

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Juni 2001 (28.06.2001)

PCT

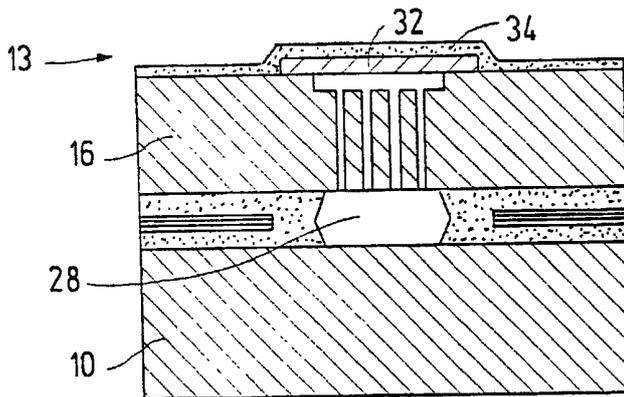
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/46066 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01P 15/08, (72) Erfinder; und
B81C 1/00, B81B 3/00, 7/00 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REICHENBACH,
Frank [DE/DE]; Burkhardt-und-Weber-Strasse 39,
72760 Reutlingen (DE). PINTER, Stefan [DE/DE];
Pestalozzistrasse 142, 72762 Reutlingen (DE). HEN-
NING, Frank [DE/DE]; Beethovenstrasse 29, 72766
Reutlingen (DE). ARTMANN, Hans [DE/DE]; Lieben-
zeller Weg 2/1, 71106 Magstadt (DE). BAUMANN,
Helmut [DE/DE]; Theodor-Fontane-Weg 1, 72810 Go-
maringen (DE). LAERMER, Franz [DE/DE]; Witikoweg
9, 70437 Stuttgart (DE). OFFENBERG, Michael
[DE/DE]; Braikestrasse 13, 72138 Kirchentellinsfurt (DE).
BISCHOPINK, Georg [DE/DE]; Wackersteinweg 1,
72124 Pliezhausen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04454
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. Dezember 2000 (14.12.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
199 61 578.0 21. Dezember 1999 (21.12.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE). (81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CZ, HU, JP, KR,
US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SENSOR WITH AT LEAST ONE MICROMECHANICAL STRUCTURE AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: SENSOR MIT ZUMINDEST EINER MIKROMECHANISCHEN STRUKTUR UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG



(57) Abstract: According to the invention, the cover (13) of the inventive sensor is made of a first layer (32) (deposition layer) which is transparent to an etching to reaction products and has a hermetically sealed second layer (34) (sealing layer) located thereover. In the method according to the invention, at least the sensor chamber (28) is located in the base wafer (11) is filled with an oxide (30), in particular CVD oxide or porous oxide after a structure (26) has been established. The sensor chamber (28) is covered with a first layer (32) in particular a polysilicon layer which is or has been made transparent to the etching medium and the reaction products (deposition layer). The oxide (30) in the sensor chamber (28) is removed by an etching medium which etches through the deposition layer (32). A second layer (34) (sealing layer) is subsequently applied to the deposition layer (32) which hermetically seals

the sensor chamber (28). Said second layer is in particular made of a metal or an insulator.

(57) Zusammenfassung: Es ist vorgesehen, dass beim erfindungsgemässen Sensor die Abdeckung (13) aus einer für ein Ätzmedium und die Reaktionsprodukte transparenten ersten Schicht (32) (Abscheideschicht) und einer darüber liegenden hermetisch dichten zweiten Schicht (34) (Abdichtungsschicht) besteht und dass beim erfindungsgemässen Verfahren zumindest der im Grundwafer (11) nach Etablierung der Struktur (26) vorhandene Sensorraum (28) mit einem Oxid (30), insbesondere CVD-Oxid oder porösen Oxid, gefüllt wird, der Sensorraum (28) mit einer für ein Ätzmedium und die Reaktionsprodukte transparenten oder nachträglich transparent gemachten ersten Schicht (32) (Abscheideschicht), insbesondere aus Polysilizium, bedeckt wird, das Oxid (30) in dem Sensorraum (28) durch die Abscheideschicht (32) hindurch mit dem Ätzmedium entfernt wird und anschliessend eine zweite Schicht (34) (Abdichtungsschicht), insbesondere aus Metall oder einem Isolator, auf die Abscheideschicht (32) aufgebracht wird, die den Sensorraum (28) hermetisch abdichtet.



WO 01/46066 A3



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:**

4. April 2002

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/DE 00/04454

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|--|
| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | WO 97 49475 A (UNIV CALIFORNIA) 31 December 1997 (1997-12-31) | 1,2,9, 10,12, 18,20 |
| A | figures 18-37 page 4, line 29 -page 6, line 35 page 13, line 16 -page 19, line 26 | 3-8,11, 13-17, 21-39 |
| X | --- US 4 665 610 A (BARTH PHILLIP W) 19 May 1987 (1987-05-19) | 1-3,5-9, 12-14, 16-18,34 |
| A | figures 1-19 column 2, line 23 -column 4, line 57 column 5, line 4 -column 6, line 59 | 4,10,11, 15, 19-33, 35-39 |
| X | --- EP 0 451 992 A (WISCONSIN ALUMNI RES FOUND) 16 October 1991 (1991-10-16) | 1-3,12, 14,18, 20,34,35 |
| A | figures 3-14 column 9, line 28 -column 11, line 12 | 4-11,13, 15-17, 19, 31-33, 36-39 |
| X | --- LEBOUITZ K S ET AL: "PERMEABLE POLYSILICON ETCH-ACCESS WINDOWS FOR MICROSHELL FABRICATION" INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOLID-STATE SENSORS AND ACTUATORS AND EUROSensors, XX, XX, 25 June 1995 (1995-06-25), pages 224-227, XP002124942 | 1,2,9, 10,18,20 |
| A | figures 1,2 paragraphs 'FORMATION!', 'EXPERIMENTAL! | 3-8, 11-17, 19,21-39 |
| | --- -/-- | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/04454

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|--------------------------|
| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 4 766 666 A (SUGIYAMA SUSUMU ET AL) 30 August 1988 (1988-08-30) figures 4,14,16,20 column 12, line 58 -column 13, line 44 column 23, line 41 -column 24, line 36 column 26, line 37 -column 28, line 16 column 30, line 60 -column 32, line 4 | 1-3,12, 16 |
| A | ----- | 4-11, 13-15, 18-39 |
| A | US 5 139 624 A (SEARSON PETER C ET AL) 18 August 1992 (1992-08-18) figures 1-7,9,10 column 2, line 6 - line 42 column 3, line 27 -column 6, line 61 column 7, line 25 - line 65 | 1,9-11, 18,23-32 |
| A | ANDERSON R C ET AL: "Porous polycrystalline silicon: a new material for MEMS" JOURNAL OF MICROELECTROMECHANICAL SYSTEMS, MARCH 1994, USA, vol. 3, no. 1, pages 10-18, XP002174804 ISSN: 1057-7157 paragraphs '00II!-'000V!; tables I,IV | 1,9-11, 18,23-32 |
| A | US 5 338 416 A (MLCAK RICHARD ET AL) 16 August 1994 (1994-08-16) figure 1 column 2, line 43 -column 4, line 27 ----- | 33 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/04454

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|---|------------------|---|--|
| GB 2198611 | A | 15-06-1988 | US 4849071 A | 18-07-1989 |
| WO 9749475 | A | 31-12-1997 | US 5919364 A AU 3310397 A EP 0912223 A | 06-07-1999 14-01-1998 06-05-1999 |
| US 4665610 | A | 19-05-1987 | NONE | |
| EP 0451992 | A | 16-10-1991 | US 5090254 A AT 125040 T DE 69111118 D DE 69111118 T JP 2017572 C JP 5332852 A JP 7006852 B US 5188983 A | 25-02-1992 15-07-1995 17-08-1995 23-11-1995 19-02-1996 17-12-1993 30-01-1995 23-02-1993 |
| US 4766666 | A | 30-08-1988 | JP 1843415 C JP 5054708 B JP 62076783 A JP 1843416 C JP 5054709 B JP 62076784 A JP 1843417 C JP 5054710 B JP 62076785 A US 4771638 A | 12-05-1994 13-08-1993 08-04-1987 12-05-1994 13-08-1993 08-04-1987 12-05-1994 13-08-1993 08-04-1987 20-09-1988 |
| US 5139624 | A | 18-08-1992 | NONE | |
| US 5338416 | A | 16-08-1994 | NONE | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC1/DE 00/04454

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|---|--|
| X | WO 97 49475 A (UNIV CALIFORNIA) 31. Dezember 1997 (1997-12-31) Abbildungen 18-37 Seite 4, Zeile 29 -Seite 6, Zeile 35 Seite 13, Zeile 16 -Seite 19, Zeile 26 | 1,2,9, 10,12, 18,20 |
| A | --- --- | 3-8,11, 13-17, 21-39 |
| X | US 4 665 610 A (BARTH PHILLIP W) 19. Mai 1987 (1987-05-19) Abbildungen 1-19 Spalte 2, Zeile 23 -Spalte 4, Zeile 57 Spalte 5, Zeile 4 -Spalte 6, Zeile 59 | 1-3,5-9, 12-14, 16-18,34 |
| A | --- --- | 4,10,11, 15, 19-33, 35-39 |
| X | EP 0 451 992 A (WISCONSIN ALUMNI RES FOUND) 16. Oktober 1991 (1991-10-16) Abbildungen 3-14 Spalte 9, Zeile 28 -Spalte 11, Zeile 12 | 1-3,12, 14,18, 20,34,35 |
| A | --- --- | 4-11,13, 15-17, 19, 31-33, 36-39 |
| X | LEBOUITZ K S ET AL: "PERMEABLE POLYSILICON ETCH-ACCESS WINDOWS FOR MICROSHELL FABRICATION" INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOLID-STATE SENSORS AND ACTUATORS AND EUROSensors, XX, XX, 25. Juni 1995 (1995-06-25), Seiten 224-227, XP002124942 Abbildungen 1,2 Absätze 'FORMATION!,'EXPERIMENTAL! | 1,2,9, 10,18,20 |
| A | --- --- --- --- | 3-8, 11-17, 19,21-39 |
| | --- --- | --- --- |

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|--|---|--------------------------|
| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | US 4 766 666 A (SUGIYAMA SUSUMU ET AL) 30. August 1988 (1988-08-30) Abbildungen 4,14,16,20 Spalte 12, Zeile 58 -Spalte 13, Zeile 44 Spalte 23, Zeile 41 -Spalte 24, Zeile 36 Spalte 26, Zeile 37 -Spalte 28, Zeile 16 Spalte 30, Zeile 60 -Spalte 32, Zeile 4 | 1-3,12, 16 |
| A | --- | 4-11, 13-15, 18-39 |
| A | US 5 139 624 A (SEARSON PETER C ET AL) 18. August 1992 (1992-08-18) Abbildungen 1-7,9,10 Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 42 Spalte 3, Zeile 27 -Spalte 6, Zeile 61 Spalte 7, Zeile 25 - Zeile 65 | 1,9-11, 18,23-32 |
| A | ANDERSON R C ET AL: "Porous polycrystalline silicon: a new material for MEMS" JOURNAL OF MICROELECTROMECHANICAL SYSTEMS, MARCH 1994, USA, Bd. 3, Nr. 1. Seiten 10-18, XP002174804 ISSN: 1057-7157 Absätze '00II!-'000V!; Tabellen I,IV | 1,9-11, 18,23-32 |
| A | US 5 338 416 A (MLCAK RICHARD ET AL) 16. August 1994 (1994-08-16) Abbildung 1 Spalte 2, Zeile 43 -Spalte 4, Zeile 27 ----- | 33 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04454

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB 2198611 A | 15-06-1988 | US 4849071 A | 18-07-1989 |
| WO 9749475 A | 31-12-1997 | US 5919364 A | 06-07-1999 |
| | | AU 3310397 A | 14-01-1998 |
| | | EP 0912223 A | 06-05-1999 |
| US 4665610 A | 19-05-1987 | KEINE | |
| EP 0451992 A | 16-10-1991 | US 5090254 A | 25-02-1992 |
| | | AT 125040 T | 15-07-1995 |
| | | DE 69111118 D | 17-08-1995 |
| | | DE 69111118 T | 23-11-1995 |
| | | JP 2017572 C | 19-02-1996 |
| | | JP 5332852 A | 17-12-1993 |
| | | JP 7006852 B | 30-01-1995 |
| | | US 5188983 A | 23-02-1993 |
| US 4766666 A | 30-08-1988 | JP 1843415 C | 12-05-1994 |
| | | JP 5054708 B | 13-08-1993 |
| | | JP 62076783 A | 08-04-1987 |
| | | JP 1843416 C | 12-05-1994 |
| | | JP 5054709 B | 13-08-1993 |
| | | JP 62076784 A | 08-04-1987 |
| | | JP 1843417 C | 12-05-1994 |
| | | JP 5054710 B | 13-08-1993 |
| | | JP 62076785 A | 08-04-1987 |
| | | US 4771638 A | 20-09-1988 |
| US 5139624 A | 18-08-1992 | KEINE | |
| US 5338416 A | 16-08-1994 | KEINE | |