

อนุรัตน์ ภูวนาคำ : การพัฒนาวัสดุเชิงประกอบ อะลูมินา-มุลไลต์-เซอร์โคเนีย สำหรับงาน
ทางวิศวกรรม (DEVELOPMENT OF Al_2O_3 -MULLITE- ZrO_2 COMPOSITE FOR
ENGINEERING APPLICATIONS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สุขเกษม กังวานตระกูล,
119 หน้า. ISBN 974-533-503-7

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการปรับปรุงความเหนียวของอะลูมินา ด้วยการเติมเซอร์คอน โดยการทดลองตอนที่ 1 เป็นการศึกษาผลกระทบของเซอร์คอนต่อสมบัติของวัสดุเชิงประกอบ อะลูมินา-มุลไลต์-เซอร์โคเนีย และหาปริมาณของเซอร์คอนที่เหมาะสม การทดลองตอนที่ 2 เป็นการศึกษาผลกระทบของ ซีเรียมออกไซด์ และ/หรือ โครเมียมออกไซด์ ต่อสมบัติของวัสดุเชิงประกอบ และการทดลองตอนที่ 3 เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลกระทบของการเผาผนึกแบบหนึ่งขั้นตอน ที่ $1575^{\circ}C$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง กับ การเผาผนึกแบบสองขั้นตอน โดยการเผาที่ $1300^{\circ}C$ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงเพิ่มอุณหภูมิเป็น $1575^{\circ}C$ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

ผลการทดลองพบว่า วัสดุเชิงประกอบจะมีความแข็งแรงและความเหนียวที่ดีขึ้น เมื่อเติมเซอร์คอนร้อยละ 20 โดยน้ำหนักโดยวัสดุเชิงประกอบจะมีความแข็งแรง 453 ± 4 MPa และความเหนียว 5.16 ± 0.28 $MPa \cdot m^{0.5}$ การใช้สารเติมแต่งซีเรียมออกไซด์และการใช้สารเติมแต่งซีเรียมออกไซด์ร่วมกับโครเมียมออกไซด์ส่งผลดีต่อสมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบ โดยการเติมซีเรียมออกไซด์จะทำให้วัสดุเชิงประกอบที่มีความเหนียวสูงสุด 7.28 ± 0.2 $MPa \cdot m^{0.5}$ ในขณะที่การเติมซีเรียมออกไซด์ร่วมกับโครเมียมออกไซด์จะทำให้วัสดุเชิงประกอบที่มีความแข็งแรงสูงสุด 492 ± 1.6 MPa การเผาผนึกแบบสองขั้นตอนไม่สามารถลดปริมาณรูพรุนภายในวัสดุเชิงประกอบ ใดๆก็ตามความแข็งแรงของวัสดุเชิงประกอบจะมีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจาก การลดลงของขนาดเกรนของอะลูมินาจึงส่งผลให้ วัสดุเชิงประกอบซึ่งเติมซีเรียมออกไซด์ร่วมกับโครเมียมออกไซด์ มีความแข็งแรง เพิ่มขึ้นเป็น 519 ± 14 MPa ซึ่งเป็นค่าความแข็งแรงสูงสุดในงานวิจัยนี้

สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก

ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ANURAT POOWANCUM : DEVELOPMENT OF Al₂O₃-MULLITE-ZrO₂
COMPOSITE FOR ENGINEERING APPLICATIONS. THESIS ADVISOR :
SUKASEM KANGWANTRAKOOL, Ph.D., 119 PP. ISBN 974-533-503-7

ALUMINA-MULLITE/ALUMINA-ZIRCONIA/COMPOSITES/TOUGHNESS
ALUMINA/ALUMINA-MULLITE-ZIRCONIA COMPOSITE

The purpose of this investigation was to improve the toughness of alumina by the addition of zircon. The first part of the experiment was to study the effects of zircon on the properties of Al₂O₃-mullite-zirconia composite and to determine the optimum amount of zircon. In the second part of the experiment, the effects of CeO₂ and/or Cr₂O₃ additions on the properties of composites were examined. The addition, the effects of different sintering processes on their properties were investigated. The comparison of the mechanical properties between one step of sintering processes at 1575°C for 2 hr and two steps of sintering for 1 hr at 1300°C following with 1 hr at 1575°C was studied.

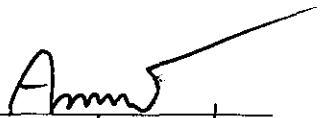
As a result, the good flexural strength of 453±4 MPa and fracture toughness, 5.16±0.28 MPa·m^{0.5} were obtained with the addition of zircon 20wt%. The CeO₂ and CeO₂-Cr₂O₃ additives have shown strong influence on the mechanical properties of composites. The maximum value of toughness, 7.28±0.2 MPa·m^{0.5} was obtained with CeO₂ addition while the highest strength, 492±1.6 MPa could be achieved with the mixture of CeO₂ and Cr₂O₃ addition. The sintering process with two steps could not reduce the porosity of composite. However, the strength of composite was increased

due to the smaller grain size of alumina, whereas the strength of CeO₂-Cr₂O₃ added composite was enhanced up to 519 ±14 MPa to obtain the highest strength in this study.

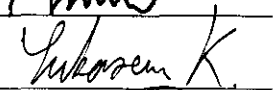
School of Ceramic Engineering

Academic Year 2005

Student's Signature



Advisor's Signature



Co-advisor's Signature

