



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 053 676**  
**B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**20.03.85**

⑮ Int. Cl. 4: **C 25 D 17/00**

⑯ Anmeldenummer: **81108371.6**

⑯ Anmeldetag: **15.10.81**

⑭ Vorrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium.

⑯ Priorität: **28.11.80 DE 3044975**

⑯ Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.06.82 Patentblatt 82/24**

⑯ Erfinder: **Birkle, Siegfried, Dr., rer.nat. Dipl.-Chem., Veit-Stoss-Strasse 46, D-8552 Höchstadt an der Aisch (DE)**

⑯ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.03.85 Patentblatt 85/12**

⑯ Erfinder: **Gehring, Johann, Hohe Warte 2, D-8521 Spardorf (DE)**  
⑯ Erfinder: **Stöger, Klaus, Chem.-Ing. grad., Benekestrasse 40, D-8500 Nürnberg (DE)**

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

⑯ Entgegenhaltungen:  
**DE - A - 2 716 805**  
**DE - A - 2 901 586**

**EP 0 053 676 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten, mit einer nach aussen abgeschlossenen und mit einem Schutzgas beaufschlagbaren Galvanisierwanne mit einem ringförmig geschlossenen Galvanisiertrög, einer innerhalb der Galvanisierwanne angeordneten, um eine vertikale Drehachse drehbaren Kontaktier- und Haltevorrichtung mit in einer waagerechten Ebene umlaufenden Tragarmen für Warenträger und je einer an der Galvanisierwanne angeordneten, aus Vor- und Hauptkammer bestehenden Chargier- und Dechargierschleuse, in welchen von aussen bedienbare Warenübergabevorrichtungen angeordnet sind.

Eine Vorrichtung dieser Art ist durch die DE-A 2 716 805 bekanntgeworden. Bei dieser bekannten Vorrichtung sind die Chargierschleuse und die Dechargierschleuse oberhalb der Galvanisierwanne angeordnet und in eine Vor- und Hauptkammer unterteilt, die über eine Schiebetür miteinander in Verbindung stehen. Zum Einbringen der Warenträger ist eine bei geöffneter Schiebetür zwischen Vor und Hauptkammer verfahrbare, hydraulisch oder pneumatisch betriebbare Werkstückübergabevorrichtung vorgesehen. Durch die ringförmige Ausbildung des Elektrolyttroges können die Warenträger über die Kontaktier- und Haltevorrichtung auf einer kreisförmigen Umlaufbahn durch den Elektrolyten bewegt und bei höheren Stromdichten mit Aluminium beschichtet werden. Außerdem wird durch die ringförmige Ausbildung des Elektrolyttroges die räumliche Trennung von Beschickung und Entnahme der Warenträger mittels Chargierschleuse und Dechargierschleuse ermöglicht. Die Kontaktier- und Haltevorrichtung weist vorzugsweise mehrere Tragarme auf, wobei die Anordnung der Chargierschleuse und der Dechargierschleuse auf die Teilung der Tragarme abgestimmt ist. Die verschiedenen Tragarme können separat mit Strom versorgt werden, so dass für verschiedene Werkstücke verschiedene Abscheidungsbedingungen eingestellt werden können. Außerdem können die einzelnen Tragarme ohne grosse Unterbrechungen gleichzeitig und taktweise beschickt bzw. entleert werden. Bei dieser bekannten Vorrichtung ist die Hauptkammer als Kondensationsraum ausgebildet und mit einer Sprühseinrichtung zum Versprühen eines mit dem Elektrolyten verträglichen Lösungsmittels ausgestattet. Mit Hilfe dieser Sprühseinrichtung können die fertig galvanisierten Waren in der Hauptkammer der Dechargierschleuse von anhaftenden Elektrolyttresten befreit werden.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der bekannten Vorrichtung ist in der Vorkammer der Chargierschleuse ein Behälter zur Aufnahme eines Vorbehandlungsbades angeordnet und in der Vorkammer der Dechargierschleuse ein Behälter zur Aufnahme eines Nachbehandlungsbades angeordnet. Hierdurch wird die Vor- und

Nachbehandlung der Werkstücke in den mit Schutzgas beaufschlagten Schleusenbereich der Galvanisiervorrichtung mit einbezogen, wodurch die Wirtschaftlichkeit, Qualität und Sicherheit der galvanischen Aluminierung weiter gesteigert wird.

Nachteilig bei dieser bekannten Galvanisiervorrichtung ist nicht nur der komplizierte Aufbau der Anlage, insbesondere der Werkstückübergabevorrichtung, der einer kommerziellen Auswertung im grossen Stil sehr hinderlich entgegensteht, sondern vor allem auch die verwendete Schleusenkonzeption, die nicht geeignet ist, Luft und Feuchtigkeit vom Elektrolyten vollkommen fernzuhalten und somit die langsame Zerstörung desselben auszuschliessen. Durch die DE-A 2 901 586 ist eine Aluminierzelle bekanntgeworden, bei der zum Ein- und Ausbringen der zu galvanisierenden Waren ein Schleusensystem mit einer Flüssigkeitsschleuse verwendet wird. Dieser Flüssigkeitsschleuse ist eine eine Beschikkungsöffnung aufweisende und mit Inertgas flutbare Vorkammer vorgeschaltet. Mit einem solchen Schleusensystem kann mit grosser Wahrscheinlichkeit ein Eindiffundieren von Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit verhindert werden. Die zu galvanisierenden Waren werden auf Warengestellen mit Hilfe eines endlosen Transportbandes von der mit Inertgas flutbaren Vorkammer, durch die Flüssigkeitsschleuse in den Galvanisiertrög eingeführt und nach der Galvanisierung mit Hilfe desselben Transportbandes in umgekehrter Richtung wiederum herausgeschleust. Nachteilig bei dieser bekannten Vorrichtung ist, dass eine ganz erhebliche Verschleppung des Elektrolyten aus dem Elektrolyttrog in die Flüssigkeitsschleuse erfolgt. Durch die fortlaufende Kontamination der Schleusenflüssigkeit mit dem Elektrolyten und der nicht zu vermeidenden Reaktion mit Luft- und Feuchtigkeitsspuren in der aus Inertgas gefluteten Vorkammer lässt sich nicht verhindern, dass sich die Reaktionsprodukte auf dem zu aluminierenden, zuvor gereinigten Warengut, welches durch die gleichzeitig als Ein- und Ausbringsschleuse fungierende Flüssigkeit in den Galvanisieraum befördert wird, an ungünstigen Stellen absetzen. Diese Teile können daher nicht mehr mit technisch brauchbaren Aluminiumüberzügen beschichtet werden.

Auch ist eine solche Aluminierzelle für Massengüter nicht wirtschaftlich genug, da nur jeweils ein Warengestell, welches auch während des Aluminierens nicht vom Transportband abgekoppelt wird, beschichtet werden kann.

Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass sie einfacher im Aufbau ist, so dass sie vor allem zur Aluminierung von Massengütern wirtschaftlich eingesetzt werden kann, d.h. für die gleichzeitige Beschichtung mehrerer Warengestelle zu sorgen, indem die in den Galvanisieraum transportierten Warengestelle an ansprechende Kathodenvorrichtungen nacheinander übergeben werden. Des weiteren ist mit relativ einfachen Mitteln zu verhindern, dass der

Elektrolyt durch Eindiffundieren von Luft und Feuchtigkeit geschädigt wird bzw. der Elektrolyt bei der Warenentnahme ausgeschleppt wird. Letztlich muss im Hinblick auf ein technisch einwandfreies Aluminierverfahren auch gewährleistet sein, dass das sorgfältig vorbehandelte Warengut vor der Aluminierung nicht in der Flüssigkeitsschleuse kontaminiert wird.

Diese Aufgabe wird durch folgende Merkmale gelöst:

a) die Vorkammer und die Hauptkammer der Chargierschleuse und der Dechargierschleuse sind jeweils über eine U-förmige, mit einem aprotischen Lösungsmittel gefüllte Flüssigkeitsschleuse miteinander verbunden,

b) die zu behandelnden Waren tragenden Warenträger sind mit Hilfe eines ersten endlosen Kettenförderers von der Vorkammer über die Flüssigkeitsschleuse und die Hauptkammer der Chargierschleuse in den Galvanisiertrug beförderbar und dort selbsttätig an die Tragarme der Kontaktier- und Haltevorrichtung abgebar,

c) die behandelnden Waren tragenden Warenträger sind mit Hilfe eines zweiten endlosen Kettenförderers selbsttätig von den Tragarmen der Kontaktier- und Haltevorrichtung abnehmbar und aus dem Galvanisiertrug heraus über die Hauptkammer und die Flüssigkeitsschleuse der Dechargierschleuse in deren Vorkammer beförderbar,

d) die Warenträger besitzen eine waagerechte Transportstange, deren Enden als Kontaktierungszapfen ausgebildet sind,

e) die beiden endlosen Kettenförderer besitzen Mitnahmehaken, in welchen die Transportstange der Warenträger aufnehmbar ist,

f) die freien Enden der Tragarme der Kontaktier- und Haltevorrichtung sind gabelförmig ausgebildet und beidseitig mit pfannenförmigen Aufnehmern versehen, in welchen die Transportstange der Warenträger mit ihren Kontaktierungszapfen aufnehmbar ist.

Gegenüber der bekannten Bauart nach der DE-A 2 716 805 unterscheidet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung insbesondere dadurch, dass die Vor- und Hauptkammer der Chargier- und Dechargierschleuse nicht über eine Schiebetür miteinander in Verbindung stehen, sondern über eine Flüssigkeitsschleuse, die eine völlige Trennung der Vorkammer von der Hauptkammer erlaubt, was ein Eindiffundieren von Luft und Feuchtigkeit praktisch unmöglich macht. Dieses Prinzip kann man sich auch so verdeutlichen, dass die über dem Elektrolytspiegel angeordnete vorzugsweise als Lösungsmittel-Kondensationsraum ausgebildete Hauptkammer gegen die danebenliegende, mit Inertgas flutbare Vorschleuse durch eine gemeinsame vertikale Trennwand, die in einen Trog mit Inertflüssigkeit eintaucht, abdichtet bzw. kommunizierend verbunden ist. Mit Hilfe der an sich bekannten endlosen Kettenförderer werden dann die die Waren tragenden Warenträger von der mit Inertgas gefluteten Vor-

schleuse über die U-förmige Flüssigkeitsschleuse und die mit Inertgas gefüllte Hauptkammer in den Galvanisiertrug eingebracht und dort selbsttätig an die Tragarme der Kontaktier- und Haltevorrichtung abgegeben.

Da die zu galvanisierende Ware in einem einwandfreien gereinigten Zustand in den Al-Elektrolyten gebracht werden muss, ist es unbedingt notwendig, dass die Inertflüssigkeit der Flüssigkeitsschleuse der Chargierschleuse nicht verunreinigt wird. Vor allem dürfen sich in dieser Flüssigkeit keine Feststoffe bilden, da diese sonst später auf der Warenoberfläche bei der galvanischen Abscheidung die Haftfähigkeit verschlechtern und Porenbildung bewirken können. Das Ausfallen von festen Al-Verbindungen (Hydroxyde) in der Inertflüssigkeit, etwa bedingt durch das Einschleppen von Al-Elektrolyt aus dem Elektrolytbad während des Ausbringprozesses, und durch Restsauerstoff oder Luftfeuchtigkeit von der Vorschleuse her, muss aufgrund der einsetzenden chemischen Reaktion daher unbedingt vermieden werden. Dieses Problem wird im Hinblick auf die aus der DE-A 2 901 586 bekannte Vorrichtung dadurch gelöst, dass man ausser der Chargierschleuse noch eine Dechargierschleuse vor sieht, die im wesentlichen den gleichen Aufbau erhalten kann.

Neben dem Vorteil des Entfallens etwaiger langwieriger Filtrationen bei der Chargierschleuse ergibt sich auch noch ein anderer wesentlicher Vorteil, nämlich eine erhebliche Wirtschaftlichkeit der Vorrichtung, weil eine mit zwei Schleusensystemen versehene Aluminieranlage eventuell gleichzeitig im Takt sowohl mit Warenträgern bestückt als auch entleert werden kann.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird ferner durch die mit Kontaktierungszapfen versehene waagerechte Transportstange der Warenträger durch die Mitnahmehaken der beiden Kettenförderer und durch die pfannenförmigen Aufnehmer der Kontaktier- und Haltevorrichtung die selbsttätige Übergabe bzw. Entnahme der Warenträger an die Tragarme der Kontaktier- und Haltevorrichtung ermöglicht und gleichzeitig eine einwandfreie Kontaktierung der Warenträger sichergestellt.

Vorzugsweise weisen der Querschnitt der Trag- und Kontaktierungszapfen sowie die pfannenförmig ausgebildeten Enden der Tragarme ein quadratisches Profil auf, wodurch sich ein guter Stromübergang ergibt.

Wie bei der bekannten Vorrichtung nach der DE-A-2 716 805 ist auch bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zwischen dem Galvanisiertrug und der Flüssigkeitsschleuse der Dechargierschleuse eine Spülzone vorgesehen, wobei in vorteilhafter Weise die Ausbringöffnung im Galvanisiertrug für das Warengestell mit einem schachtförmigen Kondensationsraum versehen ist, der mit der Hauptkammer der Dechargierschleuse in Verbindung steht. Damit wird verhindert, dass Lösungsmittel mit Alkyldämpfen in die

Inertflüssigkeit der Flüssigkeitsschleuse gelangen.

Vorzugsweise enthält der schachtförmige Kondensationsraum Sprühdüsen zum Versprühen eines mit dem Elektrolyten verträglichen Lösungsmittels. Durch diese Reinigungsmöglichkeit der Waren bzw. Warenträger nach der galvanischen Aluminierung wird die Inertflüssigkeit in der Flüssigkeitsschleuse der Dechargierschleuse nur in geringem Masse verschmutzt. Weiter können im Kondensationsraum die aluminierten Warenträger unmittelbar nach dem Verlassen des Elektrolytbades vorteilhaft gereinigt werden, wodurch die Ausschleppung von Al-Elektrolyten möglichst gering gehalten werden kann.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel dargestellt ist, wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine Teilansicht einer erfindungsgemäßen Galvanisiervorrichtung im Schnitt,

Figur 2 eine Seitenansicht von links auf eine Vorrichtung gemäss Figur 1,

Figur 3 eine Ansicht von oben auf die nur im Prinzip dargestellte Galvanisierwanne und

Figur 4 eine perspektivische Ansicht eines Warenträgers.

Die Galvanisierwanne der dargestellten Vorrichtung besteht aus einem kreisringförmigen und rotationssymmetrisch ausgebildeten Elektrolyttrog 1, einem oberen Abschlussdeckel 2, einer oberen Abschlusshaube 3 und einer unteren Abschlusshaube 4. Der Elektrolyttrog 1 ist in eine ebenfalls kreisringförmige und rotationssymmetrisch ausgebildete Heizwanne 5 eingehängt, welche der Aufnahme eines Heizbades 6, beispielsweise eines Ölbades, dient. Die Beheizung des Heizbades 6 kann, wie im dargestellten Fall, über Heizpatronen 7 oder auch durch den Anschluss an eine Umlaufheizung vorgenommen werden. Der Elektrolyttrog 1 und die Heizwanne 5 sind zusammen in ein Gestell 8 eingehängt, welches der gesamten Vorrichtung die erforderliche statische Festigkeit verleiht. An die zylindrische Außenwand des Elektrolyttroges 1 ist der im wesentlichen kreisringförmig ausgebildete obere Abschlussdeckel 2 angeflanscht, welcher seinerseits mit der oberen Abschlusshaube 3 verbunden ist. Der obere Abschlussdeckel 2 weist zwei um 90° versetzte innere Schleusenöffnungen 9 und 10 auf, wie Figur 3 zeigt. In Figur 1 ist nur die Schleusenöffnung 9 im Abschlussdeckel 2 ersichtlich.

Wie Figur 3 zeigt, sind am Umfang des oberen Abschlussdeckels 2 verteilte Öffnungen durch abnehmbare Deckelsegmente 11 verschlossen; die untere Abschlusshaube 4 ist an die gegenüber der Außenwand eine geringe Höhe aufweisende zylindrische Innenwand des Elektrolyttroges 1 angeflanscht. Durch die verschiedenen Höhen von Außenwand und Innenwand des Elektrolyttroges 1 entsteht in der Galvanisierwanne ein freier Raum zwischen dem oberen Abschluss-

deckel 2 und der oberen Abschlusshaube 3 einerseits und der unteren Abschlusshaube 4 andererseits. Dieser freie Raum ist für die Unterbringung einer insgesamt mit 12 bezeichneten Kontaktier- und Haltevorrichtung vorgesehen. Die Kontaktier- und Haltevorrichtung 12 besteht aus einem Rotor 121, welcher insgesamt 12 in gleichmässiger Teilung angebrachte Tragarme 122 mit Aufnehmern 123 an den gabelförmigen Enden aufweist. Die in bezug auf den Elektrolyttrog 1 zentral ausgerichtete Welle 124 des Rotors 121 ist mit Hilfe von zwei gasdichten Flanschlagern 125 drehbar gelagert und nach unten hin auf ein mit dem Gestell 8 verbundenes Axiallager 126 abgestützt.

Der Antrieb des Rotors 121 erfolgt oberhalb der oberen Abschlusshaube 3 über Kegelräder 127 und 128 von einem Getriebemotor 129, welcher in explosionsgeschützter Bauart ausgeführt ist. Jeder der 12 Tragarme 122 besitzt einen separaten Kathodenanschluss 130, wobei in der Zeichnung lediglich der Kathodenanschluss für den in der Schnittebene der Figur 1 liegenden Tragarm 122 dargestellt ist. Die Verbindung der Kathodenanschlüsse 130 mit den zugehörigen Aufnehmern 123 kann über Kohlebürsten und Schleifringe erfolgen, was jedoch in der Zeichnung nicht näher dargestellt ist.

Wie aus Figur 4 näher ersichtlich ist, sind die freien Enden der Tragarme 122 gabelförmig ausgebildet und tragen an den Enden die Aufnehmer 123, die zwecks guter Kontaktierung ein Dreieckprofil aufweisen, in welche die entsprechend ausgebildeten Enden einer mit einem Warenträger 14 versehenen Transportstange 141 eingeschlagen werden können. Durch das quadratische Profil der Kontaktierungszapfen 142 und die entsprechend ausgebildeten Aufnehmer 123 wird der Stromübergang begünstigt. Die Warenträger 14 können beispielsweise aus einer Art Rahmen bestehen, welchem die zu aluminierenden Werkstücke, beispielsweise mit Hilfe von elektrisch leitenden Haltedrähten befestigt sind. Die Werkstücke können somit durch die Drehbewegung der Kontaktier- und Haltevorrichtung 12 auf einer kreisförmigen Umlaufbahn durch einen in dem Elektrolyttrog 1 befindlichen Elektrolyten 15 geführt werden. In gleichen Abständen zu der Umlaufbahn der Warenträger 14 sind in einem äusseren Ring äusserne Anodensegmente 16 und in einem inneren Ring innere Anodensegmente 17 angeordnet. Die äusseren Anodensegmente 16 sind über isolierende Zwischenstücke an der Außenwand des Elektrolyttroges 1 befestigt, während die inneren Anodensegmente über isolierende Zwischenstücke an der Innenwand des Elektrolyttroges 1 befestigt sind. Die in der Zeichnung nicht näher dargestellte Stromzuführung zu den äusseren und inneren Anodensegmenten 16 bzw. 17 erfolgt auf eine in der Galvanotechnik gebräuchliche Weise, beispielsweise über Kabel, die mit Hilfe von elektrisch isolierten Abdichtungen durch die Wände des Elektrolyttroges 1 und der Heizwanne 5 hindurchgeführt sind. Die bereits erwähnten abnehmbaren Deckelsegmente

11 des oberen Abschlussdeckels 2 ermöglichen einen raschen Austausch der Anodensegmente 16 und 17 und eine Veränderung des Anodenabstandes.

Zum Schutz des sauerstoff- und wasserfreien aluminiumorganischen Elektrolyten 15 wird die Galvanisierwanne mit einem trockenen Schutzgas beaufschlagt, welches beispielsweise durch einen in der oberen Abschlusshaube 3 angebrachten Stutzen 18 zugeführt und so dosiert wird, dass es stets unter einem leichten Überdruck steht. Auf diese Weise bildet die Galvanisierwanne einen nach aussen hin abgeschlossenen, mit Schutzgas beaufschlagten Raum, welcher lediglich durch die beiden bereits früher erwähnten inneren Schleusenöffnungen 9 und 10 das Eindringen bzw. die Entnahme der Warenträger ermöglicht. Damit auch an diesen Stellen keine Umgebungsluft in die Galvanisierwanne eindringen kann, ist oberhalb der inneren Schleusenöffnung 9 ein schachtförmiger Kondensationsraum 19 vorgesehen, an dem eine Chargierschleuse 20 angeschlossen ist. In gleicher Weise ist auch die innere Schleusenöffnung 10 mit einem entsprechenden Kondensationsraum und einer Dechargierschleuse versehen, die praktisch der Chargierschleuse 20 entspricht.

Die Chargierschleuse 20 besteht aus einem im Grundriss rechteckförmigen Behälter 201, in welchem sich ein aprotisches Lösungsmittel 21 befindet. Durch eine in das Lösungsmittel 21 eintauchende Trennwand 202 ist der Behälter 201 unterteilt in eine Vorkammer 203 und eine Hauptkammer 204, wobei letztere in den Kondensationsraum 19 übergeht. Das Lösungsmittel 21 und die in dieses eintauchende Trennwand 202 bilden somit die Flüssigkeitsschleuse 205, die ein Eindringen von Luft und Feuchtigkeit auch dem nach Fluten der Vorkammer 203 mit Inertgas in die Hauptkammer 204 und damit in den Elektrolyten 15 unmöglich macht. Die Vorkammer 203 weist eine vakuumdicht verschliessbare Eingabeöffnung 206 für die Warenträger 14 auf, die dann mit Hilfe einer endlosen Transportkette 22 von der Vorkammer 203 über die Flüssigkeitsschleuse 205 in die Hauptkammer 204 und von dort über den Kondensationsraum 19 in die Galvanisierwanne eingebbracht werden können. Wie insbesondere aus Figur 2 besser zu entnehmen ist, sind durch in den Seitenwänden des Behälters 201 angeordnete Rollen 221 zwei parallel zueinander angeordnete Transportketten 22 vorgesehen, die von einem Getriebemotor 222 und einem Vorgelege 223 gemeinsam über eine Welle 224 antreibbar sind. Zwischen den Transportketten 22 sind Querträger 225 angeordnet, die mit Mitnahmehaken 226 die Transportstangen 141 der Warenträger 14 selbsttätig erfassen und in die Aufnehmer 123 der Tragarme 122 abzulegen vermögen.

Zum Beschicken der Galvanisierwanne mit Warenträgern 14 wird die Eingabeöffnung der vorzugsweise zuvor mit Inertgas gefluteten Vorkammer 202 geöffnet, ein Warenträger 14 mit der zu galvanisierenden Ware an die Mitnahmehaken 226 gehängt und die Eingabeöffnung 206 wieder-

um verschlossen. Anschliessend wird die Transporteinrichtung in Gang gesetzt, wobei der Warenträger 14 durch die Flüssigkeitsschleuse 205 hindurchgeführt und über die Hauptkammer 204 an die Aufnehmer 123 der Tragarme 122 abgegeben wird, wobei sich die Mitnahmehaken 226 selbsttätig von der Transportstange 141 lösen.

Die Entnahme der Warenträger 14 geht in gleicher Weise vor sich, nur dass sich die Transportketten in entgegengesetzter Richtung bewegen. Die Mitnahmehaken 226 ergreifen dann selbsttätig die Transportstange 141 der Warenträger 14.

Die inneren Schleusenöffnungen 9 und 10 können von aussen noch mit Hilfe eines von aussen bedienbaren Deckels 23 im Bedarfsfalle verschlossen werden. Dies kann beispielsweise dann erforderlich sein, wenn die Hauptkammer 204 aus irgendwelchen Gründen gelüftet werden muss.

Der Kondensationsraum 19 ist bei einer Dechargierschleuse mit Sprühdüsen 191 ausgestattet, zum Absprühen der galvanisierten Waren und der Warenträger mit einem mit dem Elektrolyten verträglichen Lösungsmittel. Im Bedarfsfalle kann zum Absprühen der Ware der Deckel 23 auch geschlossen werden und das zum Absprühen verwendete Lösungsmittel einem eigenen Kreislauf zugeführt werden.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten, mit einer nach aussen abgeschlossenen und mit einem Schutzgas beaufschlagbaren Galvanisierwanne mit einem ringförmig geschlossenen Galvanisiertröpfchen, einer innerhalb der Galvanisierwanne angeordneten, um eine vertikale Drehachse drehbaren Kontaktier- und Haltevorrichtung mit in einer waagerechten Ebene umlaufenden Tragarmen für Warenträger, und je einer an der Galvanisierwanne angeordneten, aus Vorkammer und Hauptkammer bestehenden Chargier- und Dechargierschleuse, in welchen von aussen bedienbare Warenübergabevorrichtungen angeordnet sind, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) die Vorkammer (203) und die Hauptkammer (204) der Chargierschleuse (20) und der Dechargierschleuse sind jeweils über eine U-förmige, mit einem aprotischen Lösungsmittel (21) gefüllte Flüssigkeitsschleuse (205) miteinander verbunden,

b) die die zu behandelnden Waren tragenden Warenträger (14) sind mit Hilfe eines ersten endlosen Kettenförderers (22) von der Vorkammer (203) über die Flüssigkeitsschleuse (205) und die Hauptkammer (204) der Chargierschleuse (20) in den Galvanisiertröpfchen (1) beförderbar und dort selbsttätig an die Tragarme (122) der Kontaktier- und Haltevorrichtung (12) abgebar,

c) die die behandelnden Waren tragenden Warenträger (14) sind mit Hilfe eines zweiten

endlosen Kettenförderers selbsttätig von den Tragarmen (122) der Kontaktier- und Haltevorrichtung (12) abnehmbar und aus dem Galvanisiertrögl (1) heraus über die Hauptkammer und die Flüssigkeitsschleuse der Dechargierschleuse in deren Vorkammer beförderbar,

d) die Warenträger (14) besitzen eine waagerechte Transportstange (141), deren Enden als Kontaktierungszapfen (142) ausgebildet sind,

e) die beiden endlosen Kettenförderer (22) besitzen Mitnahmehaken (226), in welchen die Transportstange (141) der Warenträger (14) aufnehmbar ist,

f) die freien Enden der Tragarme (122) der Kontaktier- und Haltevorrichtung (12) sind gabelförmig ausgebildet und beidseitig mit pfannenförmigen Aufnehmern (123) versehen, in welchen die Transportstange (141) der Warenträger (14) mit ihren Kontaktierungszapfen (142) aufnehmbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Kontaktierungszapfen (142) sowie die pfannenförmig ausgebildeten Aufnehmer (12) der Tragarme (122) ein quadratisches Profil aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Elektrolyttrog (1) und der Flüssigkeitsschleuse der Dechargierschleuse eine Spülzone vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die inneren Schleusenöffnungen (9, 10) in der Galvanisierwanne mit je einem schachtförmigen kondensationsraum (19) versehen sind, der mit der Hauptkammer (204) der Chargier- und der Dechargierschleuse (20) in Verbindung steht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der schachtförmige Kondensationsraum der Dechargierschleuse Sprühdüsen (191) zum Versprühen eines mit dem Elektrolyten verträglichen Lösungsmittels enthält.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Spülflüssigkeit der Spülzone einen eigenen Spülkreislauf aufweist.

### Revendications

1. Dispositif de dépôt galvanique de l'aluminium à partir d'électrolytes organoaluminiques protiques, exempts d'oxygène et anhydres, comprenant une cuve de galvanisation fermée vis-à-vis de l'extérieur, pouvant être alimentée en un gaz protecteur et ayant un bac de galvanisation annulaire fermé, un dispositif de contact et de maintien disposé dans la cuve de galvanisation, pouvant tourner autour d'un axe de rotation vertical et ayant des bras porteurs tournant dans un plan horizontal servant de porte-objets, et des sas de chargement et de décharge qui sont disposés sur la cuve de galvanisation, qui sont constitués respectivement d'une chambre antérieure et d'une chambre principale et dans lesquels sont prévus des dispositifs de transfert

d'objets, qui peuvent être commandés de l'extérieur, remarquable par les caractéristiques suivantes:

5 a) la chambre antérieure (203) et la chambre principale (204) du sas de chargement (20) et du sas de décharge communiquent respectivement l'une avec l'autre par un sas à liquide (205) en forme de U et rempli d'un solvant (21) apro-  
10 tique,

b) les porte-objets (14) portant les objets à traiter peuvent être transportés de la chambre antérieure (203), par le sas à liquide (205) et par la chambre principale (204) du sas de chargement (20), dans le bac de galvanisation (1) et peuvent y être remis automatiquement au bras porteur (122) du dispositif de contact et de maintien (12),

c) les porte-objets (14) portant les objets à traiter peuvent être enlevés automatiquement, à l'aide d'un deuxième transporteur à chaîne sans fin, des bras porteurs (122) du dispositif de contact et de maintien (12), et peuvent être transportés du bac de galvanisation (1), par l'intermédiaire de la chambre principale et du sas à liquide, du sas de décharge, dans la chambre antérieure de celui-ci,

d) les porte-objets (14) possèdent une barre de transport (141) horizontale dont les extrémités sont agencées en tenons de contact (142),

e) les deux transporteurs à chaîne (22) sans fin possèdent des crochets d'entraînement (226) dans lesquels la barre de transport (141) des porte-objets (14) peut être reçue,

f) les extrémités libres des bras porteurs (122) du dispositif de contact et de maintien (12) sont en forme de fourche et sont munies, des deux côtés, de cuvettes de réception (123) dans lesquelles la barre de transport (141) des porte-objets (14) peut être reçue par des tenons de contact (142).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la section transversale des tenons de contact (142), ainsi que les cuvettes de réception (123) des bras porteurs (122) présentent un profil carré.

3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, entre le bac à électrolyte (1) et le sas à liquide du sas de décharge, est prévue une zone de rinçage.

4. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les ouvertures intérieures (9, 10) du sas dans la cuve de galvanisation sont munies, respectivement, d'une chambre de condensation (19) en forme de puits, qui communique avec la chambre principale (204) des sas de chargement et de décharge (20).

5. Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que la chambre de condensation en forme de puits du sas de décharge contient des buses de pulvérisation (191) pour pulvériser un solvant compatible avec l'électrolyte.

6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le liquide de rinçage de la zone de rinçage a son propre circuit de rinçage.

## Claims

1. Apparatus for the electrodeposition of aluminium from aprotic, organo-aluminium electrolytes which are free from oxygen and water, comprising an electroplating tank which is sealed with respect to the outside and which can be supplied with a shielding gas, with an annular, closed electroplating trough; a contacting and holding device which is arranged inside the electroplating tank and is rotatable about a vertical axis and having carrier arms which extend round in a horizontal plane for carrying articles; and both charging and discharging locks which are arranged on the electroplating tank and consist of a preliminary chamber and a main chamber, and in which transfer devices for the articles are arranged which can be controlled from the outside, characterised by the following features:

a) the preliminary chamber (203) and the main chamber (204) of the charging lock (20) and the discharging lock are in each case connected to one another by way of a U-shaped liquid trap (205) which is filled with an aprotic solvent (21);

b) the carriers (14) which carry the articles to be treated can be conveyed with the help of a first endless chain conveyor (22) from the preliminary chamber (203), via the liquid trap (205) and the main chamber (204) of the charging lock (20), into the electroplating trough (1) where they can be automatically transferred to the carrier arms (122) of the contacting and holding device (12);

c) the carriers (14) which carry the articles to be treated can be automatically removed, with the aid of a second endless chain conveyor, from the carrier arms (122) of the contacting and holding device (12), and can be conveyed out of the electroplating trough (1), through the main

chamber and the liquid trap of the discharging lock, into the preliminary chamber thereof;

5 d) the article carriers (14) have a horizontal transport bar (141) the ends of which form contacting pins (142);

10 e) the two endless chain conveyors (22) have pick-up hooks (226) which serve to receive the transport bar (141) of the article carriers (14);

f) the free ends of the carrier arms (122) of the contacting and holding device (12) are fork-shaped and are provided on both sides with socket-shaped receiving devices (123) which serve to receive the transport bar (141) of the article carriers (14) by means of its contacting pins (142).

15 2. Apparatus as claimed in Claim 1, characterised in that the cross-section of the contacting pins (142) and the socket-shaped receiving devices (123) of the carriers arms (122) have a square profile.

20 3. Apparatus as claimed in Claim 1 or Claim 2, characterised in that a flushing zone is provided between the electrolytic trough (1) and the liquid trap of the discharging lock.

25 4. Apparatus as claimed in Claim 1 or Claim 2, characterised in that the inner lock openings (9, 10) in the electroplating tank are each provided with a shaft-like condensation chamber (19) which is connected to the main chamber (204) of the charging and discharging lock (20), as the case may be.

30 5. Apparatus as claimed in Claim 4, characterised in that the shaft-like condensation chamber of the discharging lock contains spray nozzles (191) which serve to spray a solvent which is compatible with the electrolyte.

35 6. Apparatus as claimed in claim 5, characterised in that the flushing liquid of the flushing zone has its own flushing cycle.

45

50

55

60

65

7

**FIG 1**

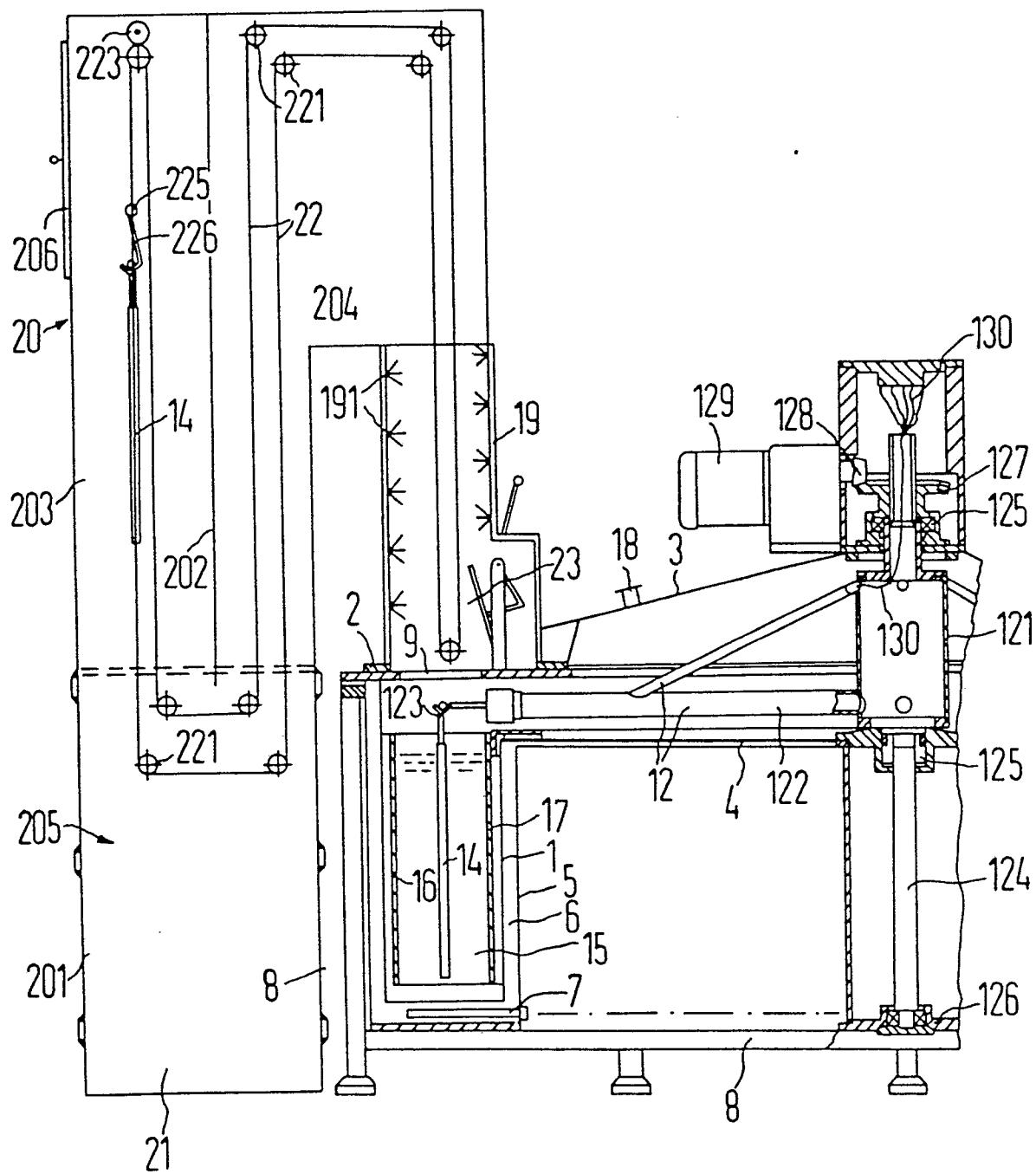


FIG 2

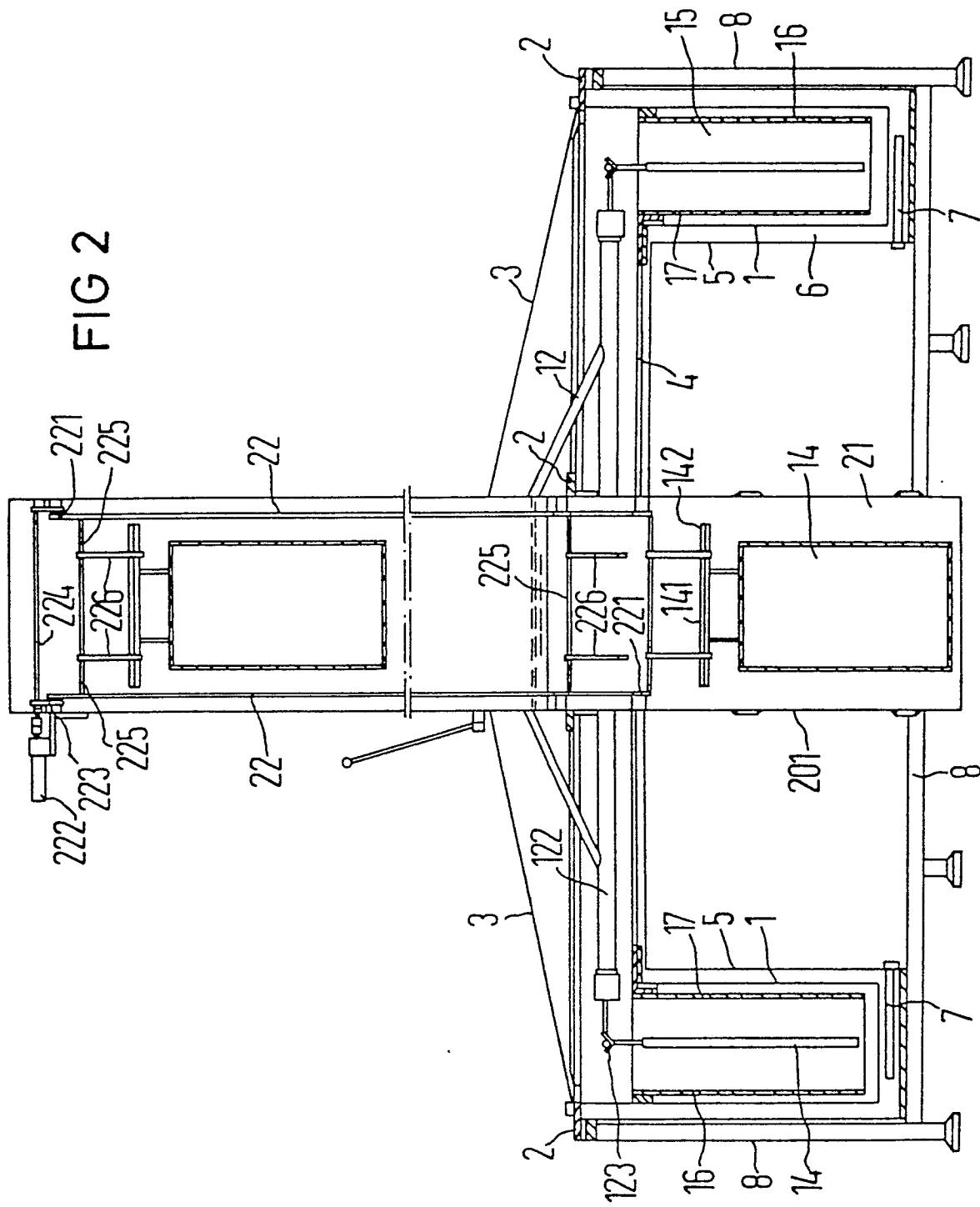


FIG 3

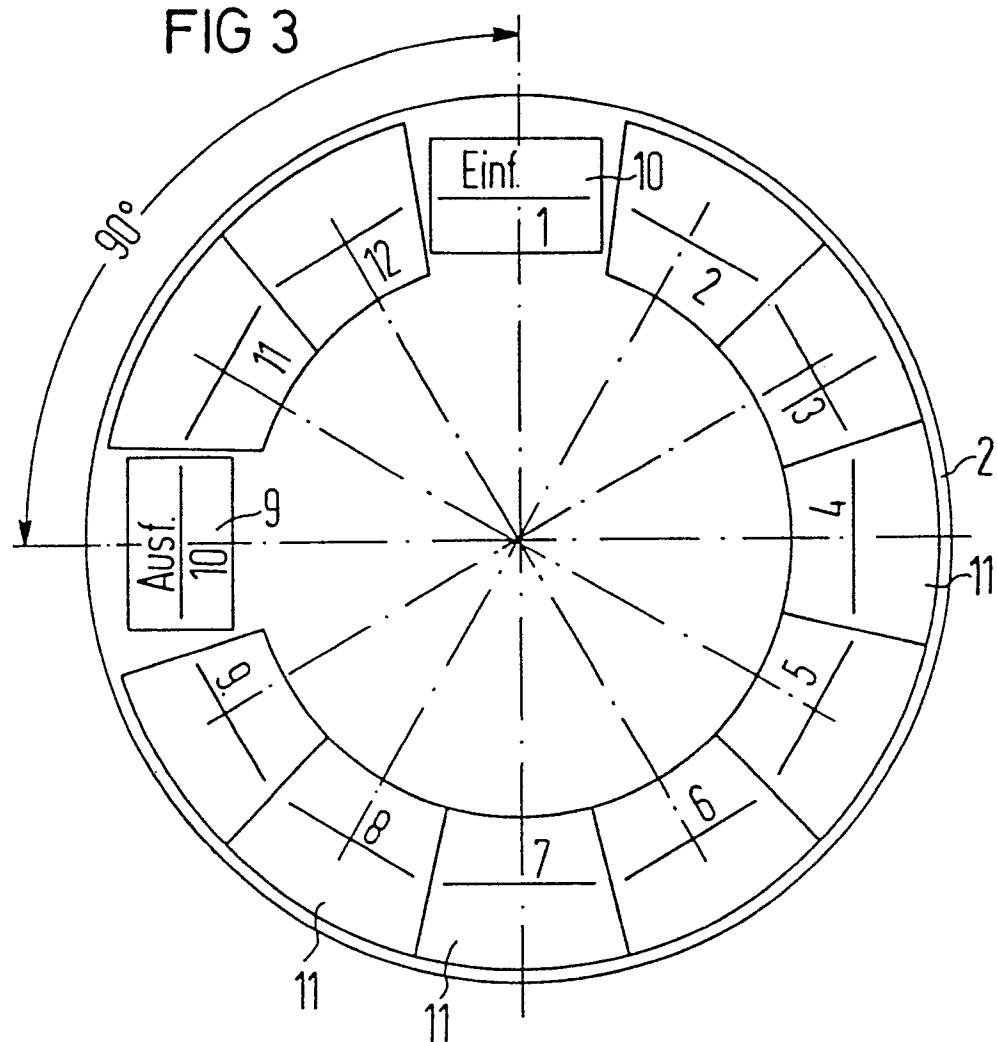


FIG 4

