



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110808352 A

(43)申请公布日 2020.02.18

(21)申请号 201911100497.3

(22)申请日 2019.11.12

(71)申请人 江苏神力电源科技有限公司

地址 212221 江苏省镇江市扬中市西来桥
镇富民工业集中区亚钢大道东

(72)发明人 白玉文 李福建

(74)专利代理机构 镇江基德专利代理事务所
(普通合伙) 32306

代理人 张敏

(51)Int.Cl.

H01M 2/16(2006.01)

H01M 2/14(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页

(54)发明名称

一种增加蓄电池容量的PE隔板及其制备工艺

(57)摘要

本发明公开了一种增加蓄电池容量的PE隔板,包括以下重量份的原料:超高分子量聚乙烯75-85份、环氧树脂20-30份、高比表面积二氧化硅40-60份、改性膨润土15-25份、糠醛丙酮树脂2-6份、纳米多孔预活剂5-10份。本发明以超高分子量聚乙烯为基体主料,添加的环氧树脂作为超高分子量聚乙烯的互配剂,与超高分子量聚乙烯共同作用可提高材料整体的性能,添加的比表面积二氧化硅、改性膨润土等原料进一步完善材料的性能,从而使制备的PE隔板即使在腐蚀、长期蓄电池充放电条件下,引用到蓄电池中仍能够使蓄电池具有很高的电容容量。

1. 一种增加蓄电池容量的PE隔板,其特征在于,包括以下重量份的原料:

超高分子量聚乙烯75-85份、环氧树脂20-30份、高比表面积二氧化硅40-60份、改性膨润土15-25份、糠醛丙酮树脂2-6份、纳米多孔预活剂5-10份;

所述纳米多孔预活剂的制备方法为纳米多孔镍先置于质量分数为20%的氯化铁溶液中反应10-20min,然后离心、洗涤、干燥,再将纳米多孔镍置于氧化铝坩埚中烧结处理,烧结温度为1000-1400℃,烧结1-2h,烧结结束,得到纳米多孔预活剂。

2. 根据权利要求1所述的一种增加蓄电池容量的PE隔板,其特征在于,所述增加蓄电池容量的PE隔板包括以下重量份的原料:

超高分子量聚乙烯78-82份、环氧树脂23-28份、高比表面积二氧化硅43-58份、改性膨润土18-23份、糠醛丙酮树脂3-5份、纳米多孔预活剂6-9份。

3. 根据权利要求2所述的一种增加蓄电池容量的PE隔板,其特征在于,所述增加蓄电池容量的PE隔板包括以下重量份的原料:

超高分子量聚乙烯80份、环氧树脂25份、高比表面积二氧化硅50份、改性膨润土20份、糠醛丙酮树脂4份、纳米多孔预活剂7.5份。

4. 根据权利要求1所述的一种增加蓄电池容量的PE隔板,其特征在于,所述高比表面积二氧化硅的制备方法为:将二氧化硅先于150-250℃热活化处理25-35min,然后以2℃/min的速率将温度降至120℃,继续保温15min,最后冷却至室温,然后加入混酸中搅拌20-30min,搅拌转速为300-500r/min,随后再洗涤、离心,再置于球磨机中球磨,球磨20-30min,球磨结束,得到高比表面积二氧化硅。

5. 根据权利要求4所述的一种增加蓄电池容量的PE隔板,其特征在于,所述混酸的制备方法为将质量分数为30-40%的稀硫酸与20-30%的磷酸按照重量比1:3进行混合,然后再加入二甲基乙酰胺,以100-150r/min的恒定转速搅拌20-30min,即可。

6. 根据权利要求1所述的一种增加蓄电池容量的PE隔板,其特征在于,所述改性膨润土的制备方法为将膨润土先采用电晕处理,然后再置于偶联剂KH560中煮沸10-20min,煮沸温度为100℃,随后水洗、干燥,再置于反应釜中,然后加入膨润土总量20-30%的氟碳树脂、纳米金刚石粉,再在压力为20-30MPa、温度为85-95℃下以300-1000r/min的转速搅拌30-40min,搅拌结束,再离心、干燥,得到改性膨润土。

7. 根据权利要求6所述的一种增加蓄电池容量的PE隔板,其特征在于,所述电晕处理功率为2-10Kw,处理温度为10-50℃,处理时间为15-25min。

8. 根据权利要求7所述的一种增加蓄电池容量的PE隔板,其特征在于,所述电晕处理功率为6Kw,处理温度为30℃,处理时间为20min。

9. 一种如权利要求1-8所述增加蓄电池容量的PE隔板的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:按要求称量各组分原料:

步骤二,将超高分子量聚乙烯、环氧树脂、改性膨润土、糠醛丙酮树脂加入到高速搅拌机中先以1000-1500r/min的转速进行搅拌20-30min,得到混料A;

步骤三,向混料A中加入高比表面积二氧化硅、纳米多孔预活剂,先高速搅拌、再低速搅拌,搅拌结束,得到混料B;

步骤四,将混料B送入双螺杆挤出机中进行挤出,挤出后再冷却,即得本发明的PE隔板。

10. 根据权利要求9所述的一种增加蓄电池容量的PE隔板的制备方法,其特征在于,所述步骤三中高速搅拌、再低速搅拌的具体步骤为先以1100r/min的转速进行搅拌45-55min,随后再以150-250r/min的转速进行搅拌1-2h,搅拌结束,即可。

一种增加蓄电池容量的PE隔板及其制备工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及蓄电池技术领域,具体涉及一种增加蓄电池容量的PE隔板及其制备工艺。

背景技术

[0002] 化学能转换成电能的装置叫化学电池,一般简称为电池。放电后,能够用充电的方式使内部活性物质再生把电能储存为化学能;需要放电时再次把化学能转换为电能。将这类电池称为蓄电池,也称二次电池;蓄电池是将化学能直接转化成电能的一种装置,是按可再充电设计的电池,通过可逆的化学反应实现再充电,通常是指铅酸蓄电池,它是电池中的一种,属于二次电池。它的工作原理:充电时利用外部的电能使内部活性物质再生,把电能储存为化学能,需要放电时再次把化学能转换为电能输出,比如生活中常用的手机电池等。

[0003] 隔板是蓄电池中重要组成部件,它置于蓄电池的正负极板间,隔板的优劣直接影响蓄电池的放电容量和充放电循环使用寿命。隔板在蓄电池中有以下功能,一是防止正负极相互接触而发生电池内部短路;二是要有一定的强度,防止极板变形、弯曲和活性物质脱落;三是隔板内部贮存必要数量的电解液,以保证较高的导电性和电池反应的要求。

[0004] 现有的PE隔板由于内部储存一定的电解液,由于电解液采用有机盐等物质组成,具有一定的腐蚀性,同时PE隔板长期在蓄电池充放电条件下,性能会变劣,进而影响蓄电池的电容容量。

[0005] 现有中国专利文献公告号:CN106340605A公开了一种新型蓄电池PE隔板生产工艺,具有以下步骤:(1)按重量份数称取原材料;(2)一次混料:将上述各原材料在300-500r/min的转速下混料30-60min,混料温度为45℃;(3)二次混料:一次混料结束后向原材料中加注工艺油,使工艺油占混料重量比重为60%,再在80-120r/min的转速下混料搅拌10-30min,混料温度为35℃;(4)将混料加入挤出机中挤出得到PE隔板半成品;(5)将PE隔板半成品经过五辊压延机加压定型后得到具有加强筋的PE隔板半成品;(6)将具有加强筋的PE隔板半成品经冷却、抽油、收卷后即可得到PE隔板;该专利文献中给出的PE隔板采用原料较为常规,在腐蚀、长期蓄电池充放电条件下,蓄电池的电容容量会显著降低。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种增加蓄电池容量的PE隔板及其制备工艺,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 本发明提供了一种增加蓄电池容量的PE隔板,包括以下重量份的原料:

[0009] 超高分子量聚乙烯75-85份、环氧树脂20-30份、高比表面积二氧化硅40-60份、改性膨润土15-25份、糠醛丙酮树脂2-6份、纳米多孔预活剂5-10份;

[0010] 所述纳米多孔预活剂的制备方法为纳米多孔镍先置于质量分数为20%的氯化铁

溶液中反应10-20min,然后离心、洗涤、干燥,再将纳米多孔镍置于氧化铝坩埚中烧结处理,烧结温度为1000-1400℃,烧结1-2h,烧结结束,得到纳米多孔预活剂。

[0011] 作为本发明的进一步方案是:所述增加蓄电池容量的PE隔板包括以下重量份的原料:

[0012] 超高分子量聚乙烯78-82份、环氧树脂23-28份、高比表面积二氧化硅43-58份、改性膨润土18-23份、糠醛丙酮树脂3-5份、纳米多孔预活剂6-9份。

[0013] 作为本发明的进一步方案是:所述增加蓄电池容量的PE隔板包括以下重量份的原料:

[0014] 超高分子量聚乙烯80份、环氧树脂25份、高比表面积二氧化硅50份、改性膨润土20份、糠醛丙酮树脂4份、纳米多孔预活剂7.5份。

[0015] 作为本发明的进一步方案是:所述高比表面积二氧化硅的制备方法为:将二氧化硅先于150-250℃热活化处理25-35min,然后以2℃/min的速率将温度降至120℃,继续保温15min,最后冷却至室温,然后加入混酸中搅拌20-30min,搅拌转速为300-500r/min,随后再洗涤、离心,再置于球磨机中球磨,球磨20-30min,球磨结束,得到高比表面积二氧化硅。

[0016] 作为本发明的进一步方案是:所述混酸的制备方法为将质量分数为30-40%的稀硫酸与20-30%的磷酸按照重量比1:3进行混合,然后再加入二甲基乙酰胺,以100-150r/min的恒定转速搅拌20-30min,即可。

[0017] 作为本发明的进一步方案是:所述改性膨润土的制备方法为将膨润土先采用电晕处理,然后再置于偶联剂KH560中煮沸10-20min,煮沸温度为100℃,随后水洗、干燥,再置于反应釜中,然后加入膨润土总量20-30%的氟碳树脂、纳米金刚石粉,再在压力为20-30MPa、温度为85-95℃下以300-1000r/min的转速搅拌30-40min,搅拌结束,再离心、干燥,得到改性膨润土。

[0018] 作为本发明的进一步方案是:所述电晕处理功率为2-10Kw,处理温度为10-50℃,处理时间为15-25min。

[0019] 作为本发明的进一步方案是:所述电晕处理功率为6Kw,处理温度为30℃,处理时间为20min。

[0020] 本发明还提供了一种增加蓄电池容量的PE隔板的制备方法,包括以下步骤:

[0021] 步骤一:按要求称量各组分原料:

[0022] 步骤二,将超高分子量聚乙烯、环氧树脂、改性膨润土、糠醛丙酮树脂加入到高速搅拌机中先以1000-1500r/min的转速进行搅拌20-30min,得到混料A;

[0023] 步骤三,向混料A中加入高比表面积二氧化硅、纳米多孔预活剂,先高速搅拌、再低速搅拌,搅拌结束,得到混料B;

[0024] 步骤四,将混料B送入双螺杆挤出机中进行挤出,挤出后再冷却,即得本发明的PE隔板。

[0025] 作为本发明的进一步方案是:所述步骤三中高速搅拌、再低速搅拌的具体步骤为先以1100r/min的转速进行搅拌45-55min,随后再以150-250r/min的转速进行搅拌1-2h,搅拌结束,即可。

[0026] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0027] (1) 本发明以超高分子量聚乙烯为基体主料,添加的环氧树脂作为超高分子量聚

乙烯的互配剂,与超高分子量聚乙烯共同作用可提高材料整体的性能,添加的比表面积二氧化硅、改性膨润土等原料进一步完善材料的性能,从而使制备的PE隔板即使在腐蚀、长期蓄电池充放电条件下,引用到蓄电池中仍能够使蓄电池具有很高的电容容量。

[0028] (2) 添加的纳米多孔预活剂以纳米多孔镍为基体,纳米多孔镍在材料中可增强材料的电容容量,同时经过在氧化铝坩埚中煅烧,氧化铝坩埚中大量的铝元素在高温条件下活化纳米多孔镍,从而使纳米多孔镍在隔板材料中激发原料间的反应,进而使原料间结合效果更好。

[0029] (3) 本发明添加的膨润土具有片层结构,能够穿插到材料中,起到连接材料原料的效果,将膨润土先电晕处理,首先提高表面活性能以及表面变的更为粗糙,进而更易被偶联剂、氟碳树脂等改性,偶联剂处理后膨润土更易与材料中的超高分子量聚乙烯、环氧树脂预聚物相容,氟碳树脂具有很强的耐腐性能,同时纳米金刚石粉本身具有很强的稳定性,在超高压条件下引入到膨润土的层间距中,能够使材料整体具有很强的耐腐性能。

[0030] (4) 本发明高比表面积二氧化硅的制备中先将二氧化硅进行热活化处理,目的是为了将二氧化硅激活处理,在混酸中更易被混酸进行剥离,最后再球磨机中进一步的剥离处理,继而制备的二氧化硅比表面积得到大幅度提高,而制备的二氧化硅在PE板中能够提高材料的电容量,同时起到承载体的作用,与改性的膨润土相配合,进而使材料整体在耐腐、充放电条件下仍具有很强的电容量。

具体实施方式

[0031] 下面结合具体实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 实施例1:

[0033] 本实施例的一种增加蓄电池容量的PE隔板,包括以下重量份的原料:

[0034] 超高分子量聚乙烯75份、环氧树脂20份、高比表面积二氧化硅40份、改性膨润土15份、糠醛丙酮树脂2份、纳米多孔预活剂5份;

[0035] 所述纳米多孔预活剂的制备方法为纳米多孔镍先置于质量分数为20%的氯化铁溶液中反应10min,然后离心、洗涤、干燥,再将纳米多孔镍置于氧化铝坩埚中烧结处理,烧结温度为1000℃,烧结1h,烧结结束,得到纳米多孔预活剂。

[0036] 本实施例的高比表面积二氧化硅的制备方法为:将二氧化硅先于150℃热活化处理25min,然后以2℃/min的速率将温度降至120℃,继续保温15min,最后冷却至室温,然后加入混酸中搅拌20min,搅拌转速为300r/min,随后再洗涤、离心,再置于球磨机中球磨,球磨20min,球磨结束,得到高比表面积二氧化硅。

[0037] 本实施例的混酸的制备方法为将质量分数为30%的稀硫酸与20%的磷酸按照重量比1:3进行混合,然后再加入二甲基乙酰胺,以100r/min的恒定转速搅拌20min,即可。

[0038] 本实施例的改性膨润土的制备方法为将膨润土先采用电晕处理,然后再置于偶联剂KH560中煮沸10min,煮沸温度为100℃,随后水洗、干燥,再置于反应釜中,然后加入膨润土总量20%的氟碳树脂、纳米金刚石粉,再在压力为20MPa、温度为85℃下以300r/min的转

速搅拌30min,搅拌结束,再离心、干燥,得到改性膨润土。

[0039] 本实施例的电晕处理功率为2Kw,处理温度为10℃,处理时间为15min。

[0040] 本实施例的一种增加蓄电池容量的PE隔板的制备方法,包括以下步骤:

[0041] 步骤一:按要求称量各组分原料:

[0042] 步骤二,将超高分子量聚乙烯、环氧树脂、改性膨润土、糠醛丙酮树脂加入到高速搅拌机中先以1000r/min的转速进行搅拌20min,得到混料A;

[0043] 步骤三,向混料A中加入高比表面积二氧化硅、纳米多孔预活剂,先高速搅拌、再低速搅拌,搅拌结束,得到混料B;

[0044] 步骤四,将混料B送入双螺杆挤出机中进行挤出,挤出后再冷却,即得本发明的PE隔板。

[0045] 本实施例的步骤三中高速搅拌、再低速搅拌的具体步骤为先以1100r/min的转速进行搅拌45min,随后再以150r/min的转速进行搅拌1h,搅拌结束,即可。

[0046] 实施例2:

[0047] 本实施例的一种增加蓄电池容量的PE隔板,包括以下重量份的原料:

[0048] 超高分子量聚乙烯85份、环氧树脂30份、高比表面积二氧化硅60份、改性膨润土25份、糠醛丙酮树脂6份、纳米多孔预活剂10份;

[0049] 所述纳米多孔预活剂的制备方法为纳米多孔镍先置于质量分数为20%的氯化铁溶液中反应20min,然后离心、洗涤、干燥,再将纳米多孔镍置于氧化铝坩埚中烧结处理,烧结温度为1400℃,烧结2h,烧结结束,得到纳米多孔预活剂。

[0050] 本实施例的高比表面积二氧化硅的制备方法为:将二氧化硅先于250℃热活化处理35min,然后以2℃/min的速率将温度降至120℃,继续保温15min,最后冷却至室温,然后加入混酸中搅拌30min,搅拌转速为500r/min,随后再洗涤、离心,再置于球磨机中球磨,球磨30min,球磨结束,得到高比表面积二氧化硅。

[0051] 本实施例的混酸的制备方法为将质量分数40%的稀硫酸与30%的磷酸按照重量比1:3进行混合,然后再加入二甲基乙酰胺,以150r/min的恒定转速搅拌30min,即可。

[0052] 本实施例的改性膨润土的制备方法为将膨润土先采用电晕处理,然后再置于偶联剂KH560中煮沸20min,煮沸温度为100℃,随后水洗、干燥,再置于反应釜中,然后加入膨润土总量30%的氟碳树脂、纳米金刚石粉,再在压力为30MPa、温度为95℃下以1000r/min的转速搅拌40min,搅拌结束,再离心、干燥,得到改性膨润土。

[0053] 本实施例的电晕处理功率为10Kw,处理温度为50℃,处理时间为25min。

[0054] 本实施例的一种增加蓄电池容量的PE隔板的制备方法,包括以下步骤:

[0055] 步骤一:按要求称量各组分原料:

[0056] 步骤二,将超高分子量聚乙烯、环氧树脂、改性膨润土、糠醛丙酮树脂加入到高速搅拌机中先以1500r/min的转速进行搅拌30min,得到混料A;

[0057] 步骤三,向混料A中加入高比表面积二氧化硅、纳米多孔预活剂,先高速搅拌、再低速搅拌,搅拌结束,得到混料B;

[0058] 步骤四,将混料B送入双螺杆挤出机中进行挤出,挤出后再冷却,即得本发明的PE隔板。

[0059] 本实施例的步骤三中高速搅拌、再低速搅拌的具体步骤为先以1100r/min的转速

进行搅拌55min,随后再以250r/min的转速进行搅拌2h,搅拌结束,即可。

[0060] 实施例3:

[0061] 本实施例的一种增加蓄电池容量的PE隔板,包括以下重量份的原料:

[0062] 超高分子量聚乙烯80份、环氧树脂25份、高比表面积二氧化硅50份、改性膨润土20份、糠醛丙酮树脂4份、纳米多孔预活剂7.5份;

[0063] 所述纳米多孔预活剂的制备方法为纳米多孔镍先置于质量分数为20%的氯化铁溶液中反应15min,然后离心、洗涤、干燥,再将纳米多孔镍置于氧化铝坩埚中烧结处理,烧结温度为1200℃,烧结1.5h,烧结结束,得到纳米多孔预活剂。

[0064] 本实施例的高比表面积二氧化硅的制备方法为:将二氧化硅先于200℃热活化处理30min,然后以2℃/min的速率将温度降至120℃,继续保温15min,最后冷却至室温,然后加入混酸中搅拌25min,搅拌转速为400r/min,随后再洗涤、离心,再置于球磨机中球磨,球磨25min,球磨结束,得到高比表面积二氧化硅。

[0065] 本实施例的混酸的制备方法为将质量分数为35%的稀硫酸与25%的磷酸按照重量比1:3进行混合,然后再加入二甲基乙酰胺,以125r/min的恒定转速搅拌25min,即可。

[0066] 本实施例的改性膨润土的制备方法为将膨润土先采用电晕处理,然后再置于偶联剂KH560中煮沸15min,煮沸温度为100℃,随后水洗、干燥,再置于反应釜中,然后加入膨润土总量25%的氟碳树脂、纳米金刚石粉,再在压力为25MPa、温度为90℃下以700r/min的转速搅拌35min,搅拌结束,再离心、干燥,得到改性膨润土。

[0067] 本实施例的电晕处理功率为6Kw,处理温度为30℃,处理时间为20min。

[0068] 本实施例的一种增加蓄电池容量的PE隔板的制备方法,包括以下步骤:

[0069] 步骤一:按要求称量各组分原料:

[0070] 步骤二,将超高分子量聚乙烯、环氧树脂、改性膨润土、糠醛丙酮树脂加入到高速搅拌机中先以1250r/min的转速进行搅拌25min,得到混料A;

[0071] 步骤三,向混料A中加入高比表面积二氧化硅、纳米多孔预活剂,先高速搅拌、再低速搅拌,搅拌结束,得到混料B;

[0072] 步骤四,将混料B送入双螺杆挤出机中进行挤出,挤出后再冷却,即得本发明的PE隔板。

[0073] 本实施例的步骤三中高速搅拌、再低速搅拌的具体步骤为先以1100r/min的转速进行搅拌50min,随后再以200r/min的转速进行搅拌1.5h,搅拌结束,即可。

[0074] 对比例1:

[0075] 与实施例3的材料及制备工艺基本相同,唯有不同的是未添加纳米多孔预活剂。

[0076] 对比例2:

[0077] 与实施例3的材料及制备工艺基本相同,唯有不同的是未添加改性膨润土。

[0078] 对比例3:

[0079] 与实施例3的材料及制备工艺基本相同,唯有不同的是采用中国专利文献公告号:CN106340605A公开了一种新型蓄电池PE隔板生产工艺中实施例1原料及方法。

[0080] 性能测试:将实施例1-3及对比例1-3制备的PE隔板先后在模拟电容器电解液、充放电条件下处理1h,然后再将PE隔板在电容器中进行性能测试

[0081]

组别	初始放电量 (mAh/g)	初始充电量 (mAh/g)	库伦效率 (%)
----	---------------	---------------	----------

实施例1	1314	1221	99.3
实施例2	1310	1218	99.1
实施例3	1319	1224	99.4
对比例1	1025	1107	93.2
对比例2	1124	1024	91.1
对比例3	689	721	68.9

[0082] 表1

[0083] 从表1本发明实施例1-3及对比例1-3中得出,本发明实施例3初始放电量达到1319mAh/g,初始充电量达到1224mAh/g,库伦效率达到99.4%,而对比例3初始放电量仅为1319mAh/g,初始充电量仅为721mAh/g,库伦效率仅为68.9%。

[0084] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。

[0085] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。