

**Impedimetrische Gassensoren auf Zeolith-Basis
(Impedimetric zeolite-based gas sensors)**

Verfasser: Dr.-Ing. Gunter Hagen

Summary

The thesis focuses on investigating a novel sensing effect that occurs when a Pt-doped zeolite thick-film is applied on interdigitated gold thin-film electrodes. The surface of the interdigitated electrodes is covered by a very thin metal oxide film (e.g. of Cr_2O_3). The electrical impedance increases strongly, when hydrocarbons are added to a moist oxygen-containing base gas. The addition of NO , CO , CO_2 , H_2O , or H_2 does not affect the sensor impedance significantly.

Initially, the sensor behavior was characterized empirically. On a special planer four-wire setup, the gas sensitive effect could be attributed to the thin metal-oxide cover on the electrode surface, which acts as an interface between the electron conducting gold electrode and the ion conducting zeolite. The electrode part of the impedance spectra could be separated. A model-based description of the sensor behavior shows parameters for a further optimization of such sensors. Finally, the sensing principle was transferred to a cost-effective and vacuum-process free manufacturing technique. Sensor devices that included also integrated heaters were operated successfully in a lab test bench for at least 60 hours without deterioration of the sensitivity.

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Untersuchung eines neuartigen Sensoreffekts, der bei der Kontaktierung einer Pt-dotierten Zeolith-Dickschicht mit interdigitalen Gold-Dünnschicht-Elektroden zustande kommt. Die Oberfläche der einzelnen Kontaktfinger ist dabei mit einer Metalloxid-Schicht (z.B. aus Cr_2O_3) belegt. Bei impedimetrischer Messung erhöht sich der niederfrequente Anteil der elektrischen Impedanz wenn der Sensor mit Kohlenwasserstoffen im sauerstoffhaltigen befeuchteten Grundgas beprobt wird. Auf NO , CO , CO_2 , H_2O oder H_2 im Grundgas reagiert der Sensor kaum.

Durch Variationen am Sensoraufbau konnten zunächst empirische Daten erhalten werden, die Abhängigkeiten des Sensoreffekts von verschiedenen Komponenten deutlich machen. Der Aufbau einer planaren Vierleiter-Elektrodenstruktur ermöglichte Messungen, um den Elektrodenanteil im Impedanzspektrum zu separieren. Damit konnte der gassensitive Bestandteil des Effekts zweifelsfrei lokalisiert werden. Eine modellhafte Beschreibung des Sensorverhaltes zeigt die Möglichkeiten einer Weiterentwicklung des Sensors. Das Prinzip konnte weiterhin auf eine kostengünstige, vakuum-prozessfreie Herstellungstechnologie übertragen werden. Komplette Sensorbauteile mit integriertem Heizer zeigten im Labor auch nach über 60-stündigem Betrieb noch keine Abnahme der Sensitivität.

Kontakt / contactE-Mail / email: Ralf.Moos@Uni-Bayreuth.de
Telefon / phone: +49 921 55 7400**Bestellinformation / Order information**Autor: Gunter Hagen
Titel: Impedimetrische Gassensoren auf Zeolith-Basis
Reihe: Bayreuther Beiträge zur Sensorik und Messtechnik, Bd. 5
Herausgeber: Ralf Moos und Gerhard Fischerauer
Verlag: Shaker-Verlag, Aachen (2009)
ISBN: 978-3-8322-8410-7