

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 434 994 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90122582.1**

(51) Int. Cl.⁵: **C25D 21/16, C23C 18/16,
C25F 7/02**

(22) Anmeldetag: **27.11.90**

(30) Priorität: **28.11.89 DE 3939222**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.07.91 Patentblatt 91/27

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

(71) Anmelder: **SCHERING AKTIENGESELLSCHAFT
Müllerstrasse 170/178
W-1000 Berlin 65(DE)**

(72) Erfinder: **Kreisel, Rudolf
Carl-von-Linde-Strasse 30a
W-85001 Nürnberg 50(DE)**

(54) **Verfahren zum Abspülen der Oberfläche von in wässriger Aktivbadlösung behandelter
Gegenstände, sowie Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Abspülen oder Absprühen der Oberfläche von Gegenständen, die in einer wässrigen, kalt ohne nennenswerte Verdunstung ihres Wasseranteiles arbeitenden, Aktivbadlösung (2) behandelt worden sind, wobei hintereinander mehrere Sprüh- oder Spüleinrichtungen (3.1 - 3.3) für die behandelten und in einer Kaskade zu reinigenden Gegenstände vorgesehen sind und wobei frisches Spülwasser in die Kaskade eingeleitet wird, dessen Strömungsrichtung (19) entgegengesetzt zur Transportrichtung (4) der Gegenstände verläuft. Um eine abwasserfreie Betriebsweise bei zu vernachlässigendem Frischwasserbedarf zu ermöglichen ist vorgesehen, daß das frische Spülwasser (20) aus der wässrigen Aktivbadlösung (2) des die Behandlung durchführenden Aktivbades selbst gewonnen wird und daß verbrauchte Spülbädung (24), erforderlichenfalls nach einer Reinigung und/oder Regenerierung (32) in die die Behandlung vornehmende Aktivbadlösung (2) zurückgeführt wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Anordnung zur Durchführung dieses Verfahrens.

EP 0 434 994 A1

"VERFAHREN ZUM ABSPÜLEN DER OBERFLÄCHE VON IN WÄSSRIGER AKTIVBADLÖSUNG BEHANDELTER GEGENSTÄNDE, SOWIE ANORDNUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS"

Die Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1. Ein solches Verfahren und eine Kaskadenanordnung ist aus Galvanotechnik 77 (1986 Nr. 2, (Seiten 294 bis 300) bekannt. Dieses Verfahren erzielt zwar eine Reduzierung des Spülwasserverbrauches. Es fallen aber größere Abwassermengen an, welche die gesamte Menge der ausgeschleppten Aktivbadlösung in verdünnter Form enthält, die behandelt werden muß. Eine solche Behandlung kann sehr kostenintensiv sein. Außerdem besteht die Gefahr der Befrachtung des in die Kanalisation geleiteten Abwassers mit Neutralsalzen und Schlämmen. Ferner können aus der Abwasserbehandlung Reststoffe, z.B. Schwermetallhydroxyd - Schlämme, anfallen, die auf Deponien abgelagert werden müssen. Bei ungenügender Beachtung dieser Probleme können sich Kollisionen mit den Vorschriften des Umweltschutzes ergeben. Gerade der Abwasserseite muß also heute immer mehr Beachtung geschenkt werden, weil hier die Kosten für die o.g. Entsorgung überproportional ansteigen. Das hängt damit zusammen, daß die erlaubten Grenzwerte für die Einleitung von Abwässern in das öffentliche Kanalnetz immer niedriger werden und andererseits die Abgaben für die Einleitung steigen.

Bei Galvanotechnik 78 (1987) Nr. 3 (Seiten 642 bis 648) geht man von einem Aktivbad aus das bei einer relativ hohen Temperatur, z.B. 60° C, arbeitet, bei welchem der Wasseranteil des Aktivbades verdunstet und in die Umwelt ausgeschieden wird. Diese Anordnung und das hiermit betriebene Verfahren weichen in diesem wesentlichen Punkt vom Oberbegriff des Anspruches 1 und damit von der Verfahrensweise der vorliegenden Erfindung ab. Die Ausführung nach der letztgenannten Literaturstelle verlangt Absaugungsvorrichtungen und gegebenenfalls auch Anordnungen, um in der Verdunstung enthaltene chemische Bestandteile auszuschcheiden, damit sie nicht in die Umwelt gelangen. Es muß auch ständig frisches Spülwasser zugeführt werden. Die genannten Folgen der Verdunstung, als auch die ständige Zufuhr frischen Spülwassers verlangen erhebliche Kosten. Dabei wird ferner verunreinigtes Spülwasser aus der in Transportrichtung der Gegenstände betrachteten ersten Stufe der Kaskade einer Vorrichtung zugeleitet, welche dieses verunreinigte Spülwasser aufkonzentriert, wobei das Konzentrat dem Behandlungsbehälter des Aktivbades zugeführt und das abgeschiedene Wasser in die Zuleitung des frischen Spülwassers eingegeben wird. Hierdurch wird zwar die von den behandelten Gegenständen aus dem Aktivbad ausgeschleppte Aktivbadlösung in das Aktivbad wieder zurückgeführt. Es entsteht also kein mit Aktivbadlösung versetztes Abwasser. Nachteilig ist aber der erläuterte Aufwand, der sich daraus ergibt, daß diese Anordnung bzw. dieses Verfahren ein Aktivbad mit relativ hoher Arbeitstemperatur vorsieht. Diese Verdunstungsverluste der wässrigen Lösung des Aktivbades sind bei der Anordnung dieser Literaturstelle auch notwendig, um das Wasser-Aktivbadgemisch, das aus der vorgenannten Vorrichtung aufkonzentriert anfällt, im Aktivbadbehälter unterbringen zu können.

Die Aufgabe der Erfindung besteht demgegenüber zunächst darin, ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 dahingehend auszugestalten, daß unter Vermeidung der geschilderten Nachteile eine abwasserfreie Betriebsweise bei zu vernachlässigendem Frischwasserbedarf möglich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe wird zunächst, ausgehend vom Oberbegriff des Anspruches 1, in den Merkmalen des Kennzeichens des Anspruches 1 gesehen. Bei diesem Kreislauf fällt kein Abwasser mehr an, wodurch die vorstehend geschilderten, mit der Abwasserbeseitigung existierenden Probleme und Aufwendungen vermieden sind. Insbesondere fallen Schwermetalle nicht oder nur noch in einem sehr kleinen Restanteil an, welche entsprechende Deponien nur unwesentlich belasten. Vielmehr wird die beim Abspülen der von den Gegenständen aus dem Aktivbad verschleppten Aktivlösung in das Aktivbehandlungsbad wieder zurückgeführt. Ferner besteht der Vorteil, daß praktisch kein frisches Spülwasser mehr zuzuführen ist, da das benötigte Spülwasser der Kaskade von dem hier vorliegenden Kreislauf gebildet wird. Lediglich geringe Verdunstungsverluste müssen von Zeit zu Zeit ersetzt werden. Entweder wird hierzu Wasser aus dem öffentlichen Versorgungsnetz oder aufbereitetes, d.h. entsalztes oder entionisiertes Wasser verwendet. Bei Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann der Spülvorgang entweder in einem Tauchspülbecken durchgeführt werden oder die an den behandelten Gegenständen noch haftende wässrige Aktivbadlösung wird in entsprechenden Kammern über eine Sprüheinrichtung mit dem Spülwasser abgespült, wobei auch hier das Spülwasser- in den verschiedenen Stufen kaskadenartig genutzt wird. In beiden vorgenannten Fällen enthält das Wasser abgespülte oder abgesprühte Aktivbadlösung, deren Anteil mit der Anzahl der Spül- oder Sprühvorgänge bei gleicher Wassermenge ständig zunehmen würde, wenn nicht gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 Aktivbadlösung aus dem verunreinigten Sprüh- oder Spülwasser wieder herausgebracht wird. Wie bereits erwähnt sind dabei die Anforderungen an die Effektivität der Spülung oder Sprühung außerordentlich hoch. Das Verfahren nach der Erfindung wird all

diesen Forderungen gerecht und hat darüber hinaus noch den Vorteil, daß seine Durchführung nicht an das Vorhandensein einer höheren Temperatur, z.B. von 60 °C, des Aktivbades gebunden ist, wie es bei bekannten Anordnungen bzw. Verfahren (siehe z.B. Galvanotechnik 78 (1987) Nr. 3, Seiten 642 bis 648) der Fall ist. Vielmehr wird das Verfahren nach der Erfindung bei kaltarbeitenden Bädern ohne nennenswerte natürliche Verdunstung des Wasseranteiles des Aktivbades eingesetzt werden. Dies sind in der Regel Temperaturen bis 35 - 40 °C. Das Arbeiten bei solch niedrigen Temperaturen hat, wie bereits erwähnt, den großen Vorteil, daß keine Verdunstungsverluste an Wasser eintreten und daher auch nicht für die Entsorgung und den Abtransport der Verdunstung, sowie für die entsprechende Frischwasserzufuhr gesorgt werden muß. Aufgrund der Entnahme wässriger Aktivbadlösung zur Bildung frischen Spülwassers wird im Aktivbadbehälter Platz geschaffen, um die anfallenden Mengen an verunreinigtem Sprüh- oder Spülwasser in den Aktivbadbehälter rückführen zu können. Da hier ein in sich geschlossener Kreislauf vorliegt, ist der Abzug an wässriger Aktivbadlösung aus dem Aktivbadbehälter mengenmäßig gleich der Zufuhr von Aktivbadlösung und entsprechendem Anteil an Spül- oder Sprühwasser in dem Aktivbadbehälter.

Die Erfindung löst ferner die Aufgabe der Schaffung einer Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Hierzu sind zunächst die Merkmale des Anspruches 4 vorgesehen. Sie stellen eine effektive und zugleich einfache Anordnung zur Durchführung des Verfahrens dar.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind sowohl den weiteren Ansprüchen, als auch der nachfolgenden Beschreibung und der zugehörigen, im wesentlichen schematischen Zeichnung von erfindungsgemäßen Ausführungsmöglichkeiten zu entnehmen. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1: eine Schemadarstellung einer Anlage nach der Erfindung und des zugehörigen Verfahrensablaufes,

Fig. 2: ein erstes Ausführungsbeispiel der Trenneinrichtung (Eindicker),

Fig. 3: ein weiteres Ausführungsbeispiel der Trenneinrichtung (Eindicker).

Im Aktivbadbehälter 1 befindet sich die wässrige Aktivbadlösung 2, in der die, z.B. chemische, Behandlung der nicht dargestellten Gegenstände erfolgt. Hieran schließt sich in Transportrichtung 4 der Ware eine Spülgruppe 3 an, und zwar in Form einer Kaskade für Tauchspülung, der ferner in Pfeilrichtung 4 eine Reinspülstation 5 folgen kann. Das zu behandelnde Gut wird gemäß Pfeil 6 in den Aktivbehälter 1 eingetaucht und nach erfolgter Behandlung gemäß Pfeil 7 herausgenommen und gemäß Pfeil 8 in den ersten Tauchbehälter 3.1 der Kaskade 3 eingebracht und von dem darin befindlichen Spülwasser umspült, um am Gut bzw. den Gegenständen noch anhaftende Reste der wässrigen Aktivbadlösung 2 zu entfernen. Danach wird das Gut gemäß Pfeil 9 aus dem Tauchbehälter 3.1 herausgenommen und gemäß Pfeil 10 in den weiteren Tauchbehälter 3.2 der Kaskade eingetaucht, um nach der Spülung gemäß Pfeil 11 herausgenommen und gemäß Pfeil 12 in den dritten Tauchbehälter 3.3 der Kaskade eingetaucht und abgespült zu werden. Hiernach erfolgt die Herausnahme gemäß Pfeil 13 und Einsatz gemäß Pfeil 14 in den Behälter 15 der Reinspülstation, um schließlich gemäß Pfeil 16 herausgenommen und abtransportiert zu werden. Im Kreislauf der Reinspülstation 5 ist dessen Wasser nur noch mit einer sehr geringen Menge eingeschleppter Aktivbadanteile versehen, die in einem Ionenaustauscher 7 von diesem Wasser getrennt und bei 18 abgeführt werden.

Nachdem das Gut mit daran hängender wässriger Aktivbadlösung zunächst in den Tauchbehälter 3.1 der Kaskade eintritt, ist ersichtlich, daß in diesem Tauchbehälter 3.1 der relativ höchste Anteil an Aktivbad in Relation zu dem Inhalt der Tauchbehälter 3.2 und 3.3 vorhanden ist. Es wird nun im Gegenstrom 19 zur Transportrichtung 4 des Gutes frisches Spülwasser bei 20 in den Tauchbehälter 3.3 eingeführt. Hierdurch werden die Aktivbadanteile in den Tauchbadbehältern verringert. Die Flüssigkeit strömt dabei über die Überlaufkante 21 vom Tauchbadbehälter 3.3 in den Tauchbadbehälter 3.2, über die weitere Überlaufkante 22 aus dem Tauchbadbehälter 3.2 in den Tauchbadbehälter 3.1 und schließlich von dort über die Überlaufkante 23 und eine Leitung 24 zu einem Sammelbehälter 25, dessen Funktion nachstehend noch näher erläutert wird. Dies hat die genannte Verringerung des Aktivbadanteiles in diesen drei Tauchbadbehältern, insbesondere im Behälter 3.1, zur Folge, wobei der noch relativ stark mit Aktivbadanteil versetzte Überfluß des ersten Tauchbadbehälters 3.1 wie erläutert abgeführt wird. Beim Weg der Ware vom Aktivbehälter 1 über die Tauchbadbehälter zum Behälter 15 der Reinspülstation, wird jeweils mit der Ware in die betreffende Station etwa die gleiche Flüssigkeitsmenge ein- und wieder herausgeschleppt, wenn man einmal von den geringen Viskositätsunterschieden der verschiedenen Flüssigkeiten absieht und davon ausgeht, daß auch vor dem Aktivbadbehälter 1 eine Behandlung in wässriger Lösung stattgefunden hat. In den vorgenannten Stationen herrscht also in Bezug auf die ein- und ausgeschleppte Flüssigkeitsmenge Gleichgewicht. Unterschiedlich ist jedoch die Konzentration der Aktivbadlösung 2 in den einzelnen Stationen. Im Aktivbad behälter 1 ist die Konzentration C_0 100%, was mit dem Wert 1,0 gleichgesetzt werden soll. Bei der dreistufigen Spülgruppe 3 lassen sich erfahrungsgemäß mit relativ geringem Einsatz von Spülwasser 20 folgende Konzentrationen bzw. Konzentrationsbereiche erzielen:

$$\begin{array}{llll} \text{Station 3.1} & 0,35 \, C_0 & > C_1 & > 0,2 \, C_0 \\ \text{Station 3.3} & 0,05 \, C_0 & > C_3 & > 0,01 \, C_0 \end{array}$$

5

Daraus ist ersichtlich, das von der aus dem Aktivbadbehälter 1 verschleppten Aktivbadlösung 2 zwischen 95 und 99% rückgeführt werden können, Der geringe Restanteil von 1 - 5 % wird vom Ionenaustauscher 17 zurückgehalten. Nur diese geringe Menge wird bei der von Zeit zu Zeit erforderlichen Regeneration des Ionenaustauschers der jeweiligen Abwasseranlage oder Deponie zugeführt.

10 Die nach der Erfindung vorgesehene Gewinnung des frischen Spülwassers 20 aus der wässrigen Aktivbadlösung 2 geschieht gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel in einem Kreislauf wie folgt:

Die wässrige Aktivbadlösung 2 mit der Konzentration C_0 wird, z.B. mittels einer Pumpe über eine Leitung 27 zu einer Trenneinrichtung 28 geführt, die allgemein als "Eindicker" bezeichnet werden kann. Beispiele für Aufbau und Wirkungsweise solcher Trenneinrichtungen 28 sind in den Fig. 2 und 3 näher erläutert.

15 Grundsätzlich hat die Trenneinrichtung 28 die Aufgabe, aus der wässrigen Aktivbadlösung 2 einen als Spülwasser 20 zu verwendenden Wasseranteil abzutrennen, der dann in der Spülgruppe 3 zum Abspülen der Aktivbadlösung 2 von der behandelten Ware dient. Das aus der Trenneinrichtung 28 gewonnene Spülwasser 20 wird über die Leitung 29 zur letzten Station (Tauchbadbehälter) 3.3 der Spülgruppe geführt. 20 Von hier aus fließt es, wie erläutert, in Richtung 19 kaskadenförmig durch die Stationen 3.2 und 3.1 zum Sammelbehälter 25. In diesen Sammelbehälter 25 fließt auch über die Leitung 30 die um den Spülwasseranteil 20 verminderte Aktivbadlösung 2'. Das Gemisch aus dem Überlauf des Tauchbadbehälters 3.1 und der in der Trenneinrichtung abgetrennten Aktivbadlösung 2' wird dann über die Leitung 31 und die Pumpe 26 in den Aktivbadbehälter 1 zurückgeführt. Dabei ist es von Vorteil, daß dieses Gemisch etwa die 25 Konzentration der wässrigen Aktivbadlösung 2 hat. In die Leitung 31 vom Sammelbehälter 25 zum Aktivbadbehälter 1 kann eine Regeneriereinheit 32 eingebaut sein, mit der Abbauprodukte und andere schädliche Bestandteile aus der umgewälzten, von der Pumpe 26 geförderten Gemisch entfernt werden können.

Der "Eindicker" bzw. die Trennvorrichtung 28 kann gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 als 30 Vakuumverdampfungsanlage 33 unter Verwendung einer Wärmepumpe 34 ausgeführt sein. Hierzu ist in einem Gehäuse 35 im unteren Bereich eine Siedekammer 36 angeordnet, während sich im oberen Bereich eine Kondensatkammer 37 befindet. Die Wärmepumpe 34 in bekannter Ausführung verdichtet in ihrem Kompressor den Kältemitteldampf, wobei dessen Temperatur zunimmt. Dieser gelangt über die Leitung 38 zur Heizschlange 39 in der Siedekammer 36, wobei er Wärme abgibt. Aus dieser Heizschlange 39 wird der 35 Dampf zu einem Kühler 40 geführt, in dem die Temperatur des Dampfes weiter abgesenkt wird, so daß er dadurch kondensiert. Im Kühler 40 kann die Wärme an die Umgebung abgegeben oder aber in einem anderen Prozeß verwertet werden. Das flüssige Kältemittel wird dann im Expansionsventil 41 entspannt und der als Verdampfer ausgebildeten Kühlschlange 42 zugeführt. In dieser nimmt es Wärme auf und verdampft dadurch wieder.

40 Dieser Dampf wird vom Kompressor der Wärmepumpe 34 wieder angesaugt, wodurch der Kreislauf geschlossen ist. Über die Siedekammer 36 wird im Kreislauf die wässrige Aktivbadlösung 2 geführt und durch die von der Heizschlange 39 abgegebene Wärme auf eine höhere Temperatur gebracht. Dadurch verdampft aus dieser Aktivbadlösung 2 Wasser. Dieser Wasserdampf steigt nach oben in die Kondensatkammer 37, wo er sich an den kalten Wandungen der Kühlschlange 42 niederschlägt. Das entstehende 45 Kondensat wird zu einem Destillatbehälter 43 geleitet, wobei zur Förderung eine Wasserstrahlpumpe 44 verwendet wird. Diese Wasserstrahlpumpe dient zugleich zur Erzeugung eines Vakuums im Gehäuse 35, wodurch die Verdampfung des Wassers aus der wässrigen Aktivbadlösung 2 gefördert wird. Aus dem Destillatbehälter 43 wird die erforderliche Menge an Spülwasser 20 entnommen und zur Spülgruppe 3 geleitet. Die vom Eindicker 43 vom Wasser 20 getrennte, konzentrierte Aktivbadlösung 2' wird dem unteren 50 Bereich der Siedekammer 36 entnommen und dem Sammelbehälter 25 zugeführt.

Durch den Einsatz einer Wärmepumpe ist der Energieaufwand für die Verdampfung des Wassers aus der wässrigen Aktivbadlösung 2 wesentlich geringer als bei direkter Beheizung, beispielsweise mit Elektroenergie.

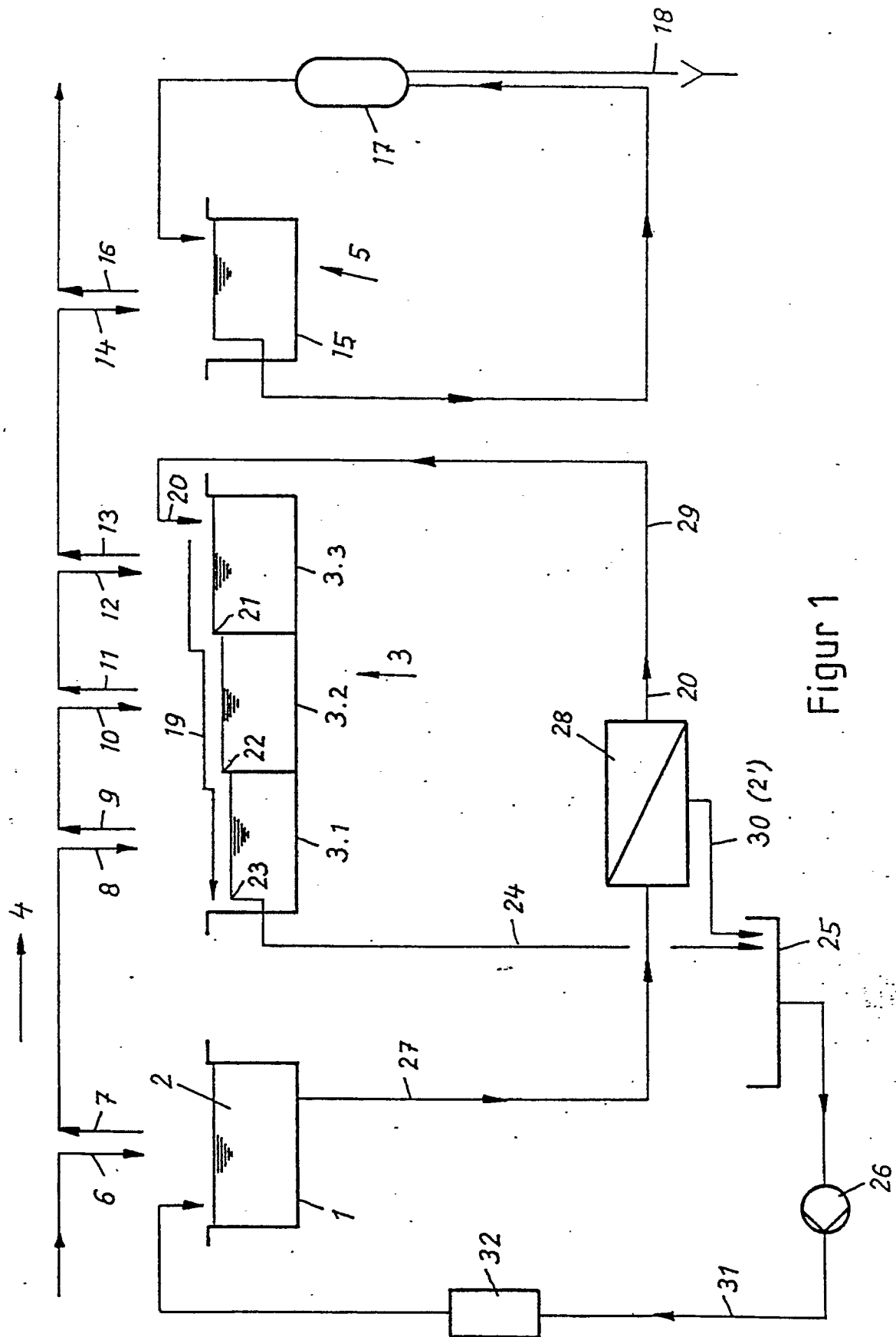
55 Noch geringer ist der Energieaufwand bei Einsatz einer Reversosmoseanlage für die Gewinnung des Spülwassers 20. Er beträgt hier nur noch etwa 0,05 kWh je Liter Wasser. Das Schema einer solchen Einrichtung ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 gezeigt. Das Reversosmosemodul 45 hat hier ebenfalls die Aufgabe, aus der über die Leitung 27 zugeführten wässrigen Aktivbadlösung 2 den Spülwasseranteil 20 abzutrennen, der über die Leitung 29 abgeführt wird. Über die Leitung 30 wird die um den Spülwasseranteil

20 verminderte, konzentrierte Aktivbadlösung 2' zum Aktivbadbehälter 1 zurückgeführt.

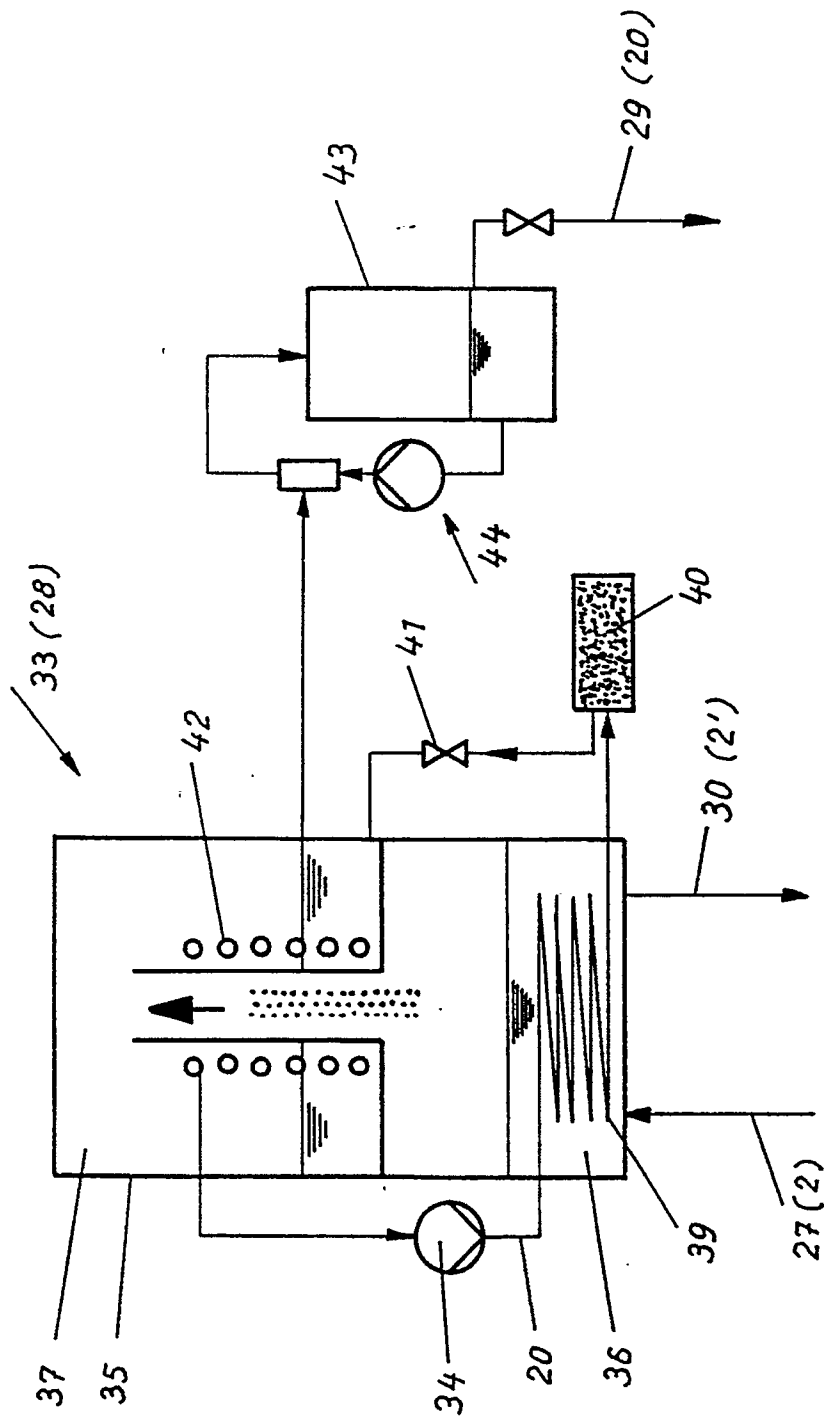
Weitere Komponenten dieser Einrichtung sind die Speisepumpe 46, das Vorfilter 47, das Feinfilter 48 und die Hochdruckpumpe 49.

5 Ansprüche

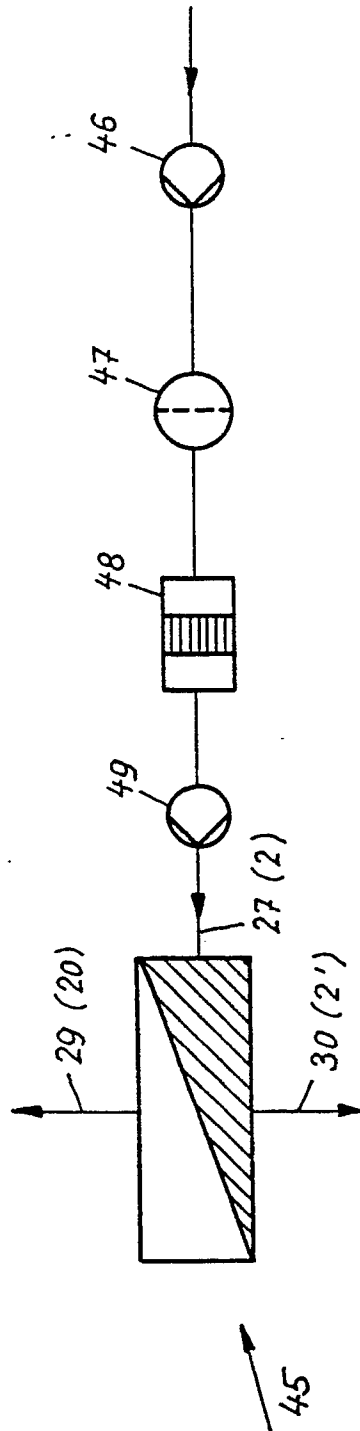
1. Verfahren zum Abspülen oder Absprühen der Oberfläche von Gegenständen, die in einer wässrigen, kalt ohne nennenswerte Verdunstung ihres Wasseranteiles arbeitenden, Aktivbadlösung behandelt worden sind, wobei hintereinander mehrere Sprüh- oder Spüleinrichtungen, z.B. Tauchbäder, für die behandelten und in einer Kaskade zu reinigenden Gegenstände vorgesehen sind und wobei frisches Spülwasser in die Kaskade eingeleitet wird, dessen Strömungsrichtung entgegengesetzt zur Transportrichtung der Gegenstände verläuft, dadurch gekennzeichnet, daß das frische Spülwasser (20) aus der wässrigen Aktivbadlösung (2) des die Behandlung durchführenden Aktivbades selbst gewonnen wird und daß verbrauchte Spülbadlösung (24), erforderlichenfalls nach einer Reinigung und/oder Regenerierung (32) in die die Behandlung vornehmende Aktivbadlösung (2) zurückgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wässrige Aktivbadlösung (2) entnommen und in Spülwasser (20), sowie in konzentrierte Aktivbadlösung (2') getrennt wird, wobei das Spülwasser der Kaskade (3) und die konzentrierte Aktivbadlösung (2') dem behandelten Aktivbad zugeführt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Trennung gewonnene konzentrierte Aktivbadlösung (2') mit der überfließenden Spülbadlösung (24) der in Transportrichtung der Gegenstände ersten Kaskadenstufe (3.1) vermischt und dem Aktivbad zugeführt werden.
4. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß vom Behälter (1) der wässrigen Aktivbadlösung (2) eine Ableitung (27) zu einer Trenneinrichtung (28) in Form eines Eindickers verläuft, daß von der Trenneinrichtung eine Leitung (29) des abgetrennten Wassers (20) zur in Transportrichtung der Gegenstände letzten Station (3.3) der Kaskade (3) führt und daß von der Trenneinrichtung eine weitere Leitung (30) für die abgeschiedene konzentrierte Aktivbadlösung (2') zum Aktivbadbehälter (1) bzw. einen zwischengeschalteten Sammelbehälter (25) führt.
5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinrichtung eine Vakuum-Verdampfungsanlage (33) mit Wärmepumpe (34) ist.
6. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinrichtung von einer Reversosmoseanlage (45) gebildet ist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß von dem in Transportrichtung (4) des behandelten Gutes zuerst gelegenen Tauchbadbehälters (3.1) der Kaskade eine Ableitung (24) der in diesem Tauchbadbehälter befindlichen Flüssigkeit zum Aktivbadbehälter (1) führt.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ableitung (30) der konzentrierten Aktivbadlösung (2') aus der Trenneinrichtung (28) und die Ableitung (24) der Tauchbadflüssigkeit des ersten Tauchbadbehälters (3.1) zusammen in den Sammelbehälter (25) eingebracht werden und daß die Mischung dieser beiden Flüssigkeiten vom Sammelbehälter (25) über eine Leitung (31) dem Aktivbadbehälter (1) zugeführt werden.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in Transportrichtung (4) des behandelten Gutes der Kaskade (3) nachgeordnet sich eine Reinspülstation 5 mit Ionenaustauscher (17) für die behandelten Gegenstände befindet.



Figur 1



Figur 2



Figur 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 2582

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 543 978 (LEGRAND) * Fig. *	1,2,5,7	C 25 D 21/16 C 23 C 18/16 C 25 F 7/02
X	GB-A-1 492 715 (DART INDUSTRIES) * Figur 1 *	1,2,3,4,5, 7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C 25 D C 25 F C 23 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		26 März 91	
		Prüfer	
		NGUYEN THE NGHIEP	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			