

Veröffentlichung im Amtsblatt	Ja/Nein
Publication in the Official Journal	Yes/No
Publication au Journal Officiel	Oui/Non

Aktenzeichen / Case Number / N<sup>o</sup> du recours : T 0 534/88

Anmeldenummer / Filing No / N<sup>o</sup> de la demande : 82 102 719.0

Veröffentlichungs-Nr. / Publication No / N<sup>o</sup> de la publication : 0 090 067

Bezeichnung der Erfindung/Reaktor für das reaktive Ionenätzen und Ätzverfahren

Title of invention:

Titre de l'invention :

Klassifikation / Classification / Classement : C23F 4/00; H01J 37/32; H01L 21/203

### **ENTSCHEIDUNG / DECISION**

vom / of / du 13. Juni 1990

Anmelder / Applicant / Demandeur :

Patentinhaber / Proprietor of the patent / IBM Deutschland GmbH; sowie  
Titulaire du brevet : International Business Machines Corporation

Einsprechender / Opponent / Opposant : Leybold AG

Stichwort / Headword / Référence :

EPÜ / EPC / CBE Art. 56, 54 (2)

Schlagwort / Keyword / Mot clé : "Erfinderische Tätigkeit (ja); mündlicher Stand der Technik."

**Leitsatz / Headnote / Sommaire**



Aktenzeichen: T 0 534/88 - 4.3.1

**ENTSCHEIDUNG**  
der Technischen Beschwerdekammer 4.3.1  
vom 13. Juni 1990

**Beschwerdeführer:**  
(Einsprechender)

IBM Deutschland GmbH  
Pascalstrasse 100;  
D-7000 Stuttgart 80, und  
International Business Machines Corporation,  
Old Orchard Road, Armonk,  
N.Y. 10504 (US)

**Vertreter:**

Oechssler, Dietrich, Dr. rer. nat.,  
Schönaicher Str. 220;  
D-7030 Böblingen (DE)

**Beschwerdegegner:**  
(Patentinhaber)

Leybold AG  
Wilhelm-Rohnstr. 25  
D-6450 Hanau (DE)

**Vertreter:**

Zapfe, Hans, Dipl.-Ing.  
Am Eichwald 7  
D-6056 Heusenstamm 2 (DE)

**Angefochtene Entscheidung:**

**Entscheidung der Einspruchsabteilung des  
Europäischen Patentamts vom 13. Juli 1988, mit  
der das europäische Patent Nr. 0 090 067 aufgrund  
des Artikels 102 (1) EPÜ widerrufen worden ist.**

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** K. Lederer

**Mitglieder:** H. Reich

C. Payraudeau

## Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerdeführerin ist Inhaberin des europäischen Patents 0 090 067 (Anmeldenummer: 82 102 719.0).

II. Die Beschwerdegegnerin hat unter Nennung der Dokumente:

D1: "Thin Solid Films" Bd. 33, 1976, Seiten 331-339;

D2: EP-A-0 065 277; und

D3: DE-A-2 243 708

im Hinblick auf Artikel 100 a) EPÜ Einspruch erhoben. Die Einspruchsabteilung berücksichtigte ferner gemäß Artikel 114 (1) EPÜ die von der Beschwerdegegnerin nach Ablauf der Einspruchsfrist genannten Dokumente:

D4: "Solid State Technology", April 1982, Seiten 166-170,

D4a: Vortragsmanuskript Y. Horiike und H. Okano: "High Rate Reactive Ion Etching Using Magnetron Discharge", und

D5: "Journal of Vacuum Science & Technology", Bd. 17, Nr. 6, Nov./Dez. 1980, Seiten 1320-1325.

III. Auf diesen Einspruch hin wurde das Streitpatent von der Einspruchsabteilung widerrufen. Der Widerruf wurde mit mangelnder erfinderischer Tätigkeit gegenüber einem durch mündliche Beschreibung der Öffentlichkeit zugänglich gemachten Stand der Technik gemäß Artikel 54 (2) EPÜ begründet. Sie erachtete es als erwiesen, daß der Inhalt des Dokuments D4a vor dem Anmeldetag des Streitpatents einem unbegrenzten Personenkreis vorgetragen worden ist. Einige nicht aus Dokument D4a herleitbare Unterscheidungs-

merkmale wurden als im Rahmen des üblichen fachmännischen Handelns liegende Maßnahmen angesehen.

- IV. Gegen diese Entscheidung hat die Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) Beschwerde erhoben. Sie stützt ihre gegenteilige Auffassung hinsichtlich der dem Widerruf zugrundeliegenden Fassung des Anspruchs 1 unter anderem darauf, daß es nicht mit ausreichender Sicherheit bewiesen sei, daß der Inhalt des Dokuments D4a Stand der Technik ist. Dazu verwies sie anhand einer Tagungsankündigung in der Zeitschrift "Solid State Technology" November 1981, Seite 100, darauf, daß der Vortrag gemäß Dokument D4 nicht im Januar 1981 sondern erst im Januar 1982 (d. h. immer noch vor dem Anmeldetag des keine Priorität beanspruchenden Streitpatents vom 31. März 1982) gehalten worden sein könne, die diesbezügliche Aussage des Zeugen Y. Horiike in der "Bescheinigung" vom 1. Juli 1988 also falsch sein müsse.
- V. Die Beschwerdegegnerin (Einsprechende) reichte daraufhin eine weitere Bescheinigung des Zeugen Y. Horiike vom 31. Juli 1989 ein, in der er seinen Erklärungsirrtum auf einen Druckfehler im Dokument D4 zurückführte und gestützt auf Eintragungen in seinem Reisepaß erklärte, daß die fragliche Tagung tatsächlich im Januar 1982 stattgefunden habe.
- VI. In einem Bescheid gemäß Artikel 110 (2) EPÜ teilte die Kammer mit, daß
- a) sie derzeit keinen Grund sehe daran zu zweifeln, daß das Dokument D4a den Inhalt eines Vortrags wiedergibt, der vor dem Anmeldetag des Streitpatents gehalten wurde, und deshalb von sich aus keine Zeugenvernehmung veranlassen werde, aber die Beschwerdeführerin Gelegenheit habe, innerhalb der

genannten Frist Zeugen zu benennen, deren Vernehmung sie beantrage;

- b) im Falle, daß der Inhalt des Dokuments D4a als Stand der Technik gemäß Artikel 54 (2) EPÜ anzusehen sei, - auch bei Einbezug der in der Beschwerdebegründung vorgebrachten Argumente - in bezug auf die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche des mit der Beschwerdebegründung vorgelegten Hauptantrags Bedenken hinsichtlich der gemäß Artikel 56 EPÜ erforderlichen erfinderischen Tätigkeit bestünden, und Mängel im Hinblick auf Artikel 123 (2) EPÜ vorlägen;
- c) das Streitpatent hingegen voraussichtlich mit einer klargestellten Fassung der Ansprüche des mit der Beschwerdebegründung eingereichten Hilfsantrags in geändertem Umfang aufrechterhalten werden könne, dessen unabhängiger Anspruch 1 im wesentlichen eine Zusammenfassung der erteilten Ansprüche 1 und 2 und dessen unabhängiger Anspruch 5 im wesentlichen eine Zusammenfassung der erteilten Ansprüche 6 und 8 sei.

VII. Auf den Bescheid der Kammer hin beantragt die Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) nunmehr als Hauptantrag, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und das Streitpatent in geändertem Umfang mit folgenden Unterlagen aufrechtzuerhalten:

**Ansprüche:** 1-10, eingegangen am 12. April 1990 mit Schreiben vom 5. April 1990;

**Beschreibung:** Spalten 1-4, 6, 9 und 10, eingegangen am 12. April 1990 mit Schreiben vom 5. April 1990, mit den am 4. Mai 1990

beantragten Berichtigungen der Schreibfehler  
in Spalte 1,  
Spalten 5, 7 und 8 gemäß EP-B1-0 090 067

**Zeichnungen:** Fig. 1 u. 2 gemäß EP-B1-0 090 067.

Hilfsweise beantragt die Beschwerdeführerin mündliche Verhandlung. Ein Antrag auf Vernehmung von Zeugen ist nicht gestellt; vgl. Pkt. VI-a). Vielmehr ist in der gültigen Fassung der Beschreibungseinleitung der Inhalt des Dokuments D4 als zum Verständnis der Erfindung nützlicher Stand der Technik anerkannt.

VIII. Die geltenden unabhängigen Patentansprüche lauten:

"1. Reaktor zum reaktiven Ionenätzen von Substraten mit einer Reaktionskammer (1), welche von einem geerdeten und mindestens einen Gaseinlaß und einen Gasauslaß aufweisenden Gehäuse (2) umgeben ist, in welchem eine plattenförmige, an einer hochfrequenten Wechselspannung liegende Kathode (3), über welcher sich der Raum befindet, in welchem das Plasma (6) aufrechterhalten wird, und gegebenenfalls eine - der Kathode (3) gegenüber - an einem einstellbaren Potential liegende Gegenelektrode horizontal angeordnet sind, wobei unter den Substraten Mittel zum Erzeugen eines in den Raum über der Kathode (3) hineinreichenden, magnetischen Feldes angebracht sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kathode (3) Löcher aufweist, in welchen senkrecht zur Substratoberfläche verschiebbare, von der Kathode (3) elektrisch isolierte Substrathalter (8) für je ein Substrat (9) angeordnet sind, daß die Mittel zum Erzeugen der Magnetfelder in den Substrathaltern (8) untergebracht sind und daß das von diesen Mitteln erzeugte magnetische Feld auf den Bereich des jeweiligen Substrats beschränkt ist."

"5. Verfahren zum Ätzen von Substraten (9) unter Verwendung eines Reaktors nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Substrate (9) den in einem aus einem reaktiven Gas erzeugten Plasma hergestellten, ionisierten Teilchen ausgesetzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß das makroskopische Brennverhalten des Plasmas von der lokalen Ätzwirkung auf die Substrate mit Hilfe eines die Ladungsträgerbahnen beeinflussenden Magnetfeldes abgekoppelt wird und daß beim Ätzen eines überwiegend chemisch ätzbaren Materials in Gegenwart eines überwiegend physikalisch ätzbaren Materials die Substrate (9) über die Ebene der Kathodenoberfläche angehoben werden."

Die Ansprüche 2 bis 4 sind auf Anspruch 1 und die Ansprüche 6 bis 10 auf Anspruch 5 rückbezogen.

- IX. Die Beschwerdegegnerin (Einsprechende) hat in ihrer Erwiderung auf die Beschwerdebegründung keinerlei Anträge formuliert und auf den Bescheid der Kammer mitgeteilt, daß sie gegenüber diesen abgegrenzten Ansprüchen ihr Einspruchsvorbringen nicht mehr aufrechterhalte.

#### **Entscheidungsgründe**

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Zulässigkeit der beantragten Änderungen
  - 2.1 Die Gegenstände der gültigen Ansprüche 1 und 5 entsprechen dem Inhalt der in ihrer ursprünglich eingereichten Fassung erteilten Ansprüche 1 und 2, bzw. 6 und 8. Ferner ist Anspruch 5 gemäß der ursprünglichen Beschreibung Seite 3, Zeile 29, bis Seite 4, Zeile 30, darauf beschränkt, daß das makroskopische Brennverhalten des Plasmas von der lokalen Ätzwirkung auf die Substrate "mit Hilfe eines die

Ladungsträgerbahnen beeinflussenden Magnetfeldes" abgekoppelt wird. Die Ansprüche 1 und 5 sind daher formell im Hinblick auf Artikel 123 (2) und 123 (3) EPÜ nicht zu beanstanden.

- 2.2 Die beantragten Änderungen der Beschreibung betreffen ausschließlich im Rahmen der ursprünglichen Offenbarung liegende Anpassungen an die gültigen unabhängigen Ansprüche. Dabei ist insbesondere die gemäß Sp. 2, Zeile 25 bis 36, des Streitpatents nunmehr auf die Entkopplung der zerstäubenden (physikalischen) und der chemischen Ätzwirkung abgestellte Aufgabenstellung in der ursprünglichen Beschreibung auf Seite 6, Zeilen 3-12, angegeben. Die sachlichen Ergänzungen der Spalte 6 des Streitpatents sind aus den Merkmalen der Beispiele gemäß der ursprünglichen Beschreibung Seite 12, Zeile 32, bis Seite 16, Zeile 13, insbesondere aus der Tabelle herleitbar.

### 3. Stand der Technik

Die Kammer sieht keine Veranlassung zu zweifeln, daß es sich bei der gegenüber der Vorinstanz abgegebenen Erklärung des Zeugen Y. Horiike, der Vortrag sei bereits im Januar 1981 gehalten worden, um einen im guten Glauben begangenen Irrtum handelt. Sie wird hierin bestärkt durch die Lektüre des Vortragsmanuskripts D4a, das mehrere Hinweise auf Veröffentlichungen aus dem Jahr 1981 umfaßt. Es besteht deshalb nach Meinung der Kammer auch kein Grund, die Glaubwürdigkeit der weiteren Erklärungen dieses Zeugen, insbesondere bezüglich der Verteilung des Vortragsmanuskripts, in Frage zu stellen. Insbesondere unter Berücksichtigung der während des Beschwerdeverfahrens eingereichten Erklärung des Zeugen Y. Horiike vom 31. Juli 1989 ist nach Meinung der Kammer der Inhalt des Vortrags im Hinblick auf das Streitpatent als Stand der

Technik gemäß Artikel 54 (2) EPÜ anzusehen, der der Öffentlichkeit durch mündliche Beschreibung auf einer Tagung vom 26. bis 28. Januar 1982 zugänglich gemacht worden ist. Desgleichen ist das verteilte Manuskript D4a Stand der Technik gemäß Art. 54 (2), nicht aber das davon, wenn auch nur geringfügig, abweichende Dokument D4.

#### 4. Neuheit

Aus keinem der im Einspruchsverfahren oder Recherchenbericht genannten Dokumente ist ein Reaktor zum reaktiven Ionenätzen mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmalen bekannt. Vor allem weist keiner dieser bekannten Reaktoren Löcher in der Kathode auf, in welchen senkrecht zur Substratoberfläche verschiebbare Substrathalter für je ein Substrat angeordnet sind, so daß kein Verfahren zum Ätzen von Substraten unter Verwendung der bekannten Reaktoren möglich ist, bei dem - so wie beim Verfahren gemäß Anspruch 5 des Streitpatents - zum Ätzen die Substrate über die Ebene der Kathodenoberfläche angehoben werden können.

4.1 Bei dem im Dokument D4 bzw. D4a beschriebenen Reaktor, der übrigens auch in dem gemäß Artikel 54 (3) EPÜ zu berücksichtigenden Dokument D2 dargestellt ist, liegt ein einziges Substrat ortsfest auf der Kathodenoberfläche auf.

4.2 In den aus den Dokumenten D1 und D5 bekannten Reaktoren bildet das Substrat selbst die Kathode und ist nicht senkrecht sondern parallel zur Substratoberfläche verschiebbar. Im Inneren der Reaktionskammer des aus Dokument D5 bekannten Reaktors befindet sich ferner nur ein einziges Substrat. Bei dem aus Dokument D1 bekannten Reaktor wird ein bandförmiges Substrat an der Reaktionskammer vorbeibewegt.

- 4.3 Dokument D3 sowie die im Rechenbericht genannten Dokumente betreffen nicht Reaktoren bzw. Verfahren zum reaktiven Ionenätzen sondern zur Herstellung von Aufdampfschichten durch Kathodenerstäubung.
- 4.4 Der Reaktor gemäß Anspruch 1 und das Verfahren unter Verwendung dieses Reaktors gemäß Anspruch 5 sind somit im Sinne von Artikel 54 EPÜ neu.

## 5. Erfinderische Tätigkeit

- 5.1 Ausgehend von dem nächstliegenden Stand der Technik gemäß Dokument D4a, liegt den Gegenständen der Ansprüche 1 und 5 gemäß den Angaben im Streitpatent und objektiv die Aufgabe zugrunde, einen Reaktor zum reaktiven Ionenätzen, bei dem die zerstäubende (physikalische) und die chemische Ätzwirkung entkoppelt sind, und ein Verfahren zum Ätzen unter Verwendung eines solchen Reaktors anzugeben, um ein überwiegend chemisch und ein überwiegend physikalisch ätzbares Material nebeneinander mit zweckmäßigen Geschwindigkeiten zu ätzen; vgl. das Streitpatent, Spalte 2, Abs. 3.
- 5.2 Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 bzw. 5 enthaltenen konstruktiven Merkmale bzw. Maßnahmen gelöst. Die Lösung besteht in Substrathaltern, die innerhalb von Löchern der Kathode angeordnet sind, je ein Substrat aufnehmen, senkrecht zur Substratoberfläche verschiebbar sind und Mittel zum Erzeugen eines auf den Bereich des jeweiligen Substrats beschränkten Magnetfelds enthalten. Die Substrate lassen sich damit über die Ebene der Kathodenoberfläche hinaus in Richtung auf die Anode anheben. Durch das Anheben wird die kinetische Energie der auf die Substratoberfläche auftreffenden Ionen durch Herabsetzen der durchlaufbaren Spannungsdifferenz verringert. Die damit verbundene Verkleinerung der Ätzrate

wird durch das im Substratbereich vorhandene Magnetfeld nur bei überwiegend chemisch ätzbaren Materialien kompensiert, nicht aber bei überwiegend physikalisch ätzbaren Materialien, die durch die Stoßenergie der auftreffenden Ionen zerstäubt werden; vgl. auch die EP-B1-0 090 067, Spalte 3, Zeile 36 bis Spalte 4, Zeile 7. Das Anheben erlaubt also die physikalische und die chemische Ätzwirkung zu entkoppeln und die Ätzrate eines überwiegend physikalisch ätzbaren Materials gegenüber derjenigen eines überwiegend chemisch ätzbaren Materials in einem einstellbaren Maße zu erniedrigen.

5.3 Dem Stand der Technik ist keinerlei Hinweis oder Anregung zu entnehmen, in der Reaktionskammer eines Reaktors zum reaktiven Ionenätzen ein Substrat über die Kathodenoberfläche hinaus anzuheben, um damit die Zerstäubungsrate der auftreffenden Ionen relativ zu ihrer chemischen Ätzwirkung herabzusetzen:

5.3.1 In dem Reaktor gemäß Dokument D4a liegt das Substrat unverschiebbar auf der Kathodenoberfläche, und das Magnetfeld wird eingesetzt, um die Ätzrate insgesamt - d. h. ohne eine Unterscheidung zwischen ihrer physikalischen und chemischen Komponente - zu erhöhen, wobei gleichzeitig die Energie der auftreffenden Ionen zur Erhaltung feiner Photoresistmuster möglichst klein gehalten werden kann.

5.3.2 Das bandförmige Substrat bewegt sich in dem aus Dokument D1 bekannten Reaktor parallel zu seiner Oberfläche am ortsfesten Magneten vorbei, um die Substratoberfläche zur Erhöhung der Haftfähigkeit einer nachträglich aufzubringenden Schicht zu säubern. Die Kathode wird vom Substrat selbst gebildet. Der Abstand zwischen Kathode und Anode - und damit die von den Ionen durchlaufbare Potentialdifferenz - bleibt aber apparativ konstant.

- 5.3.3 Auch in der Reaktionskammer des aus Dokument D5 bekannten Reaktors ist das Substrat (aus Kupfer) nur parallel zu seiner Oberfläche verschiebbar. Zur Herstellung mikroskopisch rauher Kupferoberflächen, die das Absorptionsvermögen im langwelligen Spektralbereich und damit die Ausbeute eines Sonnenkollektors verbessern, wird in diesem bekannten Reaktor das Kupfersubstrat vor dem Ätzen mit Titan bedampft.
- 5.4 Wie vorstehend in Pkt. 5.1 bis 5.3.3 im einzelnen dargelegt, liegt dem Reaktor nach Anspruch 1 und dem Verfahren gemäß Anspruch 5 des Streitpatents eine erfinderische Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ zugrunde.
6. Die unabhängigen Ansprüche 1 und 5 des Streitpatents genügen aus den oben genannten Gründen den Erfordernissen des Übereinkommens im Sinne von Artikel 102 (3) EPÜ. Sie können somit in der von der Beschwerdeführerin beantragten Fassung aufrechterhalten werden. Die von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche 2 bis 4 und die von Anspruch 5 abhängigen Ansprüche 6 bis 10 betreffen zweckmäßige Ausführungsarten der Gegenstände der Ansprüche 1 bzw. 5 und können deshalb gleichfalls aufrechterhalten werden.
7. Bei dieser Sachlage ist deshalb das Patent in der von der Beschwerdeführerin beantragten Fassung in geändertem Umfang aufrechtzuerhalten.

Da dem Hauptantrag der Beschwerdeführerin stattgegeben wird, ist ihr Hilfsantrag auf mündliche Verhandlung gegenstandslos.

**Entscheidungsformel**

**Aus diesen Gründen wird entschieden:**

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Sache wird an die erste Instanz zurückverwiesen mit der Auflage, das europäische Patent 0 090 067 mit folgenden Unterlagen aufrechtzuerhalten:

**Ansprüche:** 1-10, eingegangen am 12. April 1990;

**Beschreibung:** Spalten 1-4, 6, 9 und 10, eingegangen am 12. April 1990, mit den am 4. Mai 1990 beantragten Berichtigungen der Schreibfehler in Spalte 1;  
Spalten 5, 7 und 8 gemäß EP-B1-0 090 067

**Zeichnungen:** Fig. 1 u. 2 gemäß EP-B1-0 090 067.

**Der Geschäftsstellenbeamte:**

**Der Vorsitzende:**