

FORSCHUNG KOMPAKT

Dezember 2018 || Seite 1 | 2

All-in-one-Lösung auf Chipebene

Neuartige Farbsensoren kostengünstig herstellen

Im Projekt FOWINA ist es dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen und dem Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC in Würzburg gelungen, neuartige Farbsensoren mit speziellen Linsenanordnungen zu entwickeln. Die Sensoren lassen sich direkt auf Chipebene realisieren und vereinen viele Funktionen auf kleinstem Raum. Durch ihre sehr geringe Bauhöhe bieten sie ein breites Einsatzspektrum und können beispielweise in mobilen Geräten sowie zur Farbregelung von LED-Leuchten eingesetzt werden.

Damit Displays, LEDs und vergleichbare Technologien Farben richtig anzeigen, werden Farbsensoren eingesetzt. Dafür können spezielle, nanoplasmonische Strukturen genutzt werden. Sie filtern das einfallende Licht so, dass nur sehr definierte Teile des Farbspektrums auf die Detektorfläche gelangen. Entscheidend für eine funktionierende Farbfilterung ist hierbei der Einfallswinkel des Lichts. Um unerwünschte Winkel und damit Farbfehler zu vermeiden, werden in herkömmlichen Sensoren makroskopische Elemente zur Verbesserung der Filtergenauigkeit eingesetzt, die jedoch den gesamten Aufbau deutlich vergrößern.

Ultraflache Sensoren für Kameras und Handys

Deswegen arbeiten die beiden Fraunhofer-Institute IIS und ISC im Projekt FOWINA an einer All-in-one-Lösung, die viele Funktionen auf kleinstem Raum vereint: Auf dem Farbsensorchip werden Farbfilterstrukturen, Winkelfilter zur Steuerung des Lichteinfalls, Auswertelektronik zur Signalverarbeitung und Photodioden zur Umwandlung des Lichts in Strom integriert. Durch ihren sehr kompakten Aufbau sind die neuartigen Farbsensoren ultraflach, sodass sie in vielen Produkten wie Kameras oder Handys eingesetzt werden können. Das Projekt »FOWINA – Formung des Winkelspektrums von Nanostruktur-Farbsensoren mit mikrooptischen Strahlführungselementen« wird im Programm »Mittelstandorientierte Eigenforschung« der Fraunhofer-Gesellschaft e.V. gefördert.

Neben dem hohen Integrationsgrad, der möglichst viele Funktionen auf einer kleinen Fläche vereint, ist auch die Herstellung vereinfacht worden und damit kostengünstiger als bisherige Verfahren. Das Fraunhofer IIS entwickelt den Sensor-Chip einschließlich der nanoplasmonischen Farbfilter. Diese können kostengünstig im CMOS (Complemen-

Kontakt

Janis Eitner | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Marie-Luise Righi | Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC | Telefon +49 931 4100-150 |
Neunerplatz 2 | 97082 Würzburg | www.isc.fraunhofer.de | marie-luise.righi@isc.fraunhofer.de

Thoralf Dietz | Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS | Telefon +49 9131 776-1630 |
Am Wolfsmantel 33 | 91058 Erlangen | www.iis.fraunhofer.de | thoralf.dietz@iis.fraunhofer.de

tary Metal Oxide Semiconductor)-Prozess zusammen mit Photodioden und der Auswerteelektronik mit nur einer einzigen Technologie hergestellt werden.

FORSCHUNG KOMPAKT

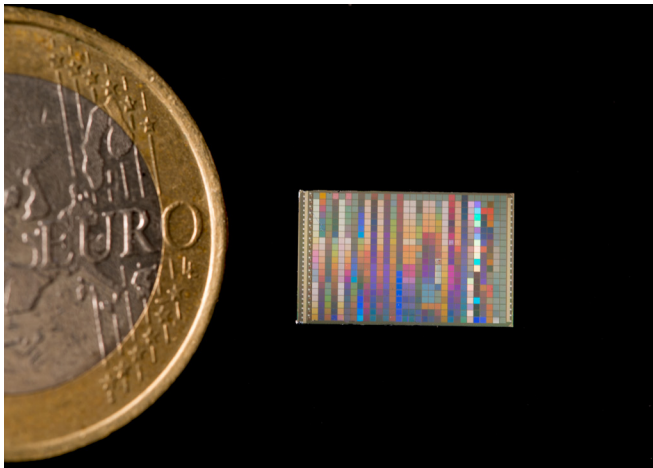
Dezember 2018 || Seite 2 | 2

Das Fraunhofer ISC fertigt Arrays von Mikrostrukturen, die als Winkelfilterelemente für die Sensoren wirken. »Wir nutzen die moderne Zwei-Photonen-Polymerisation, mit der sich beliebig geformte Mikrostrukturen und strukturierte Oberflächen herstellen lassen«, erläutert Dr. Sönke Steenhusen, Wissenschaftler am Fraunhofer ISC. Um den Fertigungsprozess zu beschleunigen, wendet das Fraunhofer ISC die Nanoimprint-Technik – ein hochpräzises und produktionsbewährtes Abformverfahren – zur Replikation der Strukturen an. Diese Technik erlaubt auch die Kombination verschiedener Strukturen in nur einem Substrat.

Einfallswinkel des Lichts eingrenzen

Dem Fraunhofer ISC ist es im Projekt FOWINA gelungen, mithilfe von mikrooptischen Strukturen den Einfallswinkel des Lichts auf einen Bereich von ± 10 Grad einzugrenzen, sodass eine bestmögliche Farbfilterung erfolgt. Damit lässt sich zum Beispiel die Farbe von LEDs aktiv nachregeln. Zudem bieten die Mikrolinsen eine sehr hohe Oberflächengenauigkeit, sodass das Licht gezielt auf die Farbfilter trifft. Als Material für die Arrays nutzt das Fraunhofer ISC ein spezielles anorganisch-organisches Hybridpolymer, das sich durch sehr hohe chemische, thermische und mechanische Stabilität auszeichnet und sich durch Modifikation der molekularen Struktur einfach an spezifische Anforderungen anpassen lässt.

Die beiden Fraunhofer-Partner optimieren aktuell die Entwicklung und die Herstellung der Farbsensoren, um eine Skalierung der Herstellung auf einen industriellen Maßstab bzw. eine spätere Massenfertigung zu ermöglichen.



FOWINA – präzise Mikrofarbsensoren zur Integration auf Chip-Level. © K. Selsam, Fraunhofer ISC | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse.