

Presseinformation

Energieeffiziente Leistungselektronik – Galliumoxid-Leistungstransistoren mit Rekordwerten

Berlin, 27.08.2019

Für die Kommunikation der Zukunft, für den digitalen Wandel der Gesellschaft und Anwendungen der künstlichen Intelligenz sind leistungsfähige elektronische Bauelemente unerlässlich. Auf möglichst wenig Fläche sollen sie bei niedrigem Energieverbrauch immer höhere Leistungsdichten erreichen und damit effizienter arbeiten. Herkömmliche Bauelemente stoßen hierbei an ihre Grenzen. Daher forschen weltweit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an neuartigen Materialien und Bauelementen, die diese Anforderungen erfüllen. Dem Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) ist nun ein Durchbruch mit Transistoren auf der Basis von Galliumoxid ($\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$) gelungen.

Die neu entwickelten $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ -MOSFETs (dt. Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor) liefern eine hohe Durchbruchspannung bei zugleich hoher Stromleitfähigkeit. Mit 1,8 Kilovolt Durchbruchsspannung und einer Rekord-Leistung von 155 Megawatt pro Quadratzentimeter erreichen sie weltweit einzigartige Kennzahlen nahe dem theoretischen Materiallimit von Galliumoxid. Die erzielten Durchbruchfeldstärken liegen zugleich weit über jenen von etablierten Halbleitern mit großer Bandlücke wie etwa Siliziumkarbid oder Galliumnitrid.

Optimierte Schichtstruktur und Gate-Topologie

Um diese Verbesserungen zu erreichen setzte das FBH-Team an der Schichtstruktur und an der Gate-Topologie an. Die Basis lieferten Substrate aus dem Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) mit einer optimierten epitaktischen Schichtstruktur. Dadurch wurden die Defektdichte verringert und die elektrischen Eigenschaften verbessert. Dies führt zu niedrigeren Widerständen im eingeschalteten Zustand. Das Gate ist die zentrale „Schaltstelle“ bei Feldeffekttransistoren, die über die Gate-Source-Spannung gesteuert wird. Dessen Topologie wurde so weiterentwickelt, dass die hohen Feldstärken an der Gate-Kante reduziert werden konnten. Dies wiederum führt zu höheren Durchbruchspannungen. Die detaillierten Ergebnisse wurden am 26.8.2019 online in der Septemбераusgabe der IEEE Electron Device Letters publiziert. Direkt zum Paper S. 1503.

Sie finden das passende Pressefoto [hier zum Download](#). Bitte beachten Sie das Copyright.

Kontakt

Petra Immerz, M.A.
Communications Manager

Ferdinand-Braun-Institut
Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik
Gustav-Kirchhoff-Straße 4
12489 Berlin

Tel. 030.6392-2626

Fax 030.6392-2602

E-Mail petra.immerz@fbh-berlin.de

Web www.fbh-berlin.de

Hintergrundinformationen – das FBH

Das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) ist eines der weltweit führenden Institute für anwendungsorientierte und industrienaher Forschung in der Mikrowellentechnik und Optoelektronik. Es erforscht elektronische und optische Komponenten, Module und Systeme auf der Basis von Verbindungshalbleitern. Diese sind Schlüsselbausteine für Innovationen in den gesellschaftlichen Bedarfsweldern Kommunikation, Energie, Gesundheit und Mobilität. Leistungsstarke und hochbrillante Diodenlaser, UV-Leuchtdioden und hybride Lasersysteme entwickelt das Institut vom sichtbaren bis zum ultravioletten Spektralbereich. Die Anwendungswelder reichen von der Medizintechnik, Präzisionsmesstechnik und Sensorik bis hin zur optischen Satellitenkommunikation und Quantentechnologie. In der Mikrowellentechnik realisiert das FBH hocheffiziente, multifunktionale Verstärker und Schaltungen, unter anderem für energieeffiziente Mobilfunksysteme und Komponenten zur Erhöhung der Kfz-Fahrsicherheit. Die enge Zusammenarbeit des FBH mit Industriepartnern und Forschungseinrichtungen garantiert die schnelle Umsetzung der Ergebnisse in praktische Anwendungen. Das Institut beschäftigt mehr als 300 Mitarbeiter und hat einen Etat von 37,9 Millionen Euro. Es gehört zum Forschungsverbund Berlin e.V., ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft und Teil der »Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland«.

www.fbh-berlin.de