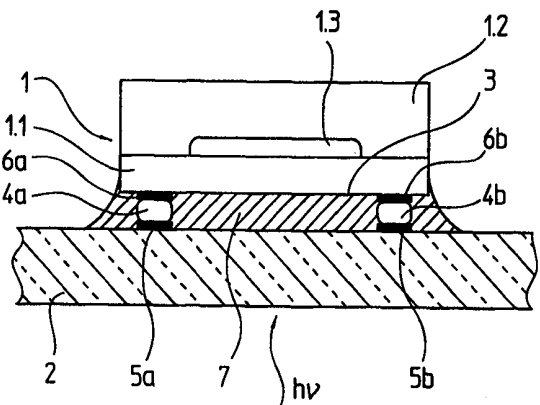


<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01L 31/0203, 21/56, 21/60</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/48155</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. September 1999 (23.09.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/01201</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 25. Februar 1999 (25.02.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 12 008.7 19. März 1998 (19.03.98) DE</p> <p>(71) Anmelder: DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH [DE/DE]; Postfach 12 60, D-83292 Traunreut (DE).</p> <p>(72) Erfinder: MILLER, Stephan; Schulstrasse 26, D-83377 Vachendorf (DE). MAYER, Elmar; Flurstrasse 3, D-83342 Tacherting (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	
<p>(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT ARRANGEMENT WITH TRANSPARENT FILLER MATERIAL AND A TRANSPARENT CARRIER SUBSTRATE</p>		
<p>(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHE BAUELEMENTANORDNUNG MIT TRANSPARENTEM FÜLLMATERIAL UND TRÄGERSUBSTRAT</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>The invention relates to an optoelectronic component arrangement consisting of a radiation-sensitive detector element with a semiconductor base substrate with one or more doped sub-areas, and at least one sub-layer which is situated directly in front of the semiconductor base substrate. The detector element is positioned on a transparent carrier substrate, with a filler material being arranged between said carrier substrate and the surface of the detector element facing towards the carrier substrate. All of the materials located in front of the semiconductor base substrate and the doped sub-areas have an essentially similar refractive index.</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p>		
<p>Es wird eine optoelektronische Bauelementanordnung angegeben, die aus einem strahlungsempfindlichen Detektorelement mit einem Halbleiter-Grundsubstrat mit ein oder mehreren dotierten Teilbereichen und mindestens einer Teilschicht besteht, die unmittelbar vor dem Halbleiter-Grundsubstrat angeordnet ist. Das Detektorelement ist auf einem transparenten Trägersubstrat angeordnet und zwischen dem Trägersubstrat und der dem Trägersubstrat zugewandten Fläche des Detektorelementes ist ein Füllmaterial angeordnet. Sämtliche Materialien, die vor dem Halbleiter-Grundsubstrat und den dotierten Teilbereichen angeordnet sind, weisen einen im wesentlichen ähnlichen Brechungsindex auf.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbajdschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

OPTOELEKTRONISCHE BAUELEMENTANORDNUNG MIT TRANSPARENTEM FÜLLMATERIAL UND TRÄGERSUBSTRAT

Die vorliegende Erfindung betrifft eine optoelektronische Bauelementanordnung, welche ein strahlungsempfindliches Detektorelement umfaßt, das auf einem Trägersubstrat angeordnet ist.

- 5 Aus der US 5,670,781 ist beispielsweise bekannt, in der Abtasteinheit einer optischen Positionsmeßeinrichtung ein strahlungsempfindliches, optoelektronisches Detektorelement über die sogenannte „Flip-Chip“- bzw. „Chip-on-glass“-Technologie auf einem Glas-Trägersubstrat anzuordnen. Hieraus resultieren insbesondere Vorteile bezüglich der Kontaktierung eines derarti-
- 10 gen Detektorelementes, da damit etwa filigrane Bond-Drähte, die ansonsten zur Kontaktierung erforderlich sind, vermieden werden können.

- Als geeignete Detektorelemente kommen in einer solchen Anordnung etwa sogenannte CMOS-Photoelemente in Betracht. Derartige Photoelemente
- 15 zeigen nunmehr bestimmte Eigenschaften, die sich bei der Anwendung in Hochpräzisions-Meßsystemen als nachteilig erweisen. So ist beispielsweise aus der Veröffentlichung „Image sensing with maximum sensitivity using industrial CMOS technology“ von P. Seitz in SPIE Vol. 3099, Jahrgang 1997; Seite 22-33 bekannt, daß die Empfindlichkeit von CMOS-Photoelementen
- 20 stark von der detektierten Strahlungswellenlänge abhängt und wellenlängenabhängige Oszillationen zeigt. Eine graphische Darstellung dieses Zusammenhanges ist in Figur 1 gezeigt, die die Abhängigkeit der detektierten Strahlungsintensität von der Strahlungswellenlänge bei derartigen Bauelementen veranschaulicht. Im Meßbetrieb einer Abtasteinheit eines optischen
- 25 Positionsmeßsystems kann nunmehr nicht immer verhindert werden, daß auch die jeweils eingesetzte Lichtquelle eine schwankende emittierte Strahlungswellenlänge aufweist. In Figur 1 ist neben der Bandbreite bzw. Halbwertsbreite $FWHM_{LQ}$ der verwendeten Lichtquelle auch der Schwankungsbereich $\Delta\lambda_{LQ}$ der emittierten Wellenlänge dieser Lichtquelle angedeutet. Derar-

tige Schwankungen in der emittierten Wellenlänge λ_{LQ} der Lichtquelle sind beispielsweise auf Temperaturänderungen zurückzuführen. Es ergibt sich demzufolge eine nicht hinreichend stabile Ansprech-Charakteristik eines derartigen optoelektronischen Detektorelementes, insbesondere nicht im Fall
5 einer ggf. temperaturabhängig variierenden Detektions-Wellenlänge.

Die Anordnung eines CMOS-Detektorelementes in „Flip-Chip“-Technologie auf einem Glas-Trägersubstrat ist desweiteren aus der US 5,483,060 bekannt. Bei der gezeigten Anordnung ergeben sich jedoch ebenfalls die oben
10 diskutierten Probleme bezüglich der wellenlängen-abhängigen Ansprechcharakteristik dieser Detektorelemente.

Im Zusammenhang mit der Anordnung von optoelektronischen Bauteilen auf einem Glas-Trägersubstrat sei desweiteren auf die US 5,682,066 verwiesen.
15 In diesem Dokument wird vorgeschlagen, zwischen einer LED und dem Glas-Trägersubstrat ein spezielles Füllmaterial anzuordnen. Das Füllmaterial wird dabei so gewählt, daß dessen Bestandteile Brechungsindizes aufweisen, die identisch mit dem Brechungsindex des Trägersubstrates sind. Die alleinige Wahl eines derartigen Füllmaterials löst jedoch nicht die oben an-
20 gesprochenen Probleme, wenn ein CMOS-Photoelement auf einem Träger-substrat angeordnet werden soll.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine optoelektronische Bauelementanordnung zu schaffen, insbesondere geeignet für eine Abtast-
25 einheit einer optischen Positionsmeßeinrichtung, die die einfache Anordnung eines strahlungsempfindlichen Detektorelementes auf einem Trägersubstrat ohne großen Kontaktierungsaufwand ermöglicht und bei dem gleichzeitig eine weitgehend wellenlängen-unabhängige Ansprech-Charakteristik des Detektorelementes gewährleistet ist.

30

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine optoelektronische Bauelementanordnung mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelementanordnung ergeben sich aus den Maßnahmen, die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt sind.

- 5 Die verschiedenen erfindungsgemäßen Maßnahmen gewährleisten nunmehr, daß auch optoelektronische Detektorelemente wie CMOS-Photoelemente eine deutlich geringere Wellenlängenabhängigkeit in ihrer Ansprechcharakteristik zeigen, als dies bislang beim Stand der Technik der Fall war. Dies bedeutet wiederum, daß erfindungsgemäße Bauelementanordnungen
10 auch in Abtasteinheiten optischer Positionsmeßeinrichtungen eingesetzt werden können, selbst wenn dort nicht immer gewährleistet ist, daß die von der jeweiligen Strahlungsquelle emittierte Wellenlänge stabil bleibt.

- Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelementanordnung sind in der einfachen Montage derartiger Bauelementanordnungen zu sehen; so können die vorgesehenen Detektorelemente über die bekannte „Flip-Chip“-Technologie auf Trägersubstraten angeordnet werden. Die Kontaktierung der Detektorelemente kann dabei beispielsweise über sogenannte „Metall-Bumps“ bzw. „Löt-Bumps“ oder durch eine geeignete
20 Klebekontaktierung erfolgen. Insbesondere läßt sich derart eine aufwendige Kontaktierung über filigrane Bonddrähte vermeiden.

- Neben der einfachen Kontaktierung resultieren desweiteren Vorteile dahingehend, daß derartige Bauelementanordnungen äußerst kompakt bauend
25 ausgebildet werden können; im Fall des Einsatzes in Abtasteinheiten optischer Positionsmeßeinrichtungen können extrem kleine Abmessungen derartiger Meßsysteme realisiert werden.

- Weitere Vorteile sowie Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich
30 aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beiliegenden Figuren.

Hierbei zeigt

Figur 2 einen Querschnitt durch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelementanordnung;

5

Figur 3 eine Darstellung der Wellenlängenabhängigkeit der Ansprechcharakteristik eines optoelektronischen Detektorelementes innerhalb der erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelementanordnung.

10

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelementanordnung sei nachfolgend anhand der Figur 2 erläutert. Eine derartige Bauelementanordnung kann beispielsweise in Abtasteinheiten optischer Positionsmeßeinrichtungen zum Einsatz kommen. Diese werden zur optischen Abtastung von Maßstabteilungen eingesetzt, um derart positionsabhängige Signale bezüglich der Relativpositionen zweier zueinander beweglicher Teile zu erzeugen.

Gezeigt ist in Figur 2 eine schematische Querschnitts-Darstellung eines strahlungsempfindlichen optoelektronischen Detektorelementes 1, das auf einem - für die eingesetzte Strahlungswellenlänge transparenten - Trägersubstrat 2 angeordnet ist. Die strahlungsempfindliche Fläche 3 des Detektorelementes 1 ist hierbei dem transparenten Trägersubstrat 2 zugewandt, über den Pfeil mit den Bezugszeichen $h\nu$ sei die Einfallsrichtung der zu detektierenden Strahlung angedeutet. Elektrisch leitfähige Verbindungen zwischen den Kontaktierungsbereichen 6a, 6b des Detektorelementes 1 und elektrischen Leiterbahnen 5a, 5b auf dem Trägersubstrat 1 werden über die bekannte Flip-Chip-Verbindungstechnologie hergestellt. Hierzu werden die Kontaktierungsbereiche 6a, 6b bzw. Bond-Pads des Detektorelementes 1 und die Leiterbahnen 5a, 5b auf dem Trägersubstrat 2 über geeignete Kontaktierungs-Elemente 4a, 4b oder Kontaktierungsmaterialien leitend miteinander verbunden. Zu diesem Zweck eignen sich unterschiedlichste Kontak-

tierungs-Elemente 4a, 4b oder Kontaktierungsmaterialien. Beispielsweise ist es möglich, als Kontaktierungselemente 4a, 4b sogenannte „Löt-Bumps“ vorzusehen. Alternativ ist an dieser Stelle jedoch auch die Verwendung eines geeigneten elektrisch-leitfähigen Klebstoffes bzw. Leitlebers möglich.

5 Im Fall der Verwendung eines geeigneten Klebstoffes an dieser Stelle resultieren Vorteile dahingehend, daß hohe Temperaturen an diesen Stellen vermieden werden können, die ansonsten aufgrund von Löttechniken auftreten würden. Desweiteren ist es möglich, bei der Verwendung derartiger Klebstoffe, den Abstand zwischen der strahlungsempfindlichen Fläche 3 des

10 Detektorelementes 1 und dem Trägersubstrat 2 zu verringern, da bei einer solchen Kontaktierungsart keine so voluminösen Kontaktierungs-Elemente 4a, 4b resultieren wie im Fall von „Löt-Bumps“.

Auf die erläuterte Art und Weise kann das Detektorelement 1 etwa in der

15 Abtasteinheit einer optischen Positionsmeßeinrichtung mit nachgeordneten Auswerte-Elementen verbunden werden. Diese sind beispielsweise ebenfalls auf dem Trägersubstrat 2 angeordnet und übernehmen eine Weiterverarbeitung der detektierten Abtastsignale.

Zwischen der strahlungsempfindlichen Fläche 3 des Detektorelementes 1

20 und dem Trägersubstrat 1 ist desweiteren ein Füllmaterial 7 bzw. ein sog. „Underfill“ eingebracht, der ebenfalls transparent für die verwendete Strahlungswellenlänge ist. Das Füllmaterial 7 dient hierbei u.a. als Moderator, um mechanische Spannungen auszugleichen, die zwischen dem Detektorelement 1 und dem Trägersubstrat 2 auftreten können. Diese Spannungen

25 werden durch verschiedene thermische Ausdehnungskoeffizienten der aneinandergrenzenden Materialien verursacht. Die Lebensdauer der gesamten Bauelement-Anordnung kann auf diese Art und Weise gesteigert werden. Im Fall der Verwendung von „Löt-Bumps“ als Kontaktierungselemente 4a, 4b übernimmt das jeweilige Füllmaterial 7 neben der erwähnten „Moderator-

30 funktion“ auch eine Schutzfunktion für die „Löt-Bumps“ 4a, 4b.

Das lediglich schematisch dargestellte Detektorelement 1 ist bis auf die nachfolgend noch zu erläuternden Modifikationen als bekanntes CMOS-Photoelement ausgebildet und besteht aus verschiedenen Teilschichten 1.1, 1.2 bzw. Teilbereichen 1.3. Die unterschiedlichen Teilschichten 1.1, 1.2 bzw. Teilbereiche 1.3 bestehen z.T. aus unterschiedlichen Halbleitermaterialien mit ggf. unterschiedlicher Dotierung; neben den erwähnten Halbleitermaterialien können desweiteren auch noch diversste sonstige Materialien zum Einsatz kommen. Derartige CMOS-Photodioden sind bis auf die nachfolgend zu erläuternden Modifikationen handelsübliche Bauelemente und werden z.B. von der Firma *ORBIT Semiconductor Inc., Sunnyvale, U.S.A.* vertrieben.

Bei der ersten Teilschicht 1.1 handelt es sich im gezeigten Ausführungsbeispiel etwa um ein Schichtsystem aus mehreren einzelnen Schichten aus Siliziumdioxid SiO_2 , die als Gate-Oxide oder Kondensatoren dienen und evtl. auch eine entsprechende Dotierung aufweisen können. Eine weitere Teilschicht 1.2 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch das Halbleiter-Grundsubstrat aus Silizium gebildet, in dem verschiedene hochdotierte Teilbereiche eingebracht sind, von denen lediglich ein einzelner Teilbereich 1.3 schematisch gezeigt ist. In der Teilschicht 1.2 befindet sich im Bereich der Grenzfläche zwischen dem Si-Halbleiter-Grundsubstrat und dem hochdotierten Teilbereich 1.3 auch der eigentliche aktive Bereich des Detektorelementes 1, in dem letztlich die Signalerzeugung erfolgt. Auf die bekannte Art und Weise der Signalerzeugung in CMOS-Photoelementen sei an dieser Stelle nicht weiter eingegangen; es wird diesbezüglich beispielsweise auf das Lehrbuch „Semiconductor Devices“, Sze S.M., J. Wiley & Sons, 1985, Seite 279 - 287 verwiesen.

Derart aufgebaute CMOS-Photoelemente sind wie bereits erwähnt grundsätzlich bekannt, wobei handelsübliche CMOS-Photoelemente in der Regel vor der Teilschicht 1.1 mit der strahlungsempfindlichen Fläche 3 ein oder mehrere Passivierungs bzw. Schutzschichten aufweisen. Hierbei sind als Passivierungsschichten etwa Siliziumnitrid-Schichten (Si_3N_4) und/oder Oxini-

trid-Schichten ($\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{SiO}_2$) vorgesehen. Erfindungsgemäß ist nunmehr vorgesehen, diese Passivierungsschichten der CMOS-Photodiode zu entfernen oder aber gar nicht aufzubringen, da im Rahmen der vorliegenden Erfindung erkannt wurde, daß die starke Wellenlängenabhängigkeit der Ansprechcharakteristik dieser Elemente wesentlich von den unterschiedlichen Brechungsindizes in denjenigen Teilschichten beeinflusst wird, die an das Halbleiter-Grundsubstrat aus Silizium in Richtung der strahlungsempfindlichen Fläche 3 angrenzen. Insbesondere weisen die oben erwähnten, üblicherweise verwendeten Passivierungsschichten, die in diesem Bereich angeordnet sind, Brechungsindizes zwischen $n \approx 2.0$ und $n \approx 1.7$ auf, während die Teilschicht 1.1 einen Brechungsindex um $n \approx 1.45$ besitzt. Die strahlungsempfindliche Fläche 3 des CMOS-Photoelementes, die dem Trägersubstrat 2 zugewandt ist, wird demzufolge im gezeigten Ausführungsbeispiel direkt von der ersten Teilschicht 1.1 des Photoelementes gebildet, die einen Brechungsindex von $n \approx 1.45$ aufweist.

Als weitere erfindungsgemäße Maßnahme zur Vermeidung der starken Wellenlängenabhängigkeit im Ansprechverhalten derartiger Detektorelemente wird vorgesehen, auch in den an das Detektorelement 1 bzw. dessen strahlungsempfindliche Fläche 3 angrenzenden Bereichen der Bauelementanordnung Materialien mit einem Brechungsindex n zu wählen, die möglichst wenig vom Brechungsindex n derjenigen Teilschicht 1.1 des Detektorelementes 1 abweichen, die unmittelbar benachbart an das Halbleiter-Grundsubstrat 1.2 aus Silizium und den dotierten Teilbereichen 1.3 angeordnet ist. So erweist sich im Fall des CMOS-Photoelementes etwa als Material des Trägersubstrates 2 sogenanntes Borofloat[®]-Glas mit einem Brechungsindex von $n \approx 1.47$ als vorteilhaft, das von der Firma *Schott Glaswerke, Mainz* erhältlich ist.

Ebenso ist erfindungsgemäß vorgesehen, das verwendete Füllmaterial 7 zwischen dem Detektorelement 1 und dem Trägersubstrat 2 geeignet zu wählen, d.h. insbesondere ein Füllmaterial 7 zu wählen, dessen Brechungs-

index n ebenfalls nicht wesentlich vom Brechungsindex n der Teilschicht 1.1 abweicht, die unmittelbar vor dem Halbleiter-Grundsubstrat 1.2 und den darin eingebrachten, dotierten Teilbereichen 1.3 angeordnet ist. Hierzu ist im gezeigten Ausführungsbeispiel etwa das Füllmaterial 7 mit der Produktbezeichnung *Vitralit 1505* geeignet, das von der Firma *Panacol-Elosol GmbH, Oberursel* vertrieben wird; dieses Füllmaterial 7 besitzt einen Brechungsindex von $n \approx 1.52$.

Es wurde somit erkannt, daß durch die erfindungsgemäße Anpassung der Brechungsindizes derjenigen Materialien, die vor dem Halbleiter-Grundsubstrat 1.2 aus Silizium und den darin eingebrachten, dotierten Teilbereichen 1.3, angeordnet sind, ein deutlich optimiertes Ansprechverhalten der Detektorelemente erreicht werden kann, insbesondere im Fall der Verwendung von CMOS-Photoelementen. In einer vorteilhaften Ausführungsform liegen die entsprechenden Brechungsindizes n etwa zwischen 1.45 und 1.55.

Eine graphische Darstellung des derart optimierten Ansprechverhaltens ist in Figur 3 gezeigt. Deutlich erkennbar sind hierbei die pro Wellenlängenintervall signifikant häufigeren wellenlängenabhängigen Oszillationen in der registrierten Signalintensität. Schwankt nunmehr beispielsweise die emittierte Strahlungswellenlänge der Lichtquelle im markierten Bereich $\Delta\lambda_{LQ}$, so hat dies deutlich geringere Auswirkungen auf die registrierte Intensität im Vergleich zum vorherigen Zustand, wie er anhand von Figur 1 erläutert wurde. Der Grund hierfür liegt darin, daß nunmehr in diesem Schwankungsbereich $\Delta\lambda_{LQ}$ über die Vielzahl wellenlängenabhängiger Oszillationen bei der Detektion gemittelt wird. Analog zu Figur 1 ist in Figur 3 desweiteren die Bandbreite $FWHM_{LQ}$ der verwendeten Lichtquelle eingezeichnet.

Neben den erläuterten Materialien können selbstverständlich auch Alternativen hierzu zum Einsatz kommen, vorausgesetzt die erfindungsgemäßen Anforderungen bezüglich der Brechungsindizes sind erfüllt.

Als weitere Möglichkeit sein an dieser Stelle etwa erwähnt, daß es vorteilhaft sein kann, auf der Seite des Trägersubstrates 2 eine Antireflex-Beschichtung anzubringen, die abgewandt zum Detektorelement angeordnet ist. Das Aufbringen einer derartigen Beschichtung beeinflusst das Ansprechverhalten des Detektorelementes 1 nicht negativ.

Alternativ wäre es selbstverständlich auch grundsätzlich möglich, geeignete Passivierungsschichten vor der strahlungsempfindlichen Fläche 3 des Detektorelementes 1 vorzusehen, die vom Brechungsindex her besser an die Teilschicht 1.1 bzw. das Trägersubstrat 2 angepaßt sind als die oben erwähnten Passivierungsschichten.

Daneben sei darauf hingewiesen, daß insbesondere im Fall des Einsatzes der erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelementanordnung in der Abtasteinheit einer optischen Positionsmeßeinrichtung diverse Gestaltungsmöglichkeiten existieren. So kann z.B. desweiteren eine Abtasteinrichtung auf einer Seite des Trägersubstrates 2 vor der strahlungsempfindlichen Fläche 3 des Detektorelementes 1 angeordnet werden. Ebenso kann vorgesehen sein, auf der Rückseite des Detektorelementes 1 noch eine geeignete Vergußmasse als zusätzlichen Schutz der Anordnung anzubringen etc..

Ansprüche

=====

1. Optoelektronische Bauelementanordnung, bestehend aus einem strahlungsempfindlichen Detektorelement (1) mit einem Halbleiter-Grundsubstrat (1.2), in das ein oder mehrere dotierte Teilbereiche (1.3) eingebracht sind und mindestens einer Teilschicht (1.1), die benachbart zum Halbleiter-Grundsubstrat (1.2) angeordnet ist, wobei das Detektorelement (1) auf
5 einem transparenten Trägersubstrat (2) angeordnet ist und zwischen dem Trägersubstrat (2) und der dem Trägersubstrat (2) zugewandten Fläche (3) des Detektorelementes (1) ein Füllmaterial (7) angeordnet ist und sämtliche Materialien, die in Richtung des Trägersubstrates (2) vor dem
10 Halbleiter-Grundsubstrat (1.2) und den dotierten Teilbereichen (1.3) angeordnet sind, einen im wesentlichen ähnlichen Brechungsindex (n) aufweisen.
2. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, wobei das
15 Füllmaterial (7) als auch das Material des Trägersubstrates (2) einen Brechungsindex (n) aufweist, der im wesentlichen ähnlich zum Brechungsindex (n) derjenigen Teilschicht (1.1) ist, die unmittelbar benachbart zum Halbleiter-Grundsubstrat (1.2) angeordnet ist.
- 20 3. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 2, wobei das Detektorelement (1) vor dem Halbleiter-Grundsubstrat (1.2) lediglich eine Teilschicht (1.1) oder ein Schichtsystem aus Siliziumdioxid aufweist, an die sowohl der Brechungsindex (n) des Füllmaterials (7) als auch des Trägersubstrates (2) angepaßt sind.
- 25 4. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, wobei das Detektorelement (1) als CMOS-Photoelement ausgebildet ist.

5. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, wobei das Detektorelement (1) auf dem Trägersubstrat (2) über die Flip-Chip-Kontaktierungstechnologie aufgebracht ist.
- 5 6. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, wobei das Trägersubstrat (2) aus Glas besteht.
7. Optoelektronische Bauelementanordnung nach Anspruch 1, wobei der Brechungsindex (n) etwa zwischen 1.45 und 1.55 liegt.
- 10 8. Verwendung einer optoelektronischen Bauelementanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche in der Abtasteinheit einer optischen Positionsmeßeinrichtung.

FIG. 1

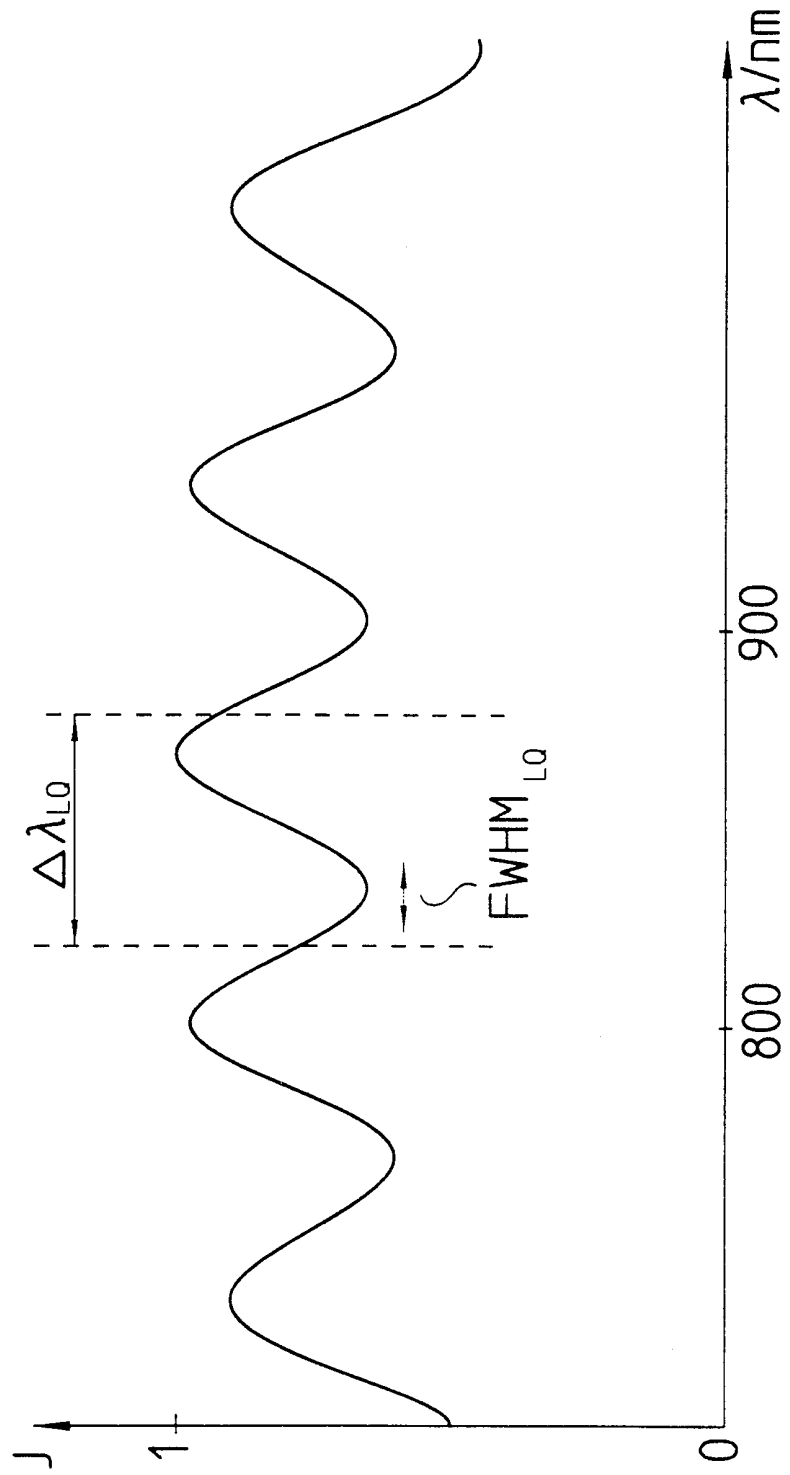


FIG. 2

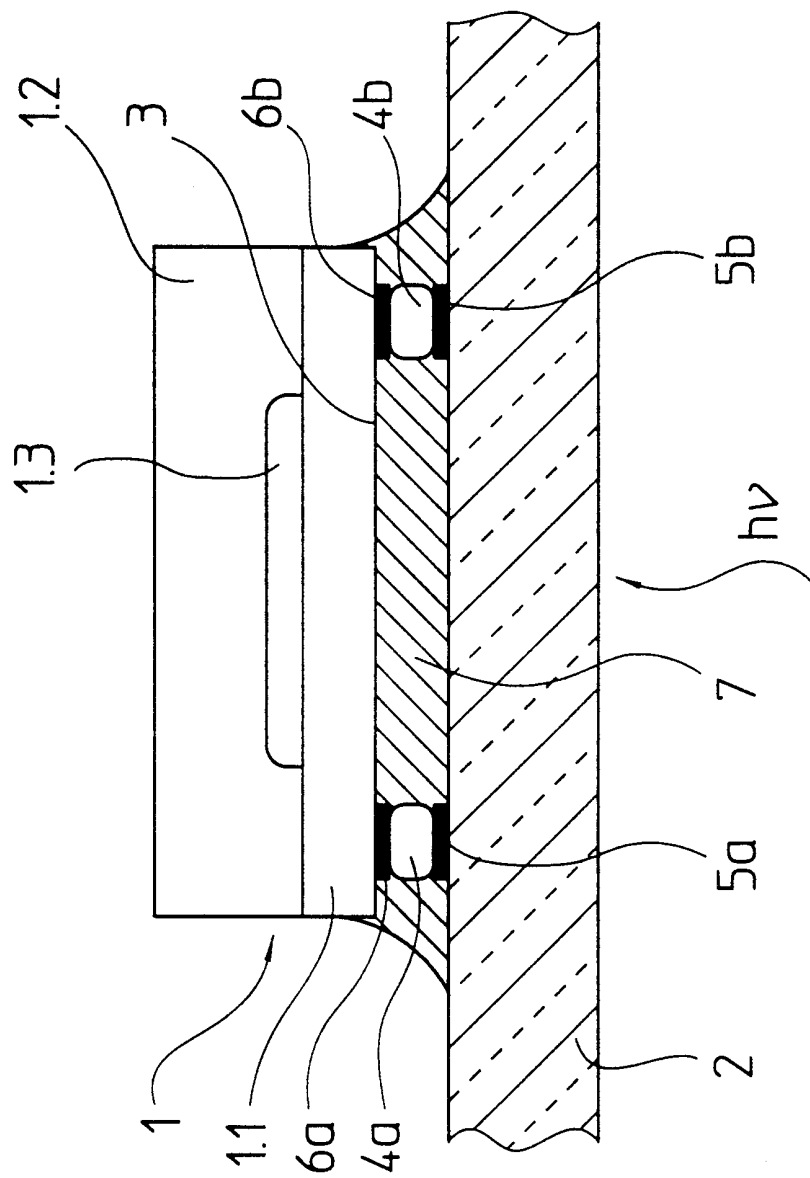
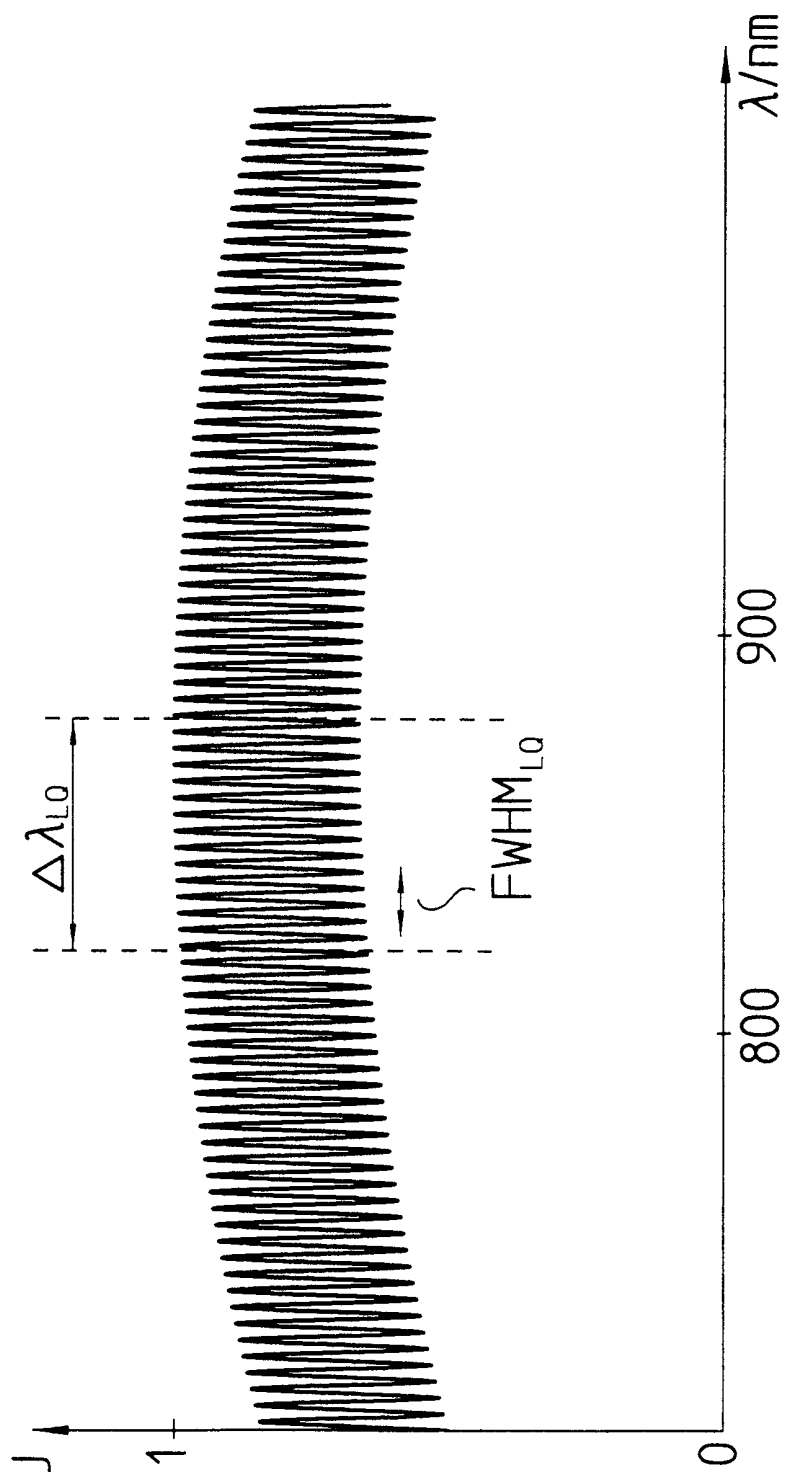


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: al Application No

PCT/EP 99/01201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01L31/0203 H01L21/56 H01L21/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 682 066 A (GAMOTA DANIEL ROMAN ET AL) 28 October 1997 cited in the application see column 2, line 11 - column 3, line 43; figure 1 ---	1,5-7
A	EP 0 354 280 A (SEIKO INSTR INC) 14 February 1990 see column 3, line 7 - line 45; figure 1 ---	1-4
A	EP 0 355 522 A (SEIKO EPSON CORP) 28 February 1990 see column 7, line 1 - line 58; figure 1 ---	1,2,6,7
A	US 5 382 310 A (OZIMEK EDWARD J ET AL) 17 January 1995 see column 2, line 61 - column 3, line 31; figure 1 -----	1,2,7

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 1999

Date of mailing of the international search report

25/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Acco, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/01201

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5682066 A	28-10-1997	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
EP 0354280 A	14-02-1990	DE 3886743 D	10-02-1994
		DE 3886743 T	28-04-1994
		US 4901153 A	13-02-1990
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
EP 0355522 A	28-02-1990	JP 2054580 A	23-02-1990
		JP 2063166 A	02-03-1990
		JP 2063167 A	02-03-1990
		DE 68911420 D	27-01-1994
		DE 68911420 T	11-05-1994
		HK 106497 A	22-08-1997
		US 5068713 A	26-11-1991
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
US 5382310 A	17-01-1995	EP 0681334 A	08-11-1995
		JP 8008364 A	12-01-1996
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: ales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01201

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 H01L31/0203 H01L21/56 H01L21/60

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 682 066 A (GAMOTA DANIEL ROMAN ET AL) 28. Oktober 1997 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 3, Zeile 43; Abbildung 1 ---	1,5-7
A	EP 0 354 280 A (SEIKO INSTR INC) 14. Februar 1990 siehe Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 45; Abbildung 1 ---	1-4
A	EP 0 355 522 A (SEIKO EPSON CORP) 28. Februar 1990 siehe Spalte 7, Zeile 1 - Zeile 58; Abbildung 1 ---	1,2,6,7
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juni 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Acco, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01201

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 382 310 A (OZIMEK EDWARD J ET AL) 17. Januar 1995 siehe Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 31; Abbildung 1 -----	1,2,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01201

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5682066 A	28-10-1997	KEINE	
EP 0354280 A	14-02-1990	DE 3886743 D	10-02-1994
		DE 3886743 T	28-04-1994
		US 4901153 A	13-02-1990
EP 0355522 A	28-02-1990	JP 2054580 A	23-02-1990
		JP 2063166 A	02-03-1990
		JP 2063167 A	02-03-1990
		DE 68911420 D	27-01-1994
		DE 68911420 T	11-05-1994
		HK 106497 A	22-08-1997
		US 5068713 A	26-11-1991
US 5382310 A	17-01-1995	EP 0681334 A	08-11-1995
		JP 8008364 A	12-01-1996