



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102024973 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 20

(21) 申请号 201010546106. 3

(22) 申请日 2010. 11. 16

(71) 申请人 成都振中电气有限公司

地址 610100 四川省成都市成都经济技术开
发区振中路 1 号

(72) 发明人 聂在和

(74) 专利代理机构 四川省成都市天策商标专利
事务所 51213

代理人 伍孝慈

(51) Int. Cl.

H01M 8/12 (2006. 01)

H01M 4/86 (2006. 01)

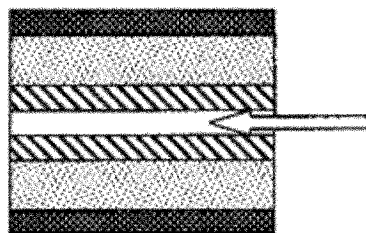
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

固体氧化物燃料电池

(57) 摘要

本发明提供一种结构简单、成本低、热利用率高的固体氧化物燃料电池。电解质材料包括氧离子导体固体电解质和质子导体固体电解质, 阳极材料优选金属陶瓷、贵金属材料以及多相复合材料。



1. 一种固体氧化物燃料电池，其特征在：包括电解质、阴极、阳极，所述电解质的材料为氧离子导体固体电解质或质子导体固体电解质，所述氧离子导体固体电解质包括氧化钇稳定的氧化锆 YSZ、氧化铈稳定的氧化锆 SSZ、镓掺杂氧化铈 GDC、钐掺杂氧化铈 SDC、锶镁掺杂的镓酸镧 LSGM 中的至少一种。

2. 根据权利要求 1 所述的固体氧化物燃料电池，其特征在所述质子导体固体电解质包括以下材料中的至少一种：铈掺杂的铈酸锶 SCY、钕掺杂的铈酸钡 BCY。

3. 根据权利要求 1 所述的固体氧化物燃料电池，其特征在所述阳极的材料包括以下至少一种材料：Ni-YSZ 金属陶瓷、Ni-GDC 金属陶瓷、Ni-SDC 金属陶瓷、Pd、Ru、Pt、Ru-CeO₂+Ni-SDC、Pd-CeO₂+Ni-GDC、Ni-LSCM，所述 LSCM 为 (La_{0.75}Sr_{0.25})_{0.9}Cr_{0.5}Mn_{0.5}O₃。

4. 根据权利要求 1 所述的固体氧化物燃料电池，其特征在在于，所述阴极的材料包括以下至少一种材料：LSM、LSCF、BSCF、SSC、LSM-MnO₂、Pd、Pt、Au、LSM-YSZ、LSCF-SDC、BSCF-SDC。

固体氧化物燃料电池

技术领域

[0001] 本发明涉及一种固体氧化物燃料电池，特别是结构简单、成本低、热利用率高的固体氧化物燃料电池。

背景技术

[0002] 固体氧化物燃料电池 (SOFC) 是一种将碳氢化合物的化学能通过电化学反应直接转化成电能的最有效的装置，近年来其在清洁、高效和分布式发电领域中越来越受到人们的重视。现有技术至少存在以下问题：结构复杂、成本高。对于小型或者微型 SOFC 来说，其热量不足以和热机循环系统联动，余热、废热利用率低。

发明内容

[0003] 为了解决上述弊端，本发明的目的是提供一种结构简单、成本低、热利用率高的固体氧化物燃料电池。一种固体氧化物燃料电池，其特征在：包括电解质、阴极、阳极，所述电解质的材料为氧离子导体固体电解质或质子导体固体电解质，所述氧离子导体固体电解质包括氧化钇稳定的氧化锆 YSZ、氧化铈稳定的氧化锆 SSZ、镓掺杂氧化铈 GDC、钐掺杂氧化铈 SDC、锶镁掺杂的镓酸镧 LSGM 中的至少一种。

[0004] 所述的固体氧化物燃料电池其特征在所述质子导体固体电解质包括以下材料中的至少一种：铈掺杂的铈酸锶 SCY、钐掺杂的铈酸钡 BCY。

[0005] 所述的固体氧化物燃料电池，其特征在所述阳极的材料包括以下至少一种材料：Ni-YSZ 金属陶瓷、Ni-GDC 金属陶瓷、Ni-SDC 金属陶瓷、Pd、Ru、Pt、Ru-CeO₂+Ni-SDC、Pd-CeO₂+Ni-GDC、Ni-LSCM，所述 LSCM 为 (La_{0.75}Sr_{0.25})_{0.9}Cr_{0.5}Mn_{0.5}O₃。

[0006] 所述的固体氧化物燃料电池，其特征在于，所述阴极的材料包括以下至少一种材料：LSM、LSCF、BSCF、SSC、LSM-MnO₂、Pd、Pt、Au、LSM-YSZ、LSCF-SDC、BSCF-SD。

附图说明

[0007] 图 1 是本发明结构示意图。

具体实施方式

[0008] 如图 1 所示，固体氧化物燃料电池由三部分组成，阴极、阳极和电解质。其中在提供其发电功能的同时，还需要提供足够的机械强度来支撑运行，定义这一组元材料为支撑层。根据支撑层的不同，有三种结构形式，分别是阳极支撑、电解质支撑和阴极支撑。阴极和阳极同时在一个气室里，暴露在同样的燃料和空气混合气上。有望同时满足缩小燃料电池系统和降低系统运行温度两个要求，结构简单。不需要区分燃料和氧化剂，减少了电池堆的组件，容易实现封接；气室的混合气中，同时存在燃料部分氧化

放热反应，这些热量可以实现电池的自持运行；放出的热量还使得电池的实际运行温度远远高于设定的温度，提高了电解质的离子导电性和电极的催化活性；对电解质致密度要求降低，使得材料制备成本降低；材料机械承受力和热耐受性能更强。有两种主要的结构形式，分别是阴极和阳极在电解质的两侧和阴极和阳极在电解质的同侧表面迁移电池。

[0009] 又可以根据支撑层的不同具体分为五种形式，分别是阳极支撑、电解质支撑、阴极支撑、多孔基体支撑和连接体支撑。对电解质的厚度要求不是很严格，而是两个电极之间的距离很重要，随着两电极的间隙减小，电池功率密度提高，这说明在这种几何构型中，不使用薄膜电解质，也可以减小电池的欧姆阻抗。

[0010] 本发明中的电解质、阴极和阳极的材料可以为：

[0011] 电解质材料可以是氧离子导体固体电解质材料，也可以是质子导体固体电解质材料，其中，氧离子导体固体电解质材料可以优选：氧化锆固体电解质，尤其是氧化钇稳定的氧化锆 (YSZ) 和氧化铈稳定的氧化锆 (SSZ)；

[0012] 氧化铈固体电解质，尤其是镓掺杂氧化铈 (GDC) 和钐掺杂氧化铈 (SDC)；

[0013] 镓酸镧固体电解质，尤其是锶、镁掺杂的镓酸镧 (LSGM)。

[0014] 质子导体固体电解质材料可以优选：

[0015] 铈酸锶 SrCeO_3 固体电解质，尤其是铈掺杂的铈酸锶 (SCY)；

[0016] 铈酸钡 BaCeO_3 固体电解质，尤其是钡掺杂的铈酸钡 (BCY)；

[0017] 阳极材料优选金属陶瓷、贵金属材料以及多相复合材料；

[0018] 金属陶瓷材料优选：Ni-YSZ 金属陶瓷、Ni-GDC 金属陶瓷、Ni-SDC 金属陶瓷；

[0019] 贵金属材料优选：Pd、Ru、Pt；

[0020] 多相复合材料优选：Ru- CeO_2 +Ni-SDC、Pd- CeO_2 +Ni-GDC 及 Ni-LSCM ($\text{NiO} + (\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25})_{0.9}\text{Cr}_{0.5}\text{Mn}_{0.5}\text{O}_3$ (LSCM) 等。

[0021] 阴极材料优选钙钛矿材料、金属材料以及多相复合材料；

[0022] 钙钛矿材料优选： $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_{3-\delta}$ (LSM)、 $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{Co}_{0.2}\text{Fe}_{0.8}\text{O}_{3-\delta}$ (LSCF)、 $\text{Ba}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ (BSCF)、 $\text{Sm}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{CoO}_3$ (SSC) 以及 LSM- MnO_2 ；

[0023] 贵金属材料优选：Pd、Pt、Au；

[0024] 多相复合材料优选：LSM-YSZ、LSCF-SDC、BSCF-SDC。

[0025] 本发明中、高温工作时可以直接采用碳氢化合物为燃料，通过燃料在阳极的内部重整过程，直接进入参与反应。可以用碳氢化合物燃料和碳氢氧化合物燃料。碳氢化合物类燃料主要呈现气体形式，例如甲烷、乙烷、丙烷、丁烷等，随着碳链增长，也可以是液体形式，例如异辛烷等。在 500°C 以上，可以直接采用甲烷类气体，阳极材料可以直接催化甲烷氧化；在 500°C 以下，例如 300°C - 400°C ，则采用长链 (C 数目多的) 碳氢化合物，这类碳氢燃料在阳极上表现出更好的催化性能；碳氢氧化合物燃料主要呈现液体形式，例如甲醇、乙醇等。液体燃料在阳极表面首先气化成气体，然后在阳极表面催化重整后参加反应。在碳氢 (氧) 化合物类燃料的 SOFC 反应中，通常伴随烷烃的部分氧化反应发生，这种反应通常是一个放热反应，这种热量有助于维持正常反应。

[0026] 本发明不限于上述实施例，在本发明的构思范围内，根据上述说明书的描述，本领域的普通技术人员还可做出一些显而易见的改变，但这些改变均应落入本发明权利要求的保护范围之内。

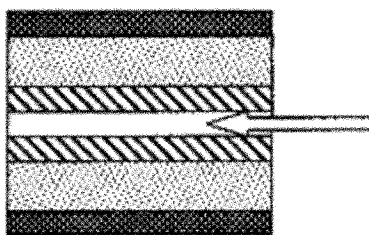


图 1