

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) [-] Veröffentlichung im ABl.
- (B) [-] An Vorsitzende und Mitglieder
- (C) [-] An Vorsitzende
- (D) [X] Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 13. Juni 2018**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 1224/13 - 3.4.03

Anmeldenummer: 03720479.9

Veröffentlichungsnummer: 1508164

IPC: H01L21/28, H01L21/338,
H01L21/285, H01L29/423,
H01L29/66

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES HALBLEITERBAUELEMENTES UND
DANACH HERGESTELLTES HALBLEITERBAUELEMENT

Anmelder:

United Monolithic Semiconductors GmbH

Stichwort:

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ 1973 Art. 56

Schlagwort:

Erfinderische Tätigkeit - (ja)

Zitierte Entscheidungen:

Orientierungssatz:



Beschwerdekammern
Boards of Appeal
Chambres de recours

Boards of Appeal of the
European Patent Office
Richard-Reitzner-Allee 8
85540 Haar
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399-0
Fax +49 (0)89 2399-4465

Beschwerde-Aktenzeichen: T 1224/13 - 3.4.03

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.03
vom 13. Juni 2018

Beschwerdeführer: United Monolithic Semiconductors GmbH
(Anmelder) Wilhelm-Runge Strasse 11
89081 Ulm (DE)

Vertreter: Baur & Weber Patentanwälte PartG mbB
Rosengasse 13
89073 Ulm (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 21. Dezember 2012 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 03720479.9 aufgrund des Artikels 97 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender G. Eliasson
Mitglieder: M. Papastefanou
C. Heath

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerde richtet sich gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung, die europäische Patentanmeldung Nr. 03 720 479.9 (veröffentlicht als WO 03/096399 A1) wegen mangelnder Neuheit zurückzuweisen.
- II. Die Beschwerdeführerin beantragte zunächst, die angefochtene Entscheidung der Prüfungsabteilung aufzuheben und ein europäisches Patent auf Grundlage der damals geltende Ansprüche zu erteilen.
- III. Nach der Ladung zu einer mündlichen Verhandlung reichte die Beschwerdeführerin geänderte Ansprüche und geänderte Beschreibungsseiten ein. Anschließend setzte die Kammer den Termin zur mündlichen Verhandlung ab.
- IV. Es wird auf die folgenden Dokumente Bezug genommen:
- D4: JP 07 086589 (A);
D4a: maschinell erzeugte englische Übersetzung des D4.
- V. Die Beschwerdeführerin beantragt, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein europäisches Patent in der folgenden Fassung zu erteilen:

Ansprüche 1-12, eingereicht mit Schreiben vom 7. Mai 2018;

Beschreibung:

Seiten 1,2, 4-14 in der veröffentlichten Fassung;

Seiten 3, 3a, eingereicht mit Schreiben vom 7. Mai 2018;

Zeichnungen: Blätter 1/6-6/6 in der veröffentlichten Fassung.

Die Kammer bemerkt, dass der mit Schreiben vom 7. Mai 2018 eingereichte Anspruchsatz mit "Neue Ansprüche 1 bis 13 (Hauptantrag)" bezeichnet ist. Tatsächlich besteht der Anspruchsatz aber aus 12 und nicht aus 13 Ansprüchen.

VI. Der unabhängige Anspruch 1 des einzelnen Antrags lautet wie folgt:

Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbauelementes, bei welchem durch eine Öffnung einer Schutzschicht (27) in einem darunterliegenden Halbleiterbereich (25) ein Recess-Graben (29) und durch die Öffnung der Schutzschicht ein schmaler Elektrodenfuß (30b) und darüber ein breiterer Elektrodenkopf (30a) einer metallischen Elektrode erzeugt wird, wobei das Elektrodenmetall (30) für Elektrodenfuß und Elektrodenkopf ganzflächig durchgehend auf die Schutzschicht (27) und in deren Öffnung (28) abgeschieden und in der Metallschicht (30) die Struktur des Elektrodenkopfes (30a) bis zu der Schutzschicht (27) geätzt wird und danach die Schutzschicht (27) entfernt und ein von Halbleiterbereich, Elektrodenfuß und Elektrodenkopf mehrseitig umgebene und nach einer dem Elektrodenfuß abgewandten Seite anfänglich offener Raum (H1) erzeugt und durch eine danach abgeschiedene Passivierungsschicht (32) die Öffnung des anfänglich offenen Raums (H1) verschlossen und ein verschlossener gasgefüllter Hohlraum (H2) erzeugt wird,

wobei nach Erzeugung des offenen Raums (H1) wenigstens die Halbleiteroberfläche des Recess-Grabens (29) mit der Passivierungsschicht (32) bedeckt wird, und

wobei diese Passivierungsschicht (32) so lange bzw. so dick aufgewachsen wird, dass der anfänglich offene Raum

(H1) durch das Material dieser Passivierungsschicht (32) verschlossen wird und der anfänglich offene Raum (H1) einen nicht von Passivierungsmaterial gefüllten Hohlraum als den gas gefüllten Hohlraum (H2) aufweist, wobei das Schichtwachstum der Passivierungsschicht (32) im anfänglich offenen Raum (H1) schwächer als außerhalb des anfänglich offenen Raums (H1) ist.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Änderungen
 - 2.1 Anspruch 1 besteht aus einer Kombination der Merkmale der ursprünglichen Ansprüche 1 und 7 und einem zusätzlichen Merkmal (letztes Merkmal des Anspruchs) aus der Beschreibung (Seite 10, Zeilen 5-13).
 - 2.2 Die abhängigen Ansprüche stützen sich auf die ursprünglichen Ansprüche wie folgt:
 - Ansprüche 2, 3, 4 und 5 entsprechen jeweils den ursprünglichen Ansprüchen 3, 4, 5 und 6;
 - Ansprüche 6-12 entsprechen jeweils den ursprünglichen Ansprüchen 14-20.
 - 2.3 Weitere Änderungen beziehen sich auf redaktionellen Korrekturen im Anspruch 1 und die Streichung des ehemaligen Anspruchs 13. Die Änderungen in der Beschreibung beziehen sich auf die Anpassung an die neuen Ansprüche und die Nennung des Dokumentes D4.
 - 2.4 Die Kammer ist somit davon überzeugt, dass die Erfordernisse des Artikels 123(2) EPÜ erfüllt sind.

3. Stand der Technik

3.1 Das Dokument D4 bzw. D4a wird als nächstliegender Stand der Technik angesehen. D4 offenbart (siehe Figuren 1(A) - 1(D) in D4 und Absätze [0009]-[0011] in D4a) ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterelementes (*MOS semiconductor device*, D4a, Absatz [0009]), bei welchem durch eine Öffnung einer Schutzschicht (7a, 4) in einem darunterliegenden Halbleiterbereich (11) ein Recess-Graben (6 in Figur 1(B)) und durch die Öffnung der Schutzschicht ein schmaler Elektrodenfuss und darüber ein breiter Elektrodenkopf in einer metallischen Elektrode (10) erzeugt wird, wobei das Elektrodenmetall für Elektrodenfuss und Elektrodenkopf ganzflächig durchgehend auf die Schutzschicht (4) und in deren Öffnung abgeschieden und in der Metallschicht die Struktur des Elektrodenkopfes bis zu der Schutzschicht geätzt wird (siehe Figur 1(A)) und danach die Schutzschicht (4) entfernt (siehe Figur 1(B)) und ein von Halbleiterbereich, Elektrodenfuss und Elektrodenkopf mehrseitig umgebene und nach einer dem Elektrodenfuss abgewandten Seite anfänglich offener Raum (6) erzeugt (Figur 1(B)) und durch eine danach abgeschiedene Passivierungsschicht (14) die Öffnung des anfänglich offenen Raums (6) verschlossen und ein verschlossenen gasgefüllten Hohlraum erzeugt wird (siehe Figur 1(C)).

3.2 Ein umstrittener Punkt war die Frage, ob die Kombination der Schichten (9) und (14) in D4 (siehe Figur 1(C)) einer Passivierungsschicht gemäß Anspruch 1 entspräche oder nicht. Die Beschwerdeführerin argumentierte, dass es sich in D4 um zwei verschiedene Schichten handele, die nicht als die Passivierungsschicht der beanspruchten Erfindung angesehen werden könnten.

Die Kammer stellt fest, dass in der Beschreibung der Anmeldung die Möglichkeit erwähnt wird, die Passivierungsschicht aus mehreren, aufeinanderfolgenden Teilschichten zusammzusetzen (Seite 6, Zeilen 18-20 und Seite 10, Zeilen 15-17). Aus den Figuren 1g und 2c der Anmeldung wäre somit zu verstehen, dass der dünnere Teil der Passivierungsschicht (32), der die Halbleiteroberfläche im Recess-Graben (29) bedeckt, weniger Teilschichten aufweisen könnte als der dickere Teil, der den Hohlraum verschließt.

Die Kammer ist somit der Auffassung, dass der Begriff "Passivierungsschicht" im Rahmen der vorliegenden Anmeldung nicht unbedingt als eine homogene, einzelne Schicht zu verstehen ist.

Eine solche Passivierungsschicht, die die Halbleiteroberfläche im Recess-Graben bedeckt und den vom Elektrodenkopf, Elektrodenfuß und Recess-Graben umgebenden gasgefüllten Hohlraum verschließt, ist somit mit der Kombination der Schichten (9) und (14) in D4 offenbart (siehe Figur 1(C) in D4 und Absätze [0010] und [0011] in D4a).

- 3.3 Die Kammer stellt ebenfalls fest, dass in D4 die den Boden der Öffnung (6) (Recess-Graben im Sinne der Ansprüche) bedeckende Schicht (9) bereits vor dem Bilden der Gate-Elektrode (10) und dem Abscheiden der Isolationsschicht (14) aufgebracht wird. Dies wird in der Figur 1(C) gezeigt, da sich die Schicht (9) unter der Gate-Elektrode (10) befindet. Die Passivierungsschicht wird somit teilweise (Schicht 9) vor der Erzeugung der Gate-Elektrode (10) abgeschieden (siehe D4a, Absatz [0010] und D4, Figur 1(C)).

Im beanspruchten Verfahren wird die

Passivierungsschicht (32) in einem Verfahrensschritt nach der Erzeugung der Elektrode (10) aufgebracht, selbst wenn sie aus mehreren Bestandteilen bzw. Teilschichten bestehen würde. Dies wird im Anspruch 1 definiert (Zeilen 6-17 des Anspruchs) und ist auch in der Figur 1g der Anmeldung zu sehen, da die ganze Passivierungsschicht sich (32) über der Elektrode (10) befindet.

- 3.4 Bezüglich des neu aufgenommenen Merkmals ("*wobei das Schichtwachstum der Passivierungsschicht (32) im anfänglich offenen Raum (H1) schwächer als außerhalb des anfänglich offenen Raums (H1) ist*"), ist die Kammer der Auffassung, dass es dies in D4 nicht offenbart wird. Die erste Schicht (9) wird in D4 vor der Schaffung des anfänglich offenen Raums (6) auf dem Halbleiterelement abgeschieden, weil der Raum (6) erst nach der Erzeugung der Gate-Elektrode (10) gestaltet wird. Die zweite Schicht (14) wird überhaupt nicht im Raum (6) (Recess-Graben) abgeschieden (siehe Figur 1(c)). Es kann somit keinen Vergleich zum Schichtwachstum der Passivierungsschicht innerhalb und außerhalb des anfänglich offenen Raums in D4 geben.
4. Da D4 nicht alle Merkmale des Anspruchs 1 offenbart, ist der Gegenstand des Anspruchs gemäß Artikel 54(1) EPÜ neu.
5. Erfinderische Tätigkeit
- 5.1 Das beanspruchte Verfahren unterscheidet sich von D4/D4a durch die Merkmale, (i) dass die Passivierungsschicht in einem Verfahrensschritt, nach der Erzeugung der Elektrode abgeschieden wird und, (ii) dass das Schichtwachstum der Passivierungsschicht im anfänglich offenen Raum schwächer als außerhalb des

anfänglich offenen Raums ist.

- 5.2 Die Kammer ist der Auffassung, dass Merkmal (ii) eine Wirkung von Merkmal (i) ist. Wenn die Passivierungsschicht gleichzeitig innerhalb und außerhalb des Raums (H1) abgeschlossen wird, ist das Schichtwachstum im Raum tatsächlich schwächer als außerhalb des Raums wegen der geringen Weite seiner Öffnung (OW in Figur 2b). Darüber hinaus nimmt das Schichtwachstum im Raum durch das Zuwachsen der Öffnung (OW) weiter ab (siehe Seite 10, Zeilen 5-13 der Anmeldung).
- 5.3 Es bleibt somit Merkmal (i) als einziges Merkmal, das das beanspruchte Verfahren von dem Verfahren in D4 unterscheidet. Als technische Wirkung dieses Merkmals kann angesehen werden, dass es ein einfacheres und schnelleres Herstellungsverfahren ermöglicht. Außerdem wird es ermöglicht, die Oberfläche des Halbleiterbereiches (25), des Recess-Grabens (29) und der Elektrode (30a, 30b) mit der Passivierungsschicht in einem Verfahrensschritt zu bedecken (siehe Figuren 1g und 2c).
- 5.4 Im Verfahren von D4 wird die Oberfläche des Recess-Grabens (6) bereits vor der Erzeugung der Gate-Elektrode (10) mit der Schicht (9) bedeckt und besteht somit kein Anlass die Schicht (14) im Raum (6) (Recess-Graben) abzuschleifen. Der Fachmann würde keinen Hinweis in D4 oder in seinem allgemeinen Wissen finden, um die Reihenfolge der Herstellungsverfahrensschritte zu ändern, zumal die Schicht (9) die Rolle der dielektrischen Gate-Isolationsschicht spielt (siehe Absatz [0010] von D4a) und sich deswegen zwischen dem Halbleiterbereich (11) und der Gate-Elektrode (10)

befinden muss.

- 5.5 Die Kammer gelangt somit zu dem Schluss, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ 1973 beruht. Ansprüche 2-12 sind von Anspruch 1 abhängig und ebenfalls erfinderisch.

6. Die Beschreibung wurde den geänderten Ansprüchen angepasst und in ihr das Dokument D4 als Stand der Technik aufgenommen (Seiten 3-3a).

7. Die Kammer ist daher davon überzeugt, dass die Anmeldung und die Erfindung, die sie zum Gegenstand hat, den Erfordernissen der EPÜ und EPÜ 1973 genügen. Ein europäisches Patent ist somit gemäß Artikel 97(1) EPÜ zu erteilen.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Angelegenheit wird an die erste Instanz mit der Anordnung zurückgewiesen, ein Patent in der folgenden Fassung zu erteilen:

Ansprüche 1-12, eingereicht mit Schreiben vom 7. Mai 2018;

Beschreibung:

Seiten 1,2, 4-14 in der veröffentlichten Fassung;

Seiten 3, 3a, eingereicht mit Schreiben vom 7. Mai 2018;

Zeichnungen: Blätter 1/6-6/6 in der veröffentlichten Fassung.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:



S. Sánchez Chiquero

G. Eliasson

Entscheidung elektronisch als authentisch bestätigt