

Pressemitteilung



Hochtemperatur-Mikrosysteme für Betriebstemperaturen bis 300 °C

Moderne elektronische und mechatronische Systeme müssen immer raueren Umweltafordernungen bei gleichzeitig sinkenden Kosten genügen. Die Grenzen des Machbaren, Elektronik bei hohen Betriebstemperaturen stabil zu betreiben, sind erreicht. Eine weitere deutliche Erhöhung der zulässigen Betriebstemperaturen bis 300 °C bei gleichzeitig engerer Packungsdichte der elektronischen Komponenten ist gewünscht, erfordert aber völlig neue Ansätze zur Systemintegration. An dieser Stelle setzt das Fraunhofer-Gemeinschaftsprojekt „HOT 300“ mit seinen technologischen und methodischen Entwicklungen an.

5 Fraunhofer-Institute setzen dabei auf ein enges Zusammenspiel mehrerer Bereiche. Zentrales Thema ist die Aufbau- und Verbindungstechnik, verbunden mit der Bauelemente- und Materialentwicklung. „Hochtemperaturfeste CMOS- und MEMS-Komponenten werden mit neuen keramischen Technologien über hochstabile Kontaktmaterialien so verbunden, dass bei voller Funktionalität ein Einsatz bis 300°C erfolgen kann“, so der Projektleiter Prof. Dr. Holger Vogt vom Fraunhofer IMS aus Duisburg. Parallel dazu haben die Zuverlässigkeitsanalyse, -modellierung und -vorhersage, sowie die Defektdiagnostik eine herausragende Bedeutung.

Als Basiskomponenten der Halbleitertechnologie werden eine CMOS-integrierte Schaltung und ein mikrosystemtechnisch hergestellter Multifunktionssensor so weiterentwickelt, dass sie bis 300 °C einsetzbar sind und eine für das geplante Packaging geeignete stabile Vorder- und Rückseitenmetallisierung aufweisen. Außerdem wird ein temperaturfester Kondensator in Chip-Form bereitgestellt.

Der geplante Aufbau im Gehäuse basiert einerseits auf Keramiksubstraten mit stabiler Metallisierung oder metallischen Lead-Frames, andererseits auf einer neuartigen Polymerkeramik für das temperaturfeste Umhüllen der Komponenten. Als Methoden für die temperaturstabile Verbindungstechnik von Chip, Substrat und Umhüllung werden Diffusionslöt- bzw. Sinterverfahren entwickelt.

Die Betriebstemperatur von 300 °C galt bisher als kurzzeitige Stressbedingung, ist nun aber die „reguläre“ Betriebsumgebung. Deshalb müssen für die Analyse der Degradationsmechanismen und Defektreaktionen, für die Messung der Temperaturfestigkeit, für die Ermittlung von Materialdaten und für die Modellierung der Zuverlässigkeit neue Wege beschritten werden. Mikro- und nanostrukturelle Fehleranalyseverfahren, mechanische Parameterbestimmungen oder Temperaturwechseltests werden mit Blick auf die deutlich vergrößerte Temperaturspanne weiter entwickelt, neue beschleunigte Lebensdauer-tests bereitgestellt. Mit den gewonnenen Daten werden die Zuverlässigkeitsmodelle erweitert, so dass die Stabilität eines Betriebs bei 300 °C mit hoher Verlässlichkeit vorhergesagt werden kann.

Eine Systementwicklung für eine Stabilität bis 300 °C wird möglich durch die Kombination von Entwicklungen in Halbleitertechnologie, Aufbau- und Verbindungstechnik, keramischer Materialentwicklung, Werkstoffanalytik und die Bereitstellung einer verlässlichen Zuverlässigkeitsmodellierung. Herr Vogt sieht durch die Zusammenarbeit der verschiedenen Fraunhofer-Institute ENAS, IKTS, IMS, IWM, IZM mit Kompetenzen in diesen Feldern eine sehr gute Voraussetzungen, Alleinstellungsmerkmale für die Fraunhofer-Gesellschaft im Bereich der robusten Elektronikanwendungen für Märkte in der Industrie oder der Automobiltechnik zu erarbeiten.

Kontakt Projektleitung

Prof. Dr. Holger Vogt
Telefon: +49 203 3783-100
e-mail: holger.vogt@ims.fraunhofer.de

Pressekontakt

Martin van Ackeren
Telefon: +49 203 3783-130
e-mail: martin.van.ackeren@ims.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme, IMS
Finkenstraße 61
47057 Duisburg
www.ims.fraunhofer.de