

研究论文

钙钛矿型热电氧化物 $Y_{0.95}R_{0.05}CoO_3$ ($R=Ca, Sr, Ba$)的制备和热电性能

刘义, 李海金, 张清, 刘厚通

武汉理工大学材料复合新技术国家重点实验室 武汉 430070

摘要: 采用真空扩散焊接技术将镁合金(MB2)与铝合金(LY12)的焊接, 采用超声波无损检测、电子探针、X射线衍射和扫描电镜等手段研究了焊接温度对焊接接头界面附近组织结构的影响, 分析了界面反应物的生成机理。结果表明, 随着焊接温度的升高, 焊接界面的焊合率提高, 在焊接压力为3 MPa、保温时间为100 min的条件下, 温度升高到480℃完全焊合, 在Al侧和Mg侧分别形成了Al(ss, Mg)和Mg(ss, Al)固溶体, 焊接界面形成了 $Al_{12}Mg_{17}$ 、 $AlMg$ 、 Al_3Mg_2 三种金属间化合物层, 其厚度随着焊接温度的升高而增加, 其中 $AlMg$ 层厚度增长得最快, 接头断裂发生在金属间化合物层且呈阶梯状断裂。界面扩散区的形成主要由有效物理接触阶段、固溶体形成阶段、金属间化合物相形成阶段以及金属间化合物增长阶段组成。

关键词: 无机非金属材料 热电材料 溶胶-凝胶 $YCoO_3$

Fabrication and Thermoelectric Properties of Peovskite-type Thermoelectric Oxide $Y_{0.95}R_{0.05}CoO_3$ ($R=Ca, Sr, Ba$)

LIU Yi, LI Haijin, ZHANG Qing, LIU Houtong

School of Mathematics and Physics, Anhui University of Technology, Maanshan 243032

Abstract: The alkaline-earth metal substituted compounds $Y_{0.95}R_{0.05}CoO_3$ ($R=Ca, Sr, Ba$) were prepared by sol-gel process, and the effect of substituting on its electrical transport and thermoelectric properties were systematically investigated. The results show that with the increase of Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} ionic radius, the electrical resistivity of the $Y_{0.95}R_{0.05}CoO_3$ compounds increases gradually, Seebeck coefficient was improving, and the power factor decreases, in corresponding temperature range. The high-temperature thermoelectric power factor of the $YCoO_3$ system can be improved effectively by the substitution of Ca^{2+} with smaller radius approaching that of the ion Y^{3+} .

Keywords: inorganic non-metallic materials thermoelectric materials sol-gel $YCoO_3$

收稿日期 2011-10-17 修回日期 2011-11-29 网络版发布日期 2012-02-10

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金(11072228)和中央高校基本科研业务费专项资金(2011--IV--038)资助项目。

通讯作者: 刘义

作者简介:

通讯作者E-mail: yliu6@ahut.edu.cn

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(993KB)
- [HTML] 下载
- 参考文献[PDF]
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章














- 无机非金属材料
- 热电材料
- 溶胶-凝胶
- $YCoO_3$

本文作者相关文章

- 刘义
- 李海金
- 张清
- 刘厚通

PubMed

- Article by Liu,x
- Article by Li,H.J
- Article by Zhang,q
- Article by Liu,H.T

- [1] Y.Liu, X.Y.Qin, Y.F.Wang, H.X.Xin, J.Zhang, H.J.Li, Electrical transport and thermoelectric properties of $Y_{1-x}Ca_xCoO_3$ ($0 < x < 0.1$) at high temperatures, *J. Appl. Phys.*, 101, 083709 (2007) 
- [2] G.S.Nolas, J.Sharp, H.J.Goldsmid, *Thermoelectrics: Basic Principles and New Materials Developments* (Germany, Springer-Verlag, 2001) p.8
- [3] I.Terasaki, Y.Sasago, K.Uchinokura, Large thermoelectric power in $NaCo_2O_4$ single crystals, *Phys. Rev. B*, 56, R12685(1997)
- [4] J.Androulakis, P.Migiakis, J.Giapintzakis, $La_{0.95}Sr_{0.05}CoO_3$: An efficient room-temperature thermoelectric oxide, *Appl. Phys. Lett.*, 84, 1099(2004) 
- [5] A.C.Masset, C.Michel, A.Maignan, M.Hervieu, O.Toulemonde, F.Studer, B.Raveau, Misfit-layered with an anisotropic giant magnetoresistance: $Ca_3Co_4O_9$, *Phys. Rev. B*, 62, 166(2000) 
- [6] A.Maignan, D.Flahaut, S.Hebert, Sign change of the thermoelectric power in $LaCoO_3$, *Eur. Phys. J. B*, 39, 145(2004) 
- [7] V.G.Bhide, D.S.Rajoria, Y.S.Reddy, G.Rama Rao, and C.N.R.Rao, Spin-state equilibria in holmium cobaltate, *Phys. Rev. B*, 8, 5028(1973) 
- [8] G.Demazeau, M.Pouchard, P.Hagenmuller, Sur de nouveaux composés oxigène du cobalt +III dérivés de la perovskite, *J. Solid. State. Chem.*, 9, 202(1974) 
- [9] A.Mehta, R.Berliner, R.W.Smith, The structure of yttrium cobaltate from neutron diffraction, *J. Solid. State. Chem.*, 130, 192(1997) 
- [10] Y.Liu, X.Y.Qin, Temperature dependence of electrical resistivity of Ca-doped perovskite-type $Y_{1-x}Ca_xCoO_3$ prepared by sol-gel process, *J. Phys. Chem. Solids*, 67, 1893(2006) 
- [11] K.Knizsek, Z.Jirak, J.Hejtmezek, M.Veverka, M.Marysko, B.C.Hauback, H.Fjellvag, Structure and physical properties of $YCoO_3$ at temperatures up to 1000 K, *Phys. Rev. B*, 73, 214443(2006) 
- [12] G.Thornton, F.C.Morrison, S.Partington, B.C.Tofield, D.E.Williams, The rare earth cobaltates: localized or collective electron behaviour, *J. Phys. C: Solid State Phys.*, 21, 2871(1988) 
- [13] K.Knizsek, Z.Jirak, J.Hejtmezek, M.Veverka, M.Marysko, G.Maris, T.T.M.Palstra, Structural anomalies associated with the electronic and spin transitions in $LnCoO_3$, *Eur. Phys. J. B*, 47, 213(2005) 
- [14] J.Hejtmezek, Z.Jirak, K.Knizsek, M.Marysko, M.Veverka, H.Fujishiro, Magnetism, structure and transport of $Y_{1-x}Ca_xCoO_3$ and $La_{1-x}Ba_xCoO_3$, *J. Magn. Magn. Materials*, 272-276, E283(2004)
- [15] V.M.Goldsmit, *Geochemische verteilungsgesetze der elemente, skrifter norske videnskaps-akad, Oslo I Mat-Naturr*, 2, 7(1926)
- [16] Ji-Woong Moon, Won-Seon Seo, Hiroki Okabe, Takasi Okawa and Kunihiro Koumoto, Ca-doped $RCoO_3$ ($R=Gd, Sm, Nd, Pr$) as thermoelectric materials, *J. Mater. Chem.*, 10, 2007(2000) 
- [17] Ji-Woong Moon, Yoshitake Masuda, Won-Seon Seo, Kunihiro Koumoto, Ca-doped $HoCoO_3$ as p-type oxide thermoelectric materials, *Materials Letters*, 48, 225(2001) 

[18] YAN Shousheng, Fundamentals of Solid State Physics (Beijing, Peking University Press, 2002) p.208 

[19] 阎守胜, kaishu 固体物理基础 (北京, 北京大学出版社, 2002) p.208)

本刊中的类似文章

1. 曹晓晖 陈威宏 刘宇 孙杰 曹晓晖 王文举 于名讯.二次化学共沉淀法制备片状钡铁氧体的形成历程及磁性能研究[J]. 材料研究学报, 2012,26(1): 107-112
2. 豆喜华 赵韦人 宋恩海 周国雄 易春雨 周民康.紫外激发蓝色荧光粉 $Sr_{2-x-y}B_5O_9Cl: xEu^{2+}, yTb^{3+}$ 的合成和发光性能[J]. 材料研究学报, 2012,26(1): 96-100
3. 杨武涛 杨卫华 付芳.PEG/CPB复配改性二氧化铅电极的制备和性能[J]. 材料研究学报, 2012,26(1): 8-12
4. 薛文斌 金乾 杜建成 华铭 吴晓玲.不锈钢表面阴极微弧电沉积氧化铝膜层的性能[J]. 材料研究学报, 2012,26(1): 21-25
5. 殷大根 朱亚波 杜勇 刘晓霞 刘章生.微米螺旋碳纤维的电容特性[J]. 材料研究学报, 2012,26(1): 73-77
6. 朱德如 刘先松 胡锋 JOSE Luis Menendez.明显增强的镧掺杂锶铁氧体的磁光克尔效应[J]. 材料研究学报, 2012,26(1): 91-95
7. 吝大亮, 刘瑛, 尹晓爽, 唐永明, 杨文忠.3A21铝合金表面1,4-双(3-三乙氧基丙基尿基苯)涂层的耐蚀性研究[J]. 材料研究学报, 2011,23(6): 471-474
8. 王珉 赵军 艾兴 刘继刚.含有烧结助剂的复相陶瓷材料烧结过程的元胞自动机模拟[J]. 材料研究学报, 2011,25(6): 618-624
9. 檀雨默 张爱波 郑亚萍 兰岚 陈伟.具有固-液转变的磁性 Fe_3O_4 纳米流体的制备、结构及性能[J]. 材料研究学报, 2011,25(6): 561-565
10. 魏晓玲 杨晖 沈晓冬.TiO₂掺杂对Na-β"-Al₂O₃性能的影响[J]. 材料研究学报, 2011,25(6): 597-601