Inspiration

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **102 (2011)**

Heft 12

PDF erstellt am: **30.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INSPIRATION

Strom aus elektroaktiven Elastomeren

Mechanische Schwingungen dämpfen und Strom erzeugen

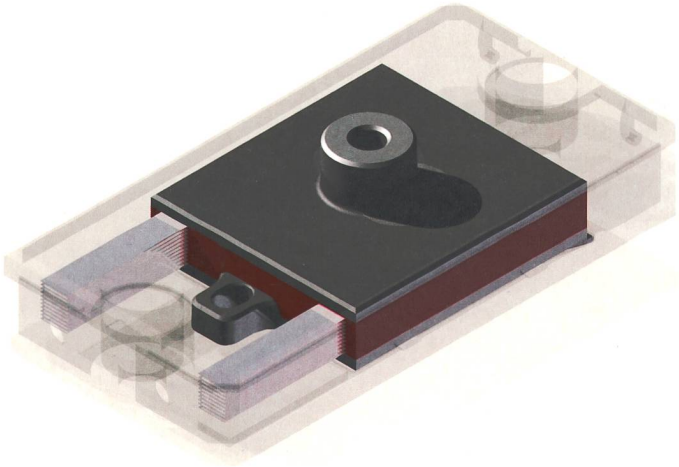
Gewöhnlich dämpft man grosse Bewegungen in stark schwingenden technischen Systemen mit Elastomerbauteilen. Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF haben sich gefragt, was wäre, wenn sich diese elastischen Komponenten aktiv verformen könnten. Wenn sie Massen heben und zum Schwingen anregen könnten, würden sie störende Schwingungen viel effektiver mit Gegenschwingungen dämpfen. Sie könnten auch aus den Schwingungen, die sie dämpfen, elektrische Energie gewinnen. Die Forscher haben dazu einen neuartigen Stapelaktor entwickelt, der die speziellen Eigenschaften der elektroaktiven Elastomere nutzt.

Die elektroaktiven Elastomere (EAE) sind in den letzten Jahren ins Interesse von industriellen Anwendern gerückt. Bislang gibt es aber wenig kommerzielle Anbieter von fertigen EAE-Komponenten. Daher gilt es, standardisierte, zuverlässige und für den industriellen Einsatz geeignete Systeme zu entwickeln.

Die Forscher nutzen die speziellen Eigenschaften der elektroaktiven Elastomere in einem neuartigen Stapelaktor. Ein Demonstrator zeigt das Potenzial dieses Ansatzes. Zurzeit wird am Aufbau eines grösseren Systems gearbeitet.

Wie Piezokeramiken gehören elektroaktive Elastomere zu den «smart materials», die sich bei Anlegen eines elektrischen Feldes mechanisch verformen. Im Vergleich zu Piezowandlern zeichnen sich EAE-Wandler durch vergleichsweise grosse Dehnungen von mehreren Prozent bei einer Ansteuerungsspannung von 1,5 kV und deutlich geringeren Kräften aus. No

Fraunhofer LBF



Ein Demonstrator des neuartigen Stapelaktors als CAD-Darstellung.

Sensibel wie menschliche Haut

Menschliche Haut ist nicht nur so empfindlich, dass man den sprichwörtlichen «Schmetterlingsflügelschlag» wahrnehmen kann. Sie ermöglicht auch eine räumliche Wahrnehmung von Drücken. Vor allem in dieser Hinsicht war die Haut als biologisches Vorbild künstlichen Sensoren bisher klar überlegen. Das könnte sich durch neuartige Sensormaterialien, die in Kooperation zwischen Forschern der Universitäten Bayreuth, Cambridge (England) und Nijmegen (Niederlande) entwickelt und untersucht wurden, bald ändern.

Grundelement der Sensormaterialien ist eine Oberfläche, auf der Polymere so verankert sind, dass eine Schicht mit der Struktur einer Bürste entsteht. In den Polymeren ist zusätzlich ein spezieller Farbstoff enthalten. Wird nun ein Druck auf die Schicht ausgeübt, so wird die Bürste komprimiert. Abhängig von der Stärke des ausgeübten Drucks ändert der Farbstoff seine optischen Eigenschaften, die direkt mit einem Mikroskop gemessen und damit ausgelesen werden.

«Unser Ansatz ist insofern neu, als wir die Drucksensitivität direkt in den Materialeigenschaften verankert haben», erklärt Prof. Andreas Fery vom Lehrstuhl Physikalische Chemie II der Universität Bayreuth. «Konventionelle Drucksensoren basieren auf mechanischen Bauteilen wie Membranen, deren Änderung nicht unmittelbar sichtbar ist, sondern durch komplexere Verfahren ausgelesen werden muss. Unser Material ist hingegen so gestaltet, dass es über seine Farbeigenschaften Bescheid gibt, welcher Druck auf ihm lastet oder wie stark an ihm gezogen wird.»

Das neue Konzept trägt Früchte: Die Sensitivität ist mit menschlicher Haut vergleichbar. Die laterale Auflösung, also die räumliche Wahrnehmung, ist sogar um bis zu 50-mal genauer. No

Christian Wissler

Johann Erath vor der Apparatur, die eine hochpräzise Analyse der Druckverteilung erlaubt.

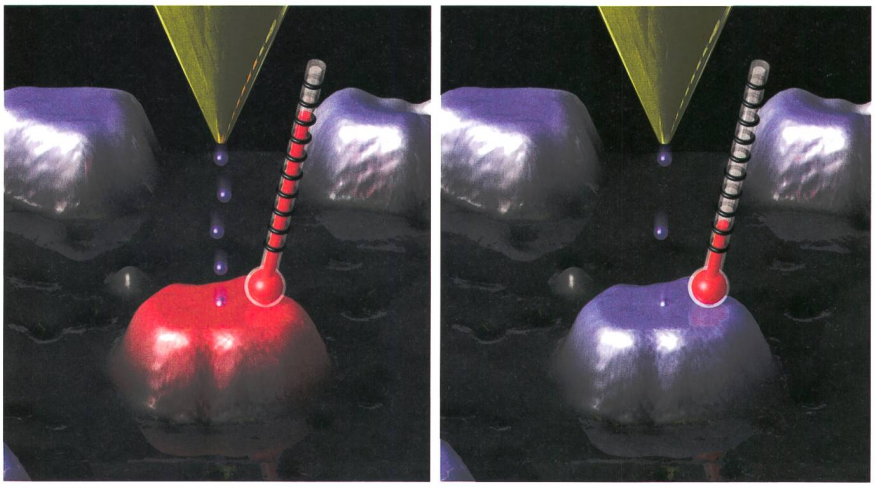
INSPIRATION

Un thermomètre pour le nanomonde

Les chercheurs de l'Institut de physique appliquée de l'Université de Hambourg sont parvenus à examiner la création de chaleur par courant électrique à l'échelle atomique. Pour ce faire, ils ont observé la commutation thermique d'un nanoaimant composé uniquement de 80 atomes de fer, puis ils s'en sont servis comme thermomètre.

Au cours de ces observations, ils ont recouru au principe de l'effet tunnel. Cette opération consiste à placer une pointe magnétique très près d'un aimant et à appliquer une tension électrique de sorte qu'un courant tunnel qui conduit au réchauffement de l'aimant circule. Un microscope dit à effet tunnel polarisé en spin a permis aux chercheurs d'analyser la fréquence de commutation du nanoaimant à des intensités de courant différentes. Ils sont ensuite parvenus à partir des fréquences mesurées à déterminer la température correspondante de l'aimant. Il en a résulté qu'un courant de 1 µA est déjà suffisant pour réchauffer l'aimant de 1 °C alors que son environnement immédiat est resté non affecté par le courant.

L'une des futures applications éventuelles de cette technologie consisterait par exemple à utiliser ces plus petits nanoaimants à commutation thermique comme capteurs ou manipulateurs dans des procédés de fabrication industriels afin de mesurer les températures locales avec une grande précision. No



S. Krause, Universität Hamburg

Principe du réchauffement d'un nanoaimant par un courant tunnel : des électrons (en bleu) sont émis par la pointe d'un microscope à effet tunnel (en jaune) avant d'atteindre le nanoaimant. La fréquence de la commutation magnétique permet alors de déterminer la température, symbolisée ici par un thermomètre. Lorsque le courant est faible, le nanoaimant présente la température de son environnement (à droite). Dès que le courant est augmenté, les électrons réchauffent le nanoaimant (à gauche).

Polarisationskamera für zerstörungsfreie Materialprüfung

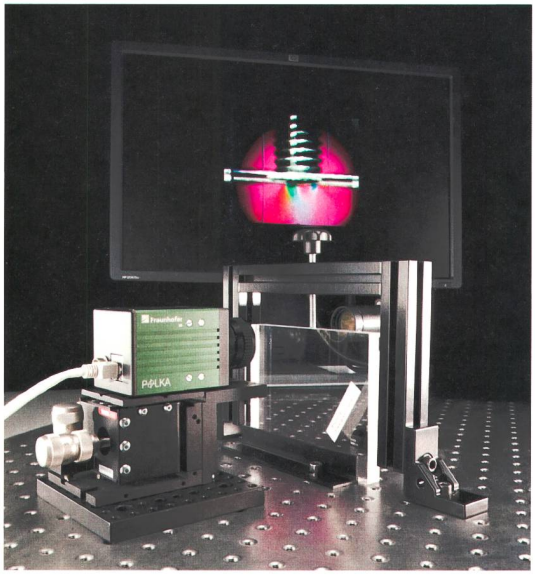
Menschen können nicht sehen, in welche Richtung Lichtwellen schwingen. Mit einer neuen Generation von Polarisationskameras kann diese für uns unsichtbare Qualität des Lichts, die Polarisation, sichtbar gemacht werden. Die Kamera Polka basiert auf einem winzigen Sensor, der mit einer einzigen Aufnahme pixelweise die Schwingungen des Lichts erfasst.

Mithilfe der Polarisation lässt sich einiges erkennen, was sonst verborgen bleibt. Bisher gelingt dies jedoch nur teuren und aufwendig handhabbaren Spezialkameras, die derzeit etwa von Herstellern von optischen Linsen oder Kunststoffen zur Produktionsüberwachung eingesetzt werden. Die neue, am IIS in Erlangen entwickelte Kamerageneration liefert bereits mit einer einzigen Aufnahme aussagekräftige Bilder und ist nebenbei deutlich günstiger in der Herstellung.

Herzstück der Kamera ist ein nanostrukturierter CMOS-Sensor, bei dem die Polarisationsfilter direkt in den einzelnen Pixeln verankert sind.

Herkömmliche Polarisationskameras sind aufwendiger konstruiert und arbeiten zum Beispiel mit vor dem Sensor rotierenden Polfilterrädern, Strahlteilern oder LCD-Shuttern. Zudem werden die Aufnahmen bei den meisten heute benutzten Polarisationskameras aus mehreren Bildern zusammengesetzt, wodurch die Darstellung bei bewegten Objekten verschwimmt.

Nun arbeiten die Forscher an diversen Anwendungsmöglichkeiten, beispielsweise der zerstörungsfreien Materialprüfung und der Glatteiserkennung auf Flughäfen, wo der aktuelle Zustand von Start- und Landebahnen erfasst werden soll. No



Fraunhofer IIS

Ein Laboraufbau mit einer typischen Anwendung der Polarisationskamera, die 55 x 55 x 75 mm misst: Visualisierung von mechanischen Verspannungen in transparenten Materialien (hier Plexiglas).