



INFINEON AG

Effiziente Fertigungslinien für Leistungshalbleiter für Automobil- und Industrieanwendungen

Infineon entwirft, entwickelt, produziert und vertreibt eine breite Palette von Halbleiterlösungen. Halbleiter sind zu einem unverzichtbaren Bestandteil des täglichen Lebens geworden. Die Komponenten von Infineon spielen eine wesentliche Rolle, wenn elektrische Energie effizient erzeugt, übertragen und genutzt wird. Darüber hinaus schützen sie die Datenkommunikation, verbessern die Verkehrssicherheit und reduzieren die Automobilemissionen. Infineon ist der größte Halbleiterhersteller Deutschlands mit Standorten z. B. in Neubiberg bei München, Warstein, Regensburg und Dresden. Infineon agiert weltweit.

Herausforderungen

Für moderne Automobil- und Industrieanwendungen werden Leistungshalbleiter immer wichtiger. Leistungshalbleiter sind Halbleiterbauelemente, die für das Steuern und Schalten hoher elektrischer Ströme und Spannungen ausgelegt sind. Übliche Halbleiterbauelemente werden durch hohe Ströme oder Spannungen zerstört. Sie sind aus Anwendungen in

der Elektromobilität, in der Energietechnik und dem Maschinenbau nicht mehr wegzudenken. Dabei fordern die Anwender heutzutage immer kompaktere Bauweisen, immer größere Leistungsdichten sowie Einsatzmöglichkeiten der Leistungselektronik bei höheren Umgebungstemperaturen. Dadurch steigen aber auch die Arbeitstemperaturen der Elektronikkomponenten selbst. Ein wesentliches Problem dabei ist die Wärmeabfuhr. Nur wenn bestimmte Temperaturen nicht überschritten werden, kann die Leistungselektronik zuverlässig funktionieren. Um den erhöhten thermischen sowie den thermisch induzierten mechanischen Belastungen Rechnung zu tragen, bedarf es neuer Verbindungstechnologien, z. B. für die Verbindung von Chip und Gehäusesubstrat oder Leadframe. Für die Halbleiterfertigungslinien sind deshalb Innovationen hinsichtlich Equipment und Prozessentwicklung nötig.

Zielsetzung

Die Arbeiten von Infineon im Technologiefeld Leistungshalbleiter sind in Teilaufgaben gegliedert. Zum einen soll der Einsatz von Galliumnitrid (GaN) für Leistungsanwendungen erforscht werden. Mit Halbleiterbauelementen auf Basis von GaN kann man eine um den Faktor 5 verbesserte Leistungsdichte gegenüber existierenden Technologien erzielen. Außerdem sollen Fertigungslinien technologisch weiterentwickelt werden. Weiterer Entwicklungsbedarf besteht bei den Gehäusetechnologien. Leistungselektronikchips werden immer kleiner und insbesondere auch dünner. Mit der neuen Idee zur doppelseitigen Kühlung soll die Wärmeabfuhr deutlich verbessert werden. Das Konzept einer doppelseitigen Kühlung von Leistungsbaulementen soll im Rahmen des Vorhabens in die entsprechende Fertigungslinie implementiert werden. Weiterhin lassen sich Effizienz und Performance der Systeme durch die Vermeidung von sogenannten parasitären Effekten noch deutlich steigern. Neue



Projektkontakt Infineon Assembly und Packaging

Dr. Klaus Pressel
Infineon Technologies AG
93049 Regensburg
Tel.: 0941 202 - 1321
klaus.pressel@infineon.com
www.infineon.com

Projektkontakt Infineon Halbleiter-frontend-Technologie

Dr. Karl Hornik
Infineon Technologies AG
93049 Regensburg
Tel.: 0941 202 - 2238
karl.hornik@infineon.com

Projektlaufzeit

01/17 – 12/20

Förderkennzeichen

16IPCEI615, 16IPCEI618, 16IPCEI619,
16IPCEI620

Standorte

Regensburg, Warstein



Lösungen für das sogenannte Packaging sollen entwickelt und in die entsprechende Fertigungslinie von Leistungsbau-elementen einfließen. Auch werden die Chips in immer kleinere Leistungsmodule eingebaut. Normalerweise werden diese Halbleiterchips auf Substrate gelötet, um Elektronikbaugruppen zu realisieren. Im Falle der Hochleistungshalbleiter halten diese Lötverbindungen aber weder den thermischen noch den mechanischen Belastungen stand. Deshalb wird im Rahmen des Vorhabens auch eine flexible Fertigungslinie für Substrate auf Sinter-technologie-Basis aufgebaut. Sinterverbindungen zeichnen sich durch zuverlässige, belastbare und hoch temperaturbeständige Kontaktierungen aus.

Lösungsansätze

Ein besonderes Merkmal der Leistungshalbleitertechnologie ist, dass die gesamte Lieferkette einen wesentlichen Bestandteil der Innovation darstellt. Der gesamte Prozess - vom Design bis zur Herstellung - ist wichtig für die Eigenschaften der Bauelemente. Daher werden in allen Prozessschritten Innovationen stattfinden. Infineon wird mit erheblichem Forschungs- und Entwicklungsaufwand neue, effiziente Fertigungslinien für Leistungshalbleiter für Automobil- und Industrieanwendungen schaffen. Das umfasst spezielle Prozess- und Materialentwicklungen, die Entwicklung neuer Aufbau- und Verbindungstechniken, die Verbesserung der Prozessstabilität, die Einführung neuer Geräte und Maßnahmen zur Verringerung der Defektdichte, die Ausbeute-steigerung der Einzelprozesse, eine fortschrittliche Prozesssteuerung und die Automatisierung der einzelnen Prozessschritte sowie die datentechnische Integration auf Basis von Industrie 4.0.

Perspektiven

Um die Weiterverbreitung der Ergebnisse sicherzustellen, sind Kooperationen mit Universitäten und Forschungseinrichtungen in Form wissenschaftlicher Arbeiten und Publikationen vor allem in Bezug auf neue Materialien, Fehleranalysen und Zuverlässigkeit der Leistungshalbleiter geplant. Im Rahmen von Doktor-, Bachelor- und Masterarbeiten wird die Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern gefördert. Infineon führt regelmäßig Schulungen für Interessierte durch. Gute Perspektiven bietet auch die Zusammenarbeit mit Modellierungs-, Simulations- und Co-Design-Communities, einschließlich Universitäten und Forschungsinstituten.

Die beiden Projekte von Infineon tragen mit der Entwicklung leistungsstarker, energiesparender und kostengünstiger Halbleiterlösungen dazu bei, die Schlüsseltechnologie Mikro- und Nanoelektronik als gemeinsames europäisches Ziel voranzutreiben und die gesellschaftliche Herausforderung der Digitalisierung anzugehen. Die entwickelten Lösungen können in allen Branchen genutzt werden, wo Leistungshalbleiter eine Rolle spielen.

Kontakt

Bundesministerium für
Wirtschaft und Energie (BMWi)
Dr. Uwe Sukowski
Tel.: 030 18625-7695
BUERO-IVA2@bmwi.bund.de

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
(Projektträger für das BMWi IPCEI
Mikroelektronik)
Matthias Adam
Tel.: 0351 486 797-31
matthias.adam@vdi-vde-it.de

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
(BMWi), Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Stand
Dezember 2020

Redaktion und Gestaltung

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Bildnachweis

© Irina Burakova/AdobeStock