

Mikroreaktor

In einem gemeinsamen, strategischen Projekt mit dem Institut für Chemische Verfahrenstechnik der Universität Stuttgart wird an der Miniaturisierung von Reaktoren gearbeitet. Dabei wird deren Anwendung für sogenannte katalytische Oxidationsreaktionen untersucht. Ein Beispiel für diese Klasse von Reaktionen ist die katalytische Oxidation von Kohlenwasserstoffen, bei der Kohlenwasserstoff mit Luft oder Sauerstoff vorgemischt wird und anschließend bei Temperaturen im Bereich von 600 °C bis 1100 °C an einem festen Katalysator abreagiert. Probleme bei der Verwendung konventioneller Reaktoren liegen in der exakten Temperaturregelung der Reaktoren sowie in der Explosionsgefahr beim Umgang mit Kohlenwasserstoff/Luft-Gemischen.

Lösungsansatz

Durch die Miniaturisierung von Reaktoren erreicht man eine Minimierung der Reaktormassen und schafft somit die Möglichkeit für eine effiziente und schnelle Temperaturregelung. Ein weiterer Vorteil besteht in dem günstigeren Verhältnis der Reaktorwandflächen zum Reaktorvolumen. Da freie Oberflächen als Radikalfänger dienen, kann in einem solchen Reaktor die Explosionsgefahr drastisch reduziert bzw. vollständig unterdrückt werden.

Umsetzung

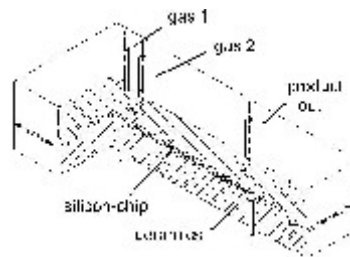
Es wurden Mikroreaktoren mit Gaszuführungs- und elektrischen Kontaktlöchern in Silizium gefertigt und dem Institut für Chemische Verfahrenstechnik für Versuche zur Verfügung gestellt. Die Reaktorkammern weisen eine Querschnittsfläche von ca. 500*500 µm² und eine Länge von ca. 20 mm auf. In den Reaktionskanal wird ein 100 µm dicker Edelmetalldraht eingelegt, der als Katalysator und wirkt und resistiv aufgeheizt wird. Als Reaktormaterial bot sich Silizium wegen seiner einfachen und präzisen Strukturierbarkeit an. Es wurden Reaktoroberflächen mit unterschiedlichen chemischen, thermischen, elektrischen und mechanischen Eigenschaften realisiert.

Anwendungen

In der ersten Phase soll nun die grundsätzliche Eignung des Konzepts für katalytische Oxidationsreaktionen getestet werden. Als weitere Anwendung wird die schnelle Erwärmung von KFZ-Katalysatoren durch die Knallgasreaktion (H₂+O₂) in Betracht gezogen. Nach erfolgreichem Abschluß der ersten Versuche ist eine Weiterentwicklung hinsichtlich der Integration von Heizelementen sowie Durchfluß- bzw. Temperatursensoren vorgesehen.



Mikroreaktor in Silizium Technologie



Schemadarstellung Reaktorgehäuse (Quelle: TU-Stuttgart)

Ihr Ansprechpartner

Dr. Roland Zengerle

Telefon: +49 7721 / 943 - 238

Fax: +49 7721 / 943 - 210

eMail: roland.zengerle@hsg-imit.de