



IMS, Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart

Institut für Mikroelektronik Stuttgart
Stiftung des bürgerlichen Rechts

**Kurzbericht
zu
Verbundforschungsauftrag**



Chipfilm

- durchgeführt im Auftrag des
Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg
mit Mitteln der Landesstiftung Baden-Württemberg –

Ansprechpartner:

Dr. Christine Harendt
Institut für Mikroelektronik Stuttgart (IMS CHIPS)
Allmandring 30a
70569 Stuttgart

harendt@ims-chips.de
Tel. 0 711 21855-403
Fax 0 711 21855 111

- **Ziel des Vorhabens**

Im Projekt Chipfilm wurden ultradünne Siliziumchips untersucht, die mit dem am IMS in Zusammenarbeit mit dem ipe entwickelten Chipfilmverfahren erzeugt wurden. Ziel war, grundlegende Erkenntnisse über die elektrischen, optischen, mechanischen und thermischen Eigenschaften dieser Chips zu gewinnen. Ebenso sollten die Randbedingungen für eine industrielle Herstellung der Chips erarbeitet und in Zusammenarbeit mit den Partnerfirmen nachgewiesen werden. Damit sollte ermittelt werden, ob das neue Verfahren in einer industriellen Siliziumprozesslinie durchgeführt werden kann, und für welche prinzipiellen Anwendungen die so hergestellten Chips geeignet sind.

- **Angaben zur Durchführung des Projekts mit Angaben zum Beitrag der beteiligten Unternehmen**

Im Rahmen des Projekts wurden sowohl die mit vergrabenen Kavitäten versehenen Chipfilmsubstratwafer als auch die herausgelösten ultradünne Siliziumchips untersucht.

Charakterisierung von Chipfilm Wafern

In Kooperation mit den industriellen Partnern wurde die Qualität der Vorprozesse untersucht wie beispielsweise der anodische Ätzprozess, mit dem poröse Siliziumschichten im Substratwafer erzeugt werden. So wurden eingehende Untersuchungen möglicher Kontaminationen der Wafer durchgeführt. Bei diesen Arbeiten wurden grundlegende Kenntnisse und Verfahren für die Untersuchung von Chipfilm-Substratwafern erarbeitet. Die Prozessierung von Chipfilmversuchswafern mit eigens angefertigten Teststrukturen in verschiedenen Fertigungslinien erlaubte Aussagen über die Handhabbarkeit der neuen Technologie. So konnten Erkenntnisse über die Prozessstauglichkeit der Chipfilmsubstrate in der industriellen Prozessumgebung gewonnen werden.

Charakterisierung ultradünner Chips

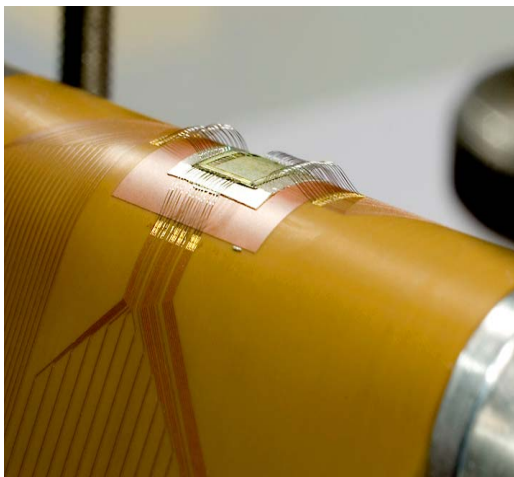


Abb. 1a Chip (20 µm dick) montiert auf Folie

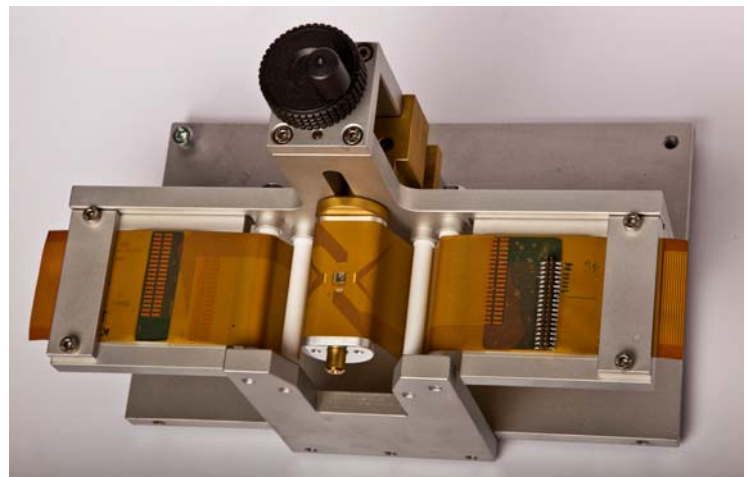


Abb. 1b Aufbau zur Charakterisierung im gebogenen Zustand

Im Projekt wurden ultradünne Chips mit speziell entwickelten Teststrukturen untersucht und eingehend charakterisiert. Dazu war die Entwicklung von Mess- und Auswertungsverfahren für die elektrische Charakterisierung ultradünner

Chips und die Erprobung neuer Messaufbauten nötig. Für die elektrische Charakterisierung der montierten dünnen Chips im gebogenen Zustand wurde ein spezielles Messgerät entwickelt (s. Abbildung 1).

Verfahren zum Ablösen von Chips mit speziellen Geometrien wurden in Kooperation mit den Partnern untersucht. Hier wurde sowohl die Bearbeitung mit dem Laser als auch der beim Pick, Crack & Place Prozess verwendete Siliziumätzprozess betrachtet.

Untersuchungen zur Stabilität der Filme

Mit im Rahmen des Projekts entwickelten und erprobten Messaufbauten und Simulationsverfahren für die mechanische Charakterisierung ultradünner Chips konnte die Stabilität und das Bruchverhalten der nur 20µm dicken Chips untersucht werden. So wurden grundlegende Erkenntnisse über die Einflüsse der Chiprückseite und der Chipkanten auf das Bruchverhalten gewonnen.

- **Erzielte Ergebnisse**

Charakterisierung der Chipfilm-Substratwafer

Die Analysen und Messungen im Hinblick auf mögliche Prozesskontaminationen durch die vorprozessierten Chipfilmtestwafer zeigten die Prozessstauglichkeit in der industriellen Prozessumgebung. Auf der Basis dieser Ergebnisse können Prozesse für die Entwicklung von Bauelementen und Sensoren mit dieser neuen Technologie begonnen werden.

Charakterisierung ultradünner Chips

Die Untersuchung der elektrischen Eigenschaften gebogener ultradünner Chips zeigte die verschiedenen Einflussgrößen (piezoelektrischer Effekt, Vorspannungen durch Schichtsysteme oder Aufbautechnik). Mit den gewonnenen Erkenntnissen können die elektrischen Eigenschaften gebogener dünner Chips vorhergesagt und Designs optimiert werden.

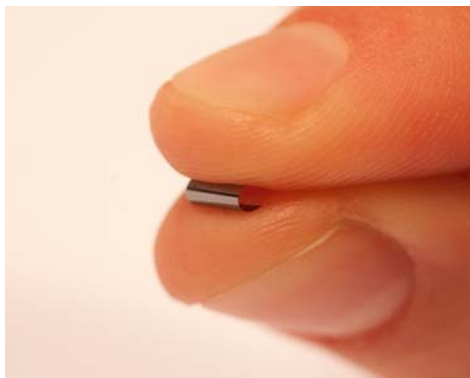


Abb. 2 gebogener Si-Chip (20 µm)

Mit dem Chipfilmverfahren hergestellte ultradünne Chips weisen hervorragende mechanische Eigenschaften auf (s. Abbildung 2). Mit den entwickelten Messverfahren können die Einflüsse des Vorprozesses auf die mechanischen Eigenschaften untersucht und der Prozess verbessert werden.

- **Mögliche Anwendungsfelder**

Für die untersuchte Technologie ergeben sich Anwendungsfelder in Produkten der Mikroelektronik (ultradünne Chips in Textilien, Si-Chips flexiblen Kunststofffolien, ultradünne ASICs integriert in Geräte), der Sensorik (ultradünne Sensoren, Heftpflaster mit integrierter Sensorik für die Diagnostik) und Mikromechanik (Miniaturisierte Greifer aus Silizium).