

บทคัดย่อ

Project Code : PDF/08/2544

Project Title : การเตรียมแบเรียมไททาเนตเซรามิกด้วยการใช้แบเรียมไททาเนตโซลเป็นตัวเชื่อม

Investigators : ดร. สุพิน ต่างวิวัฒน์ สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาฯ

E-mail Address : supin.t@chula.ac.th

Project Period : 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2544 ถึง 30 มิถุนายน 2545

Objectives : เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการใช้แบเรียมไททาเนตโซลเป็นตัวเชื่อมสำหรับการขึ้นรูปผงแบเรียมไททาเนตด้วยการอัดแบบทิศทางเดียว และศึกษาถึงผลพลอยได้จากการใช้แบเรียมไททาเนตโซล เช่น ช่วยเรื่องจุดสุกตัวของชิ้นงานโดยดูจากความหนาแน่นของชิ้นงานเซรามิก

Methodology : ขอบเขตของการวิจัยอยู่ภายใต้สมมติฐานที่ว่า การใช้โซลเป็นตัวเชื่อมควรให้ผลที่แตกต่างไปจากการใช้สารประกอบพอลิเมอร์ซึ่งเป็นตัวเชื่อมที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในการขึ้นรูปเซรามิก โดยงานวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงข้อดีของการใช้โซลเป็นตัวเชื่อม ส่วนการดำเนินการจนได้ข้อมูลนั้น ทำได้โดยการทดลองในห้องปฏิบัติการตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมโซลจนถึงการวิเคราะห์ลักษณะของชิ้นงานที่ได้

Results : จากสมมติฐานที่ตั้งไว้ในตอนต้นว่าโซลควรให้ผลดีกว่าพอลิเมอร์ในบางประการนั้น จากผลการทดลองพบว่าข้อดีของโซลหรือสิ่งที่ค้นพบใหม่คือ ตัวอย่างที่ใช้โซลเป็นตัวเชื่อมแสดงผลในการขึ้นเตอร์ริง ที่อุณหภูมิต่ำได้มากกว่าตัวอย่างที่ใช้พอลิเมอร์เป็นตัวเชื่อม นอกจากนี้ยังให้ชิ้นงานที่มีความหนาแน่นสูงกว่า ในขณะที่ชิ้นงานมีการหดตัวน้อยกว่าหลังการเผา

Discussion Conclusion : งานวิจัยนี้เป็นการพิสูจน์ให้เห็นว่าโซลสามารถใช้แทนพอลิเมอร์ที่ใช้เป็นตัวเชื่อมได้และให้ชิ้นงานที่มีความหนาแน่นสูงกว่าแต่การหดตัวน้อยกว่า การทดลองครั้งนี้แม้ว่ามีวิธีการทดลองหรือหลักการเดียวกับงานที่ผู้วิจัยเคยทำมาแล้วในอดีต แต่สิ่งที่แตกต่างกันคือวัสดุที่ใช้และการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องแรงที่ใช้อัดและพฤติกรรมของการหดตัวของชิ้นงาน ในแง่ของวัสดุที่ต่างกันนั้นทั้งเลดเซอร์โคเนตไททาเนตและแบเรียมไททาเนตต่างมีลักษณะเฉพาะและปัญหาที่ต่างกัน แต่ปัญหาของสารประกอบทั้งสองชนิดแก้ไขได้เมื่ออุณหภูมิการเผาชิ้นงานต่ำ ซึ่งชิ้นงานที่ใช้โซลแสดงให้เห็นว่าเมื่อเผาที่อุณหภูมิต่ำชิ้นงานดังกล่าวมีความหนาแน่นสูงกว่าชิ้นงานที่ใช้พอลิเมอร์เป็นตัวเชื่อม ซึ่งสารประกอบทั้งสองชนิดให้ผลที่สอดคล้องกัน ส่วนการทดลองเรื่องการหดตัวของชิ้นงานหลังเผา เป็นการแสดงถึงข้อดีของโซลอีกประการหนึ่ง

Further Implication :

1. ทำการทดลองในลักษณะเดียวกันนี้กับเทคนิคการขึ้นรูปแบบ cold isostatic press
2. ลองใช้โซลที่สังเคราะห์ด้วยวิธีการอื่น โดยเลือกโซลที่สูญเสียน้ำหนักในการเผาได้ สารประกอบอินทรีย์น้อยที่สุดหรือโซลที่ไม่มีแบเรียมคาร์บอเนตซึ่งเป็น intermediate เกิดขึ้น

Abstract

Project Code : PDF/08/2544

Project title : Preparation of Barium Titanate Ceramics : The Use of Barium Titanate Sol as a Binder

Investigator : Dr. Supin Tangwiwat Metallurgy and Materials Science Research Institute, Chulalongkorn University

E-mail Address : supin.t@chula.ac.th

Project Period : 1 year From 1 July 2001 to 30 June 2002

Ojectives : To study possibly to use barium titanate sol as a binder for barium titanate ceramic fabrication by uniaxial die pressing and to study advantages of sol binder such as acting as sintering aid.

Methodology : The scope of this research based on assumption that sol binder could show different results from using polymer binder. Advantages of sol binder would be investigated. The research was performed in a laboratory starting from sol preparation to ceramic characterization.

Results : From assumption we expected that sol could give some advantages. The experiment showed that sol could assist sintering especially for low temperature. Furthermore the samples using sol binder showed higher density and less shrinkage after firing.

Discussion Conclusion : This research proved that sol could be used as a binder instead of polymer when the ceramics showed higher density and less shrinkage. Although the experiment has the same concept and process as our previous work, the different points were raw materials and other studies i.e. the effect of pressure for forming and thermal expansion behavior. In terms of raw materials, both lead zirconate titanate and barium titanate have their own characteristics and problems. However the problems could be solved when the samples are sintered at low temperature. Using sol binder, the samples showed higher density than the samples using polymer. In accordance with our previous work, BT sample using sol binder showed higher density. Less shrinkage after firing is another advantage of sol binder.

Further Implication :

1. Using cold isostatic press to form green bodies
2. Using sol prepared by other routes especially for sol which consists of small content of organic components or sol which does not have BaCO_3 intermediate.