Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse

Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik

Band: 106 (2015)

Heft: 9

Rubrik: Inspiration

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

INSPIRATION

Kleiner, schneller, billiger

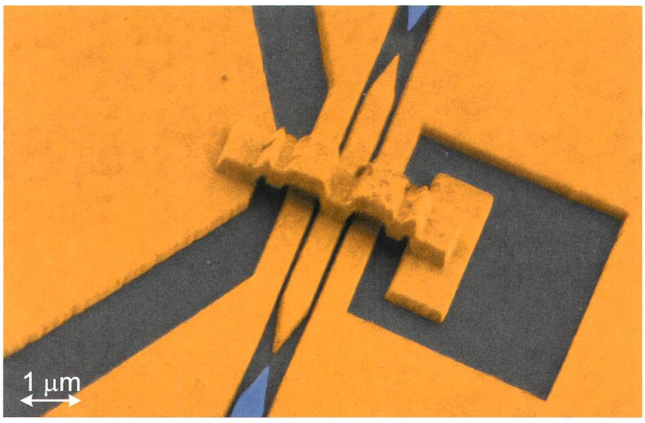
Neuartiger Modulator für die Zukunft der Datenübertragung

Zur schnellen Datenübertragung über Glasfaserkabel braucht man Modulatoren, die elektrische Signale in optische umwandeln. ETH-Professor Jürg Leuthold und sein Team haben nun einen neuartigen Modulator vorgestellt, der hundertmal kleiner, deutlich billiger und schneller ist als heutige Modulatoren.

Um einen möglichst kleinen Modulator bauen zu können, müssen die Forscher einen Lichtstrahl zunächst auf ein sehr kleines Volumen konzentrieren. Nach den Gesetzen der Optik kann ein solches Volumen aber nicht kleiner sein als die Wellenlänge des Lichts selbst. Um diese Grenze dennoch zu unterschreiten, wird das Licht zunächst in sogenannte Oberflächen-Plasmon-Polaritonen umgewandelt. Diese Zwitterwesen aus elektromagnetischen Feldern und Elektronen bewegen sich nahe der Oberfläche eines Metallstreifens fort. Am Ende des Metallstreifens wird aus ihnen wieder ein Lichtstrahl.

Um die Stärke des austretenden Lichts elektrisch zu steuern, nutzen die Forscher das Prinzip des Interferometers. Durch Verändern der Brechzahl eines Arms kann die Phase der beiden Wellen gesteuert und das Interferometer als Lichtmodulator verwendet werden. Im neuen Modulator sind es allerdings die Plasmon-Polaritonen, die durch einen Interferometer geschickt werden.

Der Modulator hat mehrere Vorteile. «Er ist unglaublich klein und einfach, und zudem ist er der billigste Modulator, der je gebaut wurde», erklärt Leuthold. Tatsächlich besteht er aus einer nur 150 nm dicken Goldschicht auf Glas und einem organischen Material, dessen Brechzahl sich beim Anlegen einer elektrischen Spannung ändert und damit die Plasmonen im Interferometer moduliert. Damit ist er viel kleiner als herkömmliche Lichtmodulatoren und benötigt dementsprechend sehr wenig Energie – bei einer Datenübertragungsrate von 70 Gb/s nur wenige Milliwatt. No



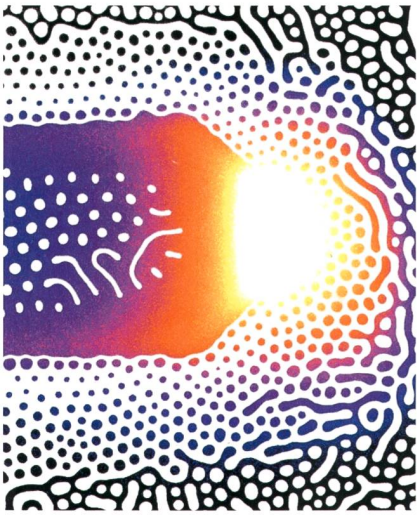
Christian Haffner

Mikromodulator aus Gold in einer elektronenmikroskopischen Aufnahme. Im Schlitz in der Bildmitte wird Licht in Plasmon-Polaritonen umgewandelt, moduliert und wieder in Lichtpulse zurückgewandelt.

Magnetischer Temperaturmesser entdeckt

Wer sein Haus energetisch sanieren möchte, nutzt oft die bekannten Wärmebilder. Mittels Infrarotmessung sollen dabei Schwachstellen sichtbar gemacht werden. Auch in der Industrie wird die Thermografie bei der Werkstoffprüfung eingesetzt. Abhängig vom Material kann es bei der Methode allerdings zu grossen Messfehlern kommen. Aus den Laboren der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) kommt nun eine Technik, die materialunabhängig minimalste Temperaturunterschiede mit hoher räumlicher Auflösung sichtbar macht.

McCord/Wiley



Thermografische Aufnahme eines integrierten Schaltkreises mittels pyro-magnetischer Optik. Das Bild zeigt sowohl die magnetischen Domänen als auch die Wärmeverteilung entlang der Drähte an.

Die Forscher machen sich die magnetischen Eigenschaften eines bestimmten Materials zunutze. In den Experimenten wird eine dünne, transparente Schicht einer Granat-Verbindung (Silikat-Mineral) auf den Untersuchungsgegenstand aufgelegt – hier ein integrierter Schaltkreis eines Mikrochips. Verändert sich nun die Temperatur irgendwo in dem Schaltkreis minimal, reagiert das darauf liegende Material mit veränderten magnetischen Eigenschaften. Je wärmer es wird, desto kleiner wird die Magnetisierung.

Diese temperaturabhängige Magnetisierung kann mit einem Polarisationsmikroskop sichtbar gemacht werden: Trifft polarisiertes Licht auf die Oberfläche der dünnen Schicht, wird es je nach deren Magnetisierung anders reflektiert. Eine empfindliche digitale Kamera nimmt das reflektierte Licht auf. Die magnetooptischen Aufnahmen zeigen die Temperaturverteilung im Schaltkreis und die winzigen magnetischen Domänen des Materials.

Das Material funktioniert als extrem genauer Temperaturmesser. Minimale Veränderungen von bis zu einem Hundertstel Grad Celsius, die in Millisekunden ablaufen, kann die Messmethode mit einer Auflösung von Mikrometern anzeigen. «Unsere Technik eröffnet damit völlig neue Möglichkeiten für verschiedene Wärmebildanwendungen», ist sich Professor Jeffrey McCord, Leiter der Studie vom Kieler Institut für Materialwissenschaften, sicher. Denkbar sind neuartige Wärmebildkameras. Insbesondere die Fehleranalyse von elektronischen Bauteilen könnte die «pyro-magnetische Optik», so der Name des neuen Verfahrens, einfacher und genauer machen. No

INSPIRATION

Un selfie en 3D pour créer son avatar

Avoir son double en 3D, sans le matériel d'un studio hollywoodien. C'est le pari relevé par des chercheurs du Laboratoire d'informatique graphique et géométrique de l'EPFL qui ont condensé un procédé coûteux et complexe pour le mettre à la portée d'une caméra de smartphone. Résultat: il suffit de quelques minutes pour réaliser un selfie en 3D et obtenir son avatar personnalisé.

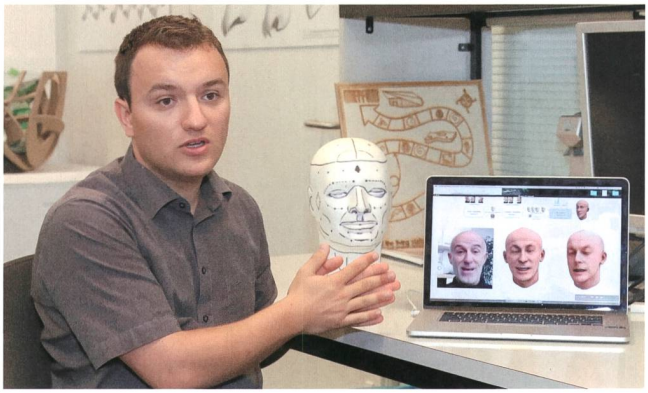
« Il suffit de se filmer avec son smartphone et de prendre quelques plans additionnels pour les expressions du visage et notre algorithme s'occupe du reste », explique le chercheur Alexandru Ichim. « Le double numérique peut alors être affiché sur un écran et animé en temps réel avec une caméra qui traque vos mimiques. »

Les concepteurs du programme prévoient de nombreuses possibilités d'utilisation dans un futur proche: jeux, réalité virtuelle, incrustation dans des films, voire même thérapie avec des avatars pour les personnes souffrant de schizophrénie, comme cela se fait déjà à l'University College of London.

Si le procédé est simple pour l'utilisateur, les algorithmes nécessaires à la création d'un avatar le sont beaucoup moins. Se priver des conditions d'un studio pour se rabattre sur un smartphone tient en effet du casse-tête. Principales difficultés: les variations de lumière, les prises de vue instables sans trépied et une qualité limitée de vidéo liée à la caméra du smartphone.

Des éléments avec lesquels il a fallu jongler pour obtenir un bon résultat final. Car pour être crédible, un avatar doit être presque parfait. Le modèle doit avoir la bonne géométrie de visage et reproduire la texture, la couleur ou des détails comme les rides d'expression. Sans oublier l'animation: chacun sourit, bâille ou a l'air renfrogné d'une manière différente. Recréer fidèlement de telles expressions nécessite des algorithmes spécifiques pour l'animation du visage en temps réel.

À l'avenir, les chercheurs de l'EPFL souhaitent encore affiner le procédé. Recréer exactement les cheveux, par exemple, est très compliqué. Et l'intérieur de la bouche, de même que les oreilles, ne sont pour l'heure pas encore individualisés. Quant à la modélisation du corps, elle est aussi prévue, même si les chercheurs se sont en premier lieu concentrés sur le visage. CHe



EPFL LGG

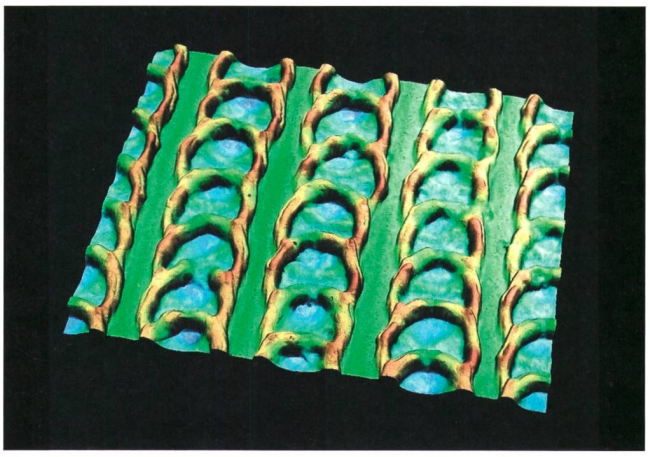
Comme l'explique Alexandru Ichim, l'avatar peut être animé en temps réel par le biais d'une caméra qui traque les expressions du visage.

Schlangenmuster schützt Stahl vor Reibung

«Reibung und Verschleiss sind zwei der grössten Herausforderungen in Systemen, in denen Einzelteile aufeinander treffen», sagt Christian Greiner vom Institut für Angewandte Materialien. Eine Lösungsmöglichkeit kommt aus der Natur: Schlangen wie die Königspython oder Echsen wie der Sandfisch nutzen zwar Reibung, um sich fortzubewegen, können diese aber dank ihrer Schuppen auf das Nötigste reduzieren. Zusammen mit Michael Schäfer hat Greiner ein Verfahren entwickelt, mit dem er die schuppige Struktur der Reptilien auf Bauteile elektromechanischer Systeme übertragen kann: Mit einem Faserlaser haben sie Schuppen auf einen Stahlbolzen mit 8 mm Durchmesser gefräst.

Ob der Abstand zwischen den Schuppen das Reibungsverhalten beeinflusst, wurde mit zwei Anordnungen getestet. In der ersten überschneiden sich die Schuppen und liegen eng aneinander, wie die Bauchschuppen einer Königspython. Bei der zweiten Struktur sind die Schuppen in vertikalen Reihen mit grösserem Abstand angelegt, wie beim Sandfisch.

Jede Schuppe ist 5 µm hoch und 50 µm breit. Das entspricht etwa dem Durchmesser eines Haares. Die Schuppen einer Schlange sind etwa 300 bis 600 nm klein, die des Sandfisches etwa zwei mal drei Millimeter. Damit stimmt die Grösse der eingelaserten Schuppen zwar nicht mit der der Reptilien überein, aber die KIT-Wissenschaftler konnten in einem anderen Projekt zeigen, dass eine Veränderung der Grösse nicht zwangsläufig dazu führt, dass die künstliche Struktur weniger effektiv ist als die natürliche. In den nächsten Schritten wollen die Forscher testen, wie sich das Verhalten der Bolzen bezüglich Reibung verändert, wenn sie die Grössen der Schuppen variieren oder ein härteres Material verwenden. No



Christian Greiner, KIT

Von der Natur inspiriert und per Laser auf einen Stahlbolzen gefräst: 3D-Aufnahme der schuppenähnlichen Struktur.

SIEMENS

Voller Energie für die Netze von heute und morgen

Intelligente, digital gesteuerte Energieübertragung und -verteilung

Die Energiesysteme überall auf der Welt verändern sich, und das auf allen Spannungsebenen. Neue Herausforderungen im Netzbetrieb erfordern neue technische Lösungen – von der Langstreckenübertragung grosser Mengen «grünen» Stroms bis zur umfassenden Automatisierung von Verteilnetzen. Eine unabdingbare Grundvoraussetzung für die erfolgreiche und effiziente Bewältigung dieser Aufgaben ist die Zusammenführung von Betriebs- und Informationstechnik.

Als zuverlässiger Partner weltweit verfügt Siemens über hohe Kompetenz in allen Bereichen der Energieübertragung und -verteilung und verbindet dies auf einzigartige Weise mit Automatisierungs-, Antriebs- und Informationstechnik. Neben jahrzehntelanger weltweiter Erfahrung und dem konsequenten Engagement für den Erfolg seiner Kunden ist es diese besondere Verbindung, die Siemens zum Partner der Wahl für sichere, nachhaltige und effiziente Strominfrastrukturen macht.

Siemens Schweiz AG, Energy Systems, Freilagerstrasse 40, 8047 Zürich, Schweiz, Tel. +41 585 583 580, power.info.ch@siemens.com

www.siemens.ch/energy