

平成18年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 4 6 0 3 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 特別研究員奨励費 4. 研究期間 平成18年度 ～ 平成19年度
5. 課題番号 1 8 ・ 0 6 1 3 1
6. 研究課題名 新規高温用無鉛PTCR素子の開発

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
8 0 0 2 6 1 5 3	フリガナ シオサキ, タダシ 塩寄, 忠	物質創成科学研究科	教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
	フリガナ ビンファ, シャン Xiang, Ping-Hua	物質創成科学研究所	外国人特別研究員
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字～800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

研究課題にあるPTCRとはPositive Temperature Coefficient of Resistivity（抵抗の正温度係数）の略で、温度上昇に伴い、ある温度で急激に電気抵抗が上昇する現象であり、半導体化させたチタン酸バリウム系セラミックスに生じる現象である。この特性を利用して外部に制御回路を必要としないインテリジェントなヒータとして応用されている。現用のヒータ素子材料であるチタバリ系半導体セラミックスの原料中には鉛が含まれており、またその鉛はヒータ動作温度を高くするためには不可欠とされている。研究者らは環境問題の観点から鉛を使用しない無鉛チタバリ系半導体セラミックスの開発を試み、最近PTCR特性を示す新規材料 $Ba_{1-x}(Bi_{1/2}Na_{1/2})_xTiO_3$ (BBNT) を見出した。本研究ではBBNTセラミックス焼結前の粉体の個々の粒子にコーティングを行うことで、コアシェル構造を形成させ、さらにそのコアシェル構造を有する粉体を用いてセラミックスを作製、評価を行った。まず、単成分である $BaTiO_3$ (BT) ならびに $(Bi_{1/2}Na_{1/2})TiO_3$ (BNT) 粉末を固相反応法により合成し、両粉末を混合し、焼結を行った結果、セラミックス粒子はコアシェル構造を形成せず、BBNT単一相からなることが分かった。そのため、BNTゾルゲル溶液を作製後、BT粉末にコーティングすることにした。その結果、焼成前の粉末粒子がBT粒子にBNTがコーティングされているもの（コアシェル構造）からなることを電子顕微鏡観察にて確認できた。このコアシェル粉末を焼結したところ、粒子内は均一化しBBNT単一相からなることが分かった。誘電率温度特性からその T_0 は通常のセラミックス作製法によるBBNTセラミックスと同じであり、セラミックス内のコアシェル構造が消失していると考えられる。今後、焼結温度、時間、雰囲気等の作製条件の検討が必要であることがわかった。本研究と同時にPTC現象の解明を目指すべく、BBNT半導体セラミックスの導電特性について検討した。これまで、粒子内部でスイッチング温度 T_0 付近から抵抗異常が生じ、 T_0 より高温では抵抗が低くなることを明らかにしている。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4判縦長横書1枚)を添付すること。

10. キーワード

- | | | |
|----------|-----------|------------|
| (1) 無鉛材料 | (2) サーミスタ | (3) PTC |
| (4) チタバリ | (5) コアシェル | (6) コーティング |
| (7) | (8) | (裏面に続く) |

11. 研究発表(平成18年度の研究成果)

〔雑誌論文〕 計(2)件

著者名	論文標題		
P.-H. Xiang, H. Takeda, T. Shiosaki	Complex Impedance analyses of High T_c BaTiO ₃ -based Pb-free PTCR Ceramics		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Proc. Inter. Symp. Appl. Ferro. XVI		┆┆┆ ┆┆┆ ┆┆┆	印刷中

著者名	論文標題		
Y. Hoshi, P.-H. Xiang, H. Takeda, T. Nishida, K. Uchiyama and T. Shiosaki	Resistivity and Dielectric Properties of (Bi _{1/2} Na _{1/2})TiO ₃ -mixed (Ba,Sr)TiO ₃ Ceramics		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
Proc. Inter. Symp. Appl. Ferro. XVI		┆┆┆ ┆┆┆ ┆┆┆	印刷中

著者名	論文標題		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
		┆┆┆ ┆┆┆ ┆┆┆	

著者名	論文標題		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
		┆┆┆ ┆┆┆ ┆┆┆	

著者名	論文標題		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
		┆┆┆ ┆┆┆ ┆┆┆	

著者名	論文標題		
雑誌名	巻・号	発行年	ページ
		┆┆┆ ┆┆┆ ┆┆┆	

〔図書〕 計(0)件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	
	┆┆┆ ┆┆┆ ┆┆┆		

12. 研究成果による工業所有権の出願・取得状況

計(0)件

工業所有権の名称	発明者	権利者	工業所有権の種類、番号	出願年月日	取得年月日