

Modeling of *p*-type semiconducting perovskites for gas sensor applications

Verfasser: Dr.-Ing. Kathy Sahner

Summary

In the scope of the thesis „Modeling of *p*-type semiconducting perovskites for gas sensor applications”, perovskite $\text{SrTi}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3-\delta}$ was investigated as a model material for conductometric hydrocarbon sensing at intermediate temperatures between 350 °C and 450 °C. The work consisted of four parts: sensor characterization, material optimization, modeling of the underlying sensor mechanism, and further development of the sensor system. Based on the results of sensor characterization and optimization, a mechanistic model of the sensor effect was developed. In contrast to the conventional models for *n*-type semiconductors, a diffusion reaction process with the material bulk is postulated. Lattice oxygen of the ceramic metal oxide acts as reaction partner for reducing gases. After model validation, the sensor-transducer-system was developed to obtain a very selective hydrocarbon sensor with a flexible design in HTCC technology.

Zusammenfassung

Die Dissertation „Modeling of *p*-type semiconducting perovskites for gas sensor applications” befasst sich mit dem Einsatz der *p*-halbleitenden Funktionskeramik $\text{SrTi}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3-\delta}$ als resistiver Kohlenwasserstoffsensoren im Temperaturbereich von 350 °C bis 450 °C. Die Arbeit gliedert sich in die Teilbereiche Charakterisierung der Sensoren, Optimierung des Werkstoffs, Modellierung des zugrunde liegenden Mechanismus sowie Weiterentwicklung des gesamten Sensorsystems. Als mechanistisches Modell für den Sensoreffekt, das auf den Ergebnissen aus Charakterisierung und Optimierung beruht, wird im Gegensatz zu den gängigen Modellen für *n*-Halbleiter ein kombinierter Diffusions-Reaktionsprozess mit dem Volumen des Materials postuliert. Für die Redoxreaktion mit den reduzierenden Gasen wirkt demnach der Gittersauerstoff der Funktionskeramik als Oxidationsmittel. Nach der Modellvalidierung wurde das gesamte Sensor-Transducersystem weiterentwickelt, um einen hochselektiven Kohlenwasserstoff-Sensoren mit flexiblem Aufbau in HTCC-Technologie zu verwirklichen.

Kontakt / contact

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

Bestellinformation / Order information

Autor: Kathy Sahner
Titel: Modeling of *p*-type semiconducting perovskites for gas sensor applications
Reihe: Bayreuther Beiträge zur Sensorik und Messtechnik, Bd. 1
Herausgeber: Ralf Moos und Gerhard Fischerauer
Verlag: Shaker-Verlag, Aachen (2006)
ISBN-10: 3-8322-5538-9
ISBN-13: 978-3-8322-5538-1