

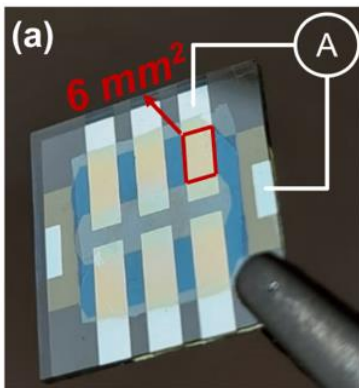
Skalierbarer Photodetektor

Photodetektor ohne äußere Spannungsquelle

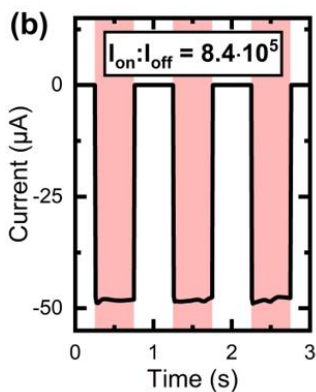
Erfindung

Photodetektoren oder optoelektronische Sensoren benötigen üblicherweise eine Betriebs- bzw. Versorgungsspannung: Nur so können sie dank des inneren photoelektrischen Effekts Licht in ein elektrisches Signal umwandeln.

Nicht so jedoch der selbstbetriebene Photodetektor der Universität Duisburg-Essen – er kommt ohne äußere Versorgungsspannung aus. Möglich macht das eine Heterostruktur aus zwei verschiedenen Übergangsmetall-Dichalkogeniden. Durch die unterschiedlichen chemischen Potentiale der beiden Materialien werden die durch das Licht erzeugten Ladungsträger getrennt. Die Heterostruktur wird zusätzlich in darüber und darunter liegende, speziell angepasste Loch- bzw. Elektronentransportschichten eingebettet, um die generierten Ladungsträger möglichst verlustfrei an die äußeren metallischen Kontakte abzuleiten. Für die Herstellung der nm-dicken Übergangsmetall-Dichalkogeniden wird ein MOCVD-Verfahren verwendet, welches aus der Halbleiterindustrie bekannt und großflächig skalierbar ist. Eine Prozessierung auf Folien ist ebenfalls möglich.



a) Großflächig prozessierter Patentprototyp für die selbstbetriebene Photodetektion mit einer aktiven Fläche von 6 mm²



b) Zeitabhängige Strommessung bei $V = 0$ V und einer gepulsten Lichtbestrahlung mit einer Wellenlänge von $\lambda_{exc} = 620$ nm und einer Photonenflussdichte von $\Phi_{ph} = 1017$ cm⁻²s⁻¹, wodurch ein Lichtschaltverhältnis von $I_{on}:I_{off} = 8.4 \cdot 10^5$ erreicht wird.

Kommerzielle Anwendung

Vorteile bietet diese Erfindung unter anderem bei der Herstellung von optoelektronischen Sensoren, bei der aus konzeptionellen Gründen keine externe Spannungsquelle implementiert werden darf – dies ist etwa bei biokompatiblen optischen Sensoren in der Medizintechnik der Fall. Konzepte von selbstgetriebenen Photodetektoren ermöglichen es, die Bauelementgröße zu reduzieren, ebenso wie die Fabrikationskomplexität und damit einhergehend die Herstellungskosten. Durch den spannungsfreien Betrieb werden in situ sowie remote Anwendungen realisierbar, insb. im Bereich IoT.

Aktueller Stand

Es wurde ein erster Prototyp hergestellt und vermessen – erste daran durchgeführte Funktionstests konnten die Vorteilhaftigkeit der Erfindung erfolgreich belegen. Eine Anmeldung beim Deutschen Patent- und Markenamt und weitere internationale Nachanmeldung sind im Prioritätsjahr möglich. Wir bieten interessierten Unternehmen die Möglichkeit der Lizenzierung sowie die Weiterentwicklung der Technologie in Zusammenarbeit mit den Erfindern an der Universität Duisburg-Essen an.

Eine Erfindung der Universität Duisburg-Essen.

Vorteile

- Keine externe Spannungsquelle erforderlich
- Energieautark
- Skalierbare Detektoren
- Verwendung des MOCVD-Verfahrens
- folientauglicher Herstellungsprozess

Technologie-Reifegrad

123456789

Versuchsaufbau im Labor

Branche(n)

- Elektrotechnik
- Halbleitertechnik
- Optische Sensorik
- Photodetektoren

Ref.-Nr.

6627

Kontakt

Martin van Ackeren
E-Mail: ma@provendis.info
Tel.: +49(0)208-94105-34

