

# Hochleitfähige und transparente Metal-Mesh-Sensoren

*Bei Touchdisplays sind leitfähige und unsichtbare Strukturen notwendig. Bisher wurden Sensoren aus ITO gefertigt. Doch hat das Nachteile. Eine Alternative sind Metal-Mesh-Sensoren auf Silberbasis.*

JOHANNES SCHAD \*

**K**apazitive Multitouch-Sensoren sind robust und haben sich in der Industrie durchgesetzt: Bei Displayelementen werden Touchsensoren mit leitfähigen und gleichzeitig unsichtbaren Strukturen benötigt. Dazu sind überwiegend Sensoren aus ITO = Indium Tin Oxide notwendig. Das Material ist jedoch aufgrund seiner elektrischen und mechanischen Eigenschaften in seinen Einsatzmöglichkeiten eingeschränkt.

Touchsensoren mit silberbasierten Metallstrukturen bieten eine Alternative mit entscheidenden Vorzügen. Der Flächenwider-

stand von Indium Tin Oxide liegt typischerweise bei etwa  $100 \Omega/$ . Dadurch ist eine fehlerfreie Detektion der Touchsignale von den Materialdicken der Bedienblenden abhängig, die Größe der Sensorfläche ist limitiert und die Auslesezeit relativ hoch.

Hinzu kommt, dass ITO ein starres Material ist: Es lässt sich nicht an stark gebogene Oberflächen anpassen. Daher ist es überwiegend nur für flache Touchdisplays einsetzbar. Geschwungene Displays, wie sie im Automobil oder bei Hausgeräten zunehmend gefragt sind, erfordern eine andere Sensortechnik. Ein weiterer Nachteil ist der stark schwankende Preis des seltenen Rohstoffs Indium, der die Herstellung von ITO-Sensoren beeinflusst. Die weltweiten Ressourcen lagern überwiegend in Asien und bei der Produktion liegt China bei einem Marktanteil

von 60 Prozent. Eine alternative Technik ist von Seiten der Industrie willkommen.

## Metal-Mesh-Sensoren im Serieneinsatz

Spezielle kapazitive Touchsensoren hat PolyIC entwickelt, die im Rolle-zu-Rolle-Verfahren mit hochleitfähigen und gleichzeitig transparenten Metal-Mesh-Strukturen belegt werden. Das Unternehmen ist eine Tochter von Leonhard Kurz. Die silberbasierten Sensoren auf Basis der Technologie PolyTC bieten mit einem Flächenwiderstand von  $<25 \Omega/$  eine sehr gute elektrische Leitfähigkeit. Metal-Mesh-Strukturen sind für ihre Leitfähigkeit bekannt. Bei den herkömmlichen Metallgitter-Techniken fehlt bisher die hohe optische Transparenz. Metal-Mesh-Leiterbahnen waren bisher über  $25 \mu\text{m}$  breit und damit deutlich sichtbar. Dem Hersteller PolyIC ist es gelungen, PolyTC-Sensoren mit Leiterbahnen unter zehn Mikrometern herzustellen. Die Sensoren sind bereits erfolgreich in industriellen Touchanwendungen im Einsatz. Vor allem dort, wo eine kompromisslose optische Transparenz erforderlich ist. Sie werden in Serie in Touchbedienfelder von Weißer Ware eingebaut.

## Spezielle Sensorleistung durch hohe Leitfähigkeit

Die hohe Leitfähigkeit der PolyTC-Sensoren führt zu einem guten Signal-Rauschverhältnis, sie lassen sich schnell auslesen, bieten eine verlustarme Signalübertragung sowie störungsfreie Sensorfunktion ohne Fehlsignale. Es werden hohe Touchreichweiten erzielt, sodass auch bei dicken Kunststoffblenden die Eingabe über Touch zuverlässig erkannt wird. Anders als bei ITO-Sensoren ist aufgrund des deutlich geringeren Flächenwiderstands kein aufwändiger Abgleich von Touchsensor zu Touchcontroller in der laufenden Serienproduktion nötig, die kostenintensive Kalibrierung des Touchsystems am Ende der Prozesskette entfällt. Auch



\* Johannes Schad  
... arbeitet bei PolyIC als Product Manager für Touchsensoren für den Bereich Home Appliance.



Bilder: PolyIC

**Toucheingabe bei Weißer Ware:** Die Leiterbahnen der Sensorfolie PolyTC sind unter zehn Mikrometer dick. Dank der hohen Leitfähigkeit verfügen die Sensoren über ein gutes Signal-Rausch-Verhältnis.



**Rolle-zu-Rolle-Prozess:**  
 Dank dieses Fertigungsverfahrens lassen sich die PolyTC-Sensoren in hoher Stückzahl und damit kosteneffizient am Standort in Fürth herstellen.

in der Sensorgröße ist man durch die besondere Leitfähigkeit flexibel.

Die speziellen PolyTC-Sensoren werden in einem schnellen Rolle-zu-Rolle-Prozess in hohen Stückzahlen kosteneffizient hergestellt. Die mit Metal-Mesh-Strukturen belegten Folienrollen können kilometerlang sein, und eine Rolle kann mehrere zehntausend Touchsensoren enthalten. Die Metal-Mesh-Strukturen werden auf flexible PET-Trägerfolien aufgebracht, die zwischen 50 und 75 µm dick sind. Über die leitfähigen Strukturen kommen besondere Schutzschichten zum Einsatz. Dazu gehören beispielsweise eine Folienversiegelung für hohe Beständigkeitsanforderungen. Außerdem lassen sich Kontaktverstärkungen sowie ein Tail mit Stiffener für ZIF-Steckverbinder direkt integrieren. Zusätzlich werden Primer- oder Kleberschichten für den Einbau in Kunststoffblenden appliziert. Die Strukturierung der

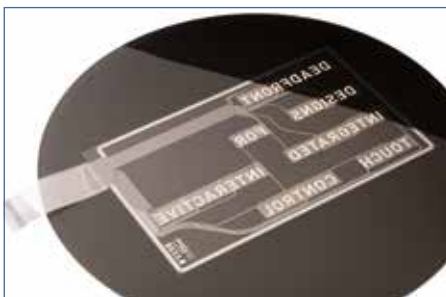
Leiterbahnen lässt sich kundenindividuell und anwendungsspezifisch gestalten. Je engermaschiger das Metallgitter oder je dicker und breiter die Metallbahn ist, desto höher die Leitfähigkeit. Je weiter die Abstände oder je dünner und schmaler die Leiterbahnen, desto höher die Transparenz. Silberbasierte PolyTC-Sensoren lassen sich flexibel auf Kundenanforderungen hinsichtlich Transparenz und Leitfähigkeit exakt abstimmen.

### Metal-Mesh-Sensoren auf einem Polyesterträger

Für Chip-on-Board-Designs bieten die PolyTC-Sensoren einen kostenrelevanten Vorteil: Der Tail lässt sich direkt mit der Sensorfolie mitproduzieren und braucht nicht separat und mit ACF (Anisotropic Conductive Film) gebondet zu werden. Dieser Arbeitsschritt entfällt komplett und der Sensor wird direkt mit der Controller-Platine verbunden. ITO-Sensoren sind nicht in diesen Varianten produzierbar, ACF-Bonding des Tails ist fast immer erforderlich.

Wird die Chip-on-Flex-Technik eingesetzt, sind PolyTC-Sensoren ohne Tail erhältlich. PolyTC-Metal-Mesh-Sensoren auf Polyesterträger sind mechanisch robust und biegsam und dadurch flexibel einsetzbar. Sie sind für flache wie gewölbte Kunststoffbauteile geeignet und können in schnellen industriellen Prozessen integriert werden: im Laminierverfahren mit Klebern, mit IML (In-Mold-Labeling) oder in einem dem Heißprägeverfahren ähnlichen Prozess, dem Functional Foil Bonding (FFB). Die Sensoren lassen sich mit den Oberflächendesigns der Muttergesellschaft Leonhard Kurz verarbeiten. Werden die Sensoren in Spritzgussteile integriert, erfolgen Spritzgießen, Dekoration und Sensorintegration in nur einem Arbeitsschritt.

// HEH



**Elektrischer Anschluss:** Der Tail des PolyTC-Sensors lässt sich direkt mit der Sensorfolie mitproduzieren.



**Metal-Mesh-Leiterbahnen:** Je engermaschiger das Metallgitter oder je dicker und breiter die Metallbahn, desto höher die Leitfähigkeit.

PolyTC

Ingun Prüfmittelbau GmbH  
 00300517-002  
 72.0 mm x 297.0 mm (Format:  
 13A1)