

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer elektro-optischen Einrichtung, insbesondere eines Photodetektors (6) oder elektro-optischen Modulators (6), bei
- 5 dem
- ein Wellenleiter (3) bereitgestellt wird (S1),
 - eine zumindest einen Abschnitt des Wellenleiters (3) übergreifende Planarisierungsschicht (7) hergestellt wird (S2), bevorzugt, indem ein Beschichtungsmaterial aufgebracht, insbesondere abgeschieden wird,
 - 10 – die Planarisierungsschicht (7) mit einer Spin-on-Glas-Beschichtung (9) versehen wird (S3),
 - zumindest im Bereich der Spin-on-Glas-Beschichtung (9) eine bevorzugt trockenchemische Ätzbehandlung erfolgt (S4), im Rahmen derer bevorzugt bis zur Planarisierungsschicht (7) runtergeätzt und bevorzugt
 - 15 – die Spin-on-Glas-Beschichtung (9) und ein Teil der Planarisierungsschicht (7) entfernt wird,
 - optional die Schritte des Versehens der Planarisierungsschicht (7) mit einer Spin-on-Glas-Beschichtung (9) und der Ätzbehandlung wenigstens ein Mal wiederholt werden (S5, S6), und
 - 20 – auf oder oberhalb der Planarisierungsschicht (7) und oberhalb des Wellenleiters (3) ein aktives Element (10) vorgesehen wird (S7), welches wenigsten ein Material umfasst oder aus wenigstens einem Material besteht, das elektromagnetische Strahlung wenigstens einer Wellenlänge absorbiert und infolge der Absorption ein elektrisches
 - 25 Photosignal erzeugt, und/oder dessen Brechungsindex sich in Abhängigkeit einer Spannung und/oder dem Vorhandensein von Ladung(en) und/oder einem elektrischen Feld ändert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Erhalt eines elektro-optischen Modulators (6) als die elektro-optische Einrichtung weiterhin folgende Schritte durchgeführt werden:
- auf dem aktiven Element (10) wird eine dielektrische Schicht (17) hergestellt, bevorzugt eine dielektrische Schicht (17) mit oder aus wenigstens einem Oxid und/oder Nitrid, besonders bevorzugt mit oder aus Aluminiumoxid und/oder Siliziumnitrid und/oder Hafniumoxid, und
 - auf der von dem aktiven Element (10) abgewandten Oberseite der dielektrischen Schicht (17) wird ein weiteres aktives Element (10) vorgesehen, wobei das weitere aktive Element (10) bevorzugt derart versetzt zu dem aktiven Element (10) angeordnet wird, dass das aktive Element (10) und das weitere aktive Element (10) abschnittsweise übereinander liegen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das aktive Element (10) auf bzw. oberhalb der Oberseite der Planarisierungsschicht (7) vorgesehen wird, indem wenigstens ein geeignetes Material aufgebracht, insbesondere abgeschieden wird, oder dass das aktive Element (10) mittels eines Transferverfahrens auf der Oberseite der Planarisierungsschicht (7) vorgesehen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Film als aktives Element (10) vorgesehen wird, und/oder
- dass als das wenigstens eine Material des aktiven Elementes (10), das elektromagnetische Strahlung wenigstens einer Wellenlänge absorbiert und infolge der Absorption ein elektrisches Photosignal erzeugt, und/oder dessen Brechungsindex sich in Abhängigkeit einer Spannung und/oder dem Vorhandensein von Ladung(en) und/oder einem elektrischen Feld ändert, Graphen und/oder wenigstens ein Dichalkogenid, insbesondere zweidimensio-

nales Übergangsmetall-Dichalkogenid, und/oder Heterostrukturen aus zwei-dimensionalen Materialien und/oder Germanium und/oder Lithiumniobad und/oder wenigstens ein elektro-optisches Polymer und/oder Silizium und/oder wenigstens ein Verbindungshalbleiter, insbesondere wenigstens ein
5 III-V-Halbleiter und/oder wenigstens ein II-VI-Halbleiter, zum Einsatz kommt.

5. Verfahren nach einen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Planarisierungsschicht (7) hergestellt wird, indem Beschichtungsmaterial zumindest auf bzw. oberhalb eines Abschnitts des
10 Wellenleiters (3) und auf Bereiche seitlich des Wellenleiters (3) aufgebracht, insbesondere abgeschieden wird.

6. Verfahren nach einen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Planarisierungsschicht (7) hergestellt wird, indem
15 Beschichtungsmaterial mittels chemischer Gasphasenabscheidung, bevorzugt Niederdruck chemischer Gasphasenabscheidung, und/oder mittels plasmaunterstützter chemischer Gasphasenabscheidung, und/oder mittels physikalischer Gasphasenabscheidung abgeschieden wird.

20 7. Verfahren nach einen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Planarisierungsschicht (7) mit oder aus wenigstens einem Oxid, insbesondere Siliziumdioxid, und/oder mit oder aus wenigstens einem Nitrid und/oder mit oder aus wenigstens einem Polymer hergestellt wird.

25 8. Verfahren nach einen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ätzbehandlung derart erfolgt, dass die Ätzrate für das Material der Planarisierungsschicht (7) um maximal 50%, bevorzugt maximal 30%, besonders bevorzugt maximal 10% größer oder kleiner ist als die Ätz-
30 rate für das Spin-on-Glas.

9. Verfahren nach einen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektro-optische Einrichtung (6) auf einem oder oberhalb eines Wafers (4) oder auf einem oder oberhalb eines Chips hergestellt wird, und bevorzugt der bereitgestellte Wellenleiter (3) auf dem oder oberhalb des Wafers oder Chips angeordnet ist, wobei der Wafer (4) oder Chip besonders bevorzugt integrierte Schaltkreise mit integrierten elektronischen Bauteilen (13) aufweist.
- 10 10. Elektro-optische Einrichtung (6), die durch das Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche erhalten wurde.
11. Halbleitereinrichtung, umfassend einen Chip und wenigstens eine, bevorzugt mehrere elektro-optische Einrichtungen (6) nach Anspruch 10.
- 15 12. Halbleitervorrichtung, umfassend einen Wafer (4) und wenigstens eine, bevorzugt mehrere elektro-optische Einrichtungen (6) nach Anspruch 10.