

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 569 780 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.11.1996 Patentblatt 1996/48

(51) Int Cl.⁶: **C25D 11/04**

(21) Anmeldenummer: **93106899.3**

(22) Anmeldetag: **28.04.1993**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von metallischen Werkstücken

Process and apparatus for the treatment of metallic workpieces

Procédé et appareil pour le traitement de pièces métalliques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **02.05.1992 DE 4214696**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.11.1993 Patentblatt 1993/46

(73) Patentinhaber: **Schiller, Georg**
W-8501 Pyrbaum-Dennenlohe (DE)

(72) Erfinder: **Schiller, Georg**
W-8501 Pyrbaum-Dennenlohe (DE)

(74) Vertreter: **Göbel, Matthias, Dipl.-Ing.**
Pruppacher Hauptstrasse 5-7
90602 Pyrbaum (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 218 471 **DE-A- 3 934 681**
FR-A- 842 792 **US-A- 2 745 798**

EP 0 569 780 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 Vorrichtung und ein Verfahren zur Behandlung von metallischen Werkstücken, insbesondere aus Aluminium und Aluminium-Legierungen, bei der die Werkstücke einer in einem Behandlungsbehälter sich einstellenden Elektrolytströmung ausgesetzt sind, der Elektrolyt durch eine Pumpe kontinuierlich dem Behandlungsbehälter unten entzogen und über einen Rohrkreis einem Kühler zuführbar und gekühlt im Gegenstrom zur natürlichen Bewegung des sich im Behandlungsbehälter erwärmenden Elektrolyten oben in den Behandlungsbehälter einspeisbar ist.

Es ist bei einer gattungsgleichen Vorrichtung (FR-A-842 792) bekannt, unten am Mantel des Behandlungsbehälters ein Rohr für die Absaugung von Elektrolyt vorzusehen und den Elektrolyten mittels einer Pumpe nach Durchleitung durch einen externen Kühler dem Behandlungsbehälter von oben zentrisch wieder zuzugeben.

Es ist Aufgabe der Erfindung bei einer Vorrichtung obiger Gattung eine gleichmäßige Temperaturverteilung im Elektrolyten zu schaffen.

Der Erfindung gemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Werkstücke frei oder mittels eines Werkstückraums im Abstand der Seitenwandungen und des Bodens im Behandlungsbehälter angeordnet sind, daß zwischen den Werkstücken bzw. dem Werkstückraum und dem Boden Rohre oder Durchflußplatten zur Elektrolytabsaugung und im oberen Bereich des Behandlungsbehälters zwischen den Werkstücken bzw. dem Werkstückraum und den Seitenwandungen Rohre oder Durchflußplatten zur Elektrolytrückführung ausgebildet sind. Bevorzugt durchsetzt dabei der Elektrolyt den Behandlungsbehälter im wesentlichen mit einer Fließgeschwindigkeit von im wesentlichen 0,6 bis 3,0 m/sec, vorzugsweise 0,2 bis 5,0 m/sec und mit einer Umwälzfrequenz von 4 bis 12, gegebenenfalls bis zu 300 Durchsätzen pro Stunde. Die Kühlung des Elektrolyten kann in beliebiger Weise, z.B. durch einen externen oder durch einen im Behandlungsbehälter untergebrachten internen Kühler erfolgen. Der gekühlte Elektrolyt trifft bei seiner Rückführung in das Elektrolytbad zunächst auf den im oberen Teil des Elektrolytbades befindlichen stark erwärmten Teil des Elektrolyten, um bei weiterer abwärts Durchströmung des Elektrolytbades nach und nach auf weniger warmen Elektrolyten aufzutreffen. Die gleichmäßige großflächige Elektrolytabsaugung und -rückführung ergibt eine innige Vermischung im Behandlungsbehälter, wodurch sich ein in der Temperatur gleichmäßiges Elektrolytbad über das gesamte Volumen desselben mit konstanten Temperaturen an den Werkstücken einstellt, was zum Aufbau von in der Stärke gleichmäßigen Oxydschichten an den Werkstücken Voraussetzung ist. Außerdem wird die Rücklösung von Aluminium auf ein Minimum reduziert, wodurch sich eine geringe Schlamm- und Schmutzbildung mit günstiger Entsorgung ergibt.

Zweckmäßig erstrecken sich die Rohre und Durchflußplatten für die Absaugung und Rückführung des Elektrolyten im wesentlichen über die ganze Länge der Werkstücke oder des Werkstückraumes, was einen gleichmäßigen Ab- und Zufluß von Elektrolyt fördert. Es versteht sich, daß die Rohre oder Durchflußplatten für die Elektrolytrückführung, wahlweise oberhalb und/oder seitlich der Werkstücke bzw. des Werkstückraumes im Behandlungsbehälter angeordnet sind. Bevorzugt erstrecken sich dabei die Rohre oder Durchflußplatten für die Rückführung des Elektrolyten im oberen Drittel der Höhe der Werkstücke oder des Werkstückraumes im Behandlungsbehälter. Vorteilhaft ist ferner wenn der gekühlte Elektrolyt mit vorbestimmter Ausrichtung in das Elektrolytbad übertritt. Hierzu können die Rohre bzw. Durchflußplatten für die Rückführung von Elektrolyt diametral zu den Werkstücken bzw. dem Werkstückraum angeordnete und zueinander gerichtete Austrittsöffnungen und/oder Austrittsdüsen aufweisen. Zweckmäßig erstrecken sich die Austrittsöffnungen und/oder Austrittsdüsen mit schräg nach oben und zueinander gerichteten Austrittsachsen. Der gekühlte Elektrolyt kann so zunächst über eine Teilhöhe durch die neben den Werkstücken befindlichen Bereiche des Elektrolytbades geführt und nachfolgend durch Umlenkung neben und zwischen den Werkstücken hindurchtreten.

Besonders günstige Vermischungen von durch den elektrolytischen Prozeß erwärmten Elektrolytmengen mit gekühlten Elektrolytmengen läßt sich noch dadurch erzielen, wenn die rückführungsseitigen Rohre und/oder Durchflußplatten und/oder Düsen für den Elektrolyten zu den Werkstücken bzw. dem Werkstückraum einzeln oder gemeinsam verschwenk- und/oder verschiebbar ausgebildet sind. Die Bewegungen der Rohre und/oder Durchflußplatten und/oder Düsen können dabei gleichermaßen kontinuierlich, intermittierend oder zyklisch verschwenk- oder verschiebbar erfolgen, wobei die Frequenzen der Bewegungen manuell oder selbsttätig steuerbar sind. Eine innige Vermischung der verschieden temperierten Elektrolytmengen kann auch dadurch vorteilhaft bewirkt werden, wenn die Werkstücke und/oder der Werkstückraum selbst schwenkbeweglich und/oder verschiebbeweglich im Elektrolytbad ausgebildet sind. Die Bewegungsabläufe derselben können wiederum kontinuierlich, intermittierend oder zyklisch mit festen oder regelbaren Frequenzen erfolgen.

Schließlich ist noch vorgesehen, den Rohren und/oder Durchflußplatten für Absaugung und Rückführung von Elektrolyt Druckausgleichsgefäße, insbesondere weitere Rohrabschnitte oder Durchflußplattenabschnitte, zuzuordnen, die bevorzugt gemeinsam mit den Rohren und/oder Durchflußplatten für die Rückführung und/oder Absaugung Druckausgleichskammern bilden. Die als Druckausgleichsgefäße dienenden Rohrabschnitte oder Durchflußplattenabschnitte können hierzu mit den Rohren und/oder Durchflußplatten für Rückführung und Absaugung einstückig ausgeführt sein.

Zur Verbesserung der Oberflächenbeschaffenheit

der aus einem metallischen Werkstoff, z.B. aus Aluminium oder Aluminium-Legierungen gebildeten Werkstücke wird eine Vorbehandlung durch Beizen vorgeschlagen, wobei die Werkstücke in ein Beizbad frei oder mittels eines Werkstückraums einer sauren oder alkalischen Beizlösung aussetzbar sind. Hierzu weist der Behandlungsbehälter unten zwischen den Werkstücken bzw. dem Werkstückraum und dem Boden an eine Pumpeinrichtung anliegende Rohre oder Durchflußplatten zur Beizlösungsabsaugung und im Abstand zwischen den Werkstücken bzw. dem Werkstückraum und den Seitenwandungen des Behandlungsbehälters Kühlkörper auf. Weiter sind zwischen den Kühlkörpern und Seitenwandungen ausmündenden Düsen vorgesehen, wodurch die Beizlösung gekühlt von oben an die Werkstücke bzw. den Werkstückraum turbulent rückführbar ist. Hierbei wird in Talbereichen der Werkstückoberflächen der Abtrag von Werkstückteilchen durch den beim Beizvorgang entwickelten Wasserstoff gebremst, während die Bergbereiche der Werkstückoberflächen durch die, die Werkstücke anströmende Beizflüssigkeit unter laufender Abführung der exothermen Wärme und der Mitführung des sich an den Bergbereichen bildenden Wasserstoffs abgetragen werden. Auf diese Weise sind bei kurzen Beizzeiten Glättungen von Werkstückoberflächen und infolge geringer im wesentlichen konstanter Beiztemperaturen Minimierungen des Abtrags, Reduzierungen des Chemikalieneinsatzes und dadurch wiederum Entlastungen für die Entsorgung und der Umwelt erzielt.

Es versteht sich, daß die Kühlung der Beizlösung auch durch Vorbeiführen an oder Hindurchbewegen derselben an oder in externen Kühlkörpern möglich ist.

Durch alleinige oder gemeinsame kontinuierliche, intermittierende oder zyklische Schwenk- oder Verschiebewebungen der Rohre bzw. Durchflußplatten und/oder Abgabedüsen für die Beizlösung, läßt sich der Beizvorgang noch vorteilhaft intensivieren. Die gleichen Wirkungen sind auch durch entsprechende Bewegungen der Werkstücke und/oder des Werkstückraumes im Beizbad erreichbar. Schließlich erlaubt die Vorrichtung auch Maßnahmen zum elektrolytischen oder chemischen Glänzen von metallischen Werkstoffen, insbesondere von Aluminium oder Aluminium-Legierungen durch den Einsatz eines chromsauren oder chromsäurefreien bzw. alkalischen Elektrolyten.

Wie die Erfindung ausführbar ist, zeigen die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele. Hierin bedeuten:

- Fig. 1 eine Vorrichtung im Querschnitt,
- Fig. 2 den Längsschnitt zu Fig. 1 nach der Linie II-II der Fig. 1,
- Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 2,
- Fig. 4 eine Vorrichtung im Querschnitt in abgewandelter Ausführung,
- Fig. 5 eine Vorrichtung gemäß Fig. 4 in abgewandelter Ausführung, im Querschnitt mit Bewe-

- gungsangaben,
- Fig. 6 ein Fließbild einer Vorrichtung, schematisch zur Fig. 1,
- Fig. 7 Absaugrohre für eine Vorrichtung gemäß Fig. 6, im Schnitt, nach der Linie VII-VII der Fig. 6,
- Fig. 8 ein Fließbild einer Vorrichtung, in abgewandelter Ausführung, zur Fig. 4,
- Fig. 9 Absaugrohre im Schnitt nach der Linie IX-IX der Fig. 8,
- Fig. 10 eine Vorrichtung zum Beizen von Werkstücken im Querschnitt mit Bewegungsangaben,
- Fig. 11 ein Fließbild einer Vorrichtung gemäß Fig. 10,
- Fig. 12 eine Vorrichtung zum Beizen in abgewandelter Ausführung im Querschnitt,
- Fig. 13 ein Fließbild einer Vorrichtung gemäß Fig. 12 und
- Fig. 14 eine Darstellung des Prozeßablaufes beim Beizvorgang.

In den Fig. 1 bis 5 ist mit 1 ein Behandlungsbehälter bezeichnet, in dem das Elektrolytbad 2 untergebracht ist, das mit einer Anode 3 verbundene Werkstücke 4 bzw. einen Werkstückraum sowie Kathoden 5 aufnimmt. Die beim elektrolytischen Prozeß erzeugte Joule'sche Wärme bewegt sich im Elektrolytbad 2 selbsttätig von unten nach oben. Zwischen den Werkstücken 4 und dem Boden 1' des Behandlungsbehälters 1 sind beim Ausführungsbeispiel über die ganze Länge der Werkstücke 4 sich erstreckende Rohre 6 angeordnet, die mit einer Pumpeinrichtung 7 und einem Kühler 8 (Fig. 6) in Verbindung stehen. Die Rohre 6 weisen zur Absaugung von Elektrolyt Lochungen 9 auf. Im oberen Bereich des Behandlungsbehälters 1 sind mit dem Kühler 8 in Verbindung stehende Rohre 10 ausgebildet, die über Düsen 11 oder Lochungen (nicht gezeigt) in das Elektrolytbad 2 ausmünden. Die Rohre 10 stehen mit als Ausgleichskammern dienenden Rohrabschnitten 12 (Fig. 2) in Verbindung. Zweckmäßig sind die Rohrabschnitte 12 mit den Rohren 10 einstückig ausgeführt.

Bei den Fließbildern der Fig. 6 und 8 sind für die Absaugung von Elektrolyt Rohre 6 mit zum Druckausgleich dienenden Rohrabschnitten 6' vorgesehen, wobei die Rohre 6, wie in Fig. 7 erkennbar, jeweils Lochungen 9 und die Rohre 6 der Fig. 8 ebenfalls Lochungen 9 für den Übertritt von Elektrolyt in Richtung Pumpeinrichtung 7 aufweisen, während die Rohre 10 der Fig. 6 und 8 mit Düsen 11 versehen sein können.

Über die Dauer des elektrolytischen Prozesses steigt Joule'sche Wärme von unten nach oben, mit zunehmender Temperaturerhöhung im Elektrolytbad 2 auf. Über die Lochungen 9 der Rohre 6 bzw. Durchflußplatten, wird Elektrolyt durch die Pumpeinrichtung 7 in den Kühler 8 eingebracht und von dort über Rohre 10 bzw. Durchflußplatten mittels Düsen 11 in das Elektrolytbad 2 rückgeführt. Hierbei trifft die gekühlte Elektrolytströmung zunächst auf stärker erwärmten

Elektrolyt und im weiteren Verlauf auf weniger stark erwärmten Elektrolyt. Die Wechselwirkung der gekühlten Elektrolytströmung mit stark erwärmten Elektrolytmengen bzw. im späteren Verlauf zwischen gekühlter Elektrolytströmung mit weniger stark erwärmten Elektrolytmengen sorgt für eine gleichmäßige Vermischung in allen Ebenen und für den Ausschluß von ungünstigen Temperaturdifferenzen im Elektrolytbad 2.

Schließlich zeigt Fig. 5 eine Vorrichtung mit im Elektrolytbad verschwenk- und/oder verschiebbeweglichen Rohren 6 und/oder 10 und/oder Werkstücken 4 bzw. Rohren 6 und/oder 10 in Verbindung mit Druckausgleichsrohren 12,6' (Fig.6). Die verschiedenen möglichen Bewegungsrichtungen der Rohre bzw. Werkstücke sind durch Richtungspfeile 15 gekennzeichnet.

Mit 16,17 sind Anschlüsse am Kühler 8 für die Zu- und Abführung von Kühlmedium, mit 19 und 20 die Zuleitung und Ableitung des Kühlers 8 für Elektrolyt und mit 18 eine Stromquelle bezeichnet.

In Fig. 10 ist mit 21 ein Behandlungsbehälter für eine saure oder alkalische Beizlösung 22 bezeichnet, in die Werkstücke oder ein Werkstückraum 23 untergebracht ist. Zwischen den Werkstücken oder Werkstückraum 23 und Boden 21' des Behandlungsbehälters 21 sind Absaugrohre 24 für die Beizlösung 22 vorgesehen, die an einer Pumpeinrichtung 25 anliegen, die ihrerseits die Beizflüssigkeit 22 über mit Düsen 26 versehene Rohre 27 in die Bereiche 28 zwischen im Behandlungsbehälter 21 angeordneten Kühlkörpern 29 und Seitenwandungen 21" des Behandlungsbehälters 21 fördern. Wie insbesondere das zugehörige Fließbild gemäß Fig. 11 erkennen läßt, liegen die Kühlkörper 29 mit ihren unteren Enden 29' über Rohrleitungen 30 und einem Ventil 31 an einen Kühlturm 32 an, der über eine weitere Rohrleitung 33 mit einem Kaltwasserbecken 34 in Verbindung steht. Aus dem Kaltwasserbecken 34 kann mittels einer Kaltwasserpumpe 35 über Rohrleitungen 36 das als Kühlflüssigkeit dienende Wasser in die oberen Enden 29" der Kühlkörper 29 eingebracht werden.

Bei Beizvorgängen an Werkstücken wird unter der Einwirkung der Beizlösungen 22 bei der Abtragung von Werkstückteilchen exotherme Wärme erzeugt, die sich in Pfeilrichtung 37 in der Beizlösung 22 nach oben bewegt. In Abhängigkeit von der Beiztemperatur wird gleichzeitig eine mehr oder weniger große Schlamm- bildung durch die abgetragenen Werkstückteilchen bewirkt. Die an den Kühlkörpern 29 in der Temperatur verminderte Beizlösung 22 nimmt durch Bewegen entgegen der exothermen Wärme, Pfeilrichtung 37, exotherme Wärme auf und wird nachfolgend in den Kühlbereichen zwischen den Kühlkörpern 29 und den Seitenwandungen 21" gekühlt. Durch Kühlung der Beizlösung und Bewegung im Gegenstrom, Pfeilrichtung 38, zur exothermen Wärme 37 ist eine in engen Grenzen konstante Beibehaltung eingestellter Beiztemperaturen erzielbar. Dies führt zu einer Verringerung der Beizzeit um etwa 30 bis 50 Prozent. Bei ihrer Rückleitung trifft die gekühlte Beizflüssigkeit 22, wie in Fig. 14 dargestellt, jeweils

auf Spitzenbereiche 39 der Werkstücksoberfläche 40 und trägt diese ab, während ein Abtragen in den Talbereichen 41 der Werkstückoberfläche 40 durch den dort eingeschlossenen Wasserstoff 42 begrenzt ist. Durch den Abtrag der Spitzenbereiche 39 erfolgt in kurzer Zeit und mit verminderter Schlamm- bildung eine Glättung der Werkstückoberfläche 40.

Bei der Vorrichtung der Fig. 12 und dem zugehörigen Fließbildern der Fig. 13 erfolgt abweichend die Absaugung der sich bei der Abwärtsbewegung erwärmenden Beizlösung 22 über getrennte Absaugrohre 24, die gemeinsam mit einer Pumpeinrichtung 25 in Verbindung stehen. Die Pumpeinrichtung 25 fördert, wie vor beschrieben, Beizlösung in die Kühlbereiche zwischen den Kühlkörpern 29 und Seitenwandungen 21" und weiter nach Umleitung an den Werkstücken bzw. Werkstückraum 23.

Mit 43 ist eine Frischwasserzuführung an das Kaltwasserbecken 34 mit einem Ventil 44 bezeichnet. Mit 45 sind mögliche Bewegungsrichtungen für Werkstücke bzw. den Werkstückraum 23 und Bewegungsrichtungen für die Abflußrohre 24 oder Düsen 26 (Fig.10) dargestellt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur anodischen Oxidation von metallischen Werkstücken, insbesondere aus Aluminium und Aluminium-Legierungen, bei der die Werkstücke einer in einem Behandlungsbehälter sich einstellenden Elektrolytströmung aussetzbar sind, der Elektrolyt durch eine Pumpe kontinuierlich dem Behandlungsbehälter unten entzogen und über einen Rohrkreis einem Kühler zuführbar und gekühlt im Gegenstrom zur natürlichen Bewegung des sich im Behandlungsbehälter erwärmenden Elektrolyten oben in den Behandlungsbehälter einspeisbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke (4) frei oder mittels eines Werkstückraums im Abstand der Seitenwandungen (1") und des Bodens (1') im Behandlungsbehälter angeordnet sind, daß zwischen den Werkstücken (4) bzw. dem Werkstückraum und dem Boden (1') Rohre (6) oder Durchflußplatten zur Elektrolytabsaugung und im oberen Bereich des Behandlungsbehälters (1) zwischen den Werkstücken (4) bzw. dem Werkstückraum und den Seitenwandungen (1") Rohre (10) oder Durchflußplatten zur Elektrolytrückführung ausgebildet sind.
2. Verfahren zur anodischen Oxidation von metallischen Werkstücken, insbesondere aus Aluminium und Aluminium-Legierungen unter Verwendung einer Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrolyt im wesentlichen mit einer Fließgeschwindigkeit von 0,6 bis 3,0 m/sec. und einer Umwälzfrequenz von 4 bis 12 pro Stunde den

Behandlungsbehälter (1) durchsetzt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühler für die Elektrolytströmung als externer Kühler ausgebildet ist.

5

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen im Behandlungsbehälter intern angeordneten Kühler für die Elektrolytströmung.

10

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Rohre (6,10) oder Durchflußplatten für die Absaugung und Rückführung von Elektrolyt im wesentlichen über die ganze Länge der Werkstücke (4) oder des Werkstückraums erstrecken.

15

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (10) oder Durchflußplatten für die Elektrolytrückführung im oberen Drittel der Höhe der Werkstücke (4) oder des Werkstückraums im Behandlungsbehälter (1) ausgebildet sind.

20

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (10) oder Durchflußplatten für die Elektrolytrückführung oberhalb und/oder neben den Werkstücken (4) bzw. dem Werkstückraum im Behandlungsbehälter (1) angeordnet sind.

25

30

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (10) und/oder Durchflußplatten für die Elektrolytrückführung diametral zu den Werkstücken bzw. dem Werkstückraum angeordnete und zueinander gerichtete Austrittsöffnungen und/oder Austrittsdüsen (11) aufweisen.

35

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnungen bzw. Austrittsdüsen (11) mit schräg nach oben und zueinander gerichteten Austrittsachsen ausgebildet sind.

40

10. Vorrichtung nach Anspruch 1,5,6,7,8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die rückführungsseitigen Rohre (10) und/oder Durchflußplatten und/oder Düsen (11) für den Elektrolyten zu den Werkstücken (4) bzw. dem Werkstückraum einzeln oder gemeinsam verschwenk- und/oder verschiebbar ausgebildet sind.

45

50

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (10) und/oder Durchflußplatten und/oder Düsen kontinuierlich, intermittierend oder zyklisch verschwenk- oder verschiebbar ausgebildet sind.

55

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke (4) und/oder der Werkstückraum schwenkbeweglich und/oder verschiebbeweglich im Elektrolytbad (2) ausgebildet sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke (4) und/oder der Werkstückraum kontinuierlich, intermittierend oder zyklisch schwenk- und/oder verschiebbeweglich im Elektrolytbad (2) ausgebildet sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Rohren (6, 10) und/oder Durchflußplatten für Absaugung und/oder Rückführung von Elektrolyt Druckausgleichsgefäße, insbesondere Rohrabschnitte (12,6') bzw. Durchflußplattenabschnitte zugeordnet sind, die gemeinsam mit den Rohren (6, 10) und/oder den Durchflußplatten Druckausgleichskammern bilden.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die als Druckausgleichsgefäße dienenden Rohrabschnitte (12,6') bzw. Durchflußplattenabschnitte mit den Rohren (6, 10) und/oder Durchflußplatten für Absaugung und Rückführung von Elektrolyt einstückig ausgebildet sind.

16. Vorrichtung zur Vorbehandlung von metallischen Werkstücken, z. B. aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen, insbesondere Beizen zur anodischen Oxidation, bei dem die Werkstücke in einem Beizbad frei oder vermittelt eines Werkstückraums einer sauren oder alkalischen Beizlösung aussetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungsbehälter (21) unten zwischen den Werkstücken (4) bzw. dem Werkstückraum (23) und dem Boden (21') an eine Pumpeinrichtung (25) anliegende Absaugrohre (24) oder Absaugdurchflußplatten und im Abstand zwischen den Werkstücken (4) bzw. dem Werkstückraum (23) und den Seitenwänden (21'') des Behandlungsbehälters (21) Kühlkörper (29) für die Beizlösung aufweist und daß die Beizlösung (22) über zwischen Kühlkörper (29) und Seitenwänden (21'') ausmündenden Düsen (26) förderbar und gekühlt turbulent von oben an die Werkstücke (4) bzw. dem Werkstückraum (23) rückführbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch extern ausgebildete Kühlkörper für die Beizlösung.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (24), Durchflußplatten und/oder Düsen (26) für die Beizlösung (22) zu den Werkstücken (4) bzw. zum Werkstückraum (23) einzeln oder gemeinsam kontinuierlich, intermittierend

oder zyklisch schwenk- oder verschiebbeweglich im Behandlungsbehälter (21) ausgebildet sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke und/oder der Werkstückraum (23) kontinuierlich, intermittierend oder zyklisch verschwenk- und/oder verschiebbeweglich im Behandlungsbehälter (21) angeordnet sind.
20. Verfahren zum elektrolytischen oder chemischen Glänzen von metallischen Werkstücken, insbesondere aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen unter Verwendung einer Vorrichtung nach Anspruch 1 und 16, gekennzeichnet durch einen chromsauren oder chromsäurefreien bzw. alkalischen Elektrolyten.

Claims

1. Apparatus for the anodic oxidation of metallic workpieces, more especially those formed from aluminium and aluminium alloys, wherein the workpieces are exposable to an electrolytic flow, which is adjusted in a treatment container, the electrolyte is continuously removed from the lower end of the treatment container by a pump and suppliable to a cooler via a circle of pipes and, when cooled, it is insertable into the upper end of the treatment container in counterflow to the natural movement of the electrolyte being heated in the treatment container, characterised in that the workpieces (4) are disposed in the treatment container freely or by means of a workpiece area at a spacing from the lateral walls (1") and the base (1'), in that pipes (6) or throughflow plates for the removal by suction of electrolyte are provided between the workpieces (4) or respectively the workpiece area and the base (1'), and pipes (10) or throughflow plates for the return of electrolyte are provided in the upper region of the treatment container (1) between the workpieces (4) or respectively the workpiece area and the lateral walls (1").
2. Method for the anodic oxidation of metallic workpieces, more especially those formed from aluminium and aluminium alloys, using an apparatus according to claim 1, characterised in that the electrolyte traverses the treatment container (1) substantially at a flow rate of between 0.6 and 3.0 m/sec. and at a circulation frequency of between 4 and 12 per hour.
3. Apparatus according to claim 1, characterised in that the cooler for the electrolytic flow is configured as an external cooler.
4. Apparatus according to claim 1, characterised by a

cooler for the electrolytic flow, which cooler is disposed internally in the treatment container.

5. Apparatus according to claim 1, characterised in that the pipes (6, 10) or throughflow plates for the removal by suction and return of electrolyte extend substantially over the entire length of the workpieces (4) or the workpiece area.
6. Apparatus according to claims 1 and 5, characterised in that the pipes (10) or throughflow plates for the return of electrolyte are provided in the upper third of the height of the workpieces (4) or of the workpiece area in the treatment container (1).
7. Apparatus according to claims 1 and 5, characterised in that the pipes (10) or throughflow plates for the return of electrolyte are disposed above and/or adjacent the workpieces (4) or respectively the workpiece area in the treatment container (1).
8. Apparatus according to claim 1, characterised in that the pipes (10) and/or throughflow plates for the return of electrolyte have outlet apertures and/or outlet nozzles (11), which are disposed diametrically relative to the workpieces or respectively the workpiece area and are orientated towards one another.
9. Apparatus according to claim 8, characterised in that the outlet apertures or respectively outlet nozzles (11) are provided with outlet axes which are orientated inclinedly upwardly and towards one another.
10. Apparatus according to claims 1, 5, 6, 7, 8 and 9, characterised in that the pipes (10) and/or throughflow plates and/or nozzles (11) for the electrolyte, which are disposed on the return side, are individually or jointly pivotable and/or displaceable relative to the workpieces (4) or respectively the workpiece area.
11. Apparatus according to claim 10, characterised in that the pipes (10) and/or throughflow plates and/or nozzles are continuously, intermittently or cyclically pivotable or displaceable. ...
12. Apparatus according to claim 1, characterised in that the workpieces (4) and/or the workpiece area are pivotable and/or displaceable in the electrolytic bath (2).
13. Apparatus according to claim 12, characterised in that the workpieces (4) and/or the workpiece area are continuously, intermittently or cyclically pivotable and/or displaceable in the electrolytic bath (2).

14. Apparatus according to claim 1, characterised in that pressure equalising vessels, more especially pipe portions (12, 6') or respectively throughflow plate portions, are associated with the pipes (6, 10) and/or throughflow plates for the removal by suction and/or return of electrolyte, and such vessels form pressure equalising chambers together with the pipes (6, 10) and/or the throughflow plates.

15. Apparatus according to claim 14, characterised in that the pipe portions (12, 6') or respectively throughflow plate portions, which serve as pressure equalising vessels, are integral with the pipes (6, 10) and/or throughflow plates for the removal by suction and return of electrolyte.

16. Apparatus for the pretreatment of metallic workpieces, e.g. those formed from aluminium or aluminium alloys, more especially pickles for anodic oxidation, wherein the workpieces in a pickling bath are exposable to an acid or alkaline pickling solution freely or by means of a workpiece area, characterised in that the treatment container (21) has exhaust pipes (24) or exhaust throughflow plates, which abut against a pumping arrangement (25) at the lower end between the workpieces (4) or respectively the workpiece area (23) and the base (21'), and has heat sinks (29) for the pickling solution in the spacing between the workpieces (4) or respectively the workpiece area (23) and the lateral walls (21'') of the treatment container (21), and in that the pickling solution (22) is conveyable via nozzles (26), which terminate between cooling body (29) and lateral walls (21''), and, when cooled, it is returnable to the workpieces (4) or respectively the workpiece area (23) in a turbulent manner from above.

17. Apparatus according to claim 16, characterised by externally provided cooling bodies for the pickling solution.

18. Apparatus according to claim 16, characterised in that the pipes (24), throughflow plates and/or nozzles (26) for the pickling solution (22) are individually or jointly continuously, intermittently or cyclically pivotable or displaceable in the treatment container (21).

19. Apparatus according to claim 16, characterised in that the workpieces and/or the workpiece area (23) are continuously, intermittently or cyclically pivotably and/or displaceably disposed in the treatment container (21).

20. Method for the electrolytic or chemical polishing of metallic workpieces, more especially those formed from aluminium or aluminium alloys, using an ap-

paratus according to claims 1 and 16, characterised by a chromic-acid or chromic-acid-free or respectively alkaline electrolyte.

Revendications

1. Procédé pour l'oxydation anodique de pièces métalliques, en particulier en aluminium et alliages d'aluminium, dans lequel les pièces peuvent être exposées à un courant d'électrolyte qui s'établit dans un récipient de traitement, l'électrolyte étant extrait du récipient de traitement, en bas, par une pompe, de façon continue, et pouvant être amené à un refroidisseur par l'intermédiaire d'un circuit de conduits, et alimenté, en haut, dans le récipient de traitement, en étant refroidi, à contre-courant par rapport au mouvement naturel de l'électrolyte qui s'échauffe dans le récipient de traitement, caractérisé en ce que les pièces (4) sont agencées librement ou par l'intermédiaire d'un espace de pièces à distance des parois latérales (1'') et du fond (1') dans le récipient de traitement, en ce que, entre les pièces (4) ou l'espace de pièces et le fond (1'), sont prévus des conduits (6) ou plaques de passage pour l'aspiration de l'électrolyte et, dans la zone supérieure du récipient de traitement (1), entre les pièces (4) ou l'espace de pièces et les parois latérales (1''), des conduits (10) ou plaques de passage pour la remise en circulation de l'électrolyte.
2. Procédé pour l'oxydation anodique de pièces métalliques, en particulier en aluminium et alliages d'aluminium, en utilisant un dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'électrolyte traverse le récipient de traitement généralement à une vitesse d'écoulement de 0,6 à 3,0 m/s et à une fréquence de recirculation de 4 à 12 par heure.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le refroidisseur pour le courant d'électrolyte est réalisé comme refroidisseur externe.
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par un refroidisseur, agencé de façon interne dans le récipient de traitement, pour le courant d'électrolyte.
5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les conduits (6, 10) ou les plaques de passage pour l'aspiration et la recirculation de l'électrolyte s'étendent généralement sur toute la longueur des pièces (4) ou de l'espace de pièces.
6. Dispositif selon les revendications 1 et 5,

caractérisé en ce que les conduits (10) ou les plaques de passage pour la recirculation de l'électrolyte sont agencés dans le tiers supérieur de la hauteur des pièces (4) ou de l'espace de pièces dans le récipient de traitement (1).

7. Dispositif selon les revendications 1 et 5, caractérisé en ce que les conduits (10) ou les plaques de passage pour la recirculation de l'électrolyte sont agencés au-dessus et/ou à côté des pièces (4) ou de l'espace de pièces dans le récipient de traitement (1).
8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les conduits (10) et/ou les plaques de passage pour la recirculation de l'électrolyte présentent des ouvertures de sortie et/ou buses de sortie (11) orientées l'une vers l'autre et agencées diamétralement par rapport aux pièces ou à l'espace de pièces.
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les ouvertures de sortie ou buses de sortie (11) sont réalisées en ayant des axes de sortie orientés l'un vers l'autre et de façon inclinée vers le haut.
10. Dispositif selon les revendications 1, 5, 6, 7, 8 et 9, caractérisé en ce que les conduits (10), du côté de recirculation, et/ou les plaques de passage et/ou les buses (11) pour l'électrolyte sont réalisés, individuellement ou en commun, en pouvant pivoter et/ou se déplacer par rapport aux pièces (4) ou à l'espace de pièces.
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les conduits (10) et/ou les plaques de de passage et/ou les buses sont réalisés en pouvant pivoter ou se déplacer de façon continue, intermittente ou cyclique.
12. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pièces (4) et/ou l'espace de pièces sont réalisés en pouvant pivoter et/ou se déplacer dans le bain d'électrolyte (2).
13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que les pièces (4) et/ou l'espace de pièces sont réalisés en pouvant pivoter et/ou se déplacer dans le bain d'électrolyte (2) de façon continue, intermittente ou cyclique.
14. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les conduits (6,10) et/ou les plaques de passage pour l'aspiration et/ou la recirculation de l'électrolyte sont associés à des réservoirs de compensation de pression, en particulier des tronçons de conduit (12,6') ou des tron-

çons de plaque de passage, qui forment, avec les conduits (6,10) et/ou les plaques de passage, des chambres de compensation de pression.

- 5 15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que les tronçons de conduit (12,6') servant de réservoirs de compensation de pression ou les tronçons de plaque de passage sont réalisés en une seule pièce avec les conduits (6,10) et/ou les plaques de passage pour l'aspiration et la recirculation de l'électrolyte.
- 10 16. Dispositif pour le traitement préalable de pièces métalliques, par exemple en aluminium ou alliages d'aluminium, en particulier le décapage pour l'oxydation anodique, dans lequel les pièces peuvent être exposées à une solution de décapage acide ou alcaline dans un bain de décapage, librement ou par l'intermédiaire d'un espace de pièces, caractérisé en ce que le récipient de traitement (21) présente, en bas, entre les pièces (4) ou l'espace de pièces (23) et le fond (21'), des conduits d'aspiration (24), se trouvant au niveau d'un dispositif de pompage (25), ou des plaques de passage d'aspiration et, à distance entre les pièces (4) ou l'espace de pièces (23) et les parois latérales (21'') du récipient de traitement (21), des corps de refroidissement (29) pour la solution de décapage, et en ce que la solution de décapage (22) peut être alimentée par l'intermédiaire de buses (26) débouchant entre les corps de refroidissement (29) et les parois latérales (21'') et être remise en circulation, en étant refroidie, de façon turbulente du haut vers les pièces (4) ou l'espace de pièces (23).
- 15 17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé par des corps de refroidissement externes pour la solution de décapage.
- 20 18. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce que les conduits (24), les plaques de passage et/ou les buses (26) pour la solution de décapage (22) sont réalisés en pouvant pivoter ou se déplacer, individuellement ou en commun, de façon continue, intermittente ou cyclique par rapport aux pièces (4) ou à l'espace de pièces (23) dans le récipient de traitement (21).
- 25 19. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce que les pièces et/ou l'espace de pièces (23) sont agencés en pouvant pivoter et/ou se déplacer dans le récipient de traitement (21) de façon continue, intermittente ou cyclique.
- 30 20. Procédé pour polir de façon électrolytique ou chimique des pièces métalliques, en particulier en aluminium ou alliages d'aluminium, en utilisant un dispo-
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

sitif selon les revendications 1 et 16,
caractérisé par un électrolyte contenant de l'acide
chromique ou dépourvu d'acide chromique ou alcalin.

5

10

15

20

25

30

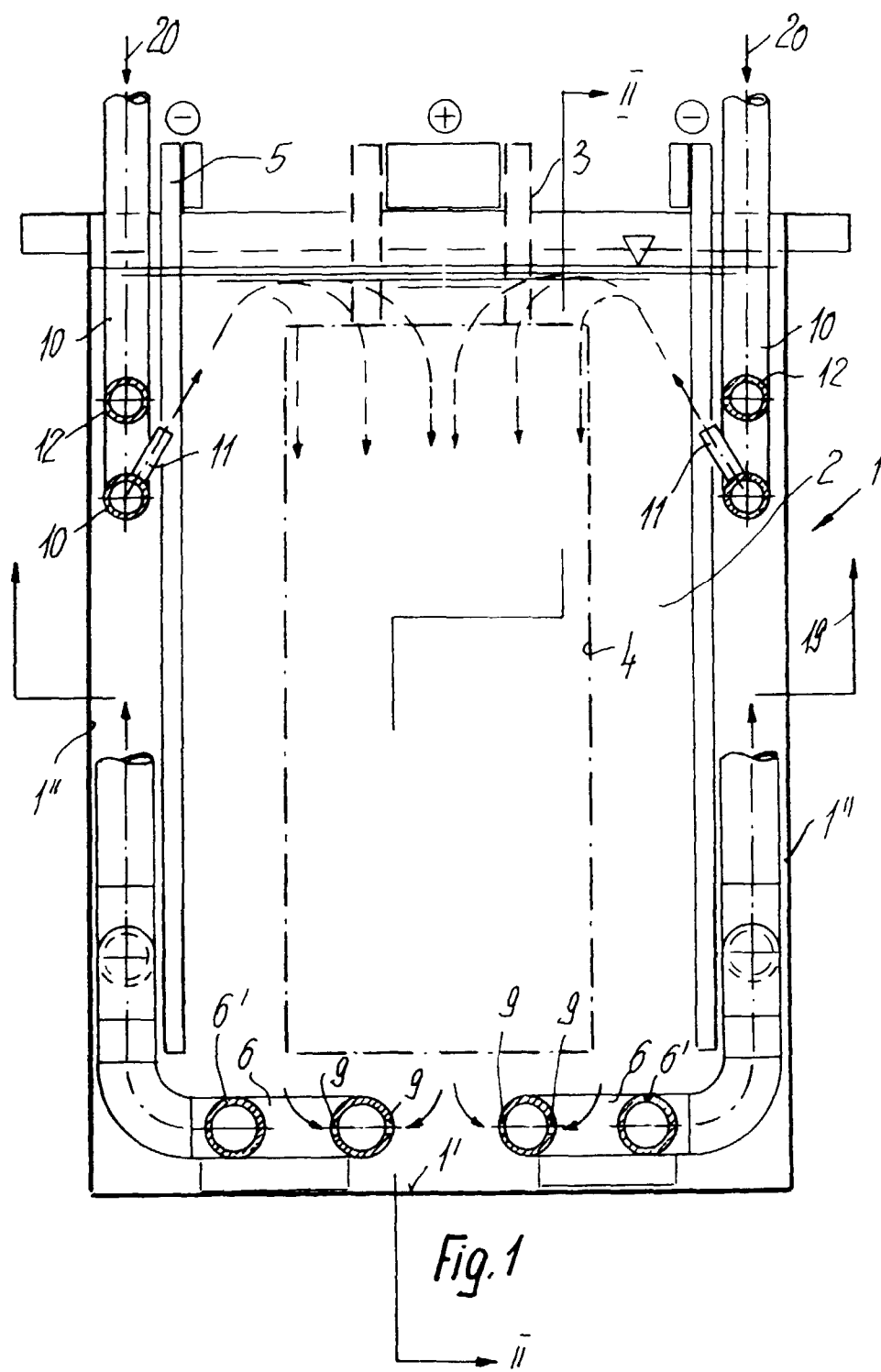
35

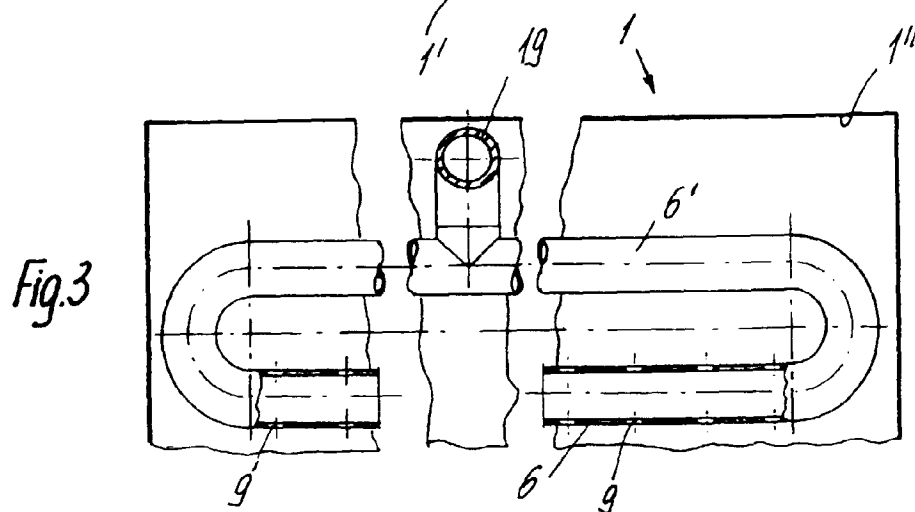
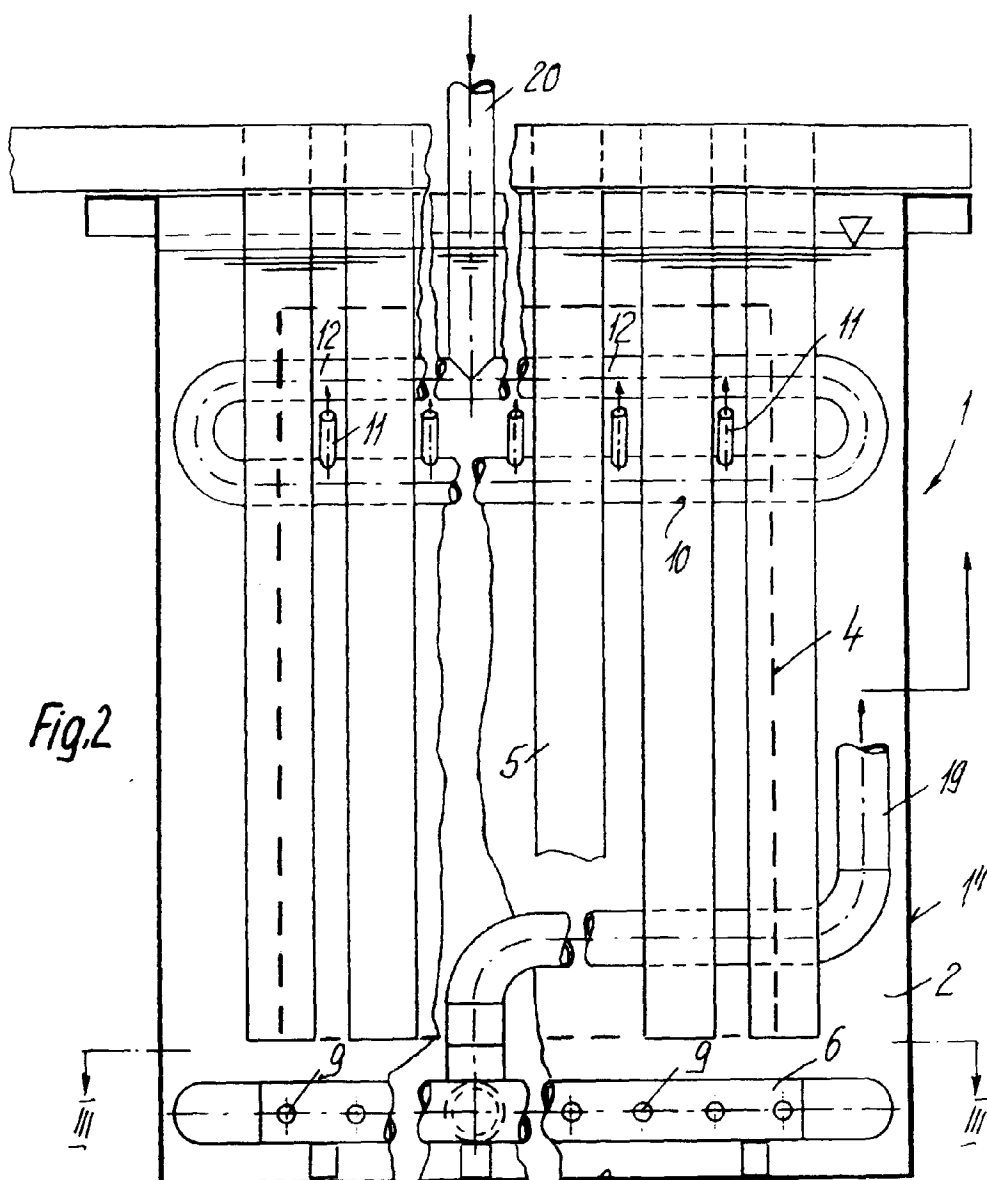
40

45

50

55





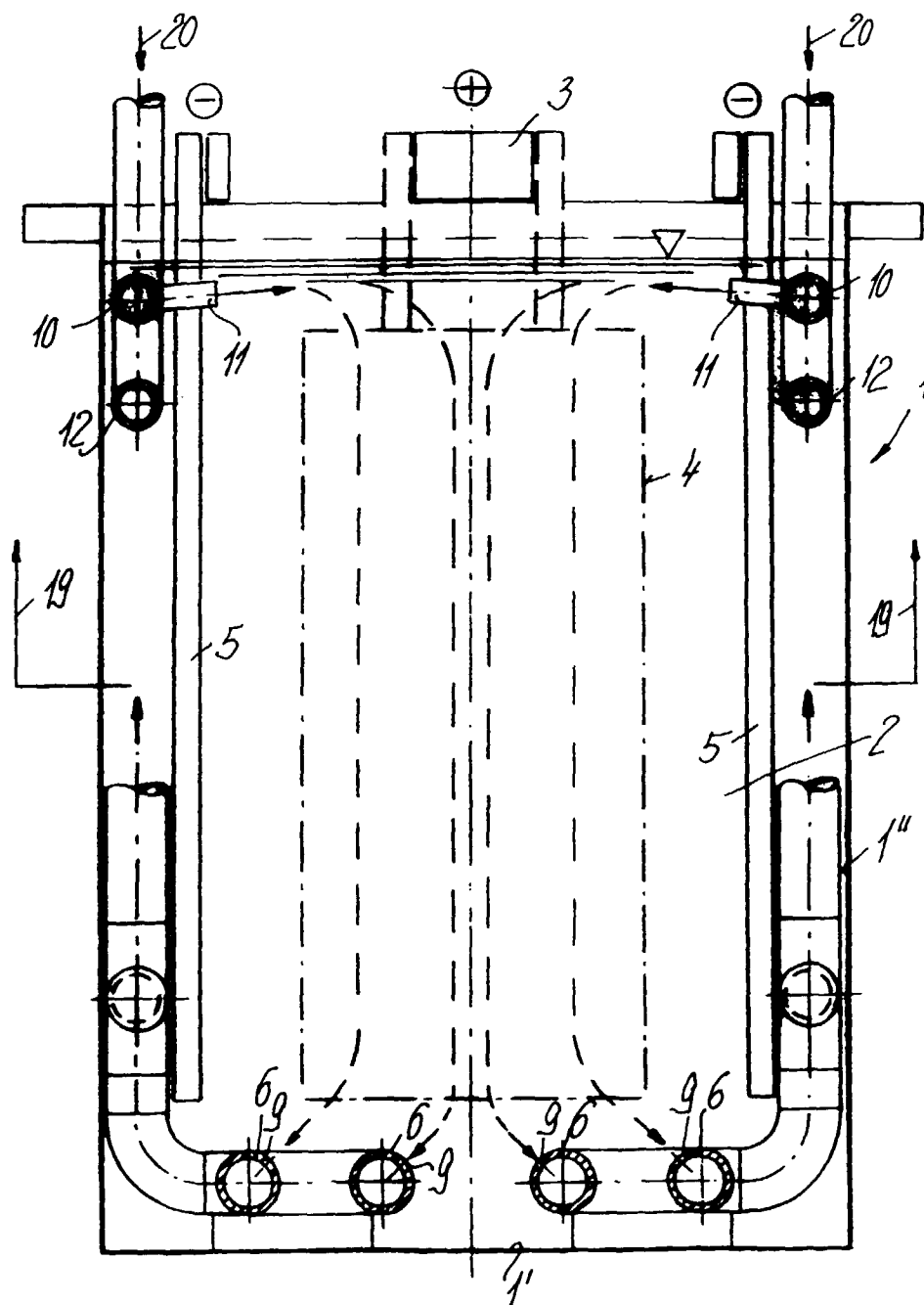


Fig. 4

