

Squeeze-Film Drucksensor

Sensor zur Messung von zwei Eigenschaften eines Gases

Referenznr. P 173

HINTERGRUND

Drucksensoren werden in unterschiedlichen Bereichen der Technik wie in Kryo- oder ultrahochvakuum-Umgebungen, in der Chipherstellung oder auch bei der Überwachung von Wasserstoffspeichertanks bei Fahrzeugen eingesetzt. Gastemperatur, sowie Gasdruck unterliegen in herkömmlichen Verfahren bestimmten Grenzen. Für besonders geringe Gasdrücke, wie beispielsweise Ultrahochvakuum oder bei tiefkalten bzw. kryogenen Gasen ist die Messung des Gasdrucks zudem nur indirekt möglich. Kommerziell erhältliche Druckmessgeräte ermöglichen eine Druckmessung eines Gases oder eines Gasgemischs über den Ausgabewert eines Gesamtdrucks. Informationen über die Art des Gases oder, im Falle eines Gemischs, über die Partialdrücke werden mit existierenden Druckmessgeräten nicht gewonnen.

LÖSUNG

Bei dem neuartigen Drucksensor handelt es sich um eine schwingende nanomechanische Membran mit hoher Zugspannung. Die Membran ist in einer sogenannten Trampolin Geometrie strukturiert und befindet sich in einem μm -Bereich Abstand zu einer parallelen Oberfläche, so dass ein Squeeze-Film in dem resultierenden Zwischenraum entsteht (s. Bild 1). Die gleichzeitige Messung des Qualitätsfaktors und der Resonanzfrequenz vom Gasdruck mit bekannten analytischen Zusammenhängen zum Druck des Gases und der Masse seiner Teilchen komplementieren die Messung.

VORTEILE

- Kompakt abgemessener Sensor mit beliebiger Positionierung, wodurch eine lokale Druckmessung ermöglicht wird
- Geeignet für weite Temperaturbereiche (-269°C bis $> 300^{\circ}\text{C}$), Druckmessbereiche von UHV bis $> 10^{13}$ mbar (mehr als 10 Größenordnungen) mit einem einzigen Sensor
- Keine Kalibrierung (basiert auf "first principles ") Kompatibel mit hohen Magnetfeldern durch optisches und elektronisches Auslesen und Verwendung von nicht-magnetischen Materialien

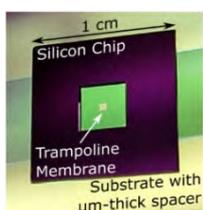


Fig. 1: Siliziumchip mit freistehender Trampolin-Membran auf Glassubstrat mit μm -dick aufgebrachte Abstandshalterschicht (Bild: Hossein Masalehdan)

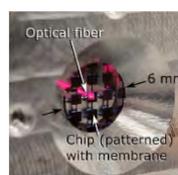


Fig. 2: Membran-basierter Drucksensor mit kompaktem faseroptischem Auslesen Bild: (Hossein Masalehdan)

ANWENDUNGSBEREICHE

Überwachung für:

- Wasserstofftanks bei Fahrzeugen
- Leckerkennung in SLH 2- oder CcH 2-Lagertanks
- Exakte UHV Messungen
- Messungen über weite Druckbereiche (UHV bis Überdruck) mit einem einzigen Sensor
- Lokale Druckmessung
- Druckmessung in hohen Magnetfeldern

SCHUTZRECHTE

EP 23 167 602.4

MÖGLICHKEITEN DER ZUSAMMENARBEIT

- Lizenzierung
- F&E Kooperation

KONTAKT

Lan Fimmen
DESY Innovation und
Technologietransfer
E-Mail: lan.fimmen@desy.de
Tel. +49 (0)40 8998 1748
innovation.desy.de