



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118269341 A

(43) 申请公布日 2024.07.02

(21) 申请号 202410208738.0

H01M 8/18 (2006.01)

(22) 申请日 2024.02.26

B29L 31/34 (2006.01)

(71) 申请人 大连融科储能技术发展有限公司

地址 116000 辽宁省大连市高新技术产业
园区信达街22号

(72) 发明人 冯伟 胡伊宁 初翰林 李晓宇

王紫雪 吴静波 江杉 王世宇

(74) 专利代理机构 大连智高专利事务所(特殊

普通合伙) 21235

专利代理师 宋文君

(51) Int. Cl.

B29C 64/10 (2017.01)

B33Y 10/00 (2015.01)

H01M 8/0223 (2016.01)

H01M 8/0241 (2016.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种液流电池用3D打印制造双极板的方法

(57) 摘要

本发明属于液流电池应用技术领域,公开了一种液流电池用3D打印制造双极板的方法。包括导电材料树脂材料混合、升温搅拌、3D打印、固化处理。本发明所制备的液流电池用双极板因使用的成型工艺为3D打印技术,可直接打印出流道一体化结构,可打印出不易实现的异形结构,解决模压工艺的模具开发等难点。

1. 一种液流电池用3D打印制造双极板的方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - S1. 将所述导电材料与树脂材料在真空条件下进行机械混合,在50°C搅拌30min至均匀状态,得到混合物A,导电材料与树脂材料质量份数比例为96:4;
 - S2. 将混合物A升温至130°C,继续搅拌10min,得到3D打印材料;
 - S3. 待准备材料降温至室温25°C,按照三维转二维图纸设计,于50°C进行打印得到液流电池用双极板;
 - S4. 液流电池用双极板进行100~130°C的固化处理,得到最终成品。
2. 根据权利要求1所述的液流电池用3D打印制造双极板的方法,其特征在于,所述步骤S1中使用的导电材料为膨胀石墨、天然石墨、鳞片石墨、微晶石墨、人造石墨、石墨烯、碳纤维、导电炭黑、中间相碳微球的一种或多种混合物。
3. 根据权利要求1所述的液流电池用3D打印制造双极板的方法,其特征在于,所述步骤S1中使用的树脂材料为酚醛树脂、环氧树脂、聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯、聚偏二氟乙烯、聚苯硫醚、丙烯酸类树脂的一种或多种混合物。
4. 根据权利要求1所述的液流电池用3D打印制造双极板的方法,其特征在于,所述步骤S1中机械混合步骤使用惰性气体N₂,真空压力0.1MPa。
5. 根据权利要求1所述的液流电池用3D打印制造双极板的方法,其特征在于,所述步骤S2中得到的3D打印材料为液状、膏状或粒状。
6. 根据权利要求1所述的液流电池用3D打印制造双极板的方法,其特征在于,所述步骤S4得到的最终成品基板厚度为0.5~1.0mm,流道深度为1.8~2.5mm,流道宽度为0.5~1.0mm。

一种液流电池用3D打印制造双极板的方法

技术领域

[0001] 本发明属于液流电池应用技术领域,具体涉及一种液流电池用3D打印制造双极板的方法。

背景技术

[0002] 目前液流电堆中使用的双极板多数为平板设计,若增加同燃料电池类似的流场设计,需单独增加一种材料冲压成流场的流道设计,为分体式结构,有效的解决了电解液在电堆中的分布问题。但是,双极板与流道板不完全是相同材料,且分体式结构本身增加了不同种材料间的接触电阻,故液流电池用双极板流道一体化结构是目前的研究热点。传统的模压工艺对于实现流道一体化结构,有着十分困难的技术难点。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明提供一种液流电池用3D打印制造双极板的方法,大幅度的降低了电堆中双极板部件的接触电阻,提高电压效率。

[0004] 本发明的上述目的是通过以下技术方案实现的:一种液流电池用3D打印制造双极板的方法,包括以下步骤:

[0005] 1.将所述导电材料与树脂材料在真空条件下进行机械混合,在50°C搅拌30min至均匀状态,得到混合物A,导电材料与树脂材料质量份数比例为96:4;

[0006] 2.将混合物A升温至130°C,继续搅拌10min,得到3D打印材料;

[0007] 3.待准备材料降温至室温25°C,按照三维转二维图纸设计,于50°C进行打印得到液流电池用双极板;

[0008] 4.液流电池用双极板进行100~130°C的固化处理,得到最终成品。

[0009] 进一步的,所述步骤1中使用的导电材料为膨胀石墨、天然石墨、鳞片石墨、微晶石墨、人造石墨、石墨烯、碳纤维、导电炭黑、中间相碳微球的一种或多种混合物。

[0010] 进一步的,所述步骤1中使用的树脂材料为酚醛树脂、环氧树脂、聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯、聚偏二氟乙烯、聚苯硫醚、丙烯酸类树脂的一种或多种混合物。

[0011] 进一步的,所述步骤1中机械混合步骤使用惰性气体N₂,真空压力0.1MPa。

[0012] 进一步的,所述步骤2中得到的3D打印材料为液状、膏状或粒状。

[0013] 进一步的,所述步骤4得到的最终成品基板厚度为0.5~1.0mm,流道深度为1.8~2.5mm,流道宽度为0.5~1.0mm。

[0014] 本发明与现有技术相比的有益效果是:

[0015] (1)本发明提供了一种液流电池用复合双极板及其制备方法,大幅度的降低了电堆中双极板部件的接触电阻,提高电压效率;

[0016] (2)本发明所制备的液流电池用双极板因使用的成型工艺为3D打印技术,可直接打印出流道一体化结构,可打印出不易实现的异形结构,解决模压工艺的模具开发等难点;

[0017] (3)使用的树脂为环氧树脂、酚醛树脂、丙烯酸类树脂、聚偏氟乙烯等,适用于液流

电池的电解液体系,可满足双极板所需要的机械强度;

[0018] (4) 使用的3D打印技术,流道数量、深度、宽度的设计不受制于传统石墨材料,可设计出最优的电解液分配的流场,为液流电池的发展带来更多的可能性。

具体实施方式

[0019] 下面通过具体实施例详述本发明,但不限制本发明的保护范围。如无特殊说明,本发明所采用的实验方法均为常规方法,所用实验器材、材料、试剂等均可从商业途径获得。

[0020] 实施例所制备的双极板的厚度采用数显千分尺进行测试;

[0021] 实施例所制备的双极板的拉伸强度、抗弯强度参考中华人民共和国能源行业标准NB/T 42007-2013《全钒液流电池用双极板测试方法》,将双极板截取70mm×10mm的矩形材料作为试样,试样初始标距为50mm,以5mm/min的速度拉伸进行测试;将双极板截取100mm×10mm的矩形材料作为试样,以1mm/min的速度进行抗弯进行测试;

[0022] 实施例所制备的双极板的电导率通过使用双电测四探针电阻率测试仪进行测试;

[0023] 实施例1

[0024] (1) 将膨胀石墨与丙烯酸类和聚偏氟乙烯树脂的混合物(两者质量分数比例为1:1)在真空条件下进行机械混合,在50℃搅拌30min至均匀状态,得到混合物A,导电材料与树脂材料质量份数比例为96:4;

[0025] (2) 将混合物A升温至130℃,继续搅拌10min,得到3D打印材料;

[0026] (3) 待准备材料降温至室温25℃,按照三维转二维图纸设计,于50℃进行打印得到液流电池用双极板。

[0027] (4) 液流电池用双极板进行100℃的固化处理,得到最终成品。

[0028] 实施例2

[0029] (1) 将膨胀石墨与人造石墨的混合物(两者质量分数比例为2:1)与酚醛树脂和聚偏氟乙烯树脂的混合物(两者质量分数比例为1:1)在真空条件下进行机械混合,在50℃搅拌30min至均匀状态,得到混合物A,导电材料与树脂材料质量份数比例为96:4;

[0030] (2) 将混合物A升温至130℃,继续搅拌10min,得到3D打印材料;

[0031] (3) 待准备材料降温至室温25℃,按照三维转二维图纸设计,于50℃进行打印得到液流电池用双极板。

[0032] (4) 液流电池用双极板进行100℃的固化处理,得到最终成品。

[0033] 实施例3

[0034] (1) 将膨胀石墨与碳纤维的混合物(两者质量分数比例为5:1)与聚四氟乙烯和聚偏氟乙烯树脂的混合物(两者质量分数比例为1:1)在真空条件下进行机械混合,在50℃搅拌30min至均匀状态,得到混合物A,导电材料与树脂材料质量份数比例为96:4;

[0035] (2) 将混合物A升温至130℃,继续搅拌10min,得到3D打印材料;

[0036] (3) 待准备材料降温至室温25℃,按照三维转二维图纸设计,于50℃进行打印得到液流电池用双极板。

[0037] (4) 液流电池用双极板进行100℃的固化处理,得到最终成品。

[0038] 实施例4

[0039] (1) 将膨胀石墨与酚醛树脂、聚偏氟乙烯树脂、丙烯酸类树脂的混合物(三者质量

分数比例为1:1:1)在真空条件下进行机械混合,在50°C搅拌30min至均匀状态,得到混合物A,导电材料与树脂材料质量份数比例为96:4;

[0040] (2)将混合物A升温至130°C,继续搅拌10min,得到3D打印材料;

[0041] (3)待准备材料降温至室温25°C,按照三维转二维图纸设计,于50°C进行打印得到液流电池用双极板。

[0042] (4)液流电池用双极板进行100°C的固化处理,得到最终成品。

[0043] 对比例1

[0044] (1)将膨胀石墨丙烯酸类酚醛树脂和聚偏氟乙烯树脂的混合物(两者质量分数比例为1:1)在真空条件下进行机械混合,在50°C搅拌30min至均匀状态,得到混合物A,导电材料与树脂材料质量份数比例为99:1;

[0045] (2)将混合物A升温至130°C,继续搅拌10min,得到3D打印材料;

[0046] (3)待准备材料降温至室温25°C,按照三维转二维图纸设计,于50°C进行打印得到液流电池用双极板。

[0047] (4)液流电池用双极板进行100°C的固化处理,得到最终成品。

[0048] 对比例2

[0049] (1)将膨胀石墨与人造石墨的混合物(两者质量分数比例为2:1)与酚醛树脂和聚偏氟乙烯树脂的混合物(两者质量分数比例为1:1)在真空条件下进行机械混合,在50°C搅拌30min至均匀状态,得到混合物A,导电材料与树脂材料质量份数比例为97:3;

[0050] (2)将混合物A升温至130°C,继续搅拌10min,得到3D打印材料;

[0051] (3)待准备材料降温至室温25°C,按照三维转二维图纸设计,于50°C进行打印得到液流电池用双极板。

[0052] (4)液流电池用双极板进行150°C的固化处理,得到最终成品。

[0053] 表1实施例制备的双极板的性能数据

编号	整体电导率 (S/cm)	拉伸强度 (MPa)	抗弯强度 (MPa)
实施例 1	450	37	28
实施例 2	440	35	25
实施例 3	470	40	30
实施例 4	440	38	28
对比例 1	500	27	22
对比例 2	350	25	20

[0054] 从表1中我们可以看出,本发明方法制备的双极板具有较高的导电性能和机械强度。对比例1说明导电材料比例过大,双极板的机械强度降低,对比例2说明固化温度过高,损坏双极板的成型后的机械强度,降低各材料之间的接触,电导率下降。

[0056] 以上所述实施方式仅为本发明的优选实施例,而并非本发明可行实施的全部实施例。对于本领域一般技术人员而言,在不背离本发明原理和精神的前提下对其所作出的任何显而易见的改动,都应当被认为包含在本发明的权利要求保护范围之内。