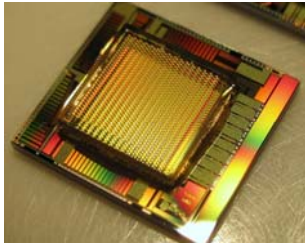


Pressemitteilung

Hochempfindlicher Photonenjäger



Schnelle und hochempfindliche optische Systeme gewinnen zunehmend an Bedeutung und werden für die unterschiedlichsten Anwendungen genutzt: zum Beispiel bei bildgebenden Verfahren in Medizin und Biologie, in der Astronomie oder bei Sicherheitstechnik in der Automobilindustrie. Oft besteht die Herausforderung darin, Bilder bei extrem wenig Licht in hoher Qualität aufzunehmen. Moderne Photodetektoren für die Bilderfassung stoßen hier meist an ihre Grenzen. Sie arbeiten häufig mit lichtempfindlichen elektronischen Bauteilen, die auf CMOS- (Complementary Metal Oxide Semiconductor) oder CCD- (Charge-Coupled Device) Bildsensoren basieren. Das Problem: Weder aktuelle CMOS- noch CCD-Systeme garantieren gleichzeitig eine schnelle und hochempfindliche Bildaufnahme in hoher Qualität, wenn es darum geht, wenige Photonen auszulesen.

Kontakt Fraunhofer IMS:

Martin van Ackeren
Telefon: +49 203 3783-130
Fax: +49 203 3783-266
e-mail: martin.van.ackeren@ims.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für
Mikroelektronische Schaltungen
und Systeme, IMS
Finkenstraße 61
47057 Duisburg
www.ims.fraunhofer.de

Das Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg hat nun die CMOS-Technik weiterentwickelt und mit der Technologie, die auf Single-Photon Avalanche Photodioden (SPAD) basiert, einen hochempfindlichen Bildsensor vorgestellt. Dessen Pixelstruktur kann einzelne Photonen innerhalb nur weniger Pikosekunden zählen und ist damit tausend Mal schneller als vergleichbare Modelle. Da jedes einzelne Photon berücksichtigt wird, sind Kameraaufnahmen auch bei extrem schwachen Lichtquellen möglich.

Kamera direkt auf Chip installiert

Um das zu erreichen, nutzt der neue Bildsensor den »internen Lawinendurchbruch-Effekt«, einen photoelektrischen Verstärkereffekt. Die Anzahl der »Durchbrüche« entspricht dabei der Anzahl der Photonen, die das Pixel getroffen haben. Um diese Ereignisse zählen zu können, ist jedes Pixel des Sensors mit sehr genauen digitalen Zählern ausgerüstet. Gleichzeitig haben die Wissenschaftler Mikrolinsen auf jeden Sensorchip aufgebracht, die die Einstrahlung in jedem Pixel auf die photoaktive Fläche fokussieren. Ein weiterer Vorteil: Eine Bearbeitung der digitalen Bildsignale ist bereits direkt auf dem Mikrochip möglich, zusätzliche analoge Signalverarbeitung damit nicht mehr notwendig.

»Der Bildsensor ist ein großer Schritt für die digitale Bildgenerierung und Bildverarbeitung. Sie versetzt uns in die Lage, auch sehr schwache Lichtquellen für Fotoaufnahmen zu nutzen. Die neue Technologie installiert die Kamera direkt auf dem Halbleiter und ist in der Lage, die Informationen des Lichts wesentlich schneller in Bilder umzusetzen«, so Dr. Daniel Durini, Leiter der Gruppe optische Bauelemente am IMS.

Das IMS hat den Sensor im Europäischen Forschungsprojekt MiSPiA (Microelectronic Single-Photon 3D Imaging Arrays for low-light high-speed Safety and Security Applications) entwickelt. Insgesamt sind europaweit sieben Partner aus Forschung und Wirtschaft an dem Projekt

beteiligt. Im nächsten Schritt arbeiten die Wissenschaftler aus Duisburg an einem Prozess zur Herstellung von Sensoren, die von der Rückseite beleuchtet werden und dadurch noch leistungsfähiger sind. Gleichzeitig wird die neue Technologie bereits bei Tests im Verkehr eingesetzt. Die chipbasierten Minikameras schützen dabei unter anderem Fahrzeuge, Radfahrer und Fußgänger vor Kollisionen und Unfällen oder helfen bei der zuverlässigen Funktion von Sicherheitsgurten und Airbags.

Das IMS zeigt den neuen Bildsensor am Stand H74 in Halle 1 auf der Vision, der Weltleitmesse der Bildverarbeitung, vom 6. bis 8. November 2012 in Stuttgart.