

微晶、纳米晶金属氢化物合成、结构与性能研究

Investigation on the synthesis, structure and properties of microcrystalline and nanocrystalline metal hydrides

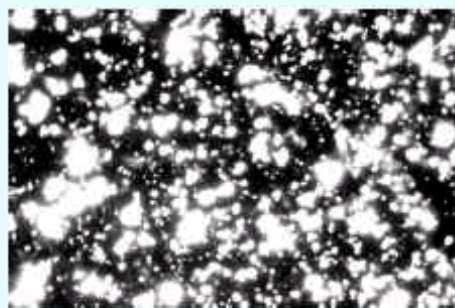
项目批准号: 59671027

中国科学院金属研究所 丁炳哲、郝云彦、张海峰、王爱民

金属氢化物是一种高效、清洁的新型储能材料,而微晶、纳米晶独特的结构将有利于改善其性能。本项目的目的在于阐明微晶、纳米晶贮氢材料和复合贮氢材料的贮氢机理及特点,寻求提高其性能的途径,促进这种新型材料的实际应用。

● 主要研究成果

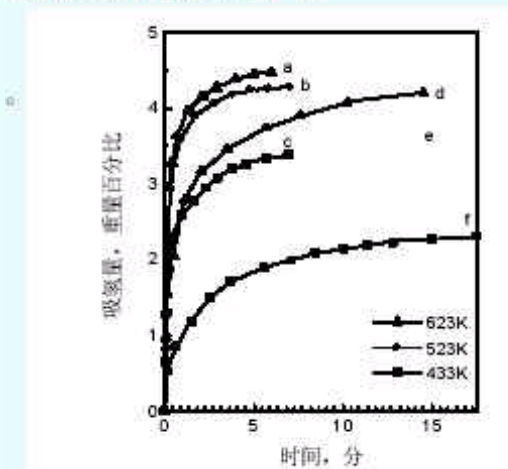
本项目提出了一种新型复合贮氢材料的制备方法 - 催化反应球磨方法。采用此方法制备了Mg-ZrFe_{1.4}Cr_{0.6}纳米复合贮氢材料。研究发现, ZrFe_{1.4}Cr_{0.6}对于Mg 氢化具有显著的催化作用。Mg-ZrFe_{1.4}Cr_{0.6} 纳米复合材料体系在保持高贮氢容量的同时,综合氢化性能较纯Mg 有明显的改善。氢容量达-4.5wt.%;吸、放氢速率较纯Mg提高1-2个数量级;工作温度由原来573-623K 降低至373-423K。在催化反应球磨过程中,复合相的催化作用和累积机械能的提供可以使Mg 直接氢化生成纳米结构的MgH₂-MgH₂。对于相同组分材料,采用催化反应球磨方法所制备的样品在活化性能、贮氢容量、动力学性能及工作温度等各项指标上均明显优于传统球磨方法所制样品。



催化反应球磨制备的Mg-40wt.%ZrFe_{1.4}Cr_{0.6} 颗粒表面的背散射电子像

● 专利

1. 王平, 张海峰, 王爱民, 丁炳哲, 胡壮麒, 一种镁基纳米复合储氢材料, 99122585.6
2. 王平, 王爱民, 张海峰, 丁炳哲, 胡壮麒, 一种镁基复合贮氢材料制备方法, 00123126.X



不同方法制备的Mg-40wt.%ZrFe_{1.4}Cr_{0.6} 在不同温度、2.0MPa氢压下的吸氢动力学曲线。
a, b, c: 催化反应球磨; d, e, f: 球磨

● 代表性论文

1. Ping Wang, Aimin Wang, Haifeng Zhang, Bingzhe Ding, Zhuangqi Hu, Hydriding property of a mechanically milled Mg-50wt.% ZrFe_{1.4}Cr_{0.6} composite, Journal of Alloys and Compounds, Vol.297, 240-245, 2000.
2. P. Wang, A.M. Wang, Y.L. Wang, H.F. Zhang, Z.Q. Hu, Decomposition behavior of MgH₂ prepared by reaction ball-milling, Scripta Mater., Vol.43, 83-87, 2000.