



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110060876 B

(45) 授权公告日 2021.02.02

(21) 申请号 201910324290.8

H01G 11/48 (2013.01)

(22) 申请日 2019.04.22

H01G 11/84 (2013.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01G 11/86 (2013.01)

申请公布号 CN 110060876 A

H01G 11/10 (2013.01)

(43) 申请公布日 2019.07.26

审查员 丁立贞

(73) 专利权人 杭州电子科技大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区2号大街

(72) 发明人 辛青 郭志成 臧月 林君

(74) 专利代理机构 杭州君度专利代理事务所

(特殊普通合伙) 33240

代理人 朱月芬

(51) Int. Cl.

H01G 11/30 (2013.01)

H01G 11/36 (2013.01)

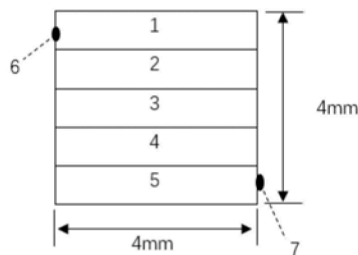
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种NGA@PEDOT材料及用于蜻蜓状微型无人机的超级电容的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种NGA@PEDOT材料及用于蜻蜓状微型无人机的超级电容的制备方法,本发明先制备NGA@PEDOT材料,然后将镍薄片、NGA@PEDOT材料、PVA/KOH凝胶固态电解质、NGA@PEDOT材料、镍薄片依次加压,再按照以上顺序叠放,再压制制成的电容器;将4个上述的柔性电容器弯曲组装成空心椭圆形并串联成到一组串联电容器;上述3-8个串联的空心椭圆电容器叠加并联,方法具有简单高效、重现性好、可规模化制备等优点。该方法提高材料整体的比电容,拥有较大的功率密度,较宽的工作电压窗口,快速充放电等特点。



1. 一种NGA@PEDOT材料的制备方法,其特征在于,该方法具体包括以下步骤:

(1)、NGA的制备

将三聚氰胺溶于氧化石墨烯溶液中,依次加入VC和氨水,1-4℃条件下超声使其完全溶解,然后用水浴法使混合液在80℃水温中形成有机凝胶,将有机凝胶在惰性气氛下800-900℃烧制2h得到NGA,其中氧化石墨烯溶液浓度为0.5-5mg/ml,氧化石墨烯与VC质量比为1:1,氧化石墨烯与氨水的质量比为4:1;三聚氰胺与氧化石墨烯的质量比为1:100-3:100;NGA为氮掺杂石墨烯凝胶;VC为维生素C;

(2)、将NGA放入乙酸丁酯中,NGA的含量为15wt.%,并按50 μ l/ml的比例加入EDOT,超声1h;EDOT为3,4-乙烯二氧噻吩;

(3)、将对甲苯磺酸铁溶于乙醇与水的混合液,其中乙醇与水的体积比为3:1,对甲苯磺酸铁的含量为0.6wt.%,将混合液滴落于步骤(2)所得的材料上,超声混合后室温静置6h后可聚合,室温下干燥1h,即得到NGA@PEDOT材料,NGA@PEDOT材料即用聚3,4-乙烯二氧噻吩包覆氮掺杂石墨烯凝胶的材料。

2. 用于蜻蜓状微型无人机的超级电容的制备方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:使用权利要求1中记载的方法制备NGA@PEDOT材料;将镍薄片、NGA@PEDOT材料、PVA/KOH凝胶固态电解质、NGA@PEDOT材料、镍薄片依次加压,再按照以上顺序叠放,再压制制成柔性电容器;将四个上述的柔性电容器弯曲组装成空心椭圆形并串联成一组电容器;将多组电容器叠加并联,即可得蜻蜓状微型无人机供电电容。

3. 如权利要求2所述用于蜻蜓状微型无人机的超级电容的制备方法,其特征在于,所述的电容器叠加并联为3-8组。

一种NGA@PEDOT材料及用于蜻蜓状微型无人机的超级电容的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于超级电容新材料能源存储领域,尤其涉及一种NGA@PEDOT材料及用于蜻蜓状微型无人机的超级电容的制备方法。

背景技术

[0002] 无人机的主要优点是采购费用低和无飞行员伤亡危险,其特点是体积小、质量轻、机动性好、隐蔽性好、续航时间长,特别适于执行危险大的任务,主要用作靶机和侦察。在无人机中,微型无人机费用低、无伤亡、轻、小、灵活、机动更突出,特别适于小部队行动和巷战侦察。动力问题是微型无人机运行的关键问题,由于微型无人机只有约15cm长,所以电容大小会严格受限,且需要高比电容且质量轻的材料。

[0003] 按照电荷存储机制,超级电容器可以简单的分为电化学双层电容器、赝电容和混合电容器。双电层电容器是通过在活性材料表面可逆的吸脱附电解质离子来存储静电荷的,炭基材料通常是较好的双电层电容器的材料。赝电容是在材料表面发生快速可逆的氧化还原反应来存储电荷,过渡金属氧化物和导电聚合物通常为赝电容的电极材料。混合电容器则涉及到双电层和赝电容两种机理存储电荷,结合法拉第赝电容的嵌入脱出和双电层的表面吸脱附反应既能提高超级电容的能量密度又不损失功率密度。

[0004] NGA@PEDOT是一种新型的用聚3,4-乙烯二氧噻吩(PEDOT)包覆氮掺杂石墨烯凝胶(NGA)的材料。导电聚合物由于其导电性优异,比电容大,制备工艺简单,将其作为赝电容的材料引起了研究者的广泛关注,PEDOT是一种高电导率的有机高分子聚合物。三维石墨烯凝胶的结构中,孔隙的形成是由构筑单元-石墨烯纳米片的卷曲堆叠而成,相比传统的炭凝胶,石墨烯凝胶具有丰富的纳米孔道结构,且石墨烯片层的柔性使其具有较好的机械特性,氮掺杂进一步的提高了材料的电导率。该复合材料作为全固态超级电容的电极材料可以提高电容器的比电容。

发明内容

[0005] 本发明针对蜻蜓状无人机能存储的问题,制备具有高导电率的NGA@PEDOT材料,作为电化学电容器的电极材料,并结合蜻蜓状无人机的结构特点,制备出高比电容的全固态超级电容器,给蜻蜓状无人机供电。

[0006] NGA@PEDOT超级电容电极的制备方法,其特征在于该方法包括以下步骤:

[0007] (1)、将三聚氰胺溶于氧化石墨烯溶液中,依次加入VC和氨水,1-4℃超声使其完全溶解,然后用水浴法使混合液在80℃水温中形成有机凝胶,将有机凝胶在惰性气氛下800-900℃烧制2h得到NGA,其中氧化石墨烯溶液浓度为0.5-5mg/ml,氧化石墨烯与VC质量比为1:1,氧化石墨烯与氨水的质量比为4:1;三聚氰胺与氧化石墨烯的质量比为1:100-3:100;NGA为氮掺杂石墨烯凝胶;VC为维生素C;

[0008] (2)、将NGA放入乙酸丁酯中,NGA的含量为15wt.%,并按50 μ l/ml的比例加入EDOT,

超声1h;EDOT为3,4-乙烯二氧噻吩;

[0009] (3)、将对甲苯磺酸铁溶于乙醇与水的混合液,其中乙醇与水的体积比为3:1,对甲苯磺酸铁的含量为0.6wt.%,将溶液滴落于步骤(2)所得的材料上,超声混合后室温静置6h后可聚合,室温下干燥1h,即可得NGA@PEDOT材料。

[0010] 蜻蜓状微型无人机的超级电容的制备方法;具体为:将镍薄片、NGA@PEDOT材料、PVA/KOH凝胶固态电解质、NGA@PEDOT材料、镍薄片依次加压,再按照以上顺序叠放,再压制制成4*5*4mm的电容器;将4个上述的柔性电容器弯曲组装成空心椭圆形并串联成到一组串联电容器;上述3-8个串联的空心椭圆电容器叠加并联,即可得蜻蜓状微型无人机供电电容。

[0011] 本发明的有益效果在于:该方法具有简单高效、重现性好、可规模化制备等优点。该方法提高材料整体的比电容,拥有较大的功率密度,较宽的工作电压窗口,快速充放电等特点,其中电容组采用多个电容的串并联组合方式,可承受较高电压,并且能够很好的处理某一电容器突然短路的问题。除此之外,其性能稳定,低温性能好、寿命长的优点使其应用范围极为广泛。

附图说明

[0012] 图1:4*5*4mm电容器结构的截面图;

[0013] 图2:4个电容器串联截面图。

具体实施方式

[0014] 为了更好的理解本发明,下面结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0015] 具体实施方式一:将三聚氰胺溶于氧化石墨烯溶液中,在4℃下超声使其完全溶解,依次加入VC和氨水,封膜低温超声处理2h,然后用水浴法使混合液在80℃水温中形成有机凝胶,将有机凝胶在惰性气氛下900℃烧制2h得到NGA;其中氧化石墨烯溶液浓度为0.5mg/ml,氧化石墨烯与VC质量比为1:1,与氨水的质量比为4:1,三聚氰胺与氧化石墨烯的质量比为1:100;将1mg NGA放入乙酸丁酯中,NGA的含量为15wt.%,并按照50 μ l/ml的比例加入EDOT,超声1h得到混合液;0.25g的对甲苯磺酸铁,溶解到3ml乙醇与1ml水的混合液中,再滴落于上述混合液中,超声混合后室温静置6h后可聚合。乙醇清洗室温干燥1h后,即可得NGA@PEDOT材料。

[0016] 电容器结构制备方法:

[0017] (101)将泡沫镍1,5在0.8吨的压力下形成柔性的镍薄片,切割制备成4*5*1mm的方形;将NGA@PEDOT材料2,4,用0.1吨的压力压制,制成4*5*1mm大小;将PVA/KOH固态电解质3,制成4*5*1mm大小;按图1依次组装压制成4*5*4mm的长方体,图1中极耳6用作电容器正极,极耳7用作电容器负极。

[0018] (102)用4个(101)中的电容器进行串联,如图2中14、15、16、17是4个(101)所制电容器,其中极耳6、8、10、12分别是电器的正极,极耳7、9、11、13分别是电容器的负极。4个电容器串联起来组成一个串联组电容,串联组电容的正极是极耳12,负极是极耳7。18为空心,用于放置飞行器主体,并起到支撑电容组的作用。

[0019] (103)用2个(102)所制备的串联的空心椭圆电容器叠加并联,即可得蜻蜓状微型

无人机供电电容,此时电容器的比电容为200F/g。

[0020] 具体实施方式二:将三聚氰胺溶于氧化石墨烯溶液中,在1℃下超声使其完全溶解,加入VC和氨水,封膜低温超声处理2h,然后用水浴法使混合液在80℃水温中形成有机凝胶,将有机凝胶在惰性气氛下800℃烧制2h得到NGA;其中氧化石墨烯溶液浓度为2mg/ml,氧化石墨烯与VC质量比为1:1,与氨水的质量比为4:1,三聚氰胺与氧化石墨烯的质量比为1:50;将1mg NGA放入乙酸丁酯中,NGA的含量为15wt.%,并按照50 μ l/ml的比例加入EDOT,超声1h得到混合液;0.25g的对甲苯磺酸铁,溶解到3ml乙醇与1ml水的混合液中,再滴落于上述混合液中,超声混合后室温静置6h后可聚合。乙醇清洗室温干燥1h后,即可得NGA@PEDOT材料。

[0021] 电容器结构制备方法:

[0022] (201)将泡沫镍1,5在0.8吨的压力下形成柔性的镍薄片,切割制备成4*5*1mm的方形;将NGA@PEDOT材料2,4,用0.1吨的压力压制,制成4*5*1mm大小;将PVA/KOH固态电解质3,制成4*5*1mm大小;按图1依次组装压制成4*5*4mm的长方体,图1中极耳6用作电容器正极,极耳7用作电容器负极。

[0023] (202)用4个(201)中的电容器进行串联,如图2中14、15、16、17是4个(201)所制电容器,其中极耳6、8、10、12分别是电器的正极,极耳7、9、11、13分别是电容器的负极。4个电容器串联起来组成一个串联组电容,串联组电容的正极是极耳12,负极是极耳7。18为空心,用于放置飞行器主体,并起到支撑电容组的作用。

[0024] (203)用4个(202)所制备的串联的空心椭圆电容器叠加并联,即可得蜻蜓状微型无人机供电电容,此时电容器的比电容为430F/g。

[0025] 具体实施方式三:将三聚氰胺溶于氧化石墨烯溶液中,2℃下超声使其完全溶解,加入VC和氨水,封膜低温超声处理2h,然后用水浴法使混合液在80℃水温中形成有机凝胶,将有机凝胶在惰性气氛下850℃烧制2h得到NGA;其中氧化石墨烯溶液浓度为5mg/ml,氧化石墨烯与VC质量比为1:1,与氨水的质量比为4:1,三聚氰胺与氧化石墨烯的质量比为3:100;将1mg NGA放入乙酸丁酯中,NGA的含量为15wt.%,并按照50 μ l/ml的比例加入EDOT,超声1h得到混合液;0.25g的对甲苯磺酸铁,溶解到3ml乙醇与1ml水的混合液中,再滴落于再滴落于上述混合液中,超声混合后室温静置6h后可聚合。乙醇清洗室温干燥1h后,即可得NGA@PEDOT材料。

[0026] 电容器结构制备方法:

[0027] (301)将泡沫镍1,5在0.8吨的压力下形成柔性的镍薄片,切割制备成4*5*1mm的方形;将NGA@PEDOT材料2,4,用0.05-0.1吨的压力压制,制成4*5*1mm大小;将PVA/KOH固态电解质3,制成4*5*1mm大小;按图1依次组装压制成4*5*4mm的长方体,图1中极耳6用作电容器正极,极耳7用作电容器负极。

[0028] (302)用4个(301)中的电容器进行串联,如图2中14、15、16、17是4个(301)所制电容器,其中极耳6、8、10、12分别是电器的正极,极耳7、9、11、13分别是电容器的负极。4个电容器串联起来组成一个串联组电容,串联组电容的正极是极耳12,负极是极耳7。18为空心,用于放置飞行器主体,并起到支撑电容组的作用。

[0029] (303)用6个(302)所制备的串联的空心椭圆电容器叠加并联,即可得蜻蜓状微型无人机供电电容,此时电容器的比电容为560F/g。

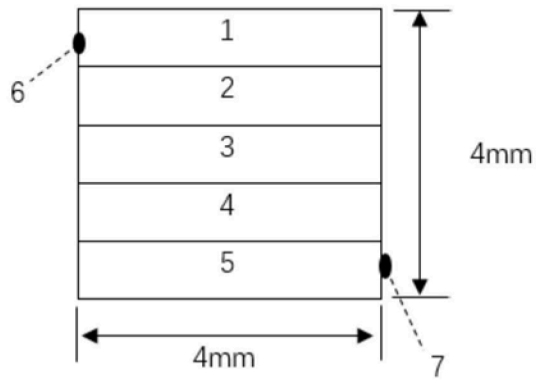


图1

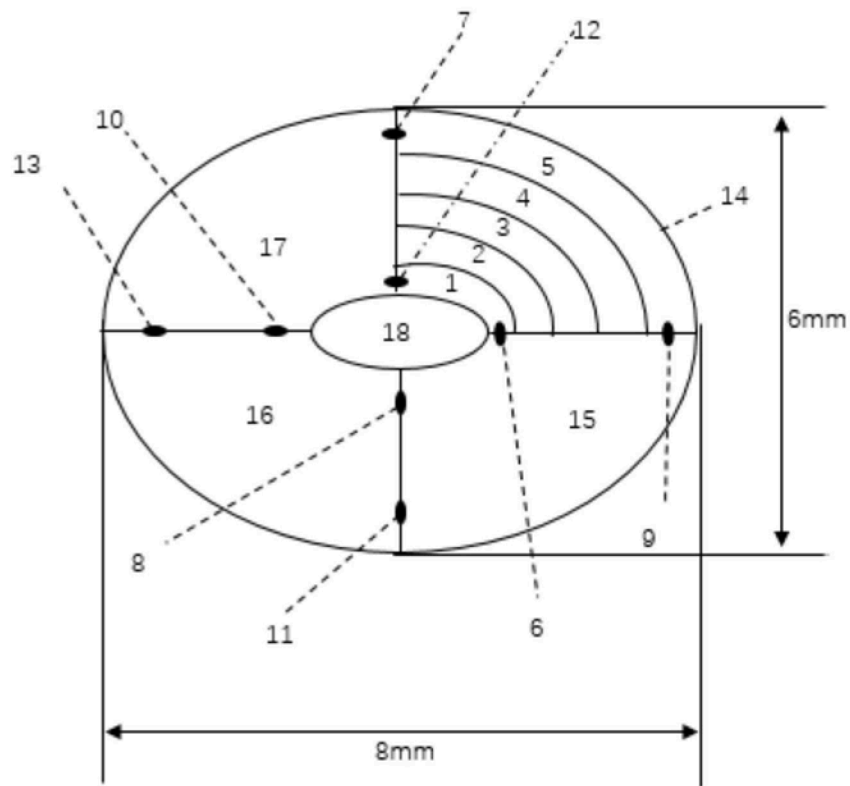


图2