

Pressemitteilung

Leistungsfähige Mikromodule und neuartige Gittertechnologie bei roten Diodenlasern

Das FBH präsentiert auf der Fachmesse Laser World of Photonics verschiedene miniaturisierte Laserstrahlquellen sowie Diodenlaser für den roten Spektralbereich, die eine neuartige Gittertechnologie zur Wellenlängenselektion nutzen.

Berlin, 8. Mai 2013

Mit kompakten, hybrid-integrierten Diodenlasermodulen erschließt das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) vielfältige Anwendungen. Die flexiblen „Alleskönner“ lassen sich je nach Anforderung optimieren, von der Materialanalytik, Sensorik oder Displaytechnologie bis hin zur Materialbearbeitung.

Maßgeschneiderte, flexible Pikosekunden-Lichtimpulsquelle PLS 1000

Mit der PLS 1000 stellt das FBH eine sehr effiziente, gepulste Laserstrahlquelle vor, die auf selbst entwickelten optischen und elektronischen Halbleiterkomponenten basiert. Das Lasersystem liefert ultrakurze Lichtimpulse kleiner 10 Pikosekunden und bietet frei wählbare Folgefrequenzen vom Hertz- bis in den Megahertz-Bereich. Die Pulsspitzenleistung liegt bei über 20 Watt. Dank dieser Eigenschaften eignet sich das kompakte Lasersystem ideal für Anwendungen in der Materialbearbeitung – vor allem in Verbindung mit Faserverstärkern –, für biomedizinische Untersuchungen auf Basis der Fluoreszenzspektroskopie und für mobile LIDAR-Systeme für den Nahbereich. Das neuartige System ist mit Halbleiterkomponenten für die Wellenlänge 1064 Nanometer (nm) bestückt, lässt sich jedoch flexibel auf andere Wellenlängen übertragen. Es besteht aus einem modengekoppelten Laser mit einer Wiederholrate von etwa 4 Gigahertz, einem innovativen Pulspicker-Konzept sowie einem Verstärker. Eine elektronische Ansteuerung, die am FBH entwickelte Galliumnitrid-Transistoren nutzt, macht das System noch schneller. Dies sichert den stabilen und nutzerfreundlichen Betrieb. Die PLS 1000 kann sowohl manuell wie auch computergesteuert betrieben werden und selektiert flexibel vom Einzelpuls bis zu mehreren aufeinander folgenden Pulsen (burst mode).

Neuartige Gittertechnologie bei rot-emittierenden Diodenlasern

Spektral stabilisierte Diodenlaser im Wellenlängenbereich 630 nm bis 680 nm sind für die Materialanalytik und Längenmesstechnik von großem Interesse. Gaslaser wie Helium-Neon (HeNe)- und Krypton-Laser sind langjährig verfügbar und haben im roten Spektralbereich bereits viele Messverfahren etabliert. Neu entwickelte Diodenlaser in diesem Spektralbereich können derartige Gaslaser ersetzen und ermöglichen ein kompakteres Messequipment. Die Strahlung dieser monolithischen Diodenlaser mit integriertem Gitter zur Wellenlängenstabilisierung lässt sich flexibel auf bestimmte Wellenlängen einstellen und kann einfach hinsichtlich Leistung und Wellenlänge moduliert werden. Darüber hinaus sind deutliche Verbesserungen bei etablierten Messverfahren zu erwarten, neuartige werden möglich. Der entscheidende technologische Schritt war es, Oberflächen-Bragg-Reflektoren in rot-emittierende Diodenlaser zu integrieren. Das im FBH bereits für den nah-infraroten Spektralbereich etablierte Verfahren verwendet Oberflächengitter höherer Ordnung und basiert auf der Standard-i-Line-Stepperlithografie und herkömmlichem reaktivem Ionenätzen bei niedrigen Temperaturen. Damit verfügt das FBH über einen flexiblen Prozess für die Realisierung spektral stabilisierter rot-emittierender Diodenlaser, der sich auch für die Fertigung hoher Stückzahlen eignet.

Anwendungen dieser Gittertechnologie zielen unter anderem auf den Ersatz von HeNe-Lasern durch Diodenlaser in der Lasermetrologie. Es konnten Linienbreiten unter 1 MHz bei 14 mW optischer Ausgangsleistung demonstriert werden – dies entspricht einer Kohärenzlänge von mehr als 100 Metern, die bereits für viele Anwendungen ausreichend ist.

Von der Gittertechnologie profitieren auch spektroskopische Applikationen in der Sensorik, an denen das FBH seit mehreren Jahren arbeitet. Mittels Raman-Spektroskopie lassen sich viele Substanzen präzise analysieren. Bestrahlt man eine Probe mit monochromatischem Laserlicht, so wird dieses je nach Substanz unterschiedlich zurückgestreut. Diese spektral verschobenen Signaturen sind für jedes Molekül so einzigartig wie ein Fingerabdruck. Die Raman-Signale werden jedoch häufig von einem um mehrere Größenordnungen stärkeren Fluoreszenzsignal überdeckt. Hier liefert die **Shifted Excitation Raman Difference Spectroscopy (SERDS)** einen Ausweg. Regt man die Probe mit Licht auf zwei dicht beieinanderliegenden Wellenlängen an, so verändert sich die spektrale Lage der Raman-Linien – das Fluoreszenzsignal variiert dagegen kaum. Eine einfache Subtraktion beider Raman-Spektren trennt die Raman-Signale vom Störlicht. Diese Funktionalität kann mit der neuartigen Gittertechnologie nun in einem einzigen Laserchip implementiert werden. Die Wellenlängen liegen um 671 nm und sind nur 0,5 nm voneinander getrennt. Anwendungen von SERDS liegen dort, wo viel Störlicht, wie etwa Fluoreszenz, auftritt. Dies betrifft insbesondere biologische Proben wie Fleisch, Früchte, Blätter oder auch die medizinische Diagnostik an Haut.

Messestand auf der „Laser World of Photonics“

Diese und weitere Entwicklungen präsentiert das Ferdinand-Braun-Institut auf der Weltleitmesse Laser World of Photonics, Halle C1 Stand 312, vom 13. - 16. Mai 2013 in München sowie auf der angeschlossenen Fachkonferenz CLEO Europe.

Das zugehörige **Pressefoto** sowie weitere Pressebilder finden Sie hier zum Download: <http://www.fbh-berlin.de/presse/bilderservice>. Bitte beachten Sie das Copyright.

Weitere Informationen

Petra Immerz, M.A.
Referentin Kommunikation & Public Relations

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 industriennahe 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 Bedarfsfeldern Kommunikation, Energie, Gesundheit und Mobilität. Leistungsstarke und hochbrillante Diodenlaser, UV-Leuchtdioden und hybride Lasersysteme entwickelt das Institut vom sichtbaren bis zum ultravioletten Spektralbereich. Die Anwendungsfelder reichen von der Medizintechnik, Präzisionsmesstechnik und Sensorik bis hin zur optischen Satellitenkommunikation. In der Mikrowellentechnik realisiert das FBH hocheffiziente, multifunktionale Verstärker und Schaltungen, unter anderem für energieeffiziente Mobilfunksysteme und Komponenten zur Erhöhung der Kfz-Fahrsicherheit. Kompakte atmosphärische Mikrowellenplasmaquellen mit Niederspannungsversorgung entwickelt es für medizinische Anwendungen, etwa zur Behandlung von Hauterkrankungen. Die enge Zusammenarbeit des FBH mit Industriepartnern und Forschungseinrichtungen garantiert die schnelle Umsetzung der Ergebnisse in praktische Anwendungen. Das Institut beschäftigt 255 Mitarbeiter und hat einen Etat von 22 Millionen Euro. Es gehört zum Forschungsverbund Berlin e.V. und ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft.

www.fbh-berlin.de