 6nm ;活性银粉视密度小于 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$,石墨烯和活性银粉两者通过超声波振荡吸附方法或在惰性气体保护下,采用机械混合方法合成。在负极材料中,碱性超级电容器用碳材料的比表面积为 $1850\text{m}^2/\text{g}$,粒度为 $6\ \mu\text{m}$,在 45% 的 KOH 溶液中稳定,按配比称量锌粉、碱性超级电容器用碳材料、导电剂、粘结剂,添加适量水后采用搅拌分散均匀涂覆。

[0017] 实施例 3

[0018] 一种高倍率脉冲放电锌银电池电极复合材料包含正极材料和负极材料,其中,正极材料由石墨烯和活性银粉组成,其重量配比为:石墨烯 3 份,活性银粉 97 份;负极材料包括电解锌粉、碱性超级电容器用碳材料、导电剂和粘结剂,其重量配比为:视密度小于 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 的锌粉 94.5 份,碱性超级电容器用碳材料 2 份,导电剂 0.5 份,粘结剂 3 份。在正极材料中,石墨烯的导电率在 $10^6\text{S}/\text{m}$ 以上,比表面积 $300\text{m}^2/\text{g}$,粒度为 $10\ \mu\text{m}$,厚度 11nm ;活性银粉视密度小于 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$,石墨烯和活性银粉两者通过超声波振荡吸附方法或在惰性气体保护下,采用机械混合方法合成。在负极材料中,碱性超级电容器用碳材料的比表面积为 $2000\text{m}^2/\text{g}$,粒度为 $8\ \mu\text{m}$,在 45% 的 KOH 溶液中稳定,按配比称量锌粉、碱性超级电容器用碳材料、导电剂、粘结剂,添加适量水后采用搅拌分散均匀涂覆。