

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 233 083 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

21.08.2002 Patentblatt 2002/34(51) Int Cl.7: **C25C 3/08**(21) Anmeldenummer: **01810150.1**(22) Anmeldetag: **14.02.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

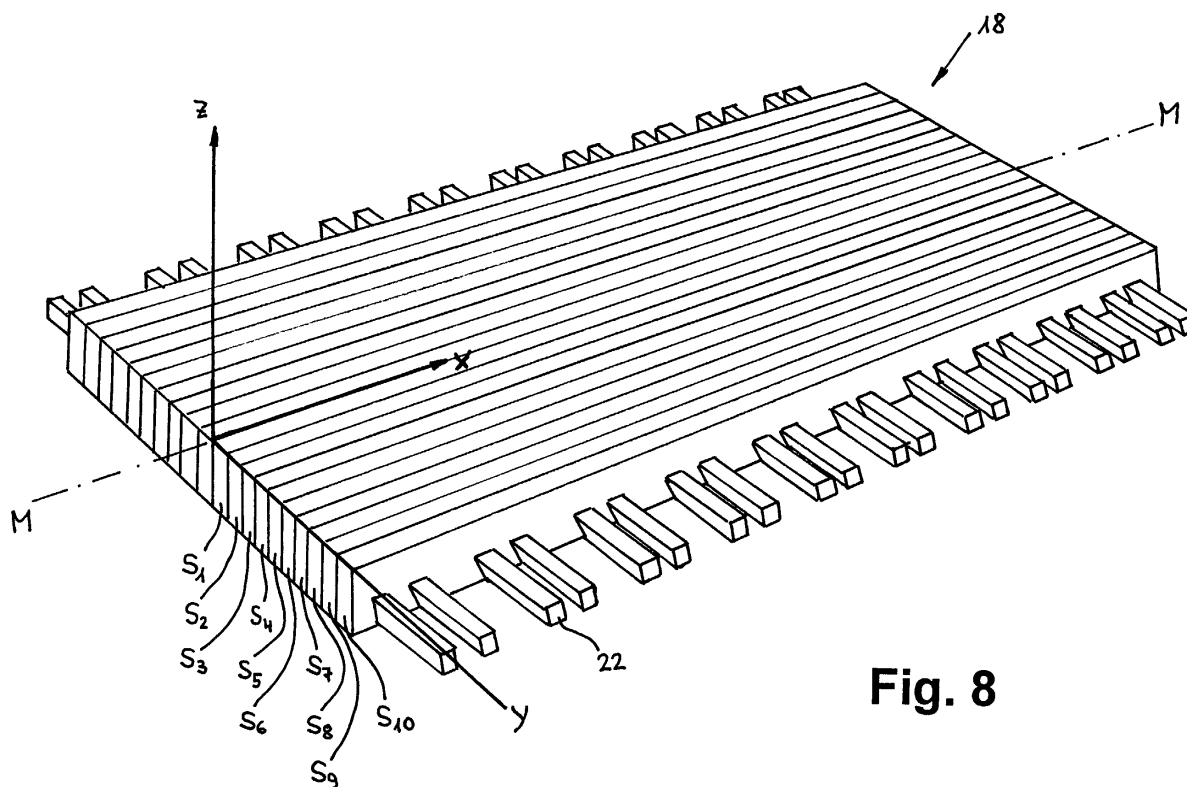
Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(71) Anmelder: **Alcan Technology & Management AG
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)**(72) Erfinder: **Antille, Jacques
1967 Bramois (CH)**(54) **Kohleboden einer Elektrolysezelle zur Gewinnung von Aluminium**

(57) Ein Kohleboden (18) einer Elektrolysezelle zur Gewinnung von Aluminium durch Schmelzflusselektrolyse von Aluminiumoxid ist elektrisch leitend mit seitlich aus der Elektrolysezelle herausgeführten Stromleitbarren (22) verbunden. Der Kohleboden (18) weist von der Zellenmitte (M) zum Zellenrand einen in Richtung (y) der Stromleitbarren (22) in vertikaler Richtung (z) zunehmenden elektrischen Widerstand auf. Hierbei kann der

Kohleboden (18) in Schichten (S1 bis S10) mit in vertikaler Richtung (z) unterschiedlichem elektrischen Widerstand aufgeteilt und die Schichten in Richtung (y) der Stromleitbarren (22) aneinandergereiht sein.

Durch den Kohleboden mit variablem elektrischen Widerstand kann der metallohydrodynamische Gleichgewichtszustand entscheidend beeinflusst werden, was zu einer verbesserten Stromausbeute und zu einer erhöhten Lebensdauer der Zelle führt.

**Fig. 8****EP 1 233 083 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kohleboden einer Elektrolysezelle zur Gewinnung von Aluminium durch Schmelzflusselektrolyse von Aluminiumoxid, wobei der Kohleboden in einzelne Kathodenelemente unterteilt sein kann und der Kohleboden bzw. die Kathodenelemente elektrisch leitend mit seitlich aus der Elektrolysezelle herausgeführten Stromleitbarren verbunden sind.

[0002] Für die Gewinnung von Aluminium durch Schmelzflusselektrolyse von Aluminiumoxid wird dieses in einer Fluoridschmelze gelöst, die zum grössten Teil aus Kryolith besteht. Das kathodisch abgeschiedene Aluminium sammelt sich unter der Fluoridschmelze auf dem Kohleboden der Zelle, wobei die Oberfläche des flüssigen Aluminiums die Kathode bildet. In die Schmelze tauchen von oben Anoden ein, die bei konventionellen Verfahren aus amorphem Kohlenstoff bestehen. An den Kohleanoden entsteht durch die elektrolytische Zersetzung des Aluminiumoxids Sauerstoff, der sich mit dem Kohlenstoff der Anoden zu CO₂ und CO verbindet. Die Elektrolyse findet in einem Temperaturbereich von etwa 940 bis 970°C statt.

[0003] Bei einer Elektrolysezelle mit einem Kohleboden nach dem Stand der Technik wird der von den Anoden durch die Elektrolytschmelze, das flüssige Aluminium und den Kohleboden zu den kathodischen Stromleitbarren fließende elektrische Strom aus seiner idealen vertikalen Richtung abgelenkt und erhält eine in Richtung der Stromleitbarren gegen die Zellenwand hin gerichtete horizontale Komponente. Das entstehende Magnetfeld führt zu einer starken Strömung im Metall, verbunden mit einer Wölbung der Metalloberfläche, die gegen den Zellenrand stark heruntergezogen wird. Bis heute hat man versucht, das Magnetfeld durch gezielte Stromschienenführungen ausserhalb der Elektrolysewanne zu kompensieren und damit den Stromfluss zu optimieren.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kohleboden der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem der Stromfluss durch die Zelle auch ohne aufwendige Führung von Stromleitschienen dem idealen Stromverlauf angenähert werden kann.

[0005] Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt, dass der Kohleboden von der Zellenmitte zum Zellenrand einen in Richtung der Stromleitbarren in vertikaler Richtung zunehmenden elektrischen Widerstand aufweist.

[0006] Der unterschiedliche elektrolytische Widerstand des Kohlebodens in z-Richtung in Abhängigkeit von der Distanz zur Zellenmitte führt dazu, dass der Strom durch das beim Betrieb der Elektrolysezelle dem Kathodenboden aufliegende flüssige Aluminium der idealen vertikalen Richtung angenähert werden kann, wodurch die horizontale Stromkomponente stark abnimmt und im Idealfall sogar verschwindet. Der erfindungsgemässe Kohleboden ermöglicht demzufolge eine Erhöhung des elektrischen Stromflusses in der Zelle,

was einer Erhöhung der Produktion gleichkommt.

[0007] Ein praktisch idealer Stromfluss ergibt sich dann, wenn der elektrische Widerstand von der Zellenmitte zum Zellenrand der Funktion

$$\rho_B = \rho_0 + \rho_1 \times y^2$$

angenähert ist, wobei ρ_0 und ρ_1 Konstanten sind und y den Abstand von der Zellenmitte bedeutet.

[0008] Der Kohleboden bzw. die einzelnen Kathodenelemente können in Schichten aufgeteilt und die Schichten in Richtung der Stromleitbarren aneinandergereiht sein, wobei die einzelnen Schichten von der Zellenmitte zum Zellenrand einen in vertikaler Richtung zunehmenden elektrischen Widerstand aufweisen. Bei einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemässen Kohlebodens bzw. der einzelnen Kathodenelemente weisen diese von der Zellenmitte zu der Zellenwand einen in Richtung der Stromleitbarren in vertikaler Richtung kontinuierlich und stetig ansteigenden elektrischen Widerstand auf.

[0009] Das für die Bewegung der flüssigen Phasen in einer Elektrolysezelle zur Herstellung von Aluminium verantwortliche Kraftfeld ergibt sich aus dem vektoriellen Produkt der Stromdichte und dem Magnetfeld. Mit dem Einsatz eines erfindungsgemässen Kohlebodens wird der horizontale Stromfluss reduziert, wodurch auch das Kraftfeld abnimmt. Dadurch ergeben sich viel schwächere Bewegungen in den flüssigen Phasen, d.h. die Geschwindigkeiten im flüssigen Aluminium und im Elektrolytbad nehmen stark ab, was die Leistung und die Lebensdauer der Elektrolysezelle positiv beeinflusst.

[0010] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt schematisch in

- Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Elektrolysezelle;
- Fig. 2 eine Schrägsicht auf die teilweise geschnittene Kathodenwanne der Elektrolysezelle von Fig. 1;
- Fig. 3 ein Detail von Fig. 2 in vergrösserter Darstellung;
- Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch eine halbe Elektrolysezelle für eine analytische Modellrechnung;
- Fig. 5 die bildliche Darstellung des Stromflusses durch die Elektrolysezelle von Fig. 4 mit einem Kohleboden nach dem Stand der Technik nach einer Modellrechnung;
- Fig. 6 die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes

des eines erfindungsgemässen Kohlebodens in z-Richtung in Abhängigkeit von der Distanz zur Zellenmitte in y-Richtung;

- Fig. 7 die bildliche Darstellung des Stromflusses durch eine Elektrolysezelle gemäss Fig. 4 mit einem Kohleboden mit variablem elektrischen Widerstand in z-Richtung von der Zellenmitte in y-Richtung gemäss Fig. 6;
- Fig. 8 ein aus mehreren Schichten mit unterschiedlichem elektrischen Widerstand in z-Richtung gemäss Fig. 6 aufgebauter Kohleboden.

[0011] Eine in Fig. 1 dargestellte Elektrolysezelle 10 zur Gewinnung von Aluminium durch Schmelzflusselektrolyse von Aluminiumoxid weist eine mit einem feuerfesten und wärmeisolierenden Mauerwerk 14 ausgekleidete Stahlwanne 12 auf. Auf dem Mauerwerk 14 am Boden der Stahlwanne 12 sind Kathodenelemente 16 in der Form von Kohleblöcken angeordnet. Die an den seitlichen Stossstellen der einzelnen Kathodenelemente entstehenden Spalten werden zur Herstellung einer guten thermischen und elektrischen Leitfähigkeit der Verbindungsstelle benachbarter Kathodenelemente 16 auf bekannte Weise mit einer Kontaktmasse abgedichtet, so dass ein allseitig thermisch und elektrisch gut leitender Kathoden- oder Kohleboden 18 entsteht. Die Seitenwände 20 bestehen aus einzelnen Blöcken aus einer Kohlenmasse und liegen dem Mauerwerk 14 der Stahlwanne 12 an.

[0012] Wie in Fig. 2 dargestellt, hat die Elektrolysezelle 10 einen im wesentlichen rechteckigen Grundriss mit einer horizontalen Längsrichtung x, einer rechtwinklig zu dieser stehenden horizontalen Querrichtung y und einer auf der durch die Richtungen x, y definierten Ebene senkrecht stehenden Vertikalrichtung z. Der Kohleboden 18 wird von in y-Richtung verlaufenden Stromleit- oder Kathodenbarren 22 kontaktiert. Im vorliegenden Beispiel sind die Barren 22 in der Mitte des Kohlebodens 18 getrennt. Die Kathodenbarren 22 können jedoch auch von Seitenwand zu Seitenwand der Stahlwanne 12 durchgehend sein. Ebenso kann der Kohleboden 18 verschiedenartig ausgebildet sein. Die Kathodenelemente 16 können beispielsweise bezüglich ihrer Form und Ausdehnung in x- und y-Richtung variieren, oder der Kohleboden 18 kann auch aus einem einzigen Block bestehen.

[0013] Wie in Fig. 3 gezeigt, weisen die einzelnen Kathodenelemente 16 eine Nut 24 auf. Der Kathodenbarren 22 ist über einen Gusseisenmantel 26 in die Nuten 24 von aneinandergereihten Kathodenelementen 16 eingegossen. Die Verbindung zwischen Kathodenbarren 22 und Kathodenelementen 16 kann selbstverständlich auch auf andere Weise durchgeführt werden, beispielsweise durch Verklebung mit einer elektrisch und thermisch leitenden Kontaktmasse.

[0014] Wie in Fig. 1 dargestellt, befindet sich beim Be-

trieb der Elektrolysezelle 10 auf dem Kohleboden 18 eine Schicht 28 aus flüssigem Aluminium. Über dieser Aluminiumschicht befindet sich eine Kryolithschmelze 30 mit darin gelöstem Aluminiumoxid. Von oben tauchen Kohleanoden 32 in die Kryolithschmelze 30 ein. Die Kohleanoden 32 sind mittels in diesen verankerten Anodenstangen 34 an einer nicht gezeigten, in Längsrichtung x der Elektrolysezelle 10 verlaufenden Traverse befestigt. Während der Elektrolyse bildet sich auf der Kryolithschmelze 30 eine Kruste 36 aus erstarrtem Kryolith. Die Kruste 36 wird von Zeit zu Zeit aufgebrochen, um der Kryolithschmelze 30 Aluminiumoxid zuzuführen. Das sich als Schicht 28 auf dem Kohleboden 18 ansammelnde flüssige Aluminium wird ebenfalls von Zeit zu Zeit, beispielsweise über einen Saugheber mittels Vakuum, aus der Elektrolysezelle 10 entfernt.

[0015] In dem in Fig. 4 schematisch dargestellten halben Querschnitt durch die Elektrolysezelle 10 in y-Richtung zeigt den Kathodenbarren 22 mit einer Höhe h_K , den darüber angeordneten Kohleboden 18 einer Höhe h_B und die dem Kohleboden 18 aufliegende Schicht 28 aus flüssigem Aluminium. U_0 bedeutet das elektrische Potential an der Kontaktfläche Aluminium / Kohleboden, $U(y)$ das von der elektrischen Leitfähigkeit des Kohlebodens in z-Richtung von der Zellenmitte zum Zellenrand in Richtung y der Kathodenbarren 18 abhängige elektrische Potential an der Grenzfläche Kohleboden / Kathodenbarren. Mit L ist die halbe Breite des Kohlebodens 18 in y-Richtung bezeichnet.

[0016] Die Kathodenelemente 16 bzw. der daraus hergestellte Kohleboden 18 ist durch seine elektrische Leitfähigkeit charakterisiert. Die Hersteller der Kathodenelemente definieren die Leitfähigkeit in der Extrusionsrichtung entsprechend der y-Richtung sowie in den dazu senkrecht stehenden Richtungen x und z. Bei einem konventionellen Kohleboden 18 sind die genannten Leitfähigkeitswerte in allen Richtungen für sämtliche Kathodenelemente 16 gleich. Diese Bedingung führt zu einem in y-Richtung gegen die Seitenwand 20 der Elektrolysezelle 10 verstärkten Stromfluss. In Fig. 5 ist die Stromverteilung in einer zweidimensionalen Modellrechnung unter der Annahme einer allseits konstanten Leitfähigkeit des Kohlebodens 18 durch Pfeile 38 dargestellt. Gut erkennbar sind hierbei die horizontalen Stromkomponenten.

[0017] Unter der Annahme, dass der elektrische Strom in der Schicht 28 aus flüssigem Aluminium und im Kohleboden 18 bzw. in den Kathodenelementen 16 vertikal in z-Richtung und in den Stromleit- oder Kathodenbarren 22 horizontal in y-Richtung verläuft, führt eine Modellrechnung zu folgendem Ergebnis:

$$\rho_B = \rho_0 + \rho_1 \times y^2$$

Hierbei gilt

$$\rho_0 = f(h_B, L, h_K, \sigma_K)$$

$$\rho_1 = f(h_B, h_K, \sigma_K)$$

$$\rho_1 = \frac{1}{2 \times \sigma_K \times h_K \times h_B}$$

Die verwendeten Parameter bedeuten

ρ_B	elektrischer Widerstand des Kohlebodens 18 bzw. der Kathodenelemente 16 in z-Richtung
ρ_0, ρ_1	Konstanten
h_B	Höhe des Kohlebodens 18 bzw. der Kathodenelemente 16
h_K	Höhe des Kathodenbarrens 22
L	Distanz des Kohlebodens 18 bzw. der Kathodenelemente 16 von der Zellenmitte zum Zellenrand
σ_K	elektrische Leitfähigkeit der Stromleit- oder Kathodenbarren 22

ρ_0 und ρ_1 sind Funktionen in Abhängigkeit der in Klammern gesetzten Parameter. Da die elektrischen Eigenschaften der Stromleit- oder Kathodenbarren 22 gegeben sind, sind somit die Konstanten ρ_0, ρ_1 eindeutig bestimmt.

[0018] Die Modellrechnung zeigt, dass zur Erzielung eines vertikalen Stromflusses durch die Schicht 28 aus flüssigem Aluminium und durch den Kohleboden 18 bzw. die Kathodenelemente 16 in vertikaler z-Richtung der elektrische Widerstand, der gleichbedeutend ist mit dem inversen Wert der elektrischen Leitfähigkeit, einen quadratischen Verlauf in Abhängigkeit von der Distanz von der Mitte der Elektrolysezelle 10 in Richtung y gegen die Seitenwand 20 einen im wesentlichen quadratischen Verlauf zeigen muss. Die Konstanten ρ_0 und ρ_1 die in die Formel für ρ_B eingehen, sind abhängig von den geometrischen Parametern des Kohlebodens 18 bzw. der Kathodenelemente 16 und des Kathodenbarrens 22 sowie von der elektrischen Leitfähigkeit des Kathodenbarrens 22.

[0019] Fig. 6 zeigt die durch die Modellrechnung ermittelten Werte für den elektrischen Widerstand ρ_B in z-Richtung für den Kohleboden 18 als Funktion des Abstandes von der Zellenmitte M zum Seitenrand in Richtung y. Unter der Annahme dieser quadratischen Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Zellenmitte M zum Zellenrand ergibt die Modellrechnung die in Fig. 7 wiederum durch Pfeile 38 bildlich dargestellte Stromverteilung durch einen Kathodenboden 18 mit

variabler Leitfähigkeit in y-Richtung. Es ist deutlich erkennbar, dass der Strom sehr viel vertikaler verläuft als bei einem in Fig. 5 dargestellten konventionellen Kathodenboden. Tatsächlich ist der horizontale Stromfluss etwa zehn Mal schwächer als bei Verwendung von Kohleböden nach dem Stand der Technik mit konstanter Leitfähigkeit in y-Richtung.

[0020] Fig. 8 zeigt eine mögliche Ausführungsform eines Kohlebodens 18 mit in z-Richtung von der Zellenmitte M gegen den Zellenrand in Richtung y der Kathodenbarren 22 entsprechend den in Fig. 6 gezeigten Werten zunehmendem elektrischen Widerstand. Im gezeigten Beispiel ist der Kohleboden 18 aus einzelnen, in Längsrichtung x verlaufenden und seitlich in y-Richtung einander anliegenden Schichten S_1 bis S_{10} aufgebaut. Jede dieser Schichten oder Blöcke weist in z-Richtung entsprechend ihrer Distanz zur Zellenmitte M einen für diese Position rechnerisch ermittelten und in Fig. 6 dargestellten elektrischen Widerstand ρ_B auf. Der elektrische Widerstand ρ_B der einzelnen Schichten oder Blöcke S_1 bis S_{10} ist somit für jede Schicht bzw. für jeden Block konstant, variiert jedoch von Schicht zu Schicht bzw. von Block zu Block. Die einzelnen Schichten oder Blöcke können beispielsweise auf bekannte Weise miteinander verklebt sein. Selbstverständlich können die einzelnen Schichten S_1 bis S_{10} in Längsrichtung x des Kohlebodens 18 auch in Kathodenelemente 16 von kürzerer Dimension unterteilt sein. Obschon in Fig. 8 von der Zellenmitte M zum Zellenrand zehn Schichten S_1 bis S_{10} mit jeweils unterschiedlichem elektrischen Widerstand ρ_B dargestellt sind, hat eine Modellrechnung gezeigt, dass die gewünschte Stromverteilung gemäß Fig. 7 bereits mit fünf Schichten oder Blöcken mit unterschiedlichem elektrischen Widerstand ρ_B ausreichen, um praktisch zu denselben positiven Ergebnissen zu gelangen wie bei einer Aufteilung in zehn Schichten. Der Einsatz von bloss fünf Schichten erlaubt eine einfachere Herstellung der einzelnen Blöcke und führt auch zu einer kostengünstigeren Herstellung.

[0021] Bei einer alternativen Ausführungsform des Kohlebodens 18 können die einzelnen Kathodenelemente 16 auch einen in der Extrusions- bzw. y-Richtung von der Zellenmitte M zum Zellenrand kontinuierlich ansteigenden elektrischen Widerstand aufweisen. Der Kohleboden 18 kann somit auf kostengünstige Weise auch einstückig mit einem von der Zellenmitte M zum Zellenrand kontinuierlich und stetig ansteigenden elektrischen Widerstand hergestellt werden.

[0022] Zur Erzielung eines Kohlebodens mit variablem elektrischen Widerstand gibt es verschiedene Herstellungsmöglichkeiten. Diese reichen von der Auswahl spezifisch zusammengesetzter Kohlemasse aus Kohlenstoff oder Graphit bis hin zur unterschiedlichen Beimengung von Zuschlagstoffen.

Patentansprüche

1. Kohleboden einer Elektrolysezelle (10) zur Gewinnung von Aluminium durch Schmelzflusselektrolyse von Aluminiumoxid, wobei der Kohleboden (18) in einzelne Kathodenelemente (16) unterteilt sein kann und der Kohleboden (18) bzw. die Kathodenelemente (16) elektrisch leitend mit seitlich aus der Elektrolysezelle (10) herausgeführten Stromleitbaren (22) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kohleboden (18) von der Zellenmitte (M) zum Zellenrand einen in Richtung (y) der Stromleitbaren (22) in vertikaler Richtung (z) zunehmenden elektrischen Widerstand (ρ_B) aufweist.

2. Kohleboden nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Widerstand (ρ_B) von der Zellenmitte (M) zum Zellenrand der Funktion

$$\rho_B = \rho_0 + \rho_1 \times y^2$$

angenähert ist, wobei ρ_0 und ρ_1 Konstanten sind und y den Abstand von der Zellenmitte (M) bedeutet.

3. Kohleboden nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kohleboden (18) bzw. die einzelnen Kathodenelemente (16) in Schichten (S_1 bis S_{10}) aufgeteilt und die Schichten (S_1 bis S_{10}) in Richtung (y) der Stromleitbaren (22) aneinandergereiht sind, wobei die einzelnen Schichten (S_1 bis S_{10}) von der Zellenmitte (M) zum Zellenrand einen in vertikaler Richtung (z) zunehmenden elektrischen Widerstand (ρ_B) aufweisen.
4. Kohleboden nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kohleboden (18) bzw. die einzelnen Kathodenelemente (16) von der Zellenmitte (M) zum Zellenrand einen in Richtung (y) der Stromleitbaren (22) in vertikaler Richtung (z) kontinuierlich und stetig ansteigenden elektrischen Widerstand (ρ_B) aufweisen.

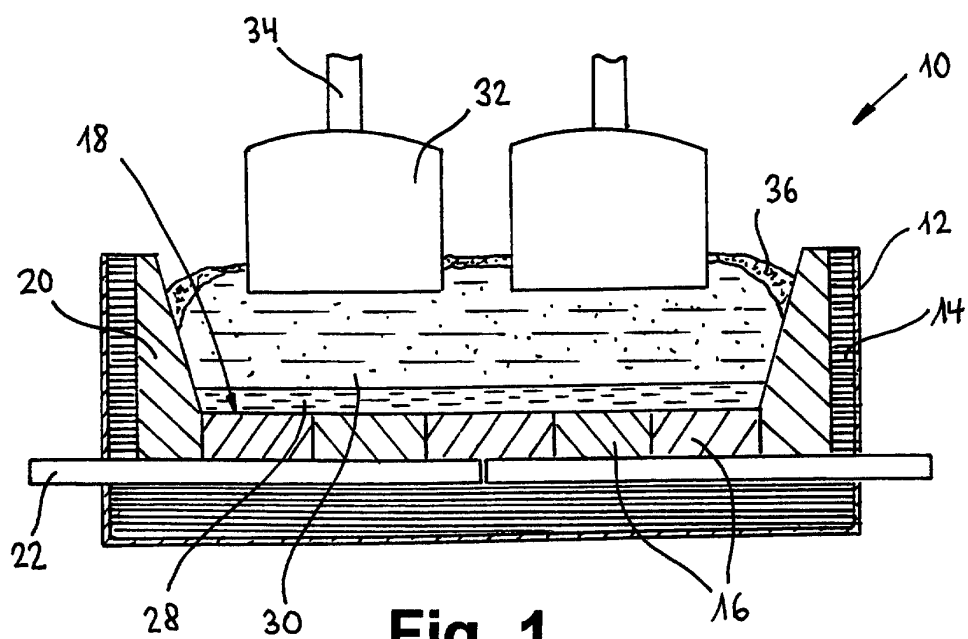


Fig. 1

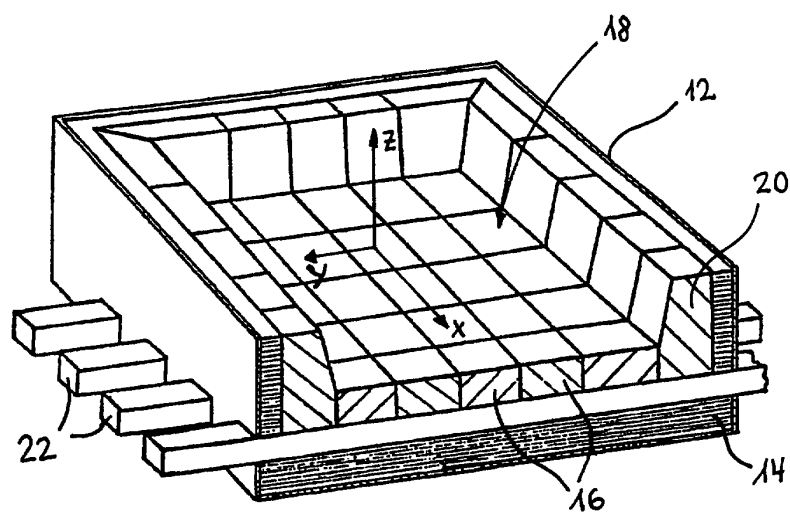


Fig. 2

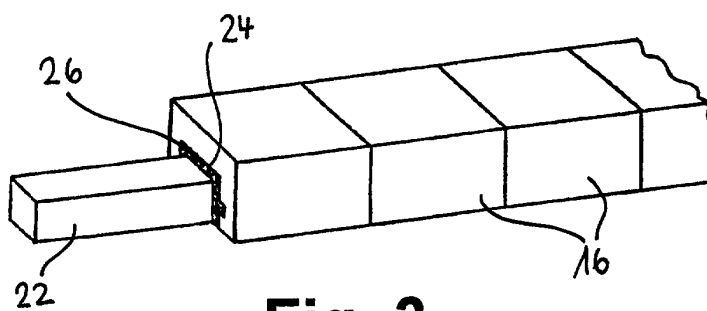


Fig. 3

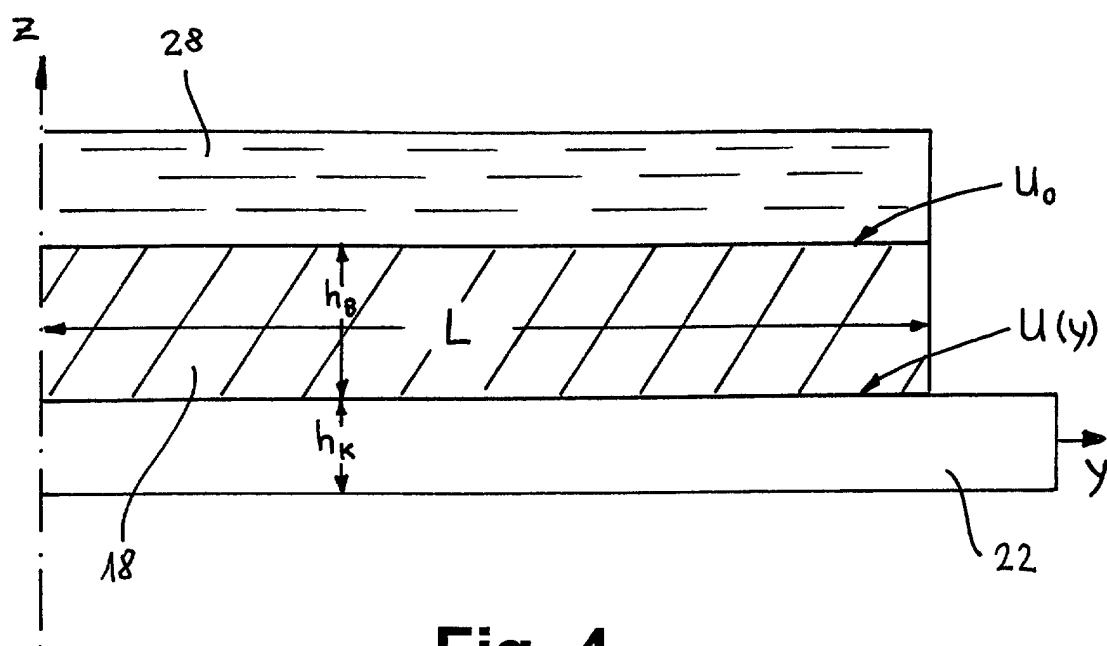


Fig. 4

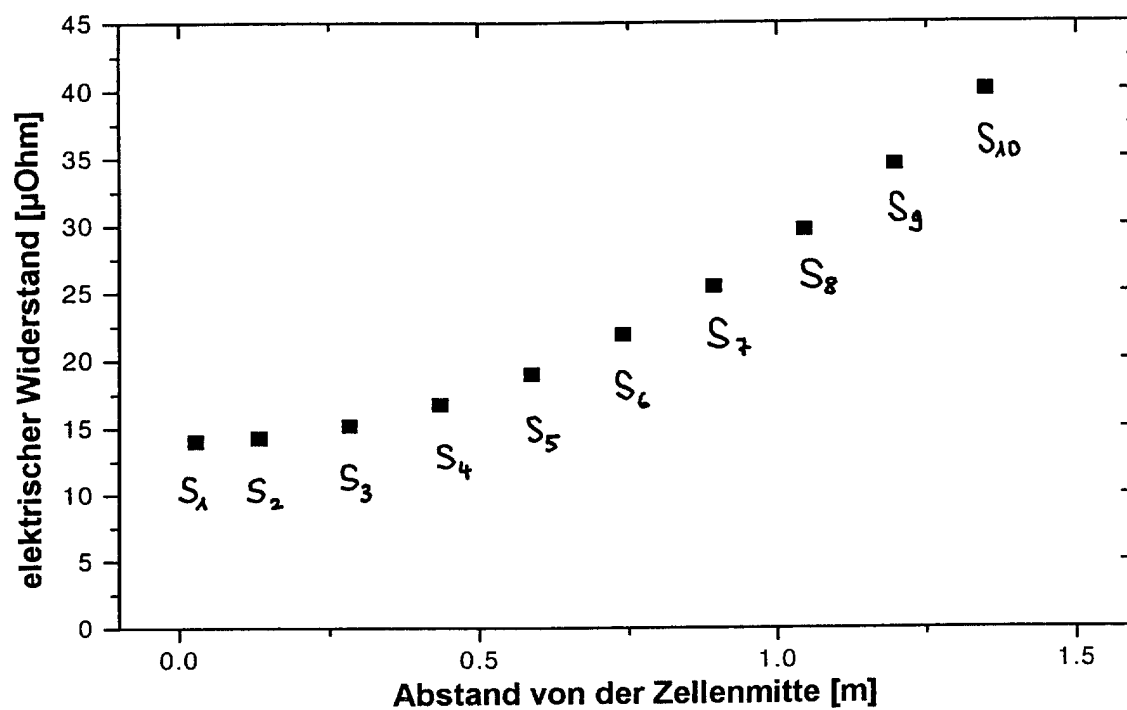


Fig. 6

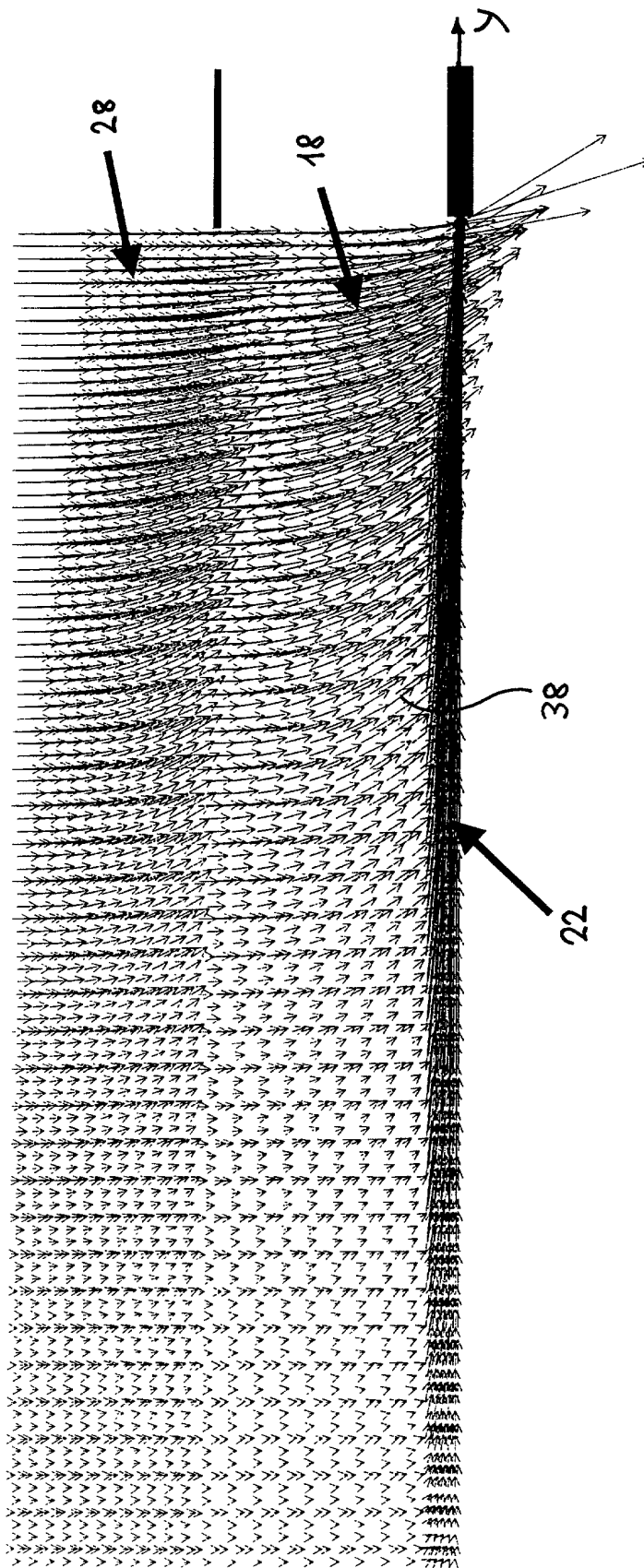


Fig. 5

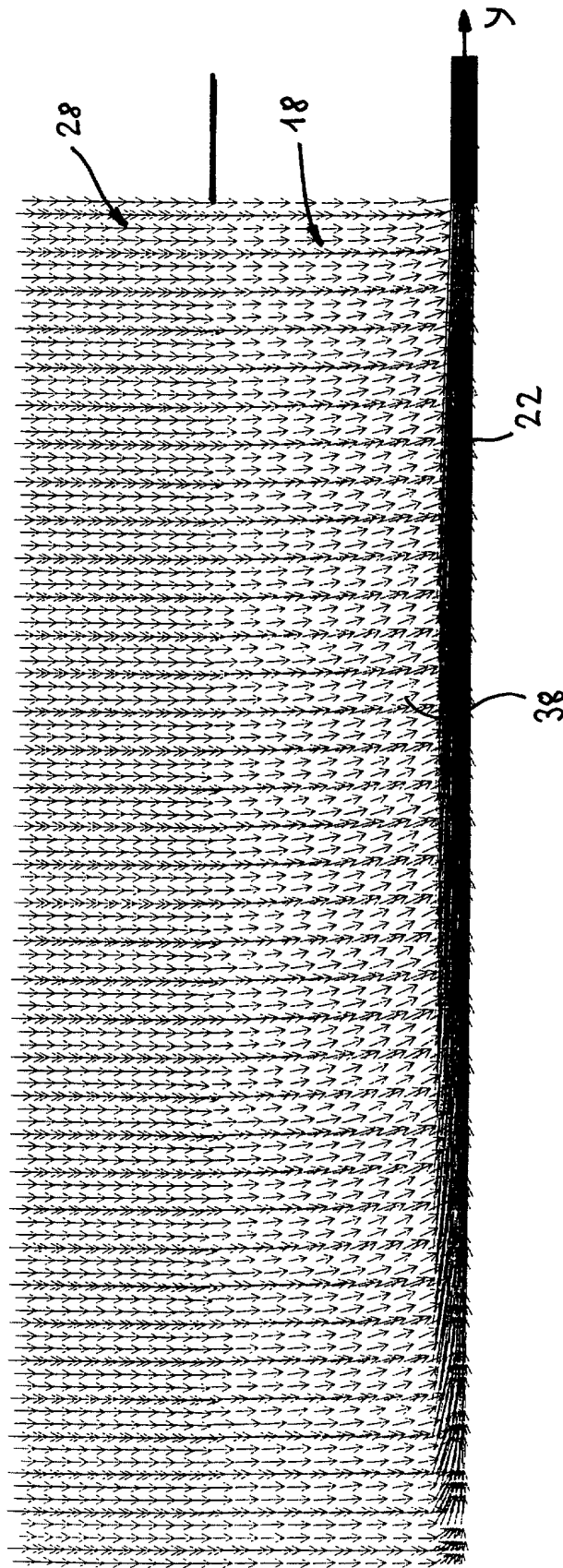


Fig. 7

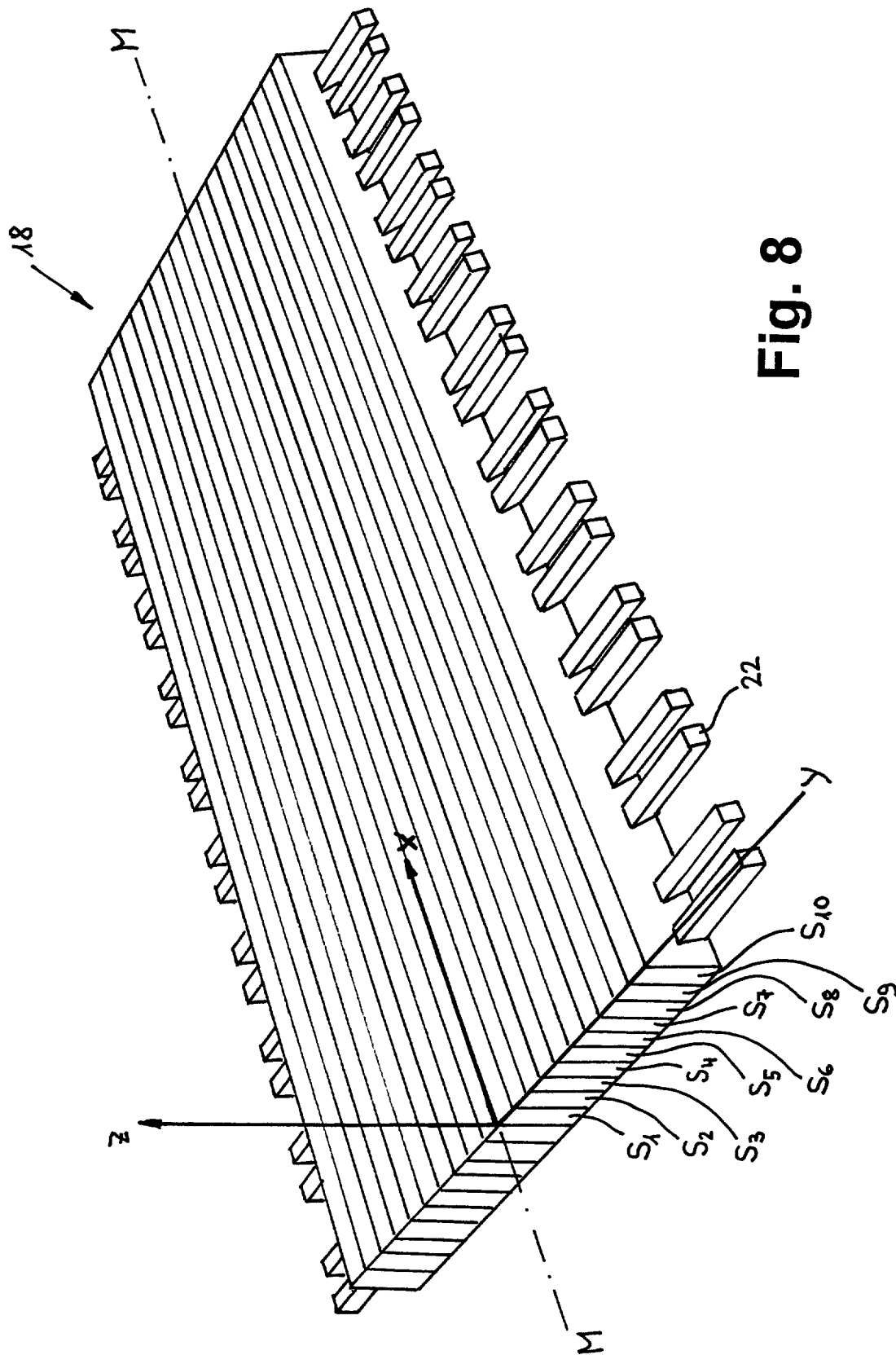


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 81 0150

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 787 311 A (GEBR. GIULINI GMBH) 22. Januar 1974 (1974-01-22) * Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 54 * * Abbildungen 1,2 *	1,4	C25C3/08
X	US 2 786 024 A (JOHAN WLEÜGEL) 19. März 1957 (1957-03-19) * Spalte 1, Zeile 27 - Zeile 58 * * Spalte 2 - Spalte 3; Ansprüche 1-6 * * Abbildungen 1,2 *	1,2,4	
A	FR 2 789 092 A (CARBONE SAVOIE) 4. August 2000 (2000-08-04) * Seite 2, Zeile 29 - Seite 3, Zeile 24 * * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C25C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26. Juli 2001	Prüfer Groseiller, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (F04003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 81 0150

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-07-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3787311 A	22-01-1974	DE 2061263 A	29-06-1972
		CA 968744 A	03-06-1975
		FR 2117960 A	28-07-1972
		IT 940400 B	10-02-1973
		JP 55039630 B	13-10-1980
		NL 7117021 A	14-06-1972
		NO 128335 B	29-10-1973
US 2786024 A	19-03-1957	DE 1041262 B	
		GB 740063 A	09-11-1955
FR 2789092 A	04-08-2000	AU 2301400 A	25-08-2000
		WO 0046428 A	10-08-2000

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82