

(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
18. Juni 2009 (18.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/074232 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01N 27/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/010097

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. November 2008 (27.11.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 059 652.0
10. Dezember 2007 (10.12.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): EADS DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Willy-Messerschmitt-Strasse, 85521 Ottobrunn (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HELWIG, Andreas [DE/DE]; Fraunhoferstrasse 9 Rgb, 80469 München (DE). MÜLLER, Gerhard [DE/DE]; Sudetenstrasse 126, 85567 Grafing (DE). SPANNHAKE, Jan [DE/DE]; Van-Goth-Strasse 2, 85521 Ottobrunn (DE).

(74) Anwalt: SCHÄFER, Matthias, W.; Schwannseestrasse 43, 81549 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GAS SENSOR WITH IMPROVED SELECTIVITY

(54) Bezeichnung: GASSENSOR MIT EINER VERBESSERTEN SELEKTIVITÄT

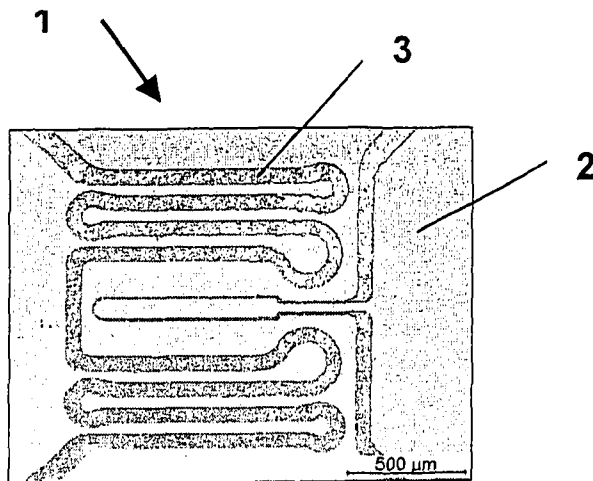


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a gas sensor (1) for detecting gases, with at least one gas-sensitive layer which is applied to a substrate (2), wherein at least one conductor track (3) for contact-connecting the layer is also provided on the substrate (2), and wherein the conductor track (3) is formed from a doped metal oxide material with non-catalytic properties in order to avoid the conductor track (3) influencing the detection of the gas. This avoids the disadvantages of the prior art and provides contact-connection of the gas-sensitive layers which does not influence the sensitive properties when detecting the gas by means of the layer.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gassensor (1) zur Detektion von Gasen mit zumindest einer auf einem Substrat (2) aufgetragenen gassensitiven Schicht, wobei weiterhin wenigstens eine Leiterbahn (3) zur Kontaktierung der Schicht auf dem Substrat (2) vorgesehen ist, wobei die Leiterbahn (3) aus einem dotierten Metalloxidmaterial mit nichtkatalytischen Eigenschaften ausgebildet ist, um einen Einfluss durch die Leiterbahn (3) auf die Detektion des Gases zu vermeiden. Hierdurch werden

die Nachteile des Standes der Technik vermieden und eine Kontaktierung der gassensitiven Schichten zur Verfügung gestellt, welche die sensitiven Eigenschaften bei der Detektion des Gases durch die Schicht nicht beeinflusst.

WO 2009/074232 A2



-
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
 - Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)
- Veröffentlicht:**
- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Gassensor mit einer verbesserten Selektivität

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gassensor zur Detektion von Gasen mit
zumindest einer auf einem Substrat aufgetragenen gassensitiven Schicht, wobei
5 weiterhin wenigstens eine Leiterbahn zur Kontaktierung der Schicht auf dem Sub-
strat vorgesehen ist.

Zur Detektion von unterschiedlichen Gasen und Dämpfen werden gegenwärtig
kostengünstige Dickschichtmetalloxidsensoren verwendet. Um den Leistungs-
10 verbrauch dieser Sensoren zu reduzieren, ist ein aktueller Trend der Entwicklung
in Richtung der Dünnschichttechnologie feststellbar. Die sensitiven Schichten der
Gassensoren weisen hierfür eine nominelle Schichtdicke von wenigen 100nm bis
zu einzelnen Nanoröhrchen oder Nanoclustern mit Größenordnungen von weni-
gen nm auf. Weiterhin kann Energie gespart werden, indem diese dünnen Struktu-
15 ren und Schichten auf mikromechanische Bauteile aufgebracht werden. Gegen-
über konventionellen Sensoren ergibt sich hierdurch bei geeignetem Betrieb ein
um den Faktor von bis zu 500 geringeren Leistungsverbrauch.

Die auf den Substraten aufgetragenen gassensitiven Schichten werden zumeist im
20 resistiven Messverfahren betrieben, sodass die Änderung des elektrischen Wider-
stands der gassensitiven Schicht eine Information über das Vorhandensein, die
Konzentration und die Art eines zu detektierenden Gases bereitstellt. Da Gassen-
soren meist bei hohen Temperaturen betrieben werden, wird zur Kontaktierung
der sensitiven Schichten ein Edelmetall verwendet.

25 Ein großer Nachteil der Metalloxidsensoren ist dabei die hohe Reaktivität auf un-
terschiedliche Gase. Da diese Sensoren sehr stark auf eine Vielzahl von Gasen
reagieren, ist eine eindeutige Bestimmung eines Gases und seiner Konzentration
insbesondere vor dem Hintergrund verschiedener Temperaturen und der damit
30 verknüpften Temperaturabhängigkeit der gassensitiven Schichten möglich, um

eine hinreichend genaue Bestimmung eines Gases und seiner Konzentration zu liefern. Häufig ist aber aufgrund der Temperaturabhängigkeit eine schnelle und genaue Bestimmung der zu messenden Größen nicht mehr möglich.

5 Folglich werden Sensorarrays aus mehreren Sensoreinheiten verwendet, die aus unterschiedlichen Gassensoren aufgebaut sind, um eine genaue Bestimmung zu erzielen. Die Auswertung wird dabei umso leichter, je unterschiedlicher die Sensoren auf verschiedene Gase reagieren. Negativ beeinflusst wird jedoch das sensitive Verhalten der einzelnen Schichten dadurch, dass Edelmetalle ebenfalls als Katalysatoren fungieren und die chemische Reaktion an der Sensoroberfläche beeinflussen. Das charakteristisch sensitive Verhalten der einzelnen Schichten wird somit vom Katalysator verändert. Sensorschichten, die aufwändig gezüchtet wurden, um unterscheidend zu reagieren, verhalten sich durch die Wirkung des Katalysators wieder annähernd gleich. Dadurch ist die Selektivität vorhandener Gassensoren stark beeinträchtigt.

Da diese Sensoren sehr stark auf eine Vielzahl von Gasen reagieren, ist eine eindeutige Bestimmung nur beim Betrieb der Sensoren bei stark unterschiedlichen Temperaturen gegeben. Daher kann nur die Anwendung weiterer Maßnahmen zu einer Veränderung der sensitiven Eigenschaften von Metalloxidgassensoren führen. Der Betrieb bei unterschiedlichen Temperaturen bietet sich insbesondere beim Einsatz von Sensorarrays an, um unterschiedliche Sensitivitäten und Selektivitäten der einzelnen Komponenten des Arrays zu nutzen. Bei verschiedenen Temperaturstufen werden selektiv verschiedene Sensoreinheiten aktiviert, wobei diese Methode mit dem Nachteil behaftet ist, dass die unterschiedlichen Temperaturstufen erst erreicht werden müssen, wodurch die Reaktionszeit herabgesetzt wird.

Die weiteren Maßnahmen betreffen sensitive Schichten, die mit einem Katalysator dotiert sind (Platin, Gold, Silber, Palladium), wobei als sensitive Schichten Stoff-

gemenge wie beispielsweise InSe, MoWo, InSnO verwendet werden. Auch eine Veränderung der Morphologie der sensitiven Schichten, welche glatte, raue oder poröse Oberflächen umfassen können, kann zu einer Erhöhung der Selektivität führen. Neben der oben bereits genannten Anwendung der Sensoren bei unterschiedlichen Temperaturen kann die Aufbringung einer Filterschicht zur Erhöhung der Selektivität beitragen.

Metalloxidgassensoren werden im resistiven Sensorbetrieb betrieben, d.h. die Veränderung ihres elektrischen Widerstands dient als Sensorfunktion. Zum Auslesen des Sensorwiderstandes werden elektrische Kontakte wie die eingangs genannten Leiterbahnen zur Kontaktierung der sensitiven Schichten benötigt. Da Metalloxidgassensoren bei Temperaturen zwischen 300°C und 450°C betrieben werden, werden aus Gründen der Stabilität und nachträglicher Oxidation diese elektrischen Leiterbahnen zur Kontaktierung meist aus Edelmetallen wie Platin oder Gold hergestellt.

Aus der europäischen Patentschrift EP 0 899 563 B1 ist ein gattungsgemäßer Gassensor bekannt, welcher eine Platinelektrode und eine Goldelektrode aufweist, die mit einem Festelektrolyt kontaktiert sind. Diese sind wiederum mit jeweiligen Leitungen mit einer Erfassungseinrichtung wie beispielsweise einem Millivoltmeter verbunden, um die Messinformation abzugreifen. Der hierin offenbarte Sensor ist insbesondere zur Messung bei verschiedenen Temperaturen ausgelegt, so dass beispielsweise bei einer Temperatur von 300°C eine hohe Empfindlichkeit bei Stickstoffdioxid, bei 400°C eine hohe Empfindlichkeit bei Stickstoffmonoxid und bei 500°C eine hohe Empfindlichkeit bei Kohlenmonoxid vorliegt. Dies zeigt zwar eine Erhöhung der Selektivität durch Veränderung der Temperatur, jedoch neigen die Elektroden aus den Edelmetallen ebenfalls zur Oxidation und können das Messergebnis negativ beeinflussen.

- Folglich entsteht bei derartigen Gassensoren das Problem, dass bei höheren Temperaturen die Metalle in die sensitive Schicht hinein diffundieren und deren gassensitive Eigenschaften beeinflussen. Schon bei niedrigen Temperaturen reagieren die Gase bevorzugt und sehr frühzeitig an den Leiterbahnen und verfälschen die Sensorcharakteristik. Da dünnere Schichten empfindlicher auf die Dotierung reagieren, sind diese noch anfälliger auf die genannte Problematik, sodass das Prinzip der Messung verschiedener Gase mit mikromechanisch aufgebauten Gassensoren noch stärker eingeschränkt ist.
- 5
- 10 Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Gassensor zu schaffen, welcher die Nachteile des vorgenannten Standes der Technik vermeidet und eine Kontaktierung der gassensitiven Schicht aufweist, die die sensitiven Eigenschaften bei der Detektion des Gases durch die Schichten nicht beeinflusst.
- 15 Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Gassensor zur Detektion verschiedener Gase gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit den kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.
- 20 Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass die Leiterbahn aus einem dotierten Metalloxidmaterial mit nichtkatalytischen Eigenschaften ausgebildet ist, um einen Einfluss durch die Leiterbahn auf die Detektion des Gases zu vermeiden.
- 25 Der Gedanke der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Material für die Kontaktierung der gassensitiven Schichten bereitzustellen, welches keine katalytische Wirkung aufweist und folglich das Messergebnis der Gasdetektion nicht beeinflusst. Hierfür zeigt die Auswahl von dotiertem Metalloxidmaterial überraschend den Vorteil, dass trotz einer hervorragenden elektrischen Leitfähigkeit eine katalytische Wirkung des Materials nicht feststellbar ist und die Sensorschichten nicht
- 30

durch Platinkontaktierungen katalytisch beeinflusst sind, so dass die Selektivität der gassensitiven Schichten auch bei konstanter Temperatur deutlich erhöht wird.

Vorteilhafterweise umfasst das dotierte Metalloxidmaterial ein mit Antimon dotiertes Zinnoxid ($\text{SnO}_2:\text{Sb}$). Das $\text{SnO}_2:\text{Sb}$ kann sehr einfach über unterschiedliche Arten hergestellt werden. Beispielsweise bietet sich ein wirtschaftliches Herstellungsverfahren durch ein Elektronenstrahlverdampfen an. Wird das Zinnoxid mit 5 Gew.% dotiert, ist eine hervorragende Leitfähigkeit des dotierten Metalloxidmaterials als Leiterbahn gegeben.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des Gassensors ist der Betrieb der gassensitiven Schicht zur Detektion der Gase nach Art eines resistiven Messverfahrens ausgebildet, bei dem der elektrische Widerstand der gassensitiven Schicht unter Einfluss eines Gases eine Änderung aufweist, über die eine qualitative und/oder quantitative Information über die Art und/oder das Vorhandensein des Gases oder der Gase ermittelbar ist. Der erfindungsgemäße Gassensor mit Leiterbahnen aus dotiertem Metalloxidmaterial kann bevorzugt als beheizter Gassensor gebildet sein, bei dem das Substrat beheizt ist, um die auf diesem aufgebracht gassensitive Schicht zur Detektion der Gase bei einer Temperatur von 100°C bis 1.100°C , vorzugsweise von 200°C bis 700°C und besonders bevorzugt von 300°C bis 450°C zu betreiben.

Die Leiterbahnen können über bekannte Prozessierungsschritte wie einem Lift-Off-Verfahren einfach strukturiert werden. Nach einem thermischen Annealingschritt ist es voll funktionsfähig. Da es sich um ein Oxid handelt, besteht keine Gefahr der Nachoxidation, so dass eine Stabilität des Sensors erreicht werden kann. Es ist durch die Verwendung eines bereits oxidierten Materials als Leiterbahn hoch temperaturstabil und ist somit für Einsätze bis über 1.000°C geeignet und weist auch bei hohen Temperaturen keine katalytischen Eigenschaften auf. Betreffend des Lift-off-Verfahren zur Aufbringung der Leiterbahnen auf das Sub-

strat erfolgt eine Beschichtung des Substrats mit Fotoresist, welcher nachfolgend an den Stellen, an denen die Leiterbahnbeschichtung wieder entfernt wird, belichtet wird. Dann wird das Substrat flächig mit dem Leiterbahnmaterial, nämlich dem dotierten Metalloxidmaterial, beschichtet. In einem darauf folgenden Ablöseverfahren des Fotoresists von der Oberfläche des Substrates, verbleibt das Metalloxidmaterial nur an den Stellen, an den der Fotoresist nicht belichtet wurde. Im Ergebnis ist eine sehr kleine Struktur erhältlich, welche vorliegend als Leiterbahnstruktur zur Kontaktierung der gassensitiven Schicht Anwendung finden kann. Dieses Lift-Off-Verfahren ist auch für die Aufbringung von SnO₂:Sb geeignet.

10

Vorzugsweise weist die gassensitive Schicht ein Stoffgemenge aus InFe, MoWo oder InSnO auf, die mit einem Katalysator aus Platin, Gold, Silber und/oder Palladium dotiert ist. Weitere Stoffkombinationen sind möglich, wobei unabhängig vom Dotierstoff eine Beeinflussung durch die Leiterbahnen aus dem dotierten Metalloxidmaterial nicht feststellbar ist.

15

Die gassensitive Schicht auf dem Substrat kann eine Dicke von ca. 80nm bis 500nm, und vorzugsweise von 100nm aufweisen. Diese Schichtdicke ist lediglich eine nominelle Schichtdicke, wobei auch eine weitere Reduzierung der Schichtdicke bis hin zu einzelnen Nanoröhren oder Nanoclustern im unteren nm-Bereich möglich ist. Das Substrat des Gassensors kann als mikromechanisches Bauteil ausgebildet sein, wobei der Gesamtaufbau des Gassensors in ein Chip-Format überführt werden kann, so dass der Gassensor nach Art eines Lab-on-the-Chip-Sensors ausgeführt sein kann.

20

Vorzugsweise kann der Gassensor eine gassensitive Schicht aufweisen, die zur Messung von NO₂ und/oder H₂ ausgebildet ist, wobei die Messung von NO₂ und H₂ entweder bei gleichen oder bei unterschiedlichen Temperaturen erfolgen kann.

25

Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

5 Es zeigt:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines Gassensors mit einer Leiterbahnstruktur auf einem Substrat, welche aus einem mit Antimon dotierten Zinnoxid ausgebildet ist;

10

Figur 2 ein mikromechanisch hergestelltes Gassensorarray mit zwei unterschiedlich sensitiven Schichten;

Figur 3 beispielhaft einen Response eines reinen Zinnoxid-Sensors für Stickstoffdioxid;

15

Figur 4 beispielhaft einen Response des Gassensors mit der gassensitiven Schicht gemäß der Figur 3 für gasförmigen Wasserstoff;

Figur 5 beispielhaft einen Response eines Gassensors mit einer mit Platin dotierten gassensitiven Zinnoxidschicht für Stickstoffdioxid und

20

Figur 6 beispielhaft einen Response eines Gassensors mit einer gassensitiven Schicht gemäß der Figur 5 für gasförmigen Wasserstoff.

25

Die Figur 1 zeigt eine Abbildung einer Leiterbahn 3 auf einem Substrat 2. Die Leiterbahn 3 weist ein dotiertes Metalloxidmaterial auf, welches aus einem mit Antimon dotierten Zinnoxid ($\text{SnO}_2:\text{Sb}$) besteht. Die Leiterbahn 3 ist mittels eines lithographischen Lift-Off-Verfahrens aufgebracht worden.

30

Figur 2 zeigt einen Gassensor 1, welcher als mikromechanisch hergestelltes Gassensorarray ausgeführt ist, das auf der linken Bildseite eine erste gassensitive Schichteinheit 4 und auf der rechten Bildseite eine zweite gassensitive Schichteinheit 5 umfasst. Die jeweiligen Schichteinheiten 4 und 5 sind mit jeweiligen Leiterbahnen 3 kontaktiert, die erfindungsgemäß aus einem mit Antimon dotierten Zinnoxid ($\text{SnO}_2:\text{Sb}$) bestehen. Die erste gassensitive Schichteinheit 4 umfasst eine sensitive Schicht aus reinem Zinnoxid (SnO_2). Diese reine SnO_2 -Schicht besteht aus Nano-Körnern, wohingegen die rechts abgebildete zweite gassensitive Schichteinheit 5 ebenfalls aus einer Zinnoxid-Schicht (SnO_2) besteht, der zusätzlich etwas Platin als Katalysator beigemischt wurde. Mittels dieses Sensorarrays wurden Versuchsergebnisse ermittelt, welche nachfolgend in den Figuren 3 bis 6 beispielhaft dargestellt sind.

In den Figuren 3 und 4 ist in Form eines Diagramms der Gasresponse dargestellt, welcher mit der auf Nano-Körnern basierenden reinen Zinnoxidschicht gemessen wurde. Es ist deutlich erkennbar, dass der Response gemäß der Figur 3 für Stickstoffdioxid deutlich differiert vom Response des Gases Wasserstoff gemäß der Figur 4. Die Versuche wurden bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt, wobei unabhängig von der Temperatur das Responseverhalten deutlich voneinander unterscheidbar ist, so dass verschiedene Gase mit einer hohen Selektivität detektierbar sind.

In den Figuren 5 und 6 sind in Diagrammform die Response dargestellt, die mit der zweiten gassensitiven Schichteinheit 5 ermittelt wurden. Trotz der Platin-Dotierung des Zinnoxids ist auch in diesem Fall das Responseverhalten zwischen dem Gas Stickstoffdioxid und dem Gas Wasserstoff deutlich voneinander unterscheidbar. Die Ergebnisse zeigen, dass das Responseverhalten beider Sensoren stark voneinander variiert. Beide sensitiven Schichten haben ihre selektiven Eigenschaften beibehalten, obwohl eine Schicht mit Platin dotiert wurde. Das Kontaktmaterial der Leiterbahnen 3 (siehe Fig. 1 und 2) zeigt keine katalytischen Ei-

genschaften und führt somit nicht zu einer Verfälschung des Selektivitätsprofils der einzelnen sensitiven Schichten.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders garteten Ausführungen Gebrauch macht. Insbesondere ist die vorliegende Erfindung nicht auf der Ausführung der Kontaktierung durch Leiterbahnen 3 begrenzt, sondern es kann jede weitere denkbare Möglichkeit einer Kontaktierung aus dem erfindungsgemäßen dotierten Metalloxidmaterial vorgesehen sein.

Bezugszeichenliste

- 1 Gassensor
- 2 Substrat
- 5 3 Leiterbahn
- 4 erste gassensitive Schichteinheit
- 5 zweite gassensitive Schichteinheit

Patentansprüche

1. Gassensor (1) zur Detektion von Gasen mit zumindest einer auf einem Substrat (2) aufgetragenen gassensitiven Schicht, wobei weiterhin wenigstens eine
5 Leiterbahn (3) zur Kontaktierung der Schicht auf dem Substrat (2) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leiterbahn (3) aus einem dotierten Metalloxidmaterial mit nichtkatalytischen Eigenschaften ausgebildet ist, um einen Einfluss durch die Leiterbahn (3) auf die Detektion des Gases zu vermeiden.
- 10 2. Gassensor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das dotierte Metalloxidmaterial ein mit Antimon dotiertes Zinnoxid ($\text{SnO}_2:\text{Sb}$) aufweist.
3. Gassensor (1) nach Anspruch 1 oder 2,
15 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Substrat (2) des Gassensors (1) beheizt ist, um die auf diesem aufgetragene gassensitive Schicht zur Detektion der Gase bei einer Temperatur von 100°C bis 1100°C , vorzugsweise von 200°C bis 700°C und besonders bevorzugt von 300°C bis 450°C zu betreiben.
- 20 4. Gassensor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betrieb der gassensitiven Schicht zur Detektion der Gase nach Art eines resistiven Messverfahrens ausgebildet ist, bei dem der elektrische Widerstand der gassensitiven Schicht unter Einfluss eines Gases eine Änderung aufweist, über die eine qualitative und/oder quantitative Information
25 über die Art und/oder das Vorhandensein des Gases oder der Gase ermittelbar ist.
5. Gassensor (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zinnoxid (SnO_2) eine Dotierung von 5Gew.% Antimon (Sb) aufweist.

6. Gassensor (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahn (3) mittels eines Lift-Off-Verfahrens auf das Substrat (2) aufgebracht ist.
- 5 7. Gassensor (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die gassensitive Schicht ein Stoffgemenge aus InFe, MoWo oder InSnO aufweist, die mit einem Katalysator aus Pt, Au, Ag und/oder Pd dotiert ist.
- 10 8. Gassensor (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die gassensitive Schicht auf dem Substrat eine Dicke von ca. 80nm bis 500nm, vorzugsweise von 100nm aufweist.
9. Gassensor (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
15 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Substrat (2) als mikromechanisches Bauteil ausgebildet ist, um einen Gassensor (1) nach Art eines Lab-on-the-Chip-Sensors zu bilden.
10. Gassensor (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
20 **dadurch gekennzeichnet**, dass die gassensitive Schicht zur Messung von NO₂ und/oder H₂ ausgebildet ist, wobei die Messung von NO₂ und H₂ bei unterschiedlichen Temperaturen erfolgt.

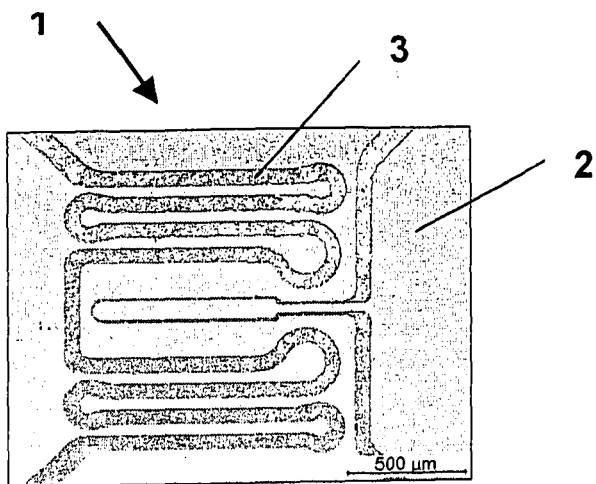


Fig. 1

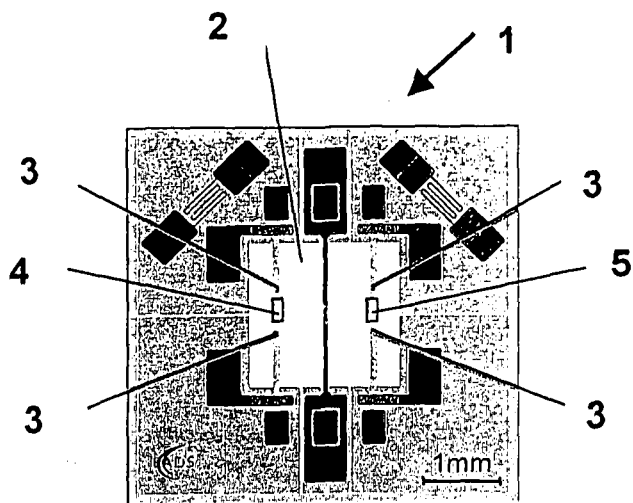


Fig. 2

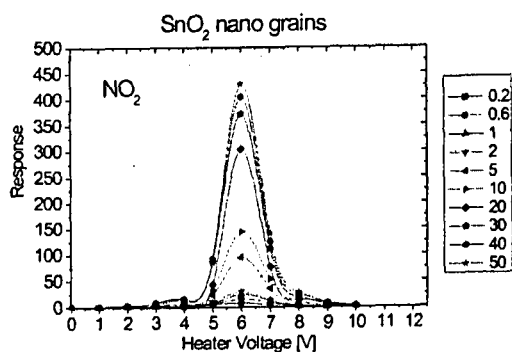


Fig. 3

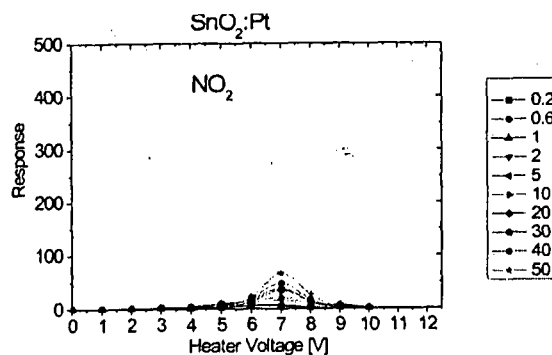


Fig. 4

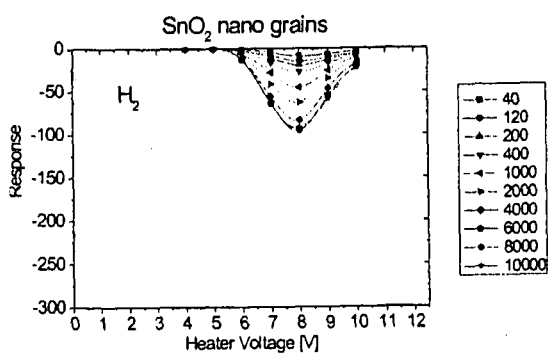


Fig. 5

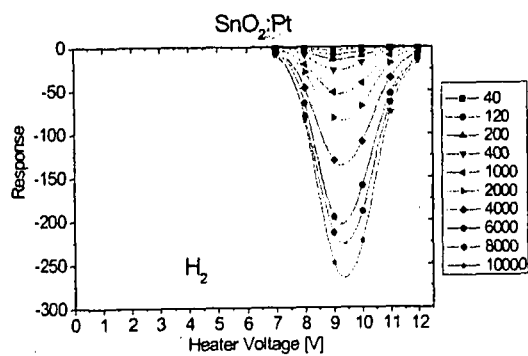


Fig. 6