

19.10.2015 – 09:00 Uhr

Ein neues elektronisches Bauteil könnte Flash-Speicher ersetzen

Bern (ots) -

Vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützte Forschende haben ein neues elektronisches Bauteil hergestellt, das der Nachfolger von Flash-Speichern werden könnte. Es ist sogar möglich, dass dieser Memristor eines Tages dazu dient, neue Computertypen zu entwickeln.

Die beiden Informatikriesen Intel und HP liefern sich ein Rennen, um Memristoren auf den Markt zu bringen, ein elektronisches Bauteil, das eines Tages Flash-Speicher (DRAM wie USB-Sticks, SD-Karten und SSD-Festplatten ersetzen könnte. "Grundsätzlich verbrauchen Memristoren weniger Energie, da sie mit geringeren Spannungen arbeiten", erklärt Jennifer Rupp, SNF-Förderungsprofessorin am Departement Materialwissenschaft der ETH Zürich. "Sie lassen sich in wesentlich kleineren Grössen bauen als derzeit verfügbare Speicher und bieten damit eine höhere Packungsdichte. Das heisst, es lassen sich viel mehr Megabyte pro Quadratmillimeter aufzeichnen." Zurzeit gibt es Memristoren jedoch nur als Prototypen.

Eine weniger starre Informatik

Mit ihrem Chemiker Kollegen Markus Kubicek ist es Jennifer Rupp gelungen, einen Memristor auf der Grundlage einer Perowskit-Schicht von 5 Nanometern herzustellen. (*) Sie hat nachgewiesen, dass dieses Bauteil drei stabile Widerstandszustände besitzt. Somit kann er nicht wie Bits nur 0 und 1 aufzeichnen, sondern auch Dreifachinformationen: 0, 1 und 2, die ein "Trit" bilden. "Unser Bauteil kann auch für eine neue Art von IT von Nutzen sein, die nicht auf einer Binärlogik basiert, sondern auf einer Logik, die Informationen ‚zwischen‘ der 1 und der 0 beinhaltet", fährt Jennifer Rupp fort. "Dies hat interessante Folgen für die sogenannte Fuzzy-Logik, die eine Art Unsicherheit in die numerische Informationsverarbeitung einbringt. Man könnte sie als eine weniger starre Informatik bezeichnen."

Eine weitere potenzielle Anwendung liegt in der neuromorphen Informatik, die mithilfe elektronischer Elemente zu reproduzieren versucht, wie die Neuronen des Gehirns Informationen verarbeiten. "Die Eigenschaften eines Memristors hängen von der Vorgeschichte ab", erläutert Jennifer Rupp. "So kann man Neuronen nachahmen, die die Information erst dann übertragen, wenn eine bestimmte Aktivierungsschwelle erreicht ist."

Dank elektrochemischer Untersuchungen haben die Forschenden an der ETH Zürich vor allem die Funktionsweisen des Bauteils sehr detailliert beschrieben. "Wir konnten die für die Elektrizitätsübertragung zuständigen Elemente identifizieren und so ihre Beziehung zu den drei stabilen Zuständen verstehen", hält die Physikerin fest. "Es handelt sich um wertvolle Erkenntnisse für die Materialwissenschaft, die zu einem besseren und effizienteren Speicherbetrieb beitragen können."

Das vierte Bauteil

Das Prinzip des Memristors wurde bereits 1971 zum ersten Mal als viertes grundlegendes Bauelement elektronischer Schaltungen beschrieben (neben Widerstand, Kondensator und Spule). Seit Beginn des 21. Jahrhunderts gehen Forschende davon aus, dass bestimmte Arten von resistiven Speichern als Memristoren eingesetzt werden könnten.

(*) M. Kubicek, R. Schmitt, F. Messerschmitt and J.L.M. Rupp (2015), Uncovering Two Competing Switching Mechanisms for Epitaxial and Ultra-Thin Strontium Titanate-Based Resistive Switching Bits, ACS Nano, doi/10.1021/acsnano.5b02752. (Für Medienvertreter als PDF-Datei beim SNF erhältlich: com@snf.ch)

Kontakt:

Prof. Dr. Jennifer L.M. Rupp
Electrochemical Materials
ETH Zürich
Hönggerbergring 64 (HPP P 21)
8093 Zürich
Tel: +41 44 633 04 51
E-Mail: jennifer.rupp@mat.ethz.ch