

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 乙 第	号	氏 名	川村 知栄
主 論 文 題 目： 原料混合物の均一化と有機物添加による高正方晶性チタン酸バリウム微粒子の固相合成				
(内容の要旨) 電子機器の小型、高機能化からの積層セラミックコンデンサ小型化・大容量化の要求に対応するには、誘電体原料である BaTiO_3 (BT)の微粒化が必要である。しかし、BTは微粒化すると、サイズ効果により、正方晶性低下、誘電率低下といった特性悪化が起こるといわれている。従って、微細かつ正方晶性の高いBTの合成が望まれている。 そこで、本研究は、高正方晶性かつ粒度の揃ったBT微細粒子を工業的に有利な固相法にて合成する事を目的とし、合成メカニズムを解明しながら原材料の混合、反応プロセスを検討した。 [第1章：緒論] 本研究の背景、目的、意義および内容を述べた。 [第2章：実験方法] [第3章：BT固相合成における核成長と粒子形状に及ぼす CO_2 の影響] BT生成反応は、 CO_2 共存下では反応は抑制される。反応過程は、これまで多くの研究者によって考察されているが、得られるBTの形状、結晶性の関係までの報告は少ない。そこで、本研究では CO_2 雰囲気、反応過程、BT核成長、粒子形状に及ぼす影響を調査した。 [第4章：BT微粒子の固相合成と特性に対する原料混合物の湿式摩砕の効果] BaCO_3 , TiO_2 原料混合物の湿式摩砕の効果として、原料混合状態の均一性、およびこの際にメカノケミカル効果が発生する。そこで、これらが、原材料、BT合成反応、生成したBT粒子の形態、結晶性に与える影響について検討した。 [第5章：BT固相反応における出発原料の粒径と混合均一性の影響] 微細なBTを得るには原材料 TiO_2 の微粒化が効果的である。反応時の原材料 BaCO_3 , TiO_2 粒子数の組み合わせを考慮しながら、原材料粒径や原材料の混合均一性がBT合成過程や粒成長に及ぼす影響を調査した。 [第6章：BT固相合成における出発原料のメカノケミカル処理の影響] 第3章でみられたメカノケミカル効果をより積極的に付与する為、乾式ボールミル処理を検討した。乾式ボールミル処理を行う事により、微細かつ粒度分布のシャープなBT粒子の合成が可能となった。更に、メカノケミカル効果に加え、ボールミル処理の際に混入する有機物(ナイロン)も反応促進に寄与する可能性が示唆された。そこで、BT微粒子生成に及ぼす、原料混合粉末の変化と反応への影響、有機物混入の影響、合成過程を観察し、反応過程とBT粒成長の関係を考察した。 [第7章：湿式プロセスによる原料混合時のグリシン添加がBT固相合成に及ぼす影響] 第5章の結果から、乾式摩砕処理と、有機化合物添加のプロセスを組み合わせ、最適化し、BT微粒化、高結晶化が可能であることを確認した。しかし、現状、大量生産には、湿式混合プロセスの方が乾式に比べ有利である。また、反応プロセスの設計には、有機化合物の作用メカニズムの解明が必要である。そこで、湿式分散プロセスにおける有機化合物の添加効果を確認し、粉体への有機化合物の吸着挙動、BT合成過程における有機化合物の振る舞いを考察した。 [第8章：牛血清アルブミン添加によるBT固相反応の低温化] 原料混合物への有機物の反応促進効果を応用し、微細かつ高結晶性なBT粒子の合成を検討した。 [第9章：総論] 本研究の主な成果、および工学的な価値について論じ、今後に残された問題点を提示した。				