

Organische Photodioden, OPD-auf-CMOS- Bildsensoren

OPD-auf-CMOS Bildsensor

Optische Sensoren sind allgegenwärtig. Zu Hause und auch im industriellen Umfeld sind sie nicht mehr wegzudenken. So sind CMOS-Kameras seit vielen Jahren treue Begleiter auf Urlaubsreisen oder sie dienen in der Industrie als einfache und preiswerte Lösung für die automatisierte Bildverarbeitung (z. B. bei Qualitätskontrollen, bei der berührungslosen Anwesenheitserkennung und Zählung in Förderstrecken oder zur Positionsbestimmung und Objekterkennung in der Lagerlogistik). Auch in der Medizintechnik können sie in bildgebenden Diagnoseverfahren zum Einsatz kommen. Im Bereich des autonomen Fahrens sind bereits heute vielfältige Anwendungen absehbar.

Motivation

Der detektierbare Spektralbereich von CMOS-Sensoren ist heute noch meist auf den sichtbaren Wellenlängenbereich beschränkt. Die oben genannte Anwendungen erfordern jedoch teilweise auch eine Detektion außerhalb dieses Bereiches – beispielsweise im nahen Infrarot (NIR)-Bereich.

Diese Funktion wird bisher durch Hybridlösungen wie beispielsweise der Kombination von Indium-Gallium-Arsenid (InGaAs) Detektoren auf CMOS Ausleseschaltkreisen realisiert. Allerdings sind solche Hybridlösungen deutlich kostenintensiver, welches den Einsatz in bestimmten Applikationen limitiert.

Lösungsansatz

Organische Photodioden stellen hier eine interessante Alternative dar, weil sie monolithisch auf Waferlevel auf der leistungsfähigen CMOS-Ausleseschaltung integriert werden können.

Das Fraunhofer IPMS hat langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Integration organischer Schichten auf CMOS-Wafer. Bisher stand hierbei vor allem die Integration von emittierenden Schichten für OLED-Mikrodisplays im Fokus. Dieses Prozess-Know-How lässt sich aber darüber hinaus auch für die Integration organischer Photodioden (OPD) nutzen.

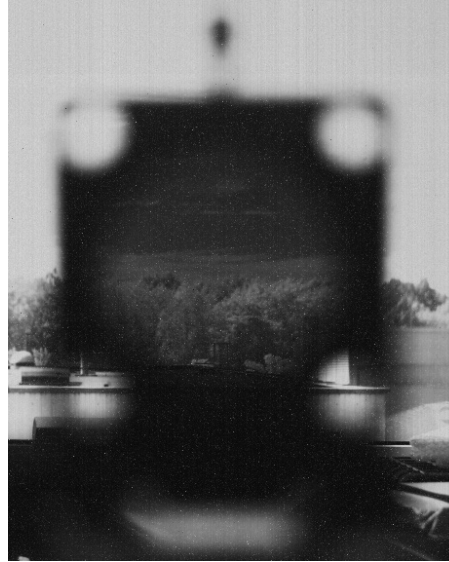
Kontakt

Ines Schedwill
+49 351 8823-238
ines.schedwill@
ipms.fraunhofer.de

Bernd Richter
+49 351 8823-285
bernd.richter@ipms.
fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für
Photonische Mikrosysteme IPMS
Maria-Reiche-Straße 2
01109 Dresden

www.ipms.fraunhofer.de



Links: Standard CMOS-Bildsensor eines bidirektionalen Mikrodisplays mit VIS-Cut-Filter mit einer Wellenlänge >780 nm
 Mitte: Vergleichbare Anordnung wie links, jedoch mit einem OPD-Bildsensor. Die Landschaft, die zuvor vom Filter verdeckt wurde, wird aufgrund der erweiterten Empfindlichkeit sichtbar
 Rechts: Evaluation Kit

Demonstrator

Für eine Demonstration wurde ein erster ASIC entworfen, welcher das Auslesen einer organischen Schicht mit einer SVGA Auflösung (800 × 600 Pixel) ermöglicht. Der demonstrierte Bildsensor wurde komplett auf Waferlevel gefertigt und ist daher bereits produktionsnah. Mit seinem erweiterten Empfindlichkeitsbereich kann er in der gesamten Bandbreite herkömmlicher Anwendungen in der Industrie, dem Automobilbereich oder in der Medizin eingesetzt werden. Mögliche Anwendungsbeispiele sind Fahrerassistenzsysteme, Qualitätskontrollen von Lebensmitteln, optische Fingerabdrucksensoren oder biomedizinische Tests.

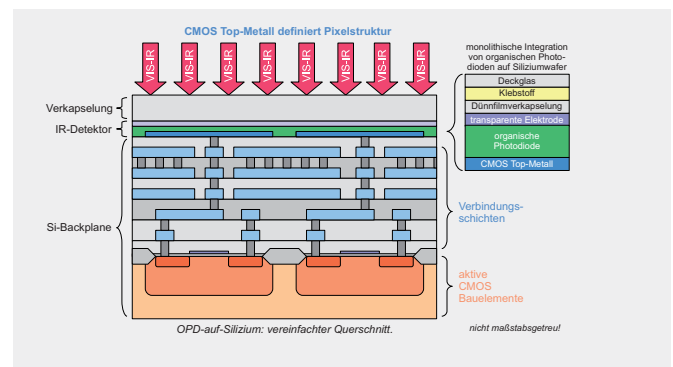
Der realisierte Demonstrator bildet eine Plattform für kundenspezifische Sensor-Entwicklungen, welche durch Anpassung und Optimierung des organischen Schichtsystems ermöglicht wird. Gleichzeitig wird der Einstieg in eine solche Entwicklung erleichtert, da auf eine bestehende Entwicklungsumgebung aus ASIC-Auslese-Chip, Ansteuerelektronik und Software zurückgegriffen werden kann.

Parameter	
Auflösung des Sensors	800 × 600
Aktive Fläche	12,8 mm × 9,6 mm
Displaydiagonale	0,6"
Pixelsetup	Organische Photodiode
Pixelpitch	16 µm × 16 µm
Kamera-Interface	8 Bit Graustufen digital, parallel + Synchronisationssignale CLK, HS, VS und DE
Konfigurationsinterface	TWI (two-wire-interface)
Belichtungszeit	Typ. 1 ms ... 3 ms
Shutter	Global shutter
I/O-Spannung	1,6 V ... 5,5 V
Core-Spannung	1,6 V ... 2,0 V
Temperaturbereich	-20 °C bis +65 °C
CMOS-Technologie	0,18 µm

Unser Angebot

- Evaluation Kit bestehend aus einem initialen OPD-Sensor inkl. Ausleseelektronik mittels USB-Interface und bedienfreundlicher Konfiguration des Bildsensors über eine Konfigurationssoftware
- Evaluation organischer Sensorschichten
- Kundenspezifische Anpassung des organischen Sensorschichtsystems an die Erfordernisse bestimmter Applikationen und Wellenlängenbereiche
- CMOS-Backplane-Design zur Anpassung der Sensorperformance, wie z. B. Auflösung, Pixel- und Sensorgröße, Frame-rate oder spezielle Anpassung an die organischen Schichten
- Applikationsstudien neuartiger Bildsensoren auf Basis von organischen Photodioden

Das Fraunhofer IPMS steht für kundenspezifische Entwicklung, Prototyping und Kleinserienmuster bereit. Über einen etablierten Fertigungspartner können Volumen-Stückzahlen kommerziell bereitgestellt werden.



Querschnitt OPD-auf-CMOS