



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102244214 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 16

(21) 申请号 201110154319. 6

(22) 申请日 2011. 06. 09

(71) 申请人 中国华能集团清洁能源技术研究院
有限公司

地址 100098 北京市海淀区知春路甲 48 号
盈都大厦 A 座 26 层

(72) 发明人 程健 徐越 许世森 王保民
张瑞云 李晨

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

代理人 贺建斌

(51) Int. Cl.

H01M 2/08 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料及其制备方法

(57) 摘要

一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料, 由粘结剂和密封填充材料制成, 粘结剂由水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂制成, 密封填充材料由氧化锆松散纤维 / 粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维制成, 其制备方法是先将水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂在室温下混合后加入蒸馏水, 调制粘稠状粘结剂, 再将氧化锆松散纤维 / 粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维在无水乙醇下均匀研磨成粉末, 制成密封填充材料, 最后将制备好的粘结剂和制备好的密封填充材料混合, 研磨, 然后烘干, 在辊压机内滚压成密封片, 然后裁剪为所需形状, 本发明的材料解决了电池单元之间的密封及双极板气孔被熔盐堵塞的问题, 对熔融碳酸盐燃料电池的大功率发电提供了有效的保证。

1. 一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料,其特征在于:由粘结剂和密封填充材料制成,粘结剂和密封填充材料的重量比为 $(0.2 \sim 0.6) : (0.8 \sim 0.4)$;粘结剂由水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂制成,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 $(0.4 \sim 0.6) : (0.6 \sim 0.4)$;密封填充材料由氧化锆松散纤维/粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维制成,其中氧化锆松散纤维/粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 $1 : (0.2 \sim 1.05) : (0.4 \sim 1.2) : (0.4 \sim 1.2)$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料,其特征在于:所述的水玻璃、ZS-1071 耐高温无机粘合剂在 $600 \sim 650^{\circ}\text{C}$ 时处于软化状态,粘性达到 $60 \sim 100\text{Pa} \cdot \text{S}/25^{\circ}\text{C}$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料,其特征在于:由粘结剂和密封填充材料制成,粘结剂和密封填充材料的重量比为 $0.2 : 0.8$;粘结剂由水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂制成,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 $0.4 : 0.6$;密封填充材料由氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维制成,其中氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 $1 : 0.2 : 0.4 : 0.4$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料,其特征在于:由粘结剂和密封填充材料制成,粘结剂和密封填充材料的重量比为 $0.2 : 0.8$;粘结剂由水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂制成,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 $0.5 : 0.5$;密封填充材料由氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维制成,其中氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 $1 : 0.5 : 0.8 : 0.8$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料,其特征在于:由粘结剂和密封填充材料制成,粘结剂和密封填充材料的重量比为 $0.2 : 0.8$;粘结剂由水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂制成,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 $0.6 : 0.4$;密封填充材料由氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维制成,其中氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 $1 : 1 : 1.2 : 1.2$ 。

6. 一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

1)、将水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂在室温下混合后加入蒸馏水,调制成浓度达到 $70 \sim 90\%$ 的粘稠状粘结剂,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 $(0.4 \sim 0.6) : (0.6 \sim 0.4)$;

2)、将氧化锆松散纤维/粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维在无水乙醇下均匀研磨成粉末,粉末的粒径为 $0.1 \sim 5\mu\text{m}$,制成密封填充材料,其中氧化锆松散纤维/粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 $1 : (0.2 \sim 1.05) : (0.4 \sim 1.2) : (0.4 \sim 1.2)$;

3)、将步骤 1) 制备好的粘结剂和步骤 2) 制备好的密封填充材料混合,粘结剂和密封填充材料的重量比为 $(0.2 \sim 0.6) : (0.8 \sim 0.4)$,研磨 $1 \sim 2$ 小时,然后烘干,研磨功率为 $1.1\text{kW} \sim 3\text{kW}/380\text{V}$,转速为 $450\text{r}/\text{min}$,在辊压机内滚压成密封片,然后裁剪为所需形状。

7. 根据权利要求 6 所述的一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

1)、将水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂在室温下混合后加入蒸馏水,调制成浓度达到 70% 的粘稠状粘结剂,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 $0.4 : 0.6$;

2)、将氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维在无水乙醇下均匀研磨成粉末,粉

末的粒径为 $0.1\ \mu\text{m}$, 制成密封填充材料, 其中氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 $1 : 0.2 : 0.4 : 0.4$;

3)、将步骤 1) 制备好的粘结剂和步骤 2) 制备好的密封填充材料混合, 粘结剂和密封填充材料的重量比为 $0.2 : 0.8$; 研磨 1 小时, 研磨功率为 1.1kW , 转速为 $450\text{r}/\text{min}$, 然后烘干, 在辊压机内滚压成密封片, 然后裁剪为所需形状。

8. 根据权利要求 6 所述的一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料的制备方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

1)、将水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂在室温下混合后加入蒸馏水, 调制成浓度达到 80% 的粘稠状粘结剂, 水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 $0.5 : 0.5$;

2)、将氧化锆松散粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维在无水乙醇下均匀研磨成粉末, 粉末的粒径为 $2\ \mu\text{m}$, 制成密封填充材料, 其中氧化锆松散粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 $1 : 0.5 : 0.8 : 0.8$;

3)、将步骤 1) 制备好的粘结剂和步骤 2) 制备好的密封填充材料混合, 粘结剂和密封填充材料的重量比为 $0.2 : 0.8$, 研磨 1.5 小时, 研磨功率为 1.1kW , 转速为 $450\text{r}/\text{min}$, 然后烘干, 在辊压机内滚压成密封片, 然后裁剪为所需形状。

9. 根据权利要求 6 所述的一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料的制备方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

1)、将水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂在室温下混合后加入 100g 蒸馏水, 调制成浓度达到 90% 的粘稠状粘结剂, 水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 $0.6 : 0.4$;

2)、将氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维在无水乙醇下均匀研磨成粉末, 粉末的粒径为 $5\ \mu\text{m}$, 制成密封填充材料, 其中氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 $1 : 1 : 1.2 : 1.2$;

3)、将步骤 1) 制备好的粘结剂和步骤 2) 制备好的密封填充材料混合, 粘结剂和密封填充材料的重量比为 $0.6 : 0.4$, 研磨 2 小时, 研磨功率为 1.1kW , 转速为 $450\text{r}/\text{min}$, 然后烘干, 在辊压机内滚压成密封片, 然后裁剪为所需形状。

一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及熔融碳酸盐燃料电池技术领域,具体涉及一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料及其制备方法。

技术背景

[0002] 熔融碳酸盐燃料电池的基本单元由阴极、电解质和阳极构成,要实现大功率的发电,需将每个单元通过串联的方式连接起来,形成熔融碳酸盐燃料电池堆。熔融碳酸盐燃料电池一般采用平面结构,电池之间的密封依靠熔融碳酸盐的粘度以及一定压力在双极板之间形成一层湿密封,而这层密封需要很大的压紧力,压紧力过大对电极的强度也会产生影响,另外熔融的碳酸盐会向下流入电池的气体通道,最后在电池的进气口或出气口堆积而发生堵塞现象,因此大功率电池发电需要解决的关键问题之一就是每个电池单元之间的密封及双极板气孔被熔盐堵塞的问题。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料及其制备方法,该密封材料解决了电池单元之间的密封及双极板气孔被熔盐堵塞的问题,对熔融碳酸盐燃料电池的大功率发电提供了有效的保证。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0005] 一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料,由粘结剂和密封填充材料制成,粘结剂和密封填充材料的重量比为 $(0.2 \sim 0.6) : (0.8 \sim 0.4)$;粘结剂由水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂制成,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 $(0.4 \sim 0.6) : (0.6 \sim 0.4)$;密封填充材料由氧化锆松散纤维/粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维制成,其中氧化锆松散纤维/粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 $1 : (0.2 \sim 1.05) : (0.4 \sim 1.2) : (0.4 \sim 1.2)$ 。

[0006] 所述的水玻璃、ZS-1071 耐高温无机粘合剂在 $600 \sim 650^{\circ}\text{C}$ 时处于软化状态,粘性达到 $60 \sim 100\text{Pa} \cdot \text{S}/25^{\circ}\text{C}$ 。

[0007] 一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料的制备方法,包括以下步骤:

[0008] 1)、将水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂在室温下混合后加入蒸馏水,调制成浓度达到 $70 \sim 90\%$ 的粘稠状粘结剂,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 $(0.4 \sim 0.6) : (0.6 \sim 0.4)$;

[0009] 2)、将氧化锆松散纤维/粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维在无水乙醇下均匀研磨成粉末,粉末的粒径为 $0.1 \sim 5\mu\text{m}$,制成密封填充材料,其中氧化锆松散纤维/粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 $1 : (0.2 \sim 1.05) : (0.4 \sim 1.2) : (0.4 \sim 1.2)$;

[0010] 3)、将步骤 1) 制备好的粘结剂和步骤 2) 制备好的密封填充材料混合,粘结剂和密封填充材料的重量比为 $(0.2 \sim 0.6) : (0.8 \sim 0.4)$,研磨 $1 \sim 2$ 小时,研磨功率为 $1.1\text{kW} \sim 3\text{kW}/380\text{V}$,转速为 $450\text{r}/\text{min}$,然后烘干,在辊压机内滚压成密封片,然后裁剪为所需形状。

[0011] 由于本发明的密封材料解决了电池单元之间的密封及双极板气孔被熔盐堵塞的问题,使用本发明中的密封垫圈,使得电池间的不再发生漏气现象,同时也减小了对电池堆的压力要求,进一步使得制备的电极能很好的满足实验要求;同时使用密封垫圈,使得熔盐不再想双极板气孔中流入,再没有发生堵气现象,故而对熔融碳酸盐燃料电池的大功率发电提供了有效的保证。

具体实施方式

[0012] 下面结合具体实施例对本发明做详细描述。

[0013] 实施例 1

[0014] 一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料,由粘结剂和密封填充材料制成,粘结剂和密封填充材料的重量比为 0.2 : 0.8;粘结剂由水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂制成,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 0.4 : 0.6;密封填充材料由氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维制成,其中氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 1 : 0.2 : 0.4 : 0.4。

[0015] 一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料的制备方法,包括以下步骤:

[0016] 1)、将水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂在室温下混合后加入蒸馏水,调制成浓度达到 70% 的粘稠状粘结剂,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 0.4 : 0.6;

[0017] 2)、将氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维在无水乙醇下均匀研磨成粉末,粉末的粒径为 $0.1\ \mu\text{m}$,制成密封填充材料,其中氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 1 : 0.2 : 0.4 : 0.4;

[0018] 3)、将步骤 1) 制备好的粘结剂和步骤 2) 制备好的密封填充材料混合,粘结剂和密封填充材料的重量比为 0.2 : 0.8;研磨 1 小时,研磨功率为 1.1kW,转速为 450r/min,然后烘干,在辊压机内滚压成密封片,然后裁剪为所需形状。

[0019] 这样配置的粘结剂粘度达到 $60\text{Pa}\cdot\text{S}/25^\circ\text{C}$,制得的密封材料较硬些,适合于做密封框。

[0020] 实施例 2

[0021] 一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料,由粘结剂和密封填充材料制成,粘结剂和密封填充材料的重量比为 0.2 : 0.8;粘结剂由水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂制成,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 0.5 : 0.5;密封填充材料由氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维制成,其中氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 1 : 0.5 : 0.8 : 0.8。

[0022] 一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料的制备方法,包括以下步骤:

[0023] 1)、将水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂在室温下混合后加入蒸馏水,调制成浓度达到 80% 的粘稠状粘结剂,水玻璃和 ZS-1071 耐高温无机粘合剂的重量比为 0.5 : 0.5;

[0024] 2)、将氧化锆松散粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维在无水乙醇下均匀研磨成粉末,粉末的粒径为 $2\ \mu\text{m}$,制成密封填充材料,其中氧化锆松散粉末、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为 1 : 0.5 : 0.8 : 0.8;

[0025] 3)、将步骤1)制备好的粘结剂和步骤2)制备好的密封填充材料混合,粘结剂和密封填充材料的重量比为0.2 : 0.8,研磨1.5小时,研磨功率为1.1kW,转速为450r/min,然后烘干,在辊压机内滚压成密封片,然后裁剪为所需形状。

[0026] 这样配置的粘结剂粘度达到80Pa·S/25℃,制得的密封材料比实施例1的硬度小一些,适合于做密封垫片。

[0027] 实施例3

[0028] 一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料,由粘结剂和密封填充材料制成,粘结剂和密封填充材料的重量比为0.2 : 0.8;粘结剂由水玻璃和ZS-1071耐高温无机粘合剂制成,水玻璃和ZS-1071耐高温无机粘合剂的重量比为0.6 : 0.4;密封填充材料由氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维制成,其中氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为1 : 1 : 1.2 : 1.2。

[0029] 一种熔融碳酸盐燃料电池的密封材料的制备方法,包括以下步骤:

[0030] 1)、将水玻璃和ZS-1071耐高温无机粘合剂在室温下混合后加入100g蒸馏水,调制成浓度达到90%的粘稠状粘结剂,水玻璃和ZS-1071耐高温无机粘合剂的重量比为0.6 : 0.4;

[0031] 2)、将氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维在无水乙醇下均匀研磨成粉末,粉末的粒径为5μm,制成密封填充材料,其中氧化锆松散纤维、云母粉、玻璃粉和玻璃纤维的重量比为1 : 1 : 1.2 : 1.2;

[0032] 3)、将步骤1)制备好的粘结剂和步骤2)制备好的密封填充材料混合,粘结剂和密封填充材料的重量比为0.6 : 0.4,研磨2小时,研磨功率为1.1kW,转速为450r/min,然后烘干,在辊压机内滚压成密封片,然后裁剪为所需形状。

[0033] 这样配置的粘结剂粘度达到100Pa·S/25℃,制得的密封材料的硬度介于实施例1和实施例2,性能最好。