

Anwendungsfelder

- Elektromobilität
- Antriebstechnik
- Energieversorgung
- Elektrokalorische Wärmepumpen
- Informationstechnik

Energieeffizienz in allen Bereichen

Das Fraunhofer IAF entwickelt entlang der Wertschöpfungskette neuartige Bauelemente, Schaltungen und Module auf Basis des Wide-Bandgap-Verbindungshalbleiters Galliumnitrid (GaN) für verschiedene Anwendungen im Bereich der effizienten Energiewandlung.

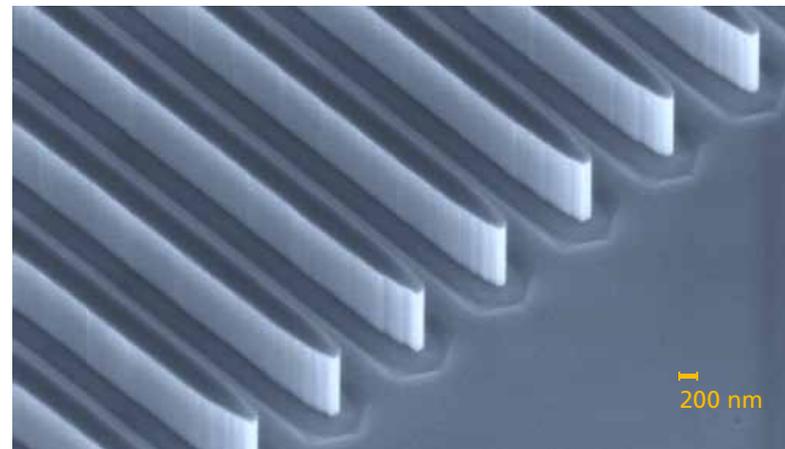
Mehr GaN für weniger CO₂

Energieeffiziente Leistungshalbleiter wie GaN tragen dazu bei, den CO₂-Fußabdruck im Alltag zu reduzieren. Sie ermöglichen beispielsweise schnellladende Elektrofahrzeuge, hocheffiziente Antriebstechnik für Industrieanwendungen oder umweltfreundliche elektrokalorische Wärmepumpen.

In der Erforschung und Entwicklung neuartiger GaN-basierter Bauelemente für verschiedene Anwendungen ist das Fraunhofer IAF international führend. Das Institut konzentriert sich bei der Entwicklung innovativer GaN-Bauelemente auf Energieeffizienz, die monolithische Integration sowie Spannungsfestigkeiten bis zu 1200 V.

Monolithische Integration minimiert den Platzbedarf

Forschende am Fraunhofer IAF sind spezialisiert auf die monolithische Integration von GaN-Transistoren mit hoher Elektronenbeweglichkeit (high-electron-mobility transistors, HEMTs), optimierten Gate-Treibern, Strom- und Temperatur-Sensorik sowie Single-Chip-Leistungsschaltungen mit vollständig integrierter Halbbrücke und Regelung. Ebenso arbeitet das Institut an der monolithischen Integration von vertikalen HEMTs mit lateralen Bauelementen. Das Ziel aller Aktivitäten besteht im Erreichen maximaler Performance bei minimalsten Verlusten auf kleinstmöglicher Chipfläche.



Vertikale und laterale 1200-V-Bauelemente

Innovationen in der Elektronik erfordern Leistungsbaulemente, die sich für höhere Spannungen eignen. Ein aktuelles Beispiel ist die Erhöhung der Batteriespannung von 400 V auf 800 V bei Elektroautos, für die Bauelemente mit einer Betriebsspannung von bis zu 1200 V benötigt werden. Das Fraunhofer IAF hat auf diesen Bedarf mit der Entwicklung lateraler 1200-V-GaN-HEMTs reagiert und Partner dabei unterstützt, die gewonnenen Erkenntnisse erfolgreich in kommerziellen Bauteilen umzusetzen. Weitere Projekte treiben die Entwicklung vertikaler GaN-Bauelemente voran, die neben besserer Performance Kostenvorteile durch kleinere Chipflächen versprechen.

Fähigkeiten im Überblick

- GaN-Epitaxie mittels MOCVD auf Wafern bis 8" und Prozessierung auf Wafern bis 4":
 - AlGaN/GaN-auf-Si (N-OFF, N-ON)
 - AlScN/GaN-auf-Si
 - GaN-auf-CMOS-Heterointegration: Mikro-Transferdruck, Wafer-to-Wafer, Si-Trägersubstratentfernung
 - GaN-auf-Si, GaN-auf-SiC, GaN-auf-QST®, GaN-auf-Saphir, GaN-auf-Diamant, GaN-auf-GaN
- Bauelemente und Schaltungen:
 - HEMT, CAVET, JFET, FinFET, MOSFET, Dioden uvm.
 - Monolithische Halbbrücken
 - Strom- und Temperatursensoren
 - Schutzschaltungen
 - Steuerungslogik
- Spannungsklassen: 48 V, 650 V, 1200 V
- Laterale und vertikale monolithische Integration

GaN-auf-Saphir-FinFET (fin field-effect transistor)

200 nm

Warum das Fraunhofer IAF?

Das Fraunhofer IAF arbeitet mit nationalen und internationalen Partnern aus Wissenschaft, Forschung und Industrie zusammen, um maßgeschneiderte GaN-Leistungsbau-elemente, monolithisch integrierte Schaltungen, Module und Subsysteme für Anwendungen wie Elektromobilität, elektrokalarische Wärmepumpen oder Informationstechnik zu entwickeln. Dabei deckt das Institut die gesamte Wertschöpfungskette ab – von Schaltungsdesign und Epitaxie über Prozesstechnologie, Modellierung, Charakterisierung, Verbindungs- und Aufbautechnik bis hin zum Aufbau und der Inbetriebnahme von Demonstratoren.

Dank der Expertise seiner Forschenden, seines großen Netzwerks und seiner einzigartigen Forschungsinfrastruktur mit dem 1000 m² großen Reinraum spielt das Fraunhofer IAF weltweit eine führende Rolle im Bereich der anwendungsnahen Forschung an GaN-Leistungshalbleitern. Das Institut nutzt seine einzigartige Forschungsinfrastruktur, um alle Schritte der Wertschöpfungskette rund um GaN-Bauelemente kontinuierlich zu verbessern und Partner bei der Produktentwicklung bestmöglich zu unterstützen.

Unser Angebot

- Epitaxie von III-V-Verbindungshalbleitern nach Kundenspezifikationen
- Prozessentwicklung und Prozessierung
- Simulationsbasiertes Design und Realisierung von Halbleiterbauelementen und integrierten Schaltungen
- Leistungsmessungen, Charakterisierung von Schaltkreisen und Materialanalyse
- Anwendungsspezifische Entwicklung von Bauteilen, Modulen und Demonstratoren

Wir präsentieren Ihnen unsere Forschungsaktivitäten und Dienstleistungen im Bereich der GaN-Leistungselektronik gerne persönlich.

Kontakt



Achim Lösch
Business Development
Hochfrequenz und Leistungselektronik
Tel. +49 761 5159-350
electronics@iaf.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF
Tullastraße 72
79108 Freiburg
www.iaf.fraunhofer.de

Effiziente Energiewandlung mit
GaN-Leistungsschaltungen

GaN-Leistungselektronik

