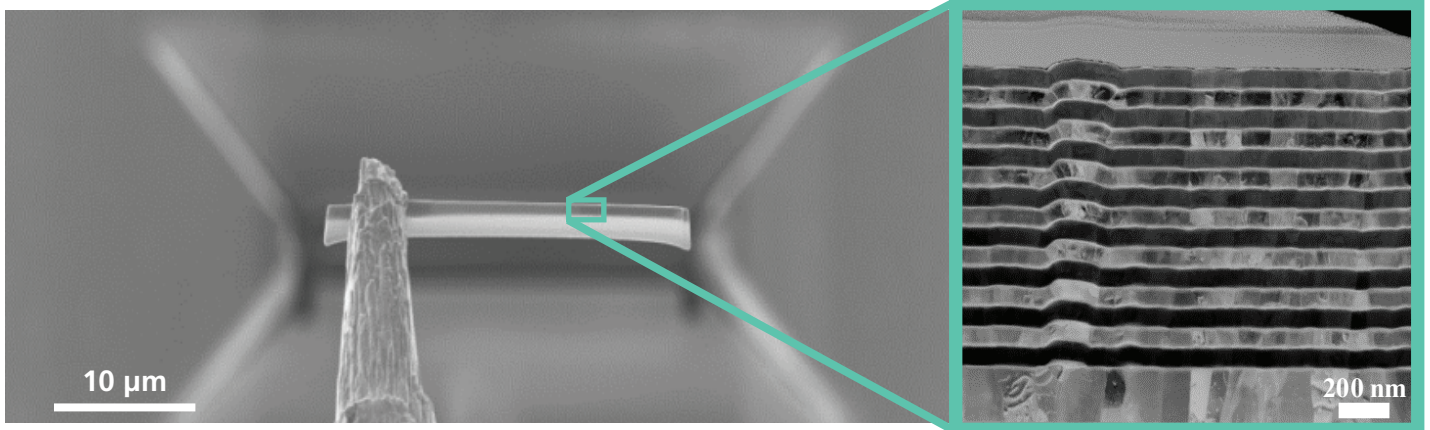


REAKTIVES BONDEN MIT MULTI-NANOSCHICHT-SYSTEMEN



Kontakt

Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS

Technologie-Campus 3
09126 Chemnitz

Ansprechpartner

Dr. Maik Wiemer
Telefon: +49 371 45001-233
E-Mail: maik.wiemer@enas.fraunhofer.de

Klaus Vogel
Telefon: +49 371 45001-298
E-Mail: klaus.vogel@enas.fraunhofer.de

Beschreibung

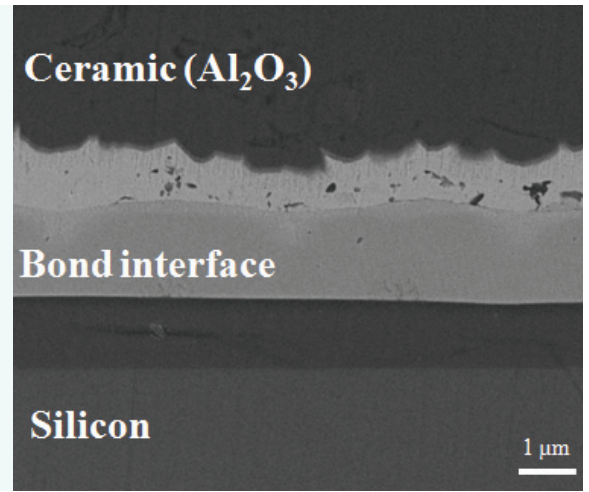
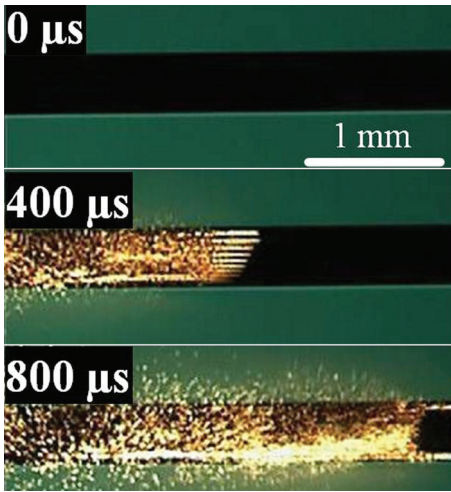
In vielen neuen Anwendungen müssen temperaturempfindliche Bauelemente mit einem Substrat, Träger oder anderen Bauelementen hermetisch dicht verbunden werden. Dies ist unter anderem bei der Systemintegration von höchstintegrierter Mikroelektronik in Kombination mit Mikroelektromechanischen Systemen (MEMS) oder bei der Verwendung empfindlicher Polymere oder organischer Stoffe der Fall. Aus diesem Grund wurde in den letzten Jahren verstärkt an Technologien geforscht, die einen selektiven Energieeintrag nur an der benötigten Fügestelle und auf Quadratmikrometer großen Flächen ermöglichen.

Ein neuer Zugang eröffnet sich durch den Einsatz reaktiver und nanoskalierter Multilagensysteme (RMS). Solche RMS bestehen aus einer Vielzahl von alternierenden Schichten, deren Mischung zu einer exothermen Reaktion führt. Nach Initiierung der Reaktion führt die rapide freiwerdende Reaktionswärme (Ausbreitungsgeschwindigkeit der Reaktionsfront bis zu 50 m/s) zu einer stoffschlüssigen Verbindung.

Ein prinzipieller Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass die freiwerdende Wärmemenge kontrolliert werden kann, sowie die nötige Temperaturerhöhung nur sehr kurzzeitig auftritt. Auf diese Weise kann die Reaktion so gesteuert werden, dass eine thermische Schädigung temperaturempfindlicher Substrate vermieden wird.

Vorteile des Verfahrens

- Lokale Erwärmung
- Sehr schnell
- Hohe mechanische Festigkeit (bis zu 125 MPa)
- Keine spezielle Oberflächenaktivierung (z.B. Plasmaaktivierung, Polierprozesse) nötig
- Keine spezielle Bondatmosphäre (z.B. Vakuum, Stickstoff) notwendig



Untersuchte und erfolgreich gefügte Materialkombinationen auf Chip- bzw. Waferlevel

	Si	Al ₂ O ₃	Al	Boro-silikat-glas	Foturan-glas	LiTaO ₃	Kovar	Cu	Edelstahl	Quarz
Si	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Al ₂ O ₃	x	x		x				x		
Al	x		x	x	x					
Boro-silikat-glas	x	x	x	x	x					
Foturan-glas	x		x	x	x					
LiTaO ₃	x					x				
Kovar	x						x			
Cu	x	x						x		
Edelstahl	x								x	x
Quarz									x	x

Bildbeschreibung:

Seite 1: Reaktives System vor der Initiierung der exothermen Reaktion;

Seite 2: Ausbreitung der Reaktionsfront in Testgeo-

metrien (links), Glas-Silizium-Waferverbund (6") – Wafer-to-Wafer bonding (Mitte), REM-Querschnitt eines Silizium-Keramik-Bond-Interface (rechts)

Bildquellen: Fraunhofer ENAS

Alle Angaben auf diesem Datenblatt sind vorläufig und können sich ändern. Bei den beschriebenen Systemen, Materialien und Prozessen handelt es sich nicht um Produkte.