



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 289 067 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) C 25 D 17/16
C 25 D 19/00
C 25 F 5/00
C 25 F 7/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD C 25 D / 334 597 3
(31) P3839755.2-45
P3903696.0

(22) 15.11.89
(32) 24.11.88
08.02.89

(44) 18.04.91
(33) DE

(71) siehe (72)

(72) Gramm, Gerhard, DE

(73) siehe (72)

(74) vormals Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, O - 1020 Berlin, DE

(54) Vorrichtung zum Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken

(55) Auftragen; Abtragen; Überzüge; Werkstücke;
Fördereinrichtung; Behälter; Prozeßraum; Mediumquelle;
Leitung; Steuereinrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken mit einer Fördereinrichtung sowie einem die Werkstücke aufnehmenden Behälter (Prozeßraum) mit einer ankommenden, an eine Mediumquelle anschließbaren und einer abgehenden, den Behälter (Prozeßraum) mit der Mediumquelle verbindbaren Leitung. Die Verbindung zwischen den Leitungen und der Mediumquelle erfolgt mittels mindestens einer Steuereinrichtung. Die Steuereinrichtung ist an mindestens drei verschiedene Mediumquellen anschließbar und unterhalb des Behälters (Prozeßraum) angeordnet. Die Fördereinrichtung ist in der abgehenden Leitung des Behälters (Prozeßraum) geschaltet. Fig. 1

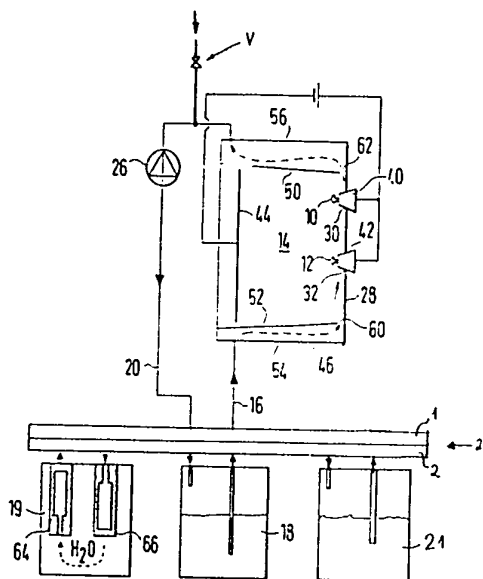


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken mit einer Fördereinrichtung sowie einem die Werkstücke aufnehmenden Behälter (Prozeßraum) mit einer ankommenden, an eine Mediumquelle anschließbaren, und einer abgehenden, den Behälter (Prozeßraum) mit der Mediumquelle verbindbaren Leitung, wobei die Verbindung zwischen den Leitungen und der Mediumquelle mittels mindestens einer Steuereinrichtung erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinrichtung (24) an mindestens drei verschiedene Mediumquellen (18; 19; 21) anschließbar und unterhalb des Behälters (Prozeßraum) (14) angeordnet ist und daß die Fördereinrichtung (26) in der abgehenden Leitung (20) des Behälters (Prozeßraum) (14) geschaltet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fördereinrichtung (26) oberhalb der Mediumquellen (18; 19; 21) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ankommende Leitung (16) im Bereich des tiefsten Punktes des Behälters (14) mündet.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Medien in geschlossenen Kreisläufen kontinuierlich zirkulieren.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der abgehenden Leitung (20) und zwischen der Fördereinrichtung (26) sowie dem Behälter (14) ein Ventil (V), insbesondere Magnetventil, geschaltet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß Mittel vorgesehen sind, durch die das im Behälter (Prozeßraum) (14) befindliche Medium verwirbelbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Wand (28) des Behälters (Prozeßraum) (14) mindestens eine Öffnung (30; 32) für eine mindestens ein Werkstück (10; 12) tragende Halterung (40; 42) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halterung (40; 42) einen elastisch verformbaren und mit der Wand (28) in Druckverbindung stehenden Dichtungsabschnitt besitzt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ummantelung der Öffnung (30; 32) kegelstumpfförmig ist und daß sie sich nach innen zu verjüngt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Herstellung elektrolytisch herstellbarer Überzüge auf metallischen Körpern, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberfläche der in den Innenraum des Behälters (Prozeßraum) (14) hineinragenden Abschnitte der Werkstücke (10; 12) als Kathode bzw. Anode ausgebildet ist, daß gegenüber den Werkstücken (10; 12) eine Anode (44) bzw. Kathode angeordnet ist und daß zwischen den Elektroden ein Elektrolyt strömt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, die an einen Elektrolyt- sowie einen Vorspül- und einen Spülwasserbehälter anschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Vorspül- und dem Spülwasserbehälter mindestens ein Ionenaustauscher (64; 66) zur Regeneration des Spülwassers angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß in jedem Behälter jeweils zwei Ionenaustauscher (64; 66) angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ionenaustauscher (64; 66) aus einem mit der Ein- bzw. Auslaßöffnung (70; 72) des Behälters (Prozeßraum) (14) lösbar verbindbaren Hohlkörper mit einer Ein- und einer Auslaßöffnung (74; 78; 76; 80) besteht und daß zwischen diesen Öffnungen Mittel (82) zur Aufnahme von Ionen angeordnet sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Temperatur der in den Behältern befindlichen Flüssigkeiten auf einen bestimmten Wert (°C) gehalten ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anode (104) oder Kathode in einem Aufnahmebehälter (100) untergebracht ist, dessen Abstand von dem Werkstück (10) deutlich geringer ist als die Länge der Feldlinien (110; 111) zwischen der Anode (104) und der Kathode.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufnahmebehälter (100) außerhalb des Behälters (Prozeßraum) (14) angeordnet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufnahmebehälter (100) ein gestreckter Körper ist, dessen offene Seite (120) mit dem Behälter (Prozeßraum) (14) kommuniziert, und daß zwischen der Seite (120) und der Anode (104) Schikanen (106; 107) ausgebildet sind.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei der Behälter im Querschnitt kreisrund oder rechteckig ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schikanen (106; 107) als Leiterplatten ausgebildet sind, so daß die Feldlinien (110; 111) serpentinenförmig sind.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anode (104) von granulatformigen Teilchen (121) aus Cu; Ni; Au; Ag; Cr; Sn oder dgl. umgeben ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilchen (121) in einem Sammelbehälter (102) untergebracht sind, der mit dem Aufnahmebehälter (100) kommuniziert.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufnahmebehälter (100) und der Sammelbehälter (102) einstückig ausgebildet und im wesentlichen L-förmig sind, wobei das untere Ende des Sammelbehälters (102) die Anode umgibt.
22. Verfahren zum Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Werkstücke im Innenraum des Behälters (Prozeßraum) (14) angeordnet werden, daß daraufhin die Werkstücke (10; 12), falls erforderlich, vorbehandelt werden, daß die Steuereinrichtung betätigt wird, so daß der Behälter (Prozeßraum) von einem Elektrolyten oder einer anderen chemischen Flüssigkeit durchströmt wird, und daß nach Bildung einer bestimmten Überzugsschicht die Steuereinrichtung die Leitungen an eine Spülflüssigkeit anschließt, die dann durch den Behälter (Prozeßraum) transportiert wird.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken mit einer Fördereinrichtung sowie einem die Werkstücke aufnehmenden Behälter (Prozeßraum) mit einer ankommenden, an mindestens eine Mediumquelle anschließbaren und einer abgehenden, den Behälter mit der Mediumquelle verbindbaren Leitung, wobei die Verbindung zwischen den Leitungen und der Mediumquelle mittels mindestens einer Steuereinrichtung erfolgt.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Vorrichtungen dieser Art sind z. B. in der DE-OS 2619987 beschrieben. Die Zufuhr der Medien in den Behälter (Prozeßraum) erfolgt hierbei seitlich, während für die Steuerung des Mediumflusses mehrere Mehrwegeventile eingesetzt werden. Dies hat zur Folge, daß in den Kreisläufen mehrere Depots gebildet werden, so daß es zur Vermischung von miteinander nicht verträglichen Medien kommen kann. Ein weiterer Nachteil, mit dem die bekannte Vorrichtung behaftet ist, besteht darin, daß, wird sie zur Herstellung elektrolytisch herstellbarer Überzüge eingesetzt, das Auf- bzw. Abtragen der Überzüge langsam erfolgt. Eine weitere Vorrichtung ist in der DE-2660711 C2 beschrieben. Hierbei handelt es sich um Vorrichtungen zur elektrochemischen Behandlung von Oberflächen unter Luftabschluß. Für das Auffüllen bzw. Entleeren des die Werkstücke aufnehmenden Behälters sind mehrere Leitungen, Ventile und ein Druckmediumspeicher (Schutzgas) erforderlich. Ein wesentlicher Nachteil dieser bekannten Vorrichtung besteht darin, daß besondere Maßnahmen getroffen werden müssen, um einen die Umwelt nicht belastenden Betrieb zu gewährleisten. Entsteht z. B. in einem der Behälter oder einer der Leitungen ein Leck, dann gelangt die in diesem Behälter oder dieser Leitung befindliche Flüssigkeit unkontrolliert ins Freie. Da bei solchen Vorrichtungen regelmäßig unterschiedlichste und hierbei sehr aggressive Chemikalien verwendet werden, sind diese Vorrichtungen gewöhnlich in Spezialräumen bzw. -behältern angeordnet, um zu verhindern, daß die entweichenden Flüssigkeiten bzw. Gase die Umwelt belasten. Dies macht die ganze Vorrichtung kostenintensiv. Ein weiterer Nachteil, mit dem die bekannte Vorrichtung behaftet ist, besteht darin, daß sie nicht von beliebigen, mit der Entsorgung nicht vertrauten Personen betrieben werden kann. Sie kann insbesondere nicht im zahnmedizinischen oder medizinischen Bereich eingesetzt werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist das wirtschaftliche Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken zu schaffen, mit der es möglich ist, depotfrei zu arbeiten und die insbesondere für miteinander nicht verträgliche Flüssigkeiten verwendbar ist, und ein gattungsgemäßes Verfahren zu entwickeln.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Steuereinrichtung an mindestens drei verschiedene Mediumquellen anschließbar und unterhalb des Behälters (Prozeßraum) angeordnet ist und daß die Fördereinrichtung in der abgehenden Leitung des Behälters (Prozeßraum) geschaltet ist.

Man erkennt, daß die Erfindung jedenfalls dann verwirklicht ist, wenn die Zirkulation der Flüssigkeit, d. h. ihre Bewegung von den Mediumquellen zum Behälter (Prozeßraum) und von dort in die Mediumquellen zurück, zweckmäßigerweise durch Unterdruck erfolgt, so daß es in den Leitungen bzw. den Behältern bei nicht auszuschließenden Leckagen allenfalls zu einer Implosion kommen kann. Hierbei gelangt das Medium in keinem Fall nach außen, es fließt vielmehr alleine und restlos in den zugehörigen Mediumbehälter zurück. Während des Betriebes kommt es auch zu keinen nennenswerten Unterbrechungen des Betriebes, da das Umschalten sehr schnell erfolgen kann. Somit wird der eine kontinuierliche Kreislauf vom anderen kontinuierlichen Kreislauf abgelöst, und zwar in extrem kurzer Zeit.

Eine besondere zweckmäßige Maßnahme der Erfindung sieht vor, daß die Fördereinrichtung oberhalb der Mediumquellen angeordnet ist. Die Erfindung macht sich dabei die Tatsache zunutze, daß alle zwischen dem Behälter (Prozeßraum) und den Mediumbehältern befindlichen Leitungen sowie Steuerungseinrichtung, z. B. Radial- oder Axialschieber, restfrei entleert werden, wenn in ihnen kein Druck herrscht und sie mit den zugeordneten Mediumbehältern mediumführend verbunden sind. Erfindungsgemäß ist auch, daß die ankommende Leitung im Bereich des tiefsten Punktes des Behälters mündet.

Erfindungsgemäß ist weiterhin, daß die Medien in geschlossenen Kreisläufen kontinuierlich zirkulieren. Erfindungsgemäß ist ebenso, daß in der abgehenden Leitung und zwischen der Fördereinrichtung sowie dem Behälter ein Ventil, insbesondere Magnetventil, geschaltet ist. Darüber hinaus ist erfindungsgemäß, daß Mittel vorgesehen sind, durch die das im Behälter (Prozeßraum) befindliche Medium verwirbelbar ist.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß in der Wand des Behälters (Prozeßraum) mindestens eine Öffnung für eine mindestens ein Werkstück tragende Halterung ausgebildet ist. Hierbei ist es besonders zweckmäßig, wenn die Halterung elen elastisch verformbar und mit der Wand in Druckverbindung stehenden Dichtungsabschnitt besitzt. Im Rahmen dieses Erfindungsgedankens ist es besonders vorteilhaft, wenn die Ummantelung der Öffnung kegelförmig ist und wenn sie sich nach innen zu verjüngt.

Eine solche Vorrichtung ist insbesondere im medizinischen und hierbei im zahnmedizinischen Bereich anwend- und einsetzbar. Der Behälter (Prozeßraum) besteht hierbei aus einem Werkstoff, der mit Bezug auf die Medien widerstandsfähig ist. Da im Behälter (Prozeßraum) Unterdruck herrscht, müssen die Stopfen insbesondere keine Gewinde aufweisen; es reicht vielmehr, wenn sie in die Öffnungen eingesteckt werden, nachdem sie mit den Werkstücken bestückt worden sind. Durch den Unterdruck wirkt auf die Stopfen eine in den Behälterinnenraum gerichtete Kraft, wodurch verhindert wird, daß sie sich vom Behälter lösen. Wird das Magnetventil, das sich zwischen der Fördereinrichtung und dem Behälter (Prozeßraum) befindet und zur Entlüftung dient, geöffnet, dann kommt es zum Druckausgleich, so daß die Flüssigkeit aus dem Behälter (Prozeßraum) und den Leitungen in den zuständigen Mediumbehälter strömen kann, und zwar restfrei. Das Öffnen des Ventils nach außen erfolgt regelmäßig kurz vor Beendigung eines Arbeitsganges mit einer bestimmten Flüssigkeit. Danach, wenn das Ventil wieder geschlossen ist, strömt in den Behälter (Prozeßraum) neue und andere Flüssigkeit hinein. Nach Beendigung des kompletten Arbeitsvorganges können die Stopfen aus den Öffnungen herausgenommen werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, die ganze Wand als eine mit dem Behälter (Prozeßraum) lösbar verbindbare Platte auszubilden, die mit den Stopfen und Werkstücken bestückt und danach mit dem Behälter (Prozeßraum) verbunden wird.

Bei einer Vorrichtung zur Herstellung elektrolytisch herstellbarer Überzüge auf metallischen Körpern ist es zweckmäßig, wenn die Oberfläche der in den Innenraum des Behälters (Prozeßraum) hineinragenden Abschnitte der Werkstücke als Kathode bzw. Anode ausgebildet ist, wenn gegenüber den Werkstücken eine Anode bzw. Kathode angeordnet ist und wenn zwischen den Elektroden ein Elektrolyt strömt. Um sicherzustellen, daß die einströmende Flüssigkeit auch die Werkstücke hinreichend umspült, ist es zweckmäßig, wenn innerhalb des Behälters (Prozeßraum) eine die Strömungsrichtung der Flüssigkeit beeinflussende Einrichtung angeordnet ist. Handelt es sich hierbei um eine Vorrichtung, bei der die ankommende Leitung im Bodenbereich und die abgehende Leitung im oberen Bereich des Behälters (Prozeßraum) anschließbar sind, dann ist es vorteilhaft, wenn die Einrichtung aus zwei mit Abstand zum Boden bzw. zur Decke des Behälters (Prozeßraum) angeordneten Platten besteht, die den Boden bzw. Decke bis auf jeweils einen Spalt oder Schlitz im Wandbereich der die Werkstücke tragenden Wand abdecken. Somit ist sichergestellt, daß die einströmende Flüssigkeit entlang der Innenseite der die Werkstücke tragenden Wand strömt und die Werkstücke optimal umspült.

Bei einer Vorrichtung, die an einen Elektrolyt- sowie einen Vorspül- und einen Spülwasserbehälter anschließbar ist, ist es vorteilhaft, wenn in dem Vorspül- und dem Spülwasserbehälter ein Ionenaustauscher zur Regeneration des Spülwassers angeordnet ist. Hierbei ist es besonders zweckmäßig, wenn in jedem Behälter jeweils zwei Ionenaustauscher angeordnet sind. Ein solcher Ionenaustauscher kann aus einem mit der Ein- bzw. Auslaßöffnung des Behälters lösbar verbindbaren Hohlkörper mit einer Ein- und einer Auslaßöffnung bestehen, wobei zwischen diesen Öffnungen Mittel zur Aufnahme von Ionen angeordnet sind. Der Vorteil dieser Maßnahmen besteht darin, daß die Ionenaustauscher – erfüllen sie ihre Funktion nicht mehr – aus dem Behälter herausgenommen und durch neue ersetzt werden können. Der Betreiber der Vorrichtung kommt hierbei mit keiner Flüssigkeit in Berührung.

Im Sinne der Erfindung ist es, daß die Temperatur der in den Behältern befindlichen Flüssigkeiten auf einen bestimmten Wert (°C) gehalten ist. Weiterhin ist erfindungsgemäß, daß die Anode oder Kathode in einem Aufnahmebehälter untergebracht ist, dessen Abstand von dem Werkstück deutlich geringer ist als die Länge der Feldlinien zwischen der Anode und der Kathode. Ebenso ist erfindungsgemäß, daß der Aufnahmebehälter außerhalb des Behälters (Prozeßraum) angeordnet ist. Darüber hinaus ist erfindungsgemäß, daß der Aufnahmebehälter ein gestreckter Körper ist, dessen offene Seite mit dem Behälter (Prozeßraum) kommuniziert und daß zwischen der Seite und der Anode Schikanen ausgebildet sind. Erfindungsgemäß ist auch, daß die Schikanen als Leiterplatten ausgebildet sind, so daß die Feldlinien serpentinenförmig sind. Erfindungsgemäß ist weiterhin, daß die Anode von granulatförmigen Teilchen aus Cu; Ni; Au; Ag; Cr; Sn oder dgl. umgeben ist. Erfindungsgemäß ist ebenso, daß die Teilchen in einem Sammelbehälter untergebracht sind, der mit dem Aufnahmebehälter kommuniziert. Darüber hinaus ist erfindungsgemäß, daß der Aufnahmebehälter und der Sammelbehälter einstückig ausgebildet und im wesentlichen L-förmig sind, wobei das untere Ende des Sammelbehälters die Anode umgibt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke im Innenraum des Behälters (Prozeßraum) angeordnet werden, daß daraufhin die Werkstücke, falls erforderlich, vorbehandelt werden, daß die Steuereinrichtung betätigt wird, so daß der Behälter (Prozeßraum) von einem Elektrolyten oder einer anderen chemischen Flüssigkeit durchströmt wird, und daß nach Bildung einer bestimmten Überzugsschicht die Steuereinrichtung die Leitungen an eine Spülflüssigkeit anschließt, die dann durch den Behälter (Prozeßraum) transportiert wird.

Ausführungsbeispiele

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1: eine Vorrichtung zum Galvanisieren;
 Fig. 2: einen Behälter (Prozeßraum), vergrößert dargestellt;
 Fig. 3: einen Behälter für eine Mediumquelle, vergrößert dargestellt;
 Fig. 4: einen Behälter (Prozeßraum) mit einer außerhalb des Behälters angeordneten Anode;
 Fig. 5: eine räumliche Anordnung einer Anode mit Bezug auf ein Werkstück und
 Fig. 6: einen weiteren Behälter für eine Medienquelle.

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung zum Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken 10 und 12 mit einem die Werkstücke 10 und 12 aufnehmenden Behälter (Prozeßraum) 14 mit einer ankommenden, an mindestens eine Mediumquelle 18 anschließbaren und einer abgehenden, den Behälter (Prozeßraum) 14 mit den Mediumquellen 18; 19 und 21 verbindbaren Leitung 16 und 20 dargestellt, wobei die Verbindung zwischen den Leitungen 16 und 20 und den Mediumquellen 18; 19 und 21 mittels einer Steuereinrichtung 24, hier Radialschieber, erfolgt.

Bei der Steuereinrichtung 24 handelt es sich um ein Ventil, das aus zwei kreisrunden Scheiben 1 und 2, die gegeneinander um eine gemeinsame Achse verdrehbar sind, besteht und das einerseits unterhalb des Behälters (Prozeßraum) 14 und andererseits oberhalb der Mediumquellen 18; 19 und 21 angeordnet ist, wobei die Leitungen 18 und 20 im wesentlichen senkrecht verlaufen, so daß in ihnen keine Depots gebildet werden. Durch den Radialschieber können die Leitungen 16 und 20 mit mehr als zwei Behältern verbunden werden. In der abgehenden Leitung 20 ist eine Unterdruckfördereinrichtung geschaltet, im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Vakuumpumpe. Die Flüssigkeit wird daher z. B. aus dem Behälter der Medienquelle 18 in die Leitung 16 und von dort in den Behälter (Prozeßraum) 14 befördert. Da im Behälter (Prozeßraum) 14 Unterdruck herrscht, strömt die Flüssigkeit über die Leitung 20 in den Radialschieber und von dort aus zurück in den Behälter.

Die Fig. 1 läßt ferner erkennen, daß in der Wand 28 des Behälters (Prozeßraum) 14 zwei Öffnungen 30 und 32 für die Werkstücke 10 und 12 tragenden Halterungen 40 und 42 ausgebildet sind. Die Halterungen 40 und 42 besitzen einen elastisch verformbaren und mit der Wand 28 in Druckverbindung stehenden Dichtungsabschnitt. Die Ummantelung der Öffnungen 30 und 32 ist kegelstumpfförmig und verzünkt sich nach innen zu. Soll nun die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung zur Herstellung elektrolytisch herstellbarer Überzüge auf metallischen Körpern verwendet werden, dann ist die Oberfläche des in den Innenraum des Behälters (Prozeßraum) 14 hineinragenden Abschnittes der Werkstücke 10 und 12 als Kathode bzw. Anode ausgebildet, während gegenüber den Werkstücken 10 und 12 eine Anode 44 bzw. Kathode angeordnet ist. Die Flüssigkeit strömt zwischen diesen Elektroden.

Um sicherzustellen, daß die durch die Leitung 16 zugeführte Flüssigkeit die Werkstücke 10 und 12 beaufschlagt, ist innerhalb des Behälters (Prozeßraum) 14 eine die Strömungsrichtung der Flüssigkeit 46 beeinflussende Einrichtung 50 und 52 angeordnet. Die ankommende Leitung 16 ist im Bodenbereich, der vorzugsweise trichterförmig ausgebildet sein kann, und die abgehende Leitung 20 ist im Deckenbereich des Behälters (Prozeßraum) 14 angeschlossen. Die die Flüssigkeitsströmung beeinflussende Einrichtung 50 und 52 besteht aus zwei mit Abstand zum Boden 54 bzw. zur Decke 56 des Behälters (Prozeßraum) 14 angeordneten Platten, die den Boden 54 bzw. die Decke 56 bis auf jeweils einen Spalt 60 und 62 im Wandbereich der die Werkstücke 10 und 12 tragenden Wand 28 abdecken.

Die Fig. 1 läßt auch ein Ventil V erkennen, das in der Leitung 20 sowie zwischen der Fördereinrichtung 26 und dem Behälter (Prozeßraum) 14 geschaltet ist. Das als Magnetventil ausgebildete Ventil V zur Entlüftung wird immer dann betätigt, wenn der Behälter (Prozeßraum) 14 entleert und das dort befindliche Medium in den zuständigen Mediumbehälter gelangen soll. Hierbei erfolgt im Behälter (Prozeßraum) 14 ein Druckausgleich, so daß die Flüssigkeit über die Leitung 16 nach unten strömen kann. Die Fördereinrichtung 26 muß nicht ausgeschaltet werden.

Die Fig. 2 läßt erkennen, daß die Beaufschlagung der Werkstücke 10 und 12 durch den einströmenden Elektrolyt auch durch eine innerhalb des Behälters (Prozeßraum) 14 angeordnete Verwirbelungseinrichtung, Propeller 3, erfolgen kann.

Die Fig. 1 läßt in Verbindung mit Fig. 3 besonders gut erkennen, daß im Spülwasserbehälter, der Mediumquelle 19, zwei Ionenaustauscher 64 und 66 zur Regeneration des Spülwassers angeordnet sind. Die Ionenaustauscher 64 und 66 bestehen aus jeweils einem mit der Ein- bzw. Auslaßöffnung 70 bzw. 72 des Behälters (Prozeßraum) 14 lösbar verbindbaren Hohlkörper mit einer Ein- und einer Auslaßöffnung 74; 78 bzw. 76 und 80. Zwischen diesen Öffnungen sind Mittel 82, hier Harz, zur Aufnahme von Ionen angeordnet.

Strömt nun durch die Leitung 6 eine Ionen aufweisende Flüssigkeit, z. B. Wasser, in den Behälter 14, dann gelangt sie in einen Hohlkörper 90 des Ionenaustauschers 66. Dieser hohlzylindrische Hohlkörper 90 besitzt eine Vielzahl von radial ausgerichteten Öffnungen 91 und 92. Die aus dem Hohlkörper 90 ausströmende Flüssigkeit wird durch das Ionenaufnahmemittel gedrückt und gelangt durch die Auslaßöffnung 76 in den Innenraum des Behälters (Prozeßraum) 14. Die aus der Auslaßöffnung 76 in den Innenraum strömende Flüssigkeit ist im wesentlichen frei von Kationen bzw. Anionen. Von dort aus gelangt die Flüssigkeit über die Einlaßöffnung 78 in den Innenraum des zweiten Ionenaustauschers 64, der im wesentlichen genauso aufgebaut ist wie der erste Ionenaustauscher 66, der allerdings Kationen bzw. Anionen auffängt. Die aus der Leitung 7 strömende Flüssigkeit ist somit von Ionen befreit. Sind die Ionenaustauscher 64 und 66 funktionsuntüchtig, dann werden sie vom Behälter 14 herausgenommen und durch andere ersetzt.

Die Wand 28 des Behälters 14 kann auch als ein Rohlingmagazin ausgebildet sein.

Der besondere Vorteil der Erfindung besteht also auch darin, daß auf gleiche Weise nicht nur große Anlagen wie Rohre mit mehreren Metern Länge beschichtet werden können, sondern auch kleine Gegenstände wie Schrauben, Ringe oder Zahnprothesen. Um das Oxydieren der Beschichtung zu vermeiden, kann der Elektrolyt z. B. mit Stickstoff versetzt werden. Durch zusätzliche Einrichtungen kann der Elektrolyt z. B. durch Rühren oder Ultraschall verwirbelt werden. Als besonders zweckmäßig hat es sich gezeigt, hierbei nicht lösliche Anoden bzw. Elektroden zu verwenden. Es wird auch sichergestellt, daß keine Verdampfungsverluste der Flüssigkeiten eintreten.

Sollten galvanische Überzüge bei Werkstücken mit unebener Oberfläche hergestellt werden, dann hat der Abstand zwischen der Anode und der Kathode (Werkstücke) einen entscheidenden Einfluß auf die Dicke der Überzugsschicht. Die Dicke hängt dabei von der Stromdichte und der Expositionszeit ab. Wegen der unterschiedlichen Stromstärke an Kanten, Ausnehmungen und Einbuchtungen in den Werkstücken fällt die Schichtdicke nicht ganz gleichmäßig aus. Dies ergibt sich aus der Tatsache, daß die Ausnehmungen einen größeren Abstand von der Anode besitzen als die der Anode zugekehrte Stirnseite des Werkstückes. Abhilfe kann teilweise dadurch erreicht werden, daß die Anode von den Werkstücken soweit entfernt wird, daß die Tiefe der Ausnehmungen mit Bezug auf den Abstand der Anode von der Kathode verschwindend klein ist. Dies bringt jedoch den Nachteil mit sich, daß der Behälter regelmäßig deutlich größer gebaut werden muß.

In den Fig. 4 und 5 ist gezeigt, daß die Länge der Feldlinien 110 und 111 sehr groß ist, obwohl der Abstand zwischen der Anode 104 und den Werkstücken 10 und 12 relativ klein ist. Die Anode 104 ist in einem Aufnahmebehälter 100 untergebracht, dessen Abstand von dem Werkstück 10 deutlich geringer ist als die Länge der Feldlinien 110 und 111 zwischen der Anode 104 und der Kathode, dem Werkstück 10. Der Aufnahmebehälter 100 ist außerhalb des Behälters (Prozeßraum) 14 angeordnet. Hierbei handelt es sich um einen gestreckten Körper, dessen offene Seite 120 mit dem Behälter (Prozeßraum) 14 kommuniziert. Zwischen der offenen Seite 120 und der Anode 104 sind mehrere Schikanen 106 und 107 angeordnet. Die Schikanen 106 und 107 sind als Leitplatten ausgebildet, so daß die Feldlinien 110 und 111 serpentin- und schlangenförmig sind. Dadurch wird die Länge der Feldlinien – gemessen von der Anode 104 bis zum Werkstück 10 – so vergrößert, daß die Bodenseite, die um einen Betrag X weiter weg von der Anode entfernt ist, annähernd so weit weg von der Anode entfernt ist wie die Stirnseite des Werkstückes 10. Bezeichnet man die Länge der Feldlinien d, d. h. die Länge der Feldlinie 110 von der Anode bis zur Stirnseite 115,

und den Abstand der Feldlinie 110' mit $d + x$, dann ist $\frac{d}{d + x}$ annähernd = 1. Die Stromstärke ist im Bodenbereich 116

annähernd gleich groß wie im Stirnbereich 115, so daß die Dicke des Überzuges annähernd gleich ist.

Um die Stromlinien zu fokussieren, sind ferner Blenden 108 und 109 vorgesehen, durch die erreicht werden soll, daß die Stromlinien den Auslaß etwa mit gleicher Dichte verlassen.

Die Fig. 5 läßt ferner erkennen, daß die Anode 104 von granulatiförmigen Teilchen 121 umgeben ist, die aus Kupfer, Nickel, Gold, Silber, Chrom oder dgl. bestehen können. Die Teilchen 121 sind in einem Sammelbehälter 102 untergebracht, der mit dem Aufnahmebehälter 100 kommuniziert. Der Aufnahmebehälter 100 und der Sammelbehälter 102 sind einstückig ausgebildet und im wesentlichen L-förmig, wobei das untere Ende des Sammelbehälters 102 die Anode umgibt. Hierbei werden galvanische Überzüge durch elektrolytische Zerlegung von Metallsalzlösungen hergestellt. Ein Kupferüberzug auf dem Metallgegenstand, dem Werkstück 10, läßt sich herstellen, indem man den Gegenstand als Kathode in eine Kupfersulfatlösung hängt und als Anode eine aus Platine bestehende Anode verwendet, die von Kupferteilchen, z. B. Granulat, kleine Kügelchen usw., umgeben ist. Die Cu^{++} -Ionen gehen zum negativ geladenen Gegenstand und bilden dort den Überzug, während die Säure-Rest-Ionen SO_4^{--} aus der Cu-Anode neue Cu^{++} -Ionen herauslösen, so daß die Konzentration der Lösung erhalten bleibt. Die Stromdichte muß genügend klein gehalten werden, weil sonst der Cu-Überzug porös und schwammig wird. Durch das Granulat wird erreicht, daß der Abstand der Anode 104 von dem Werkstück 10 konstant erhalten bleibt, da das verbrauchte, im Bodenbereich der Anode 104 angeordnete Granulat durch neues Granulat, das bis zum Deckel 103 reicht, ersetzt werden kann.

Schließlich läßt Fig. 6 einen Behälter 200 erkennen, der etwa der Mediumquelle 19 nach Fig. 1 entspricht. Der wesentliche Unterschied zwischen dem Behälter 200 und der Mediumquelle 19 besteht darin, daß der komplette Behälter 200 als Ionenaustauscher ausgebildet ist, der durch Anschlüsse 212 und 214 an die Leitungen 16 und 20 über den Radialschieber anschließbar ist. Der Behälter (Ionenaustauscher) 200 besitzt drei Filter 202; 204 und 206, zwischen denen Ionenaufnahmemittel für Kationen 208 bzw. Anionen 210 z. B. in Form von Harz angeordnet sind. Dieser Ionenaustauscher kann in beiden Richtungen betrieben werden.

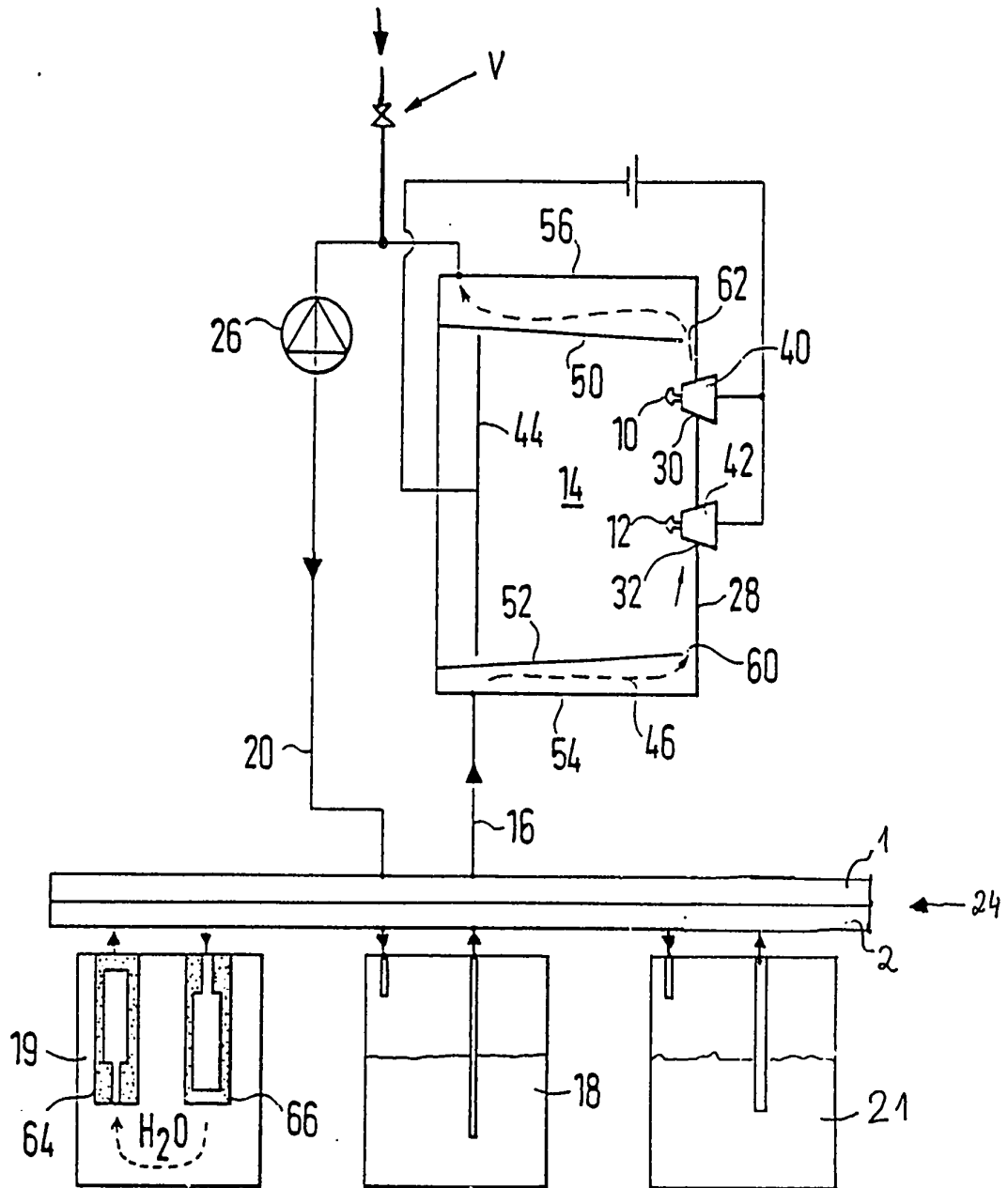


Fig. 1

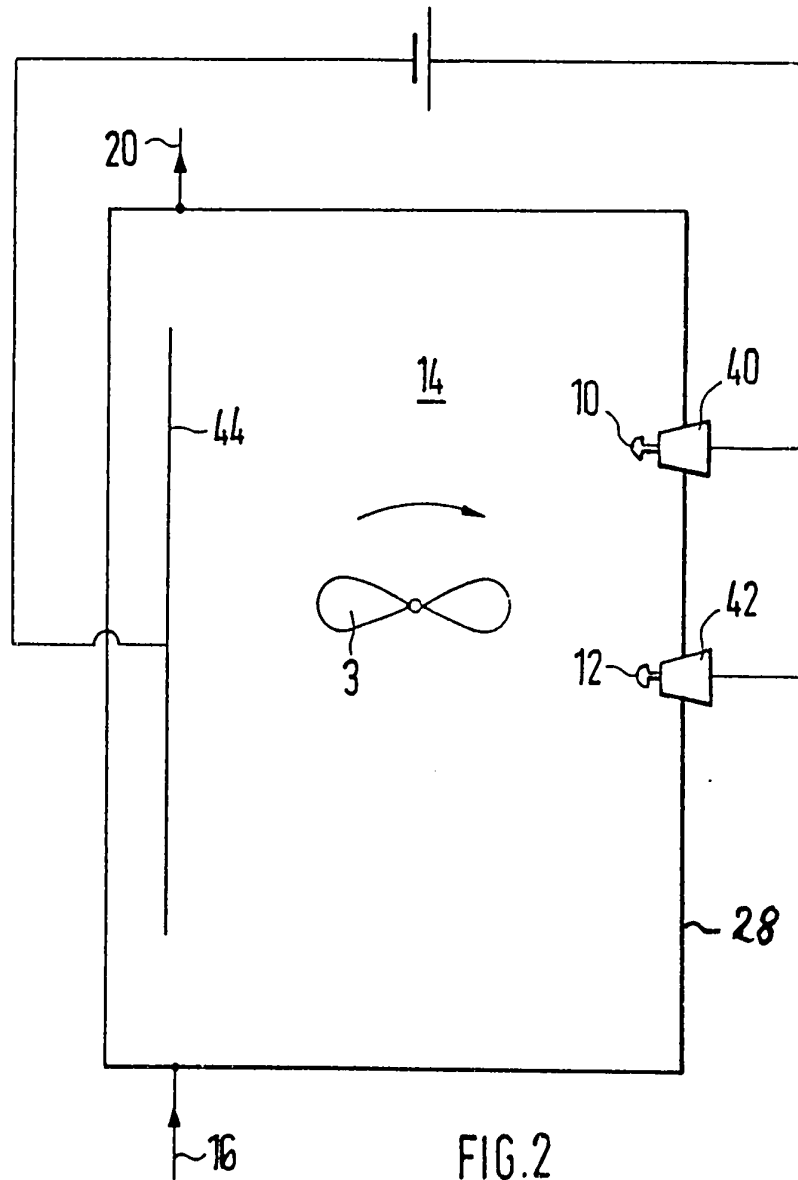


FIG. 2

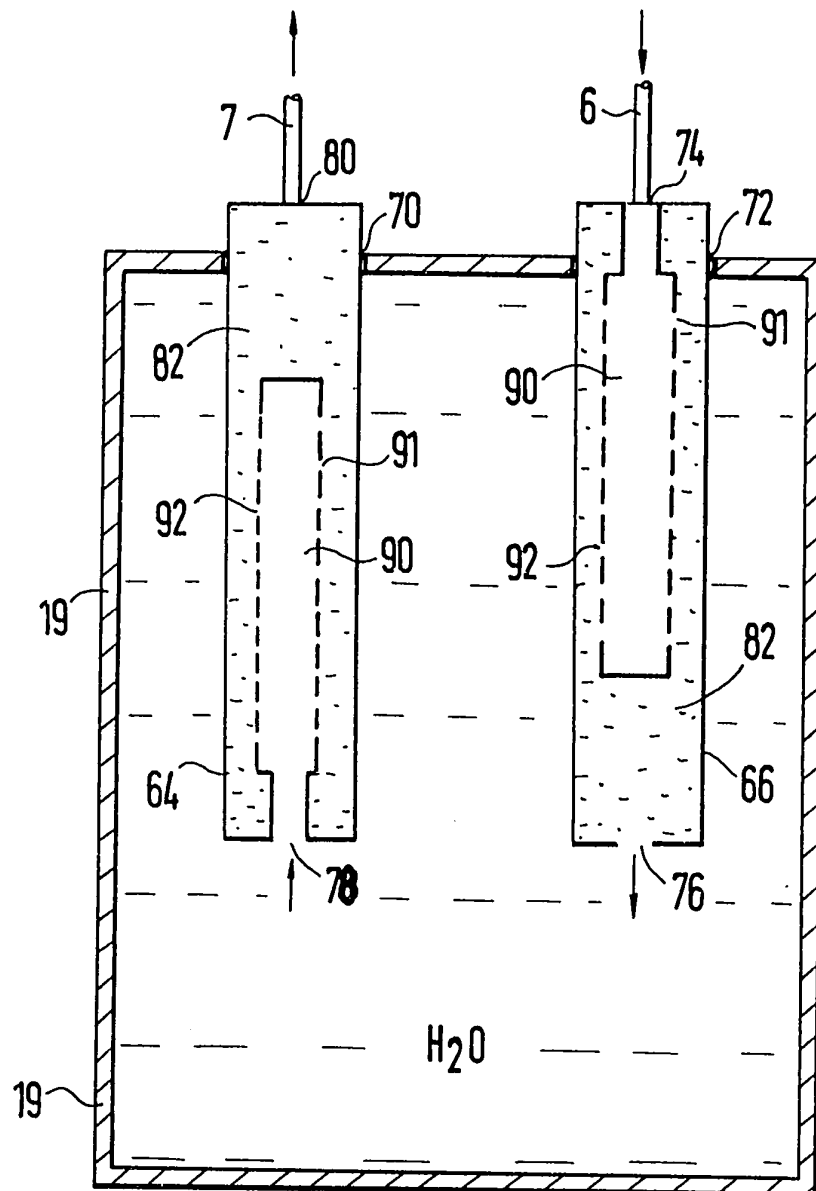


FIG. 3

