

FORSCHUNG KOMPAKT

März 2016 || Seite 1 | 4

Intelligenter Scheinwerfer

Bessere Sicht bei Nachtfahrten

In der Dämmerung oder nachts passieren laut Statistik die meisten Unfälle – oftmals ist schlechte Sicht der Auslöser. Intelligente Scheinwerfer, die sich der aktuellen Verkehrssituation anpassen, können Abhilfe schaffen. Fraunhofer-Forscher haben gemeinsam mit Partnern aus der Industrie ein hochauflösendes Beleuchtungssystem mit über 1000 LED-Pixeln entwickelt: Es bietet wesentlich mehr Möglichkeiten zur exakten Lichtverteilung als bisherige Lösungen und ist darüber hinaus energieeffizient.

Nachts unterwegs auf einer kurvigen Landstraße. Es regnet, und zu allem Überfluss blendet das Scheinwerferlicht des Hintermanns. Das ist unangenehm und kann im schlimmsten Fall zum Unfall führen. Moderne Frontscheinwerfer sollen nächtliche Fahrten sicherer machen, indem sie die Lichtverteilung der aktuellen Verkehrssituation anpassen: Während sie bestimmte Bereiche gezielt ausleuchten, blenden sie andere Verkehrsteilnehmer nicht.

Forscher des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM in Berlin haben im Verbundprojekt μ AFS gemeinsam mit Infineon, Osram, Hella und Daimler ein adaptives Frontbeleuchtungssystem aufgebaut: »Uns ist es gelungen, vier LED-Chips mit jeweils 256 Pixel mit dem Treiberelektronik-Chip robust zu verbinden. Durch diese hohe Auflösung können wir die Lichtverteilung bis ins kleinste Detail steuern«, erklärt Dr. Hermann Oppermann Gruppenleiter in der Abteilung Wafer Level System Integration beim IZM. Der Scheinwerfer ermöglicht permanentes Fernlicht, blendet andere Verkehrsteilnehmer weniger und ermöglicht es, die Lichtverteilung je nach Bedarf zu verändern: etwa dem Straßenverlauf, dem Gegenverkehr sowie Abstand und Position zu anderen Verkehrsteilnehmern. Dabei sind immer nur die Pixel eingeschaltet, die gerade benötigt werden. Das ist meist nur um die 30 Prozent der insgesamt verfügbaren Lichtleistung des Gesamtsystems und damit sehr energieeffizient, da auf der Lichtquelle nur dort Licht erzeugt wird, wo es im Verkehrsraum benötigt wird. Aktuell werden die LED-Chips in Scheinwerfern verbaut.

Die Experten vom IZM waren im Projekt dafür zuständig, den Kontakt zwischen den einzelnen Pixeln und dem Treiber-Chip herzustellen, um jeden Lichtpunkt unabhängig steuern zu können. Bei einer Pixelgröße von nur 125 μ m keine leichte Aufgabe: »Die Verbindungen müssen robust sein, zudem brauchen wir einen guten thermischen Kontakt, um die Entwärmung des Chips sicherzustellen«, erläutert Oppermann. Die

Redaktion

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

Georg Weigelt | Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM | Telefon +49 30 46403-279 |

Gustav-Meyer-Allee 25 | 13355 Berlin | www.izm.fraunhofer.de | georg.weigelt@izm.fraunhofer.de

Berliner Forscher verfolgen dazu zwei verschiedene Ansätze: Bei der ersten Variante wird eine Gold-Zinn-Legierung strukturiert auf den Chip aufgebracht. Die Technologie ist in der Optoelektronik etabliert. So feine Rasterstrukturen mit Zwischenabständen von winzigen 15 μm , wie sie für den LED-Chip benötigt werden, konnten allerdings bisher nicht realisiert werden. Im zweiten Ansatz arbeiten die Forscher mit einem Gold-Nanoschwamm. »Diese nanoporöse Goldstruktur hat den Vorteil, dass sie sich wie ein echter Schwamm zusammendrücken und genau an die Topografie des Bauelements anpassen lässt«, so Oppermann. Kleine Unebenheiten von wenigen Mikrometern, die unweigerlich auftreten, lassen sich so einfach und schnell ausgleichen.

Denn bisherige Lösungen haben Nachteile: LED-Beleuchtungssysteme sind relativ groß und teuer: Pro Lichtpunkt benötigt man eine LED. Bis zu 80 einzelne Leuchtdioden werden heute üblicherweise zu einem System zusammengeschaltet. Um auf der Straße einen zusammenhängenden Lichtkegel zu erzeugen, muss jedoch jede LED über eine eigene, exakt ausgerichtete Optik verfügen. Bei einem anderen Ansatz kommt als Lichtquelle Laserlicht oder ein LC-Display mit LED-Beleuchtung zum Einsatz, das situationsabhängig bestimmte Bereiche der Lichtverteilung ausblendet. Da Licht erzeugt und wieder absorbiert wird, ist diese Lösung wenig energieeffizient. Gleiches gilt für die Methode, bestimmte Bereiche durch mechanische Blenden abzuschatten. Beim letztgenannten System können zudem nur relativ große Bereiche gezielt ausgeleuchtet, bzw. abgedunkelt werden.

Projektpartner μ AFS

Das Kürzel steht für integrierte μ -strukturierte Leuchtdioden als intelligente Lichtquellen für neuartige adaptive Frontscheinwerfersysteme. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Projekt im Themenfeld »Integrierte Mikrophotonik«.

Die Partner:

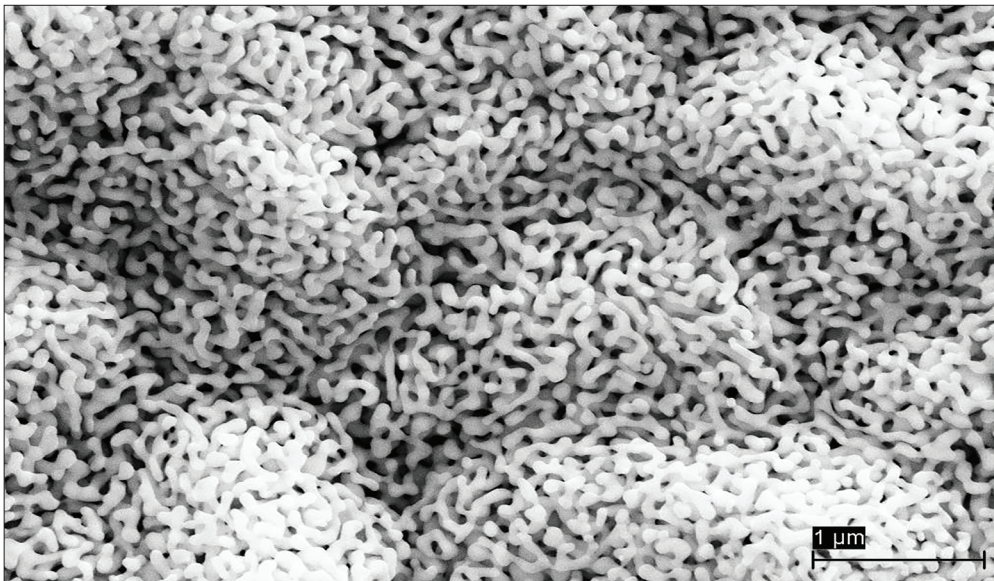
- Daimler AG
- Hella KGaA Hueck & Co.
- Infineon Technologies AG
- Osram GmbH
- Osram Opto Semiconductors GmbH
- Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF, Freiburg
- Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, Berlin

FORSCHUNG KOMPAKT

März 2016 || Seite 3 | 4

Weblink:

Fraunhofer IZM, Abteilung Wafer Level System Integration:
http://www.izm.fraunhofer.de/de/abteilungen/high_density_interconnectwaferlevelpackaging.html

**FORSCHUNG KOMPAKT**

März 2016 || Seite 4 | 4

Um jeden Lichtpunkt unabhängig zu steuern, stellt ein Gold-Nanoschwamm den Kontakt zwischen den einzelnen Pixeln und dem Treiber-Chip her. Die nanoporöse Goldstruktur lässt sich wie ein Schwamm zusammendrücken und genau an die Topografie des Bauelements anpassen.

© Fraunhofer IZM | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse.