



1 Chip Stapel auf Basiswafer

HETEROGENE 3D-INTEGRATION

Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT

Hansastraße 27 d
80686 München
Telefon: +49 89 54 75 90
Fax: +49 89 54 75 95 50
E-Mail: contact@emft.fraunhofer.de

Ansprechpartner:
Dr. Peter Ramm
Peter.Ramm@emft.fraunhofer.de

www.emft.fraunhofer.de

Anwendungsgebiete

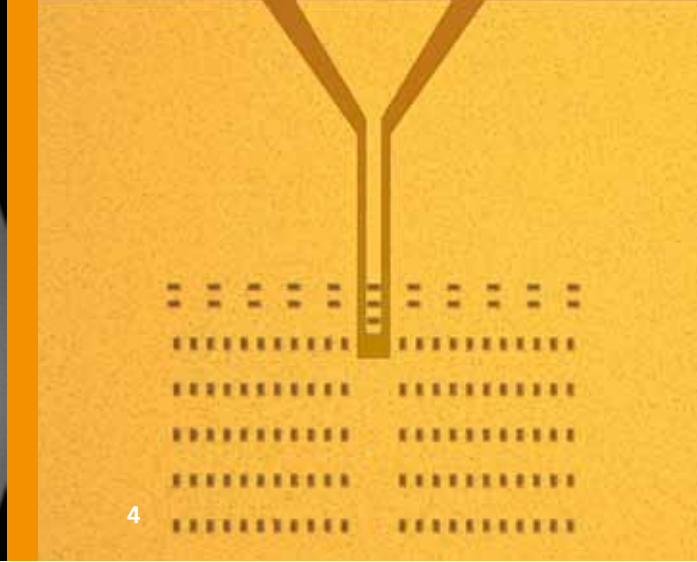
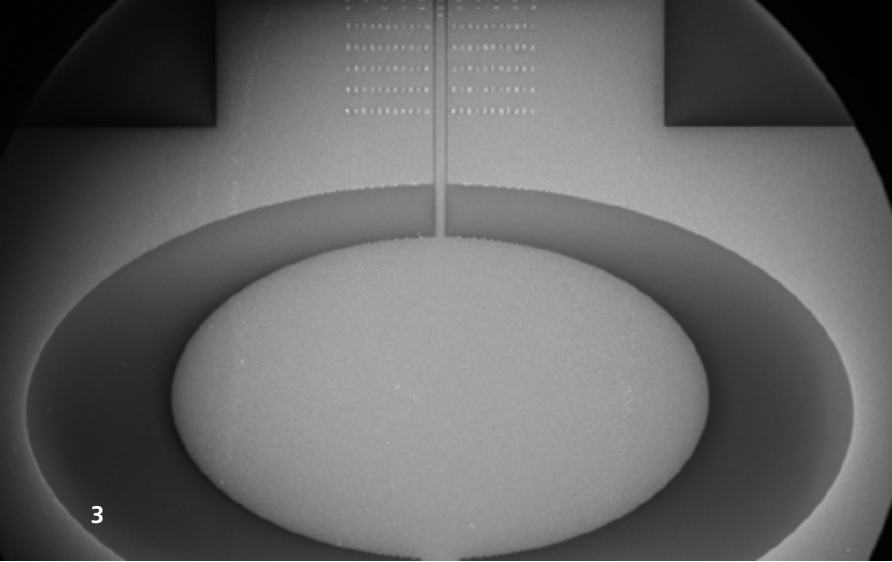
Die Heterogene 3D-Integration ist eine Schlüsseltechnologie, um miniaturisierte, multifunktionale und leistungsfähige mikroelektronische Bauteile und Sensorsysteme zu realisieren. Das Anwendungsspektrum umfasst die Bereiche Ambient Assisted Living (AAL), Intelligente Gebäude (z.B. drahtlose Sensorsysteme zur Raumluftüberwachung), Sicherheit (z.B. bildgebende Systeme im IR-Bereich), Biosensoren und intelligente Medizintechnik (z.B. aktive Implantate).

Die Fraunhofer EMFT verfügt über langjährige Erfahrung in der vertikalen Integration von Teilsystemen und insbesondere im Bereich der Chip-Durchkontaktierungen. Dies ermöglicht hochintegrierte Bauteile und Systeme für unterschiedlichste Anwendungen, darunter:

- Miniaturisierte Sensorsysteme für medizinische Anwendungen, z.B. Herzschrittmacher
- Drahtlose Sensorsysteme für die Nahfeldkommunikation (z.B. 60 GHz)

Technische Innovation

- Flexible Lösungen für unterschiedlichste, vom Kunden zugelierte Bauteile
- Je nach konkreten Anforderungen stehen spezifische Prozessmodule zur Verfügung, z.B., Chip-Durchkontaktierung, Tiefätzen (TSV), Niedertemperaturprozesse, Solid-Liquid-Interdiffusion-Bonden
- Realisierung von hochzuverlässigen heterogenen Sensor/ IC-Systemen.
- 3D-TSV basierte Hochfrequenzkomponenten für RF-MEMS und RF-IC Applikationen (u.a. High-Q Induktoren und 60GHz Antennen) (siehe Bild 5)



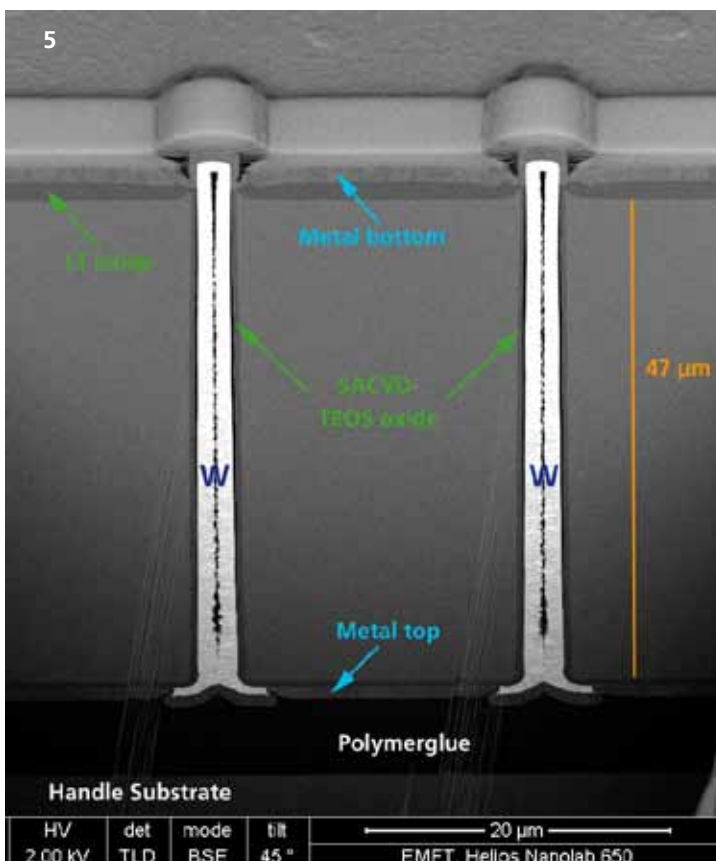
Technische Daten

Die Kompetenz der Fraunhofer EMFT auf dem Gebiet der 3D-Integration umfasst:

- Physikalisches Design und Layout für die Systemintegration
- Extrem gedünnte Siliziumbauelemente
- Embedding-Technologien für dünne Chips (Wafer-Level)
- Integration von Siliziumbauelementen auf/ in Foliensubstrat und Foliensubstratstapel
- TSV-Prozesse (Tiefätzen, Isolation, CVD-TiN, W)
- Backend-Prozessintegration, Substrat-Prozessierung und Aufbau- und Verbindungstechnik
- Niedertemperatur-Waferbonden
- Galvanik (Cu, Sn) für IMC-Bonden, SMD-Löten, passive Bauelemente
- Drahtbonden (Au, Al)
- Analytik
- Spezifische Funktions- und Zuverlässigkeitstests (z.B. Highly Accelerated Stress Test)

Ausblick

Die heterogene 3D-Integration etabliert sich als „enabling technology“, um Sensoren, ICs und passive Bauelemente wie Aktoren, Batterien oder Energy Harvester in kompletten Systemen zu integrieren. Dieses Know-how wird im Kontext zum stark wachsenden Markt der verteilten drahtlosen Sensorsysteme – einer Schlüsselkomponente der Hardwareinfrastruktur für das „Internet der Dinge“ – immer wichtiger.



- 3 REM-Aufnahme einer 3D-TSV-integrierten Antenne
- 4 Hochauflösendes Mikroskopbild einer 3D-TSV-integrierten Antenne
- 5 Through-Si Vias eines RF Moduls