



PUltraB

EINKAPSELUNG VON GRAPHEN IN GLASMEMBRANEN.



Abstract

Projekttitle:

Einkapselung von Graphen in Glasmembranen – Teilprojekt des Förderprojekts PUltraB

Einleitung:

Kapazitive Ultraschallwandler (CMUT) werden zur Messung von Durchflussraten von Fluiden in industriellen und medizinischen Anwendungen eingesetzt. Stand der Technik ist die Fertigung der enthaltenen Transceiver-Membranen mittels MEMS-Technologie aus Silicium. Der Ersatz dieser Membranen durch elektrisch leitfähige Glasmembranen erlaubt den Einsatz von CMUTs in chemisch aggressiven Umgebungen bei hoher Temperatur in Kombination mit optischer Spektroskopie des Fluidmediums. Ein Material, das die geforderten Eigenschaften ideal erfüllt, ist Graphen, das hermetisch in der Glasmembran verkapselt ist.

Ziel:

Die Herstellung dieser Elektroden wurde in diesem Projekt durch hermetischen Einschluss von Graphen-Filmen in Glas mittels Präzisionsblankpressen untersucht. Dabei treten hohe Temperaturen und Drücke auf, die das Graphen potentiell schädigen. Um dies zu untersuchen, wurde ein geeigneter Präzisionsblankpressprozess entwickelt und charakterisiert. Zum elektrischen Anschluss des Graphen-Films wurden verschiedene Leiterbahnmetalle untersucht und ein geeignetes Metall ausgewählt.

Methode:

Zu Beginn des Projekts wurde unter Variation verschiedener Prozessparameter ein Präzisionsblankpressprozess zum hermetischen Einschluss von transferierten Graphen-Filmen zwischen zwei Glasmembranen entwickelt. Die Prozessparameter stellen mit hohen Temperaturen und Drücken große Herausforderungen für die Integrität des Graphen-Films dar. Diese wurde mittels Laserscanning- und Raman-Mikroskopie untersucht. Zum elektrischen Anschluss des Graphen-Films wurden verschiedene, mittels PVD aufgebraute, Metallelektroden evaluiert und optimiert. Zur Charakterisierung der Eigenschaften der Metallelektroden und deren Verhalten unter den Blankpressprozessbedingungen wurden verschiedene Methoden, wie REM/EDX, XPS und elektrische Widerstandsmessung eingesetzt.

Ergebnis:

Es konnte gezeigt werden, dass Graphen-Filme hermetisch zwischen Glasmembranen eingebracht werden können, ohne dass deren Integrität unter aggressiven Prozessbedingungen leidet. Desweiteren wurden verschiedene Kontaktmetalle untersucht, mit Silber konnte dabei ein geeignetes Material identifiziert werden.

Projektbeteiligte:

Technologie Campus Teisnach Sensorik:

- Dr. Günther Ruhl, Chemie, Schwerpunkt Materialentwicklung/Analytik
- Florian Czieslok, Masterarbeit
- Prof. Raimund Förg, wissenschaftlicher Leiter TCTS

Projektpartner:

THD - Technologiecampus Teisnach Sensorik
OTH Regensburg – Sensorik-Applikationszentrum
RKT – Rödinger Kunststoff-Technik GmbH
SECO Sensor Consult GmbH
Ganshorn Medizin Electronic GmbH

Gefördert durch:

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
BayVFP Förderlinie Digitalisierung



Logos:

