



**Falt- und dehnbare Schaltkreise (7)**

**Foldable And Stretchable Circuits (7)**



## Falt- und dehnbare Schaltkreise Foldable And Stretchable Circuits

Wissenschaftler an der „University of Illinois“ haben eine neue Form von integrierten Schaltkreisen auf Siliziumbasis entwickelt, die dehnbar sind und mit denen komplexe Formen wie Kugeln, Körperteile und Flugzeugflügel umhüllt werden können.

Scientists at the University of Illinois have developed a new form of stretchable silicon integrated circuit that can wrap around complex shapes such as spheres, body parts and aircraft wings.

Text: ti / gvk / University of Illinois

Die Vorstellung, das Silizium in solchen „Anwendungen nicht genutzt werden kann, weil es intrinsisch spröde und starr ist, ist jetzt vom Tisch“, sagt John Rogers, Founder Professor für Materialwissenschaft und Maschinenbau an der „University of Illinois“.

„Über sorgfältig optimierte mechanische Layouts und strukturelle Konfigurationen können wir Silizium in vollständig falt-

und dehnbaren, integrierten Schaltkreisen einsetzen“, so Rogers. Um ihre vollständig dehnbaren integrierten Schaltkreise zu erzeugen, haben Rogers und seine Mitarbeiter von der „Northwestern University“ und dem „Institute of High Performance Computing“ in Singapur zunächst eine Opfer-Polymerschicht auf ein starres Trägersubstrat aufgebracht. Auf diese Opferschicht haben sie eine sehr dünne Plastikschicht abgeschieden, welche >>

nanotimes

Forschung | Research



Dae-Hyeong Kim, Jong-Hyun Ahn, Won Mook Choi, Hoon-Sik Kim, Tae-Ho Kim, Jizhou Song, Yonggang Y. Huang, Zhuangjian Liu, Chun Lu, and John A. Rogers: Stretchable and Foldable Silicon Integrated Circuits, In: Science, Vol. 320, No. 5875, April 2008, Pages 507-511 (DOI:10.1126/science.1154367):

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/320/5875/507>

“The notion that silicon cannot be used in such applications because it is intrinsically brittle and rigid has been tossed out the window,” said John Rogers, a Founder Professor of Materials Science and Engineering at the University of Illinois.

“Through carefully optimized mechanical layouts and structural configurations, we can use silicon in integrated circuits that are fully foldable and stretchable,” said >>

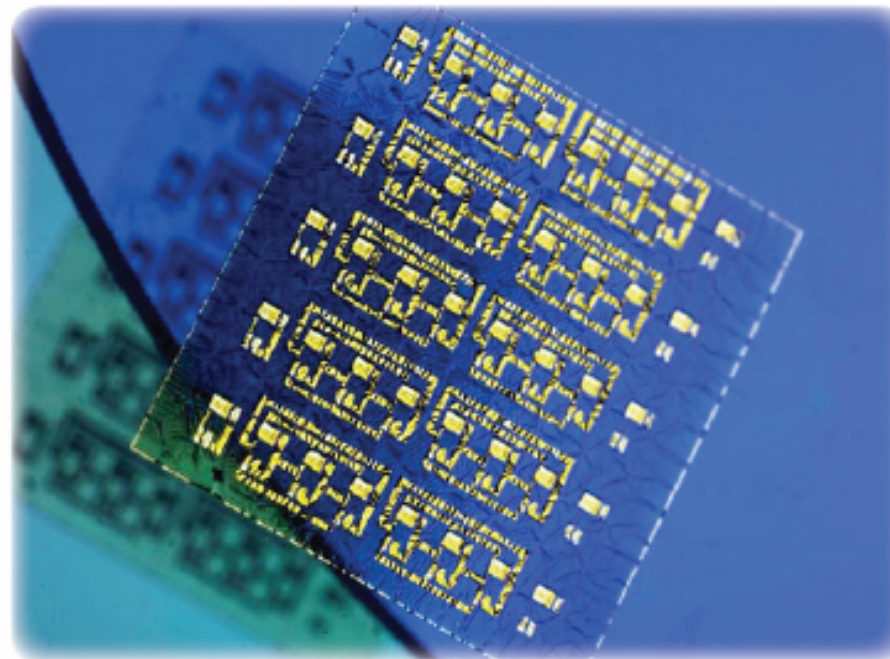
Rogers. To create their fully stretchable integrated circuits, Rogers and collaborators at Northwestern University and the Institute of High Performance Computing in Singapore begin by applying a sacrificial layer of polymer to a rigid carrier substrate. On top of the sacrificial layer they deposit a very thin plastic coating, which will support the integrated circuit. The circuit components are then crafted using conventional techniques for >>



den Schaltkreis stützt. Bestandteile des Schaltkreises werden dann mittels der für planare Bauteilfertigung eingesetzten herkömmlichen Verfahren bearbeitet. Für den Halbleiter kommen Druckverfahren zur Einbindung von gerichteten Nanoband-Arrays, die aus einkristallinem Silizium bestehen, zum Einsatz.

Als nächstes wird die Opferschicht aus Polymer weggewaschen und die Plastikschicht und der integrierte Schaltkreis werden zu einem Teil sog. vorgespannten Siliziumgummi verbunden.

Zum Schluß wird der Dehnungsdruck weggenommen und sobald der Gummi die ursprüngliche Form wieder einnimmt, wirkt eine kompressive Spannung auf die Schaltkreisplatte. Diese Spannungen führen spontan zu komplexen Krümmungsmustern. Dadurch wird eine Geometrie erzeugt, welches die Faltung und Dehnung des Schaltkreises in unterschiedliche Richtungen erlaubt. Eine Ausrichtung zu einer Vielfalt komplexer Formen oder die Anpassung der während einer Nutzung auftretenden mechanischen Deformationen werden so möglich.



© University of Illinois

planar device fabrication, along with printing methods for integrating aligned arrays of nanoribbons of single-crystal silicon as the semiconductor.

Next, the sacrificial polymer layer is washed away, and the plastic coating and integrated circuit are bonded to a piece of prestrained silicone rubber.

Lastly, the strain is relieved, and as the rubber springs back to its initial shape, it applies compressive stresses to the circuit sheet. Those stresses spontaneously lead to a complex pattern of buckling, to create a geometry that then allows the circuit to be folded, or stretched, in different directions to conform to a variety of complex shapes or to accommodate mechanical deformations during use.

