

Potentiometrischer CO₂-Sensor in keramischer Mikrosystemtechnik

Verfasser: Dipl.-Ing. Anne Schulz

Die Arbeit wurde in Kooperation mit dem
Max-Planck-Institut für Festkörperforschung,
Stuttgart, Prof. Joachim Maier durchgeführt.



Zusammenfassung

Ziel dieser Diplomarbeit war es, einen potentiometrischen CO₂-Sensor, der auf grundlegenden Arbeiten des Max-Planck-Instituts für Festkörperforschung beruht [1], technologisch keramischer Mikrosystemtechnik darzustellen.

Der Sensor weist einen Na⁺-Ionen leitenden Elektrolyten und eine Carbonat-Referenzelektrode auf. Im Ansatz von [1] wird zusätzlich eine Na₂Ti₃O₇/Na₂Ti₆O₁₃-Referenz etabliert, wodurch das Sensorsignal vom Sauerstoffpartialdruck der Umgebungsatmosphäre unabhängig wird. Im Unterschied zu [1] wird Nasion als Membran verwendet und der Sensor wird als selbstbeheiztes Bauteil in Dickschichttechnik auf einer keramischen Hot-Plate nach [2] gefertigt.

Die Sensoren zeigten eine sehr gut reproduzierbare Kennlinie nach Nernst und äußerst stabile Endwerte. Die Steigung entsprach den theoretischen Werten und führte bei einer Sensortemperatur von 500 °C zu einer Empfindlichkeit von etwa 75 mV/CO₂-Dekade. Eine Variation im Sauerstoffgehalt um ± 6% (d.h. zwischen 15 % und 27 % O₂ im Prüfgas) führte zu einer Signaländerung von lediglich ± 1 mV. Bei einem ebenfalls vermessenen Sensor ohne Titanatreferenz wurden dagegen ± 3 mV gemessen. Die Ansprechzeiten betragen etwa 20 s, wobei zu vermuten ist, dass die Ansprechzeit noch durch die Messanlage limitiert war.

In einer nächsten Version werden hier Aluminiumoxidsensorplättchen mit Zero-Shrinkage-LTCC-Transducern kombiniert werden. Mit diesem Verfahren, das bereits in [3] publiziert wurde, kann von einem Leistungsbedarf unter 1 W ausgegangen werden.

[1] M. Holzinger, J. Maier, W. Sitte, Fast CO₂-selective potentiometric sensor with open reference electrode, *Solid State Ionics*, **86-88** (1996) 1055-1062.

[2] F. Rettig, R. Moos, Ceramic meso hot-plates for gas sensors, *Sensors and Actuators B*, **103** (2004) 91-97.

[3] J. Kita, F. Rettig, R. Moos, Integration of Fired Ceramics on LTCC Structures - Feasibility Study, *EMPS 2006, 4th European Microelectronics and Packaging Symposium*, Terme Catez, Slovenia, May 21 - 24, 2006, p.51-55.

Kontakt

E-Mail: Ralf.Moos@Uni-Bayreuth.de
Telefon: +49 921 55 7400