



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 ⁵ : C25D 5/22, 5/08, 5/06 C25D 7/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/03655 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Februar 1994 (17.02.94)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/00684 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. August 1993 (02.08.93) (30) Prioritätsdaten: P 42 25 541.4 1. August 1992 (01.08.92) DE P 43 24 330.4 20. Juli 1993 (20.07.93) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ATO-TECH DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Erasmusstraße 20-24, D-10553 Berlin (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHNEIDER, Reinhard [DE/DE]; Alte Fürther Straße 27, D-90556 Cadolzburg (DE). SCHRÖDER, Rolf [DE/DE]; Siegfriedstraße 25, D-90559 Burgthann (DE). WOLFER, Klaus [DE/DE]; Nürtinger Straße 81, D-71032 Böblingen (DE). KOSIKOWSKI, Thomas [DE/DE]; Ginsterweg 6, D-90559 Burgthann (DE).</p>		<p>(74) Anwalt: EFFERT, Udo; Drosselweg 36, D-16761 Stolpe-Süd (DE). (81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: PROCESS FOR THE ELECTROLYTIC PROCESSING ESPECIALLY OF FLAT ITEMS AND ARRANGEMENT FOR IMPLEMENTING THE PROCESS</p>		
<p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ELEKTROLYTISCHEN BEHANDELN VON INSBESONDERE FLACHEM BEHANDLUNGSGUT, SOWIE ANORDNUNG, INSBESONDERE ZUR DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS</p>		
<p>(57) Abstract The invention relates to a process for the electrolytic processing of flat and perforated items, especially in the form of printed circuit boards with drillings, which are taken through a treatment bath or to a processing station by conveyor means, in which there are means for reducing the metal-ion-depleted diffusion region in front of the surface of the items to be processed. For this purpose, in the presence of an anode and a cathodic item (K) or a cathode and an anodic item, the surface (K1) of the item to be treated is continuously mechanically wiped and the electrolyte is moved in a component substantially perpendicular to the plane of the item to be processed and taken through its drillings (42). The description also relates to an arrangement for implementing the process which contains means (W) for wiping the surfaces of the items to be treated and means to move the electrolyte through its drillings.</p>		
<p>(57) Zusammenfassung Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum elektrolytischen Behandeln von plattenförmigem und mit Bohrungen versehenem Behandlungsgut, insbesondere in Form von mit Bohrlöchern versehenen Leiterplatten, das von Transportmitteln durch ein Behandlungsbad hindurch bewegt oder zu einer Behandlungsstation geführt wird, wobei Mittel zur Reduzierung der vor der Oberfläche des Behandlungsgutes gelegenen an Metallionen verarmten Diffusionszone vorgesehen sind. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei Vorhandensein einer Anode und eines kathodischen Behandlungsgutes (K) oder Vorhandensein einer Kathode und eines anodischen Behandlungsgutes die zu behandelnde Fläche (K1) des Gutes kontinuierlich und maschinell gewischt wird und daß der Elektrolyt mit einer zur Ebene des Behandlungsgutes im wesentlichen senkrechten Bewegungskomponente bewegt und durch dessen Bohrungen oder Bohrlöcher (42) hindurchgeleitet wird. Es wird weiterhin eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens beschrieben, die Mittel (W) zum Wischen der Oberflächen des Behandlungsgutes und Mittel zum Bewegen des Elektrolyten durch dessen Bohrlöcher enthält.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slowakischen Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TG	Togo
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mali	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Verfahren zum elektrolytischen Behandeln von insbesondere flachem Behandlungsgut sowie Anordnung, insbesondere zur Durchführung dieses Verfahrens

5

Die Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren zum elektrolytischen Behandeln von plattenförmigem und mit Bohrungen versehenem Behandlungsgut, insbesondere in Form von mit Bohrlöchern versehenen Leiterplatten, das von Transportmitteln durch ein Behandlungsbad hindurch bewegt, oder zu einer Behandlungsstation geführt wird, wobei Mittel zur Reduzierung der Dicke einer an Metallionen verarmten Zone (Diffusions-

10 schicht) vorgesehen sind, die sich in Kontakt mit dem Behandlungsgut befinden. Das bevorzugte Einsatzgebiet der Erfindung ist das Galvanisieren, auf das anschließend auch näher eingegangen wird. Die Erfindung ist auch einsetzbar beim elektrolytischen Ätzen.

15

20

Die Oberfläche des Behandlungsgutes bzw. deren Diffusionsschicht verarmt nachteiligerweise beim Behand-

lungsvorgang an Metallionen, da die Kathode mehr an Ionen an sich zieht, als üblicherweise aus dem umgebenden Behandlungsbad nachkommt. Dies führt zu einer Reduzierung der zulässigen spezifischen Stromdichte und damit dazu, daß für die Erzielung eines solchen Metallauftrages bestimmter Dicke entsprechend viel an Behandlungszeit benötigt wird.

Um diesem Nachteil abzuhelpfen, kennt man das sogenannte "high speed"-Verfahren, bei dem der Elektrolyt mit großer Geschwindigkeit und Menge entlang der Kathodenoberfläche zwischen dieser und der Anode hindurchgeführt wird (siehe z.B. europäische Patentschrift 0 142 010 und deutsche Patentschrift 35 25 183). Hiermit wird zwar eine verbesserte, d.h. erhöhte Stromdichte des Metallauftrages auf der kathodischen Ware erreicht. Jedoch ist die Erzeugung, Beherrschung und Ableitung eines solchen Elektrolytstromes relativ aufwendig. Die Schaffung der hierfür notwendigen Strömungskanäle erfordert nämlich zusätzliche konstruktive Aufwendungen. Außerdem kann sich die Art und Weise der Führung des Behandlungsgutes kompliziert gestalten. Sie ist deshalb auch nur für endloses Behandlungsgut, wie Bänder oder Drähte, bekannt geworden.

Aus DE-OS 36 03 856 sind ein Verfahren und Vorrichtung zur Galvanisierung von ebenen Werkstücken wie Leiterplatten bekannt. Die plattenförmigen Werkstücke werden von einem kathodisch geschalteten, mit relativ langsamer Umdrehungsgeschwindigkeit rotierenden Walzenpaar erfaßt und transportiert. Der Elektrolyt wird von einem anodisch geschalteten Walzenpaar, dessen Oberfläche Flüssigkeit aufnehmen kann, auf das Werkstück übertragen. Dabei wird bewußt ein geringer Ab-

stand zwischen Werkstückoberfläche und Oberfläche der anodischen Walzen eingehalten. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der anodischen Walzen ist relativ hoch, um eine entsprechend schnelle Elektrolytbewegung entlang der Oberfläche des Werkstückes zu erreichen. Hiermit soll eine Erhöhung der Stromdichte gegenüber einer herkömmlichen Tauchbadgalvanisierung erreicht werden. Es werden also rotierende unlösliche Walzenpaare als Anoden beschrieben. Das Metall wird über den Elektrolyten gelöst zugeführt. Die Anodenwalzenpaare befinden sich nicht unter Badspiegel, deshalb muß der Elektrolyt laufend an die Galvanisierstelle herangebracht werden. Die hier zuführbare Elektrolytmenge ist begrenzt, nicht zuletzt wegen der engen Kunststoffabschirmungen über den Walzen. Durch diese Begrenzung ist auch die mögliche Galvanisierstromdichte begrenzt. Die Kunststoffabschirmungen sind aber nötig, um ein unerwünschtes Galvanisieren der kathodisch geschalteten weiteren Walzenpaare, die dem Transport der Leiterplatten dienen, zu verzögern.

Weil die rotierenden anodischen Walzenpaare die Leiterplattenoberseiten nicht berühren, wird die an der Oberfläche befindliche Diffusionsschicht nicht mechanisch gestört. Der Abstand der anodischen Walzen von der Leiterplattenoberseite und damit des Paares voneinander ist jedoch nötig, um die Galvanisierströme für beide Plattenseiten individuell einstellen zu können. Beim Galvanisieren des Leiterbahnbildes ist dies immer erforderlich, denn beide Plattenseiten werden in der Praxis ungleichmäßige Kupferflächen aufweisen. Aus diesem Grunde werden die Anoden der Leiterplattenoberseite von einem Badstromgleichrichter gespeist und die Anoden der Unterseite von einem

anderen Gleichrichter. Jeder Gleichrichter ist im Strom individuell einstellbar.

5 Ein weiterer Nachteil der genannten Erfindung ist die sehr schlechte Druchströmung von feinen Löchern in den Leiterplatten. An sich gegenüberliegenden Plattenseiten wird nahezu drucklos Elektrolyt in geringer Menge herangeführt. Dies verhindert die Lochdurchströmung, was eine unzureichende Galvanisierung der Lochwandungen bis hin zu Anbrennungen in den Löchern
10 zur Folge hat.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren so zu gestalten, daß die erwünschte Reduzierung der Dicke der an Ionen verarmten Grenzschicht auf der Anoden- bzw. Kathodenoberfläche (Diffusionsschicht) und damit eine entsprechend erhöhte Stromdichte des aus dem Elektrolyten auf die anodische bzw. kathodische Ware fließenden Galvanisierstromes erreicht wird, wobei aber die verfahrensmäßigen und konstruktiven Aufwendungen der sogenannten "high speed" Strömungstechnik vermieden sind.
15

25 Die Lösung dieser Aufgaben- bzw. Problemstellung wird zunächst ausgehend vom gattungsgemäßen Stand der Technik darin gesehen, daß bei Vorhandensein einer Anode und eines kathodischen Behandlungsgutes, oder Vorhandensein eines anodischen Behandlungsgutes und einer Kathode die zu behandelnde Fläche des Gutes
30 kontinuierlich und maschinell gewischt wird und daß der Elektrolyt mit einer zur Ebene des Behandlungsgutes senkrechten Bewegungskomponente bewegt und durch dessen Bohrungen oder Bohrlöcher (im folgenden der Einfachheit halber nur noch "Bohrlöcher" genannt)
35

hindurch geleitet wird. Durch ein solches Wischen der betreffenden Fläche oder Flächen wird in einer einfachen und vorteilhaften, sowie industriell durchzuführenden Weise der nachteiligen Verarmung der Diffusionsschicht an Metallionen entgegengewirkt. Es wird die Diffusionsschicht weitgehend zerstört und damit die ionenarme Zone an der betreffenden Oberfläche, oder den betreffenden Oberflächen ganz oder zumindest überwiegend beseitigt. Die Metallionen des Elektrolyten können somit direkt an die Oberfläche des betreffenden Gutes gelangen bzw. beim Ätzen davon entfernt werden. Hinsichtlich weiterer Vorteile wird auf die nachfolgenden Erläuterungen der verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten der Erfindung, und zwar sowohl in verfahrensmäßiger, als auch in gegenständlicher Hinsicht verwiesen. Durch die erfindungsgemäße Kombination des vorgenannten Wischens und der hierdurch erzielten Metallisierung der Oberflächen mit der Metallisierung der Innenwand der Bohrlöcher aufgrund des Hindurchleitens des Elektrolyten durch die Bohrlöcher wird zugleich eine hinreichende Behandlung der Innenwand der Bohrlöcher erreicht und somit in einem Arbeitsgang bei zufriedenstellendem Ergebnis und mit relativ einfachen Maßnahmen die Metallisierung des Behandlungsgutes an allen erforderlichen Bereichen (Oberflächen und Bohrlöchern) erreicht. Die vorgenannte Kombination hat in dem Zusammenhang den Vorteil, daß durch den Wischvorgang eine etwa vorhandene Oberflächenspannung an der in den Bohrlöchern befindlichen Flüssigkeit gestört wird, was die Metallisierung der Bohrlöcherinnenwand weiter erleichtert. Wie die Ausführungsbeispiele dieser Erfindung zeigen, lassen sich die baulichen Mittel für das Wischen einerseits und das Hindurchführen des Elektrolyten durch die Bohrlöcher (sogenanntes Fluten) anderer-

seits in einfacher und zugleich raumsparender Weise
miteinander vorsehen, in bevorzugter Ausführung der
Erfindung sogar miteinander kombinieren. Hierzu wird
beispielsweise auf die Ausführung nach Fig. 15 ver-
wiesen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß mit
dem vorgenannten Fluten - insbesondere wenn dies noch
durch die Unterstützung eines Hineindrückens des
Elektrolyten, z.B. mittels einer Pumpe, in die Bohr-
löcher und/oder eines Heraussaugens des Elektrolyten
aus den Bohrlöchern mittels einer Saugvorrichtung
geschieht - etwa noch in den Bohrlöchern vorhandene
Partikel aus den Bohrlöchern herausgebracht und weg-
transportiert werden können. Hiermit ist die Gefahr
vermieden, daß die sich in den Bohrlöchern verfange-
nen Partikel durch die Metallisierung eingebettet
werden und das betreffende Bohrloch verstopft wird,
was zum Ausschluß der betreffenden Platte führt.

Ferner ist in dem Zusammenhang die Gefahr vermieden,
daß noch am Rand der Bohrlöcher haftende Abrieb- oder
Spanteilchen von den Wischüberzügen erfaßt und ent-
lang der Oberfläche des Behandlungsgutes transpor-
tiert werden, wodurch die sehr empfindliche Oberflä-
che des Behandlungsgutes beschädigt und damit sogar
unbrauchbar werden kann.

Eine ergänzende Lösung der Aufgabe stellt ein Verfah-
ren dar, bei dem eine entsprechende Relativbewegung
zwischen dem kathodischen oder anodischen Behand-
lungsgut einerseits und einer anodenseitigen oder
kathodenseitigen Wischvorrichtung andererseits die
erfindungsgemäße Wirkung erzielt.

Für die Erzielung dieser Relativbewegung kann die
Transportbewegung des Behandlungsgutes als Alternati-

ve einsetzbar sein, wenn das Behandlungsgut von Transportmitteln durch ein Behandlungsbad hindurchgeführt wird.

- 5 Die weiteren Unteransprüche stellen bevorzugte Ausführungen der Erfindung dar.

Die erfindungsgemäßen Möglichkeiten an Verfahrensmaßnahmen, die zur Lösung der Aufgabe vorgesehen sind, können bevorzugt zum Galvanisieren, aber auch zum elektrolytischen Ätzen eingesetzt werden. Dabei hat das zu behandelnde Gut (Werkstück) anodische Funktion, d.h. ist anodisch angeschlossen. Das abgeätzte Metall wird auf einer Gegenelektrode (Kathode) niedergeschlagen. Die Gegenelektrode kann die Wischvorrichtung sein. Es wird dann in einem späteren Arbeitsgang davon abgetragen und wieder gewonnen. Ein solches elektrolytisches Ätzen ist eine Alternative zu einem rein chemischen Ätzen. Beim elektrolytischen Ätzen wird durch ein gleichzeitiges Wischen der Anoden eine dort auftretende Grenzschicht gestört werden.

Zur Vereinfachung der Darstellung der Erfindung wird diese nachfolgend und auch in der Beschreibung von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung an Hand von Verfahren und Vorrichtungen zum Galvanisieren erläutert.

30 Durch die Relativbewegung der mit einem Überzug versehenen Anode relativ zu dem zu galvanisierenden Behandlungsgut, wobei der Überzug am Behandlungsgut anliegt, wird die (siehe oben) Diffusionsschicht weitgehend zerstört und damit die an Metallionen verarmte Zone an der Oberfläche des Behandlungsgutes

ganz oder zumindest überwiegend beseitigt. Die Ionen des Elektrolyten können durch den Überzug von der Anode direkt an die Oberfläche des Behandlungsgutes gelangen und dieses metallisieren. Es können hiermit

5 relativ hohe Stromdichten erreicht werden, und zwar mit einer guten Qualität, insbesondere mit einer gleichmäßigen Stärke der auf der Warenoberfläche niedergeschlagenen Metallschicht, z.B. einer Kupferschicht. Dies ist ein wesentlicher Vorteil, der insbesondere dann von Bedeutung ist, wenn nicht die gesamte Fläche beschichtet werden soll, sondern nur die Oberfläche von Leiterbahnen, die sich auf einer solchen Leiterplatte befinden. Ein weiterer wesentlicher

10 Vorteil der Erfindung besteht darin, daß der Abstand zwischen der Anode und der kathodischen Ware nur noch durch die Dicke des Überzuges der Wischvorrichtung bestimmt wird, wobei diese Dicke aber relativ gering sein kann. Aufgrund des somit erzielten, sehr geringen Abstandes zwischen Anode und Kathode sind unterschiedliche Feldlinienkonzentrationen des von der

15 Anode zur Kathode fließenden Galvanisierstromes praktisch nicht vorhanden, zumindest wesentlich geringer als bei Anordnungen, bei denen zwischen Anode und Kathode ein demgegenüber größerer Abstand gegeben ist. Um die schädlichen Auswirkungen, nämlich erhöhte Metallniederschläge an Randbereichen, z.B. der sogenannte "Hundeknochen"-Effekt, bei vorbekannten Anordnungen mit einem relativ großen Abstand zwischen Anode und Kathode zu vermeiden, mußten entsprechende

20 Aufwendungen, z.B. Abblendungen, vorgesehen werden. Dies gilt insbesondere für ein plattenförmiges Behandlungsgut, wie elektronische Leiterplatten, das mit einer Vielzahl von Bohrungen versehen ist. Hier können sich am Randbereich der Platten und in den

25 Bohrlöchern Streuungen (sogenannte "Bohrlochstreuer-

30

35

te") ergeben, die erheblich sind. Es ist ein wesentlicher Vorteil der Erfindung, daß mit ihr höhere Stromdichtewerte erreicht werden, ohne daß sich durch die Verarmung an Metallionen sogenannte Anbrennungen oder dergleichen des abzuscheidenden Metalls einstellen. Abblendungen oder ähnliche Maßnahmen gegen zu große Streuungen des Galvanisierstromes sind nicht nötig. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt darin, daß sie zur automatischen Galvanisierung von eine Anlage kontinuierlich durchlaufendem Behandlungsgut (gelochte Platten oder dergleichen) geeignet ist. Dies wird bevorzugt bei horizontal angeordnetem und transportiertem Behandlungsgut erfolgen (siehe hierzu beispielsweise die später erläuterte DE-OS 36 24 481). Jedoch kann die Erfindung nicht nur bei horizontalem, sondern auch im vertikalen oder schrägen Durchlauf angewandt werden, und zwar bei Erzielung der vorstehend erläuterten Vorteile, insbesondere Vermeidung von schädlichen Streuungen bei hohen Stromdichten. Wenn höhere Stromdichten angewandt werden können, wie es das Ergebnis der Erfindung ist, wird auch die Transportgeschwindigkeit schneller oder die Behandlungsstrecke kürzer. Insbesondere ist es nicht nötig, für eine störend hohe Strömungsgeschwindigkeit des Elektrolyten zu sorgen.

Mit der Erfindung wird automatisch ein Wischeffekt an der gesamten zu behandelnden Oberfläche, insbesondere beider Seiten bzw. Flächen der plattenförmigen Ware erreicht. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß man zwar für die Galvanisierung von Hand das sogenannte Tampongalvanisieren kennt, wie es insbesondere zur Behandlung, Reparatur oder Ausbesserung von größeren Bauteilen angewendet wird, die nicht oder nur unter sehr erschwerten Umständen in einer Galvani-

sieranlage behandelt werden können. Typische Beispiele sind hierfür das Ausbessern oder Galvanisieren von metallischen Kirchendächern, von größeren Denkmälern und dergleichen mehr. Im einzelnen wird hierzu auf die Veröffentlichungen von RUBINSTEIN in der Zeitschrift "Galvanotechnik" Nr. 73 (1982) Seiten 120 ff, Nr. 79 (1988) Seiten 2876 ff und Seiten 3263 ff verwiesen. Ein solches Tamponverfahren ist aber nur für die vorgenannten Sonderfälle einsetzbar, nicht jedoch für die industrielle Fertigung von mit Bohrungen versehenen Platten oder dergleichen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird nicht nur die Transportgeschwindigkeit des Behandlungsgutes, sondern auch eine Eigengeschwindigkeit der anodischen, mit dem Überzug versehenen Vorrichtung zur Erzielung eines intensiven Wischeffektes eingesetzt. Es lassen sich je nach Anforderungen und Bauweise die unterschiedlichsten Effekte und Wischgeschwindigkeiten erreichen.

Die genannte Relativgeschwindigkeit kann gering sein, z.B. bis nahezu null. Ferner kann bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Druck von der Wischvorrichtung auf das Behandlungsgut ausgeübt werden. Bei Vorhandensein eines elastischen Überzuges an der Wischvorrichtung kann der Überzug gestaucht oder gepreßt werden. Abgesehen davon, daß damit Ungleichheiten in der Dicke des Behandlungsgutes ausgeglichen werden können, trägt dies dazu bei, den erfindungsgemäßen Effekt der Störung der Diffusionsschicht zu verstärken. Insbesondere gilt dies für die offenbarten Kombinationen der Merkmale.

Weitere Verfahrensmaßnahmen fördern den Durchsatz des Elektrolyten durch die Bohrlöcher und damit die Metallisierung der Innenwände der Bohrlöcher. Sie tragen ferner dazu bei, in den Bohrlöchern vorhandene Partikel oder dergleichen aus diesen herauszubringen.

5
10
15
20
25
Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zum elektrolytischen Behandeln von plattenförmigem und mit Bohrungen versehenem Behandlungsgut, insbesondere von mit Bohrlöchern versehenen Leiterplatten, das von Transportmitteln durch ein Behandlungsbad hindurch bewegt, oder zu einer Behandlungsstation geführt wird, wobei Mittel zur Reduzierung der Dicke einer an Metallionen verarmten Zone (Diffusionsschicht) vorgesehen sind, die sich im Kontakt mit dem Behandlungsgut befinden, zu schaffen, welche eine einwandfreie und zugleich mit einfachen Mitteln mögliche elektrolytische Behandlung von einer oder beiden Oberflächen des Gutes als auch der darin befindlichen Bohrungen oder Bohrlöcher (im folgenden kurz "Bohrlöcher" genannt) erreicht. Dies ist insbesondere mit den Verfahrensmaßnahmen nach einem oder mehreren der Verfahrensansprüche der vorliegenden Erfindung möglich.

30
35
Zur Lösung dieser Aufgaben- bzw. Problemstellung ist zunächst vorgesehen, daß die Anordnung Mittel zum Wischen der Oberfläche oder der Oberflächen entweder eines kathodischen Behandlungsgutes oder eines anodischen Behandlungsgutes und ferner Mittel zum Bewegen des Elektrolyten mit einer in etwa vertikal zur Ebene des Behandlungsgutes verlaufenden Strömung durch dessen Bohrlöcher hindurch aufweist (Flutungsmittel). Diese Lehre der Erfindung ist in konstruktiv einfacher Form zu verwirklichen, wie es aus den weiteren

Ausführungen, insbesondere der Erläuterung der Ausführungsbeispiele noch näher hervorgeht.

5 Wischvorrichtungen mit dem Überzug sind eine für das maschinelle Wischen besonders günstige Ausführungsform der Erfindung.

10 Es empfiehlt sich, den Überzug mit einer gewissen Andruckkraft an der Oberfläche des Behandlungsgutes anliegen zu lassen. Dies ist insbesondere für die Behandlung der Leiterbahnen und Bohrlöcher von Vorteil, da die in den Bohrlöchern befindliche Flüssigkeit an ihren Oberflächen eine gewisse Oberflächenspannung hat, welche durch dieses Wischen gestört
15 wird, so daß hiermit der Weg für Ionen zur Bildung einer Metallschicht (beim Galvanisieren) an den Oberflächen freigemacht wird. Eine solche Andruckkraft kann beispielsweise durch federnde Lagerungen der Wischvorrichtung, insbesondere der vorgenannten Rollen erzielt werden.
20

Ein flaches Behandlungsgut ist besonders geeignet, zwischen Rollen hindurchgeführt zu werden. Rollen sind in ihrem Aufbau und Einsatz in Anlagen zur Behandlung von plattenförmigen Gegenständen an sich
25 bekannt, jedoch nicht gemäß der Lehre der Erfindung in dieser Form der Wischrollen, sondern nur als Transport- und Führungsrollen sowie Abquetschrollen zum Abdichten. Sie haben den Vorzug eines einfachen und robusten Aufbaues und Einbaues in eine Behandlungsanlage. Im Unterschied zu bekannten Transportrollen oder Andruckrollen haben aber hier die Wischrollen mit ihren Überzügen die Funktion der Erzielung des erläuterten maschinell erzeugten Wischeffektes,
30 d.h. ihre Umlaufgeschwindigkeit weicht bewußt von der
35

Transportgeschwindigkeit des an ihnen anliegenden
Behandlungsgutes ab. Sie können auch zugleich als
Gegenelektrode zu dem zu behandelnden Gegenstand aus-
gebildet sein. Die vorgenannte Geschwindigkeitsabwei-
5 chung kann durch die jeweiligen Größen der vorgenann-
ten Geschwindigkeiten und/oder deren jeweiligen Rich-
tungen erzielt werden. Auch an dieser Stelle ist zu
sagen, daß die erwähnte Geschwindigkeitsabweichung
bzw. Relativgeschwindigkeit gering, bis nahezu null
10 sein kann. Ferner wird in dem Zusammenhang auf die
Ausführungsmöglichkeit der Erfindung gemäß den An-
sprüchen 23 und 43 sowie die Verfahrensmaßnahmen nach
den Ansprüchen 10 und 11 verwiesen.

15 Die Wischrollen mit ihrem Überzug können ferner me-
chanisch den Abtrag von Partikeln begünstigen. Dies
gilt insbesondere dann, wenn Sie mit einer gewissen
Andruckkraft an die Oberfläche des Behandlungsgutes
gedrückt werden. Auch können hierdurch Störschichten
20 auf der Kathode, wie z.B. auf der Oberfläche hängende
Gasbläschen entfernt werden.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen zur Verstärkung
der Metallisierung der Innenwand der Bohrlöcher be-
25 stehen in Mitteln und Vorrichtungen zum Hindurchbewe-
gen (Fluten) des

30

35

1 Elektrolyten durch die Bohrlöcher mit entsprechendem Über-
druck oder Unterdruck. Hiermit wird auf die Flutungsmittel
und zugehörige Anordnungen der Ansprüche 27 und folgende
verwiesen. Insbesondere empfiehlt sich hierbei eine Anord-
5 nung nach den Ansprüchen 31 bis 34.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind den weite-
ren Unteransprüchen, sowie der nachfolgenden Beschreibung
und der zugehörigen Zeichnung von erfindungsgemäßen Ausfüh-
10 rungsmöglichkeiten zu entnehmen. In der im wesentlichen
schematischen Zeichnung zeigt:

15 Fig. 1: eine prinzipielle Darstellung des Verfahrens
nach der Erfindung, teilweise im Schnitt,

Fig. 2: in der Stirnansicht und zum Teil im Schnitt
eine Ausführung zur Durchführung des oder der
Verfahren nach der Erfindung.

20 Fig. 3: die zu Fig. 2 gehörende Seitenansicht,

Fig. 4: eine Draufsicht auf die Transportvorrichtung
in Fig. 2 und Fig. 3,

25 Die nachfolgend angegebenen Figuren sind gegenüber
den Darstellungen der Fig. 2 bis 4 durchweg in einem
größeren Maßstab gezeichnet.

30 Fig. 5: die Transportvorrichtung im Schnitt gemäß
der Linie V-V in Fig. 4,

Fig. 6: die in Fig. 2 umkreiste Einzelheit VI im
vergrößerten Maßstab und zum Teil geschnit-
35 ten

Fig. 7: ein erstes Ausführungsbeispiel in der Ausge-

- 1 staltung und Anordnung der Wischrollen,
- Fig. 8: ein zweites Ausführungsbeispiel in der
Ausgestaltung und Anordnung der Wischrollen
5 und des Flutens,
- Fig. 9: ein drittes Ausführungsbeispiel hinsichtlich
Ausgestaltung und Anordnung der Wischrollen,
sowie der Zu- und Abführung der Elektrolyt-
10 flüssigkeit und des Flutens,
- Fig. 10: ein viertes Ausführungsbeispiel in der
Ausführung und Ausgestaltung von Wischrol-
len, sowie der Zu- und Abführung der Elek-
15 trolytflüssigkeit und des Flutens,
- Fig. 11: ein fünftes Ausführungsbeispiel in der
Ausgestaltung und Anordnung von Wisch- und
Tragrollen und der Zuführung der Elektrolyt-
20 flüssigkeit, sowie des Flutens,
- Fig. 12, 13: ein sechstes und siebentes Ausführungsbei-
spiel der Erfindung mit Wisch- und Flutungsmitteln,
25
- Fig. 14: ein achttes Ausführungsbeispiel in der Ausge-
staltung und Anordnung von Wisch- und Trag-
rollen und der Zuführung von Elektrolytflüs-
sigkeit, sowie des Flutens,
30
- Fig. 15: ein neuntes Ausführungsbeispiel der Erfin-
dung in der Ausgestaltung der Wischrollen
und einer zugehörigen Führung des Elektroly-
ten, sowie des Flutens,
35
- Fig. 16: ein weiteres (zehntes) Ausführungsbeispiel
der Erfindung zur Erzielung des Flut- und

1 Wischeffektes,

Fig. 17: ein weiteres (elftes) Ausführungsbeispiel
der Erfindung zur Erzielung des Flut- und
5 Wischeffektes.

In der schematischen Darstellung der Fig. 1 ist das Prinzip
der Erfindung dargestellt. Fig. 1 zeigt schematisch das
Prinzip der Erfindung bei einem kathodischen Behandlungsgut
10 K mit zu behandelnder Fläche K1 und dazugehöriger Wischvor-
richtung W. Diese Wischvorrichtung W hat anodische Funktion.
Die vorgenannte Wischvorrichtung kann Wischrollen gemäß den
nachstehenden Ausführungsbeispielen aber auch andere Wisch-
vorrichtungen sein. Der Wischvorgang erfolgt auf jeden Fall
15 maschinell. Dies kann an einem durch eine Reihe von Behand-
lungsbädern hindurchgeführten Behandlungsgut, also im we-
sentlichen kontinuierlich, aber auch bei einem Behandlun-
gsgut geschehen, das in eine der Behandlungsstationen bzw. in
ein Behandlungsbad eingeführt und dort behandelt wird. Im
20 letztgenannten Fall ist der Wischbetrieb und der nachstehend
erläuterte Flutbetrieb diskontinuierlich. Bei einem platten-
förmigen Behandlungsgut kann bzw. können sowohl eine der
beiden Oberflächen, als auch beide Oberflächen des platten-
förmigen Behandlungsgutes gewischt werden. Zugleich erfolgt
25 ein Hindurchführen des Elektrolyten durch die Bohrlöcher
(sogenanntes "Fluten"). Hinsichtlich Einzelheiten des vorge-
nannten Vorganges wird auf die nachstehend erläuterten
Ausführungsbeispiele verwiesen.

30 Die Fig. 2 bis 6 zeigen die eingangs bereits erwähnte,
hauptsächliche Einsatzmöglichkeit der Erfindung, nämlich
eine Badstation einer Galvanisieranlage, die gemäß der
Erfindung ausgestaltet ist, einschließlich der Transportmit-
tel für das Behandlungsgut. Es können eine Reihe solcher
35 Badstationen hintereinander vorgesehen sein, um Behandlungen
mit unterschiedlichen Bädern durchführen zu können.

1

Im Badbehälter 1 befindet sich die nicht dargestellte Badflüssigkeit. Das in Pfeilrichtung 2 eingeführte Behandlungsgut wird zwischen Führungsrollen, Transportrollen und den noch näher zu erläuternden Wischrollen hindurchgeführt. Das Behandlungsgut kann gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung horizontal transportiert und behandelt werden. Nach der Behandlung tritt das Gut in Pfeilrichtung 3 aus der Anlage wieder heraus. In den Bereichen 4 und 5 sind lediglich Transport- und/oder Führungsrollen vorhanden und dargestellt, während im Bereich 6 zusätzlich zu etwaigen Transport- und/oder Führungsrollen auch noch Wischrollen gemäß der Erfindung vorgesehen sind. Diese sind im einzelnen anhand mehrerer Ausführungsbeispiele der Fig. 6 bis 12 erläutert, wobei der Abschnitt 6 in Fig. 3 dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7, 8 oder 9 entspricht.

Die Bewegungsbahn für das Behandlungsgut hat die in Fig. 2 mit "a" bezeichnete Position und Breite. Die Bewegungsrichtung 2-3 verläuft in Fig. 2 senkrecht zur Zeichenebene. Neben der Bewegungsbahn des Behandlungsgutes befindet sich in diesem Beispiel eine Transportvorrichtung 7, um ein in Fig. 2 mit Ziffer 8 angedeutetes plattenförmiges Behandlungsgut an einem seitlichen Rand 8' mit Transportmitteln in Form einer Klammer 9 klemmend zu erfassen und in der Transportrichtung 2-3 zu bewegen. Eine solche Transportvorrichtung ist Gegenstand von DE-OS 36 24 481, auf deren Offenbarungsinhalt hiermit Bezug genommen wird. Doch ist die Erfindung nicht auf die Verwendung einer derart gestalteten Transportvorrichtung beschränkt. Dieser seitliche Halt des plattenförmigen Behandlungsgutes durch die Klammern 9 hat besonders im Zusammenhang mit dem erläuterten "Fluten", d.h. dem Hindurchdrücken oder -saugen von Elektrolyt durch die Bohrlöcher des Gutes einen besonderen Vorteil. Bei diesem Fluten entsteht in der Flutungsrichtung ein entsprechender Druck auf das Behandlungsgut. Die seitlich am Behandlungsgut fest angreifenden Klammern verhindern, daß die jeweilige

1 Platte durch den Flutdruck verschoben wird. Die vorgenannten
Bohrlöcher und die Mittel zum Fluten sind allerdings aus
Gründen der Übersichtlichkeit nicht in den Fig. 2 bis 6
dargestellt. Hierzu wird ebenfalls auf die nachfolgenden
5 Ausführungsbeispiele verwiesen. Eine Klammer 9, bestehend
aus zwei Bügeln 11, bildet ein Transportmittel 10. Sämtliche
Transportmittel sind an einem endlos umlaufenden Förderband
12, 12' befestigt, das in Pfeilrichtung 13 (siehe Fig. 4)
umläuft. Wenn sich die Transportmittel 10 auf der Seite des
10 Trums 12' (siehe Fig. 3) des Förderbandes befinden, so sind
die Klammern 9 in Halteposition (siehe die Darstellung der
linken Seite der Transportvorrichtung 7 in Fig. 2). Sobald
die Transportmittel 10 aus dem Bereich des Trums 12' heraus
in den des in Fig. 4 oberen Trums 12 gelangen, werden die
15 beiden Bügel 11 der Klammern 9 etwas auseinandergezogen, so
daß zwischen ihnen ein Abstand besteht (siehe rechte Seite
der Transportvorrichtung 7 in Fig. 2). Diese Transportvor-
richtung bewegt das Behandlungsgut mit einer bestimmten,
erforderlichenfalls einstellbaren Geschwindigkeit in der
20 Richtung 2-3.

Fig. 5 zeigt die Transportvorrichtung im Detail. Daraus ist
ersichtlich, daß im Bereich des Trums 12 durch Auflaufen
eines der Bügel 11 einer Klammer auf ein Führungsteil 29 die
25 zugehörigen Klammern 9 in die Offenstellung bewegt sind.
Dagegen ist im Bahnbereich des Trums 12' ein solcher Füh-
rungsteil 29 nicht vorhanden und die Bügel der Klammern 9
liegen unter Wirkung einer Druckfeder mit entsprechender
Klemmkraft am Rand 8' des Behandlungsgutes an (Transport-
30 stellung).

Die Einzelheit VI in Fig. 2 und die diese Einzelheit z. T.
im Schnitt darstellende Fig. 6 zeigt zwei Wischrollen 15,
die von einem Antrieb über ein Zahnradgetriebe 16, 17 gegen-
läufig bewegt werden. Hierzu dienen u.a. zwei Stirnräder 17,
35 die auf den Achsen 13, 14 der Wischrollen 15 sitzen und
miteinander kämmen. Die anodischen Wischrollen 15 sind über

1 Kontaktscheiben 20 und daran gleitende Stromkontakte 19
sowie Zuleitungen 18 an den Pluspol der Stromquelle ange-
geschlossen. Das hier nur teilweise dargestellte kathodische
Behandlungsgut 8 ist mit dem Minuspol der Stromquelle ver-
5 bunden (nicht dargestellt). Jede der Wischrollen ist an
ihrem Außenumfang mit einem Überzug 31 aus einem den Elek-
trolyten und die Metallionen des Elektrolyten aufnehmenden
und durchlassenden Material versehen. Dieses Material soll
elastisch und von einer gewissen Weichheit sein, um beim
10 Entlanggleiten an der Warenoberfläche diese nicht zu be-
schädigen. Der Überzug muß gegen den Elektrolyten chemisch
widerstandsfähig sein. Bevorzugt dient dafür ein filzartiger
Kunststoff, z.B. aus Polypropylen. Dabei wird unter dem
Begriff filzartig nicht der Textilstoff Filz, sondern eine
15 Struktur ineinander verflochtener Bestandteile verstanden.
Solche Materialien sind in der Praxis auch bei der Verwen-
dung in Filtern bekannt. Der Überzug kann auch aus einem
offenporigen Kunststoff bestehen, der gut flüssigkeitsdurch-
lässig und abriebfest ist. Dieser Wischbelag sollte - ebenso
20 wie Wischbeläge aus anderen Materialien - elastisch sein,
damit er sich beim Anliegen an der zu wischenden Oberfläche
etwas zusammendrücken und danach wieder in die ursprüngliche
Form zurückgehen kann. Die vorgenannte Flüssigkeitsdurchläs-
sigkeit ist zumindest dann erforderlich, wenn gemäß einem
25 der nachfolgenden Ausführungsbeispiele der Elektrolyt vom
Rolleninnern durch den Überzug nach außen gedrückt, bzw. in
umgekehrter Richtung gesaugt wird.

Während etwaige Antriebsrollen und/oder Führungsrollen
30 (siehe Ziffer 4 und 5) eine Umfangsgeschwindigkeit haben,
die in Größe und Richtung der Transportrichtung 2-3 und
-geschwindigkeit der Transportmittel 10 entspricht, ist die
Umfangsgeschwindigkeit und/oder Laufrichtung der Wischrollen
derart, daß sich der Umfang der Wischrollen 15 relativ zur
35 jeweiligen Oberfläche des transportierten Behandlungsgutes 8
bewegt. Somit wird über die gesamte Länge der Wischrollen 15
ein Wischeffekt auf die Oberflächen des Gutes 8 ausgeübt.

1 Die Länge der Wischrollen 15 erstreckt sich über die quer
zur Transportrichtung verlaufenden Breite des Behandlungsgu-
tes, d.h. etwa den Betrag a in Fig. 2. Es kann aber auch
5 Behandlungsgut geringerer Breite bearbeitet werden, wobei
dann lediglich eine Teillänge der Wischvorrichtung 15 unge-
nutzt ist. Der Badspiegel des elektrolytischen Bades ist
gestrichelt mit Ziffer 25 angegeben, womit sich also das zu
behandelnde Gut, sowie die Wischvorrichtungen unterhalb des
10 Badspiegels in der Badflüssigkeit befinden. Dies kann auch
für die übrigen Ausführungsbeispiele gelten. Wie das vorlie-
gende Ausführungsbeispiel zeigt empfiehlt es sich, bzw. ist
in der Regel notwendig, das Behandlungsgut an seinen beiden
Seiten oder Flächen gemäß der Erfindung zu behandeln, d.h.
15 an der in Fig. 2, 3 und 6 oberen Fläche und der unteren
Fläche, wie es sich auch aus der Anordnung zweier Wischrol-
len 15 ergibt, die von oben bzw. von unten an den Flächen
des Behandlungsgutes anliegen. In Fällen, in denen eine
Behandlung nur einer der Flächen des Behandlungsgutes erfor-
20 derlich ist, genügt dann vom Prinzip her der Einsatz einer
Wischrolle. Daß auch mehr als zwei Wischrollen eingesetzt
werden können, zeigen die Ausführungsbeispiele der Fig. 7
bis 15.

In der Regel empfiehlt sich eine gewisse Andruckkraft zwi-
25 schen den Überzügen 31 der Wischrollen und den Oberflächen
des Behandlungsgutes, die z. B. mittels einer in Fig. 6
schematisch angedeuteten und in Pfeilrichtung 22 drückenden
Feder 23 aufgebracht werden kann. Um unterschiedlich dickes
Behandlungsgut bearbeiten zu können ist hierzu die obere der
30 Wischrollen 15 in einer Schlitzführung 24 gelagert und kann
daher bei einer Vergrößerung der Dicke des Behandlungsgutes
entgegen der Pfeilrichtung 22 ausweichen. Der Badspiegel 25
des Elektrolyten liegt höher als die Schlitzunterkante. Ein
Überschuß an Elektrolyt kann daher durch die Schlitzführung
35 24 und einen Raum 26 zwischen der Seitenwand des Badbehäl-
ters 1 und einer weiteren, außen gelegenen Wand 27 gemäß
Pfeilrichtung 28 auslaufen.

1

Die Umfangsgeschwindigkeit und/oder Drehrichtung der anodischen Wischrollen 15 an ihren Berührungsstellen mit dem eine bestimmte Transportgeschwindigkeit aufweisenden Gut kann durch Steuerung des Antriebes dieser Wischrollen entsprechend geändert und auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Auch sind Einstellungen der Andruckkraft der Feder 23 oder eines anderen Andruckmittels möglich. Hiermit kann man sich den jeweiligen Anforderungen mit dem Ziel anpassen, eine möglichst weitgehende Störung der Diffusionsschicht an der Oberfläche der Ware, in der üblicherweise eine Ionenverarmung stattfindet, zu erreichen.

10

Bei der nachfolgenden Beschreibung von erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen in der Ausgestaltung und Anordnung von Wischrollen 15 oder entsprechend wirkenden Wischteilen sind nur diese Bauteile der Erfindung, einschließlich von Zu- und Ableitungen des Elektrolyten dargestellt und erläutert. Es versteht sich, daß hierzu Transportmittel des Behandlungsgutes und Antriebsmittel für die Wischteile, sowie Stromzuführungen gehören, die beispielsweise in den Fig. 2 bis 6 dargestellt und vorstehend erläutert sind. Zusätzlich zu den dort beschriebenen Transportmitteln, oder anstelle dieser Transportmittel ist es beispielsweise auch möglich, jeweils zwischen zwei Wischrollen Transportrollen vorzusehen, wobei die kathodische Stromzuführung mittels Schleifkontakten auf einen Randbereich des Behandlungsgutes erfolgt. Soweit nicht bereits in der Zeichnung dargestellt besitzt das zu behandelnde Gut Bohrlöcher und es sind Mittel vorgesehen, um diese Bohrlöcher zu "fluten", d.h. den Elektrolyt durch sie hindurchzuführen.

20

25

30

Grundsätzlich gilt, daß die im Elektrolysebad befindlichen Teile, wie das Rohr 30 und das nachstehend erläuterte Streckmetall oder Drahtgitter 32, aus einem Material bestehen müssen, das im Bad unter den Elektrolysebedingungen nicht angegriffen wird. Geeignet sind z.B. Titan, mit Platin beschichtetes Titan, Edelmetall, Edelmetallbeschichtung oder

35

1 Edelmetalloxyde. Dies kann beispielsweise gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 derart geschehen, daß Wischrollen in Form von metallischen Rohren 30 mit dem vorstehend erläuterten filzartigen Überzug 31 und einem dazwischen befindlichen Streckmetall 32 vorgesehen sind, welche das Rohr 30 und den Überzug 31 formschlüssig miteinander verbindet. Anstelle des vorstehend erwähnten, bevorzugt rohrförmigen Streckmetalles kann auch ein bevorzugt rohrförmiges Drahtgitter, das an den Drahtkreuzungspunkten verschweißt ist, oder auch eine gelochte Röhre vorgesehen sein. In diesem Ausführungsbeispiel bildet das Rohr 30 eine unlösliche Anode, die selber kein Metall abgibt, sondern nur eine stromabgebende Funktion hat. Das abzuscheidende Metall befindet sich hier im Elektrolyten. Es ist aber auch möglich, das abzuscheidende Metall als lösliche Anode im Rohr 30 oder in einem anderen Wischelement zu deponieren. Beim Durchlaufen des Behandlungsgutes 8 werden die Überzüge 31 etwas zusammengedrückt. Der Elektrolyt wird gemäß Pfeilen 33 zugeführt. Auch dies kann unter Druck erfolgen. Er durchsetzt auch hier die nicht dargestellten Bohrlöcher der zu behandelnden Platte. Wie später am Schluß der Beschreibung erwähnt gilt auch hier, daß bei einem der Ausführungsbeispiele dargestellte Merkmale und Details auch bei anderen Ausführungsbeispielen verwendet werden können. Dies gilt insbesondere für die Mittel zur Durchführung des Flutens der Bohrlöcher 42 des zu behandelnden Gutes. Dieses und auch die übrigen Ausführungsbeispiele zeigt, daß der Abstand zwischen der Anode (hier das Titanrohr 31) und der Kathode (gleich der Ware 8) sehr gering ist, so daß praktisch keine Streuungen entstehen.

30 Das Ausführungsbeispiel der Fig. 8 ähnelt dem der Fig. 7. Fig. 8 zeigt aber eine der Ausführungsmöglichkeiten, um den Elektrolyt durch Bohrlöcher 42 des Behandlungsgutes hindurchströmen zu lassen. Hierzu sind die Rohre 30 mit Bohrungen 34 versehen, die mehrere Funktionen haben. Zum einen wird der Elektrolyt im Rohrrinnern 35 zugeführt und durch die Bohrungen 34 an den Überzug 31 weitergegeben. Ferner wird der Elektrolyt vom Innern des Rohres 30 durch die Bohrungen

1 34 dieses Rohres und den Wischüberzug den Bohrlöchern 42 der
Platte 8 zugeführt, strömt durch diese hindurch und gelangt
in das Innere der jeweiligen Gegenrolle, deren Rohr 30
ebenfalls mit Bohrungen 34 versehen ist. Dabei kann der
5 Elektrolyt in dem einen Rohr unter dem Druck einer Pumpe
stehen und in der auf der anderen Seite des Behandlungsgutes
befindlichen Gegenrolle aus den Bohrlöchern herausgesaugt
werden. Außerdem können die Bohrungen 34 dazu dienen, daß
sich das Material des Überzuges 31 in ihnen festkrallt.
10 In dieser bevorzugten Ausführung sind nur das innere Rohr 30
und der äußere Überzug 31 vorgesehen. An die Stelle des mit
den Bohrungen 34 versehenen Rohres 30 kann auch ein rohrför-
miges Streckmetall oder Drahtgitter treten.

15 Es versteht sich, daß der Wischüberzug 31 die jeweilige
Wischrolle 15 auf ihren gesamten Umfang umgibt. Dies gilt
für sämtliche Ausführungsbeispiele, welche Wischrollen
zeigen. Die Wischrollen sind allgemein mit 15 und einem
zugehörigen Pfeil beziffert; ungeachtet ihrer jeweils etwas
20 unterschiedlichen Ausgestaltung.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 9 bis 14 ist der Aufbau der
Wischrollen ebenso wie im Beispiel der Fig. 7, nämlich aus
einem inneren Rohr 30, einem Streckmetall oder dergleichen
25 (siehe oben) 32 und dem die Wischrolle und damit auch das
Rohr 30 umgebenden Überzug 31.

Die Zuführung des Elektrolyt erfolgt im Beispiel der Fig. 9
mittels mit Bohrungen oder Schlitzfen 36 versehenen Zuführ-
30 rohren 37, die sich oberhalb des freien Raumes 38 zwischen
zwei Wischrollen 15 befinden. Nach Durchlaufen der Zwischen-
räume 38, der Bohrlöcher 42 und der darunter befindlichen
Zwischenräume 39 wird der Elektrolyt von Auffangbehältern 40
aufgenommen und einer Filterpumpe zugeführt.

35 Wenn eine obere und eine untere Wischrolle einander gegen-
überliegend vorgesehen sind (beispielsweise in der Ausfüh-
rung gemäß Fig. 9), so könnte alternierend die obere Wisch-

1 rolle anodisch und die darunter befindliche Wischrolle
kathodisch geschalten werden und umgekehrt. Ein solches
Verfahren und eine zugehörige Anordnung sind in der älteren
Patentanmeldung P 41 06 333.3-45 der Anmelderin dargestellt
5 und beschrieben. Auf deren Offenbarungsinhalt wird hiermit
Bezug genommen.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 10 zeigt Wischrollen 15
ebenfalls in der Ausführung gemäß Fig. 7 bei Behandlung von
10 plattenförmigem Gut 8, insbesondere Leiterplatten, das mit
Bohrlöchern 42 versehen ist. Der Elektrolyt wird mit Druck
durch den Schlitz 41 einer Schwalldüse 63 nach oben (Pfeil
43) durch die darüber befindlichen Bohrlöcher 42 und von
dort zurück mittels Unterdruck durch neben der Schwalldüse
15 63 befindlichen Bohrlöcher 42 (Pfeile 44) gefördert. Dabei
wird oberhalb des Gutes 8 ein gewisser Stau 45 an Elektrolyt
(mit Elektrolytoberfläche 45') aufgebaut, welcher die Über-
züge der beiden oberhalb des Gutes 8 befindlichen Wischrol-
len mit Elektrolyt versorgt, während die unterhalb des Gutes
20 befindlichen Wischrollen durch die Elektrolytströme 44,
sowie durch den über den Rand der Schwalldüsen-Oberseite
abfließenden Elektrolyten benetzt werden. Letzterer erreicht
im engen Spalt zwischen dem Behandlungsgut und der Schwalldüse eine hohe Geschwindigkeit, wodurch dort ein niedrigerer
25 Druck als in dem Elektrolyten oberhalb des plattenförmigen
Behandlungsgutes entsteht. Dieser Differenzdruck bewirkt das
Durchsaugen des Elektrolyten durch die Bohrlöcher 42. Eine
solche Schwalldüsenanordnung kann alleine oder in Kombina-
tion mit anderen, der "Flutung" dienenden Mitteln (siehe
30 hierzu die übrigen Ausführungsbeispiele) für das Hindurchbe-
wegen des Elektrolyten durch die Bohrlöcher 42 vorgesehen
werden.

Die zum Fluten nach der Erfindung möglichen Mittel können
35 auch diffusionsarme Schichten in den Bohrungen 42 beseiti-
gen, so daß an den Innenwandungen der Bohrungen 42 ein
hinreichender Metallniederschlag stattfindet. Hinzu kommt,
daß durch den Wischeffekt der Überzüge der Wischrollen an

1 der Ober- und Unterseite des Gutes die Oberflächenspannung
der in den Bohrungen 42 befindlichen Flüssigkeitssäulen
stört und damit der angestrebte Effekt unterstützt wird. Wie
eingangs bereits erwähnt, wirken also die Verfahrensmaßnah-
5 men und Mittel zum Wischen der Oberflächen des plattenförmigen
Gutes und zum Durchfluten der Bohrlöcher 42 des plattenförmigen
Gutes funktionell und synergistisch zusammen.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 11 ist eine Variante des
10 Beispiels der Fig. 10. Hier ist im linken Rollenpaar eine
obere Wischrolle 15 und eine untere Andruckrolle 64, sowie
in dem rechts dargestellten Rollenpaar eine obere Andruck-
rolle 64 und eine untere Wischrolle 15 vorgesehen. Die
Andruckrollen können die Funktion von Transportrollen oder
15 von Stützrollen haben, die mit entsprechendem Druck am
Behandlungsgut anliegen. Jede der anodischen Wischrollen 15
wischt im Sinne der Erfindung die ihr zugewandte Fläche des
Behandlungsgutes 8 und gleichzeitig das ihr zugewandte Ende
der Bohrungen 42. Ferner ist auch hier eine Schwalldüse 63
20 gemäß Fig. 10 vorgesehen. Es wird ein in der Transportrich-
tung 2-3 aufeinanderfolgendes Galvanisieren der Bohrungen 42
von alternierenden Seiten her erreicht. Die vorgenannten
Transportrollen 64 sind zumindest auf der Oberseite des
Behandlungsgutes als sich über die gesamte Breite des Be-
25 handlungsgutes bzw. der Behandlungsbahn erstreckende Walze
ausgebildet, damit hierdurch der Elektrolyt auf dem Behand-
lungsgut 8 aufgestaut wird, während die Transportrollen an
der Unterseite des Behandlungsgutes auch aus mehreren, auf
einer Achse angeordneten Scheiben bestehen können, zwischen
30 denen der Elektrolyt hindurchfließen kann.

Die Figuren 12 und 13 zeigen weitere Möglichkeiten des
Einsatzes einer Schwalldüse 63. Gemäß Fig. 12 sind zwei
Paare Wischrollen 15 vor oder nach einer Anordnung vorge-
35 sehen, welche die Schwalldüse 63 mit darin angeordneter
Anode 48 aufweist. Der Elektrolyt strömt in Richtung 79
durch einen Stutzen 65 ein, durchsetzt einen Vorraum 68 und
eine Verteilermaske 69 mit Bohrungen 66, strömt (Ziffer 67)

1 entlang der aus Einzelstücken bestehenden Anoden 48, durch
den Schlitz 41 und den Schwallraum 70, sowie die Bohrungen
42 des Behandlungsgutes 8 hindurch nach unten (Pfeil 71) in
den Bereich unterhalb des Behandlungsgutes 8. Im einzelnen
5 wird hierzu Bezug genommen auf den Offenbarungsinhalt der
DE-OS 39 16 693.7. Auch in diesen Ausführungsbeispielen
handelt es sich beim mit Bohrungen versehenen Behandlungsgut
bevorzugt um Leiterplatten.

10 Fig. 13 zeigt eine der Anordnung lt. Fig. 12 ähnliche
Ausführung, wobei die gleichen Bezugsziffern verwendet sind.
Der Unterschied liegt darin, daß beim Gegenstand von Fig. 12
der Elektrolyt nach Durchtritt durch die Bohrungen 42 nach
unten frei abfließt, während beim Gegenstand von Fig. 13
15 zwischen diesem Abfluß 71 und dem Austritt des Elektrolyten
aus den Bohrungen 42 noch eine Saugstrecke 72 mit Gehäuse 75
vorgesehen ist. Darin wird über den Saugstutzen 73 ein
Unterdruck erzeugt, welcher den Elektrolyten nach Passieren
einer weiteren Anode 48 in den unter dem Unterdruck stehen-
den Raum 74 und von dort durch den Stutzen 73 absaugt. Zum
20 Gegenstand von Fig. 13 wird auf den Offenbarungsinhalt der
DE-OS 39 16 694.5 Bezug genommen.

Bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 10 bis 13 erstreckt
25 sich die Schwalldüse 63 über die gesamte Breite des Behand-
lungsgutes, d.h. die Breite a im Ausführungsbeispiel der
Fig. 2. Das gleiche gilt für den Raum 68 (Fig. 12, 13), in
welchen die Elektrolyseflüssigkeit über eine in Querrich-
tung des Behandlungsgutes hintereinander angeordneter Reihe
von Stutzen 65 eintritt. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 13
30 erstreckt sich die Saugstrecke 72 der Saugseite ebenfalls
über die gesamte Breite a. Somit ist in diesen Ausführungs-
beispielen mit Schwalldüse 63 dafür gesorgt, daß gemäß der
Erfindung zusätzlich zu der Oberflächenbehandlung des Gutes
8 durch die Wischrolle 15 eine intensive Durchströmung der
35 Gutbohrungen 42 durch den Elektrolyt erfolgt, und zwar über
die gesamte Breite a der in Richtung 2-3 geförderten Werk-
stücke. Ein derartiges intensives Durchsetzen der Gutbohrun-

1 gen 42 durch den Elektrolytstrom und damit ein entsprechend
starker Niederschlag der Metallisierung an den Innenwänden
dieser Bohrungen, und zwar dabei in Kombination mit der
vorbeschriebenen Galvanisierung der Oberflächen des Behand-
5 lungsgutes aufgrund des Wischeffektes, wäre bei den Anord-
nungen nach dem Stand der Technik nicht möglich, bei denen
der Elektrolytstrom mit großer Geschwindigkeit parallel und
entlang der Werkstückoberfläche gefördert wird. Hierbei wäre
es nämlich strömungstechnisch nicht verifizierbar, quer zu
10 dieser Strömungsrichtung einen Elektrolytstrom durch die
Bohrungen hindurch zu bringen.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 14 beinhaltet eine Kombi-
nation der Anordnung von Wischrollen und Andruckrollen gemäß
15 dem Ausführungsbeispiel der Fig. 11 mit einer Führung des
Elektrolyten gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 9. Es
sind dieselben Bezugsziffern wie in den Fig. 9, 11 verwen-
det. Zusätzlich sind noch untere Zuleitungen 37' mit Aus-
trittsöffnungen 36' für den Elektrolyten vorgesehen, welchen
20 den Elektrolyten von unten nach oben fördern.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 15 zeigt eine Abwandlung
des Ausführungsbeispiels nach Fig. 14. Die Wischrollen 15
bestehen hier analog der anhand der Fig. 8 erläuterten
25 Ausführung aus einem mit Bohrungen 34 versehenen inneren
Rohr 30 oder einem rohrförmigen Streckmetall oder einem
rohrförmigen Drahtgitter, bei denen die Drähte an ihren
Kreuzungspunkten verschweißt sind, sowie aus dem erläuterten
Überzug 31. Innerhalb des um seine Achse 76 umlaufenden
30 Rohres 30 ist ein nicht rotierendes Zuführrohr 77 angeord-
net, in das in einer hier nicht dargestellten Weise der
Elektrolyt eingeführt wird, der durch Durchtrittsöffnungen,
z.B. Bohrungen, oder Durchtrittsschlitze 78 der Wand des
Rohres 77 wieder austritt, die in Längsrichtung des Rohres
35 77 hintereinander liegen. Es versteht sich, daß das Zuführ-
rohr 77 mit den Durchtrittsöffnungen oder -schlitzen 78 sich
über die gesamte Länge des Rohres 30 und damit die gesamte
Breite a des zu behandelnden Gutes 8 erstreckt. Die Durch-

1 trittsöffnungen oder -schlitze 78 sind mit ihren Ein- oder
Ausgängen zur Bewegungsbahn 2-3 des Behandlungsgutes 8
gerichtet, so daß der durch die Durchtrittsöffnungen oder
-schlitze 78 des Zuführrohres 77 durchfließende Elektrolyt
5 durch die Bohrungen (oder entsprechende Schlitze) 34 des
Rohres 30 hindurch senkrecht zum Behandlungsgut 8 auf dieses
auftritt und dessen Bohrungen 42 durchsetzt. Es bewirkt also
die Strömungsgeschwindigkeit des Elektrolyten durch die
Bohrungen oder Schlitze 78 und die Bohrungen 34 hindurch
10 eine entsprechende Vertikalströmung durch die Bohrungen 42
der Platte 8 und damit auch dort die Verbesserung des Me-
tallniederschlages. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann der
Elektrolyt im Zuführrohr 77 entweder unter Druck stehen und
entsprechend durch die Bohrungen oder Schlitze 78 und die
15 Bohrlöcher 42 hindurchgedrückt werden. Oder es wird im
Innern des Rohres 77 ein Unterdruck und damit ein Ansaug-
effekt erzeugt, welcher den Elektrolyt durch die Bohrlöcher
42 und die Bohrungen oder Schlitze 78 hindurch saugt. Im
letztgenannten Fall können etwa in die Bohrlöcher 42 gerate-
20 ne Partikel des Wischüberzuges herausgesaugt und über das
Rohr 77 abgeführt und später aus dem abgeführten Elektrolyt
herausgefiltert werden. Es versteht sich, daß im Ausfüh-
rungsbeispiel der Fig. 15 ebenso wie bei den übrigen Ausfüh-
rungsbeispielen eine Reihe von Löchern 34 kontinuierlich
25 über den Umfang der Rolle 30 verteilt sind. Das vorgenannte
Rohr 77 kann sich in einer Wischrolle sowohl oberhalb, als
auch unterhalb des Behandlungsgutes befinden. Mit 64 sind
auch hier Andruckrollen oder -scheiben bezeichnet, welche um
die Achse 64' sich drehen und als Anlagerollen oder Trans-
30 portrollen für das hindurchgeführte Gut 8 dienen.

Fig. 16 zeigt schematisch oberhalb der mit Bohrlöchern 42
versehene plattenförmigen Behandlungsgutes 8, z.B. eine
Leiterplatte, eine Wischrolle 15 in Form einer Flutanode,
welche den Teilen 30, 31, 77, 78 des Ausführungsbeispielen
35 der Fig. 15 entspricht. Diese Teile sind hier nur schema-
tisch angedeutet. Sofern im Zuführrohr 77 ein Druck des
Elektrolyten gebildet wird, strömt er gemäß den eingezeich-

1 neten Pfeilen durch die Bohrlöcher 42 nach unten. Wird
dagegen im Rohrrinnern 77 ein Unterdruck erzeugt, so strömt
der Elektrolyt entgegen der eingezeichneten Pfeilrichtung.
Dieses Ausführungsbeispiel zeigt als Gegen- oder Andruck-
5 rolle zwei in Pfeilrichtung und damit auch in Transport-
richtung 3 der Leiterplatte 8 angetriebene Gegenrollen 48,
die unterhalb der Bohrungen oder Schlitze 78 des Zuführ-
rohres 77 und damit in der Strömungsrichtung des Elektroly-
ten einen so breiten Raum 60 frei lassen, daß der Elektrolyt
10 ungehindert zwischen den Gegenrollen 48 hindurchströmen
kann. Trotzdem ist, aufgrund der Anordnung zweier symme-
trisch zur Wischrolle 15 angeordneter Gegenrollen für eine
gleichmäßige Verteilung des Druckes der Wischrolle 15 auf
die Gegenrollen 48 gesorgt. Diese Gegenrollen sind an ihrer
15 Oberfläche mit einer Isolierung versehen, oder sie bestehen
aus Kunststoff.

Fig. 17 zeigt in einem Längsschnitt das Ausführungsbeispiel
einer Flutanode, wie sie in den Fig. 15, 16 nur schematisch
20 dargestellt und mit den Ziffern 30, 31, 77, 78 deklariert
ist. Es sind die gleichen Bezugsziffern verwendet wie in den
Figuren 5, 6, 15 und 16. Auf die zugehörigen Beschreibungen
dieser Figuren wird verwiesen. Die im oberen Bereich der
Fig. 17 dargestellte Flutanode 30, 31, 77, 78 ist gegen den
25 Druck der Federn 23 mit ihren Lagerungen und ihrer Antriebs-
welle 49 in Vertikalrichtung beweglich. Dies ermöglicht
einen Höhenausgleich, um in ihrer Dicke unterschiedliche
Platten 8 behandeln zu können. Die Stromzuführungen erfolgen
über Klammern 9, 11, die an den einen Pol des Gleichrichters
angeschlossen sind und diesen mit dem zu behandelnden Gut
30 verbinden, sowie durch Schleifkontakte 50, die mit dem
anderen Gleichrichterpol verbunden sind und diesen an die
Antriebswelle 49 der Flutanode anschließen.

35 Ferner ist hier eine mindestens an der Oberfläche aus elek-
trisch nicht leitendem Werkstoff bestehende Andruck- oder
Gegenrolle 51 vorgesehen, die an ihrem Umfang mit Drainage-
rinnen 52 versehen ist, wobei diese Rinnen mit der Längsach-

1 se 53 dieser Rolle 51 einen Winkel, hier einen spitzen
Winkel, bilden. Hiermit wird der aus den Bohrlöchern 42 nach
unten austretende Elektrolyt weggefördert. In diesem Fall
wird, wie die eingezeichneten Pfeile zeigen, der Elektrolyt
5 durch Druck in Pfeilrichtung 55 gefördert und gemäß den
Pfeilen 54 durch die Bohrungen oder Schlitze 78 und an-
schließend durch die Bohrlöcher 42 hindurch gefördert und in
die Drainagerinnen 52 geleitet. Statt dessen könnte auch am
oberen Ende 77' des Flutrohres entgegen der Richtung des
10 Pfeiles 55 gesaugt werden, womit der Elektrolyt von den
Drainagerinnen 52 her durch die Löcher 78 und entgegen der
Pfeilrichtung 54 nach oben gesaugt wird. Die Flutanode wird
von ihrer Welle 49 in einer Drehrichtung (siehe Pfeil 57)
angetrieben, die entgegengesetzt zur Drehrichtung gemäß
15 Pfeil 58 der Antriebswelle 56 der Gegenrolle 51 gerichtet
ist. Mit 50 ist ein Schleifkontakt der Stromzufuhr zur
Antriebswelle 49 beziffert. Die Flutanode ist an ihrem einen
Ende mit innen- und außenseitigen Gleitlagern 59 für das
Rohr 30 und 59' für die Antriebswelle 49 versehen. Die
20 vorgenannten Gleitlager 59, 59' befinden sich am Umfang bzw.
am Innendurchmesser einer stationären Lagerschale 79, die
über eine Strebe 80 am nicht näher bezeichneten Gestell
dieser Anordnung gehalten ist und in einer Ausnehmung 81 um
eine gewisse Wegstrecke vertikal beweglich geführt ist.

25

In manchen Fällen, z.B. bei Leiterplatten, bei denen die
Bohrlochwandungen zunächst nur mit einer leitfähigen, keine
größeren Stromdichten vertragenden, leitfähigen Schicht be-
schichtet sind, ist (siehe Fig. 3) im ersten Teil des Be-
30 handlungsabschnittes 6 zu Beginn zunächst mit geringeren
Stromdichten zu arbeiten. Ist dort eine ausreichende Metall-
schicht abgeschieden worden, so kann dann im Verlauf des
Transportes des Behandlungsgutes durch den Abschnitt 6 in
Richtung 2-3 durch an sich bekannte Maßnahmen die Stromdich-
35 te des Galvanisiervorganges erhöht werden.

Das Verfahren und die Anordnungen nach der Erfindung sind
auch für die Behandlung eines plattenförmigen Gutes geeig-

net, das senkrecht in Behandlungsbäder eingehängt
wird und dort während der Behandlung verweilt. Es ist
also nicht nur für den kontinuierlichen Durchlauf des
Behandlungsgutes vorgesehen, sondern auch einen dis-
5 kontinuierlichen Betrieb, indem das Gut in eine Sta-
tion eingelegt wird und dort sich der Behandlung un-
terzieht. Während dieser Behandlung wird gewischt und
geflutet. Es erfolgt also ein "periodisches" Wischen
und Fluten während der Periode der betreffenden Bad-
10 behandlung.

Alle dargestellten und beschriebenen Merkmale und
ihre Kombinationen miteinander sind für unterschied-
liche Ausführungsformen erfindungswesentlich. Sinn-
15 gemäß können bei einem der Ausführungsbeispiele be-
schriebene Merkmale und Details auch bei anderen Aus-
führungsbeispielen verwendet werden.

20

25

30

35

Patentansprüche

1. Verfahren zum elektrolytischen Behandeln von plattenförmigem und mit Bohrungen versehenem Behandlungsgut, insbesondere in Form von mit Bohrlöchern versehenen Leiterplatten, das von Transportmitteln durch ein Behandlungsbad hindurchbewegt, oder zu einer Behandlungsstation geführt wird, wobei Mittel zur Reduzierung der Dicke einer an Metallionen verarmten Zone (Diffusionsschicht) vorgesehen sind, die sich im Kontakt mit dem Behandlungsgut befinden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß bei Vorhandensein einer Anode und eines kathodischen Behandlungsgutes (K), oder Vorhandensein eines anodischen Behandlungsgutes und einer Kathode die zu behandelnde Fläche (K1) des Gutes kontinuierlich und maschinell gewischt wird und daß der Elektrolyt mit einer zur Ebene des Behandlungsgutes im wesentlichen senkrechten Bewegungskomponente bewegt und durch dessen Bohrungen oder Bohrlöcher (42) hindurchgeleitet wird.
2. Verfahren zum elektrolytischen Behandeln, von plattenförmigem und mit Bohrungen versehenem Behandlungsgut, insbesondere von mit Bohrlöchern versehenen Leiterplatten, das von Transportmitteln durch ein Behandlungsbad hindurchbewegt, oder zu einer Behandlungsstation geführt wird, wobei Mittel zur Reduzierung der Dicke einer an Metallionen verarmten Zone (Diffusionsschicht) vorgesehen sind, die sich im Kontakt mit dem Behandlungsgut befinden, insbesondere nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- daß eine Relativbewegung zwischen einem kathodi-
schen oder anodischen Behandlungsgut (8) einer-
seits und einer anodenseitigen oder kathodensei-
tigen maschinellen Wischvorrichtung
5 (15;46,47;53;59) andererseits erfolgt, welche
zum Stören und zumindest teilweisen Zerstören
der Diffusionsschicht direkt zur gleitenden An-
lage auf die Oberfläche des Behandlungsgutes
gebracht wird und daß der Elektrolyt mit einer
10 zur Ebene des Behandlungsgutes im wesentlichen
senkrechten Bewegungskomponente bewegt und durch
dessen Bohrlöcher (42) hindurchbewegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-
15 net, daß die vorgenannte Relativbewegung von
einer Transportbewegung (2-3) des kathodischen
oder anodischen Behandlungsgutes (8) zu der ano-
denseitigen oder kathodenseitigen Wischvorrich-
tung (15;46,47;53;59) geschaffen wird.
- 20
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Bewegung des kathodischen
Behandlungsgutes (8) relativ zu einer anodensei-
tigen Wischvorrichtung (15;46,47;53;59) erfolgt,
25 welche einen Überzug (31;54;61) aus einem den
Elektrolyt aufnehmenden und durchlassenden Mate-
rial aufweist, und daß zum Stören, zumindest
Reduzieren der Diffusionsschicht der Überzug
direkt zur gleitenden Anlage auf die Oberfläche
30 des Behandlungsgutes gebracht wird, während zur
Reduzierung der Diffusionsschicht in den Bohr-
löchern des Behandlungsgutes gleichzeitig der
Elektrolyt mit einer zur Ebene des Behandlun-
gsgutes im wesentlichen senkrechten Bewegungskom-

ponente bewegt und durch dessen Bohrlöcher (42) hindurchbewegt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß entweder eine Oberfläche oder beide Oberflächen eines plattenförmigen Gutes gewischt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die anodenseitige Wischvorrichtung (15;46,47;53;59) an ihrer Anlagestelle oder -fläche zur Oberfläche des Behandlungsgutes (8) eine Eigenbewegung besitzt, die von der Transportbewegung in Größe und/oder Richtung abweicht.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle einer beidseitigen Behandlung des Behandlungsgutes (8) dessen Relativgeschwindigkeit zu der Wischvorrichtung auf seiner einen Oberfläche entgegengesetzt zu seiner Relativgeschwindigkeit zu der Wischvorrichtung an seiner anderen Oberfläche gerichtet ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle einer beidseitigen Behandlung des Behandlungsgutes (8) dessen Relativgeschwindigkeit zu der der Wischvorrichtungen auf seinen beiden Oberflächen gleichgerichtet ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativgeschwindigkeit zwischen Behandlungsgut und Wischvor-

richtung gering ist, insbesondere bis nahezu null tendiert.

- 5 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Druck der Wischvorrichtung auf das Behandlungsgut ausgeübt wird.
- 10 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei Vorhandensein eines elastischen Überzuges der Wischvorrichtung der Überzug gestaucht oder gepreßt wird.
- 15 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Verlauf der Bewegung (2-3) des Behandlungsgutes (8) durch die Behandlungsstrecke die Stromdichte des Galvanisierstromes erhöht wird.
- 20 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrolyt mit Druck durch die Bohrlöcher (42) hindurchgeführt wird.
- 25 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrolyt mittels Unterdruck aus den Bohrlöchern (42) herausgesaugt wird.
- 30 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Wischen der Flächen und das Hindurchleiten des Elektrolyten durch die Bohrlöcher unterhalb des Badspiegels (25) und damit innerhalb der Badflüssigkeit erfolgt.
- 35

16. Anordnung zum elektrolytischen Behandeln von plattenförmigem und mit Bohrungen versehenem Behandlungsgut, insbesondere von mit Bohrlöchern versehenen Leiterplatten, das von Transportmit-
5 teln durch ein Behandlungsbad hindurchbewegt, oder zu einer Behandlungsstation geführt wird, wobei Mittel zur Reduzierung der Dicke einer an Metallionen verarmten Zone (Diffusionsschicht) vorgesehen sind, die sich im Kontakt mit dem
10 Behandlungsgut befinden, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß Mittel (W) zum Wischen der Oberfläche oder
15 der Oberflächen entweder eines kathodischen Behandlungsgutes (K) oder eines anodischen Behandlungsgutes und ferner Mittel zum Bewegen des Elektrolyten in einer im wesentlichen vertikal zur Ebene des Behandlungsgutes (8) verlaufenden
20 Strömung durch dessen Bohrlöcher (42) vorgesehen sind.
17. Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß für das Auftragen von Metall die Wisch-
25 vorrichtung an der Anode vorgesehen ist.
18. Anordnung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die anodenseitige oder kathodenseitige Wischvorrichtung (15;46;47;53;59) mit
30 einem Überzug (31) versehen ist und an der Oberfläche des kathodischen oder anodischen Behandlungsgutes (8) zumindest während einer Relativbewegung zwischen Behandlungsgut und Wischvorrichtung anliegt.

19. Anordnung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Wischvorrichtung oder mehrere Wischvorrichtungen sich über die gesamte, etwa im rechten Winkel zur Transportrichtung verlaufende Breite oder den Umfang des transportierten Behandlungsgutes erstreckt oder erstrecken und zumindest das Behandlungsgut relativ zu einer Wischvorrichtung bewegbar ist.
20. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (31) mit einer einstellbaren Andruckkraft an der Oberfläche des Behandlungsgutes (8) anliegt.
21. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (31) aus einem gegen den Elektrolyten chemisch widerstandsfähigen Material, insbesondere einem Kunststoff, besteht.
22. Anordnung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug aus einem offenporigen Kunststoff besteht, der flüssigkeitsdurchlässig und abriebfest ist.
23. Anordnung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Überzug (31) aus einem elastischen Material besteht.
24. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Wischvorrichtung aus zumindest einer Wischrolle (15) besteht, deren Umfang mit dem Überzug (31) versehen ist, daß ein Antrieb zum Drehen mindestens einer Wischrolle vorgesehen ist, deren Drehrichtung

- und/oder Umfangsgeschwindigkeit zur Erzeugung einer Relativgeschwindigkeit zwischen Anlage-
stelle oder Anlagefläche der Wischvorrichtung
und der Oberfläche des Behandlungsgutes (8)
5 wählbar ist.
25. Anordnung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeich-
net, daß die Wischrolle oder die Wischrollen
(15) aus einem gelochten metallischen Rohr (30)
10 oder Streckmetallrohr oder Drahtgitterrohr und
einem zylindrischen, die Wischrolle umgebenden
Überzug (31) besteht, wobei die Zu- oder Abfuhr
des Elektrolyten innerhalb des Rohres, Streckme-
talles oder Drahtgitterrohres erfolgt.
- 15 26. Anordnung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeich-
net, daß die Wischrolle oder die Wischrollen aus
einem metallischen Rohr und einem zylindrischen,
die Wischrolle umgebenden Überzug (31) bestehen,
20 wobei Überzug und Rohr durch ein dazwischen be-
findliches Streckmetall (32) oder ein Drahtgit-
ter aneinander gehalten sind, und daß die Elek-
trolytzuführung von einer Stelle (33) außerhalb
der Wischrolle oder Wischrollen zu den Bohrungen
25 (42) des Behandlungsgutes (8) erfolgt.
27. Anordnung nach einem der Ansprüche 24 bis 26,
dadurch gekennzeichnet, daß einer an einer Ober-
fläche des Behandlungsgutes anliegenden Wisch-
30 rolle (15) mit Flutungsmitteln eine an der ande-
ren Oberfläche anliegende Andruckrolle (64) ge-
genüberliegt.
28. Anordnung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeich-
35 net, daß im Fall beidseitiger Galvanisierung des

- 5
10
15
20
25
30
- Behandlungsgutes in der Behandlungsrichtung (3) hintereinander Paare einander gegenüberliegender Rollen angeordnet sind, wobei abwechselnd bei einem Paar eine Wischrolle (15) mit Flutungsmitteln oberhalb und eine Andruckrolle (64) unterhalb des Behandlungsgutes (8) sowie beim nächsten Paar eine Wischrolle mit Flutungsmitteln unterhalb und eine Andruckrolle oberhalb des Behandlungsgutes vorgesehen ist.
29. Anordnung nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Paar Wischrollen einander gegenüberliegend vorgesehen sind, wobei sich eine der Rollen oberhalb und die andere Rolle unterhalb des Behandlungsgutes (8) befindet und die Flußrichtung des Elektrolyten in beiden Wischrollen dieselbe ist.
30. Anordnung nach einem der Ansprüche 24 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß eine Führung des Elektrolyten im Inneren des Rohres (30) einer Wischrolle und ein Durchtritt des Elektrolyten zwischen dem Rohrrinnern, dessen Wandung und dem das Rohr umgebenden Überzug (31) besteht.
31. Anordnung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß eine Reihe von Durchtrittsöffnungen (34) in der Rohrwandung vorgesehen ist.
32. Anordnung nach einem der Ansprüche 24 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des mit Durchtrittsöffnungen (34) für den Elektrolyten versehenen rotierenden Rohres (30) ein den Elektrolyten führendes Zuführrohr (77) mit Durch-

- trtrittsöffnungen oder -schlitzen (78) vorgesehen ist, wobei die Durchtrittsöffnungen oder -schlitze (78) mit ihren Durchtritts-Endflächen zur Bewegungsbahn (2-3) des Behandlungsgutes (8) gerichtet sind und daß sich das Zuführrohr (77) ebenso wie das rotierende Rohr (30) über die gesamte Breite (a) der Bahn des Behandlungsgutes erstreckt.
- 5
- 10 33. Anordnung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnungen oder -schlitze (78) des Zuführrohres (77) sich möglichst nahe des Behandlungsgutes (8) befinden.
- 15 34. Anordnung nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, daß das Zuführrohr (77) im Rohr (30) nicht rotierend angebracht ist.
- 20 35. Anordnung nach einem der Ansprüche 32 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Rohr (30) zusammen mit dem darin befindlichen Zuführrohr (77) im wesentlichen vertikal zur Ebene des Behandlungsgutes (8) beweglich gelagert ist.
- 25 36. Anordnung nach einem der Ansprüche 24 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß für die Zuführung des Elektrolyten in die Räume (38,39) zwischen zwei Wischrollen (15) ein oder mehrere Rohre (37) mit Öffnungen (36) für den Elektrolyten angeordnet ist oder sind, und daß unterhalb der Räume (38,39) Auffangvorrichtungen (40) für den Elektrolyten vorgesehen sind.
- 30
- 35 37. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß druckerzeugende Mit-

tel für die Zufuhr des Elektrolyten zu den Bohrlöchern (42) des Behandlungsgutes vorgesehen sind.

- 5 38. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zum Saugen des Elektrolyten aus den Bohrlöchern (42) des Behandlungsgutes vorgesehen sind.
- 10 39. Anordnung nach Anspruch 37 oder 38, dadurch gekennzeichnet, daß zum Galvanisieren von mit Bohrlöchern (42) versehenem Behandlungsgut (8) eine Schwalldüse (63) vorgesehen ist, welche den Elektrolyt durch im Bereich der Schwalldüsenöffnung- oder schlitze (41) liegende Bohrlöcher (42) hindurchdrückt, während im Randbereich der Schwalldüse der Rücklauf des Elektrolyten durch
15 andere Bohrlöcher (42) mit Hilfe eines auf der Unterseite des Behandlungsgutes vorhandenen Unterdruckes erfolgt, wobei sich die Schwalldüse über die gesamte Breite des zu behandelnden Gutes (8) erstreckt.
- 20 40. Anordnung nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Schwalldüse (63) sich Anoden (48) befinden, und zwar bevorzugt innerhalb eines von einem Gehäuse umgebenen Vorraumes (68), dem der Elektrolyt zugeführt (65) wird.
- 25 41. Anordnung nach Anspruch 39 oder 40, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Austrittsseite der Bohrlöcher (42), denen durch die Schwalldüse (63) der Elektrolyt mit Druck zugeführt wird, sich eine Ansaugvorrichtung (72) befindet, deren
30 unter Unterdruck stehendes Gehäuse (75) sich
35

über die gesamte Breite (a) des zu behandelnden Gutes erstreckt.

- 5 42. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 35, 37 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß den Elektrolyten von unten nach oben fördernde untere Rohre (37') mit Durchtrittsöffnungen (36') vorgesehen sind.
- 10 43. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß die Wischvorrichtung oder die Wischvorrichtungen unter Federkraft (23,55) an der jeweiligen Oberfläche des Behandlungsgutes anliegen.
- 15 44. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß das zu behandelnde Gut (8) in horizontaler Lage in der Behandlungsstation gelegen und geführt ist.
- 20 45. Anordnung nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß für den Transport des Behandlungsgutes in horizontaler Lage an mindestens einer seiner Seitenränder (8') anfassende Transportmittel (10), bevorzugt Klamern (9), vorgesehen sind.
- 25 46. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß die einer Wischrolle (15) in Form einer Flutungsrolle (30,31,77,78) gegenüberliegenden Andruckrollen (51) mit Drainagerinnen (52) versehen sind, welche der Ableitung des Elektrolyten dienen.
- 30 47. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß der Wisch- und Flu-
- 35

- 5 tungsrolle (15;31,77,78) auf der anderen Seite
des Behandlungsgutes gegenüberliegend zwei Ge-
genrollen (48) gelagert und so positioniert
sind, daß sie zwischen sich einen Durchflußraum
5 (60) für den Elektrolyten bilden, der entweder
durch Druck aus der Flutungsrolle in die Bohr-
löcher (42) des Behandlungsgutes gedrückt oder
durch Ansaugen in die Flutungsrolle durch die
Bohrlöcher (42) hindurch angesaugt wird.
- 10
48. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 47,
dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Über-
zuges (31) relativ gering ist, vorzugsweise 1-4
mm beträgt.
- 15
49. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 48,
dadurch gekennzeichnet, daß unterschiedliche
Wischvorrichtungen miteinander kombiniert für
die elektrolytische Behandlung des gleichen Be-
20 handlungsgutes vorgesehen sind.
- 25
50. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach
einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet
durch einzelne oder alle neuen Merkmale oder
Kombinationen der offenbarten Merkmale.

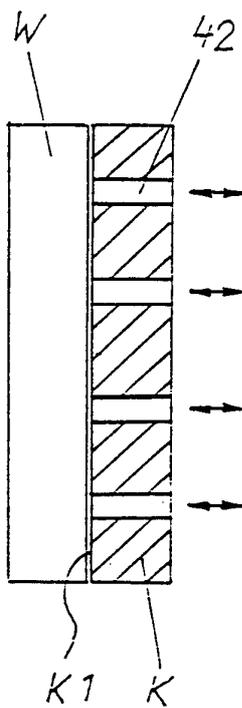


Fig. 1

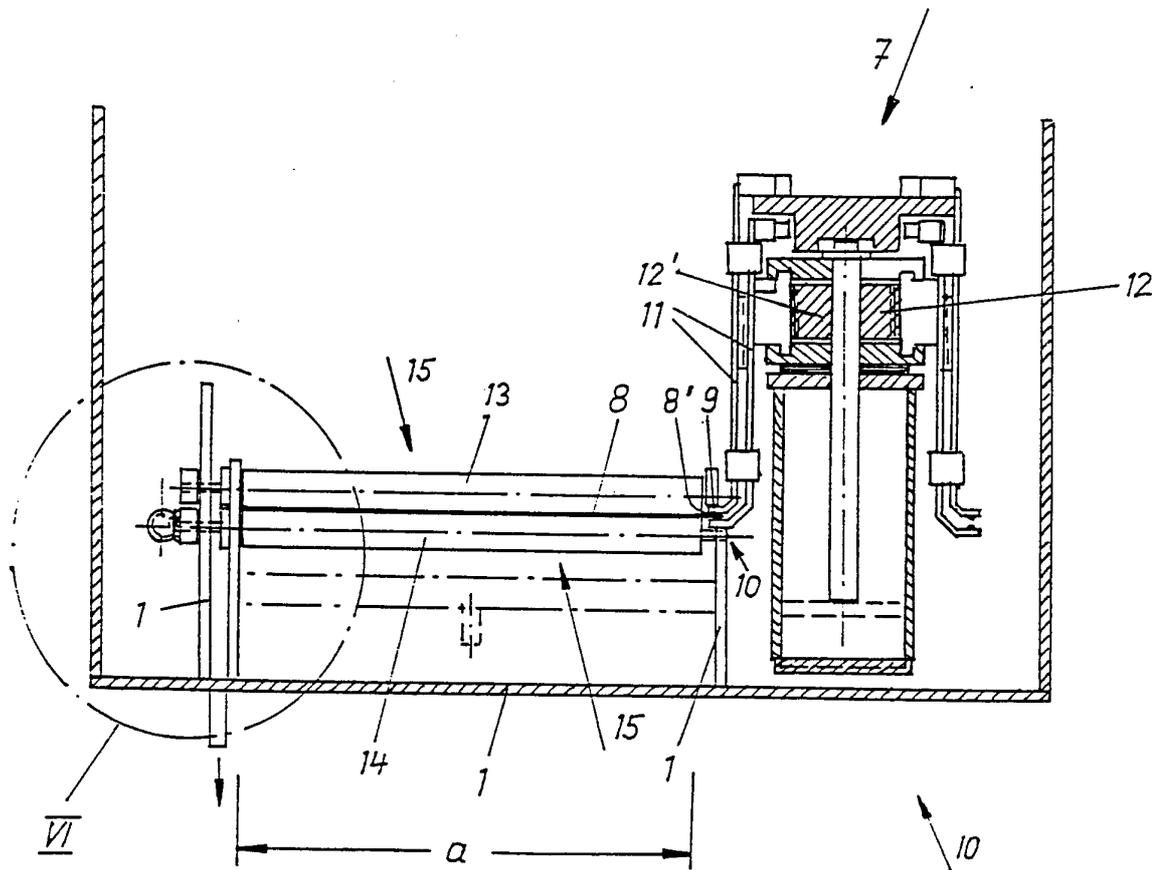


Fig. 2

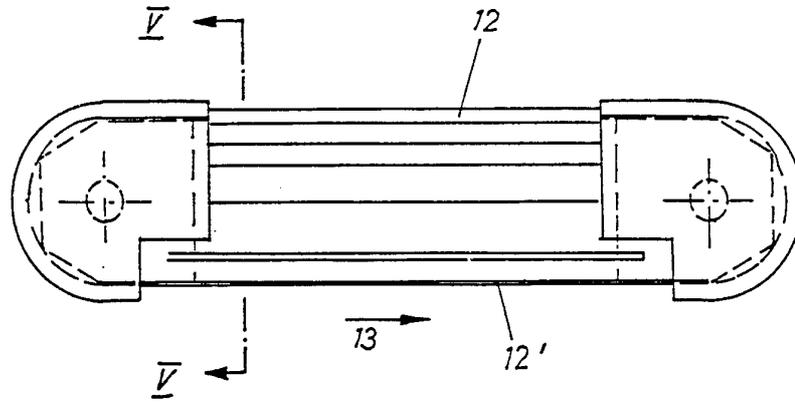


Fig. 4

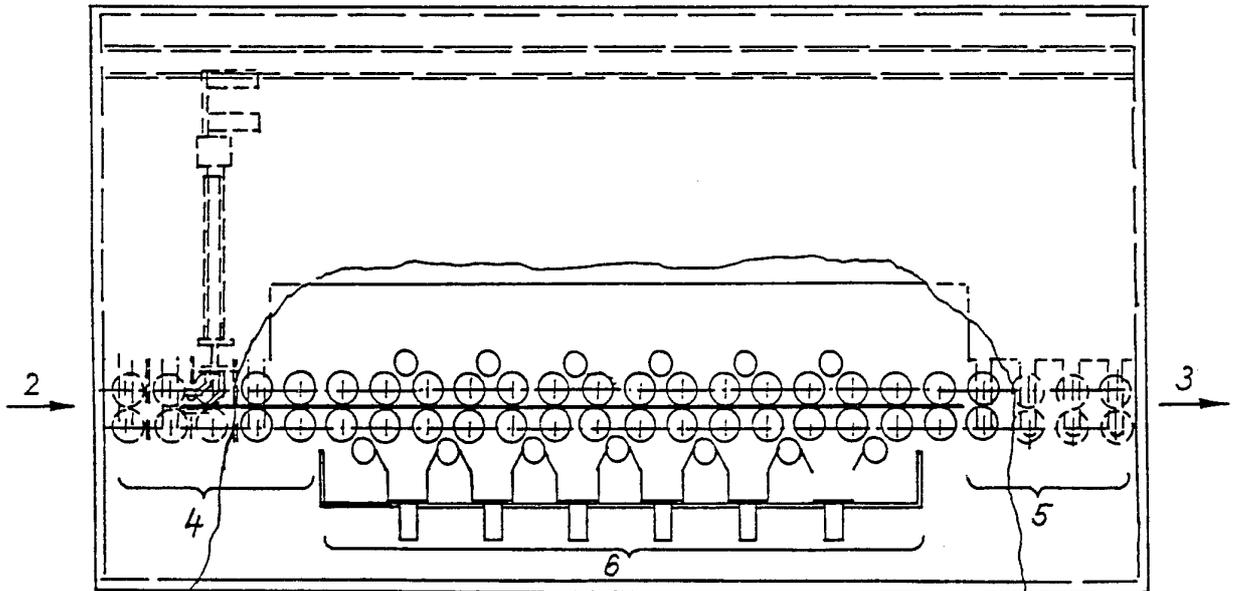


Fig. 3

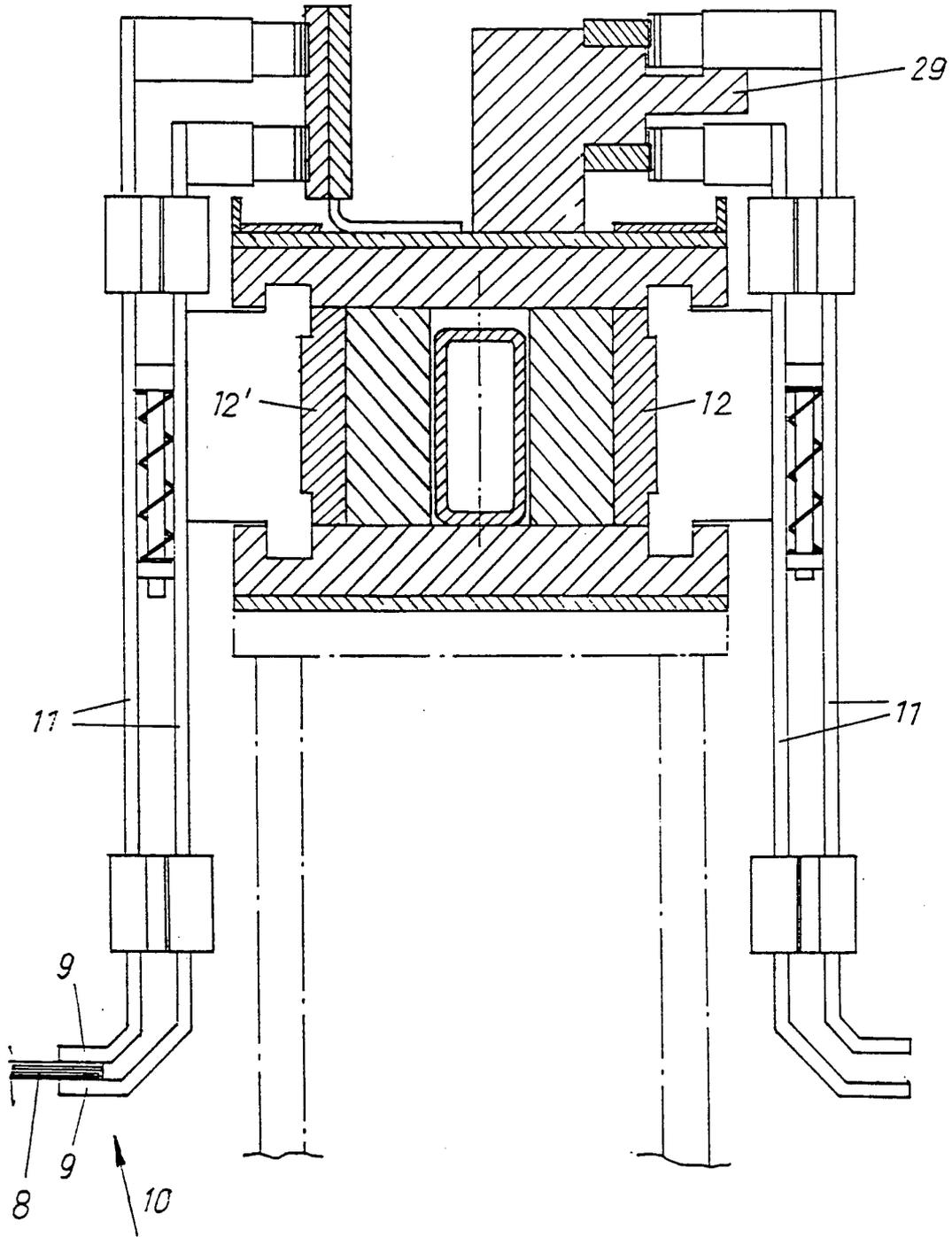


Fig. 5

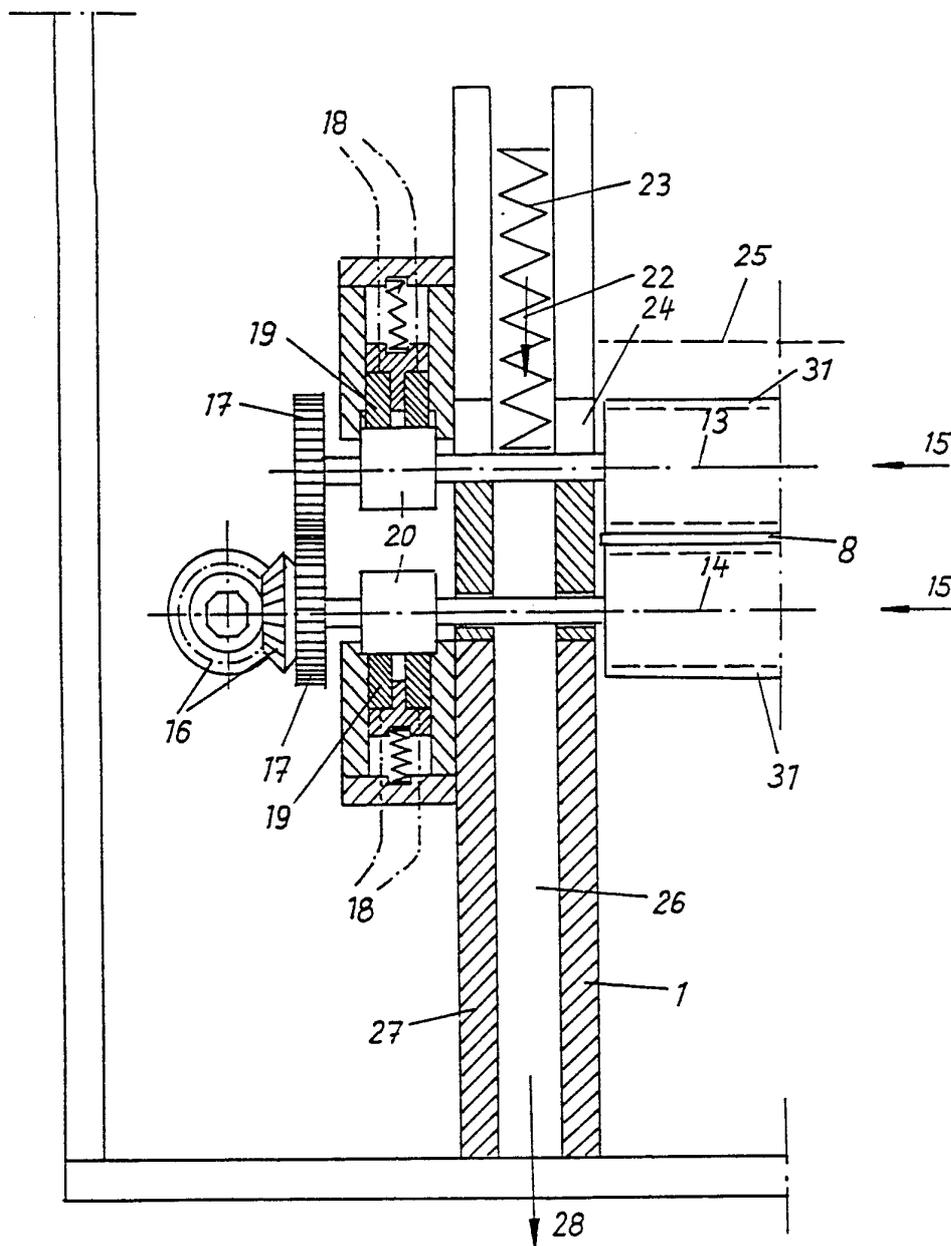


Fig. 6

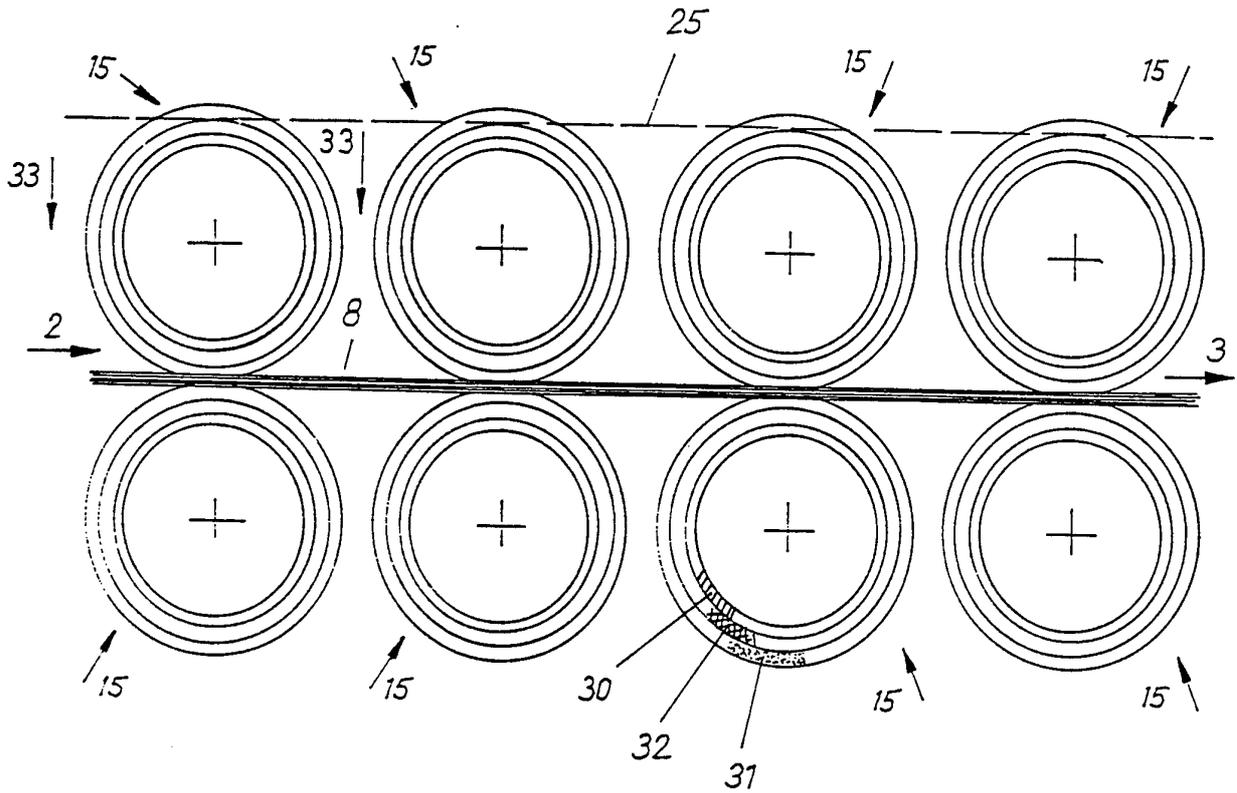


Fig. 7

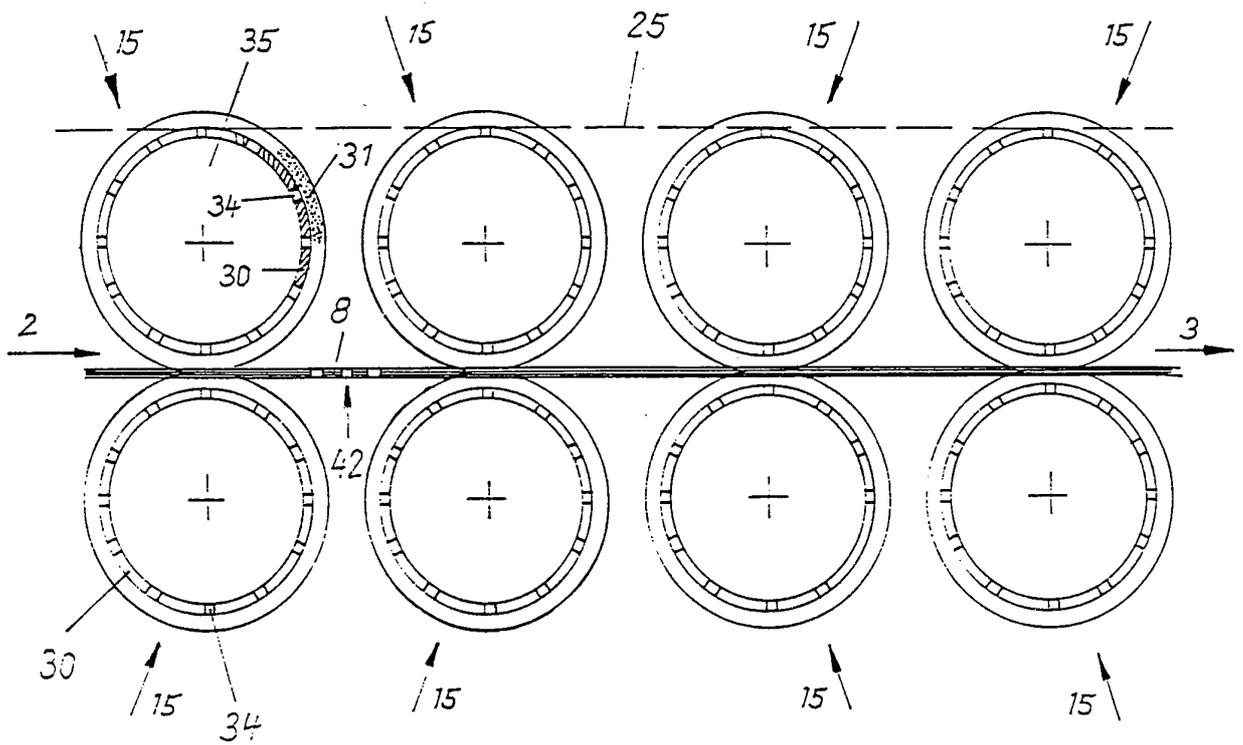


Fig. 8

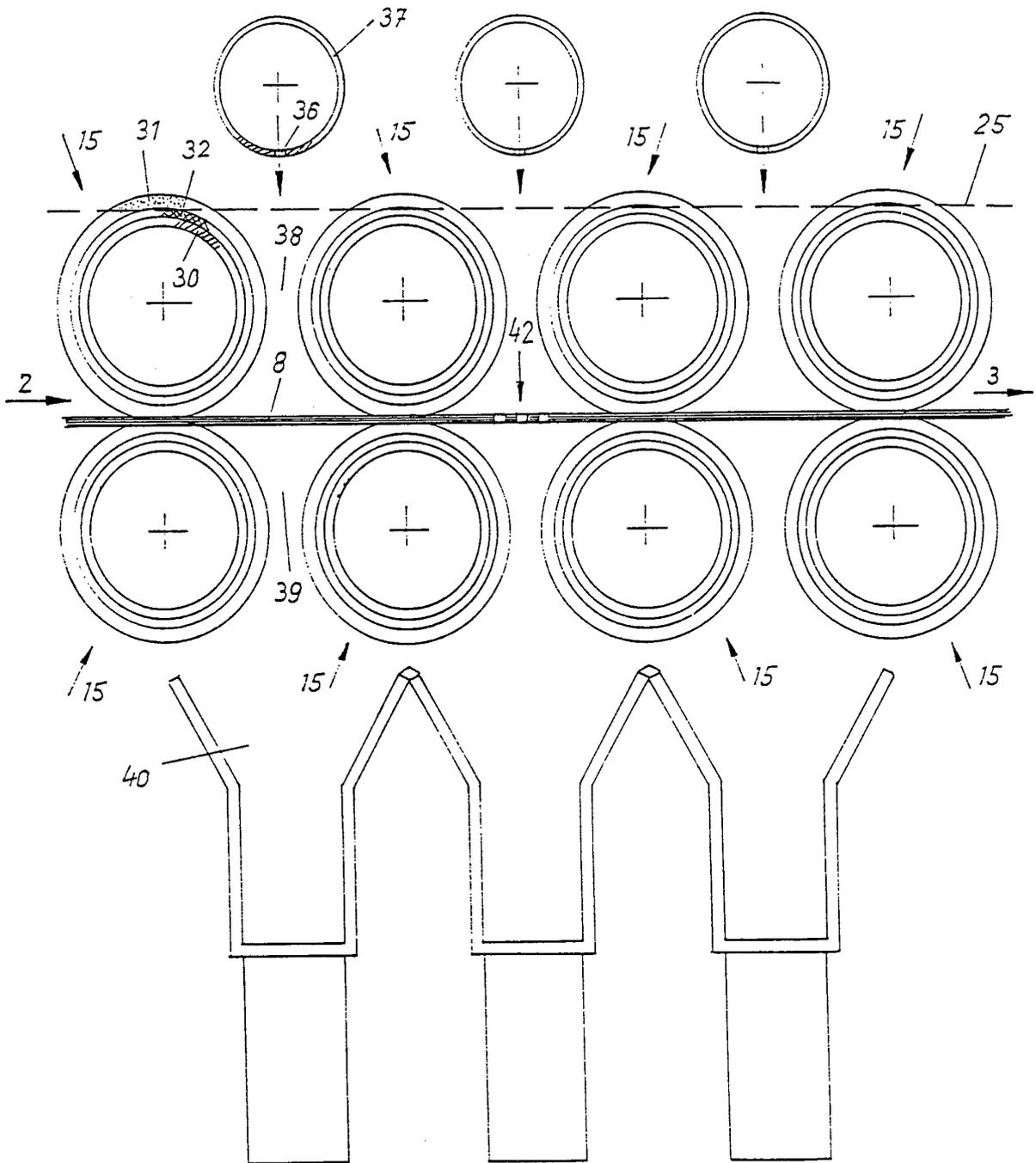


Fig. 9

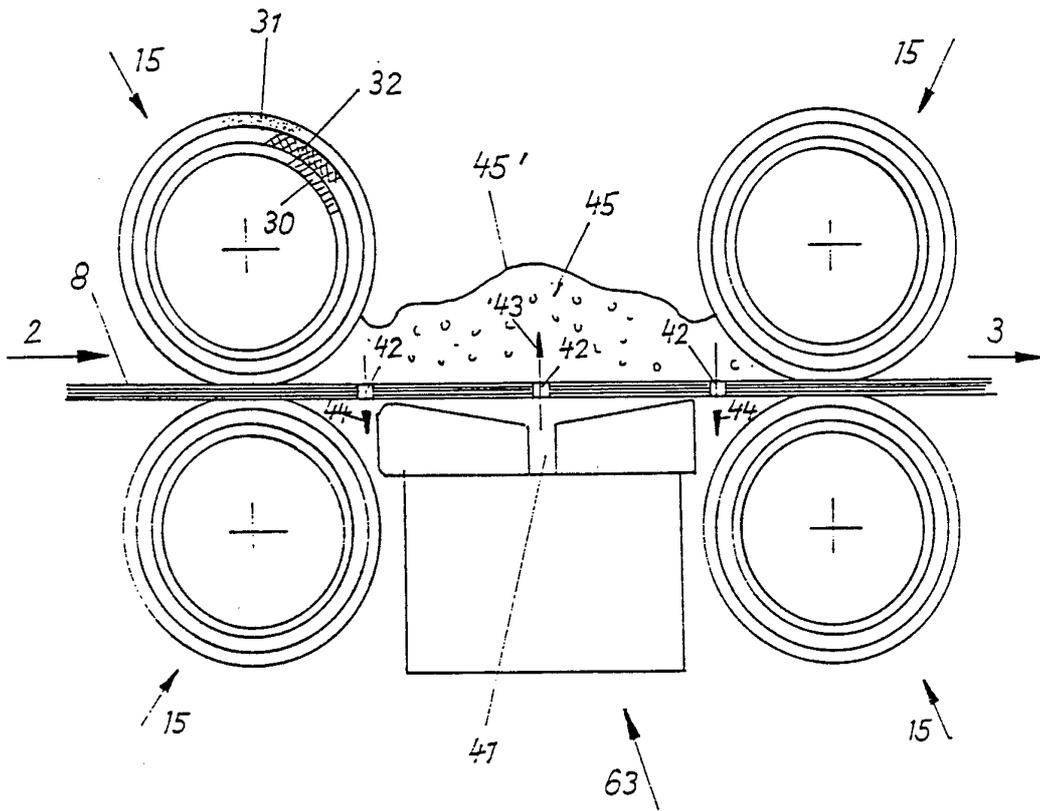


Fig. 10

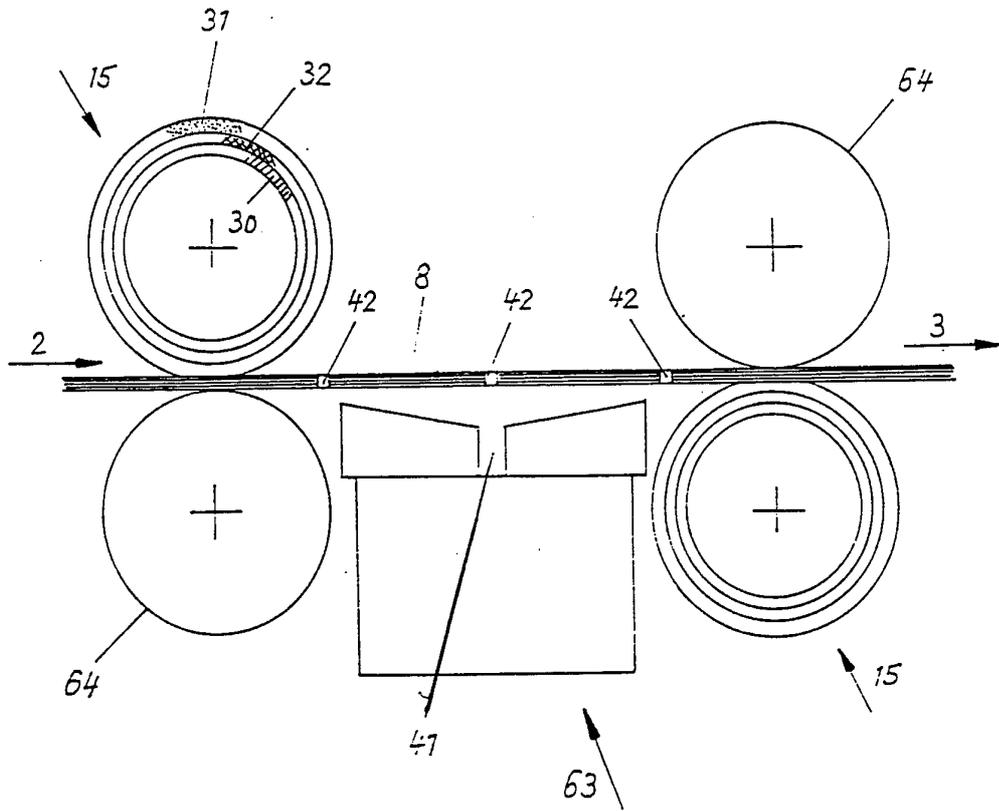


Fig. 11

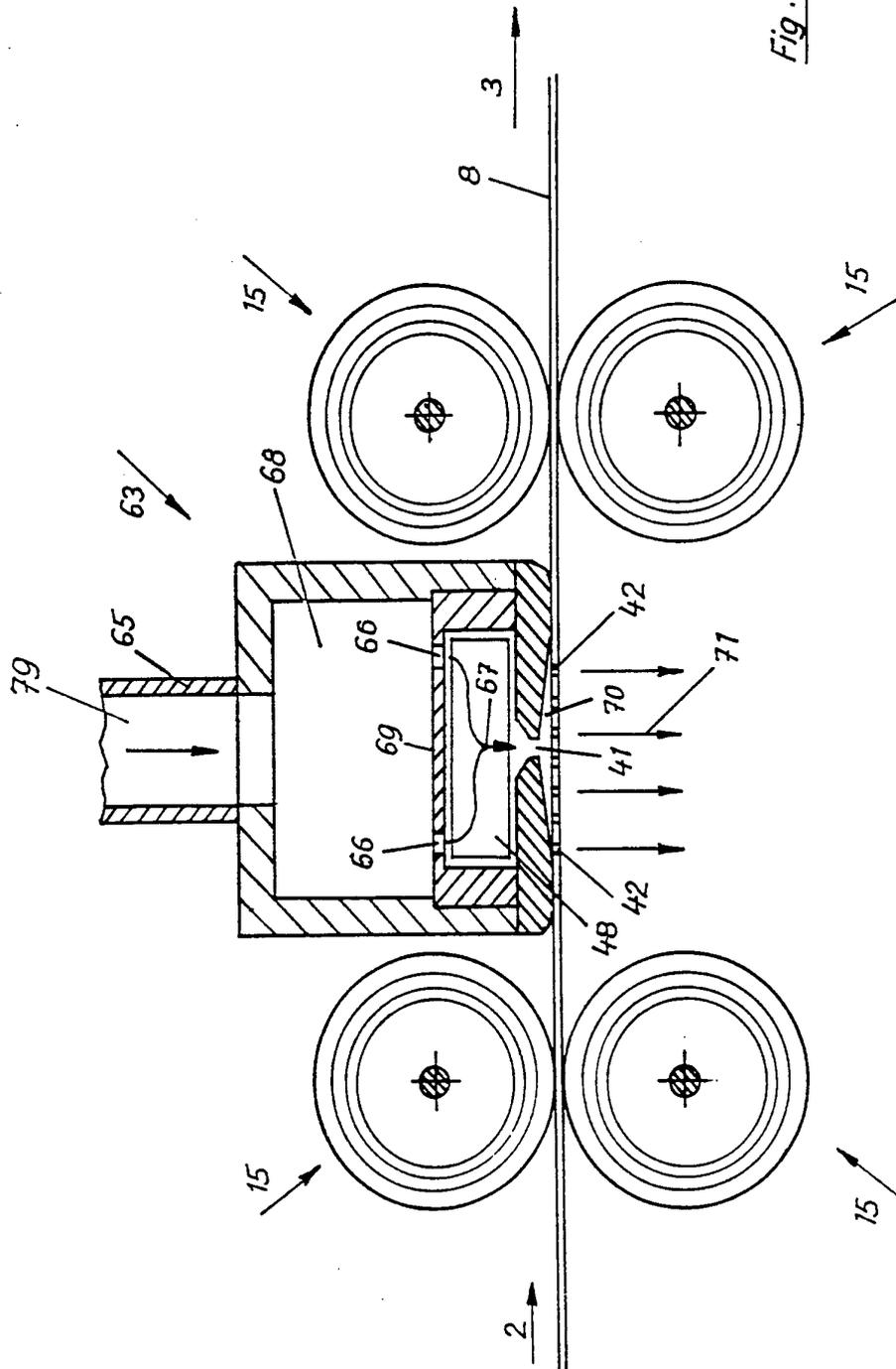


Fig. 12

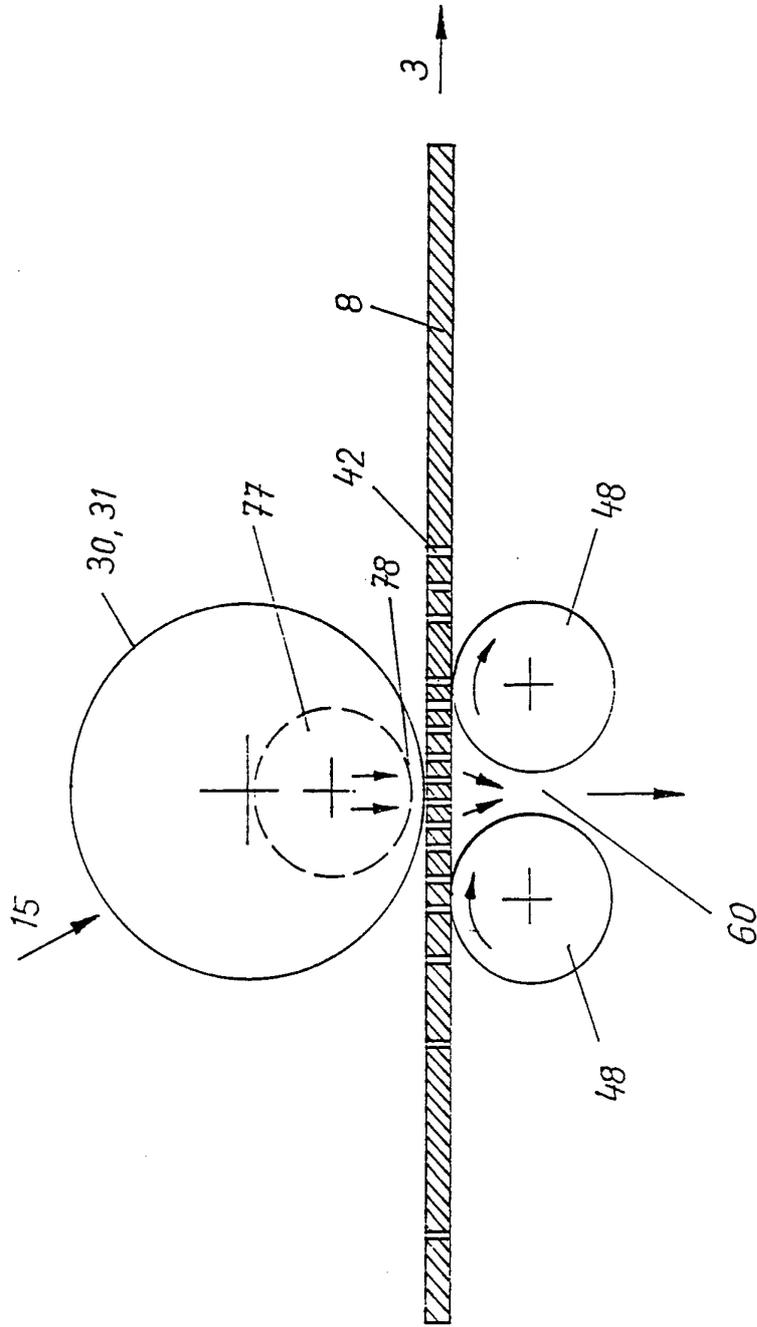
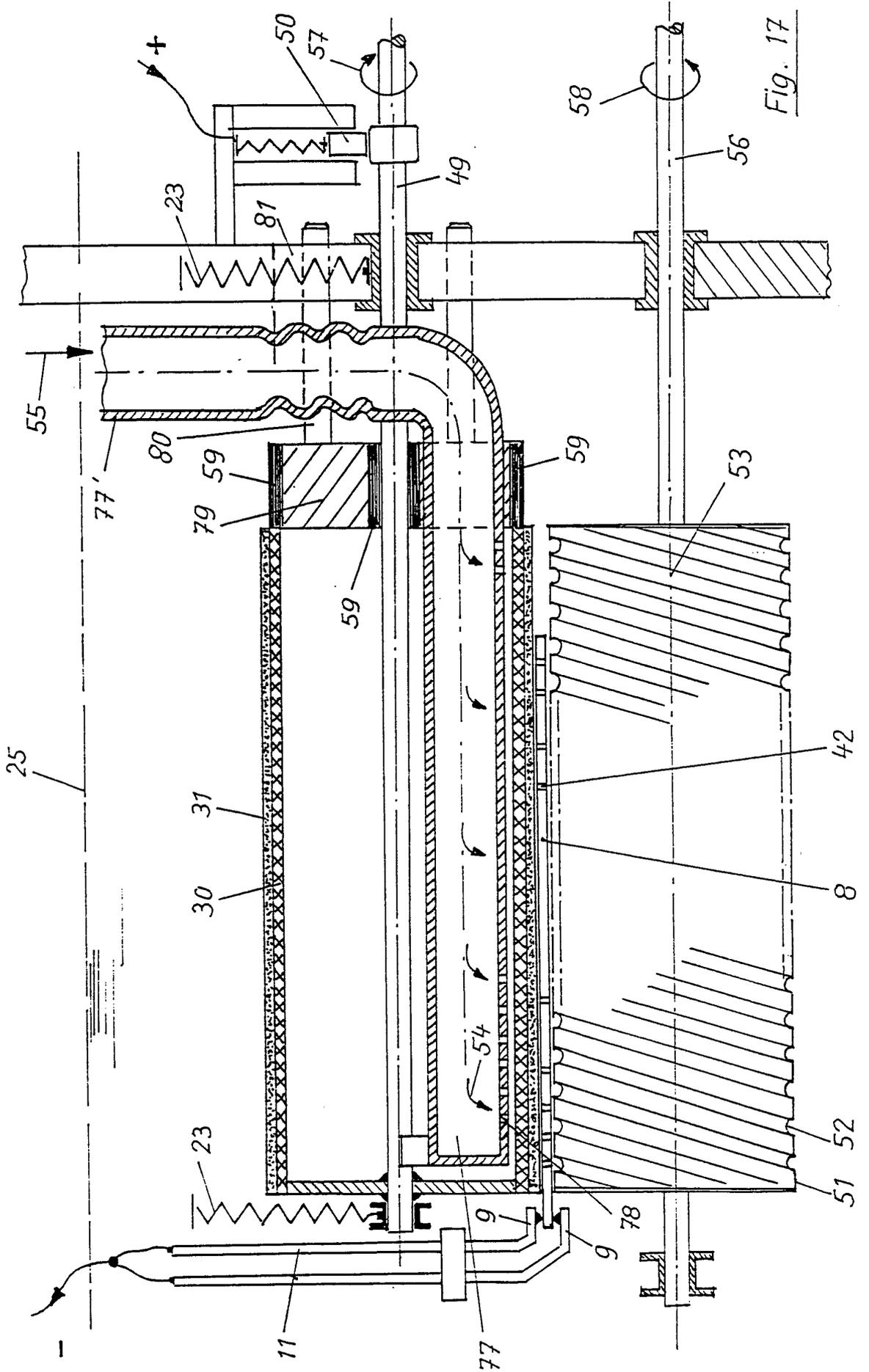


Fig. 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 93/00684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 5 C25D5/22 C25D5/08 C25D5/06 C25D7/06

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 5 C25D

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.
X	METALLOBERFLÄCHE vol. 36, no. 2, February 1982, MÜNCHEN pages 70 - 75 B. MEUTHEN UND D. WOLFHARD 'ELEKTROLYTISCHE HOCHLEISTUNGSVERZINKUNG VON STAHLBAND DURCH MECHANISCHE GRENZSCHICHTBEEINFLUSSUNG'	1-3, 5, 9-11, 15-18, 21-23
Y	SIEHE: SEITE 70, LINKE SPALTE, LETZTER ABSATZ - SEITE 71, RECHTE SPALTE, VORLETZTER ABSATZ; SEITE 72, LINKE SPALTE, ABSATZ 2 - SEITE 74, LINKE SPALTE, ABSATZ 3; SEITE 74, RECHTE SPALTE, DRITTLLETZTER ABSATZ - SEITE 75, RECHTE SPALTE, ABSATZ 3.	4, 6, 19, 20

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

- 'I' 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

30 December 1993

Date of mailing of the international search report

11.01.94

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

Fischer, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 93/00684

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 210 072 (THE CAROLINCH COMPANY) 28 January 1987	1-3,5, 10,11, 16, 21-25, 30-34, 37,42, 43,48,50
Y	see the whole document	4,6,19, 20
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 053 (C-154)3 March 1983 & JP,A,57 200 591 (NIHON EREKUTOROPUREITEINGU ENGINEERS KK) 8 December 1982	50
Y A	see abstract	4,6,19 1,2,5, 16,37
X A	--- US,A,3 706 650 (S. EISNER) 19 December 1972 see the whole document	16,50 1-3,5, 10,11, 21-25, 30-34, 37,42
X A	--- DE,A,35 25 342 (KAY, KAZUO) 22 January 1987 see the whole document	50 1-6,13, 15,16, 37,42
P,X A	--- EP,A,0 534 269 (SIEMENS AG) 31 March 1993 see the whole document	50 1-4, 14-16, 28,38, 41,44,47
X A	--- US,A,4 875 982 (L.N. VELIE) 24 October 1989 see the whole document	50 1-4, 14-16, 28,38, 41,44,47
A	--- FR,A,667 687 (M.V.I. EINSTEIN DIT AINSTEIN) 30 January 1928	
A	--- CH,A,421 654 (HUGUENIN & CIE) 30 September 1966	

	-/--	

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 93/00684

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 87-133203 & JP,A,62 074 096 (KAWASAKI STEEL CORP.) 4 April 1987 see abstract	
A	--- AT,A,305 719 (NORTON COMPANY) 12 March 1973	
A	--- DE,A,14 46 045 (STEEL IMPROVEMENT AND FORGE COMPANY) 7 November 1968 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 93/00684

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0210072	28-01-87	US-A- 4610772	09-09-86
US-A-3706650	19-12-72	NONE	
DE-A-3525342	22-01-87	GB-A- 2181743	29-04-87
EP-A-0534269	31-03-93	JP-A- 5209298 US-A- 5211826	20-08-93 18-05-93
US-A-4875982	24-10-89	NONE	
FR-A-667687		NONE	
CH-A-421654		NONE	
AT-A-305719	15-01-73	NONE	
DE-A-1446045	07-11-68	CH-A- 411508 FR-A- 1301305 GB-A- 942595 US-A- 3183176 US-A- 3313715	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 93/00684

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 5 C25D5/22 C25D5/08 C25D5/06 C25D7/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
 IPK 5 C25D

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*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	METALLOBERFLÄCHE Bd. 36, Nr. 2, Februar 1982, MÜNCHEN Seiten 70 - 75 B. MEUTHEN UND D. WOLFHARD 'ELEKTROLYTISCHE HOCHLEISTUNGSVERZINKUNG VON STAHLBAND DURCH MECHANISCHE GRENZSCHICHTBEEINFLUSSUNG' --- -/--	1-3, 5, 9-11, 15-18, 21-23
Y	SIEHE: SEITE 70, LINKE SPALTE, LETZTER ABSATZ - SEITE 71, RECHTE SPALTE, VORLETZTER ABSATZ; SEITE 72, LINKE SPALTE, ABSATZ 2 - SEITE 74, LINKE SPALTE, ABSATZ 3; SEITE 74, RECHTE SPALTE, DRITTLLETZTER ABSATZ - SEITE 75, RECHTE SPALTE, ABSATZ 3.	4, 6, 19, 20

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <ul style="list-style-type: none"> *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *B* 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 | <ul style="list-style-type: none"> *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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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 <p style="text-align: center; font-weight: bold;">30. Dezember 1993</p>	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <p style="text-align: center;">1993</p>
--	---

Name und Postanschrift der Internationale 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 <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Fischer, W</p>
---	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 93/00684

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP,A,0 210 072 (THE CAROLINCH COMPANY) 28. Januar 1987	1-3,5, 10,11, 16, 21-25, 30-34, 37,42, 43,48,50
Y	siehe das ganze Dokument	4,6,19, 20
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 053 (C-154)3. März 1983 & JP,A,57 200 591 (NIHON EREKUTOROPUREITEINGU ENGINEERS KK) 8. Dezember 1982	50
Y A	siehe Zusammenfassung	4,6,19 1,2,5, 16,37
X A	--- US,A,3 706 650 (S. EISNER) 19. Dezember 1972 siehe das ganze Dokument	16,50 1-3,5, 10,11, 21-25, 30-34, 37,42
X A	--- DE,A,35 25 342 (KAY, KAZUO) 22. Januar 1987 siehe das ganze Dokument	50 1-6,13, 15,16, 37,42
P,X A	--- EP,A,0 534 269 (SIEMENS AG) 31. März 1993 siehe das ganze Dokument	50 1-4, 14-16, 28,38, 41,44,47
X A	--- US,A,4 875 982 (L.N. VELIE) 24. Oktober 1989 siehe das ganze Dokument	50 1-4, 14-16, 28,38, 41,44,47
A	--- FR,A,667 687 (M.V.I. EINSTEIN DIT AINSTEIN) 30. Januar 1928	
A	--- CH,A,421 654 (HUGUENIN & CIE) 30. September 1966	
	--- -/--	

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 93/00684

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 87-133203 & JP,A,62 074 096 (KAWASAKI STEEL CORP.) 4. April 1987 siehe Zusammenfassung ---	
A	AT,A,305 719 (NORTON COMPANY) 12. März 1973 ---	
A	DE,A,14 46 045 (STEEL IMPROVEMENT AND FORGE COMPANY) 7. November 1968 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 93/00684

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0210072	28-01-87	US-A- 4610772	09-09-86
US-A-3706650	19-12-72	KEINE	
DE-A-3525342	22-01-87	GB-A- 2181743	29-04-87
EP-A-0534269	31-03-93	JP-A- 5209298 US-A- 5211826	20-08-93 18-05-93
US-A-4875982	24-10-89	KEINE	
FR-A-667687		KEINE	
CH-A-421654		KEINE	
AT-A-305719	15-01-73	KEINE	
DE-A-1446045	07-11-68	CH-A- 411508 FR-A- 1301305 GB-A- 942595 US-A- 3183176 US-A- 3313715	