



BUNDESPATENTGERICHT

15 W (pat) 350/04

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
29. Juni 2009

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 101 61 214

...

hat der 15. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 29. Juni 2009 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Feuerlein sowie der Richterin Schwarz-Angele und der Richter Dr. Maksymiw und Dr. Lange

beschlossen:

Das Patent 101 61 214 wird widerrufen.

Gründe

I.

Auf die am 13. Dezember 2001 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichte Patentanmeldung 101 61 214.1 ist ein Patent mit der Bezeichnung "Gassensor und Verfahren zur Detektion von Wasserstoff nach dem Prinzip der Austrittsarbemessung, sowie ein Verfahren zu Herstellung eines solchen Gassensors" erteilt worden. Veröffentlichungstag der Patenterteilung in Form der DE 101 61 214 B4 ist der 19. Februar 2004.

Das Patent umfasst in seiner erteilten Fassung 24 Ansprüche, die folgenden Wortlaut haben:

"1. Gassensor, der nach dem Prinzip der Austrittsarbemessung arbeitet, zur Detektion von Wasserstoff und/oder anderen Gasen, deren Moleküle Wasserstoff enthalten, wobei der Gassensor eine sensitive Schicht (8) umfasst und durch die Adsorption von Molekülen des zu detektierenden Gases an der sensitiven Schicht die Austrittsarbeit der sensitiven Schicht (8) veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die sensitive Schicht (8) Platin aufweist und durch einen Luftspalt (4) von einem Isolator (2) getrennt ist.

2. Gassensor nach Anspruch 1, wobei die sensitive Schicht (8) außerdem Titan aufweist, wobei insbesondere zwischen einer pla-

tinhaltigen Schicht und einem Träger (6) eine titanhaltige Zwischenschicht angeordnet ist.

3. Gassensor nach Anspruch 1 oder 2, umfassend:

- eine erste Feldeffektstruktur mit einem Kanal (3) zwischen einem Source- und einem Drainbereich (MeßFET); und
- eine erste Gateelektrode (G), umfassend die sensitive Schicht (8), wobei durch eine Änderung der Austrittsarbeit der sensitiven Schicht (8) durch Adsorption von Wasserstoffmolekülen oder Wasserstoff enthaltenden Molekülen an der sensitiven Schicht, der Drainstrom im Kanal (3) des MeßFETs beeinflussbar ist.

4. Gassensor nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend:

- eine zweite Feldeffektstruktur mit einem Kanal (3') zwischen einem Source- und einem Drainbereich (KompensationsFET) zur Kompensierung des Einflusses von Temperatur und/oder Feuchte und/oder Quergasen auf den Drainstrom (IDS) des MeßFETs.

5. Gassensor nach 4 mit

- einer zweiten Gateelektrode, die eine titanhaltige Schicht (8') umfasst, wobei durch eine Änderung der Austrittsarbeit der titanhaltigen Schicht der Drainstrom im Kanal (3') des KompensationsFETs beeinflussbar ist.

6. Gassensor nach Anspruch 2 und 5, wobei die titanhaltige Schicht (8) und die platinhaltige Schicht (8') auf einer gemeinsamen Gatestruktur (6) aufgebracht sind. 7 Gassensor nach einem der Ansprüche 3-5, wobei die Gateelektrode (6) aus einem platinhaltigen Material besteht.

7. Gassensor nach einem der vorstehenden Ansprüche, welcher eine Sensorschaltung aufweist, mit der eine Differenz zwischen dem Drainstrom (IDS) des MeßFETs und dem Drainstrom (IDS) des KompensationsFETs, oder eine andere lineare Kombination dieser Ströme, durch eine Nachregelung des Potentials an der Gateelektrode (Ugate) des MeßFETs konstant haltbar ist.
8. Gassensor nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Kanal (3) des MeßFETs von einer Guardelektrode (10) umgeben ist.
9. Gassensor nach Anspruch 4 und 9, wobei der Kanal (3') des KompensationsFETs von einer Guardelektrode (10') umgeben ist.
10. Gassensor nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei die Gateelektrode (G) durch den Luftspalt (4) von der Feldeffektstruktur (MeßFET, RefFET) beabstandet ist und die Guardelektrode (10, 10') auf einer auf der Feldeffektstruktur aufgetragenen Passivierungsschicht (2) angeordnet ist.
11. Gassensor nach Anspruch 11, wobei die Guardelektrode (10, 10') auf einer in der Passivierungsschicht (2) eingelassenen Stufe (20) angeordnet ist.
12. Gassensor nach einem der Ansprüche 9-12, bei welchem die Guardelektrode (10, 10') auf einem konstanten Potential (Uk) haltbar ist, oder bei welchem die Guardelektrode (10, 10') auf dem gleichen Potential wie die Gateelektrode (G) liegt.

13. Gassensor nach einem der vorstehenden Ansprüche, welcher aus Suspended Gate FET (SGFET) oder als Hybrid Suspended Gate FET (HSGFET) ausgebildet ist.
14. Gassensor nach einem der Ansprüche 1-13, welcher als Capacitive Controlled FET (CCFET) ausgebildet ist.
15. Gassensor nach Anspruch 14 oder 15, wobei die Kanäle (3, 3') des Mess- und des KompensationsFETs mäanderförmig sind.
16. Gassensor nach Anspruch 1 oder 2, welcher als Kelvinsode ausgebildet ist.
17. Gassensor nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die platinhaltige sensitive Schicht (8) und die titanhaltige Zwischenschicht (8') als Dünnschichten ausgebildet sind.
18. Gassensor nach einem der vorstehenden Ansprüche zur Verwendung bei einem System oder in einem Tunnel, für das ein niedriger Leistungsverbrauch gefordert ist.
19. Verfahren zur Detektion von Wasserstoff und/oder anderen Gasen, deren Moleküle Wasserstoff enthalten, bei welchem die durch die Adsorption des zu detektierenden Gases an einer sensitiven Schicht bewirkte Änderung der Austrittsarbeit ($\Delta\Phi\text{-e}$) gemessen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die sensitive Schicht (8) Platin aufweist, und das zu detektierende Gas durch einen Luftspalt (4) an die sensitive Schicht (8) gelangt.
20. Verfahren nach Anspruch 20, welches mit einem Gassensor nach einem der Ansprüche 1-18 aufgeführt wird.

21. Verfahren zur Herstellung eines Hybrid Suspended Gate FETs (HSGFETs) nach einem der Ansprüche 1-16, umfassend die folgenden Schritte:

- (a) Herstellen einer Feldeffektstruktur (MeßFET) mit einem Kanal (3) zwischen einem Source- und einem Drainbereich;
- (b) Aufbringen einer platinhaltigen Schicht (8) auf einen Träger (6);
- (c) Aufsetzen des Trägers (6) auf die Feldeffektstruktur (MeßFET), so dass die sensitive Schicht (8) dem Kanal (3) zugewandt ist und zwischen beiden ein Luftspalt (4) besteht.

22. Verfahren nach Anspruch 22, wobei der Träger (6) zum Schluss abgenommen wird und die sensitive Schicht (8) auf der Feldeffektstruktur (MeßFET) verbleibt.

23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei vor dem Aufbringen der platinhaltigen Schicht auf den Träger (6) eine titanhaltige Schicht aufgebracht wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 22-24, wobei die platin- und/oder die titanhaltige Schicht (8, 8') durch elektrochemische Abscheidung, Sputtern, reaktives Sputtern, Aufdampfen, Aufschleudern, Sublimation, Epitaxie oder Aufsprühen auf den Träger (6) aufgebracht wird."

Gegen die Erteilung des Patents hatte die S... Aktiengesellschaft, W...platz in M..., mit Schriftsatz vom 19. Mai 2004 Einspruch eingelegt und beantragt, das Patent in vollem Umfang zu widerrufen.

Die Begründung des Einspruchs ist u. a. auf folgende Entgeghaltung gestützt worden:

E10 FLIETNER, B. u. a.: "Reliable hybrid GasFETs for work-function measurements with arbitrary materials", in: Sensors and Actuators B 22, 1994, S. 109-113.

Mit Schreiben vom 28. November 2005 ist der Einspruch zurückgenommen worden.

Am 11. Mai 2006 ist die Umschreibung des Patents auf die S... AG in M..., erfolgt.

Zu dem auf den 29. Juni 2009 anberaumten Termin zur mündlichen Verhandlung ist für die ordnungsgemäß geladenen, ursprünglich eingetragenen Patentinhaber, wie angekündigt (Bl. 51, 60 und 61 d.A.), niemand erschienen.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt Bezug genommen.

II.

1. Das Bundespatentgericht bleibt auch nach Wegfall des § 147 Abs. 3 PatG für die Entscheidung über die Einsprüche zuständig, die in der Zeit vom 1. Januar 2002 bis zum 30. Juni 2006 eingelegt worden sind (BGH, GRUR 2007, 859 - Informationsübermittlungsverfahren I und BGH, GRUR 2007, 862 - Informationsübermittlungsverfahren II; BGH, GRUR 2009, 184 - Ventilsteuerung).

2. Das Patent ist im Laufe des Einspruchsverfahrens auf die Firma S... AG übertragen worden. Dies ändert jedoch nichts an der Verfahrensbeteiligung der ehemaligen Patentinhaber. Nach § 265 Abs. 2 S. 1 ZPO hat die Veräußerung der Streitsache nach Eintritt der Rechtshängigkeit keinen Einfluss auf

den Prozess. Dieser wird vielmehr zwischen den bisherigen Parteien unverändert fortgeführt. Die Rechtskraft der Entscheidung wirkt sodann gemäß § 325 ZPO für und gegen alle Rechtsnachfolger. Diese zivilprozessualen Grundsätze, wonach eine Partei nicht ohne Weiteres aus einem öffentlich rechtlichen Prozessrechtsverhältnis ausscheiden darf, sind nach nunmehr höchstrichterlicher Rechtsprechung nicht nur im Patent-Nichtigkeitsverfahren, sondern auch im Einspruchsverfahren uneingeschränkt anzuwenden (BGH GRUR 2008, 87 - Patentinhaberwechsel im Einspruchsverfahren). Solange also der Rechtsnachfolger nicht mit Zustimmung aller Beteiligten den Prozess als Hauptpartei übernommen hat (§ 99 Abs. 1 PatG, § 265 Abs. 2 S. 2 ZPO), verbleibt es wie hier bei den ursprünglich am Verfahren Beteiligten.

3. Der rechtzeitig und formgerecht eingelegte Einspruch ist zulässig, denn es sind im Hinblick auf den druckschriftlich belegten Stand der Technik innerhalb der Einspruchsfrist die den Widerrufsgrund der mangelnden Patentfähigkeit nach § 21 Abs. 1 PatG rechtfertigenden Tatsachen im Einzelnen dargelegt worden, so dass die Patentinhaberin und der Senat daraus abschließende Folgerungen für das Vorliegen oder Nichtvorliegen der geltend gemachten Widerrufsgründe ohne eigene Ermittlungen ziehen können (§ 59 Abs. 1 PatG).

4. Der Einspruch hat Erfolg, denn der Gegenstand des Patentanspruchs 1 des Streitpatents ist nicht patentfähig, weil er gegenüber dem in der Entgegenhaltung FLIETNER, B. u. a.: "Reliable hybrid GasFETs for work-function measurements with arbitrary materials", in: Sensors and Actuators B 22, 1994, S. 109-113 (E10) beschriebenen Stand der Technik nicht neu ist (§ 21 Abs. 1 Nr. 1 PatG). Das Patent war deshalb zu widerrufen § 61 Abs. 1 S. 1 PatG).

a. Der Gegenstand des Patents geht über den Inhalt der Anmeldung in der am Anmeldetag eingereichten Fassung nicht hinaus (§ 21 Abs. 1 Nr. 4 PatG). Insbesondere sind die geltenden Patentansprüche 1 bis 24 formal zulässig, denn diese Ansprüche finden ihre Grundlage in den Ursprungsunterlagen. Insbesondere be-

ruhen die erteilten Ansprüche 1 und 19 auf dem ursprünglichen Anspruch 1 bzw. 20 i. V. m. Figur 1 und dem die Seiten 14 und 15 übergreifenden Absatz (vgl. dort sensitive Schicht (8), Luftspalt (4) und Isolator (2)). Der erteilte Anspruch 21 geht zurück auf den ursprünglichen Anspruch 22. Der Ausdruck "KompensationsFET" in den rückbezogenen Ansprüchen 4, 5, 7, 9 und 15 ist in den ursprünglichen Unterlagen zwar nicht ausdrücklich erwähnt. Dort ist vielmehr stets von "ReferenzFET" bzw. "RefFET" die Rede (vgl. beispielsweise S. 7 Zn. 20, 26, 33 oder S. 14 Z. 15). Die ursprüngliche Offenbarung ist aber gegeben, denn es ist beispielsweise in den Ursprungsunterlagen im Anspruch 8 und der Beschreibung auf S. 17 Abs. 2 dargestellt, dass durch eine Nachregelung der Gate-Spannung die Differenz zwischen dem Drainstrom des "MeßFETs" und dem Drainstrom des "ReferenzFETs" konstant gehalten wird. Es findet somit eine Kompensation statt, so dass insoweit die Bezeichnung "KompensationsFET" begründet ist. Die anderen, rückbezogenen Ansprüche finden ihre Grundlage in den ursprünglichen rückbezogenen Ansprüchen und Figuren 1 und 7a, 7b mit entsprechender Beschreibung und S. 10 Abs. 2. Daran ändert auch der Umstand nichts, dass im Textabschnitt des Anspruchs 6 gemäß Streitpatentschrift ein weiterer Anspruch "7 Gassensor nach einem der Ansprüche 3-5, wobei die Gateelektrode (6) aus einem platinhaltigen Material besteht" angegeben ist und Anspruch 20 auf sich selbst rückbezogen ist (vgl. den ursprünglichen Anspruch 21). Dabei handelt es sich jeweils lediglich um eine offensichtliche Unrichtigkeit, wodurch die ursprüngliche Offenbarung nicht in Frage gestellt wird. Denn der in der erteilten Fassung unter den Anspruch 6 subsumierte zweite Satz "7 Gassensor ..." findet seine Grundlage im ursprünglichen Anspruch 7, und der - richtig gestellte - Rückbezug des Anspruchs 20 auf den Anspruch 19 findet sich in den ursprünglichen Ansprüchen 21/20. Weitere Einzelheiten dazu können jedoch unerörtert bleiben, denn dem Gassensor gemäß dem Patentanspruch 1 fehlt bereits die Neuheit (vgl. BGH GRUR 1991, 120 - Elastische Bandage).

b. Als zuständiger Fachmann ist hier ein in der Entwicklung von Gassensoren tätiger Diplom-Physiker anzusehen, der über eine mehrjährige Berufserfahrung

auf seinem Fachgebiet verfügt und dessen fachlicher Schwerpunkt bei Sensoren auf der Basis von Feldeffekt-Transistoren liegt.

c. Bei der streitpatentlichen Erfindung geht es um die Detektion von Wasserstoff bzw. anderen Gasen, deren Moleküle Wasserstoff enthalten (Streitpatentschrift Absatz [0001]). Als Gassensoren für Wasserstoff werden im Stand der Technik zum Beispiel elektrochemische Zellen verwendet, die jedoch nur eine begrenzte Lebensdauer von typischerweise einem Jahr, einen geringen messbaren Konzentrationsbereich und hohe Querempfindlichkeiten in Bezug auf andere Gase aufweisen. Des Weiteren sind Leitfähigkeitssensoren bekannt, die aus einem gas-sensitiven Halbleiter bestehen, welcher bei Anlagerung von Wasserstoff seine Leitfähigkeit ändert. Derartige Sensoren benötigen jedoch aufgrund ihrer hohen Arbeitstemperatur von über 200 °C eine hohe Heizleistung und sind daher für Anwendungen ungeeignet, deren hoher Energieverbrauch mit den relativ geringen Energiedichten von Batterien über adäquate Zeiträume nicht gedeckt werden kann, z. B. im Handy oder im stehenden Auto (Absatz [0005]). Demgegenüber weisen Gassensoren, die nach dem Prinzip der Austrittsarbeit arbeiten (Absatz [0006]), nur einen geringen Energiebedarf auf. Die Detektion beruht dabei darauf, dass Moleküle der zu detektierenden Substanz auf der Oberfläche eines sensitiven Materials adsorbiert werden. Hierdurch ändert sich das elektrische Potential, was beispielsweise durch eine Feldeffekttransistor-(FET)-Struktur gemessen werden kann. Für das sensitive Material kommen prinzipiell alle Materialien vom Isolator bis zum Metall in Frage. Besondere Beispiele sind Metalle wie Palladium oder Iridium, wobei Wasserstoff von diesen Metallen, die meist als dünne Schichten vorliegen, aufgenommen bzw. "gelöst" werden muss, was relativ lange Ansprechzeiten zur Folge hat (Absatz [0011]).

Von daher ist es das Ziel der streitpatentlichen Erfindung, den Nachweis von Wasserstoff und anderen, chemisch ähnlichen Gasen mit kurzen Ansprechzeiten über einen weiten Konzentrationsbereich führen zu können (Absatz [0013]).

d. Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Gassensor gemäß dem erteilten Patentanspruch 1, der, wie im Einspruchsschriftsatz mit Gliederungspunkten versehen, folgenden Wortlaut hat:

- A Gassensor,
- B der nach dem Prinzip der Austrittsarbetsmessung arbeitet,
- C zur Detektion von Wasserstoff und/oder anderen Gasen, deren Moleküle Wasserstoff enthalten,
- D wobei der Gassensor eine sensitive Schicht umfasst und
- E durch die Adsorption von Molekülen des zu detektierenden Gases an der sensitiven Schicht die Austrittsarbeit der sensitiven Schicht veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- F die sensitive Schicht Platin aufweist
- G und durch einen Luftspalt von einem Isolator getrennt ist.

e. Der im Patentanspruch 1 angegebene Gassensor ist nicht patentfähig, weil ihm gegenüber dem in der E10 beschriebenen Stand der Technik die Neuheit fehlt.

Laut der Bezeichnung und der Zusammenfassung ("Abstract") der E10 geht es dort um die Herstellung gasempfindlicher Feld-Effektstrukturen mit einem Luftspalt ("... for manufacturing gas-sensing field-effect structures (GasFETs) with an air gap") für die Messung der Austrittsarbeit ("GasFETs for work-function measurements"). Die Merkmale A und B sind somit aus der E10 bekannt. Das Testgas ist H₂ in Stickstoff als Trägergas (S. 111, li. Sp. vorle. Abs.). Somit ist die Detektion von Wasserstoff gemeint (Gliederungspunkt C). Der Gassensor umfasst eine sensitive Schicht aus Platin (S. 110 re. Sp. Abs. 1, dort Z. 4: "... the sensitive layer (here 0,4 µm sputtered Pt)"), die offensichtlich (S. 110 Figur 1) durch einen Luftspalt (S. 110 re. Sp. Abs. 2: "... air gap above the channel") von einem Isolator (S. 110 li. Sp. le. Abs.: "The insulator consists of a double layer with thermally grown SiO₂ and LPCVD Si₃N₄") getrennt ist. Somit sind die Merkmale D, F und G

in E10 offenbart. Schließlich führt die Einwirkung von Gasen auf die sensitiven Schichten zu Änderungen in der Austrittsarbeit und damit zu einer Änderung der Gate-Spannung (S. 110 Abschnitt "2. Principle", dort insbes. erster Absatz: "The exposure of sensitive layers to gases generally results in work-function changes ..."). Das heißt nichts anderes, als dass durch die Adsorption von Molekülen des zu detektierenden Gases an der sensitiven Schicht die Austrittsarbeit der sensitiven Schicht veränderbar ist, wie es im Merkmal E des streitigen Anspruchs 1 angegeben ist.

Da somit ein Gassensor mit sämtlichen, in den Gliederungspunkten A bis G angegebenen Merkmalen aus der Entgegenhaltung E10 bekannt ist, hat der Patentanspruch 1 keinen Bestand.

f. Da für die Patentinhaber in der mündlichen Verhandlung niemand erschienen ist und schriftsätzlich nichts gegen den Einspruch vorgebracht wurde, konnten sich auch keine weiteren Anhaltspunkte für ein stillschweigendes Begehren einer weiter beschränkten Fassung - etwa im Umfang der nebengeordneten Patentansprüche 19 und 21 - ergeben. Infolgedessen haben die Patentinhaber sinngemäß die Aufrechterhaltung des Patents erkennbar nur im Umfang eines - erteilten - Anspruchssatzes beantragt, der zumindest einen nicht rechtsbeständigen Anspruch enthält. Das Patent war deshalb insgesamt zu widerrufen. Auf die übrigen Patentansprüche brauchte bei dieser Sachlage nicht gesondert eingegangen zu werden (BGH GRUR 2007, 862 - Informationsübermittlungsverfahren II; Fortführung von BGH GRUR 1997, 120 - Elektrisches Speicherheizgerät).

Feuerlein

Schwarz-Angele

Maksymiw

Lange

Bb