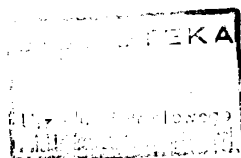


Werszawa, 6 maja 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



A 61 2 13/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 21284.

Kl. 30 i, 1.

Georg A. Krause
(Monachjum, Niemcy).

Sposób wyjaławiania płynów, zwłaszcza wody do picia, działaniem oligodynamicznem oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 29 stycznia 1932 r.

Udzielono 27 marca 1935 r.

Pierwszeństwo: 29 stycznia 1931 r. dla zastrz. 1—8, 10, 13, 17, 18, 21, 23, 26, 27;

2 lipca 1931 r. dla zastrz. 9, 11, 12, 14—16, 19, 20, 23, 24, 28, 29, 34 (Niemcy).

Wynalazek dotyczy sposobu wyjaławiania płynów działaniem oligodynamicznem przez doprowadzanie do płynu metalu czynnego zapomocą prądu elektrycznego z elektrod, przyczem przynajmniej jedna elektroda musi być wykonana z metalu oligodynamicznie czynnego.

W ten sposób można traktować ciecze dowolnego rodzaju np. wodę do picia, mleko, soki owocowe, wyciągi roślinne, surowice, wody ściekowe, wody pływalni i tak dalej.

W myśl wynalazku można nastawiać względnie regulować ilość traktowanego płynu lub prąd elektryczny, albo obydwie te czynniki tak, aby przeprowadzić pewną określoną ilość oligodynamicznie czynnego metalu w stan, w którym metal wykazuje działanie oligodynamiczne. Sposób regulo-

wania warunków pracy, zwłaszcza doprowadzania metalu oligodynamicznie czynnego do traktowanego płynu może być rozmaity. Naprzykład można uregulować czas, w którym następuje działanie oligodynamiczne w stosunku do zmiennej ilości traktowanego płynu. Można również uregulować warunki pracy tak, aby uzyskać jak największą wydajność, z uwzględnieniem ponadto warunków specjalnych, np. zmiennego składu płynów, ilości i rodzaju zawartych drobnoustrojów albo zmiennych ilości traktowanego płynu.

Wynalazek niniejszy różni się wybitnie od znanych oligodynamicznych sposobów wyjaławiania, przy których metal przy zetknięciu się z płynem przechodzi tylko bardzo powoli w dostatecznej ilości w oligodynamicznie czynnym stanie do roztworu. W

przeciwstawieniu do tego można według niniejszego wynalazku dostosowywać i regulować ilość metalu, przechodzącego do roztworu, odpowiednio do warunków, i zmieniać ją dowolnie w szerokich granicach.

Zapomocą sposobu według wynalazku niniejszego można działanie oligodynamiczne, czyli wyjaławianie płynów zapomocą oligodynamicznie czynnych metali, które według wynalazku wprowadza się do płynów zapomocą elektrolizy, przeprowadzać tak, aby uniknąć zwykłych zjawisk elektrolitycznych, jak rozkładu traktowanego płynu lub kataforezy cząstek zawieszonych.

Regulowanie ilości traktowanego płynu i wielkości napięcia prądu elektrycznego może także służyć do tego, aby zależnie od rodzaju stosowanego płynu i elektrod oraz zależnie od życzenia umożliwiać tworzenie się zawiesin soli metali albo zapobiegać tworzeniu się takich zawiesin lub opóźniać takie tworzenie się wreszcie w inny sposób nastawiać. Zawiesiny te tworzą się wtedy, gdy w płynie znajdują się składniki, które z rozpuszczającymi się metalami mogą tworzyć nierozpuszczalne sole metali, skoro napięcie zaciskowe lub stosowana gęstość prądu przekroczy napięcie względnie gęstość, potrzebną do rozkładu traktowanego płynu.

Można jednak stosować prąd o tak małej gęstości, iż staje się niemożliwym tworzenie się zawiesin lub osadów z soli trudno lub wcale nierozpuszczalnych. Można zwłaszcza dobrać tak nieznaczłą gęstość prądu, że ilość metalu, przechodząca na anodzie do roztworu, leży poniżej granicy rozpuszczalności tworzących się w pewnych warunkach trudnorozpuszczalnych soli metalu. Można także przeprowadzać proces w ten sposób, że początkowo pracuje się prądem o stosunkowo dużej gęstości, aż się nie utworzy w traktowanym płynie taka liczba jonów metalu, która wchodzi już w reakcję z obecnymi w płynie substancjami. O ile tworzą się przytem sole trudnorozpuszczalne, osadzają się one początkowo na anodzie i mogą pod-

czas procesu wyjaławiania tworzyć zawiesiny w roztworze. Jeśli się następnie zmniejszy gęstość prądu, zmniejsza się szybkość tworzenia się nowych jonów.

A zatem zapomocą elektrolitu tworzy się roztwór soli metali, tak że po upływie pewnego czasu można ponownie zwiększyć gęstość prądu. Takie postępowanie okresowe, przy którym zwiększa się lub zmniejsza na zmianę szybkość tworzenia się jonów, prowadzi zwłaszcza przy zastosowaniu sposobów niżej opisanych do nadzwyczaj korzystnych warunków pracy, zarówno pod względem zastosowania prądu, jak i pod względem wydajności przeprowadzonego do roztworu oligodynamicznie czynnego metalu.

Kilka przykładów urządzenia do wykonywania niniejszego sposobu uwidoczniono na rysunkach. Fig. 1 przedstawia komorę z przesuwną elektrodą, fig. 2 — komorę reakcyjną z przyrządem do usuwania osadu z elektrod, fig. 3 — schematycznie urządzenie do wyjaławiania z samoczynną regulacją, fig. 4 — odmianę elektrod komory reakcyjnej, fig. 5 — schematyczny widok naczynia do traktowanego płynu w przekroju poziomym, fig. 6 — przekrój poziomy tegoż naczynia z komorą do filtrowania.

Fig. 1 przedstawia urządzenie, umożliwiające stałe wysuwanie lub wstawianie elektrody, bez przerywania procesu ciągłego. W ten sposób można, np. w miarę zużywania się elektrody, opuszczać elektrodę do roztworu. W naczyniu 11 znajduje się ciecz 12, poddawana działaniu oligodynamicznemu. Naczynie to zawiera anodę 13 i katodę 14. Anoda posiada listwę zębatą 16, którą przesuwa się zapomocą kółka zębatego 17 i odpowiedniego silnika z wyłącznikiem 18, włączającym silnik co pewien czas, w miarę zużywania się elektrody, w celu zanurzenia jej głębiej w roztworze.

Można również połączyć sposób elektrycznego przeprowadzania oligodynamicznie czynnego metalu do roztworu z działa-

niem mechanicznem. Można naprzykład zwiększyć sprawność urządzenia przez oczyszczanie elektrod przez szczotkowanie lub ścieranie, albo przez nadawanie cieczy ruchu wirowego, albo przez natryskiwanie jej pod znacznem ciśnieniem na elektrody.

Według fig. 2 rysunku ciecz wyjaławiana przepływa przez komorę 20. Ciecz tę natryskuje się dyszą 21 na anodę lub na obie elektrody 22, 23 i odprowadza przewodem 24 z komory 20. Do oczyszczania anody służy szczotka 25, którą wprowadza się w szybki ruch obrotowy zapomocą odpowiedniego mechanizmu napędowego 26, np. mechanizmu zegarowego. Dzięki temu ciecz zostaje wprawiona w szybki ruch wirowy. W celu oczyszczania elektrod, np. przez szczotkowanie lub ścieranie, można uruchomić same elektrody, np. poruszając elektrody w górę i w dół zapomocą silnika. W pewnych warunkach wystarczy potraktować oligodynamicznie tylko część cieczy i tę część zmieszać z cieczą niewyjaławioną. Działanie oligodynamiczne, osiągnięte w cieczy wyjaławianej, przenosi się następnie do nietraktowanej części cieczy, przyczem stopień wyjaławienia zależy od stosunku ilościowego obu zmieszanych cieczy, czasu działania i ilości metalu, przeprowadzonego do roztworu w wyjaławionej części cieczy. Do cieczy, poddawanej wyjaławianiu doprowadza się wówczas oligodynamicznie czynny metal w nadmiarze, tak aby przez zmieszanie z częścią nietraktowaną uzyskać żądane stężenie metalu. Można również rozpocząć wyjaławianie zapomocą silnie oligodynamicznie czynnego środka, np. srebra, i zakończyć je zapomocą środka słabiej działającego, np. miedzi. Słabiej działający środek można również zastosować w strumieniu bocznym i następnie zmieszać strumień ten z głównym strumieniem.

Dzięki takiemu wykonywaniu sposobu osiąga się tę korzyść, iż przy zmieszaniu obu strumieni zostają rozpuszczone zawiesiny metalu, które w wyjaławianej części cieczy

mogą powstawać wskutek zastosowania prądu o zbyt dużej gęstości, a tem samem i zastosowania napięcia zaciskowego, przekraczającego napięcie, potrzebne do rozkładu wody lub wogóle traktowanej cieczy, albo związków, zawartych w tej cieczy. Taki sam skutek można osiągnąć, jeśli w tym samym strumieniu cieczy tworzą się, wskutek okresowo zmieniającej się dużej gęstości prądu, zawiesiny lub osady, które następnie, po przerwaniu lub zmniejszeniu gęstości prądu, rozpuszczają się ponownie w płynącym strumieniu cieczy. Również można zawiesiny, spłókanne z elektrody, zbierać na drugiej elektrodzie albo na filtrze, a później rozpuszczać te zawiesiny zapomocą słabo albo wcale jeszcze nietraktowanej cieczy.

Dzięki niniejszemu wynalazkowi można stosować w traktowanej części cieczy prąd o takiej gęstości, przy jakiej wogóle unika się powstawania zawiesin, albo tworzą się zawiesiny w takiej ilości, iż można je usunąć przez dodatek nietraktowanej jeszcze cieczy, wskutek czego niniejszy sposób daje się przeprowadzić w krótkim czasie i bez przeszkód przy największem możliwym obciążeniu prądem.

Szczególnie korzystne w działaniu urządzenie do przeprowadzania sposobu niniejszego stanowi urządzenie z naczyniem przepływowem, ponieważ w tym przypadku można przez uregulowanie ilości przepływającej cieczy, wielkości elektrod, wartości napięcia i natężenia prądu elektrycznego, zależnie od danych warunków, w krótszym lub dłuższym czasie i przy dowolnie dużych lub małych ilościach traktowanej cieczy, osiągnąć częściowe lub całkowite wyjaławienie płynu.

Szczególnie korzystne warunki otrzymuje się, jeśli traktowaną ciecz prowadzi się pod ciśnieniem przez zamknięte naczynie, ponieważ wówczas potrzebne są (przy odpowiednim doborze i nastawieniu napięcia i natężenia prądu) do przerobienia dużych ilości badanej cieczy stosunkowo małe na-

czynnia, a tem samem małe urządzenia do wyjaławiania płynów, które, zależnie od przeznaczenia, mogą być nieprzenośne lub przenośne.

Takie nieruchome albo przenośne urządzenie składa się z komory reakcyjnej z elektrodami, ze zbiornika, z pomp do poruszania cieczy oraz z urządzenia elektrycznego, składającego się z odpowiedniego źródła prądu i aparatów rozdzielczych oraz przyrządów regulujących. W naczyniu przepływowem umieszcza się elektrody w ten sposób, aby ich płaszczyzny leżały w kierunku strumienia cieczy, tak iż uzyskuje się dobre rozdzielenie cieczy i mały opór podczas przepływu. Elektrody można umieścić obok siebie albo jedną nad drugą, a przepływ może odbywać się poziomo albo pionowo. Można również ustawić elektrody prostopadle do przepływu strumienia, tak iż są one okrążane przez strumień albo też strumień przenika elektrody, jeśli są one przepuszczalne, np. utworzone z prętów, kawałków metalu, wiorków, strużyn, wstęg i tak dalej, albo jeśli elektrody są utworzone w postaci zbiorników o ściankach dziurkowanych, np. z porcelany, wypełnionych materiałem, powleczonym metalem, przyczem zużyty materiał uzupełnia się bez przerywania pracy.

Fig. 3 przedstawia urządzenie, w którem proces odbywa się w strumieniu odgałęzionym, z którym za komorą reakcyjną łączy się następnie pozostały strumień cieczy.

W komorze 30 znajduje się dwie lub większa liczba elektrod 31, 32, do których doprowadza się prąd z sieci 35 przez odpowiednie urządzenie rozdzielcze. Elektrody pionowe, których płaszczyzny leżą w kierunku strumienia, można umieścić np. w stojaku 33 (fig. 4), zaopatrzonym w listwy rowkowane 34. Stojak wykonywa się z materiału izolacyjnego, np. z żelaza, pokrytego gumą. Również komorę 30 można wykonać z blachy żelaznej, pokrytej gumą.

Traktowaną ciecz prowadzi się z głównego przewodu 38 zapomocą pomp 39, 40 do

przewodów 36, 37, przyczem przez przewód 37 prowadzi się ją do komory 30. Za komorą 30 łączą się oba przewody w miejscu 50 i oba strumienie cieczy przechodzą do zbiornika 51, zaopatrzonego w znany sposób w przyrządy zabezpieczające, np. przelew 52, wskaźnik lub podobne, z którego to zbiornika można następnie odbierać ciecz w miarę potrzeby zapomocą kurka odpływowego 53.

Pompy można napędzać silnikami elektrycznymi 41, 42, zaopatrzonymi w dowolnego rodzaju przyrządy regulujące 43, 44, w celu regulowania szybkości obrotowej pomp, a tem samem ich sprawności. Do regulowania ilości cieczy służą zawory lub inne przyrządy 45, 46, które zasila się prądem elektrycznym z sieci 60 poprzez odpowiednie przyrządy regulujące lub sterujące albo mechanizmy zegarowe 61, 62. Elektrody mogą być wykonane z metalu oligodynamicznie czynnego albo też pokryte tym metalem.

Jest rzeczą korzystną, w celu skrócenia czasu działania, doprowadzać do traktowanej cieczy znaczny nadmiar oligodynamicznie czynnego metalu tak, aby proces wyjaławiania postępował szybko i energicznie i szybko dobiegał końca. Nadmiar oligodynamicznie działającego metalu można następnie z cieczy usunąć. W celu usunięcia tego nadmiaru, albo wogóle w celu usunięcia metalu, którego działanie oligodynamiczne już zostało zyskane, jak również w przypadkach, w których nie pracowano z nadmiarem metalu oligodynamicznie czynnego, osadza się metal, w celu usunięcia lub odzyskania go, zapomocą elektrolizy na przewodnikach, np. na metalach lub węglu, włączonych po stronie katody. Można przytem oprócz tych katod zastosować katody pomocnicze, jak uwidoczniono na fig. 5, na której liczba 72 oznacza anody, 73 — katody, a 74 — katody pomocnicze. Katody 73 i katody pomocnicze mogą być wykonane z metalu oligodynamicznie czynnego, mogą one jednak być również wykonane z innego metalu. Najlepiej jest stosować, jako katody służące do o-

sadzania, katody z dużymi powierzchniami, np. z materiału porowatego lub podobnego.

Usunięcie metalu z roztworu można również skutecznie w ten sposób, że albo traktowaną ciecz prowadzi się nad metalem, albo też wprowadza do roztworu metal, który jest mniej szlachetny od metalu wydzielanego i który stosuje się w postaci płyt, taśm, wiorków i tak dalej. W ten sposób np. można wydzielić srebro zapomocą miedzi albo glinu.

Jeśli do wytrącenia szlachetniejszego metalu użyje się mniej szlachetnego metalu, również oligodynamicznie czynnego, wówczas osiąga się tę korzyść, iż można proces energicznie zapoczątkować albo doprowadzić do końca metalem szlachetnym, a metal mniej szlachetny stosuje się albo w celu dokończenia procesu albo też w celu nadania roztworowi na stałe właściwości bakterjobójczych. Jeśli np. zastosuje się miedź, na której wydzieli się srebro, wówczas do roztworu przechodzi elektrochemicznie równoważna ilość miedzi. A zatem szlachetniejszy metal usuwa się względnie odzyskuje po wykonanej czynności, podczas gdy do dalszego postępowania albo w celu nadania płynowi właściwości bakterjobójczych służy mniej szlachetny, tańszy metal.

Ponadto można usunąć metal z roztworu przez traktowanie go środkami adsorbcyjnymi albo absorbcyjnymi. Jako takie środki stosuje się np. węgiel, pumeks, szkło, azbest, celulozę i tak dalej. Użyty środek adsorbcyjny albo absorbcyjny można również regenerować, jak również odzyskać metal adsorbowany. Stosując węgiel, można na przykład postępować w ten sposób, że gromadzi się na filtrach węglowych metal tak długo, aż regeneracja metalu przez spalenie węgla będzie opłacalna. Przy użyciu filtrów ze szkła lub azbestu można metal rozpuścić działaniem silnego kwasu, np. kwasu azotowego, i w ten sposób metal odzyskać, a filtr — regenerować.

Rozpuszczony metal można usunąć rów-

nież zapomocą środków koagulujących. Jeśli np. wodę sirową traktuje się srebrem w celu wyjaławiania, można następnie działaniem siarczanu glinu i wodorotlenku całkowicie lub częściowo wytrącić z cieczy srebro razem z wydzielonym wodorotlenkiem glinu.

W pewnych przypadkach można usunąć metal oligodynamicznie czynny środkami strącającymi. Tak np. można srebro z wody wytrącić w postaci siarczku srebra i przez sączenie oddzielić.

Tak samo, jak metale, można również usunąć osady drobnoustrojów, które adsorbowały oligodynamicznie czynny metal. Metal, który służył do wyjaławiania, może być usunięty z cieczy, znajdującej się w ruchu lub w spoczynku, w komorze wyjaławiania albo w komorach dodatkowych.

Fig. 6 przedstawia przykład, w którym za komorą 39 z elektrodami 78, 79 włączono komorę filtracyjną 80. Jako filtr może służyć wyżej opisany materiał. Filtr 80 może się również składać z materiału absorbcyjnego, np. węgla, pumeksu, szkła, skorup szklanych, azbestu, celulozy i tak dalej. Jeśli srebro ma być wydzielone elektrolitycznie, wówczas w komorze 80 umieszcza się obok filtru 81, składającego się z przewodnika o dużej powierzchni, katodę pomocniczą 85 w postaci pierścienia i włącza filtr jako katodę. Do przewodów włącza się wyłącznik 82 w celu wyłączania prądu. W pewnych przypadkach korzystnie jest połączyć wyjaławianie cieczy w myśl wynalazku z ogrzewaniem, które można skutecznie przed włączeniem prądu elektrycznego, podczas przepływu prądu albo po wyłączeniu prądu.

W urządzeniu, uwidocznionem na fig. 6, elektrody 78, 79 połączone są poprzez przełącznik 83 z siecią elektryczną 84 tak, iż od czasu do czasu można odwracać znak elektrod.

Odwracanie znaku elektrod okazało się z wielu względów szczególnie korzystnym. Zmiana znaków powoduje w przypadku, gdy obie elektrody są wykonane z jednako-

wego metalu oligodynamicznie czynnego, równomierne zużycie elektrod. Zmianę znaków można również wyzyskać w tym celu, aby osiągnąć ruch cieczy bez przeszkód o dużej sprawności, dobre wyzyskanie metalu oligodynamicznie czynnego i energii elektrycznej, zapomocą której przeprowadza się metal do roztworu.

Jeśli urządzenie, uwidocznione na fig. 6, ma służyć do wyjaławiania wody zapomocą srebra, wówczas z anody 78 przy odpowiednim nastawieniu przełącznika 83 srebro przechodzi pod działaniem prądu do roztworu. Wskutek obecności chlorków, zawartych prawie w każdej wodzie, tworzy się z jonem srebra chlorek srebra, który w postaci osadu wydziela się na anodzie. Ponieważ chlorek srebra jest w wodzie nierozpuszczalny jako takowy, a zwłaszcza w wodzie, zawierającej sole, rozpuszcza się więc wydzielony chlorek srebra z utworzeniem soli zespolonej, jako chlorek srebra — chlorek sodu, jednakowoż część chlorku srebra pozostaje na anodzie. Osad powyższy zwiększa opór między elektrodami, wskutek czego natężenie prądu się zwiększa, a napięcie zmniejsza.

Jeśli przełącznik 83 połączy się tak, aby elektroda 78 była anodą, a elektroda 79 katodą, wówczas chlorek srebra redukuje się na elektrodzie 79 do srebra metalicznego, działając wskutek tego jako depolaryzator, tak iż po zmianie znaków elektrod natężenie się zwiększa, a napięcie zmniejsza.

Znaki elektrod można zmieniać zapomocą przyrządów, wykazujących zmiany natężenia i napięcia, można również zmieniać znaki elektrod zapomocą odpowiedniego urządzenia samoczynnego, skoro utworzy się na anodzie osad, zwiększający opór elektrolitu. Sposób według wynalazku można prowadzić również, zmieniając każdorazowo znak, skoro na anodzie utworzy się osad soli metalu oligodynamicznie czynnego, następnie znowu zmieniając znak, skoro sól zredukuje się do metalu, dopóki ponownie nie wytworzy się osad soli na anodzie i t. d.

Można również wyregulować stosunek prądu elektrycznego do cieczy wyjaławianej albo odwrotnie cieczy wyjaławianej do prądu elektrycznego w taki sposób, iż sól, stale tworząca się z metalu anody, rozpuszcza się w cieczy całkowicie albo tylko do pewnego żadanego stopnia. Zapomocą opisanej zmiany znaków elektrod można przeprowadzić wyjaławianie cieczy przy użyciu największego możliwego natężenia i napięcia, a zatem w najkrótszym czasie i w warunkach korzystnych, wskutek czego osad, który mógłby spowodować przeszkody w pracy, tworzy się tylko w ilościach nieszkodliwych i zaraz zostaje usunięty.

Fig. 3 przedstawia schematyczne urządzenie, w którym można regulować proces samoczynnie, w zależności od zapotrzebowania, od zwiększania się wartości napięcia lub zmniejszania się wartości natężenia prądu przy wytwarzaniu się osadu na elektrodach, względnie od ilości rozpuszczonej soli.

Liczbą 90 oznaczono odpowiedni przyrząd regulujący, którego działanie zależy od rozpuszczalności albo od stanu uaktywowania cieczy i który działa przez przewody 91 na przyrządy regulujące 62 zaworów 46 oraz powoduje zwiększony dopływ wyjaławianej cieczy, gdy przy danym natężeniu i napięciu prądu ilość utworzonego osadu przekroczy ustaloną granicę.

Urządzenie to może zamiast na przyrząd regulujący 62 albo równocześnie z nim działać także na przyrząd regulujący 61 zaworu 45, zamykającego przepływ części nie-traktowanej cieczy, albo na silniki 41, 42, napędzające pompy, albo też na inne odpowiednie przyrządy regulujące.

Na fig. 3 uwidoczniono przyrządy regulujące 95, 96, uzależnione od wartości natężenia i napięcia prądu, doprowadzanego do elektrod 31, 32, które działają, na przykład, na pole 97 prądnic 98, która zasila poprzez sieć 35 elektrody 31, 32. Jeśli w komorze 30 zmieniają się wartości napięcia lub natężenia albo obie te wartości jednocześnie, wów-

czas wywiera to taki wpływ na przyrządy regulujące, iż zawsze można uregulować ilości soli, osadzającej się na elektrodzie względnie rozpuszczającej się.

Również można skutecznie zmienić znak elektrod w ten sposób, że z chwilą, gdy zostanie przekroczona pewna granica uaktywowania elektrolitu, następuje zmiana znaków i wskutek tego uregulowana zostaje bądź ilość osadu na elektrodzie, bądź ilość rozpuszczającej się soli.

W urządzeniach, w których warunki pracy są określone w odniesieniu do pewnych określonych odstępów czasu, można regulować natężenie i napięcie prądu albo przebieg zmiany znaków elektrod zapomocą przyrządów, przełączających urządzenie na czas określony. W ten sposób można, na przykład, zapomocą wyłączników 61, 62 (fig. 3) zatrzymać przepływ cieczy na pewien czas albo zmniejszyć go do pewnego stopnia, albo też czasowo ustalić ilościowy stosunek cieczy wyjaławianej do cieczy niewyjaławianej, można jednak również zapomocą wyłącznika 100, działającego na odpowiednie uzwojenie 101 prądnicy 98, przy stałym przepływie badanej cieczy, wyłączać czasowo prąd i ponownie go włączać tak, aby w pewnych okresach następowało silne aktywowanie cieczy, a w przerwach między temi okresami następowało przy wyłączonym prądzie samoczynnie dalsze wyjaławianie.

Takie postępowanie jest korzystne w przypadkach, w których potrzebne są pewne zapasowe ilości wyjałowionej cieczy w określonych odstępach czasu, który to zapas następnie zużywa się w czasie, gdy prąd jest wyłączony.

Okresowe zatrzymywanie lub zmniejszanie przepływu wyjaławianej cieczy można połączyć również z włączaniem i wyłączaniem prądu.

W urządzeniach, w których wytwarza się zapas wyjałowionej cieczy, który wyczerpuje się w nieokreślonych odstępach czasu i niejednakowych ilościach, naprzy-

kład w zbiornikach wody do picia, w urządzeniach wodociągowych lub podobnych, można (co również stanowi między innymi przedmiot wynalazku) połączyć przełącznik biegunowy z kurkiem wypustowym w odpowiedni sposób, np. mechanicznie, elektrycznie lub elektromagnetycznie.

Fig. 3 przedstawia urządzenie, w którym z rączką 110 czopa 109 kurka wypustowego 53 połączona jest zapadka 111, która przesuwając koło 112 każdorazowo o jeden ząb, przyczem kurek zamyka lub otwiera się na zmianę. Dzięki kołu 112 przesuwają się nastawniki walcowe 113 każdorazowo o jedną działkę 114 lub 115, które sterują zapomocą pierścieni 116, 117 i szczotek 130, 131, 132 każdorazowo jedną z cewek 120, 121 przełącznika przekaźnikowego 125 tak, aby każdorazowo włączała się jedna para kontaktów 126 lub 127 i elektrody 31, 32 zmieniały wskutek tego swój znak.

Zmiana znaku elektrod następuje przeto każdorazowo, gdy, zależnie od działania kurka na koło 112, kurek ten otwiera się lub zamyka, przyczem proces tej zmiany nie wymaga specjalnego dozoru. Wyłącznik 100 może również służyć do tego, aby unieruchomił samoczynnie urządzenie podczas zwykłych przerw, np. w nocy.

Szczególnie korzystne stosunki przy zmianie znaków osiąga się wówczas, gdy jedna elektroda jest zbudowana z materiału, nierozpuszczalnego w elektrolicie, np. z węgla, platyny, żelaza nakrzemionego lub stali nierdzewiejącej.

W ten sposób osiąga się szczególnie dobre wyzyskanie metalu, przechodzącego do roztworu, a ponadto korzystne warunki pracy, ponieważ wzrost napięcia jest ograniczony. Najpierw włącza się elektrodę z nierozpuszczalnego materiału jako katodę, następnie redukuje, przez zmianę znaków elektrod, nagromadzoną na anodzie sól metalu oligodynamicznie czynnego, przyczem metal ten nie przechodzi do roztworu w stopniu godnym uwagi. Na elektrodzie tworzy się po-

nownie w stanie rozpułchnionym osad metalu oligodynamicznie czynnego. Następnie miesza się nieaktywowaną ciecz z cieczą poprzednio aktywowaną i dalej aktywuje się ją przez zmianę znaków i tak dalej. Osad metalu oligodynamicznie czynnego, znajdujący się w stanie rozpułchnionym na elektrodzie, przechodzi do roztworu, zanim z tej elektrody zacznie się rozpuszczać metal, znajdujący się głębiej i stanowiący właściwe tworzywo elektrody.

Napięcie prądu doprowadzanego do elektrod dobiera się na podstawie wyżej podanych uwag.

Jeśli chodzi o wyjaławienie wody z unikiem jej rozkładu, to utrzymuje się napięcie poniżej 1,6 Volt, a przy wyjaławianiu wody, zawierającej wapno, stosuje się jeszcze niższe napięcie. Natężenie prądu zależy od ilości oligodynamicznie czynnego metalu, który należy przeprowadzić do roztworu, np. przy srebrze i wodzie ilość srebra wynosi 15 — 200 γ (0,015 mg — 0,200 mg) i więcej na każdy litr traktowanej wody.

Korzystne warunki uzyskuje się, jeśli odpowiednio dobierze się czas działania oligodynamicznego przy odpowiednim napięciu prądu, zależnem od rodzaju traktowanej cieczy z uwzględnieniem tworzących się zawiesin lub osadów, tak, na przykład, aby w ciągu 5 — 10 sekund przeszło 100 γ (t. j. 0,1 mg) srebra do roztworu w 1 litrze wody. W odpowiednio krótszym lub dłuższym czasie można uzyskać niższe lub wyższe wartości.

Dalsze badania wykazały, iż osiąga się doskonałe wydajności (stosunek rozpuszczonej ilości metalu do elektrochemicznego równoważnika), pracując prądem o małej gęstości. Ponadto, dzięki małej gęstości prądu można zwiększyć urządzenie względnie przedłużyć czas działania. Korzystne stosunki pod względem ekonomicznym osiąga się, jeśli wydajność prądu po stronie anody wynosi przynajmniej 20%, a najlepsze między 20 — 60%. Wyższe wydajności wymagają zastosowania większych urządzeń.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyjaławiania cieczy, zwłaszcza wody do picia, działaniem oligodynamicznem przez doprowadzanie metalu oligodynamicznie czynnego do cieczy zapomocą prądu elektrycznego z elektrod, z których przynajmniej anoda jest wykonana z metalu oligodynamicznie czynnego, znamieny tem, że dobiera się względnie reguluje bądź ilość wyjaławianej cieczy, bądź natężenie i napięcie prądu elektrycznego, bądź też obydwa te czynniki jednocześnie tak, aby przeprowadzić pewną określoną ilość oligodynamicznie czynnego metalu w stan aktywny.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że stosuje się prąd o tak małej gęstości, iż oligodynamicznie czynny metal rozpuszcza się na anodzie, bez występowania zwykłych zjawisk elektrolitycznych (jak rozkład traktowanej cieczy lub kataforeza cząstek zawieszonych).

3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że gęstość prądu dobiera się tak, iż unika się tworzenia na anodzie zawiesin lub osadów trudnorozpuszczalnych lub nierozpuszczalnych soli metalu.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tem, że część wyjaławianej cieczy traktuje się oligodynamicznie i podczas tego działania lub po tem działaniu miesza się ją z częścią nietraktowaną cieczą.

5. Odmiana sposobu według zastrz. 1 — 4, znamienna tem, że obiera się tak dużą gęstość prądu, iż na elektrodach powstają zawiesiny lub osady trudnorozpuszczalnych soli metalu, które następnie rozpuszcza się w nietraktowanej cieczy.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamieny tem, że tworzący się na anodzie osad usuwa się mechanicznie np. przez szczotkowanie lub spłókiwanie cieczą wyjaławianą lub cieczą dodatkową.

7. Sposób według zastrz. 5, znamieny tem, że zapomocą prądu o dużej gęstości

tworzą się kolejno albo okresowo zawiesiny lub osady, które następnie po wyłączeniu prądu lub zmniejszeniu natężenia prądu, rozpuszczają się w cieczy.

8. Sposób według zastrz. 5 i 7, znamien-ny tem, że zawiesiny, spłukane z elektrod, gromadzi się na jednej elektrodzie, albo na filtrze, skąd następnie wprowadza się je do cieczy słabo lub wcale niepotraktowanej.

9. Sposób według zastrz. 1 — 8, zna-mienny tem, że proces wyjaławiania rozpo-czyną się działaniem metalu silnie oligody-namicznie czynnego i zakańcza przy użyciu metalu słabiej działającego, przyczem proces ten odbywa się w strumieniach odgałęzio-nych, które po skończonym procesie zostają połączone.

10. Sposób według zastrz. 1 — 9, zna-mienny tem, że do wyjaławiania cieczy sto-suje się oligodynamicznie czynny metal w nadmiarze.

11. Sposób według zastrz. 1 — 10, zna-mienny tem, że oligodynamicznie czynny metal, stosowany do wyjaławiania cieczy w normalnej ilości lub w nadmiarze, usuwa się całkowicie lub częściowo np. elektrycznie lub mechanicznie, najlepiej zapomocą filtrów.

12. Sposób według zastrz. 1 — 11, zna-mienny tem, że do wyjaławiania cieczy stosu-je się najpierw metal szlachetny, który na-stępnie wydziela się na mniej szlachetnym metalu w komorze reakcyjnej albo w komo-rze dodatkowej, przyczem metal mniej szla-chetny służy do dalszego wyjaławiania cie-czy, albo do nadania cieczy właściwości bak-terjobójczych.

13. Sposób według zastrz. 1 — 12, zna-mienny tem, że ciecz ogrzewa się przed włą-czeniem prądu, podczas jego przepływu al-bo po wyłączeniu prądu elektrycznego.

14. Sposób według zastrz. 1 — 13, zna-mienny tem, że elektrody przełącza się sa-moczynnie, skoro wartość napięcia lub natę-żenia prądu albo obie te wartości przekro-czą pewną określoną granicę.

15. Sposób według zastrz. 1, znamien-

ny tem, że znaki elektrod zmienia się, skoro na anodzie utworzy się osad soli metalu oli-godynamicznie czynnego, poczem elektrody ponownie przełącza się, gdy sól zredukuje się do metalu i gdy ponownie wytworzy się osad soli na anodzie i tak dalej.

16. Urządzenie do wykonywania sposo-bu według zastrz. 14 lub 15, znamienne tem, że posiada jedną elektrodę, wykonaną z ma-terjału, nierozpuszczalnego w elektrolicie, np. z węgla, platyny, żelaza nakrzemionego lub stali nierdzewiejącej.

17. Sposób według zastrz. 14 lub 15, wykonywany zapomocą urządzenia według zastrz. 16, znamienny tem, że najpierw włą-cza się elektrodę z nierozpuszczalnego ma-terjału jako katodę, a następnie przez zmia-nę znaków elektrod redukuje się sól, utwo-rzoną na anodzie do metalu, przyczem me-tal oligodynamicznie czynny osadza się w postaci pulchnej masy na elektrodzie z me-talu oligodynamicznie czynnego, a w końcu miesza się ciecz nietraktowaną z wysoce uaktywowaną cieczą, elektrody przełącza się ponownie i tak dalej.

18. Sposób według zastrz. 1 — 17, zna-mienny tem, że stosunek wartości elektrycz-nego prądu do traktowanej cieczy dobiera się tak, aby stale wytwarzająca się sól me-talu, rozpuszczającego się z anody, pozosta-wała całkowicie albo do pożądanego stopnia rozpuszczoną w cieczy.

19. Sposób według zastrz. 17, znamien-ny tem, że w celu wyregulowania żadanego stosunku osadzającej się lub rozpuszczają-cej się soli zmienia się znaki elektrod.

20. Sposób według zastrz. 1 — 19, zna-mienny tem, że ilości wyjaławianej cieczy reguluje się najlepiej w zależności od warto-ści napięcia i natężenia przepływającego prądu lub odwrotnie przy stałym przepływie cieczy traktowanej reguluje się natężenie i napięcie prądu elektrycznego w zależności od stanu uaktywowania cieczy, lub też stosu-je się oba te sposoby razem.

21. Sposób według zastrz. 1, 14 lub 15,

znamienny tem, że przy stałym przepływie cieczy wyłącza się prąd i następnie znowu włącza po pewnym czasie przy pomocy wyłączników czasowych, albo zatrzymuje się dopływ traktowanej cieczy na pewien czas, albo też zmniejsza dopływ cieczy, albo wreszcie stosuje oba sposoby regulowania.

22. Sposób według zastrz. 1 — 21, znamienny tem, że przebieg procesu reguluje się tak, aby wydajność prądu (stosunek rozpuszczanego metalu do równoważnika elektrochemicznego) wynosiła 20 — 60%.

23. Sposób według zastrz. 1 — 22, znamienny tem, że tak reguluje się warunki, aby w ciągu 5 — 10 sekund działania przechodziło do każdego litra wody traktowanej, zwłaszcza wody do picia, 100 γ (0,1 mg) srebra.

24. Sposób według zastrz. 1 — 10, znamienny tem, że traktowanie odbywa się w jednym lub w kilku nieprzepływających lub przepływających naczyniach, najlepiej pod ciśnieniem.

25. Sposób według zastrz. 11, znamienny tem, że metal usuwa się z cieczy przez elektrolizę, np. przy pomocy katody pomocniczej.

26. Sposób według zastrz. 11, znamienny tem, że do wydzielania metalu lub bakterij lub innych zawiesin, które adsorbowały oligodynamicznie czynny metal, służy przewodnik elektryczny, niewłączony do sieci, wykonany z metalu mniej szlachetnego od wydzielanego metalu, który stosuje się w postaci drutu, prętów i opilek, wiórków i tym podobnych.

27. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że obie elektrody, a zwłaszcza anody są ruchome albo przesuwne.

28. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 10, znamienne tem, że posiada komory dodatkowe, umieszczone za komorą reakcyjną i stosowane do usuwania metalu z cieczy.

29. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 17, znamienne tem,

że zawiera materiał anodowy lub katodowy albo służący do osadzania szlachetniejszego metalu, umieszczony w postaci kawałków, prętów, ziarn, wiórków, opilek lub taśm w koszach lub zbiornikach dziurkowanych z materiału przewodzącego lub nieprzewodzącego, jak porcelany, i zanurzony w cieczy, przyczem zawartość koszu można uzupełniać, nie przerywając biegu procesu w miarę zużywania się metalu.

30. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 11, znamienne tem, że jest wyposażone w środki do filtrowania, posiadające właściwość absorbowania, np. węgiel, pumeks, szkło, skorupy szklane, azbest, celuloza i materiały podobne.

31. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 19, znamienne tem, że elektrody albo przynajmniej jedna elektroda służy jako filtr.

32. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 14, zwłaszcza w zastosowaniu do zakładów, w których ciecz wyjąłową odbiera się z przerwami, np. zawierających zbiorniki do wody do picia, lub zakładów wodociągowych, znamienne tem, że wyłącznik, zmieniający znaki elektrod, jest połączony z kurkiem wypływowym zapomocą urządzenia mechanicznego, elektrycznego lub elektromagnetycznego.

33. Urządzenie według zastrz. 1 — 28, znamienne tem, że posiada samoczynną regulację przyrządów regulujących, wskutek np. zwiększania się wartości napięcia lub zmniejszania się wartości natężenia prądu przy wytwarzaniu się osadu na elektrodach względnie w zależności od ilości rozpuszczonej soli w elektrolicie.

34. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 14, znamienne tem, że posiada wyłączniki czasowe do regulowania natężenia i napięcia prądu albo ilości przepływającej cieczy.

Georg A. Krause.
Zastępca: Inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.

