



SEMIKRON ELEKTRONIK GMBH & CO. KG

Fertigung innovativer Leistungselektronik für mobile Antriebe und regenerative Energien

SEMIKRON ist ein weltweiter Anbieter von Leistungselektronikkomponenten und Systemen im mittleren Leistungssegment. Das Unternehmen beschäftigt weltweit über 3200 Mitarbeitende in 25 Niederlassungen. Seit mehr als 60 Jahren etabliert SEMIKRON neue Standards für Produkte in der Leistungselektronik. SEMIKRON entwickelt und fertigt verschiedene Chips, Leistungsmodule, leistungselektronische Baugruppen und Systeme im Rahmen zahlreicher Produktlinien. Diese werden vor allem für energieeffiziente Motorantriebe, industrielle Automatisierungssysteme, erneuerbare Energien sowie in Elektrofahrzeugen und zur Stromversorgung eingesetzt.

Herausforderungen

Zukünftige Anwendungsfelder im Bereich der Leistungselektronik erfordern innovative Produktlösungen, die extrem leistungsfähig, zuverlässig und kosteneffizient sein müssen. Dabei spielen Leistungselektronikmodule eine wesentliche Rolle: Sie bilden eine technisch anspruchsvolle

Komponente in der Fahrzeugelektrifizierung, bei der Umwandlung und Erzeugung von elektrischer Energie sowie deren Steuerung. In den meisten dieser Module sind Halbleiterbauelemente über Lötverbindungen an das Substrat angebunden. Diese Verbindungen sind jedoch unter den deutlichen Temperaturschwankungen, die durch den getakteten, hohen Stromfluss im Leistungsbauelement verursacht werden, stark ausfallgefährdet. Sinterverbindungen sind deutlich zuverlässiger als Lötverbindungen, können jedoch noch nicht großtechnisch hergestellt werden. Eine erhebliche Herausforderung stellt demnach die Überführung sowie die Skalierung der Sintertechnologie in eine Großserienfertigung dar.

Zielsetzung

SEMIKRON möchte langfristig für alle Produkte die Löttechnik durch den Sinterprozess ersetzen und daher in diesem Vorhaben die Vorbereitungen für eine erste Großserienfertigung treffen. Ziel ist es, Produkte auf Basis des seit 40 Jahren

existierenden Lötprozesses abzulösen und den Sinterprozess als Grundlagenprozess für alle zukünftigen Produkte einzuführen. Das ist ein grundlegender Wandel für die Aufbau- und Verbindungstechnologie in der Leistungselektronik. SEMIKRON erarbeitet für die Umstellung ein einheitliches Sinterkonzept für die verschiedenen Bauelemente, entwickelt und optimiert die entsprechenden Prozesse und steigert so insgesamt die Ausbeute. Die Anlagen selbst werden spezifiziert, evaluiert und digital vernetzt. Außerdem entwickelt das Unternehmen skalierbare Methoden zur Qualitätssicherung.

In einer ersten gewerblichen Nutzung sollen gesinterte Leistungshalbleiterkomponenten und -systeme mit neuen Anlagenketten gefertigt werden. Darauf können deutsche und europäische Partner aufbauen und entlang der Wertschöpfungskette energieeffizientere und zuverlässigere Produkte entwickeln. Die neuen Module sollen zunächst vermehrt in der Elektromobilität für PKW und in



Projektkoordinator

Herr Dr. Jens Müller
SEMİKRON Elektronik GmbH & Co. KG
Sigmundstr. 200
90431 Nürnberg
Tel.: 0911 / 6559 6106
jens.mueller@semikron.com
www.semikron.com

Projektlaufzeit

01/17 – 06/22

Förderkennzeichen

16IPCEI627

Standorte

Nürnberg



der Windenergie genutzt werden. Damit stärkt das Vorhaben in besonderer Weise die deutsche und europäische Industrie und trägt zur erfolgreichen Umsetzung der Ziele des integrierten europäischen Gesamtprojekts bei.

Lösungsansätze

Beim Sinterverfahren wird eine Paste mit Silberpartikeln auf ein Keramiksубstrat gedruckt. Die Chips werden anschließend unter hohem Druck sowie erhöhter Temperatur aufgedrückt, wodurch sich die Silberpartikel verdichten und eine stabile Verbindungsschicht bilden.

Um die Produktionstechnologie zu vereinheitlichen sowie die Betriebskosten zu senken, werden im Vorhaben zunächst die Anlagenspezifikationen erarbeitet. Die Fertigung soll automatisiert, vernetzt und in ein übergreifendes Manufacturing Execution System (MES) eingebunden werden: So können reproduzierbare Qualitätsstandards gewährleistet und ein höherer Durchsatz erzielt werden. Der Sinterprozess sowie die angrenzenden Prozesse sollen für alle verfügbaren Modulvarianten so aufeinander abgestimmt werden, dass Anlagen variabel eingesetzt und kostenoptimierte Großserienprozesse realisiert werden können. Um die anspruchsvollen Fertigungsrahmenbedingungen zu erfüllen, wird ein bestehendes Gebäude zum Reinraum ausgebaut und die nötige Infrastruktur installiert. Darüber hinaus werden neue Prüfmethode entwickelt und Testmöglichkeiten ausgeweitet, um die Zuverlässigkeit der Leistungselektronikkomponenten zu untersuchen und iterativ weiter zu optimieren.

Perspektiven

Durch die Sinterverbindungen können bestehende Produkte signifikant verbessert und neue Produkte mit einzigartigen Eigenschaften entwickelt werden. Umrichter in Windkraftanlagen werden deutlich zuverlässiger und der Bauraum erheblich verkleinert. Durch die Skalierung des Sinterprozesses auf eine Großserienfertigung sind die Produkte auch für den zukünftig stark wachsenden Markt an Elektrofahrzeugen von großer Bedeutung. Um die Weiterverbreitung der Ergebnisse sicherzustellen, sind Kooperation mit Universitäten und Forschungseinrichtungen in Form wissenschaftlicher Arbeiten und Publikationen geplant. Im Rahmen von Doktorarbeiten wird die Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern gefördert. Darüber hinaus arbeitet SEMİKRON mit zahlreichen kleinen und mittleren Unternehmen zusammen.

Das Vorhaben von SEMİKRON trägt mit der Entwicklung leistungsstarker und energieeffizienter Leistungshalbleiter dazu bei, die Schlüsseltechnologie Mikro- und Nanoelektronik als gemeinsames europäisches Ziel voranzutreiben.

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)
Dr. Jonas Häusler
Tel.: 089 51 089 63-036
jonas.haeusler@vdi-vde-it.de

Impressum

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

Stand
Januar 2021

Redaktion und Gestaltung

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Bildnachweis

© Irina Burakova/AdobeStock