



FLASHED! TOUCHSCREENS FÜR FLEXIBLE DISPLAYS

GERHARD DOMANN | ☎ 0931 4100-551 | gerhard.domann@isc.fraunhofer.de

Eine neue Materialentwicklung aus dem Fraunhofer ISC bringt die flexible Displaytechnologie einen großen Schritt voran: Druckbare Sensormaterialien, wie sie von den Würzburgern derzeit im EU-Projekt »FLASHED« entwickelt werden.

Aufgedruckte Sensoren können z. B. Kunststofffolien sensitiv für Verformungen machen. Großflächige flexible Folien senden Signale über ihre Verformung direkt und hochauflösend als Steuersignal an einen Rechner. Kombiniert werden sie mit einem Display, sodass Tablet PCs oder Smartphones nicht nur über virtuelle Schalter und Buttons bedient werden können, sondern über Verformung und Bewegung der Folie mithilfe von Eingabemustern, die direkt digitalisiert und räumlich dargestellt werden können.

Diese Idee läutet einen Paradigmenwechsel in der Bedienung von E-Books, Tablets und anderen digitalen Medien ein. Im Oktober 2014 stellten die Partner des seit Oktober 2013 laufenden EU-Projekts »FLASHED«, Joanneum Research, das Media Interaction Lab der Hochschule FH Oberösterreich, FlexEnable und Microsoft Research, erstmals mit dem FLEX SENSE Display einen Demonstrator der Technologie der Öffentlichkeit vor.

FLEX SENSE ist eine flexible Folie mit einer berührungsempfindlichen Oberfläche, die jede Verformung selbst misst. Verantwortlich dafür sind gedruckte quasi transparente Piezosensoren, die die Verformung registrieren. Zusammen mit der Entwicklung von flexiblen Displays werden dadurch in Zukunft innovative Eingabemöglichkeiten entstehen, mit denen sich ein elektronisches Gerät viel intuitiver steuern lässt als über Tasten, Schalter oder Wischfunktionen.

Piezelektische Druckpasten und ferroelektrische Folien

Das Team um Gerhard Domann, dem Leiter des Bereichs Optik und Elektronik am Fraunhofer ISC, entwickelte dafür neuartige piezelektische Druckpasten, die eine flexible Polymerfolie sensitiv machen. Damit erlauben sie den flexiblen Aufbau von elektronischen Drucksensoren mit simplen Printverfahren. Die für FLEX SENSE nötigen Druck- und Biegesensoren wurden direkt auf flexible Foliensubstrate aufgedruckt.

Vorteil dabei ist, dass mit geringem Materialaufwand leistungsfähigere Sensoren zu günstigeren Preisen hergestellt werden könnten als mit anderen bisher bekannten Verfahren. Darüber hinaus können die gedruckten Drucksensoren auch als Aktoren genutzt werden und so z. B. ein haptisches Feedback ermöglichen. Für viele Anwendungen kann die Kombination der Sensoreigenschaften mit einem haptischen Feedback die Nutzerfreundlichkeit verbessern und den Funktionsumfang erhöhen.

Als Grundmaterial für die Druckpasten werden ferroelektrische Polymere verwendet. Durch ihre spezielle Molekülstruktur richten sie sich spontan aus. Damit entfallen ansonsten benötigte mechanische Ausrichtungsprozesse und ein Aufdrucken von Sensoren wird möglich. Diese ferroelektrischen Druckpasten wurden bereits im Vorläuferprojekt »3Plast-Sensors« vom Fraunhofer ISC entwickelt und konnten hier als Basis eingesetzt werden. Besonderes Plus gegenüber anderen ferroelektrischen Polymerpasten: Die Formulierung aus dem Fraunhofer ISC kommt ohne toxische Lösemittel aus und lässt sich ohne Weiteres auch in einen großen Produktionsmaßstab hochskalieren.



© Joanneum Research

Steuerbares Temperaturverhalten

Die kostengünstig aus den ferroelektrischen Polymeren herstellbaren Sensoren registrieren außer Veränderungen des mechanischen Drucks – beispielsweise beim Biegen und Bewegen des flexiblen Displays – auch Temperaturänderungen. Damit lassen sie sich auch für die Näherungssensorik einsetzen. So löst schon eine kleine Temperaturänderung, z. B. wenn sich eine Hand dem Sensor nähert, ein entsprechendes Signal aus. Diesen Effekt müssen die Entwickler aber auch unterdrücken können, wenn er nicht benötigt wird. Für das FLEX SENSE Display wurde die Temperatursensitivität bereits erheblich reduziert, um eine höhere Ortsauflösung zu erreichen.

Die Voraussetzung für einen breiten Einsatz solcher Sensoren ist, dass dieses Temperaturverhalten gesteuert werden kann. Dafür werden den ferroelektrischen Druckpasten piezoelektrische Partikel beigemischt. Für die Leistungsfähigkeit der Sensoren ist dabei entscheidend, dass ein extrem enges Fenster bei der Größenverteilung der Partikel eingehalten wird und dass sie gleichmäßig und agglomerationsfrei in die Polymermatrix eingebettet werden können. Dafür wurde Verfahrens-Know-how aufgebaut und robuste Prozesse für die Partikelauflaufbereitung sowie ein zuverlässiges Mischverfahren zwischen Polymermatrix und Partikeldispersion entwickelt.

In Zukunft bleifrei

Bisher werden die sensorischen Eigenschaften durch die Zugabe von piezoelektrischen Partikeln aus Blei-Titanat gesteuert. Im Zuge der EU-Richtlinien zur Vermeidung von gesundheitlich als bedenklich eingestuften Materialien muss jedoch in Zukunft auf Blei auch im Bereich der Mikroelektronik verzichtet werden. Ein wichtiges Ziel ist es deshalb, bei der neuen Materialentwicklung das bleihaltige Piezomaterial für die Sensoren durch andere sensorische Werkstoffe zu ersetzen, ohne allzu große Einbußen bei der Sensitivität hinzunehmen. Dazu werden in Würzburg im Rahmen des Projekts »FLASHED« neue ferroelektrische Partikel-

Matrix-Systeme entwickelt und an gängige Siebdruckverfahren angepasst.

Flexible Displays – robust, kostengünstig und vielseitig

Großer Vorteil gedruckter flexibler Touch-Displays ist ihre Designfreiheit. Sie können an nahezu beliebige Oberflächen angeformt werden. Die Displayfläche kann »ausgerollt« und so an jeden Bedarf angepasst werden. Touch-Displays auf Polymerbasis sind leichter und robuster als die bisher üblichen harten, glasbasierten berührungsempfindlichen Displays von Tablet & Co. Preisgünstige Ausgangsmaterialien, der Verzicht auf kritische Rohstoffe wie Blei und die einfache Verarbeitung standen für die »FLASHED«-Projektpartner bei den Anforderungen an die neue Entwicklung ganz oben. So kann mit den neuen Druckpasten des Fraunhofer ISC ein Sensor auf einer flexiblen Folie in nur drei Druckschritten aufgebaut werden. Die Projektergebnisse von »FLASHED« sollen helfen, zukünftig großflächige, leichte, robuste und flexible Touchscreens zu realisieren.

www.flashed-project.eu

Media Interaction Lab, Hagenberg (AT) (Koordinator des EU-Projekts FLASHED)

The outcome of the »FLASHED« project will be to give new impetus to the European display and printed sensor sectors throughout the value chain. It helps position the emerging European flexible electronics industry in the equivalent place to that currently occupied by the Asian glass-based display industry and it will create new opportunities for European companies, not in linear improvements to existing solutions but in the creation of new and innovative products.
(Press release 14.2.2014)