



PRESSEMITTEILUNG

8. Dezember 2010

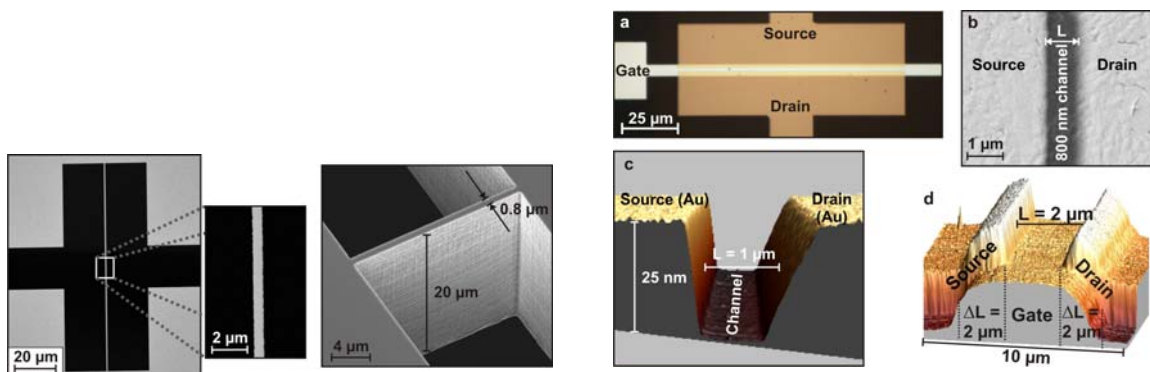
Kleinste und schnellste organische Dünnschichttransistoren auf der IEDM 2010 in San Francisco präsentiert

Stencilmasken ermöglichen Rekord bei organischen Transistoren

Während der IEDM 2010 (IEEE International Electron Devices Meeting), die von 5. bis 8. Dezember in San Francisco stattfand, präsentierten Wissenschaftler von bekannten Unternehmen, wie IBM, Intel, Samsung und TSMC, die neuesten Entwicklungen und führende Akademikerkreise stellten ihre neuesten Errungenschaften vor.

Darunter sind auch Forscher vom Institut für Mikroelektronik Stuttgart (IMS CHIPS) und dem Max-Planck-Institut (MPI) für Festkörperforschung in Stuttgart. Forscher der zwei Institute haben sich zusammengeschlossen, um die kleinsten und schnellsten organischen Dünnschichttransistoren, die je in einem Fertigungsprozess hergestellt wurden, vorzustellen. Die Gruppe um Dr. Hagen Klauk vom MPI ist international führend in der Forschung und Entwicklung von organischen Dünnschichttransistoren (OTFT) mit einem besonderen Schwerpunkt auf Niederspannungsprozessen (<5 V). Das ist der Spannungsbereich, in dem Mikrochips betrieben werden. Im Gegensatz dazu werden die meisten internationalen Designs von OTFTs für den Hochspannungsbereich (>50 V) entwickelt, indem OTFTs vergleichsweise schnell reagieren. Neben der Versorgungsspannung wird die Transistorgeschwindigkeit größtenteils durch die Kanallänge des Transistors bestimmt, die sich über den Gatekontakt steuern lässt. Je kürzer der Kanal, desto schneller der Transistor. Bis vor kurzem nutzte die Gruppe um Dr. Hagen Klauk die Verdampfung von Materialien durch eine Kunststofflochmaske, die durch einen Laserschnitt strukturiert wird. Die Mindestkanallänge für diese Strukturierungstechnik ist 20 µm. IMS CHIPS unter der Leitung von Prof. Joachim Burghartz ist weltweit führend im Bereich Nanostrukturierung. Das IMS CHIPS-Team um Dr. Florian Letzkus ist in der Lage Siliziummembran-Stencilmasken mit Detailauflösungen bis hinab zu 100 nm herzustellen, abhängig von der Dicke der Membran. So wurden Stencil-Masken mit einer Transistorenkanallänge von weniger als 1 µm gefertigt, die der Gruppe am MPI die Möglichkeit bot, Transistoren mit einem 20mal kürzeren Kanal als dies bisher möglich war, zu fertigen. Diese Transistoren konnten 100mal so schnell schalten, wie die OTFTs, die

mit Kunststofflochmasken hergestellt wurden. Ein weiterer Erfolg war die mechanische Qualität der Silizium-Stencilmasken, die gleichzeitig über hervorragende Festigkeit und Stabilität verfügen. Bei den Transistoren wurden im gesamten Maskenbereich sehr konsistente Eigenschaften erzielt. Dadurch wurde ein Entwurf der Schaltkreise vergleichbar dem bei siliziumbasierten Mikrochips möglich. Im Gegensatz zu den Stencilmasken aus Silizium zeigen die Kunststofflochmasken eine faltige Oberfläche und lassen sich nicht vollständig planar auf dem Substrat aufbringen. Dadurch entsteht eine ziemlich große Differenz bei den Bauteilemerkmalen, die die Auswahl an möglichen Schaltungsstrukturen deutlich senkt.



Stencilmasken aus Silizium
(Aufsicht und Schrägsicht)

Organischer Dünnschichttransistor (OTFT)

Hintergrundinformation: Der OTFT wird als Basistechnologie für künftige flexible Elektronikprodukte gewertet. Dazu gehören flexible Displays (so genanntes elektronisches Papier), diagnostische Verbände für die medizinische Überwachung und Lebenswissenschaft, HF-ID-Tags (RF-ID), die als intelligente Barcodes verwendet werden können, intelligente Fahrkarten und intelligente Leitsysteme. Die Fertigungstechnologie unterscheidet sich deutlich von der Mikroelektronikfertigung. Flexible Elektronik wird mit der Rolle-zu-Rolle-Drucktechnologie gefertigt, die über einen hohen Durchsatz verfügt, der bei Papierdruckprozessen genutzt wird. Es besteht sogar die Theorie, dass sich elektronisches Papier durch den Einsatz von Tintenstrahldrucker fertigen lässt, die denen im täglichen Büroalltag ähneln. Während flexible Elektronik vielleicht einen erheblichen Teil des Niedrigkosten-Elektronikmarkts erobern kann, wird sie wegen mangelnder Leistung und Integrationsdichte nicht mit der Mikroelektronik konkurrieren können. Aufgrund dessen werden künftig vermutlich Hybridlösungen entstehen, die großflächige organische Elektronik mit dünnen flexiblen Siliziumchips verbinden können. Daher ist der Bedarf an einer organischen elektronischen Transistortechnologie, die mit der gleichen Netzspannung arbeitet wie die Mikroelektronik außerordentlich groß.



Übersicht IMS CHIPS

Das Institut für Mikroelektronik Stuttgart (IMS CHIPS) ist eine gemeinnützige Stiftung des Landes Baden-Württemberg und betreibt wirtschaftsnahe Forschung auf den Gebieten Silizium-Technologie, Anwenderspezifische Schaltkreise (ASIC), Nanostrukturierung und Bildsensorik und engagiert sich in der beruflichen Weiterbildung. Das Institut ist Teil der Innovationsallianz Baden-Württemberg und sieht sich als Partner kleiner und mittlerer Unternehmen insbesondere in Baden-Württemberg und arbeitet mit international führenden Halbleiterunternehmen und Zulieferern zusammen. Unter der Leitung von Prof. Joachim Burghartz verfügt das Institut über 100 hochqualifizierte Mitarbeiter, die ihre Expertise in die wichtige Mikroelektronik und deren Umsetzung für die Industrie einbringen.

www.ims-chips.de

Übersicht Max-Planck-Institut für Festkörperforschung – Gruppe organische Elektronik

Die Organic Electronics Group wurde 2005 gegründet. Der Forschungsbereich konzentriert sich auf neue funktionale organische Materialien sowie auf die Fertigung und Charakterisierung von organischen und elektronischen Bauteilen im Nanobereich, z. B. leistungsstarke organischen Dünnschichttransistoren, Feldeffekttransistoren aus Kohlenstoff-Nano-Röhrchen (carbon nano tubes) usw. Die wissenschaftliche Arbeit im Bereich organischer Elektronik ist interdisziplinär und umfasst das Design, die Synthese und Verarbeitung von funktionalen organischen und anorganischen Materialien, die Entwicklung von fortschrittlichen Mikro- und Nanofertigungstechniken, Bauteile- und Schaltungsdesign sowie Material- und Bauteilecharakterisierung.

www.fkf.mpg.de/oe/

Pressekontakt:

Thomas Deuble

Tel.: +49-711-21855-244

E-Mail: deuble@ims-chips.de

