



# BUNDESPATENTGERICHT

7 W (pat) 32/06

---

(AktENZEICHEN)

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung 196 32 060.7-54**

...

at der 7. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts am 12. Oktober 2011 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Univ. Höppler und der Richter Dipl.-Phys. Dr. Hartung, Schwarz und Dipl.-Phys. Wirt.-Phys. Maile

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse B81C des Deutschen Patent- und Marken-

amts vom 15. März 2006 aufgehoben und auf die Anmeldung ein Patent mit folgenden Unterlagen erteilt.

- Patentansprüche 1 bis 7 eingegangen am 6. Mai 2005,
- Beschreibung, Seiten 1 bis 20 laut Anmeldeunterlagen unter Einfügung der Seite 1a, eingegangen am 7. September 2011
- 8 Blatt Zeichnungen (Figuren 1 bis 7), laut Offenlegungsschrift

## **Gründe**

### **I.**

Die deutsche Patentanmeldung 196 32 060.7-54 wurde am 9. August 1996 beim Deutschen Patent- und Markenamt mit der Bezeichnung

*"Verfahren zur Herstellung eines Drehratensensors"*

angemeldet. Prüfungsantrag nach § 44 PatG wurde am 5. Mai 2003 gestellt. Im Prüfungsverfahren vor der Prüfungsstelle für Klasse B81C wurden folgende Druckchriften als relevant ermittelt:

- |           |                  |
|-----------|------------------|
| <b>D1</b> | DE 195 03 623 A1 |
| <b>D2</b> | DE 44 26 590 A1  |
| <b>D3</b> | EP 539 393 B1    |
| <b>D4</b> | EP 618 450 A1    |
| <b>D5</b> | DE 44 19 844 A1  |
| <b>D6</b> | DE 195 30 736 A1 |
| <b>D7</b> | DE 42 08 043 A1  |

Die Zurückweisung der vorliegenden Patentanmeldung erfolgte durch Beschluss der Prüfungsstelle vom 15. März 2006. In der zugehörigen Begründung wurde ausgeführt, dass die Neuheit des Gegenstands des geltenden Anspruchs 1 von der Prüfungsstelle nicht bestritten werde, dieser aber unter Berücksichtigung der Druckschriften 1 und 7 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhe.

Gegen diesen Beschluss hat die Anmelderin mit Schreiben vom 11. April 2006 fristgerecht Beschwerde eingelegt und in ihrer Beschwerdebegründung u. a. ausgeführt, dass eine Kombination der Druckschriften D1 und D7 nicht zum Gegenstand des dem Zurückweisungsbeschlusses zugrundeliegenden Anspruchs 1 führe. Dieser sei daher neu und beruhe auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Der geltende Anspruch 1 lautet:

"1. Verfahren zur Herstellung eines Drehratensensors (6) mit einer Schwingstruktur, welche mindestens teilweise als Beschleunigungssensor mit einer Kammstruktur ausgebildet ist und einer Aufhängung für die Schwingstruktur, aus einem Substrat mit einer ersten Schicht (1), einer zweiten, isolierenden Schicht (2) und einer dritten Schicht (3),

wobei

a.) aus der dritten Schicht (3) eine Kammstruktur und Leiterbahnen (4) herausstrukturiert werden, und wobei

b.) die zweite Schicht (2) unter der Kammstruktur mindestens teilweise entfernt wird, und wobei

c.) auf der ersten Schicht (1) eine Passivierungsschicht (11) aufgebracht wird, die Passivierungsschicht (11) im Bereich der Schwingstruktur entfernt wird, und die erste Schicht (1) im Bereich der Schwingstruktur bis auf eine vorgegebene Dicke abgetragen wird, und wobei

d.) aus der dritten, der zweiten und der ersten Schicht (3, 2, 1) die Schwingstruktur herausstrukturiert wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

e.) die Schritte a.- d. in einer beliebigen Reihenfolge durchgeführt werden, wobei der Schritt a. vor dem Schritt b. erfolgte und

f.) das Abtragen der ersten Schicht mit einem Trockenätzprozess erfolgt."

Die Anmelderin beantragt sinngemäß,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse B 81 C des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 15. März 2006 aufzuheben und ein Patent auf Grundlage der Patentansprüche 1 bis 7, eingegangen am 6. Mai 2005 der ursprünglichen Beschreibung unter Einfügung der Seite 1a, eingegangen am 7. September 2011 sowie der ursprünglich eingereichten Figuren 1 bis 7 zu erteilen.

Wegen dem Wortlaut der abhängigen Ansprüche 2 bis 7 sowie wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die zulässige Beschwerde hat in der Sache gem. §§ 49, 1 bis 5 PatG Erfolg, denn das zweifelsfrei gewerblich anwendbare Verfahren des geltenden Anspruchs 1 ist im Lichte der Druckschriften D1 bis D7 neu und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns. Dieser ist hierbei als ein auf dem Gebiet der Mikroelektronik bzw. Mikrosystemtechnik tätiger, berufserfahrener Diplom-Physiker mit Hochschulabschluss zu definieren.

- 1) Die geltenden Ansprüche sind zulässig. Die vorgenommenen Änderungen in den Ansprüchen 1, 2, 4 und 7 umfassen zulässige Einschränkungen der ursprünglichen Ansprüche bzw. stellen lediglich redaktionelle Änderungen dar.
- 2) Die vorliegende Patentanmeldung geht von einem Stand der Technik gemäß der nachveröffentlichten Offenlegungsschrift D6 derselben Anmelderin aus. D6 offenbart vorrichtungsseitig einen zur vorliegenden Anmeldung identischen Drehratensensor (*vgl. bspw. dortige Fig. 1 und 2 in Übereinstimmung mit den entsprechenden Figuren der vorliegenden Anmeldung*), welcher in SOI-Technologie aufgebaut ist. Hierbei ist in der SOI-Schicht ein Beschleunigungssensor mit typischer Kammstruktur vorgesehen. Weiter ist eine Schwingstruktur in allen drei SOI-Schichten ausgebildet, welche zur Einstellung der entsprechenden Schwingmasse von der Rückseite her rückgeätzt ist. Die Schwingstruktur wird im Betrieb zyklisch angeregt. Mit dem Drehratensensor aus der Druckschrift D6 lassen sich Winkelgeschwindigkeiten um eine Drehachse parallel zur Detektionsachse messen. Eine solche Struktur wie auch ein entsprechendes Herstellungsverfahren sind in der der D6 zugeordneten deutschen Patentschrift D6' (DE 195 30 736 B4) unter Schutz gestellt, wobei die D6 wie auch die D6' als Ätzverfahren für die Kammstruktur und die Leiterbahnen ein Trockenätzverfahren nennt. Das Abdünnen der ersten Schicht zur Erzeugung der gewünschten Masse der Schwingstruktur wird

im dort erteilten Verfahrensanspruch offen gelassen; in der zugehörigen Beschreibung wird hierzu eine KOH-Ätzung genannt. Eine Trockenätzung der ersten Schicht ist bei der Lehre der D6 nicht offenbart.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Anmeldung die objektive Aufgabe zugrunde, ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zur Schaffung eines Drehratensensors in Oberflächen- und Volumenmikromechanik zu schaffen (*vgl. Schreiben vom 13. April 2006, 2. Seite, drittletzter Abs.*).

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 gelöst, wobei als erfindungswesentliches Merkmal die in der D6 offenbarte KOH-Ätzung durch eine Trockenätzung ersetzt wird, was in vorteilhafter Weise eine Austauschbarkeit der Ätzschritte a/b sowie c und d bewirkt. Im Vergleich zum Verfahren der D6 ist das jetzt beanspruchte Verfahren besonders einfach auszuführen, wodurch der entsprechende Drehratensensor kostengünstiger herzustellen ist. Die Schwingmassen sind dabei genauer zu fertigen und durch den Wegfall des nasschemischen Ätzprozesses ist die Handhabbarkeit des Substrats erleichtert, da die aufwändige Montage der Wafer in Ätzdosen für die nasschemische Ätzung entfällt.

- 3) Das zweifelsfrei gewerblich einsetzbare Verfahren des geltenden Anspruchs 1 ist im Hinblick auf die im Prüfungsverfahren berücksichtigten Druckschriften neu und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

#### a) Neuheit

Unstreitig ist das im Verfahren des geltenden Anspruchs 1 neu hinsichtlich der im Verfahren befindlichen Druckschriften D1 bis D7. Auf die entsprechenden Ausführungen im jetzt angefochtenen Zurückweisungsbeschluss der Prüfungsstelle für Klasse B81C wird verwiesen.

## b) Erfinderische Tätigkeit

Entgegen den Ausführungen des angefochtenen Zurückweisungsbeschlusses beruht das Verfahren des geltenden Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns.

Druckschrift D1 offenbart ein Herstellungsverfahren für einen Drehratensensor in SOI-Technologie gemäß dem Oberbegriff des geltenden Anspruchs 1 sowie mit den im kennzeichnenden Teil beanspruchten Verfahrensschritten **a**, **b** und zumindest **teilweise d**. So ist Druckschrift D1 in Sp. 3, Zeile 49 bis 53 die Erzeugung von Kammstrukturen in der SOI-Schicht 10 - einschließlich der zugehörigen Leiterbahnen - zu entnehmen (*vgl. Spalte 5, Zeilen 10 ff., "Die Auswerteelektronik kann direkt in der ersten SOI-Schicht 10 integriert werden..."*), was das Ätzen der Kammstruktur sowie das Entfernen der unter der Kammstruktur befindlichen Oxidschicht umfasst (*vgl. hierzu auch Sp. 3, Zeilen 30 bis 39 / a und b*). Darüber hinaus offenbart die Druckschrift D1 das Teil-Merkmal **d<sub>teilweise</sub>**, wonach die Schwingstruktur aus der Bulk-Siliziumschicht herausgeätzt wird (*vgl. bspw. Anspruch 1, 1e. Merkmal, "...und dass aus dem zweiten Siliziumwafer 14 eine Schwingstruktur 1, die den Beschleunigungsaufnehmer 2,3 trägt, mittels Plasmaätzen herausstrukturiert wird.*). Druckschrift D1 ist jedoch nicht zu entnehmen, dass der Ätzprozess für die Schwingstruktur über alle drei Schichten erfolgt (**d<sub>Rest</sub>**). Ferner fehlt es dem dortigen Verfahren am Merkmal des Rückseitenätzens/Abtragens der Schwingstruktur in der ersten Schicht auf eine vorgegebene Dicke (**c**) mittels eines Trockenätzverfahrens (**f**). Denn beim Verfahren der Druckschrift D1 erfolgt das Einstellen der Dicke der Schwingstruktur über einen zuvor ausgeführten nasschemischen Ätzschritt auf Waferebene (*vgl. D1, Spalte 2, Zeilen 23 bis 26*). Ein partielles Abdünnen lediglich in den Bereichen der Schwingstruktur unter Verwendung eines Trockenätzprozesses ist der D1 nicht zu entnehmen. Dies hat zur Folge, dass die einzelnen Prozessschritte beim dor-

tigen Verfahren nicht austauschbar sind. Folglich fehlt es dem Verfahren der Druckschrift D1 auch am Merkmal **e**.

Druckschrift D7 beschreibt ein Herstellungsverfahren für einen Beschleunigungssensor, bei welchem eine seismische Masse 8 durch eine auftretende Beschleunigung ausgelenkt wird. Die seismische Masse 8 ist über Biegefedern 4, 5, 6, 7 auslenkbar, welche entsprechende Sensoren bspw. eine piezoelektrische Schicht 10 tragen. Druckschrift D7 geht somit von keiner SOI-Waferstruktur gemäß dem Oberbegriff des geltenden Anspruchs 1 aus. Zudem enthält der Sensor der Druckschrift D7 keine Kammstrukturen, mithin fehlt es dem dortigen Verfahren an den Verfahrensschritten **a** und **b**. Da zur Durchführung des Verfahrens nach Druckschrift D7 keine SOI-Struktur verwendet wird, fehlt es diesem auch am Merkmal **d**. Zwar offenbart die Druckschrift D7 eine rückseitige Ätzung einer Membran 15 als Vorstufe zur Erzeugung der Biegefedern (*gemäß Zwischenschritt Fig. 3b*), jedoch wird die seismische Masse beim Verfahren der D7 nicht geätzt (*vgl. Fig. 1b, fehlendes Merkmal c*). Die Membran 15 wird dabei wahlweise alternativ durch einen basischen (Nass-) Ätzschritt oder eine Plasmaätzung, d. h. eine Trockenätzung erzeugt (*vgl. D7, Spalte 4 Zeile 60 ff.*), wobei beide angegebene, dem Fachmann im Übrigen bekannte Verfahren im Rahmen der Gesamt-offenbarung der D7 gleichwertige Alternativen darstellen. Druckschrift D7 offenbart somit keinen Vorteil bei der Verwendung eines Trockenätzprozesses, insbesondere nicht im Zusammenhang mit dem Ätzen der seismischen Masse. Somit ist dem Fachmann aus der D7 auch der Prozessschritt **f** des geltenden Anspruchs 1 nicht als vorteilhaft nahegelegt.

Somit führt eine Zusammenschau der Druckschriften D1 und D7 nicht zum Verfahren des geltenden Anspruchs 1. Die überschüssigen Merkmale des geltenden Anspruchs 1 der vorliegenden Patentanmeldung liegen auch nicht im Rahmen fachmännischen Handelns. Zudem besitzen sie, insbesondere bezüglich der im überschüssigen Merkmal **e** offenbarten beliebigen Reihen-

folge der Prozessschritte, einen synergistischen, vom Fachmann nicht zu erwarteten, Effekt.

Die restlichen im Verfahren befindlichen Druckschriften stellen einen von den Druckschriften D1 und D7 weiter abliegenden Stand der Technik dar.

Druckschrift D2 offenbart keinen Drehratensensor sondern einen kapazitiven Beschleunigungssensor. Die Lehre weist keine zyklisch anregbare, seismische Masse und daher auch keine Rückseitenätzung auf. Somit fehlt es dieser Lehre zumindest an den Merkmalen **c** bis **f**.

Druckschrift D3 stellt einen von der Anmelderin selbst genannten Stand der Technik dar, welche eine in monokristallinem Material aufgebaute Fingerstruktur zum Nachweis einer Beschleunigung offenbart. D3 offenbart keinen dreischichtigen Sensoraufbau (SOI) und somit keine Schwingstruktur, deren Dicke durch einen Rückseitenätzschritt im Trockenätzverfahren eingestellt wird. Somit fehlt es diesem Verfahren zumindest an den Merkmalen **c** bis **f**.

Druckschrift D4 offenbart einen in SOI-Technologie hergestellten Beschleunigungssensor, welcher Kammstrukturen aufweist (vgl. bspw. Fig. 3, fingerförmige Elektroden). Weiter regt die Druckschrift an, die mikromechanischen Teile durch beispielsweise anisotropes Trockenätzen herzustellen (vgl. Sp. 5, Zeilen 34 ff.). Druckschrift D4 offenbart jedoch keine die Kammstruktur tragenden Schwingstruktur, dessen Dicke über einen rückseitigen Trockenätzprozess eingestellt wird. Somit fehlt es der Offenbarung der D4 zumindest an den Merkmalen **c** bis **f**.

Gleiches gilt für die Druckschrift D5 (vgl. dortige Fig. 2 mit durchgängiger Bulk-Siliziumschicht 4 und zugehöriger Beschreibung).

Die Druckschrift D6 ist nachveröffentlicht und daher bei der Frage der erfinderischen Tätigkeit nicht zu berücksichtigen.

Somit führt auch eine beliebige Kombination der Druckschriften D1 bis D5 und D7 nicht zum Verfahren des geltenden Anspruchs 1 mit allen Merkmalen. Die überschüssigen Merkmale des geltenden Anspruchs 1, beispielsweise das in keiner berücksichtigten Druckschrift offenbarte Merkmal **e**, betreffend die beliebige Reihenfolge der Prozessschritte, sind zudem für den Fachmann nicht naheliegend, so dass der geltende Anspruch 1 patentfähig ist.

4. Die abhängigen Patentansprüche 2 bis 7 betreffen über das Selbstverständliche hinausgehende Ausgestaltungen des Gegenstandes des Patentanspruchs 1 und sind daher ebenfalls patentfähig.
5. Da die Anmeldung auch den formellen Anforderungen des § 34 PatG genügt, war auf die Beschwerde der Anmelderin der Zurückweisungsbeschluss des Patentamts aufzuheben und das Patent antragsgemäß zu erteilen.

Höppler

Dr. Hartung

Schwarz

Maile

Hu