

**Interner Verteilerschlüssel:**

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

**Datenblatt zur Entscheidung  
vom 19. Januar 2009**

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 1900/06 - 3.4.03  
**Anmeldenummer:** 00969410.0  
**Veröffentlichungsnummer:** 1409767  
**IPC:** C25B 1/28  
**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**

Elektrochemische Herstellung von Peroxo-Dischwefelsäure unter Einsatz von diamantbeschichteten Elektroden

**Anmelder:**

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., et al.

**Einsprechender:**

-

**Stichwort:**

-

**Relevante Rechtsnormen:**

-

**Relevante Rechtsnormen (EPÜ 1973):**

EPÜ Art. 54, 56  
EPÜ R. 67

**Schlagwort:**

"Neuheit (ja)"  
"Erfinderische Tätigkeit (ja)"

**Zitierte Entscheidungen:**

T 0041/97

**Orientierungssatz:**

-



Aktenzeichen: T 1900/06 - 3.4.03

**ENTSCHEIDUNG**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.03  
vom 19. Januar 2009

**Beschwerdeführer:** Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V.  
Hansastraße 27c  
D-80686 München (DE)

**Vertreter:** Einsel, Martin  
Patentanwälte Einsel & Kollegen  
Jasperallee 1a  
D-38102 Braunschweig (DE)

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Prüfungsabteilung des  
Europäischen Patentamts, die am 4. Juli 2006  
zur Post gegeben wurde und mit der die  
europäische Patentanmeldung Nr. 00969410.0  
aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ  
zurückgewiesen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** R. Q. Bekkering  
**Mitglieder:** V. L. P. Frank  
T. Bokor

## Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerde richtet sich gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung, die europäische Patentanmeldung Nr. 00 969 410 wegen fehlender Neuheit (Artikel 54 EPÜ 1973) zurückzuweisen.

II. Der Beschwerdeführer beantragt, die Zurückweisung aufzuheben und ein Patent mit folgender Fassung zu erteilen:

Ansprüche 1 bis 17 wie eingereicht in der mündlichen Verhandlung,

Beschreibung: Seiten 1, 3, 4, 6, 7, und 10 bis 20 wie ursprünglich eingereicht;

Seiten 2, 5, 8 und 9 wie eingereicht in der mündlichen Verhandlung;

Zeichnungen: Blatt 1/3 bis 3/3 wie ursprünglich eingereicht.

Zudem wurde die Rückzahlung der Beschwerdegebühr beantragt.

III. Der einzige unabhängige Anspruch lautet wie folgt (der Unterschied zu der beanstandeten Entscheidung zugrunde liegenden Fassung des Anspruchs wurde von der Kammer hervorgehoben):

1. "Verfahren zur elektrochemischen Herstellung von Peroxo-dischwefelsäure und Peroxodisulfaten durch elektrochemische Oxidation von Schwefelsäure, dadurch gekennzeichnet,

dass als Anode (5) eine Elektrode mit einer dotierten Diamantschicht (3) verwendet wird,  
**dass die Elektrolyse bei einer Stromdichte in einem Bereich von 10 mA/cm<sup>2</sup> bis 5000 mA/cm<sup>2</sup>, vorzugsweise 100 mA/cm<sup>2</sup> bis 1000 mA/cm<sup>2</sup>, durchgeführt wird, und dass die Spannung an der Elektrode während des Betriebs unterhalb des oder gerade in dem Potentialbereich liegt, bei dem eine Sauerstoffentwicklung beginnt.**"

IV. Folgende Dokumente wurden berücksichtigt:

D1: Katsuki N. et al., "Electrolysis by Using Diamond Thin Film Electrodes", Jpn.J.Appl.Phys., Bd. 36(1997),  
Seiten L260 - L263,

D2: Holleman - Wiberg; "Lehrbuch der Anorganischen Chemie", Walter de Gruyter & Co Verlag, Berlin 1971,  
Seite 316

D3: US 4 802 959 A

V. Das Verfahren vor der Prüfungsabteilung kann wie folgt zusammengefasst werden:

- In der mündlichen Verhandlung vor der Prüfungsabteilung vom 1. Juli 2005 wurden ein Haupt- sowie ein Hilfsantrag behandelt, wobei Letzterer für gewährbar gehalten wurde. Mit der Mitteilung nach Regel 51(4) EPÜ vom 22. Juli 2005 teilte die Prüfungsabteilung dem Anmelder mit, dass beabsichtigt sei, ein Patent auf der Grundlage des Hilfsantrags zu erteilen. Die Prüfungsabteilung fand das Verfahren des Hauptantrags nicht neu gegenüber D1 (erste

Fußnote auf Seite 1 dieser Mitteilung). Der Anmelder wurde ferner aufgefordert, innerhalb von vier Monaten, die Übersetzungen der Patentansprüche in den beiden anderen Amtssprachen einzureichen sowie die Erteilungs- und Druckgebühren zu entrichten.

- In der Erwiderung vom 1. Dezember 2005 teilte der Anmelder mit, dass er die Fortsetzung des Verfahrens aufgrund des Hauptantrags wünsche, zu dem bisher noch keine Entscheidung ergangen sei. Nach der Rechtsauskunft Nr. 15/05 (Abl. EPA, 2005, 357) müsse eine Entscheidung über den Hauptantrag getroffen werden.
- Am 9. Januar 2006 stellte die Prüfungsabteilung einen Rechtsverlust nach Regel 69(1) EPÜ fest, womit die Patentanmeldung nach Regel 51(8) EPÜ als zurückgenommen galt, da weder die Übersetzungen eingereicht noch die Gebühren entrichtet worden seien.
- Der Anmelder widersprach dem Rechtsverlust mit Schreiben vom 27. Februar 2006 unter erneutem Verweis auf die Rechtsauskunft Nr. 15/05.
- Mit der Mitteilung vom 26. Juni 2006 wurde der Anmelder von der Aufhebung der Feststellung eines Rechtsverlustes und der Fortsetzung des Verfahrens benachrichtigt.
- Am 4. Juli 2006 erging die Entscheidung der Prüfungsabteilung über die Zurückweisung der Anmeldung.

VI. Die Prüfungsabteilung begründete ihre Entscheidung wie folgt:

- D1 befasse sich mit der Untersuchung der Eignung für industrielle Elektrolyseverfahren von Anoden, die eine mit Bor dotierte Diamantschicht aufweisen. Es sei unstrittig, dass sich D1 beispielhaft mit der Herstellung von Ozon befasse, jedoch sei das Ziel der darin beschriebenen Untersuchung die Feststellung der Eignung dieser Anoden für industrielle Elektrolyseverfahren im Allgemeinen. Es sei zwar festgestellt worden, unter welchen Bedingungen sich Ozon entwickle, jedoch gäbe es in diesem Dokument keinen Hinweis, dass es Aufgabe dieser Untersuchungen gewesen sei, ein industrielles Verfahren zur Erzeugung von Ozon zu entwickeln oder zu optimieren. Es werde dementsprechend auch nur ganz allgemein festgestellt, dass diese Elektroden für die untersuchten Elektrolysen geeignet seien.
- Die elektrolytische Herstellung von Peroxodisulfat oder der entsprechenden Säuren sei ein Verfahren, das unter den Begriff "Industrielle Elektrolyseverfahren" falle. In schwefelsäurehaltiger Lösung sei die Erzeugung von Peroxodisulfat eine der wenigen Reaktionen, die unter den in D2 beschriebenen Bedingungen in Betracht zu ziehen seien.
- Die in der Anmeldung offenbarten Bedingungen zur Herstellung von Peroxodisulfat (Schwefelsäurekonzentration und Stromdichte) entsprächen den in der D1 offenbarten Bedingungen. D2 offenbare ferner, dass die technische Herstellung von Peroxo-dischwefelsäure und ihrer Salze durch

Elektrolyse konzentrierter Schwefelsäure-Lösungen bei hoher Stromdichte erfolge. Da die in der D1 beschriebenen Konzentrationen zumindest im Bereich der in der Anmeldung vorgeschlagenen Konzentrationen lägen und die in der D1 vorgeschlagenen Stromdichten bei weitem höher seien als in der Anmeldung, müsse davon ausgegangen werden, dass in dem Verfahren der D1 ebenfalls Peroxodisulfat-Verbindungen hergestellt werden und dass die Konzentration dieser Verbindungen erheblich sein müsse.

VII. Der Beschwerdeführer führte im Wesentlichen folgendes aus:

- D1 offenbare kein elektrolytisches Verfahren, bei dem die Spannung an der Elektrode während des Betriebes unterhalb oder gerade in dem Potentialbereich liege, bei dem eine Sauerstoffentwicklung beginnt. Somit sei das beanspruchte Verfahren neu.
  
- Ferner würde der Fachmann die in der D1 offenbarte diamantbeschichtete Elektrode als nicht geeignet für die Herstellung von Peroxo-dischwefelsäure und Peroxodisulfat ansehen, da bekannt sei, dass die Erzeugung von Sauerstoff oder Ozon eine konkurrierende elektrolytische Reaktion sei, die die Effektivität der Ersteren stark verringere. Die in D1 offenbarte stabile Erzeugung von Ozon würde den Fachmann davon abhalten, diese Elektroden zu verwenden, um Peroxo-dischwefelsäure und Peroxodisulfat herzustellen. Ferner gäbe es in D1 keinen Hinweis, die offenbarten Elektroden in einer spezifischen elektrochemischen Reaktion zu verwenden.

- Das erfindungsgemäße Verfahren erlaube es, Peroxo-  
dichwefelsäure und Peroxodisulfat in einfacher Weise  
herzustellen. Auf die aus der D3 bekannte Zugabe von  
Additiven, die eine Sauerstoffbildung verhindern,  
könne deshalb verzichtet werden. Somit entfalle eine  
nachträgliche, aufwendige Reinigung der erhaltenen  
Produkte.

Der Antrag auf Rückzahlung der Beschwerdegebühr wurde  
wie folgt begründet:

*"Ferner wird die Rückzahlung der Beschwerdegebühr  
beantragt. Gemäß der Entscheidung J 27/24 (sic)  
konnten die Anmelder davon ausgehen, dass die  
Patentabteilung in dieser Sache die einschlägigen  
Bestimmungen der Richtlinien befolgen. Insbesondere  
hatten die Anmelder im vorliegenden Fall keine mit  
Gründen versehene Entscheidung über ihren Hauptantrag  
vorliegen, um noch eine freie Entscheidung über die  
Einlegung einer Beschwerde oder die Akzeptierung  
eines Patentes nach Hilfsantrag zu treffen."*

## **Entscheidungsgründe**

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. *Änderungen*

Anspruch 1 entspricht einer Kombination der ursprünglich  
eingereichten Ansprüche 1, 3 und 20, mit dem Zusatz,  
dass die an der Elektrode angelegte Spannung auch  
**unterhalb** des Potentialbereichs liegen kann, bei der



eine Sauerstoffentwicklung beginnt. Dieser Zusatz ist auf Seite 14, 3. Absatz offenbart.

Die Erfordernisse des Artikels 123(2) EPÜ sind deshalb erfüllt.

3. *Neuheit (Artikel 54 EPÜ 1973)*

3.1.1 D1 offenbart ein elektrochemisches Verfahren, in dem eine Elektrode mit einer mit Bor dotierten Diamantschicht als Anode in einem elektrolytischen Bad aus einer 10 %vol Schwefelsäurelösung bei einer bis zu 10 A/cm<sup>2</sup> starken Stromdichte verwendet wird (Zusammenfassung; Seite L260, rechte Spalte, 3. Absatz). Sauerstoff (O<sub>2</sub>) und Ozon (O<sub>3</sub>) werden an der Oberfläche der Anode freigesetzt, wobei ab einer Stromdichte von 0.1 A/cm<sup>2</sup> Ozon stabil hergestellt wird (Seite L261, rechte Spalte, 4. und 5. Absatz). Eine Herstellung von Peroxo-dischwefelsäure oder Peroxodisulfaten wird in D1 jedoch nicht explizit erwähnt.

3.1.2 Die Prüfungsabteilung ist davon ausgegangen, dass in dem in D1 offenbarten Verfahren neben Sauerstoff und Ozon auch Peroxodisulfat hergestellt wird, da die verwendete Schwefelsäurekonzentration und Stromdichte denen der Anmeldung entsprechen.

3.1.3 Die an den Elektroden stattfindenden elektrolytischen Reaktionen werden jedoch nicht nur durch die Schwefelsäurekonzentration und die Stromdichte, sondern auch durch die Struktur der Elektroden und insbesondere durch deren Oberflächenbeschaffenheit, bedingt (vgl. Anmeldung, Seite 13, Zeile 18 bis Seite 17, Zeile 16 und D1, Seite L262, linke Spalte, 2. Absatz). Somit ist ein

direkter Vergleich zwischen beiden Verfahren erschwert, da sich die hergestellten Produkte selbst bei ähnlicher Schwefelsäurekonzentration und Stromdichte stark unterscheiden können.

Ferner ist bekannt, dass die Herstellung von Sauerstoff und Ozon eine zur Herstellung von Peroxo-dischwefelsäure konkurrierende elektrolytische Reaktion ist, die die Effektivität dieser stark verringert (D3, Spalte 2, Zeilen 39 bis 57).

3.1.4 Das Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 1 ist u. a. dadurch gekennzeichnet, dass die an den Elektroden angelegte Spannung unterhalb oder gerade in dem Potentialbereich liegt, bei der eine Sauerstoffentwicklung beginnt. Obwohl D1 Potentialbereiche offenbart bei denen angenommen werden kann, dass keine Sauerstoffentwicklung stattfindet (nämlich die in Figur 2 dargestellten niedrigen Potentialbereiche), betrifft dieser Teil der Offenbarung nicht die Durchführung eines elektrolytischen Herstellungsverfahrens, sondern dient der Bestimmung des Überpotentials ("overvoltage") (Seite L261, "4. Experimental Results"; Figur 2). Bei den in der D1 offenbarten elektrolytischen Verfahren wird während des Betriebs ständig von einer Herstellung von Ozon berichtet (Seite L261, rechte Spalte, 5. Absatz und Seite L262, linke Spalte, 4. Absatz).

3.1.5 Die Kammer ist deshalb der Auffassung, dass D1 kein elektrolytisches Herstellungsverfahren offenbart, bei dem die Spannung an der Elektrode während des Betriebs unterhalb oder gerade in dem Potentialbereich liegt, bei dem eine Sauerstoffentwicklung beginnt.

3.2 Obwohl D2 und D3 elektrolytische Herstellungsverfahren von Peroxo-dischwefelsäure betreffen, wird darin eine Verwendung einer Elektrode mit einer dotierten Diamantschicht nicht offenbart.

3.3 Aus diesen Gründen ist das Verfahren gemäß Anspruch 1 als neu anzusehen.

4. *Erfinderische Tätigkeit (Artikel 56 EPÜ 1973)*

4.1 Dokument D3 betrifft, anders als D1, ein elektrolytisches Herstellungsverfahren von Peroxo-dischwefelsäure und Peroxodisulfat und stellt aus diesem Grund den nächsten Stand der Technik dar.

4.2 Aus D3 ist ein Verfahren bekannt, bei dem in einer wässrigen 5M Schwefelsäurelösung unter Verwendung einer Kathode aus Platin, einer Anode aus "glassy carbon" und einer Stromdichte von  $300 \text{ mA/cm}^2$  Peroxo-dischwefelsäure und Peroxodisulfat gewonnen wird (Spalte 2, Zeilen 58 bis 68; Spalte 4, Zeilen 18 bis 37; Tabelle I). D3 offenbart ferner, dass die Zugabe von Fluor-Ionen als Additiv zur Verhinderung einer Sauerstoffentwicklung unverzichtbar ist. Dies ermöglicht ein effizientes Verfahren und gewährleistet die Stabilität der Kohlenstoff Anode, da diese durch Oxidation leicht zersetzt wird (Spalte 3, Zeilen 1 bis 18; Spalte 4, Zeilen 60 bis 64; Tabelle I).

Aufgabe der D3 ist die Suche nach geeigneten Elektrodenmaterialien als Ersatz teurer Platinelektroden, wobei die Verwendung von amorphen Kohlenstoff Anoden

("glassy carbon anodes") als Ersatz vorgeschlagen wird (Spalte 1, Zeilen 9 bis 27).

- 4.3 Somit offenbart D3 (in den Worten des Anspruchs 1) ein Verfahren zur elektrochemischen Herstellung von Peroxo-dischwefelsäure und Peroxodisulfaten durch elektrochemische Oxidation von Schwefelsäure, wobei die Elektrolyse bei einer Stromdichte in einem Bereich von  $10 \text{ mA/cm}^2$  bis  $5000 \text{ mA/cm}^2$ , vorzugsweise  $100 \text{ mA/cm}^2$  bis  $1000 \text{ mA/cm}^2$  (nämlich  $300 \text{ mA/cm}^2$ ), durchgeführt wird.

Wie oben erwähnt, wird die Sauerstoffentwicklung in D3 durch Zugabe von Fluor-Ionen unterbunden und nicht durch die Auswahl der Spannung an der Elektrode während des Betriebs. Das Merkmal des Anspruchs 1, dass die angelegte Spannung unterhalb oder gerade in dem Potentialbereich liegt, bei dem eine Sauerstoffentwicklung beginnt, ist jedoch trotzdem in D3 offenbart, da die angelegte Spannung keine Sauerstoffentwicklung bewirkt, unabhängig davon, dass dies durch Zugabe von Additiven erreicht wird.

- 4.4 Das Verfahren des Anspruchs 1 unterscheidet sich deshalb von dem aus D3 bekannten Verfahren dadurch, dass als Anode eine Elektrode mit einer dotierten Diamantschicht verwendet wird.

Dementsprechend liegt die Aufgabe der vorliegenden Erfindung in der Bereitstellung einer weiteren geeigneten Elektrode für die elektrolytische Herstellung von Peroxo-dischwefelsäure und Peroxodisulfat.

- 4.5 D1 ist eine Studie über die Eigenschaften von diamantbeschichteten Elektroden und ihrer Herstellung

und behandelt die Frage, ob diese Elektroden für einen industriellen Einsatz geeignet sind (vgl. Zusammenfassung und Seite L262, "6. Summary"). D1 kommt zu dem Schluss, dass mit Bor dotierte Diamantschichten gut geeignet seien als Elektroden für die Elektrolyse, insbesondere für die Herstellung organischer Substanzen in wässrigem Milieu, wo die Zersetzung des Wassers verringert werden soll, um eine höhere Effizienz zu erreichen (Seite L262, rechte Spalte, 4. Absatz).

- 4.6 Der Beschwerdeführer und Anmelder hat geltend gemacht, dass der Fachmann die in D1 offenbarte diamantbeschichtete Elektrode als nicht geeignet für die Herstellung von Peroxo-dischwefelsäure und Peroxo-disulfat ansehen würde, da bekannt sei, dass die Erzeugung von Sauerstoff und/oder Ozon eine konkurrierende elektrolytische Reaktion sei, die die Effektivität der Ersteren stark verringere (D3, Spalte 2, Zeilen 39 bis 57). Die in D1 offenbarte stabile Erzeugung von Ozon während des Betriebs würde den Fachmann davon abhalten, diese Elektrode bei der Herstellung von Peroxodisulfat zu verwenden, da er sie dafür als nicht geeignet betrachten würde.
- 4.7 Die Kammer stimmt dem Beschwerdeführer zu, dass die in der D1 erwähnte allgemeine Eignung der Elektroden für Elektrolyseverfahren eine Anwendung derselben in einem spezifischen elektrolytischen Verfahren nicht zwangsläufig nahelegt. Der Fachmann hätte die aus der D1 bekannte Elektrode bei der Herstellung von Peroxodisulfat nicht berücksichtigt, da er die in dieser Druckschrift offenbarte stabile Ozonerzeugung bei der Herstellung von Peroxodisulfat verhindern will.

- 4.8 Aus diesen Gründen ist die Kammer der Auffassung, dass das Herstellungsverfahren des Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ 1973 beruht.
5. *Rückzahlung der Beschwerdegebühr (Regel 67 EPÜ 1973)*
- 5.1 Der Beschwerdeführer hat vorgebracht, dass er keine mit Gründen versehene Entscheidung über seinen Antrag erhalten habe, die es ihm erlaubt hätte, eine Entscheidung über die Einlegung einer Beschwerde oder die Akzeptierung eines Patents nach Hilfsantrag zu treffen.
- 5.2 Die Kammer erkennt im vorliegenden Fall keinen wesentlichen Verfahrensfehler, der die Rückzahlung der Beschwerdegebühr, der Billigkeit wegen, rechtfertigen würde. Eine Rückzahlung der Beschwerdegebühr entspricht nicht der Billigkeit, wenn der Verfahrensfehler nicht ursächlich für das Einlegen der Beschwerde war (siehe auch T 41/97, Punkt 7 der Entscheidungsgründe).
- 5.3 Die irrtümliche Feststellung eines Rechtsverlusts vom 9. Januar 2006 wurde durch die Mitteilung vom 26. Juni 2006 aufgehoben. Eine beschwerdefähige Entscheidung der Prüfungsabteilung ist am 4. Juli 2006 ergangen. In der Tat wurde diese Beschwerde gegen diese Entscheidung eingelegt, und nicht etwa gegen eine Entscheidung über die Feststellung des Rechtsverlustes.
- 5.4 Mit der Mitteilung nach Regel 51(4) EPÜ vom 22. Juli 2005 wurden dem Anmelder die Gründe mitgeteilt, die gegen den Hauptantrag sprachen (siehe die erste Fußnote auf Seite 1 dieser Mitteilung in der auf den

Ladungsbescheid sowie auf das Protokoll der mündlichen Verhandlung vor der Prüfungsabteilung verwiesen wird). Das Protokoll der mündlichen Verhandlung stellt auf Seite 1 fest, dass die Prüfungsabteilung zum Schluss gekommen sei, "*sämtliche Merkmale des Anspruchs 1 seien aus D1 bekannt*". Der Gegenstand des Anspruchs 1 sei deswegen nicht neu (Artikel 54 EPÜ). Somit war der Anmelder ab diesem Zeitpunkt in der Lage zu entscheiden, den Hauptantrag weiterzuverfolgen oder ein Patent nach dem Hilfsantrag zu akzeptieren. Das Verfahren gemäß Rechtsauskunft Nr. 15/05 wurde befolgt.

## **Entscheidungsformel**

### **Aus diesen Gründen wird entschieden:**

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

Beschreibung: Seiten 1, 3, 4, 6, 7, und 10 bis 20 wie ursprünglich eingereicht;  
Seiten 2, 5, 8 und 9 wie eingereicht in der mündlichen Verhandlung;

Ansprüche: Ansprüche 1 bis 17 wie eingereicht in der mündlichen Verhandlung;

Zeichnungen: Blatt 1/3 bis 3/3 wie ursprünglich eingereicht.

3. Der Antrag auf Rückzahlung der Beschwerdegebühr wird zurückgewiesen.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

S. Sánchez Chiquero

R. Q. Bekkering