

ÖZET

ANOT DESTEKLİ KATI OKSİT YAKIT PİLLERİNİN MEKANİK DAYANIM VE PERFORMANSININ İYİLEŞTİRİLMESİ

KOÇ, Safa
Niğde Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman

:Prof. Dr. Mahmut D. MAT

Temmuz 2013, 49sayfa

Bu yüksek lisans tez çalışmasında, endüstriyel boyutlarda anot destekli katı oksit yakıt pili üretiminde ortaya çıkan eğilme, çatlama problemleri deneysel olarak incelenmiş yüksek mukavemetli ve yüksek performanslı anot destekli KOYP hücresi üretimi için koşullar belirlenmiştir. Performans ve mekanik dayanım iyileştirilmesi yapılmıştır.

Deneysel çalışmada anot destek tabaka (ADT) ve anot işlevsel tabaka (AİT) karışım oranları, toz boyutları, tabaka kalınlıkları değiştirilerek, tabakaların uzama miktarları, çekme hızları ve eğrilik miktarları belirlenmiştir. Dilatometre yardımı ile elde edilen çekme hızları ince elektrolit tabakanın çekme hızına yaklaştırılmış ve böylece hücrede sinterleme sonrasında meydana gelen eğilmeler azaltılarak mekanik dayanım iyileştirilmiştir. En az eğriliğe sahip durumlar tespit edilerek 16 cm² ve 81 cm² boyutlarında KOYP hücreleri üretilmiş ve performansları ölçülmüştür. Ayrıca şerit döküm cihazı kullanılarak farklı kalınlıklarda elektrolit elde edilmiş ve performans artışı sağlanmıştır. Sinterleme sonrası elektrolit kalınlığı yaklaşık 4 µm olan 81 cm² lik hücrenin 800 °C de 35 W ürettiği ölçülmüştür.

Deneysel ölçümler anot destekli hücre üretiminde en önemli parametrelerin anot destek/elektrolit kalınlıklarının, tanecik boyutlarının ve elektrot/elektrolit karışım oranlarının olduğunu göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Anot destekli KOYP, mekanik dayanım, eğrilik, performans, elektrolit kalınlığı

SUMMARY

ENHANCMENT OF MECHANICAL PROPERTIES AND PERFORMANCE OF ANODE SUPPORTED SOLID OXSİT FUEL CELL

KOÇ, Safa
Nigde University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mechanical Engineering

Supervisor : Professor Dr. Mahmut D. MAT

July 2013,49 pages

In this study, the problems of warpage and cracking which occur during the fabricating of industrial size anode supported solid oxide fuel cell(SOFC) have been experimentally investigated and the fabrication parameters required to obtain anode supported SOFC with high strength and performance have been determined.

In the experimental study, the effects of composition, the powder size and the thickness of both anode support and anode functional layers on the shrinkage rate and warpage behavior have been studied. The shrinkage rates of these two layers have been modified such that they are close to that of thin electrolyte layer via dilatometric tests and thus the mechanical strength is improved by reducing the warpage behavior during sintering. The cells having 16 cm² and 81 cm² with the optimized fabrication parameters are manufactured and tested.

In addition, cells with different electrolyte thicknesses are also fabricated via tape casting and tested. It is found that the cell having the thinnest electrolyte layer 4µm (after sintering) shows the highest performance.

As a conclusion, the experimental studies reveal that the most important fabrication parameters for the anode supported SOFC are the thickness of the anode support and the electrolyte layer, the powder sizes and the ratio of the catalyst/electrolyte powders in the anode layers.

Keywords: Anode supported SOFC, mechanical strength, warpage, electrochemical performance, electrolyte thickness.