

Integration optischer Funktionsmaterialien in eine Halbleitertechnologie

HINTERGRUND

In einer zunehmend digitalisierten Welt ist eine schnelle Datenübertragung immer wichtiger. Die Chip-integrierte Photonik ermöglicht Übertragungsraten von mehreren Gbit/s. Dafür sind elektrooptische Modulatoren als Signalwandler nötig. Modulatoren auf Basis der etablierten Silizium-Chiptechnologie sind aussichtsreich, da sie auch für höhere Stückzahlen skalierbar sind. Wegen ihrer begrenzten Modulationsgeschwindigkeit und der optischen Verluste ist ihre Performance derzeit limitiert. Einen Ausweg bietet die Silizium-Organik-Hybrid-(SOH)-Photonik. Sie kombiniert die Silizium-Chiptechnologie mit organischen Materialien, die vorteilhafte elektrooptische Eigenschaften aufweisen. Derzeit besteht aber die Herausforderung in der Integration der empfindlichen organischen Materialien in die etablierte Silizium-Chiptechnologie mit teils harschen Prozessbedingungen.

TECHNOLOGIE

Es wird eine neuartige Integration von optischen Funktionsmaterialien in eine Halbleitertechnologie vorgeschlagen. Das Halbleitersubstrat (u.a. Si-Wafer) mit der photonischen Komponente auf der Vorderseite wird von der Substratrückseite freigelegt (z.B. mittels Local-Backside-Etching). Dadurch kann die photonische Komponente mit einem nicht-linear optischen Material (u.a. organische Polymere) von der Rückseite beschichtet und danach wieder versiegelt werden. Dies ermöglicht die vollständige Integration der elektronischen Komponenten auf der Substratvorderseite. Das verwendete optische Material weist zudem einen quadratisch elektrooptischen Effekt (QEOE) auf, der weitere Vorteile in Hinblick auf eine optimierte Modulation bietet.

VORTEILE

- ✓ Hermetischer Verschluss und damit erhöhte Langzeitstabilität des optischen Materials
- ✓ Volle Prozesskompatibilität zur Silizium-Chiptechnologie
- ✓ Vollständige Integration von elektronischen und photonischen Komponenten auf einem Chip
- ✓ Lichtmodulatoren für energieeffiziente und hochbitratige Datenübertragung bei geringer Störanfälligkeit möglich

ANWENDUNG

Diverse Anwendungen mit Bedarf an Modulation/Schaltung von Licht (Kommunikation, Sensorik etc.)

STATUS

Machbarkeit im Labor gezeigt

Wissenschaftlich publiziert:
doi:10.1364/OL.43.003598
doi:10.1109/JPHOT.2019.2917665

Patent:
US10833056 B2
Patentanmeldungen:
EP3506002 (16.03.2018, anhängig)
CN110021532 (28.12.2018 anhängig)



Kontaktperson

Dr. Carsten Hille
Transferscout Life Sciences
Tel.: +49 3375 508 793
lifesciences@innohub13.de
www.innohub13.de

Fachkontakt

Prof. Sigurd Schrader
Arbeitsgruppenleiter
Tel.: +49 3375 508 293
sigurd.schrader@th-wildau.de
www.th-wildau.de/photonik