

Neuartige keramische Gassensorplattform in HTCC-Technik

Verfasser: Dipl.-Ing. Franz Schubert

Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, eine Zirkonoxid-basierte Plattform zu entwerfen und zu fertigen, die das Vermessen neuer Materialien für die Gassensorik mittels verschiedener messtechnischer Prinzipien ermöglicht. Es wurde angestrebt, dass mit dem fertigen Aufbau unter anderem Mischpotential-, Nernstspannungs- und Spannungspulsmessungen durchgeführt werden können. Um dies zu verwirklichen, mussten drei Hauptkomponenten in das System integriert werden. Zum einen ein Nernst-Element, welches aus einem Platin-Elektrodenpaar und einem Festkörperelektrolyten aus Zirkonoxid besteht. Weiterhin ein Referenzkanal, der das Einstellen unterschiedlicher Atmosphären an den Elektroden ermöglicht. Zuletzt benötigt der Aufbau einen integrierten Heizer, der das Messen unter kontrollierten Temperaturen ermöglicht. Für die Umsetzung des Systems wurde die High Temperature Cofired Ceramic Technik eingesetzt, da diese die beste Integration der Bestandteile bietet. In den Versuchen wurden Pasten und Folien verschiedener Hersteller miteinander verglichen.

Zunächst wurden Untersuchungen zur keramischen Multilayer-Technik durchgeführt. Es wurde festgestellt, dass sich die verwendeten Grünfolien aller Hersteller zu fehlerfreien Laminaten verpressen und versintern lassen. Es zeigte sich, dass die Laminationsparameter beim Verpressen der Folien keinen Einfluss auf das Ergebnis haben.

Es wurde eine Pressform entwickelt, die verhindert, dass Referenzkanäle während des Pressens beim Laminieren zerstört werden. Unter Verwendung einer uniaxialen Presse können formtreue Kanäle hergestellt werden. Zusätzlich wurde ein Verfahren gefunden, mit dem die Vias des Aufbaus gefüllt und ein leitfähige Verbindungen zu den vergrabenen Schichten gewährleistet werden können.

Im nächsten Versuchsblock wurde die Nernstzelle unter passiver Beheizung hinsichtlich ihrer elektrochemischen Eigenschaften mittels Cyclovoltammetrie und Messungen der Impedanz untersucht. Es konnte das System von Paste und Folie bestimmt werden, welches die besten Eigenschaften für die Umsetzung der Plattform bietet.

Im letzten Integrationsschritt wurde der aktive Heizer des Systems umgesetzt. Im Zuge der Auslegung eines neuen Heizers, der auf die Elektrodengeometrie abgestimmt ist und eine homogene Temperaturverteilung an der Nernstzelle gewährleistet, wurde eine Simulation durchgeführt, aus der ein Heizer hervorging, der auf die Fertigungseigenschaften des Systems angepasst ist. Dieser kann in zukünftigen Arbeiten für das System verwendet werden.

Um die Tauglichkeit des Systems im Rahmen der Arbeit nachzuweisen, wurde die Struktur durch einen angefügten Heizer erhitzt und die Funktion in einer Lambdamessung bestätigt.

Kontakt

Dr.-Ing. Gunter Hagen

Telefon: +49 921 55 7406
E-Mail: Funktionsmaterialien@Uni-Bayreuth.de