

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 251 272
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
21.06.89

(51)

Int. Cl.: **C25D 3/44, C25D 17/00**

(21)

Anmeldenummer: **87109321.7**

(22)

Anmeldetag: **29.06.87**

(54)

Galvanisiereinrichtung, insbesondere zum galvanischen Abscheiden von Aluminium.

(30)

Priorität: **04.07.86 DE 3622554**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.88 Patentblatt 88/1

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.06.89 Patentblatt 89/25

(84)

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

(56)

Entgegenhaltungen:
DE-A-1 621 054
DE-A-3 223 224

(73)

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

(72)

Erfinder: **Birkle, Siegfried, Dr., Veit-Stoss-Strasse 46, D-8552 Höchststadt/Aisch(DE)**
Erfinder: **Gehring, Joahnn, Hohe Warte 2, D-8521 Spardorf(DE)**

EP 0 251 272 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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Galvanisiereinrichtung, insbesondere zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien aluminiumorganischen Elektrolyten, mit

- einer luftdicht verschließbaren und oberhalb des Elektrolyten mit einem Inertgas beaufschlagbaren Galvanisierwanne,
- mindestens einer Schleuse zum Ein- und/oder Ausbringen der zu galvanisierenden Waren und
- mindestens einer mit einer inneren Schleusentür und einer äußeren Schleusentür ausgerüsteten und mit einem Inertgas flutbaren Schleusenkammer der Schleuse.

Aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien aluminiumorganischen Elektrolyten abgeschiedenes Aluminium zeichnet sich durch seine Duktilität, Porenarmut, Korrosionsfestigkeit und Eloxierfähigkeit aus. Da der Zutritt von Luft durch Reaktion mit Luftsauerstoff und Luftfeuchtigkeit eine erhebliche Verringerung der Leitfähigkeit und der Lebensdauer dieser Elektrolyte bewirkt, muß das Galvanisieren in einer unter Luftabschluß arbeitenden Behandlungseinrichtung vorgenommen werden. Damit auch beim Einbringen und Ausbringen der Waren der Zutritt von Luft verhindert werden kann, sind Chargier- und Dechargierschleusen erforderlich, die als Gasschleusen, als Flüssigkeitsschleusen und als kombinierte Gas-Flüssigkeitsschleusen ausgebildet und mit Fördermitteln zum Durchschleusen der Waren ausgerüstet sind. Aus der DE-A- 2 719 680 ist eine Galvanisiereinrichtung zum Galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien aluminiumorganischen Elektrolyten bekannt, bei welcher zum Ein- und Ausbringen der zu galvanisierenden Waren eine mit Inertgas flutbare Schleusenkammer und eine ebenfalls mit Inertgas flutbare Vorkammer vorgesehen sind. Die als Gasschleuse ausgebildete Schleuse ist dabei aufgrund der Aufteilung in die eigentliche Schleusenkammer und eine Vorkammer mit insgesamt drei Schleusentüren ausgerüstet. Damit in die inerte Atmosphäre von außerhalb keine störenden Gase oder Luftfeuchtigkeit eindringen können, wird die eigentliche Schleusenkammer vorzugsweise mit Überdruck gefahren.

Die vorstehend geschilderte Schleusenkonzeption ist nicht dazu geeignet, Luft und Feuchtigkeit in einem ausreichenden Maße vom Elektrolyten fern zu halten und somit die langsame Zerstörung desselben auszuschließen.

Aus der EP-A- 0 013 874 ist eine Einrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium bekanntgeworden, bei der zum Ein- und Ausbringen der zu galvanisierenden Waren ein Schleusensystem mit einer Flüssigkeitsschleuse verwendet wird. Dieser Flüssigkeitsschleuse ist eine mit einer äußeren Schleusentür versehene und mit Inertgas flutbare Vorkammer vorgeschaltet. Mit einem solchen Schleusensystem kann gegenüber reinen Gasschleusen ein Eindringen von Luftsauerstoff und Luftfeuchtigkeit erheblich verringert werden.

Bei der vorstehend geschilderten Galvanisierein-

richtung werden die zu galvanisierenden Waren auf Warengestellen mit Hilfe eines endlosen Transportbandes von der mit Inertgas flutbaren Vorkammer, durch die Flüssigkeitsschleuse in die Galvanisierwanne eingeführt und nach dem Galvanisieren mit Hilfe desselben Transportbandes in umgekehrter Richtung wieder herausgeschleust. Dabei er gibt sich jedoch eine erhebliche Verschleppung des Elektrolyten aus der Galvanisierwanne in die Flüssigkeitsschleuse. Durch die fortlaufende Kontamination der Schleusenflüssigkeit mit dem Elektrolyten und der nicht zu vermeidenden Reaktion mit Luft- und Feuchtigkeitsspuren in der mit Inertgas gefluteten Vorkammer läßt sich nicht verhindern, daß sich beim Chargieren Reaktionsprodukte auf den gereinigten Waren absetzen und die nachfolgende Abscheidung technisch brauchbarer Aluminiumüberzüge verhindern.

Bei einer aus der EP-B- 0 053 676 bekannten Einrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium wird eine Kontamination der vorbehandelten und zu galvanisierenden Waren in der Flüssigkeitsschleuse dadurch verhindert, daß an der Galvanisierwanne eine aus Vorkammer, Flüssigkeitsschleuse und Hauptkammer bestehende Chargierschleuse und eine separate, ebenfalls aus Vorkammer, Flüssigkeitsschleuse und Hauptkammer bestehende Dechargierschleuse angeordnet sind.

Es hat sich in der Praxis herausgestellt, daß selbst bei aus Vorkammer, Flüssigkeitsschleuse und Hauptkammer bestehenden Schleusen gewisse Mengen an Luftsauerstoff und Luftfeuchtigkeit insbesondere mit den Waren in den Elektrolyten eingeschleppt werden und zum Teil auch durch das stetige Öffnen der Schleusentüren in die Galvanisierwanne gelangen. Als Folge ergibt sich dann auch hier eine gewisse Verringerung der Leitfähigkeit und der Lebensdauer des Elektrolyten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Galvanisiereinrichtung zu schaffen, die für das galvanische Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, aluminiumorganischen Elektrolyten geeignet ist und zur weiteren Steigerung der Lebensdauer des Elektrolyten einen praktisch sauerstoff- und wasserfreien Betrieb gewährleistet.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Galvanisiereinrichtung dadurch gelöst, daß die Schleuse als Vakuumschleuse mit einer evakuierbaren Schleusenkammer ausgebildet ist.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß in der durch die innere Schleusentür und die äußere Schleusentür geschlossenen Schleusenkammer kleine Gasdrücke erzeugt werden können, die wesentlich geringer sind als der Atmosphärendruck und insbesondere eine Trocknung und Entgasung der eingebrachten Waren bewirken. Wasser und Sauerstoff werden also nicht wie bei den bisher verwendeten Schleusensystemen durch ein Inertgas oder eine Inertflüssigkeit teilweise verdrängt, sondern durch die Erzeugung eines Vakuums aktiv entfernt, wobei die Menge an Restwasser und Restsauerstoff durch die Wahl eines entsprechend niedrigen Gasdruckes auf extrem niedrige Werte reduziert werden kann. Neben einer beträchtlichen Erhöhung der Lebensdauer des verwendeten Elek-

trolyten und der Wirtschaftlichkeit der galvanischen Metallabscheidung können durch den Einsatz von Vakuumschleusen auch eine Reihe weiterer Vorteile erzielt werden. So können wesentliche Schritte der Vorbehandlung oder auch der Nachbehandlung der Waren, wie beispielsweise eine Entwässerung, Trocknung oder Spülung in die evakuierbare Schleusenkommer der Vakuumschleuse verlegt werden. Eine einzige Vakuumschleuse kann dann auch als Chargier- und Dechargierschleuse eingesetzt werden, da die Gefahr einer Kontamination der vorbehandelten Waren beim Chargieren ausgeschlossen werden kann. Schließlich ist auch noch hervorzuheben, daß durch den hermetischen Abschluß des Elektrolyten eine Abgabe schädlicher Lösungsmitteldämpfe, wie z. B. Toluoldämpfe, an die Umwelt vollständig ausgeschlossen werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Vakuumschleuse ausschließlich durch die evakuierbare Schleusenkommer gebildet. Durch die extrem hohe Dichtungswirkung einer Vakuumschleuse kann also auf vor-oder nachgeschaltete Schleusenkommer verzichtet werden.

Wie bereits erwähnt wurde, kann die Vakuumschleuse auch als Chargier- und Dechargierschleuse dienen, wobei hier im Gegensatz zu den bekannten Flüssigkeitsschleusen die Gefahr einer Kontamination der einzubringenden Waren nicht besteht.

Gegenüber anderen Verfahren der Vakuumherzeugung ist es besonders zweckmäßig, wenn die Schleusenkommer mit Hilfe einer Vakuumpumpe evakuierbar ist. Zwischen der Vakuumpumpe und der Schleusenkommer ist dann vorzugsweise eine Kondensationseinrichtung angeordnet. In dieser Kondensationseinrichtung können dann aus der Schleusenkommer abgezogene Lösungsmitteldämpfe kondensiert, im flüssigen Zustand gesammelt und wieder verwendet werden. Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn das in der Kondensationseinrichtung anfallende Kondensat mit Hilfe einer Flüssigkeitspumpe in die Galvanisierwanne oder einen anderen mit Inertgas beaufschlagbaren Badbehälter der Galvanisiereinrichtung beförderbar ist.

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist in der Schleusenkommer eine Sprüheinrichtung zum Versprühen einer Spülflüssigkeit angeordnet. Hierdurch können sowohl vor als auch nach dem Galvanisieren innerhalb der Schleusenkommer Reinigungsmaßnahmen durchgeführt werden. Wird dabei die Spülflüssigkeit vor dem Evakuieren der Schleusenkommer versprüht, so wird durch die nachfolgende Erzeugung des Vakuums auch gleichzeitig eine Trocknung der Waren bewirkt.

Schließlich ist es besonders vorteilhaft, wenn die Schleusenkommer auch mit Umgebungsluft flutbar ist. In diesem Fall wird dann zur Reduzierung des Inertgasverbrauchs beim Dechargieren die evakuierte Schleusenkommer vor dem Öffnen der äußeren Schleusentür mit Umgebungsluft geflutet.

Die Erfindung gibt auch ein zweckmäßiges Verfahren zum Betrieb einer mit einer Vakuumschleuse ausgerüsteten Galvanisiereinrichtung an. Dabei ist vorgesehen, daß zum Chargieren die zu galvanisierenden Waren zunächst in die Schleusenkommer

eingebraucht werden, daß dann die äußere Schleusentür geschlossen und in der Schleusenkommer ein Vakuum erzeugt wird und daß nach dem Erzeugen des Vakuums die Schleusenkommer mit einem Inertgas geflutet wird, worauf die innere Schleusentür geöffnet wird und die zu galvanisierenden Waren in die Galvanisierwanne befördert werden. Durch die Erzeugung eines Vakuums und die nachfolgende Flutung mit einem Inertgas kann ein Eindringen von Luftsauerstoff und Luftfeuchtigkeit in die Galvanisierwanne auf extrem kleine und für den Elektrolyten absolut unschädliche Mengen reduziert werden.

Nach dem Galvanisieren wird dann vorteilhafterweise so vorgegangen, daß zum Dechargieren die fertig galvanisierten Waren zunächst in die Schleusenkommer eingebracht werden, daß dann die innere Schleusentür geschlossen und in der Schleusenkommer ein Vakuum erzeugt wird, und daß nach dem Erzeugen des Vakuums die Schleusenkommer mit Umgebungsluft geflutet wird, worauf die äußere Schleusentür geöffnet wird und die Waren entnommen werden. Bei einem derartigen Vorgehen kann eine Abgabe schädlicher Lösungsmitteldämpfe an die Umwelt ausgeschlossen werden.

Werden die galvanisierten Waren vor dem Erzeugen des Vakuums mit einer Spülflüssigkeit besprüht, so wird durch das nachfolgende Evakuieren eine Trocknung der gereinigten Waren bewirkt. Auch hier kann dann eine Abgabe von Dämpfen der Spülflüssigkeit an die Umwelt ausgeschlossen werden.

Beim Betrieb der Galvanisiereinrichtung hat es sich als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn in der Schleusenkommer ein Vakuum mit einem Gasdruck zwischen 1 und 10^{-2} Torr (133.3 to 1.3 Pa) erzeugt wird. Bei dem genannten Bereich des Gasdruckes wird einerseits bereits ein praktisch hermetischer Abschluß des Elektrolyten bewirkt, während andererseits der bauliche Aufwand zur Versteifung der durch den Atmosphärendruck beanspruchten Schleusenkommer noch relativ gering ist.

Die erfindungsgemäß mit mindestens einer Vakuumschleuse ausgestattete Galvanisiereinrichtung wurde für den Einsatz beim galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien aluminiumorganischen Elektrolyten entwickelt. Eine Anwendung ist jedoch grundsätzlich in sämtlichen Fällen zu empfehlen, in denen eine galvanische Abscheidung organophiler Metalle aus nichtwässrigen und vor dem Zutritt von Luft und Feuchtigkeit zu schützenden Elektrolyten vorgenommen wird. Durch den hermetischen Abschluß des Elektrolyten ergibt sich auch für die Auswahl der entsprechenden Lösungsmittel eine größere Flexibilität als bisher. So können ohne Risiko auch toxische Lösungsmittel wie z. B. Benzol eingesetzt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 in stark vereinfachter schematischer Darstellung das Funktionsprinzip einer mit einer Vaku-

umschleuse ausgerüsteten Galvanisiereinrichtung und

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vakuumschleuse der in Fig. 1 dargestellten Galvanisiereinrichtung.

Fig. 1 zeigt in stark vereinfachter schematischer Darstellung eine Galvanisierwanne Gw, in welcher sich ein aprotischer, sauerstoff- und wasserfreier aluminiumorganischer Elektrolyt E befindet. Die oben durch eine Haube H luftdicht verschlossene Galvanisierwanne Gw ist oberhalb des Elektrolyten E mit einem Inertgas Ig, bei welchem es sich beispielsweise um Stickstoff handelt, beaufschlagt. Zwischen dem Elektrolytspiegel und der Haube H ist somit ein mit Ir bezeichneter Inertgasraum gebildet. Die Haube H und der Inertgasraum Ir erstrecken sich auch über die Schleusenkommer Sk einer Vakuumschleuse Vs. Wie auch aus Fig. 2 zu ersehen ist, besitzt die Schleusenkommer Sk eine horizontale, innerhalb des Inertgasraums Ir angeordnete, innere Schleusentür Sti und eine vertikale, unterhalb des Inertgasraumes Ir angeordnete, äußere Schleusentür Sta. Die geöffneten Stellungen der Schleusentüren Sti und Sta sind in Fig. 1 bzw. Fig. 2 strichpunktiert dargestellt.

Unterhalb der Haube H erstrecken sich im Inertgasraum Ir horizontal ausgerichtete Laufschiene Ls, auf welchen ein mit Laufrollen Lr versehener Transportwagen Tw in den Richtungen des Doppelpfeiles Dpf1 verfahren werden kann. An dem Transportwagen Tw befindet sich ein gemäß dem Doppelpfeil Dpf2 höhenverstellbarer Haken Hk, an welchem ein Warengestell Wg mit den daran befestigten, zu aluminierenden Waren W aufgehängt ist.

Die Schleusenkommer Sk kann mit Hilfe einer Vakuumpumpe Vp auf einen Gasdruck von beispielsweise 10^{-1} Torr (13.3 Pa) evakuiert werden. Dabei befindet sich in der Saugleitung zwischen der Vakuumpumpe Vp und der Schleusenkommer Sk ein Ventil V1, welches nach dem Evakuieren der Schleusenkommer Sk wieder geschlossen wird. Aus der Schleusenkommer Sk abgezogene Lösungsmitteldämpfe, insbesondere Toluoldämpfe, werden in einer zwischen dem Ventil V1 und der Vakuumpumpe Vp angeordneten Kondensationseinrichtung Ke kondensiert, wobei das entsprechende Kühlsystem in der Zeichnung nicht näher dargestellt ist. Das anfallende Kondensat Ko wird dann mit Hilfe einer Flüssigkeitspumpe Fp in die Galvanisierwanne Gw befördert. Das von den Lösungsmitteldämpfen befreite und somit vollkommen unschädliche Gas aus der Schleusenkommer Sk wird an die Umwelt abgegeben, wie es durch den druckseitigen Pfeil Pf der Vakuumpumpe Vp angedeutet ist.

Die evakuierte Schleusenkommer Sk kann entweder durch Öffnen eines Ventils V2 mit Inertgas Ig oder durch Öffnen eines Ventils V3 mit Umgebungsluft Ul geflutet werden. Das Ventil V2 ist dabei an die Inertgas-Versorgungsleitung des Inertgasraumes Ir angeschlossen, wobei durch die Verbindung mit dem Inertgasraum Ir nach dem Fluten zu beiden Seiten der inneren Schleusentür Sti der gleiche Druck herrscht und die innere Schleusentür Sti leicht geöffnet werden kann.

In der Schleusenkommer Sk ist eine in Fig. 2 nur rein schematisch angedeutete Sprüheinrichtung Se angeordnet, über welche eine Spülflüssigkeit Sf versprüht werden kann. Die Zufuhr der Spülflüssigkeit Sf und ihr Ablauf können durch Ventile V4 bzw. V5 abgesperrt werden.

Die Galvanisierwanne Gw enthält eine in der Zeichnung nicht näher dargestellte Ausstattung zum Galvanisieren der Waren W. So ist beispielsweise entsprechend der EP-B- 0 056 844 eine ringförmige Ausbildung der Galvanisierwanne Gw mit einer drehbaren Kontaktier- und Haltevorrichtung für die Warengestelle Wg möglich. Entsprechend der EP-B- 0 072 969 können unter der Haube H aber auch mehrere Einzelzellen und ggf. auch aprotische Vor- und Nachbehandlungsbäder angeordnet sein. In diesem Fall kann anstelle von zwei Vakuumschleusen auch nur eine Vakuumschleuse zum Chargieren und Dechargieren eingesetzt werden. Anstelle der in den Warengestellten Wg angeordneten Waren W kann mit der erfindungsgemäßen Galvanisiereinrichtung selbstverständlich auch Schüttgut aluminieren werden, welches dann beispielsweise in perforierten Trommeln durch die Vakuumschleuse Vs in die Galvanisierwanne Gw eingebracht und in umgekehrter Richtung wieder entnommen wird. Schwingförderer, Wendelförderer, Förderbänder und dergl. können ebenfalls als Transportmittel für schüttfähiges Aluminiergut eingesetzt werden.

Eine bevorzugte Betriebsweise der vorstehend anhand der Fig. 1 und 2 erläuterten Galvanisiereinrichtung umfaßt folgende Schritte:

- a. Öffnen der äußeren Schleusentür Sta.
- b. Einbringen der an einem Warengestell Wg befestigten Waren W in die Schleusenkommer Sk.
- c. Öffnen des Ventils V1 und Einschalten der Vakuumpumpe Vp.
- d. Nach dem Erreichen eines Vakuums von 10^{-1} Torr Schließen des Ventils V1 und Ausschalten der Vakuumpumpe Vp.
- e. Öffnen des Ventils V2 und Fluten der Schleusenkommer Sk mit Inertgas Ig.
- f. Öffnen der inneren Schleusentür Sti.
- g. Warengestell Wg an Haken Hk anhängen und mit Transportwagen Tw in Galvanisierwanne Gw einbringen.
- h. Aluminieren der Waren W.
- i. Warengestell Wg aus Galvanisierwanne Gw entnehmen und mit Transportwagen Tw in Schleusenkommer Sk einbringen.
- j. Schließen der inneren Schleusentür Sti und des Ventils V2.
- k. Öffnen des Ventils V1 und Einschalten der Vakuumpumpe Vp.
- l. Nach dem Erreichen eines Vakuums von 10^{-1} Torr Schließen des Ventils V1 und Ausschalten der Vakuumpumpe Vp.
- m. Öffnen des Ventils V3 und Fluten der Schleusenkommer Sk mit Umgebungsluft Ul.
- n. Öffnen der äußeren Schleusentür Sta.
- o. Entnehmen des Warengestells Wg mit den aluminieren Waren W.

Bei der vorstehend geschilderten Verfahrensweise kann je nach Bedarf zur Vorbehandlung oder Nachbehandlung auch die Sprüheinrichtung Se eingesetzt werden. Als Spülflüssigkeit Sf wird hierbei vorzugsweise das ohnehin im Elektrolyten E enthaltene Toluol verwendet.

Patentansprüche

1. Galvanisiereinrichtung, insbesondere zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien aluminiumorganischen Elektrolyten (E), mit

- einer luftdicht verschließbaren und oberhalb des Elektrolyten (E) mit einem Inertgas (Ig) beaufschlagbaren Galvanisierwanne (Gw),
- mindestens einer Schleuse zum Ein- und/oder Ausbringen der zu galvanisierenden Waren (W) und
- mindestens einer mit einer inneren Schleusentür (Sti) und einer äußeren Schleusentür (Sta) ausgestatteten und mit einem Inertgas (Ig) flutbaren Schleusenkammer (Sk) der Schleuse, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schleuse als Vakuumschleuse (Vs) mit einer evakuierbaren Schleusenkammer (Sk) ausgebildet ist.

2. Galvanisiereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vakuumschleuse (Vs) ausschließlich durch die evakuierbare Schleusenkammer (Sk) gebildet ist.

3. Galvanisiereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vakuumschleuse (Vs) als Chargier- und Dechargierschleuse dient.

4. Galvanisiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schleusenkammer (Sk) mit Hilfe einer Vakuumpumpe (Vp) evakuierbar ist.

5. Galvanisiereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen der Vakuumpumpe (Vp) und der Schleusenkammer (Sk) eine Kondensationseinrichtung (Ke) angeordnet ist.

6. Galvanisiereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß das in der Kondensationseinrichtung (Ke) anfallende Kondensat (Ko) mit Hilfe einer Flüssigkeitspumpe (Fp) in die Galvanisierwanne (Gw) oder einen anderen mit Inertgas (Ig) beaufschlagbaren Badbehälter der Galvanisiereinrichtung beförderbar ist.

7. Galvanisiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß in der Schleusenkammer (Sk) eine Sprüheinrichtung (Se) zum Versprühen einer Spülflüssigkeit (Sf) angeordnet ist.

8. Galvanisiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schleusenkammer (Sk) auch mit Umgebungsluft (Ul) flutbar ist.

9. Verfahren zum Betrieb einer Galvanisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß zum Chargieren die zu galvanisierenden Waren (W) zunächst in die Schleusenkammer (Sk) eingebracht werden, daß dann die äußere Schleusentür (Sta) geschlossen und in der Schleusenkammer (Sk) ein Vakuum erzeugt wird

und daß nach dem Erzeugen des Vakuums die Schleusenkammer (Sk) mit einem Inertgas (Ig) geflutet wird, worauf die innere Schleusentür (Sti) geöffnet wird und die zu galvanisierenden Waren (W) in die Galvanisierwanne (Gw) befördert werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß zum Dechargieren die fertig galvanisierten Waren (W) zunächst in die Schleusenkammer (Sk) eingebracht werden, daß dann die innere Schleusentür (Sti) geschlossen und in der Schleusenkammer (Sk) ein Vakuum erzeugt wird und daß nach dem Erzeugen des Vakuums die Schleusenkammer (Sk) mit Umgebungsluft (Ul) geflutet wird, worauf die äußere Schleusentür (Sta) geöffnet wird und die Waren (W) entnommen werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die galvanisierten Waren (W) in der Schleusenkammer (Sk) vor dem Erzeugen des Vakuums mit einer Spülflüssigkeit (Sf) besprüht werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß in der Schleusenkammer (Sk) ein Vakuum mit einem Gasdruck zwischen 1 und 10^{-2} Torr (133.3 to 1.3 Pa) erzeugt wird.

Claims

1. Electroplating equipment, particularly for the electrodeposition of aluminium from aprotic, oxygen-free and anhydrous organoaluminium electrolytes (E), comprising

- an electroplating tank (Gw) which is closable in an air-tight fashion and can be charged with an inert gas (Ig) above the electrolyte (E),
- at least one lock for the introduction and/or removal of the items (W) to be electroplated, and
- at least one lock chamber (Sk) of the lock, which chamber is fitted with an inner lock door (Sti) and an outer lock door (Sta) and can be flooded with an inert gas (Ig), characterized in that the lock is constructed as vacuum lock (Vs) with an evacuable lock chamber (Sk).

2. Electroplating equipment according to Claim 1, characterized in that vacuum lock (Vs) is formed entirely by the evacuable lock chamber (Sk).

3. Electroplating equipment according to Claim 1 or 2, characterized in that the vacuum lock (Vs) serves as charging and discharging lock.

4. Electroplating equipment according to one of the preceding claims, characterized in that the lock chamber (Sk) can be evacuated with the aid of a vacuum pump (Vp).

5. Electroplating equipment according to Claim 4, characterized in that a condensing device (Ke) is arranged between the vacuum pump (Vp) and the lock chamber (Sk).

6. Electroplating equipment according to Claim 5, characterized in that the condensate (Ko) formed in the condensing device (Ke) can be conveyed with the aid of a pump for liquids (Fp) into the electroplating tank (Gw) or into another tank container of the electroplating equipment, which container is chargeable with inert gas (Ig).

7. Electroplating equipment according to one of the preceding claims, characterized in that a spray-

ing device (Se) is arranged in the lock chamber (Sk) in order to spray a flushing liquid (Sf).

8. Electroplating equipment according to one of the preceding claims, characterized in that the lock chamber (Sk) can also be flooded with ambient air (UL).

9. Method of operating electroplating equipment according to one of Claims 1 to 8, characterized in that for charging purposes the items (W) to be electroplated are first introduced into the lock chamber (Sk), in that the outer lock door (Sta) is then closed and a vacuum is produced in the lock chamber (Sk), and in that after the production of the vacuum the lock chamber (Sk) is flooded with an inert gas (Ig), whereupon the inner lock door (Sti) is opened and the items (W) to be electroplated are conveyed into the electroplating tank (Gw).

10. Method according to Claim 9, characterized in that for discharging purposes the finished electroplated items (W) are first introduced into the lock chamber (Sk), in that the inner lock door (Sti) is then closed and a vacuum is produced in the lock chamber (Sk) is flooded with ambient air (UL), whereupon the outer lock door (Sta) is opened and the items (W) are removed.

11. Method according to Claim 10, characterized in that before the production of the vacuum the electroplated items (W) in the lock chamber (Sk) are sprayed with a flushing liquid (Sf).

12. Method according to one of Claims 9 to 11, characterized in that a vacuum with a gas pressure of between 1 and 10^{-2} Torr (133.3 to 1.3 Pa) is produced in the lock chamber (Sk).

Revendications

1. Installation galvanoplastique pour le dépôt électrolytique, notamment de l'aluminium à partir d'électrolytes (E) organoaluminiques, aprotiques, exempts d'oxygène et anhydres, comprenant

- une cuve de dépôt par électrolyse (Gw) qui est susceptible d'être fermée de façon étanche à l'air et qui est susceptible d'être alimentée, au-dessus de l'électrolyte(1), en un gaz inerte (Ig);
- au moins un sas pour introduire et/ou pour évacuer les produits (W) à munir d'un dépôt électrolytique; et

- au moins une chambre (Sk) du sas, munie d'une porte de sas intérieure (Sti) et d'une porte de sas extérieure (Sta) et pouvant être remplie d'un gaz inerte (Ig), caractérisée en ce que le sas est constitué en sas sous vide (Vs) ayant une chambre de sas (Sk) qui peut être mise sous vide.

2. Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le sas sous vide (Vs) est constitué exclusivement de la chambre de sas (Sk) qui peut être mise sous vide.

3. Installation suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le sas sous vide (Vs) sert de sas de chargement et de sas de déchargement.

4. Installation suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la chambre de sas (Sk) peut être mise sous vide à l'aide d'une pompe à vide (Vp).

5. Installation suivant la revendication 4, caracté-

tisée en ce que entre la pompe à vide (Vp) et la chambre de sas (Sk), est prévu un dispositif de condensation (Ke).

6. Installation suivant la revendication 5, caractérisée en ce que le produit condensé (Ko) se formant dans le dispositif de condensation (Ke) peut être transporté à l'aide d'une pompe à liquide (Sp) dans la cuve de dépôt par électrolyse (Gw) ou dans une autre cuve de l'installation de dépôt par électrolyse, qui est susceptible d'être alimentée en gaz inerte (Ig).

7. Installation suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que dans la chambre de sas (Sk) est monté un dispositif de pulvérisation (Se) destiné à la pulvérisation d'un liquide de rinçage (Sf).

8. Installation suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la chambre de sas (Sk) peut également être emplie l'air ambiant (U1).

9. Procédé pour la mise en œuvre d'une installation de dépôt par électrolyse suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il consiste, pour le chargement, à introduire les produits (W) à revêtir par électrolyse d'abord dans la chambre de sas (Sk), à fermer ensuite la porte extérieure de sas (Sta) et à produire un vide dans la chambre de sas (Sk), puis à remplir, après la production du vide, la chambre de sas (Sk) d'un gaz inerte (Ig), et à ouvrir ensuite la porte de sas intérieure (Sti) et à transporter les produits (W) à revêtir par électrolyse dans la cuve de dépôt par électrolyse (Gw).

10. Procédé suivant la revendication 9, caractérisé en ce que, pour le déchargement, il consiste à introduire les produits (W) finis ayant reçu un dépôt par électrolyse d'abord dans la chambre de sas (Sk), puis à fermer la porte intérieure de sas (Sti) et à produire un vide dans la chambre de sas (Sk), puis après la production du vide, à remplir la chambre de sas (Sk) en air ambiant (U1) et à ouvrir ensuite la porte extérieure de (Sta) et à enlever les produits (W).

11. Procédé suivant la revendication 10, caractérisé en ce qu'il consiste à pulvériser sur les produits (W) ayant reçu un dépôt par électrolyse un liquide de pulvérisation (Sf) dans la chambre de sas (Sk), avant la production du vide.

12. Procédé suivant l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'il consiste à produire dans la chambre de sas (Sk) un vide ayant une pression gazeuse comprise entre 1 et 10^{-2} Torr (133,3 et 1,3 Pa).

