

**PCT**

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

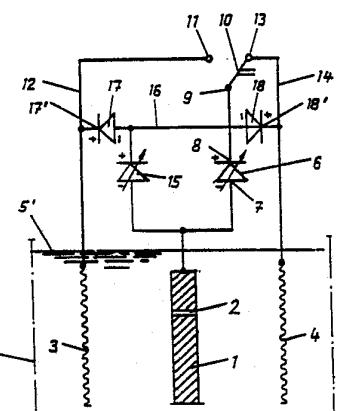
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b> <b>C25D 5/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 92/15726</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> <b>17. September 1992 (17.09.92)</b>
---	-----------	--

<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE92/00162 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 26. Februar 1992 (26.02.92)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> P 41 06 333.3 28. Februar 1991 (28.02.91) DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> SCHERRING AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Müllerstr. 170/178, Postfach 65 03 11, D-1000 Berlin 65 (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> GEIGULAT, Matthias [DE/DE]; Kirchhainer Damm 24A, D-1000 Berlin 49 (DE). SCHNEIDER, Reinhard [DE/DE]; Alte Fürther Str. 27, D-8501 Cadolzburg 2 (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.
---	---

**Veröffentlicht***Mit internationalem Recherchenbericht.***(54) Title:** PROCESS AND ARRANGEMENTS FOR ELECTROPLATING OR THE LIKE OF PERFORATED WORKPIECES**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM GALVANISIEREN ODER DERGLEICHEN VON MIT LOCHUNGEN VERSEHENEN WERKSTÜCKEN, SOWIE ANORDNUNGEN ZUR DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS**(57) Abstract**

In a process for electroplating workpieces (1) with perforations (2), the workpiece to be treated is located between a first anode (3) and a second anode (4). To obtain a more advantageous ratio of the thickness of the layer of material on the outer surfaces of the workpiece to the thickness of the layer of material on the inner walls of the perforations, i.e., a ratio approaching 1:1, a positive potential is applied alternately to the first anode (3) and the second anode (4), while a constant negative voltage with respect to the active anode is applied to the workpiece (1) to be treated, which forms the cathode. Arrangements for carrying out his process, for example using an electroplating rectifier (6), the negative side (7) of which is connected to the workpiece (1) and the positive side (8) of which is connected to the input of a reversing switch (10), are also disclosed. The output of the reversing switch is optionally connected to a lead (12) or (13) to the first anode (3) or to the second anode (4).

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren zum Galvanisieren von mit Löchungen (2) versehenen Werkstücken (1), wobei das zu behandelnde Werkstück sich zwischen einer ersten (3) und einer zweiten (4) Anode befindet. Um das Verhältnis von Dicke des Materialauftrages auf den Werkstückaußenflächen zur Dicke der Materialschicht an den Innenwindungen der Löchungen günstiger zu gestalten, d.h. in Richtung zum Wert 1:1 hin, ist vorgesehen, daß alternierend die erste Anode (3) und die zweite Anode (4) an positive Spannung gelegt werden, während das die Kathode bildende, zu behandelnde Werkstück (1) stets gegenüber der aktiven Anode an negativer Spannung liegt. Die Erfindung betrifft ferner Anordnungen zur Durchführung dieses Verfahrens, beispielsweise mittels eines Galvanisiergeleichrichters (6), der minusseitig (7) an das Werkstück (1) und plusseitig (8) an den Eingang eines Umschalters (10) angeschlossen ist. Der Ausgang dieses Umschalters ist wahlweise an eine Zuleitung (12) bzw. (13) an die erste Anode (3) bzw. an die zweite Anode (4) legbar.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

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

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
RF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

"Verfahren zum Galvanisieren oder dergleichen von mit Lochungen versehenen Werkstücken, sowie Anordnungen zur Durchführung dieses Verfahrens"

---

- 1 Die Erfindung geht zunächst aus von einem Verfahren zum Galvanisieren von mit Lochungen versehenen Werkstücken wie Platten, insbesondere von Leiterplatten, wobei das zu behandelnde Werkstück sich zwischen einer ersten und einer zweiten Anode befindet (Oberbegriff des Anspruches 1). Bisher war es bei galvanotechnischer Anwendung üblich, daß die beiden Anoden zusammen an eine gegenüber dem Werkstück (Kathode) positive Spannung gelegt wurden und somit gleichzeitig von beiden Seiten das Werkstück behandelten. Die Praxis hat gezeigt, daß die auf den Innenwandungen der Lochungen entstehende Schicht dünner ist als die Schicht auf den beidseitigen, außen gelegenen Flächen der Platte. Dieses, in der Praxis möglichst zu vermeidende Mißverhältnis wurde mit zunehmender Größe der Verhältniszahl "Plattendicke geteilt durch Lochungsdurchmesser" immer stärker. Letztendlich besteht die Gefahr, daß die Lochungsinnenwandung völlig ungenügend mit einer Schicht versehen wird. Um dies zu

1 vermeiden, hat man schon besondere Maßnahmen angewendet, um  
den Flüssigkeitsaustausch durch die Lochungen hindurch zu  
verbessern, d.h. um eine möglichst große Menge der Flüssig-  
keit des Galvanisierbades durch die Lochungen hindurchtreten  
5 zu lassen und dadurch den Auftrag an Schicht zu stärken.  
Diese Technik hat sich zwar bewährt und hat außerdem dafür  
gesorgt, daß in den Lochungen hängengebliebene kleine Luft-  
bläschen, welche das Aufbringen einer Schicht verhindern  
können, aus den Lochungen entfernt werden.

10 Die Aufgaben- bzw. Problemstellung der vorliegenden Erfin-  
dung besteht zunächst, ausgehend vom eingangs genannten  
Oberbegriff des Anspruches 1, darin, das Verhältnis Dicke  
des Materialauftrages oder Schicht auf den Plattenaußenflä-  
15 chen zur Dicke der Schicht an den Innenwänden der Lochungen  
günstiger zu gestalten, d.h. in Richtung zum Wert 1 hin zu  
reduzieren.

20 Die Lösung dieser Aufgabe wird zunächst darin gesehen, das  
Verfahren gemäß Oberbegriff des Anspruches 1 so zu gestal-  
ten, daß alternierend die erste Anode und die zweite Anode  
an positive Spannung gelegt werden, während das die Kathode  
bildende und zu behandelnde Werkstück stets an einer gegen-  
über der aktiven Anode negativen Spannung anliegt (Kennzei-  
25 chen des Anspruches 1). Dabei ist mit "aktiver Anode" dieje-  
nige Anode gemeint, die jeweils an positive Spannung gelegt  
ist. Bei dieser Verfahrensweise wird die Schicht an den Lo-  
chungsinnenwänden stets an dem Lochungsende am stärksten  
aufgetragen werden, dem die aktive, d.h. an positiver Span-  
30 nung gelegte Anode gegenüber liegt. Diese Schicht wird sich  
dann unter Verringerung ihrer Dicke bis etwa zum anderen  
Lochungsende hin erstrecken, welches sich gegenüber der in  
diesem Verfahrensabschnitt unaktiven Anode befindet. Wird  
nun die positive Spannung an die letztgenannte Anode gelegt,  
35 so wird der Lochungsbereich, der sich auf der Seite dieser  
Anode befindet, entsprechend stärker mit einer Schicht  
versehen, während der Lochungsbereich gegenüber der anderen,

1 jetzt unaktiven Anode weniger an Niederschlag des Schichtma-  
terials erhält. Das alternierende Aufbringen von Schichtma-  
terial von der einen und dann wieder von der anderen Seite  
des Werkstückes her schafft im Endergebnis, wie Versuche  
5 gezeigt haben, eine Dicke des Schichtmaterials in den Lo-  
chungen, die wesentlich näher an die Dicke der Schichten auf  
den beidseitigen, außengelegenen Flächen der Platte heran-  
kommt, als bisher erreichbar war. Außerdem ergibt sich der  
weitere Vorteil, daß die Dicke der Schicht in den Lochungen  
10 wesentlich weniger zu deren Mittelpunkt hin abnimmt (auch  
der letztgenannte Nachteil war bei Anwendung der bisherigen  
Verfahrensweisen gegeben).

15 Die Merkmale des Anspruches 2 beinhalten einen beispielswei-  
sen Bereich der periodischen Expositionsdauer, ohne daß die  
Erfahrung hierauf beschränkt ist.

Erfolgen während des Galvanisierens Unterbrechungen des  
Galvanisierstromes, und zwar auch nur kurzzeitige Unterbre-  
15 chungen, so bilden sich durch Rücklösung Kristalle, die im  
Querschnittsschliff eines aufgetragenen Belages als relativ  
dünne Schicht erscheinen. In der Fachwelt wird teilweise die  
Auffassung vertreten, daß eine solche Schicht die Qualität  
20 des Endproduktes verschlechtert. Um dies zu vermeiden ist es  
bekannt, während eines Galvanisierungsvorganges, bei dem solche  
Unterbrechungen auftreten können, ständig einen sogenannten  
Haltestrom von der oder den Anoden zu dem zu galvanisieren-  
25 den Werkstück fließen zu lassen. Die Stromstärken dieser  
Halteströme sind wesentlich geringer als die Stromstärken  
der Galvanisierströme. Die Halteströme genügen aber, um im  
Falle kurzzeitiger Unterbrechungen der Galvanisierströme die  
30 o.g. Kristallbildung zu vermeiden, d.h. sie halten eine  
Galvanisierung aufrecht. Die Durchführung des erfundungsge-  
mäßigen Verfahrens kann, je nach der hierzu vorgesehenen  
Schaltungsanordnung, kurzzeitige Unterbrechungen des Galva-  
35 nisierstromes implizieren. Um in solchen Fällen die eingangs  
erläuterten Qualitätsbedenken zu beheben, ist vorgesehen,

- 1 daß die Verfahrensmaßnahme nach Anspruch 1, oder nach Anspruch 1 und 2, durch die Verfahrensmaßnahme nach Anspruch 3 ergänzt wird.
- 5 Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, Anordnungen zur Durchführung eines oder mehrerer der vorstehend erläuterten Verfahrensmaßnahmen zu schaffen, und zwar mit einem einwandfreien Funktionsablauf, jedoch mit möglichst geringem Herstellungsaufwand.
- 10 Zur Lösung dieser Aufgabe ist zunächst die Anordnung gemäß Anspruch 4 vorgesehen. Hiermit werden nur ein einziger Galvanisiergleichrichter und der zugehörige Umschalter benötigt. Falls die Aufbringung eines Haltestromes gewünscht wird, um die vorstehend erläuterten Bedenken der Unterbrechung des Galvanisierstromes beim Umschalten der positiven Spannung des Gleichrichters auf die erste oder die zweite Anode zu beheben, kann eine Anordnung gemäß Anspruch 5 mit einem Haltestromgleichrichter und zwei Sperrdioden vorgesehen sein. Hiermit ist die Stärke des Haltestromes über den Haltegleichrichter einstellbar. Die Sperrdioden bewirken, daß der Galvanisierstrom des Galvanisiergleichrichters stets nur zu der aktiven Anode, nicht aber zu der jeweils inaktiven Anode gelangt.
- 15 20 25 30 35 Die Anordnung nach Anspruch 4 kann auch durch die Merkmale des Anspruches 6 mit einem Haltestrom versorgt werden. Auch hier wird nur ein Galvanisiergleichrichter benötigt. Ein Haltestromgleichrichter entfällt. Die Herstellungskosten sind also minimal. Die zusätzlichen Verlustleistungen in den Widerständen der Haltestromkreise halten sich in vertretbaren Grenzen.
- Die Anordnung nach Anspruch 7 ist zwar für sich bekannt, jedoch nicht zur Durchführung eines oder mehrerer der vorgenannten Verfahren. Sie bietet eine Alternative zu den Anordnungen nach den Ansprüchen 4 bis 6. Auch ist die Aufrechter-

1 haltung von Halteströmen möglich, wie es die hierzu vorteil-  
hafte Lösung nach Anspruch 8 zeigt.

5 Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind der nach-  
stehenden Beschreibung und den zugehörigen, im wesentlichen  
schematischen Zeichnungen zu entnehmen. In der Zeichnung  
zeigt:

10 Fig. 1: eine Anordnung mit Verwendung nur eines Galva-  
nisiergleichrichters und Schaffung eines Halte-  
stromes,

15 Fig. 2: eine weitere Anordnung der Erfindung, mit nur  
einem Galvanisiergleichrichter und einer gegen-  
Über Fig. 1 anderen Form der Schaffung eines  
Haltestromes,

20 Fig. 3: eine Anordnung nach der Erfindung mit zwei  
Galvanisiergleichrichtern, wobei ebenfalls  
Halteströme geschaffen werden können.

Soweit in den nachstehend erläuterten Ausführungsbeispielen  
die Bauteile einander gleich sind, haben sie auch die glei-  
chen Bezugsziffern erhalten.

25 Fig. 1 zeigt ein plattenförmiges Werkstück 1, insbesondere  
eine Leiterplatte, mit Lochungen, z.B. Bohrungen 2. Aus  
zeichnerischen Gründen ist hier nur eine von mehreren Lo-  
chungen dargestellt. Außerdem ist ebenfalls aus zeichneri-  
schen Gründen der Durchmesser der Lochung 2 im Verhältnis  
30 zur Dicke der Platte 1 zu groß dargestellt. In Wirklichkeit  
liegt z.B. bei Leiterplatten das Verhältnis der Dicke der  
Leiterplatte zum Durchmesser der Lochung in der Größenord-  
nung von 8 : 1 oder noch höher. Auch aus Gründen der zeich-  
nerischen Darstellung sind die durch das Galvanisieren auf  
35 den Außenflächen des Werkstückes 1 und an den Innenwänden  
der Lochungen 2 aufgetragenen Schichten nicht dargestellt.

1      Das die Kathode bildende Werkstück 1 befindet sich zusammen  
mit einer ersten Anode 3 und einer zweiten Anode 4 innerhalb  
eines nur strichpunktiert angedeuteten Badbehälters 5 zum  
Galvanisieren oder dergleichen. Die Badoberfläche ist mit  
5      der gestrichelten Linie 5' angedeutet.

Außerhalb des Bades ist ein Galvanisiergleichrichter 6  
vorgesehen, dessen negative Seite 7 an das Werkstück (Katho-  
10     vorgesehen, dessen negative Seite 7 an das Werkstück (Katho-  
de) 1 angeschlossen ist, während seine positive Seite 8 an  
der Eingangsseite 9 eines Umschalters 10 anliegt. Der Um-  
schalter 10 wird über die jeweils gewünschte periodische  
15     Expositionsduer entweder an den Anschluß 11 einer zur  
ersten Anode 3 führenden Leitung 12, oder an den Anschluß 13  
einer zur zweiten Anode 4 führenden Leitung 14 gelegt. Dabei  
wird unter der periodischen Expositionsduer die Zeit ver-  
standen, über die eine der Anoden an positive Spannung  
gelegt wird. Dagegen ist die Gesamtexpositionsduer gleich  
der Zeit der gesamten Behandlung eines Werkstückes.

20     In der Stellung des Umschalters gemäß Fig. 1 hat somit die  
zweite Anode 4 eine positive Spannung gegenüber dem Werk-  
stück (Kathode) 1, während die Spannung der ersten Anode (3)  
ohne Haltestromgleichrichter 15 gegenüber dem Werkstück  
25     (Kathode) 0 V beträgt. Es stellt sich also ein Galvanisier-  
strom von der zweiten Anode 4 zum Werkstück 1 ein. Wird der  
Umschalter 10 zur Anlage an den Kontakt 11 gebracht, so  
ergibt sich eine Umkehrung der Spannungs- und Stromverhält-  
nisse derart, daß nun die erste Anode 3 gegenüber dem Werk-  
stück 1 positiv ist und die zweite Anode 4 ohne Haltestrom-  
30     gleichrichter 15 gegenüber dem Werkstück (Kathode) die  
Spannung 0 V hat. Der Galvanisierstrom verläuft von der  
ersten Anode 3 zum Werkstück 1. Die periodische Expositions-  
duer jeder Anode kann beispielsweise ca. 1 min. betragen.

35     Ferner kann ein Haltestromgleichrichter 15 vorgesehen sein,  
der minusseitig ebenfalls an das Werkstück 1 (Kathode)  
angeschlossen ist und plusseitig zu einer Leitung 16 führt,

1 die jeweils mit den Eingangsseiten von Sperrdioden 17 und 18  
5 elektrisch verbunden ist.

Die Wirkungsweise ist wie folgt: Der Umschalter 10, der  
5 entweder ein elektronisches oder ein elektromechanisches  
Schaltmittel sein kann, wird über die gewünschte Gesamtexpo-  
sitionsdauer alternierend mit den periodischen Expositions-  
dauern an die Kontakte 11 und 13 gelegt, wodurch der Seiten-  
wechsel der Galvanisierströme bewirkt wird. Da die Spannung  
10 des Haltestromgleichrichters 15 kleiner ist, z.B. 2 V, als  
die z.B. 3 V betragende Spannung des Galvanisiergleichrich-  
ters 6, kann der Haltestrom immer nur über die Sperrdiode  
(Entkopplungsdiode) 17 bzw. 18 fließen, deren Ausgangsseite  
15 17' bzw. 18' nicht an der Spannung des Galvanisiergleich-  
richters 6 liegt. Dies bedeutet, daß in der Schaltlage gemäß  
Fig. 1 der Haltestrom über die Sperrdiode 17 zur ersten  
Anode 3 und von dieser zum Werkstück 1 fließt. Liegt dagegen  
der Umschalter 10 am Kontakt 11 an, so fließt dann der  
Haltestrom über die andere Sperrdiode 18 zur zweiten Anode 4  
20 und von dieser zum Werkstück 1. Auch während des Zeitraumes  
des Umschaltens des Schalters 10 von Punkt 13 zu Punkt 11  
bzw. umgekehrt fließt ein Haltestrom zumindest über die  
bisher vom Haltestrom durchflossene Anode, gegebenenfalls  
auch während dieses relativ kurzen Zeitraumes über beide  
25 Anoden.

Es empfiehlt sich, daß die Sperrdioden von einer Bauart  
sind, die sehr schnell, zumindest im Mikrosekundenbereich,  
vom sperrenden in den leitenden Zustand übergehen. Die  
30 Stärke des Haltestromes kann durch entsprechende Einstellung  
des Haltestromgleichrichters verändert werden.

Im Beispiel der Fig. 2 ist die Anordnung von Anoden, Katho-  
den, Galvanisiergleichrichter und Umschalter die gleiche wie  
35 im Beispiel der Fig. 1. Insoweit kann also zu Aufbau und  
Funktion auf die vorstehenden Erläuterungen verwiesen wer-  
den. Für die Aufrechterhaltung eines Haltestromes sind hier

1 zwei Widerstände 19, 20 vorgesehen, deren Größe einstellbar  
oder regelbar sein kann. Die Widerstände 19, 20 sind zwi-  
schen der Plusseite 8 des Galvanisiergleichrichters 6 und  
den Zuleitungen 12 bzw. 14 zur ersten Anode 3 bzw. zur  
5 zweiten Anode 4 geschaltet. Der Haltestrom wird somit vom  
Galvanisiergleichrichter 6 miterzeugt. Es entfällt also der  
Haltestromgleichrichter 15 der Ausführung nach Fig. 1.  
Aufgrund der Widerstände 19, 20 ist der Haltestrom ent-  
sprechend kleiner als der jeweilige Galvanisierstrom. Die  
10 vorstehend beschriebene und in Fig. 2 dargestellte Schaltung  
zeigt, daß stets ein Haltestrom fließt. Hinzu kommt eine  
gewisse Entlastung des Umschalters 10 durch die Widerstände.

In der Schaltungsanordnung nach Fig. 3 sind zwei Galvani-  
15 siergleichrichter 21, 22 vorgesehen, die ebenfalls mit ihren  
Minusseiten 23, 24 an das Werkstück 1 (Kathode) angeschlos-  
sen sind, dagegen mit ihren Plusseiten 25, 26 an die erste  
Anode 3 bzw. die zweite Anode 4. Durch eine nicht darge-  
stellte, konventionelle Steuerung wird abwechselnd der eine  
20 Galvanisiergleichrichter, z.B. 21, im Sinne des Verfahrens  
Über die Gesamtexpositionsduer zugeschaltet und der andere  
Galvanisiergleichrichter, in diesem Beispiel 22, abgeschal-  
tet oder zumindest in seiner Spannung gegenüber der Spannung  
des Arbeitsstromgleichrichters 21 reduziert. Nach Ablauf der  
25 eingestellten Expositionsperiode wird dafür gesorgt, daß im  
vorliegenden Beispiel der Galvanisiergleichrichter 22 nun-  
mehr die an ihn angeschlossene zweite Anode 4 mit einer  
positiven Spannung versorgt, d.h. daß von dieser Anode her  
galvanisiert wird, während der Galvanisiergleichrichter 21  
30 heruntergefahren wird. Die Spannung der jeweils nicht akti-  
ven Anode kann gegenüber der Spannung der Kathode etwas  
positiv in dem Sinne gehalten werden, daß von dieser Anode  
zum Werkstück (Kathode) ein Haltestrom fließt. Hierzu kann  
eine nicht gesondert dargestellte Schaltanordnung derart  
35 vorgeschaltet sein, daß sich die Einschaltzeiten der beiden  
Gleichrichter 21, 22 überlappen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Galvanisieren von mit Lochungen versehenen Werkstücken wie Platten, insbesondere Leiterplatten, wobei das zu behandelnde Werkstück sich zwischen einer ersten und einer zweiten Anode befindet, dadurch gekennzeichnet, daß alternierend die erste Anode (3) und die zweite Anode (4) an positive Spannung gelegt werden, während das die Kathode bildende, zu behandelnde Werkstück (1) stets gegenüber der aktiven Anode an negativer Spannung liegt.  
5
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine periodische Expositionsdauer jeder der Anoden (3, 4) von etwa 1 min.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Zuschaltung eines ständig fließenden Haltestromes.
- 20 4. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein den Galvanisierstrom liefernder Galvanisiergleichrichter (6) vorgesehen und minusseitig (7) an das Werkstück (1) und plusseitig (8) an den Eingang eines Umschalters (10) angeschlossen ist, dessen Ausgang wahlweise an eine Zuleitung (12) bzw. (13) an die erste Anode (3) bzw. an die zweite Anode (4) legbar ist.  
25

10

- 1        5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ferner ein Haltestromgleichrichter (15) vorgesehen ist, der minusseitig an das Werkstück (1) und plusseitig (16) über Sperrdioden (17) bzw. (18) an die erste Anode (3) bzw. an die zweite Anode (4) angeschlossen ist, wobei die wirksame Spannung des Haltestromgleichrichters (15) kleiner ist als die Spannung des Galvanisiergleichrichters (6).
- 10      6. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die positive Ausgangsseite (8) des Galvanisiergleichrichters (6) über je einen, in seinem Widerstandswert bevorzugt verstellbaren Widerstand (19, 20) an die erste Anode (3) und die zweite Anode (4) angeschlossen ist.
- 15      7. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Galvanisiergleichrichter (21, 22) vorgesehen und jeweils minusseitig (23, 24) an das Werkstück (1) und plusseitig (25, 26) an die erste und die zweite Anode (3, 4) angeschlossen sind.
- 20      8. Anordnung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine Schaltanordnung derart, daß sich die Einschaltzeiten der beiden Galvanisiergleichrichter (21, 22) überlappen.

25  
30

35

1/3

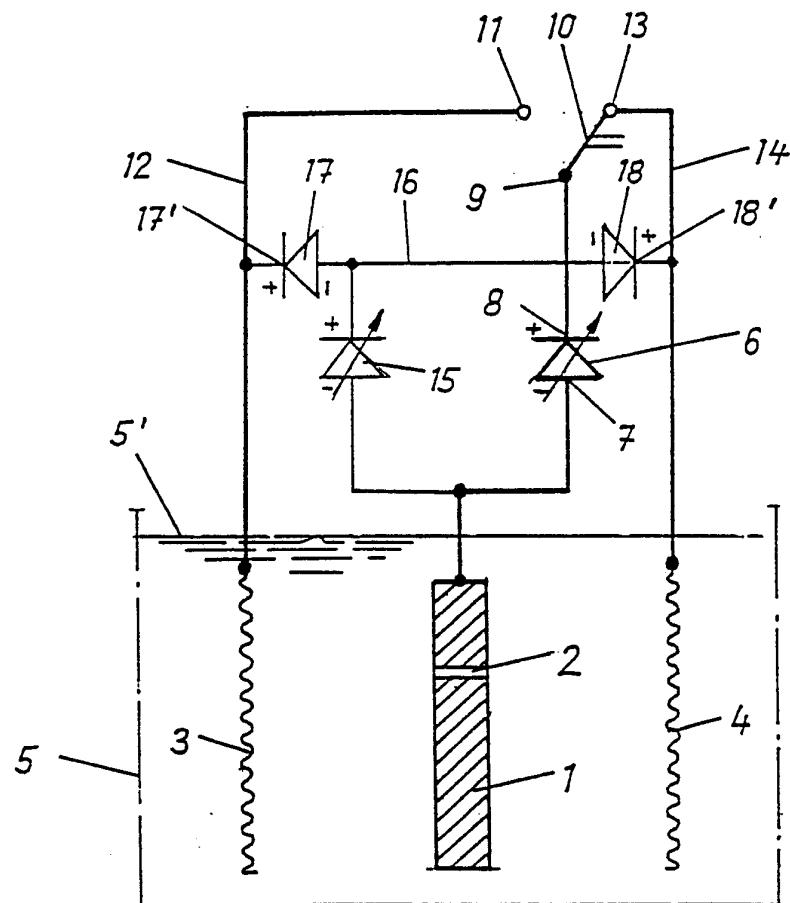


Fig. 1

2/3

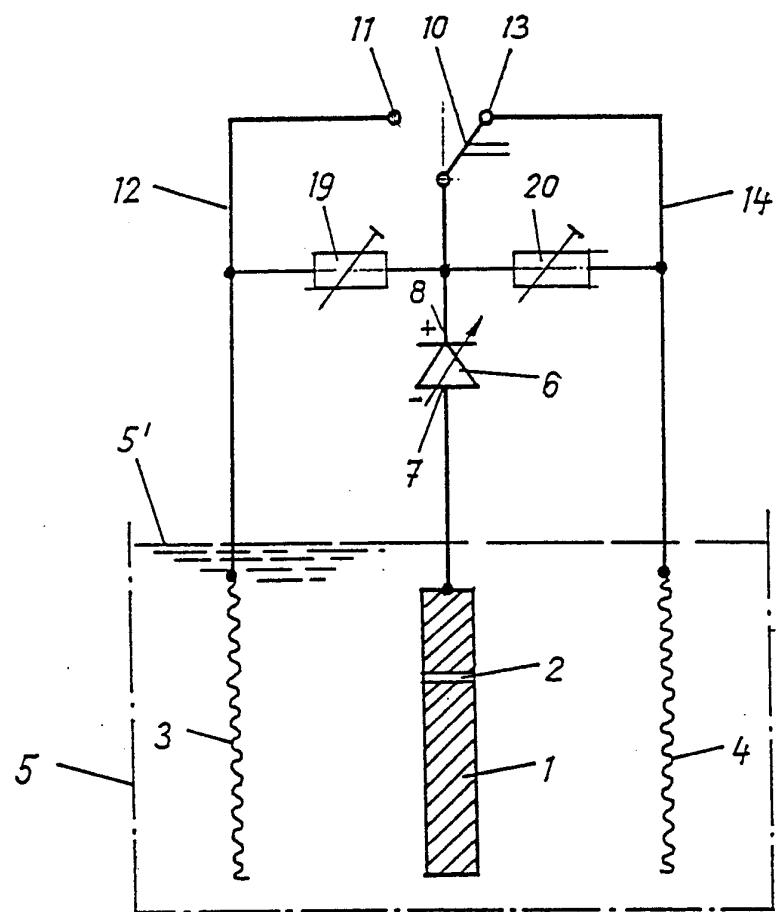


Fig. 2

3/3

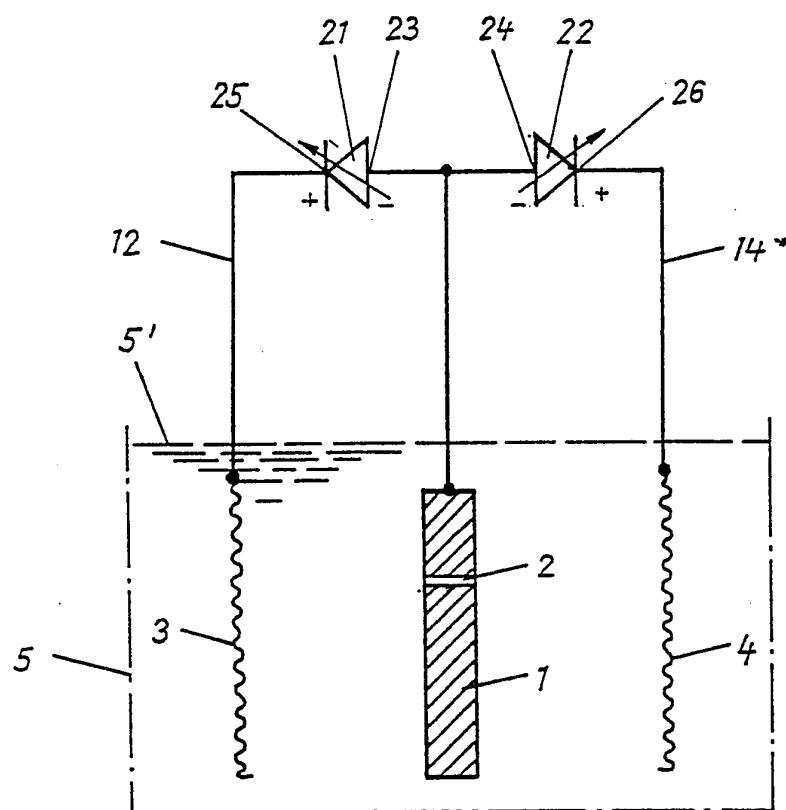


Fig. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 92/00162

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) \*

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.<sup>5</sup> C25D5/00

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl. <sup>5</sup>	C25D

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT\*

Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	DE, A, 1 815 925 (TELEFUNKEN PATENTVERWERTUNGSGESELLSCHAFT MBH) 25 June 1970 see claim 1; figure 1	1,2,3,4

\* Special categories of cited documents: <sup>10</sup>

- "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

"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

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
19 May 1992 (19.05.92)	11 June 1992 (11.06.92)
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer
European Patent Office	

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 9200162**  
**SA 57150**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 19/05/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-1815925	25-06-70	None	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/DE 92/00162

Internationales Aktenzeichen

<b>I. KLASSEKTIFFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
<p>Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. 5 C25D5/00</p>		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierte Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	C25D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>		
Art. <sup>a</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	DE,A,1 815 925 (TELEFUNKEN PATENTVERWERTUNGSGESELLSCHAFT MBH) 25. Juni 1970 siehe Anspruch 1; Abbildung 1  ----	1,2,3,4
<small><sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup> :</small> <ul style="list-style-type: none"> <li>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</li> <li>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</li> <li>"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)</li> <li>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</li> <li>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</li> </ul> <small><sup>b</sup> "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 Erfahrung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</small> <small><sup>c</sup> "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfahrung kann nicht als neu oder auf erfiederischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</small> <small><sup>d</sup> "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfahrung kann nicht als auf erfiederischer 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</small> <small><sup>e</sup> "&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</small>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1	19. MAI 1992	11. 06. 92
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevoilächtigten Bediensteten
EUROPAISCHES PATENTAMT		NGUYEN THE NGHIEP N. 

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9200162  
SA 57150

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

19/05/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-1815925	25-06-70	Keine	