

  
**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|   |           |  |
|---|-----------|--|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :<br/><b>C09G 1/02</b></p>   | <b>A1</b> | <p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/16842</b></p> <p>(43) Internationales<br/>Veröffentlichungsdatum: 8. April 1999 (08.04.99)</p>  |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/02863</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 25. September 1998<br/>(25.09.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten:<br/>197 42 635.2 26. September 1997 (26.09.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS<br/>AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,<br/>D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und<br/>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PUSCH, Catharina [DE/FR];<br/>27, avenue Ledru-Rollin, F-75012 Paris (FR). SCHNEI-<br/>DER, Gernar [DE/DE]; An den Ruschewiesen 8, D-01109<br/>Dresden (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AG; Postfach 22 16 34,<br/>D-80506 München (DE).</p>   |           | <p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT,<br/>BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,<br/>MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b><br/><i>Mit internationalem Recherchenbericht.<br/>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen<br/>Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen<br/>eintreffen.</i></p> |
| <p>(54) Title: POLISHING AGENT AND USE THEREOF TO PLANISH A SEMICONDUCTOR SUBSTRATE</p> <p>(54) Bezeichnung: POLIERMITTEL UND DIE VERWENDUNG DIESER POLIERMITTELS ZUM PLANARISIEREN EINES HAL-<br/>BLEITERSUBSTRATS</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a polishing agent characterised in that it is comprised of a solution containing fluoride and that polishing grains are suspended in said solution. The polishing grains are made of a chemically resistant material. The invention also relates to the use of said polishing agent in the planishing of semiconductor substrates or substrates made of 3d transition elements, silicides, refractory metals, metal oxides or oxidic supraconductors.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung betrifft ein Poliermittel, das sich dadurch auszeichnet, daß es aus einer fluoridhaltigen Lösung und in der Lösung suspendierten Polierkörnern aufgebaut ist, wobei die Polierkörner aus einem chemisch beständigen Material bestehen. Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung dieses Poliermittels zum Planarisieren von Halbleitersubstraten oder Substraten aus 3d-Übergangselementen, Siliziden, Refraktärmetallen, Metalloxiden oder von oxidischen Supraleitern.</p> |           |  |

### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                   |    |   |    |                                |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                           | LS | Lesotho   | SI | Slowenien                      |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                          | LT | Litauen   | SK | Slowakei                       |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                        | LU | Luxemburg                                       | SN | Senegal                        |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                             | LV | Lettland  | SZ | Swasiland                      |
| AZ | Aserbaidsschan               | GB | Vereinigtes Königreich            | MC | Monaco  | TD | Tschad                         |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                          | MD | Republik Moldau                                 | TG | Togo                           |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                             | MG | Madagaskar                                      | TJ | Tadschikistan                  |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                            | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                   |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                      | ML | Mali  | TR | Türkei                         |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                            | MN | Mongolei  | TT | Trinidad und Tobago            |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                            | MR | Mauretanien                                     | UA | Ukraine                        |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                            | MW | Malawi  | UG | Uganda                         |
| BY | Belarus                      | IS | Island                            | MX | Mexiko  | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                           | NE | Niger   | UZ | Usbekistan                     |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                             | NL | Niederlande                                     | VN | Vietnam                        |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                             | NO | Norwegen  | YU | Jugoslawien                    |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                       | NZ | Neuseeland                                      | ZW | Zimbabwe                       |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen   |    |                                |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                    | PT | Portugal  |    |                                |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                        | RO | Rumänien  |    |                                |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                         | RU | Russische Föderation                            |    |                                |
| CZ | Tschechische Republik        | LI | Liechtenstein                     | SD | Sudan   |    |                                |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                         | SE | Schweden  |    |                                |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                           | SG | Singapur  |    |                                |
| EE | Estland                      |    |                                   |    |   |    |                                |

## Beschreibung

Poliermittel und die Verwendung dieses Poliermittels zum Planarisieren eines Halbleitersubstrats

5

Die Erfindung betrifft ein Poliermittel und die Verwendung dieses Poliermittels zum Planarisieren eines Halbleiter-substrats.

Es ist bekannt, fluoridhaltige Lösungen zum naßchemischen Ätzen von Halbleitersubstraten zu verwenden. Fluoridhaltige Lösungen eignen sich zum naßchemischen Ätzen einer Vielzahl von in der Halbleitertechnologie verwendeten Materialien, zum Beispiel von Siliziumdioxid  $\text{SiO}_2$ .

15 Beim chemisch-mechanischen Polieren (CMP) handelt es sich um ein Planarisierungsverfahren, das als ein chemisch unterstütztes mechanisches Polieren aufgefaßt werden kann. Das Poliermittel enthält neben den Polierkörnern (Abrasive) auch aktive chemische Zusätze.

20

Diese aktiven chemischen Zusätze sind auf das abzutragende Material abgestimmt. Um einen chemischen Angriff auf das zu planarisierende Substrat zu erzielen, wird eine basische Lösung eingesetzt. Die Basizität wird beispielsweise durch den Zusatz von Kalilauge (KOH), Tetramethylammoniumhydrid (TMAH), oder Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) erzielt.

25

Der Einsatz eines derartigen Poliermittels beim chemisch-mechanischen Polieren hat den Nachteil, daß die Abtragerate gering ist.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden. Insbesondere soll eine höhere Abtragerate erzielt werden, wobei eine möglichst hohe Gleichmäßigkeit des Abtragevorgangs erwünscht ist. Ferner soll eine Metallkontamination des zu planarisierenden Halbleitersubstrats  
10 vermieden werden. Außerdem sollen Materialien wie Silizide oder Keramiken bearbeitet werden können, die bisher nicht oder nur mit einer sehr geringen Abtragerate planarisierbar sind. Zusätzlich soll die Gefahr der Metallkontamination durch in der basischen Lösung enthaltene Metalle beseitigt werden.

15

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Poliermittel so ausgestaltet wird, daß es aus einer fluoridhaltigen Lösung und in der Lösung suspendierten Polierkörnern aufgebaut ist, wobei die Polierkörner aus einem chemisch beständigen  
20 Material bestehen.

Die Erfindung sieht also vor, ein Poliermittel so zu gestalten, daß die Poliermittellösung Fluoridionen enthält. In dieser Poliermittellösung befinden sich Polierkörner, die aus einem chemisch möglichst beständigen Material gebildet sind. „Chemisch  
25 möglichst beständiges Material“ bedeutet in diesem Zusammenhang, daß das Material weitgehend inert ist und mit der Lösung bzw. dem Lösungsmittel chemisch nicht oder nur wenig reagiert.

Durch die in der Lösung enthaltenen Fluoridionen wird eine hohe Abtragerate beim Prozeß des chemisch-mechanischen Planarisierens erzielt. Außerdem werden auf der Oberfläche der Polierkörner angelagerte Verunreinigungen entfernt. Hierdurch wird die Oberfläche der Polierkörner glatter, so daß beim Poliervorgang die Entstehung von Mikrokratzern im zu planarisierenden Material vermieden wird. Die Entstehung von Mikrokratzern im zu planarisierenden Material wird außerdem dadurch vermieden, daß die Lösung des Poliermittels das zu planarisierende Material wegätzt.

Während die Fluoridionen das zu planarisierende Material chemisch angreifen, sind die Polierkörner chemisch beständig. Die chemische Beständigkeit der Polierkörner soll dabei so groß sein, daß sie bei den in der Lösung auftretenden Fluoridionenkonzentrationen nicht oder nur wenig in die Lösung übergehen.

Eine große chemische Beständigkeit und eine große Härte der Polierkörner lassen sich besonders zweckmäßig dadurch erzielen, daß die Polierkörner ein keramisches Material enthalten.

Besonders vorteilhaft ist es, daß das keramische Material Oxide eines oder mehrerer Übergangselemente enthält.

Um eine möglichst hohe chemische Beständigkeit der Polierkörner mit einer möglichst hohen mechanischen Beständigkeit zu verbinden, ist es zweckmäßig, daß die Übergangselemente aus der Gruppe Zirkonium, Hafnium, Niob, Tantal, Molybdän, Wolfram oder einem 3d-Übergangselement gewählt sind.

Um die Beständigkeit der Polierkörner gegen die Fluoridionen weiter zu erhöhen, ist es zweckmäßig, daß das keramische Material durch die Zugabe eines oder mehrerer Dotierstoffe chemisch stabilisiert ist.

5

Eine besonders hohe chemische Beständigkeit der Polierkörner kann dadurch erzielt werden, daß die Konzentration des Dotierstoffs so groß ist, daß ein Phasenübergang des keramischen Materials erfolgt.

10

Eine besonders große Erhöhung der chemischen und mechanischen Beständigkeit läßt sich erzielen, wenn die Konzentration des Dotierstoffs in den Polierkörnern im Bereich von 2 Gew.-% bis 10 Gew.-% liegt.

15

Als Dotierstoffe eignen sich insbesondere Calcium, Strontium, Barium, Aluminium, Yttrium oder Selten-Erden-Elemente.

20

Eine ausreichende chemische Beständigkeit der Polierkörner in der Lösung und eine hohe Ätzrate können dadurch erzielt werden, daß die Konzentration der Fluoridionen in der Lösung 0,1 Vol.-% bis 5 Vol.-% beträgt.

25

Besonders zweckmäßig ist es, daß die Konzentration der Polierkörner in der Lösung 0,03 Gew.-% bis 30 Gew.-% beträgt.

Noch vorteilhafter ist es, daß die Konzentration der Polierkörner in der Lösung 0,3 Gew.-% bis 3 Gew.-% beträgt. Bei diesem

Konzentrationsbereich wird sowohl eine Sedimentation der Polierkörner vermieden als auch eine hohe Abtragerate erzielt.

Um eine hohe Abtragerate des zu planarisierenden Materials mit einer gleichzeitigen Vermeidung von Mikrokratzern zu verbinden, ist es vorteilhaft, daß der Durchmesser der Polierkörner 0,001  $\mu\text{m}$  bis 5  $\mu\text{m}$  beträgt, wobei sich Durchmesser von 0,5  $\mu\text{m}$  bis 5  $\mu\text{m}$  besonders eignen.

Zur Vermeidung von Mikrokratzern ist es besonders zweckmäßig, daß sich die Durchmesser von 95 % der Polierkörner um weniger als 10 % voneinander unterscheiden.

Weitere Vorteile und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Darstellung von bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung.

Nachfolgend werden Beispiele für erfindungsgemäße Poliermittel und deren Zusammensetzungen angegeben:

20

Beispiel 1:

Das erfindungsgemäße Poliermittel enthält eine 0,5 %ige Flußsäure in wässriger Lösung, wobei in dieser Lösung Polierkörner mit 3 % Gewichtsanteil suspendiert sind. Die Polierkörner bestehen dabei aus einer Zirkoniumdioxidverbindung aus 94,7 Gew.-%  $\text{ZrO}_2$ , das mit 5,3 Gew.-% Yttriumoxid  $\text{Y}_2\text{O}_3$  dotiert ist.

Durch die 5 %ige Dotierung mit Yttriumoxid  $Y_2O_3$  erfolgt ein Phasenübergang des Zirkoniumdioxids von der monoklinen in die tetragonale Phase. Während die monokline Phase von  $ZrO_2$  in einer fluoridhaltigen Lösung chemisch nicht stabil ist, wird die tetragonale Phase von den Fluoridionen nicht angegriffen.

#### Beispiel 2:

Das erfindungsgemäße Poliermittel enthält eine 0,5 %ige Flußsäure in wässriger Lösung, wobei in dieser Lösung Polierkörner mit 3 % Gewichtsanteil suspendiert sind. Die Polierkörner bestehen hierbei aus einer Zirkoniumdioxidverbindung aus 92,0 Gew.-%  $ZrO_2$ , das mit 8,0 Gew.-% Yttriumoxid  $Y_2O_3$  dotiert ist.

Durch die Dotierung mit Yttriumoxid  $Y_2O_3$  in einer Konzentration zwischen 5,4 Gew.-% und 10 Gew.-% erfolgt ein Phasenübergang des Zirkoniumdioxids in die kubische Phase. Die kubische Phase von  $ZrO_2$  zeichnet sich durch eine noch größere chemische Beständigkeit als die tetragonale Phase aus.

#### Beispiel 3:

Das erfindungsgemäße Poliermittel enthält eine 0,5 %ige Flußsäure in wässriger Lösung, wobei in dieser Lösung Polierkörner mit 3 % Gewichtsanteil suspendiert sind. Die Polierkörner bestehen aus einer Hafniumdioxidverbindung aus 95 Gew.-%  $HfO_2$ , das mit 5 Gew.-% Yttriumoxid  $Y_2O_3$  dotiert ist.

Durch die Dotierung mit Yttriumoxid  $Y_2O_3$  erfolgt ein Phasenübergang des Hafniumdioxids von der monoklinen in die tetragonale

Phase. Während die monokline Phase von  $\text{HfO}_2$  in einer fluoridhaltigen Lösung chemisch nicht stabil ist, wird die tetragonale Phase von den Fluoridionen nicht angegriffen.

5 Beispiel 4:

Das erfindungsgemäße Poliermittel enthält eine 0,5 %ige Flußsäure in wässriger Lösung, wobei in dieser Lösung Polierkörner mit 3 % Gewichtsanteil suspendiert sind. Die Polierkörner be-  
10 stehen aus einer Hafniumdioxidverbindung aus 92,0 Gew.-%  $\text{HfO}_2$ , das mit 8,0 Gew.-% Yttriumoxid  $\text{Y}_2\text{O}_3$  dotiert ist.

Durch die Dotierung mit Yttriumoxid  $\text{Y}_2\text{O}_3$  in einer ausreichenden Konzentration erfolgt ein Phasenübergang des Hafniumdioxids in  
15 die kubische Phase. Die kubische Phase von  $\text{HfO}_2$  zeichnet sich gleichfalls durch eine noch größere chemische Beständigkeit als die tetragonale Phase aus.

20 Beispiel 5:

Das erfindungsgemäße Poliermittel enthält eine 0,5 %ige Flußsäure in wässriger Lösung, wobei in dieser Lösung Polierkörner mit 3 % Gewichtsanteil suspendiert sind. Die Polierkörner be-  
25 stehen aus Borcarbid  $\text{B}_{13}\text{C}_2$ , das sich durch eine besonders große Härte und chemische Beständigkeit auszeichnet.

Diese Poliermittel können zum Polieren von Halbleiterschichten, insbesondere von siliziumdioxidhaltigen Schichten mit hohen Abtrageraten eingesetzt werden.

- 5 Die erfindungsgemäßen Poliermittel lassen sich aber auch zum Schleifen von harten Materialien verwenden. Hier sind neben den Refraktärmetallen Molybdän, Tantal, Titan und Wolfram vor allem die weiteren 3d-Übergangselemente, Metalloxide sowie Metall- und Übergangsmetall-Silizide zu nennen. Bei den 3d-Elementen
- 10 hat die Planarisierbarkeit von Kupfer eine besonders große technische Bedeutung, weil es hierdurch möglich wird, Kupfer in den Herstellungsprozeß einer mikroelektronischen Schaltung zu integrieren.
- 15 Besonders überraschend ist, daß das erfindungsgemäße Poliermittel auch zum Planarisieren von oxidischen Supraleitern verwendet werden kann. Bisher mußten diese sehr harten Materialien in einem Trockenschleifverfahren mit einer Schleifscheibe, die Diamantsplitter enthält, planarisiert werden. Hierbei ist die
- 20 Abtragerate sehr niedrig. Die Eignung eines fluoridhaltigen Poliermittels zum Planarisieren von oxidischen Supraleitern überrascht insbesondere deshalb, weil oxidische Supraleiter ihre supraleitenden Eigenschaften durch die Zufuhr von Chemikalien leicht verlieren können. Besonders die sogenannten Hochtempera-
- 25 tursupraleiter mit Übergangstemperaturen zur Supraleitung, die oberhalb der Verflüssigungstemperatur von Stickstoff liegen, sind sonst gegen äußere chemische oder mechanische Einflüsse sehr empfindlich.

## Patentansprüche

1. Poliermittel,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß es aus einer  
fluoridhaltigen Lösung und in der Lösung suspendierten Polier-  
körnern aufgebaut ist, wobei die Polierkörner aus einem che-  
misch beständigen Material bestehen.

2. Poliermittel nach Anspruch 1,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Polier-  
körner ein keramisches Material enthalten.

3. Poliermittel nach Anspruch 2,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das kerami-  
sche Material Oxide eines oder mehrerer Übergangselemente ent-  
hält.

4. Poliermittel nach Anspruch 3,

20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Über-  
gangselemente des keramischen Materials aus der Gruppe beste-  
hend aus Zirkonium, Hafnium, Niob, Tantal, Molybdän, Wolfram  
oder einem 3d-Übergangselement ausgewählt sind.

5. Poliermittel nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das kerami-  
sche Material durch die Zugabe eines oder mehrerer Dotierstoffe  
chemisch stabilisiert ist.

6. Poliermittel nach Anspruch 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Konzentration des Dotierstoffs im keramischen Material so groß ist, daß ein Phasenübergang des keramischen Materials erfolgt.

5 7. Poliermittel nach einem der Ansprüche 5 oder 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Konzentration des Dotierstoffs im keramischen Material im Bereich von 2 Gew.-% bis 10 Gew.-% liegt.

10 8. Poliermittel nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Dotierstoff aus der Gruppe Calcium, Strontium, Barium, Aluminium, Yttrium oder einem Selten-Erden-Element ausgewählt ist.

15 9. Poliermittel nach Anspruch 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Polierkörner aus einer Zirkoniumdioxidverbindung bestehen, und daß der Dotierstoff Yttrium ist.

20 10. Poliermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Konzentration der Fluoridionen in der Lösung 0,1 Vol.-% bis 5 Vol.-% beträgt.

25 11. Poliermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Konzentration der Polierkörner in der Lösung 0,03 Gew.-% bis 30 Gew.-% beträgt.

12. Poliermittel nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Konzen-  
tration der Polierkörner in der Lösung 0,3 Gew.-% bis 3 Gew.-%  
beträgt.

5

13. Poliermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Durch-  
messer der Polierkörner 0,001  $\mu\text{m}$  bis 5  $\mu\text{m}$  beträgt.

10

14. Poliermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß sich die  
Durchmesser von 95 % der Polierkörner um weniger als 10 % von-  
einander unterscheiden.

15

15. Verwendung eines Poliermittels nach einem der Ansprüche 1  
bis 14 zum Planarisieren von Halbleitersubstraten oder Substra-  
ten aus 3d-Übergangselementen, Siliziden, Refraktärmetallen,  
Metalloxiden oder von oxidischen Supraleitern.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/02863

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 6 C09G1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C09G H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                   | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| P, X     | EP 0 811 666 A (CABOT CORP)<br>10 December 1997<br>see page 5, line 24 - line 42; claims 1-36<br>--- | 1-4,<br>10-15         |
| A        | US 4 274 907 A (VIG JOHN R ET AL)<br>23 June 1981<br>---   |                       |
| A        | DE 20 08 243 A (LICENTIA) 2 September 1971<br>---  |                       |
| A        | US 4 226 623 A (KOSHIYAMA ISAMU ET AL)<br>7 October 1980<br>---                                      |                       |
| A        | DE 17 52 103 A (TELEFUNKEN PATENT)<br>13 May 1971<br>-----   |                       |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 March 1999

Date of mailing of the international search report

22/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stienon, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/02863

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| EP 0811666    A                        | 10-12-1997       | AU    3138597 A         | 05-01-1998       |
|  |                  | JP    10067986 A        | 10-03-1998       |
|  |                  | WO    9747030 A         | 11-12-1997       |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| US 4274907    A                        | 23-06-1981       | NONE                    |                  |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| DE 2008243    A                        | 02-09-1971       | NONE                    |                  |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| US 4226623    A                        | 07-10-1980       | JP    1125380 C         | 30-11-1982       |
|  |                  | JP    55113700 A        | 02-09-1980       |
|  |                  | JP    57015080 B        | 27-03-1982       |
|  |                  | DE    3003325 A         | 28-08-1980       |
| -----                                  |                  |                         |                  |
| DE 1752103    A                        | 13-05-1971       | NONE                    |                  |
| -----                                  |                  |                         |                  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02863

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 C09G1/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 C09G H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie <sup>2</sup> | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile               | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|--|--------------------|
| P, X                   | EP 0 811 666 A (CABOT CORP)<br>10. Dezember 1997<br>siehe Seite 5, Zeile 24 - Zeile 42;<br>Ansprüche 1-36<br>--- | 1-4,<br>10-15      |
| A                      | US 4 274 907 A (VIG JOHN R ET AL)<br>23. Juni 1981<br>---  |                    |
| A                      | DE 20 08 243 A (LICENTIA)<br>2. September 1971<br>---  |                    |
| A                      | US 4 226 623 A (KOSHIYAMA ISAMU ET AL)<br>7. Oktober 1980<br>---   |                    |
| A                      | DE 17 52 103 A (TELEFUNKEN PATENT)<br>13. Mai 1971<br>-----  |                    |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>2</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. März 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/03/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stienon, P

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02863

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie                              | Datum der<br>Veröffentlichung                        |
|--|-------------------------------|--|--|
| EP 0811666 A                                       | 10-12-1997                    | AU 3138597 A<br>JP 10067986 A<br>WO 9747030 A                  | 05-01-1998<br>10-03-1998<br>11-12-1997               |
| US 4274907 A                                       | 23-06-1981                    | KEINE  |  |
| DE 2008243 A                                       | 02-09-1971                    | KEINE  |  |
| US 4226623 A                                       | 07-10-1980                    | JP 1125380 C<br>JP 55113700 A<br>JP 57015080 B<br>DE 3003325 A | 30-11-1982<br>02-09-1980<br>27-03-1982<br>28-08-1980 |
| DE 1752103 A                                       | 13-05-1971                    | KEINE  |  |