

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

15. Januar 2024 || Seite 1 | 3

Kundenspezifische photonische Technologien des Fraunhofer IPMS auf SPIE.Photonics West in San Francisco

Photonische Komponenten nach Maß

Innovativ, kundenspezifisch und nachhaltig - diese Schlagwörter stehen für die zahlreichen Forschungen des Fraunhofer IPMS. Auf einer der führenden Konferenzen und Fachmessen für Photonik - der SPIE Photonics West in San Francisco - präsentiert das Institut vom 27.01. bis 01.02.24 Entwicklungen und Fortschritte in Bereichen wie Mikrooptik, MEMS-basierte Lichtmodulatoren und Biophotonik.

Das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS zählt zu den führenden Forschungseinrichtungen für die Entwicklung und Fertigung elektronischer, mikromechanischer und optischer Komponenten sowie deren Integration in intelligente Systeme. Mit innovativen Mikro-Elektro-Mechanischen Systemen (MEMS) und Mikro-Opto-Elektro-Mechanischen Systemen (MOEMS) erschließt das Institut neue Anwendungen durch verbesserte Eigenschaften und zusätzliche Funktionen. Dazu gehören kleinere Abmessungen, höhere Energieeffizienz und eine gesteigerte Leistungsfähigkeit. Auf der Photonikmesse in San Francisco stellt das Institut einige seiner zahlreichen Forschungsergebnisse vor.

Photonische Mikrosysteme für hochauflöste Lichtsteuerung

Das Fraunhofer IPMS entwickelt Flächenlichtmodulatoren mit bis zu mehreren Millionen Spiegeln auf einem Halbleiterchip. Sogenannte Senkspiegel-Arrays ermöglichen eine hohe Bildrate und eine hochpräzise Wellenfrontmodulation. Ein neues Anwendungsgebiet stellt dabei die Erzeugung von computergenerierten Hologrammen in Anwendungen wie Augmented, Virtual und Mixed Reality dar. Die am Fraunhofer IPMS entwickelten Mikrospiegel-Arrays (MMA) zeichnen sich durch eine präzise analoge Steuerung der Ablenkung jedes einzelnen Pixels sowie einen weiten Wellenlängenbereich aus. Weitere mögliche Anwendungsgebiete sind die hochauflösende DUV-Mikrolithographie, die adaptive Optik und die Wellenfrontkontrolle. Die neuesten Ergebnisse der Charakterisierung und Simulationsergebnisse werden in einem Vortrag auf der SPIE Photonics West vorgestellt. Am Messestand können verschiedene Beispiexemplare realer Mikrospiegelarrays und vergrößerter Funktionsmodelle betrachtet werden.

Kundenspezifische MEMS-Scanner - Entwicklung und qualifizierte Herstellung

Das Fraunhofer IPMS verfügt über umfassende Expertise in der Entwicklung und Fertigung von MEMS-Scannern auf Basis von einkristallinem Silizium. Diese Bauelemente

Redaktion

Franka Balvin | Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS | Telefon +49 351 8823-1144 |
Maria-Reiche-Straße 2 | 01109 Dresden | www.ipms.fraunhofer.de | franka.balvin@ipms.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PHOTONISCHE MIKROSYSTEME IPMS

zeichnen sich durch große Scanwinkel, hohe Scanfrequenzen, eine on-Chip integrierte Positionssensorik und hervorragende Langzeitstabilität aus.

PRESSEINFORMATION

15. Januar 2024 || Seite 2 | 3

Auf der Messe stellt das Forschungsinstitut in einem Poster erstmals einen neuartigen elektrostatisch angetriebenen vektoriellen Mikroscooperspiegel vor, welcher u.a. zur schnellen quasi-statischen 2D Strahlpositionierung eines kompakten medizinischen Therapielasers eingesetzt werden kann. Dieser wurde zur Behandlung retinaler Augenerkrankungen entwickelt und überzeugt durch Präzision und Schnelligkeit der vektoriellen Strahlpositionierung bei hoher Energieeffizienz sowie Eignung für hohe Laserleistungen. Sein MEMS-Designkonzept erlaubt die Herstellung mittels der Fraunhofer IPMS eigenen AME75-Technologie und erweitert den Designraum für Fraunhofer IPMS MEMS-Scanner deutlich. Hierdurch sind nun IPMS-Mikroscooperspiegel in allen Kombinationen von vektorieller (quasi-statischer) und resonanter Strahlpositionierung als 1D- oder 2D-Kippspiegel bzw. Translationsspiegel realisierbar und können mit derselben Herstellungstechnologie technologisch umgesetzt werden.

Integration komplexer optischer Systeme mittels »Place and Bend Assembly«

Das Fraunhofer IPMS präsentiert außerdem Entwicklungen, die auf einem neuen Ansatz namens »Place and Bend Assembly« basieren. Dieser wurde für die effiziente Integration komplexer optischer Systeme in hohen Stückzahlen entwickelt.

Das Konzept wurde zum einen mit 3D-gedruckten Komponenten erprobt. Neuere Entwicklungen zielen auf die Anwendung des Spritzgießens zur Herstellung von Substraten in hohen Stückzahlen sowie auf die Integration von funktionalen und optisch aktiven Oberflächen in das Substrat.

Darüber hinaus findet die »Place and Bend Assembly« -Technologie Anwendung in MEMS-basierten Systemen. In der Nahinfrarotspektroskopie (NIR) wird die NIR-Hyperspektralkamera durch ein MEMS-Ablenksystem, eine Single-Point-NIR-Messung und eine Steuerung mittels künstlicher Intelligenz (KI) ersetzt. Die innovativen Ansätze für multi- und hyperspektrale Bildgebungssysteme mittels vollreflektierender Optiken ermöglichen die Verwendung eines einzigen Objektivs für einen breiten Spektralbereich. Zusammen mit geeigneten Strahlteilern erlaubt dies den Einsatz mehrerer bildgebender Sensoren in nur einem optischen System. Solche optischen Systeme sind unter anderem in der Nahrungsmittelproduktion für die Kontrolle von Umweltbelastungen, Wasserverbrauch, Düngemitteln und chemischem Pflanzenschutz von großer Bedeutung.

Fertigungstechnologie für MEMS-Photonik: MEMS on PIC

Eine weitere Entwicklung, die in einem Poster auf der SPIE Photonics West vorgestellt wird, ist MEMS on PIC: ein plattformübergreifender Ansatz zur Kombination von extrem stromsparenden MEMS-Modulatoren mit integrierten photonischen Schaltungen.

Diese Kombination ermöglicht es, den effektiven Brechungsindex mit einzigartigen, äußerst niedrigen Verlustleistungseigenschaften zu verändern. Hierdurch werden Anwendungen mit hoher Integrationsdichte, wie photonisches Quantencomputing unter kryogenen Bedingungen, ermöglicht. Die vorgestellte Herstellungstechnologie ist universell auf alle gängigen Materialplattformen, wie Silizium, Siliziumnitrid oder

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PHOTONISCHE MIKROSYSTEME IPMS

Lithiumniobat, anwendbar. Die technologische Flexibilität erlaubt es, die Fraunhofer IPMS PIC-Technologie (Siliziumnitrid-basiert) zu nutzen oder plattformübergreifend mit Partnern zu kooperieren. Das Herstellungskonzept wurde erfolgreich demonstriert und ermöglicht Niederspannungsgeräte mit sehr geringem Stromverbrauch und Modulationsgeschwindigkeiten > 1MHz.

PRESSEINFORMATION15. Januar 2024 || Seite 3 | 3

Markierungsfreie Detektion mit photonischen Biosensoren

Markierungsfreie Nachweismethoden - also ohne zusätzliche Reagenzien zur molekularen Charakterisierung - haben ein hohes Anwendungspotenzial. Sie stellen einfachere medizinische Diagnosewerkzeuge bereit, welche außerhalb des Labors eingesetzt werden können und damit auch für nicht spezialisierte Anwender zugänglich werden. Das Fraunhofer IPMS entwickelt photonische markierungsfreie Biosensoren auf der Basis integrierter photonischer Komponenten, die in Siliziumnitrid-Technologie gefertigt werden, wie Mikroringresonatoren und Mach-Zehnder-Interferometer. Sie werden zum selektiven Nachweis von Biomarkern oder mikrobiellen Substanzen eingesetzt und bieten beispielsweise eine geeignete Nachweismethode zur Früherkennung von Krankheiten.

Das Fraunhofer IPMS ist vom 27.01. bis 01.02.24 auf der Konferenz und Messe für photonische Technologien - der SPIE Photonics West - in San Francisco vertreten und präsentiert seine Forschungsarbeiten sowohl am Messestand (Halle F #4517) als auch in Poster Sessions und bei Vorträgen.

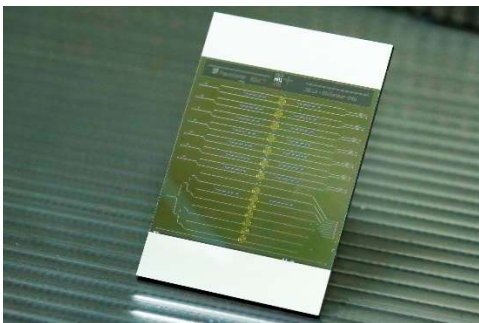
Über das Fraunhofer IPMS

Das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS steht für angewandte Forschung und Entwicklung in den Bereichen intelligente Industrielösungen, Medizintechnik und Mobilität. Forschungsschwerpunkte sind miniaturisierte Sensoren und Aktoren, integrierte Schaltungen, drahtlose und drahtgebundene Datenkommunikation sowie kundenspezifische MEMS-Systeme. In den beiden Reinräumen findet Forschung und Entwicklung auf 200 sowie 300 mm Wafern statt. Das Angebot reicht von der Beratung über die Prozessentwicklung bis hin zur Pilotserienfertigung.

Bildmaterial

PRESSEINFORMATION

15. Januar 2024 || Seite 4 | 3



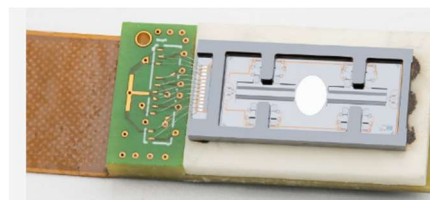
Biosensoren-Chip des Fraunhofer IPMS
© Fraunhofer IPMS



a.)

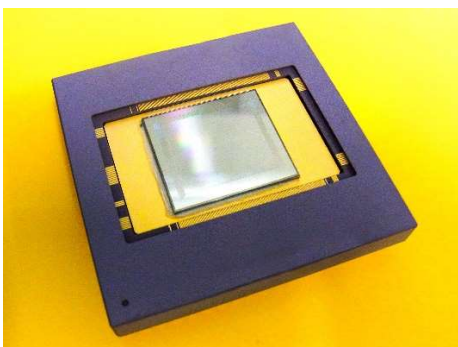


Antriebselektronik für elektromagnetische Vektorscanner.
© Fraunhofer IPMS



b.)

Beispiel quasi-statischer MEMS Scannerspiegel
(a: Translation, b: 1D Torsion).
© Fraunhofer IPMS



Mikrospiegelarray mit 8 Millionen phasenschiebenden
Pixeln mit gruppenweiser Ansteuerung zur Entwicklung
der Fertigungstechnologie
© Fraunhofer IPMS