Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Band: 29 (2017)

Heft: 114

Artikel: Vibrationen messen ersetzt Videoüberwachung

Autor: Pousaz, Lionel

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-821515

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

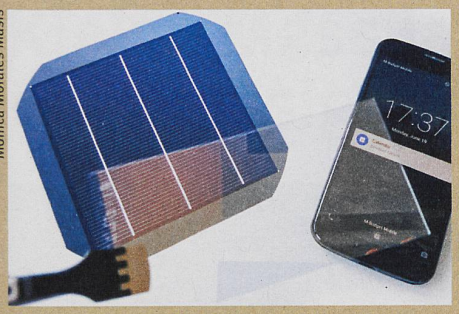
Terms of use

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: 10.12.2025

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

Monica Morales Masis



Die transparenten Elektroden auf dem Glas im Vordergrund kommen ohne teures Indium aus.

Günstigere transparente Elektroden

Licht durchlassen und gleichzeitig Elektrizität leiten: Dies zeichnet Touchscreens von Smartphones aus. Verantwortlich für die Eigenschaft sind «transparente Elektroden». Ein Team der EPFL Microcity in Neuenburg hat eine neue, vielversprechende Version davon entwickelt.

«Bisher gibt es nur wenige Materialien, die sich dazu eignen, solche Elektroden im industriellen Massstab zu produzieren», erklärt Monica Morales Masis von der EPFL: «Am häufigsten wird ein Indiumoxid mit einigen Prozent Zinn verwendet. Da jedoch die Menge des Elements Indium begrenzt ist, dürfte es künftig teurer werden. Der Preis von Touchscreens wäre davon vermutlich kaum betroffen. Für Photovoltaikzellen – ein weiterer Anwendungsbereich dieser Elektroden – braucht es hingegen eine günstigere Lösung.»

Ein Ansatz besteht darin, Indium durch das in grösseren Mengen vorhandene Zink zu ersetzen. Doch aus dem Gemisch von Zink- und Zinnoxid eine dünne, transparente Schicht herzustellen ist kein Kinderspiel. «Wir lassen das Ganze zuerst theoretisch durchspielen», erklärt Doktorand Esteban Rucavado. «Bei diesen Simulationen erkennen wir Mängel (zu viel oder zu wenig Atome, A.d.R.), die wir anschliessend ausbessern können. Mit mikroskopischen Verfahren analysieren wir die transparente Schicht im Nanometermassstab, damit wir die Optimierung überprüfen können und die Eigenschaften dieser Materialien verstehen.»

Das Team der EPFL hat gezeigt, dass Zinnoxid-Zinkoxid-Mischungen sehr thermostabil sind – ein grosser Vorteil für Solar-Anwendungen. Wann ist mit einer industriellen Nutzung zu rechnen? «Das dauert immer eine Weile, unser Verfahren ist aber leicht übertragbar», so Morales Masis. *Olivier Dessibourg*

—

E. Rucavado et al.: Enhancing the optoelectronic properties of amorphous zinc-tin oxide by subgap defect passivation: a theoretical and experimental demonstration. Physical Review B (2017)

Ultraschnelles Gedankenlesen

Eine einzige Elektrode am Kopf könnte ausreichen, um mit Gedanken einen einfachen Apparat zu steuern – dies legt ein Experiment von Thomas Maillart nahe. Der Experte für komplexe Systeme und Cyber-Risiken der Universität Genf hat mit einer einzigen Elektrode bei 33 Teilnehmenden ein Elektroenzephalogramm (EEG) erstellt. «Meine Kollegen aus den Neurowissenschaften sind eher skeptisch, da sie meistens EEG-Helme mit Dutzenden von Elektroden oder MRI-Scanner verwenden», sagt der junge Forscher.

Statt sich auf die üblicherweise untersuchten Frequenzbänder (Alpha, Beta und Gamma) zu konzentrieren, berechnet er im EEG-Frequenzspektrum eine Messgrösse für die Unordnung, die Entropie. «Das ist eine der einfachsten Möglichkeiten, um diese komplexen Signale auf einen einzigen Wert zu komprimieren. Sie erfasst Aktivitätsänderungen der Nervenzellen und erfordert keine individuelle Kalibrierung.»

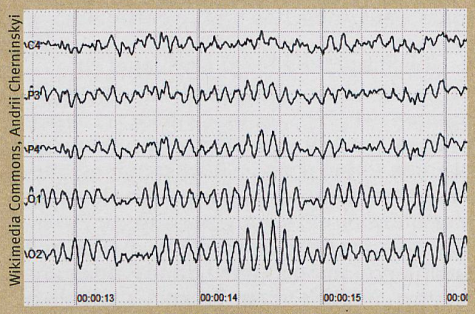
Im Experiment wurde anhand der Veränderung der Entropie die Laufgeschwindigkeit eines Texts in Echtzeit festgelegt. Drei Viertel der Teilnehmenden gelang es, diese zu stabilisieren, indem sie ihre neuronale Aktivität beeinflussten. «Unsere Methode könnte in einem Schnelllesegerät verwendet werden, bei dem das Gehirn des Lesers direkt die Textgeschwindigkeit steuert», erklärt Maillart.

«Es handelt sich um eine sehr kreative Studie mit einem Ansatz, der sich vom üblichen neurowissenschaftlichen Konzept abhebt, der sich aber noch in einer sehr frühen Phase befindet», kommentiert Dimitri Van De Vile, Professor für Bioingenieurwissenschaften an der EPFL. «Die Entropie kann stabilisiert werden, wir müssen aber noch nachweisen, dass sie eine klare kognitive Funktion wie etwa Konzentration widerspiegelt.»
Daniel Saraga

—

T. Maillart et al.: Brain Speed Reader: A neurofeedback apparatus to read fast and remediate multi-tasking (submitted, 2017)

Wikimedia Commons, Andrii Cherninskyi



Die Unordnung im Signal einer einzigen EEG-Elektrode ist erstaunlich aufschlussreich.

Connel/Shutterstock

Jeder Schritt erzeugt eine Vibration. Sensoren könnten dereinst Besucherzahlen messen.

Vibrationen messen ersetzt Videoüberwachung

Jede menschliche Aktivität erzeugt kleine Erschütterungen. Könnten sich mit Beschleunigungssensoren spezifische Muster erkennen lassen? Ein solches Detektionssystem wäre weniger intrusiv als Kameras und nicht durch Wände oder tote Winkel eingeschränkt. Ian Smith und sein Team haben ein solches Konzept in einem Gebäude der EPFL getestet. Die ersten Ergebnisse sind ermutigend.

Die Hauptschwierigkeit ist, die menschlich erzeugten Schwingungen von solchen aus der Umgebung zu unterscheiden: Autoverkehr, Kanalisation oder auch Waschmaschinen. Die üblicherweise verwendete Strategie besteht darin, eine Vielzahl von Sensoren in Betonbeläge zu verlegen. «Dieser Ansatz scheint uns nicht wirtschaftlich», erklärt Ian Smith. «Doch durch die Kopplung der Schwingungsdaten mit einem digitalen Modell des Gebäudes können wir die Präzision verbessern und die Zahl der Sensoren einschränken.»

Die Forschenden haben eine Halle des EPFL-Campus modelliert und dabei Parameter wie die Belagsdicke oder die Anordnung der Wände berücksichtigt. Vier Standardsensoren reichten so aus, um die Präsenz von Personen in dem 200 Quadratmeter grossen Raum zu registrieren. Das System liess sich durch die nahe Metro-Linie oder in den Labors laufende Geräte nicht in die Irre leiten.

Dereinst könnte diese Technologie so genau sein, dass sie den Sturz einer älteren Person registrieren oder die Besucherzahl auf einem Gelände einschätzen kann. «Unser Ansatz ist noch sehr experimentell, hat aber echtes Potenzial. Zum Beispiel in Altersheimen – wo es nicht erwünscht wäre, in jedem Zimmer eine Kamera zu platzieren – oder in Hochsicherheitsgebäuden wie Banken oder Bijouterien.» *Lionel Pousaz*

—

Y. Reuland et al.: Vibration-Based Occupant Detection Using a Multiple-Model Approach. Dynamics of Civil Structures (Springer, 2017)